

OCTOBRE 2022



Actions en faveur des  
**poissons grands migrateurs**  
du bassin Loire



## EVALUATION DE L'ABONDANCE DE L'ANGUILLE SUR LA SIOULE AVAL

Volet scientifique : Présence de  
**colonisation de l'anguille** européenne  
sur la basse Sioule



Timothée PAROUTY, Quentin MARCON, Cédric LEON, Alexandre GAUGIRARD, Denis LAFAGE & Aurore BAISEZ

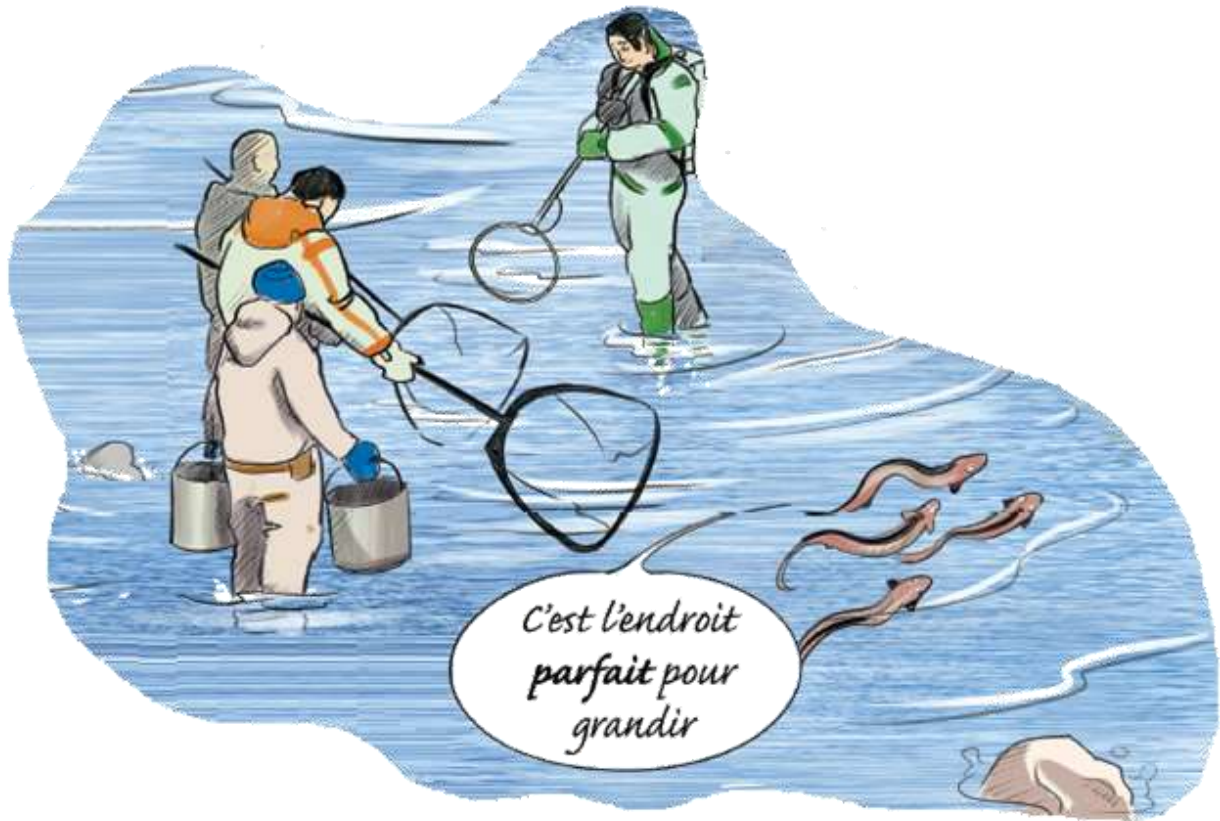
### Association LOGRAMI

**Antenne Allier**  
8 rue de la Ronde

03500 Saint-Pourçain-sur-Sioule  
logrami.allier@logrami.fr

**Antenne Vienne**  
112 Faubourg de la Cueilie  
Mirebalaise  
86000 Poitiers  
logrami.vienne@logrami.fr





Dessins des suivis effectués sur l'anguille (Sources : Defarges, propriété LOGRAMI)





Actions en faveur des  
**poissons grands migrateurs**  
du bassin Loire

## Citation

Timothée PAROUTY, Quentin MARCON, Cédric LEON, Alexandre GAUGIRARD, Denis LAFAGE & Aurore BAISEZ, 2022. Volet scientifique : **Présence de colonisation de l'anguille européenne sur la basse Sioule. EVALUATION DE L'ABONDANCE DE L'ANGUILLE SUR LA SIOULE AVAL**, Association LOGRAMI, 34p.

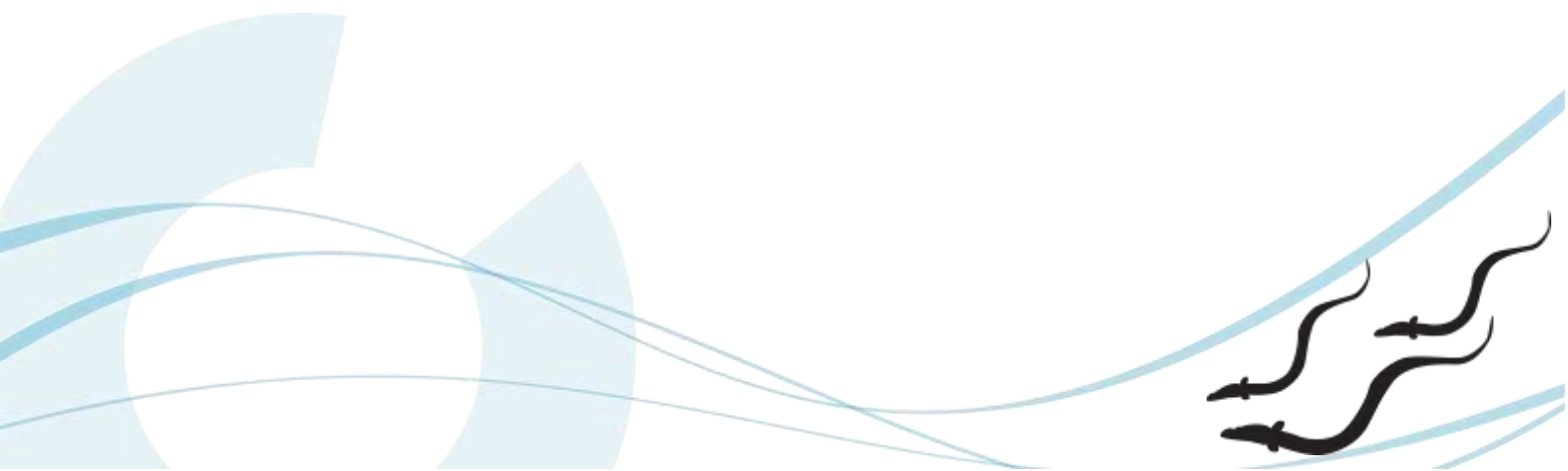
# SOMMAIRE

## Table des matières

1.	<b>Contexte de l'étude</b>	5
1.1.	<b>Les suivis de l'anguille dans le bassin Loire</b>	5
1.2.	Contexte réglementaire	5
1.3.	<b>L'anguille européenne (<i>Anguilla anguilla</i>)</b>	7
1.3.1.	Cycle de vie de l'anguille européenne ( <i>Anguilla anguilla</i> )	7
1.3.2.	Répartition au sein des bassins versants	8
1.3.3.	Déclin de l'espèce	8
1.3.4.	Suivi de l'espèce	10
1.4.	Le bassin de la Loire et ses enjeux	11
1.5.	<b>Mesures de gestion pour l'anguille dans le Bassin de la Loire</b>	11
1.5.1.	Mesures de suivi	11
1.5.2.	Quotas et réglementation des pêches	12
1.5.3.	Transfert de civelles	13
1.5.4.	Traitements des ouvrages de la ZAP	13
1.6.	Connaissances acquises grâce aux suivis antérieurs	13
2.	Objectif global de la présente étude	15
3.	Matériel et Méthodes	16
3.1.	<b>Zone d'étude et stations</b>	16
3.2.	Période de prospection	17
3.3.	<b>Méthode d'échantillonnage</b>	17



3.3.1.	Matériel	18
3.3.2.	Mode opératoire	18
3.3.3.	Relevés des données	18
4.	Résultats	19
4.1.	<b>Conditions d'échantillonnage</b>	19
4.2.	Caractéristiques des stations	19
4.2.1.	Profondeurs moyennes des stations	20
4.2.2.	Proportion des types de faciès des stations	20
4.3.	Abondance, distribution et classe de taille	20
4.3.1.	Effectif total	20
4.3.2.	Indices d'abondance	21
4.3.3.	IAA en fonction de la distance à la mer	21
4.3.4.	Répartition au sein du bassin de la Loire	22
4.3.5.	Front de colonisation sur la Loire	23
4.4.	Données complémentaires sur le bassin de la Sioule	23
5.	Discussion-Conclusion	25
6.	Bibliographie	26
7.	Annexes	29



# 1. Contexte de l'étude

## 1.1. Les suivis de l'anguille dans le bassin Loire

Créée en 1989, l'association Loire Grands Migrateurs (LOGRAMI) (Annexe1) est l'entité référente de recherche sur les poissons migrateurs du bassin de la Loire et a pour objectif la restauration des populations et de leurs habitats (Figure 1). LOGRAMI assure 3 missions principales :

- l'amélioration des connaissances sur les espèces et leurs milieux via la réalisation d'études;
- la centralisation des données d'échelles diverses (du local au national) et l'aide à la gestion;
- la sensibilisation du grand public.

Développés par LOGRAMI, les tableaux de bord Migrateurs du Bassin Loire sont des outils à destination des gestionnaires regroupant sous forme d'indicateurs, des données relatives à l'évolution des populations des poissons amphihalins et aux mesures de gestion les concernant. Ils assurent par ailleurs, des études visant à compléter les connaissances sur les espèces. Créé en 2002, le Tableau de bord Anguille, fournit au Comité de gestion des poissons migrateurs (COGEPOMI) de la Loire, des Côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise, les données nécessaires à l'évaluation des mesures de gestion en faveur de l'anguille. Le Réseau de suivi Anguille (RSA) Loire s'attache à l'étude de l'évolution du front de colonisation de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) et des abondances dans le Bassin de la Loire.

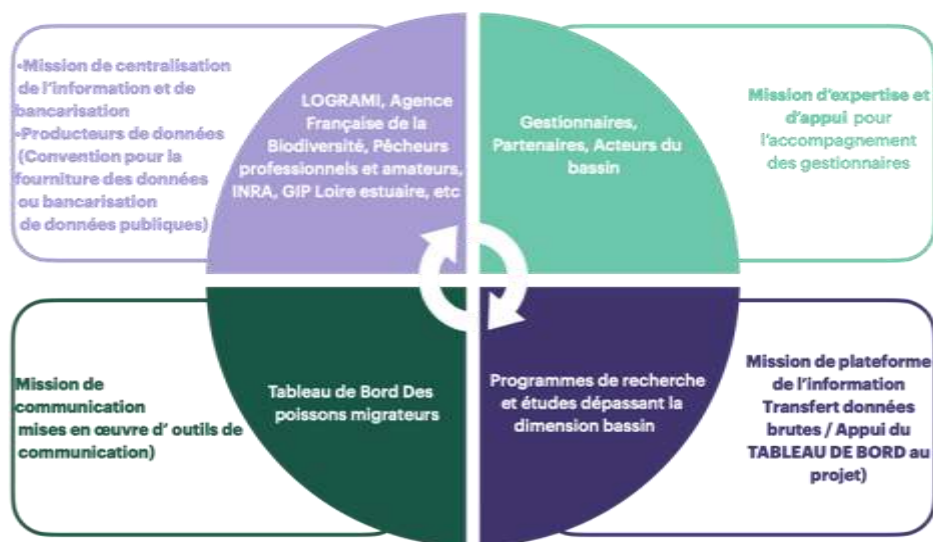


Figure 1 : Représentation de la place et du rôle du Tableau de bord vis-à-vis des acteurs de la gestion de l'anguille (Sources : LOGRAMI)

## 1.2. Contexte réglementaire

Suite au classement de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) sur la liste des espèces en danger critique d'extinction de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) et à son inscription sur l'annexe II de la CITES, l'Union Européenne a mis en place le règlement R(CE) n° 1100/2007 imposant à chaque état membre de développer un plan de gestion national pour l'espèce qui agisse sur l'ensemble des causes de mortalité de l'espèce. L'objectif du règlement est une biomasse de géniteurs retournant à la mer équivalente à 40 % de celle réalisée dans un environnement non-anthropique (niveau des années 1960-1970) (Conseil de l'Union Européenne 2007). Dans ce cadre, la France a défini en 2008 un Plan national de Gestion Anguille (PGA) (Figure 2) qui portent sur :



- La limitation des prélèvements par la pêche : quotas de capture, surveillance de la pêche à l'anguille jaune, interdiction quasi-totale de la pêche à l'anguille argentée.
- Les obstacles à la continuité écologique : définition d'une zone d'action prioritaire (ZAP) comprenant les ouvrages (au nombre de 1555) devant être mis aux normes pour devenir franchissables à la montaison<sup>1</sup> et dévalaison<sup>2</sup>.
- Le repeuplement : transfert de civelles issues de la pêche commerciale vers les différents bassins européens (60 % du total de la pêche commerciale) ;
- Les pollutions et les habitats : renforcement des mesures de la directive cadre sur l'eau concernant l'anguille (restauration des zones humides, réduction des pollutions, etc.)
- Le suivi et l'évaluation : création d'un réseau de suivi pour accroître les connaissances sur l'espèce et évaluer l'efficacité des mesures (VECCHIO, 2010).



Figure 2 : Grandes échéances du Plan de Gestion Anguille (Sources : OFB)

1 Montaison : remontée du cours d'eau vers l'amont

2 Dévalaison : descente en aval vers la mer



Le PGA s'appuie sur 10 unités de gestion anguille (UGA) ainsi que sur les COGEPOMI qui assurent à l'échelle des bassins hydrographiques la gestion des poissons migrateurs via l'élaboration des Plans de gestion des poissons migrateurs (PLAGEPOMI) (Figure 3). LOGRAMI s'inscrit dans ce cadre en tant que membre du COGEPOMI Loire et avec l'outil tableau de bord qui répond à l'impératif de suivi prévu par le PGA.

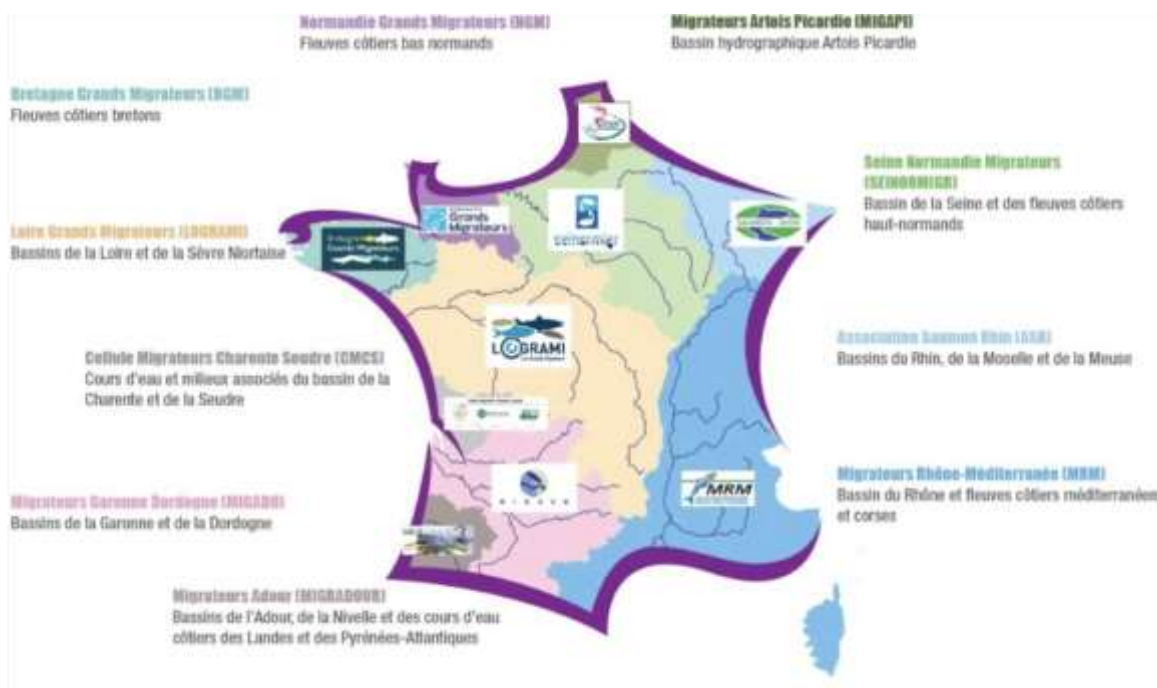


Figure 3 : Associations de recherche sur les poissons migrateurs (Sources : FNPF)

Dans un contexte d'érosion mondiale de la biodiversité, les études d'abondance et la modélisation de la distribution des espèces menacées constituent des éléments essentiels pour améliorer la gestion et la conservation des espèces (LASALLE, et al. 2009). Ces suivis peuvent fournir des informations précieuses sur l'état des populations, l'efficacité des programmes de restauration et sur les dynamiques de populations (FEUNTEUN, 2002). Néanmoins ces suivis peuvent s'avérer ardues pour des espèces telles que l'anguille au cycle de vie complexe, effectuant de longues migrations, et étant de plus en plus rares.

## 1.3. L'anguille européenne (*Anguilla anguilla*)

### 1.3.1. Cycle de vie de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*)

L'anguille européenne, est une espèce catadrome (croissance en eau douce et reproduction en mer). Les anguilles européennes constituent une population unique dite panmictique présente sur une très large zone de distribution (DEKKER, 2000), s'étendant du Maroc à la Norvège, et dans toute la Méditerranée et la mer Baltique (DEKKER, 2003) (Figure 4). L'anguille est une espèce longévive (mâles ~4 à 8 ans, femelles ~5 à 20 ans) qui possède un cycle de vie complexe (Figure 4), dont certaines parties demeurent méconnues (ex. lieu de reproduction et de frai). Elle présente une longue phase de croissance en eaux continentales (3 à 15 ans) et une reproduction prenant place dans la mer des Sargasses (ADAM et al., 2008). Après l'éclosion des œufs, les larves appelées leptocéphales sont transportées par le Gulf Stream. Cette migration passive de plusieurs milliers de kilomètres est d'une durée controversée comprise entre 6 mois et 3 ans (BAISEZ et GISLARD, 2007, KEITH et al., 2011). Arrivées au talus continental, les larves subissent une première métamorphose en civelles, poursuivent leur migration passive puis se mettent à



nager activement et colonisent les habitats estuariens, côtiers et fluviaux. Une grande part d'entre-elles continuent ensuite leur migration vers les habitats d'alimentation continentaux plus en amont en tant que civelles et anguilles jaunes (GINNEKEN et MAES, 2005). Après quelques années, les anguilles jaunes se sédentarisent pour la plupart. Après une longue période d'alimentation et de croissance, les anguilles subissent une seconde métamorphose en anguilles argentées adultes avant leur dévalaison fluviale et leur reproduction dans la mer des Sargasses (ADAM et al., 2008). Les anguilles occupent un très large panel d'habitats. Elles sont généralement nocturnes et se réfugient dans des sédiments mous, la végétation, les galets, les blocs rocheux ou le bois mort durant la journée. Les plus gros individus occupent généralement les zones profondes. (HARWOOD et al., 2022).

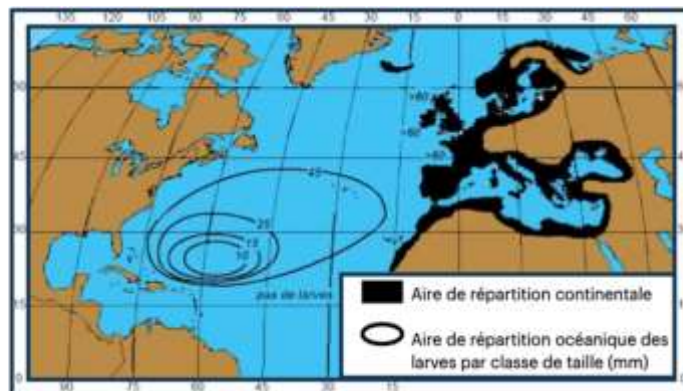


Figure 4 : Aire de répartition de l'anguille européenne selon Germain (1927) et Schmidt (1922) (Sources : doris.ffessm.fr)

### 1.3.2. Répartition au sein des bassins versants

Les anguilles progressent par diffusion à partir de l'estuaire. Elles se déplacent régulièrement et non-exclusivement vers l'amont en réponse à des densités élevées et donc à une forte compétition pour les ressources et abris disponibles (IBBOTSON et al., 2002). Nous observons ainsi des densités maximales à l'aval et une progression dans le bassin dépendant de l'effectif entrant (recrutement). Toutefois, l'effectif important d'anguilles continuant leur migration vers l'amont dans des secteurs non saturés, laisse à penser qu'il existe aussi un comportement d'advection (nage active vers l'amont) intervenant surtout au cours des premières années de vie continentale.

### 1.3.3. Déclin de l'espèce

Ce cycle de vie complexe fait de l'anguille européenne une espèce parapluie<sup>3</sup> (BAISELLE et LAFAILLE, 2005) mais l'expose également à de nombreux risques. En Europe, on estime que le recrutement de civelles a chuté de 90 à 99 % depuis le début des années 1980 (DEKKER et BEAULATON, 2016). L'indice de recrutement calculé à partir des séries historiques de pêcheries civelières atteignait respectivement 7,1% en 2020 et 5,4% en 2021 de la moyenne des années 1976-1979 (Figure 5) dans les estuaires européens (hors mer du nord) (ICES, 2021).

---

<sup>3</sup> Sa conservation permet de protéger de nombreuses autres espèces partageant les mêmes habitats





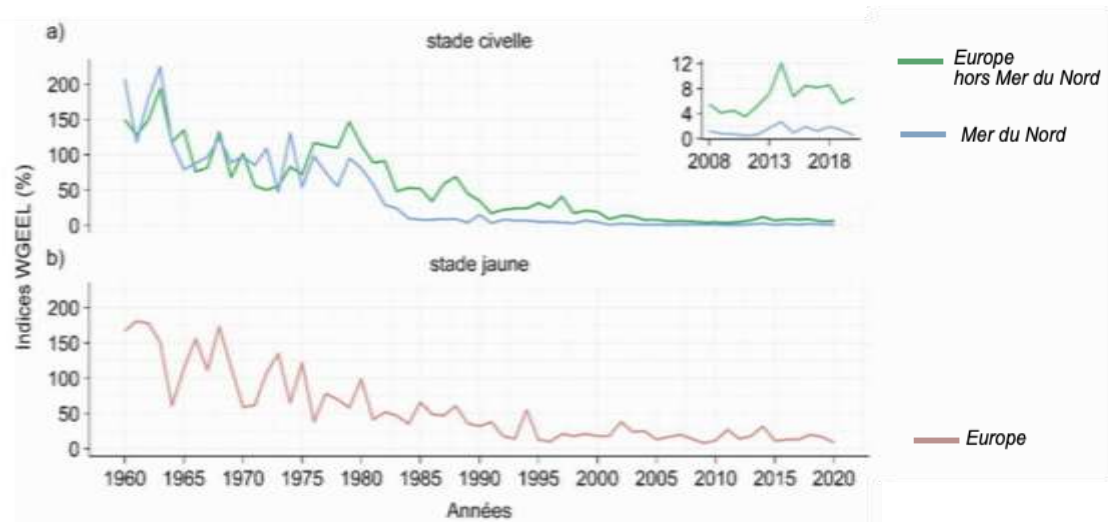


Figure 5 : Évolution des indices de recrutement en civelles (a) et en anguilles jaunes (b) en Europe. Les indices correspondent aux pourcentages par rapport aux données de la période 1960-1970 calculés par l'ICES et le WGEEL (Working Group on Eels) (Sources : DREAL Centre-Val de Loire, et DREAL Pays de la Loire 2022)

En France, d'après les flux migratoires observés aux stations de comptage, l'état de la population d'anguille est globalement mauvais à l'échelle de la France (DATAPOMI, 2022) (Figure 6). Le déclin des anguilles résulte d'une synergie de pressions, dont l'impact varie selon les régions et les stades de vie (JACOBY et al., 2015) (Figure 7) : la surexploitation (pêche à tous les stades de vie continentaux), la perte d'habitat (pollution, pompage, canalisation des cours d'eau, drainage des zones humides), la fragmentation des habitats (obstacles à la migration), les agents pathogènes (parasite *Anguilla Crassus*), les espèces invasives, ou encore la mortalité directe induite par les turbines des centrales hydroélectriques (pour les anguilles argentées en dévalaison).

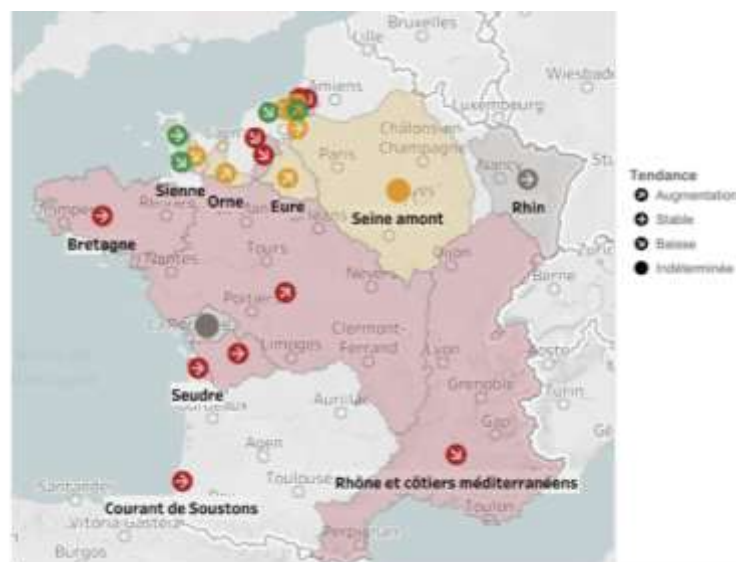


Figure 6 : État des populations d'anguilles en France basée sur l'état et la tendance des flux migratoires aux stations de comptage (Sources : Associations de suivi et de préservation des poissons migrateurs amphihalins en France)



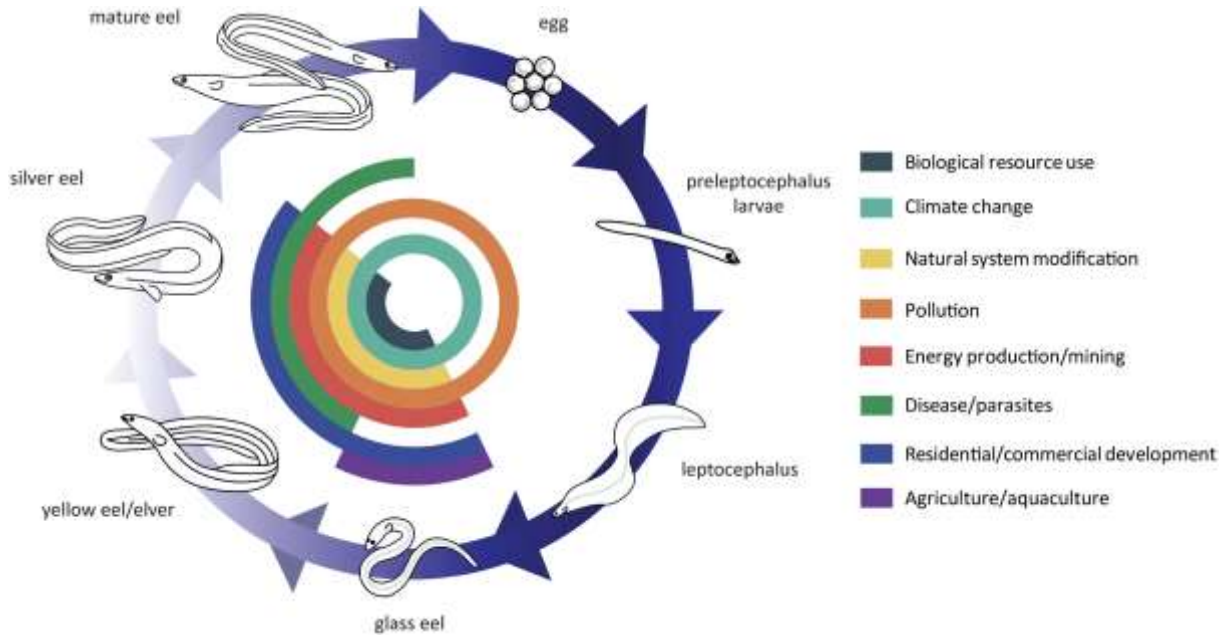


Figure 7 : Schéma des potentielles menaces affectant anguilles à chaque stade de vie (catégories de l'UICN). Les flèches en bleu foncé représentent la phase océanique et les flèches en bleu clair la phase continentale. (Sources : Jacoby, 2015)

### 1.3.4. Suivi de l'espèce

L'objectif de production d'anguilles argentées (les géniteurs) fixé par l'UE implique une amélioration des connaissances associées aux différents stades de vie de l'anguille (civelle, anguille jaune, anguille argentée). Divers types de suivis ont donc été développés (Figure 8) :

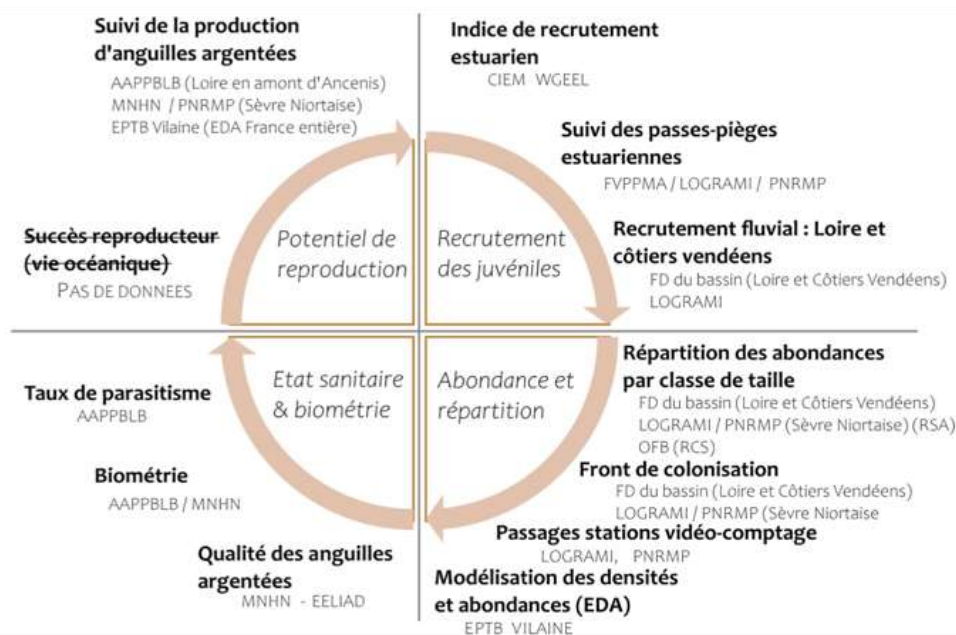


Figure 8 : Schéma des mesures et structures de suivi de l'anguille européenne en place sur le territoire du COGEPOMI Loire, Sèvre niortaise et côtiers vendéens (Sources : DREAL Centre-Val de Loire, et DREAL Pays de la Loire 2022)



- Le suivi du recrutement estuarien (quantité de civelles pénétrant l'estuaire) permet d'estimer le succès reproducteur de l'espèce et le renouvellement des générations.
- Le suivi du recrutement fluvial qui constitue la fraction du recrutement estuarien qui sort de la zone d'influence de la marée soustraction faite de la mortalité naturelle, anthropique et des individus sédentarisés dans l'estuaire (BRIAND et al., 2003).
- Le suivi des anguilles jaunes renseigne sur le déroulement de la phase de colonisation et fournit des indications sur la phase d'argenture et de dévalaison (ADAM et al., 2008).

Divers outils ont été mis en place pour effectuer ces suivis. Les rivière-index (un par UGA) servent à évaluer le recrutement (civelles) le stock en place (anguilles jaunes) et l'échappement (stade anguille argentée) grâce à des passes à anguilles dénombrant les individus. En complément, un réseau de suivi spécifique anguille (RSA) échantillonne par pêche électrique des stations d'importance pour l'espèce. Le modèle EDA (Eel Density Analysis) a été mis en place pour évaluer l'échappement d'anguilles argentées. Il prédit les densités d'anguilles jaunes à partir des données de pêche des réseaux de suivis puis en déduit l'échappement d'anguilles argentées (BRIAND et al., 2021).

## 1.4. Le bassin de la Loire et ses enjeux

La Loire s'étend sur 1000 km, possède un bassin versant de 118 000 km<sup>2</sup> et est l'un des fleuves les plus favorables à l'anguille européenne. Selon le modèle GEREM (Glass Eel Recruitment Estimation Model) l'UGA Loire reçoit la plus grande part du recrutement estuarien français (34,6%) (DROUINEAU et al., 2016). La Loire pourrait par ailleurs constituer l'un des derniers fleuves où l'anguille européenne sera présente si le déclin actuel se poursuit (BAISEZ et GISLARD, 2007). Certains secteurs constituent des milieux très importants pour le développement des anguilles. C'est le cas notamment de l'estuaire de la Loire, de ses zones humides, des grands marais rétro-littoraux, des cours d'eau côtiers vendéens et de la Loire moyenne et de ses annexes hydrauliques dont les habitats se dégradent. En effet, les aménagements passés de la Loire visant la navigabilité (chenalisation) et l'extraction de sable ont créé un enfoncement du lit principal entraînant une réduction de l'alimentation en eau des annexes hydrauliques (désormais connectées à la Loire 30% à 50% du temps) et qui pour beaucoup s'assèchent (VNF, 2022). L'estuaire de la Loire est par ailleurs dégradé en raison d'un bouchon vaseux provoquant des conditions d'hypoxie saisonnière aggravée par une accumulation de polluants dans la vase. Si la Loire est faiblement aménagée sur son axe principal, ses affluents sont quant à eux plus impactés. En 2014, 13 000 obstacles à la continuité (barrages, seuils, etc.) ont été recensés sur le bassin Loire, et en moyenne, un obstacle tous les 3,5 km sur ses principaux affluents (VIERRON et STEINBACH, 2020). La pollution liée à l'agriculture et à l'industrie très présente dans le bassin de la Loire compromet le succès reproducteur des anguilles. Enfin, l'anguille est pêchée à tous ses stades de vie.

## 1.5. Mesures de gestion pour l'anguille dans le Bassin de la Loire

Les actions mises en œuvre par les PLAGEPOMI s'attachent au suivi des populations, la réduction de la mortalité par la pêche et au traitement des obstacles de la Zone d'Action Prioritaire.

### 1.5.1. Mesures de suivi

Le recrutement estuarien est estimé grâce au suivi des passes pièges en zones estuariennes (barrage des Vallées sur la Vie, barrage des Enfrenaux sur la Sèvre niortaise, écluse Saint-Félix à la confluence Erdre/Loire). Le recrutement fluvial est estimé grâce au suivi du front de colonisation (pêche électrique) et aux indices d'abondance des jeunes anguilles auxquels s'attache précisément notre étude. Le suivi des effectifs d'anguilles jaunes en migration est effectué via des passes-pièges fluviales dans les marais poitevin et côtiers vendéens. L'échappement et potentiel reproducteur est évalué grâce au modèle EDA



(Eel Density Analysis). L'UGA Loire est la seule à posséder une pêcherie professionnelle au guideau qui fournit un indice d'abondance en anguilles argentées et qui permet d'estimer le flux d'anguilles argentées par capture, marquage, recapture.

## 1.5.2. Quotas et réglementation des pêches

Conformément au PGA, des restrictions concernant les périodes de pêches et des interdictions ont été mises en place (Tableau 1). A partir de 2009-2010 des quotas de pêche à la civelle ont été définis, une partie des captures étant réservée aux opérations de repeuplement des bassins européens (objectif 60%). Néanmoins après une diminution du taux d'exploitation grâce aux quotas en baisse, celui-ci dépasse depuis 2014 chaque année la cible de gestion en raison de quotas revus à la hausse suite à l'augmentation du recrutement en civelles de 2013 qui ne s'est pas maintenu après 2015 (Figure 9) (LOGRAMI, 2020). Le CIEM a recommandé l'adoption d'une mesure « zéro pêche » sur tous les habitats en 2022 en Europe (ICES, 2021). Cependant, l'anguille européenne se situe à la croisée d'enjeux sociaux, économiques et écologiques s'enchevêtrant à différentes échelles qui complexifient sa gestion et sa conservation. En effet, la pêche à la civelle est très profitable avec un prix qui s'élevait à 350 euros/kg en moyenne entre 2012 et 2016 (HOFFMANN LEGRAND, 2021), des débarquements annuels avoisinant les 500 t dans les années 1985-1990 et 50 t au début des années 2000 (BRIAND et BONHOMMEAU 2007). La production française d'anguilles représente par ailleurs environ 65 à 70 % de la production européenne (FranceAgriMer, 2014) en tonnage.



Figure 9 : Quotas et captures de civelles pour l'UGA Loire (Sources : LOGRAMI)

Tableau 1: Périodes et restrictions de pêche à l'anguille de l'UGA Loire (Sources : LOGRAMI)

Stade	Période pêche (UGA Loire)
Civelle (<12cm)	<b>Pêcheurs professionnels :</b> Du 1er décembre au 30 avril <b>Pêcheurs amateurs :</b> Pêche interdite
Anguille (>12 cm)	<b>Pêcheurs professionnels et amateurs (sur domaine public et privé) :</b> Estuaire de la Loire (aval de Nantes), zone fluviale : du 01/05 au 30/06 et du 01/09 au 30/11 zone maritime : 1/04 au 30/06 et 01/09 au 31/10 Autres secteurs : du 01/04 au 31/08
Anguille argentée	<b>Pêcheurs professionnels :</b> Pêcheurs professionnels exerçant à l'aide du dideau (départements 37, 41, 44, 49) : du 01/10 au 15/02 Pêcheurs professionnels du Lac de Grandlieu, de l'Erdre et des marais de Mazerolles : du 01/10 au 15/01 <b>Pêcheurs amateurs :</b> Pêche interdite



### 1.5.3. Transfert de civelles

Chaque année une part de la pêche est réservée pour des opérations d'alevinages sur les bassins européens. Pour la saison 2020-2021, 14,2 tonnes de civelles du bassin Loire ont été réservées, soit 55% des captures totales (objectif 60% des captures). Sur l'UGA Loire en 2021, 1727 kg de civelles ont été transférées.

### 1.5.4. Traitements des ouvrages de la ZAP

En 2021, 19 % des ouvrages étaient ouverts (ouvrages en ruine ou avec brèches), 7 % étaient arasés ou dérasés, 14 % étaient équipés de dispositifs de franchissement (seuls 37 % conformes aux normes établies) et 41 % demeureraient non traités (Figure 10).

En dépit des modifications, plus de 70 % des ouvrages continuent d'altérer la montaison et la dévalaison (DREAL Centre-Val de Loire, et DREAL Pays de la Loire, 2022).

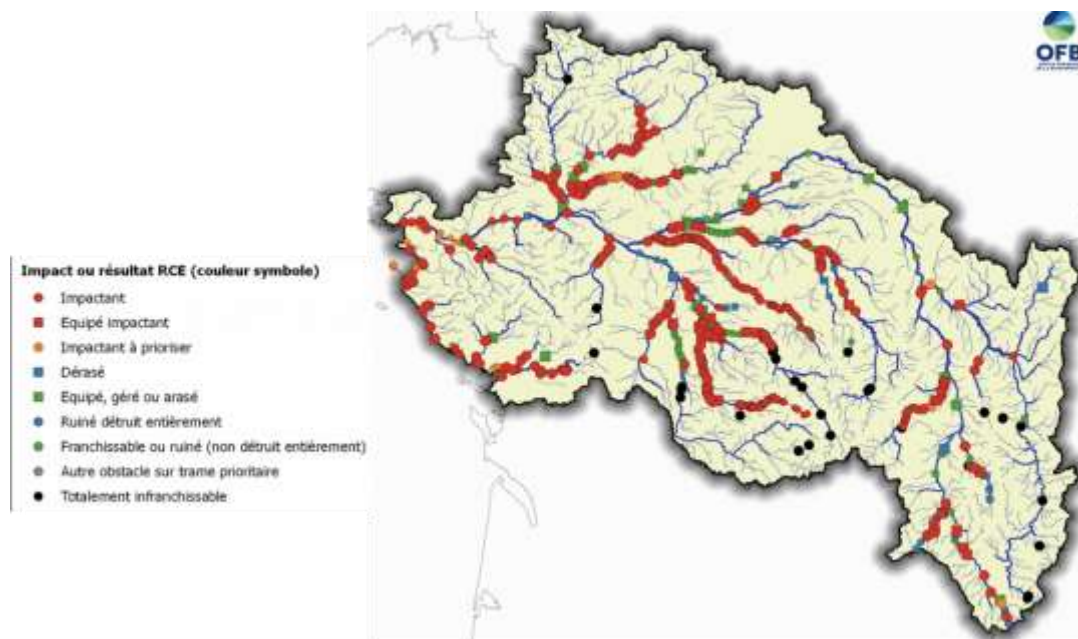


Figure 10 : Cartographie des obstacles présents sur la trame bleue prioritaire du PLAGEPOMI LCV (Sources : OFB, 2021)

## 1.6. Connaissances acquises grâce aux suivis antérieurs

Après un fort recrutement estuarien en 2013, les recrutements ont sensiblement baissé entre 2014 et 2017 (entre 1,4 % et 40 % des recrutements max. observés depuis 2000) (LOGRAMI, 2021), avant de remonter entre 2018-2019 (Figure 11). En 2018, la densité d'anguilles jaunes sédentaires de l'UGA Loire était inférieure à la moyenne nationale faisant d'elle la quatrième UGA la moins densément peuplée (sur 10), bien qu'étant la troisième en termes d'effectif total en raison de sa taille et du nombre d'habitats disponibles (DREAL Centre-Val de Loire, 2022). En 2019, l'indice d'abondance en anguilles argentées était en baisse de 1 % par rapport aux 5 années précédentes et une chute des effectifs de 75 % était observable entre 2004 et 2019 (DREAL Centre-Val de Loire, 2022).



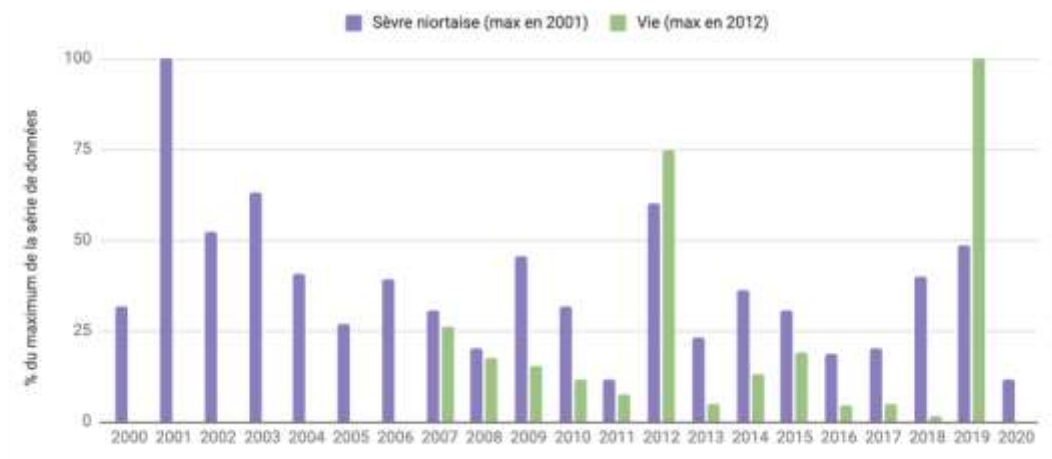
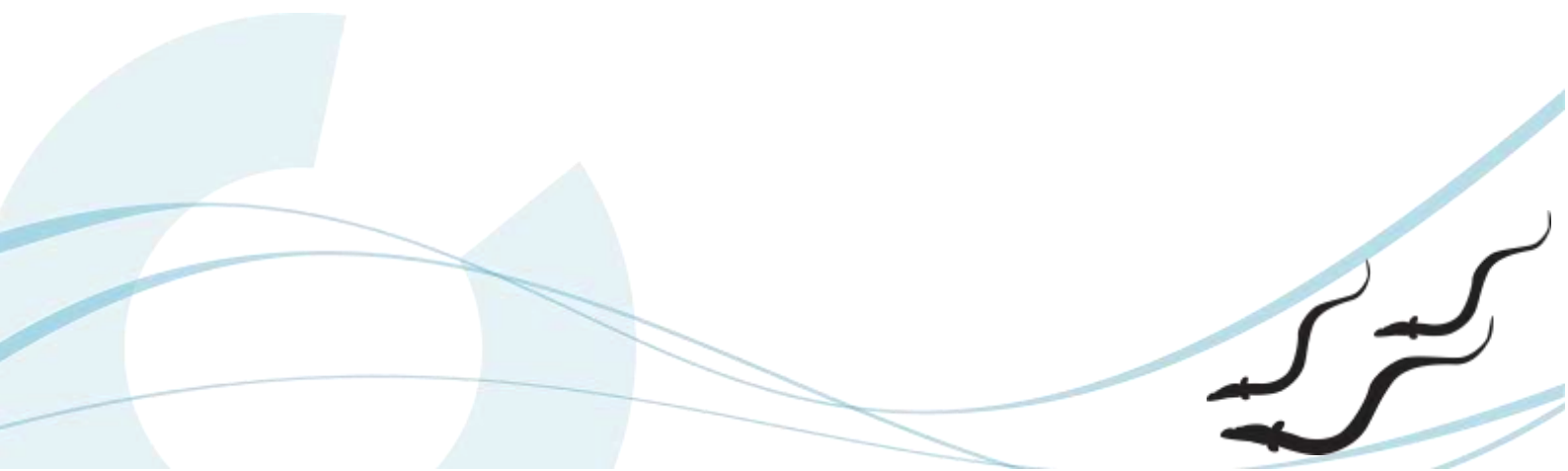


Figure 11 : Recrutement d’anguilles (civelles) sur les passes estuariennes du bassin de la Sèvre niortaise et de la Vie (nombre d’anguilles capturées dans les passes-piège rapporté à la surface du bassin versant en km<sup>2</sup>) (Sources : LOGRAMI)

C’est dans ce contexte que s’inscrit le suivi 2022 de la distribution et de l’abondance de la population d’anguilles du bassin Loire et des côtières vendéens à l’échelle de la ZAP Anguille porté dans le cadre du Plan Loire. Il intervient à une temporalité intéressante à t+12 ans depuis la mise en place du PGA, ce qui correspond approximativement au temps de renouvellement d’une génération d’anguilles. L’anguille étant une espèce longévive, la reconstitution de sa population est une action à long terme, à l’échelle du cycle de vie de l’espèce. La mise en œuvre du PGA datant de 2010, il était donc jusque-là difficile d’interpréter les données qui n’intégraient pas encore les effets des premières années de gestion.



## 2. Objectif global de la présente étude

Depuis 2013, le réseau anguille Loire met en œuvre un suivi régulier de l'abondance et de la distribution de la population d'anguilles européennes du bassin Loire sur lequel pourront s'appuyer les décisions de gestion (notamment pour le rétablissement de la continuité écologique sur les secteurs peu colonisés).

Le réseau est réalisé tous les 3 ans (2013, 2016 et 2019). L'examen des patrons de distribution des petites anguilles ( $\leq 300$  mm) le long des réseaux hydrographiques peut fournir des informations précieuses pour le suivi des populations. Leur présence permet de calculer un indice standardisé de recrutement et de colonisation des bassins versants (LASNE et LAFAILLE, 2009).

En 2022, le même protocole d'échantillonnage a été réalisé sur le bassin de la Loire (ZAP Anguille) afin de comparer les résultats actuels du recrutement fluvial des jeunes anguilles sur la population en place.

**Dans le cadre du programme d'action Natura 2000 basse Sioule, des sites d'échantillonnages ont pu être réalisées en 2022 sur le bassin de la Sioule en complément de ce réseau. Une précédente campagne avait été réalisée sur ce même axe en 2013. Les données recueillies en 2022 pourront être comparées aux précédentes observations.**

La présente étude consiste à dresser un état de la situation de l'espèce sur ce secteur en s'attachant aux descripteurs :

- D'indices d'abondance
- De répartition des classes de tailles
- De modélisation de la probabilité de présence des classes de tailles

Les résultats de cette présente étude sur la Sioule seront comparés à ceux du Réseau Anguille 2022 et aux analyses du modèle de répartition EDA dès qu'ils seront disponibles.



# 3. Matériel et Méthodes

## 3.1. Zone d'étude et stations

En 2022, 4 sites ont été suivis sur le bassin de la Sioule. La zone d'étude Nature 2000 Basse Sioule s'étend sur un linéaire 33 kilomètres entre la commune de Jenzat et la confluence avec l'Allier. L'espacement des différents sites d'échantillonnages est d'environ +/- 10 km (Figure 12). Cette répartition permet de couvrir l'ensemble de la zone d'étude.

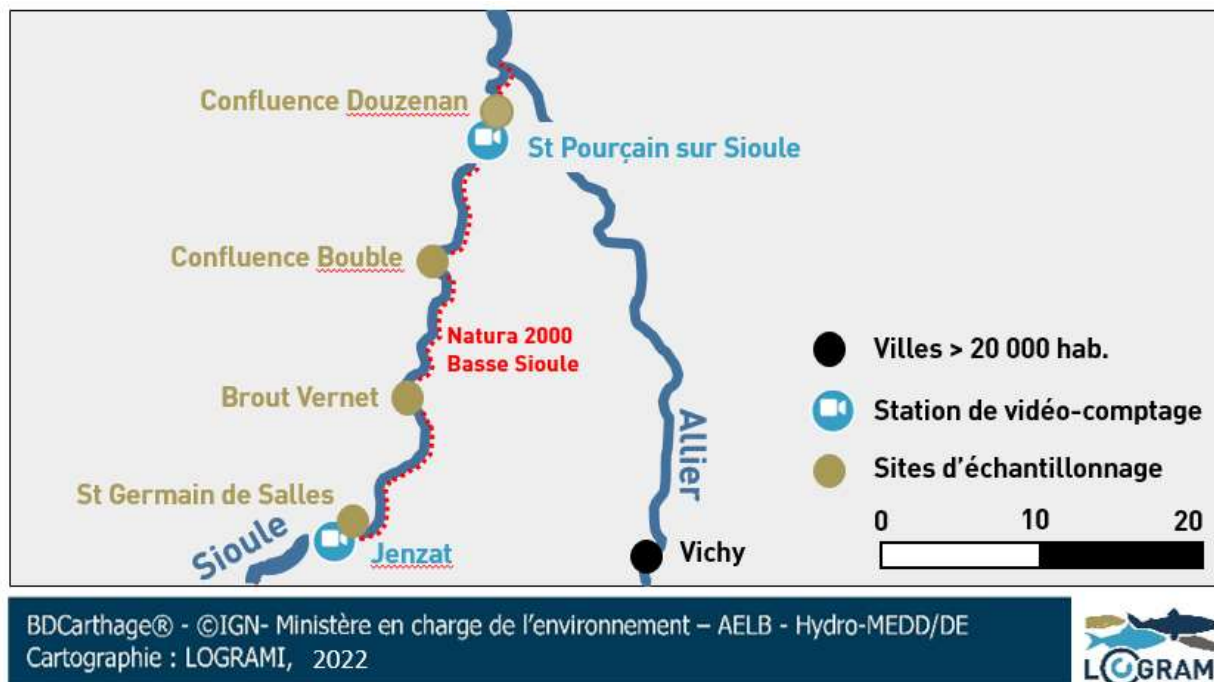


Figure 12 : Localisation des stations échantillonnées en 2022 sur la zone Natura 2000 Basse Sioule (Sources : LOGRAMI)

- Les sites « Confluence Douzenant » et « Confluence Bouble » avaient été échantillonnés lors de la campagne 2013. Ils ont été conservés pour la campagne 2022.
- Le site de « Brout Vernet » est une annexe hydraulique connectée tandis que celui de Saint Germain de Salles est un bras secondaire de la Sioule (Figure 13).



Figure 13 : Site d'échantillonnage de Brout Vernet à gauche et St Germain de Salles à droite (Sources : LOGRAMI)

Toutes les stations échantillonnées en 2022 sur la Sioule sont des zones peu profondes (<60 cm) d'environ 100 m de longueur. Ces dernières sont représentatives de la diversité des habitats disponibles sur la Sioule aval.





## 3.2. Période de prospection

La campagne 2022 s'est déroulée en juillet de manière à être synchronisée avec les suivis du réseau anguille. La période choisie correspond à un ralentissement de l'activité migratoire de l'anguille et la faiblesse des hauteurs d'eau permet une efficacité maximale de pêche.

Les pêches électriques d'échantillonnages sur la Sioule ont été réalisées début juillet. La date choisie est conforme à celles de la campagne précédente en 2013 (3 juillet 2013), ce qui permet de limiter les potentiels biais liés à des variations dans les périodes d'échantillonnage.

## 3.3. Méthode d'échantillonnage

Notre protocole se base sur l'utilisation de la pêche électrique et a été identique à celui mis en œuvre lors des campagnes 2013, 2016 et 2019. Il s'appuie sur le protocole « indice d'abondance anguille » (IAA) (LAFAILLE et al., 2005). Cette méthode est basée sur l'Échantillonnage Ponctuel d'Abondance (EPA) et a été spécifiquement optimisée pour le suivi des populations d'anguilles. Elle permet de réaliser un échantillonnage de grande envergure en un minimum de temps (plusieurs stations échantillonnées par jour) et en mobilisant un minimum de ressources matérielles et humaines. Ces caractéristiques font de l'IAA une méthode standardisée et reproductible pertinente pour effectuer des comparaisons spatiales et temporelles des différents points d'échantillonnage et dans divers types d'habitats (LAFAGE, 2022).

La méthode consiste à échantillonner 30 points répartis régulièrement sur chaque station par pêche électrique (Figure 14). Le schéma d'échantillonnage dépend de la largeur du cours d'eau. Les stations ont en général une longueur minimale de 100 m, les points étant espacés d'au moins 3 m pour éviter le chevauchement des zones d'influence de champs électriques (GERMIS, 2016).

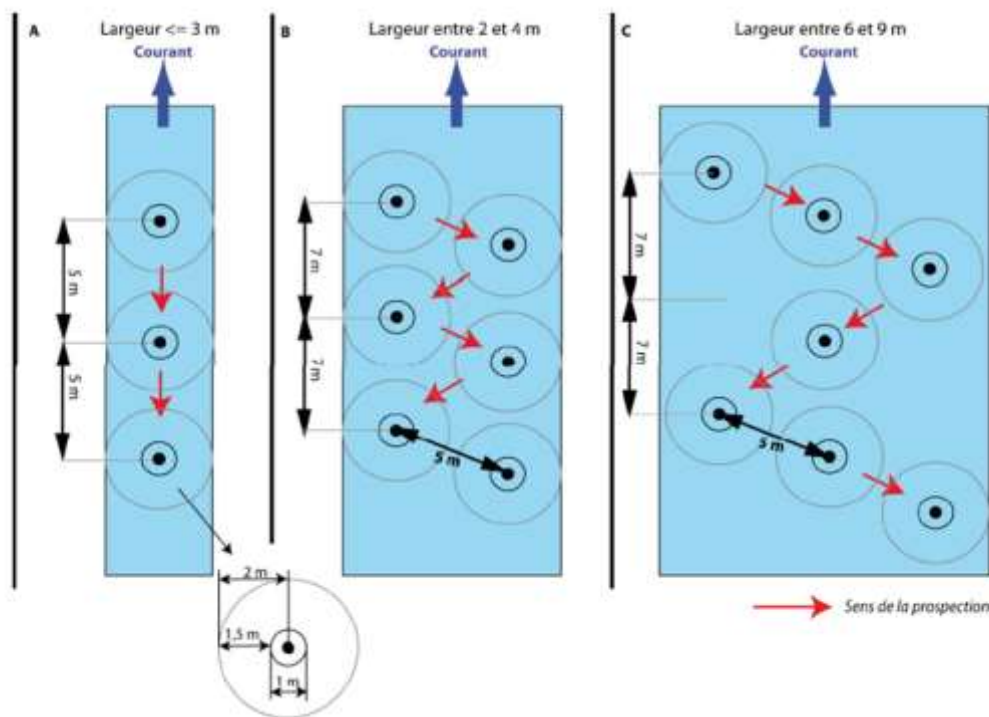


Figure 14 : Modalités de prospection en fonction de la largeur du cours d'eau (Sources : Briand et al, 2013 et Germis, 2016)

### 3.3.1. Matériel

La pêche électrique s'appuie sur l'utilisation d'un courant électrique attirant et tétanisant les poissons qui sont ainsi plus aisément capturables. Les stations échantillonnées en 2022 sur la Sioule sont des zones peu profonde (<60 cm), **un appareil de pêche électrique portable du type PULS'IUM est utilisé**. Deux grandes épuisettes « fixes » à cadre inférieur droit de 60 cm et de mailles de 2 mm et une petite épuisette à main ronde ou carrée de mailles de 2 mm, sont également nécessaires à l'opération.

### 3.3.2. Mode opératoire

L'opération nécessite 5 personnes. Une personne en rive relève les caractéristiques de la station, chronomètre l'échantillonnage et note le nombre d'anguilles capturées par point de pêche. Une personne manœuvre l'appareil de pêche électrique. Un échantillonneur en aval utilise les grandes épuisettes en position fixe pour collecter les anguilles tétanisées dérivant dans le courant. Un autre utilise une petite épuisette de manière active pour attraper les anguilles dans le champ électrique et pour retirer de l'eau les autres espèces pisciaires afin de ne pas les exposer trop longtemps au courant électrique (Figure 15). Une personne recueille les anguilles échantillonnées dans un grand seau. Au cours de l'opération, pour chaque point, le courant électrique est appliqué pendant au moins 30 secondes, et aussi longtemps que des anguilles continuent de sortir. Le porteur de l'anode fait des mouvements circulaires d'un mètre de diamètre pour créer un champ électrique de 3 m de diamètre (Figure 15).

Une demande d'arrêté préfectoral spécifique à ces échantillonnage a été réalisée (Annexe 2).



Figure 15 : Équipe effectuant une pêche électrique sur la Sioule le 5 juillet 2022 (Sources : LOGRAMI)

### 3.3.3. Relevés des données

Pour chaque station, les anguilles capturées ont été comptabilisées, mesurées (après anesthésie à la Benzocaine 10 %), et pesées. Les autres espèces pisciaires ont été identifiées par station. Un relevé des caractéristiques d'habitat a été effectué : largeur et profondeur moyenne du lit, faciès d'écoulement et substrat (MALAVOI et SOUCHON, 2002) habitats pisciaires, types de végétation aquatique, recouvrement par la végétation aquatique, ombrage et conductivité du milieu (Annexe 3).

Pour chaque station, un indice d'abondance anguille (IAA) a été calculé pour l'ensemble des anguilles et par classe de taille. Il s'agit du nombre moyen d'anguilles capturées par point de pêche ( $IAA_{station} = \text{nb d'anguilles} / \text{nb de points}$ ). Les classes de taille correspondent chacune à une phase du cycle biologique de l'espèce marquée par une écologie et des comportements différents (ADAM et al. 2008). Comparés d'une campagne à l'autre pour chaque station, ces indices renseignent sur l'évolution temporelle de l'abondance, la distribution spatiale, l'équilibre et sur la structure de la population étudiée ainsi que sur l'accessibilité du milieu. Les IAA fournissent des informations sur la variabilité spatiale et temporelle des abondances.



# 4. Résultats

## 4.1. Conditions d'échantillonnage

Les précipitations peuvent faire varier grandement les conditions d'échantillonnage au moment de l'étude. Les crues ou épisodes de sécheresse peuvent notamment entraîner l'abandon ou le déplacement de stations. Les niveaux de précipitations ont donc été pris en compte grâce aux informations issues de Météo France et comparés aux niveaux des précédentes études. Les débits et niveaux d'eau ont aussi été aussi considérés car pouvant impacter la connectivité latérale des annexes hydrauliques, donc la facilité d'accès et l'existence d'habitats ainsi que leur pérennité. Les débits analysés sont ceux de Saint Pourçain sur Sioule (03), qui constitue la station hydrologique de référence pour la Sioule aval.

Le printemps 2022 a été le 3<sup>ème</sup> plus chaud depuis 1900 et le 3<sup>ème</sup> plus sec depuis 1959 avec 45 % de déficit de précipitations (Météo-France, 2022).

En 2022, les débits moyens au printemps (avril à juin) (8,9 m<sup>3</sup>/s) étaient près de 4 fois inférieures à ceux enregistrés en 2013 (40 m<sup>3</sup>/s) (Figure 16). Des débits très faibles ont été enregistrés pendant le mois de mai avec une moyenne mensuelle (8,1 m<sup>3</sup>/s) bien inférieure aux valeurs de références (28,2 m<sup>3</sup>/s). Un pic de crue est toutefois constaté le 29 juin 2022 atteignant 49 m<sup>3</sup>/s. **Malgré cette sécheresse précoce, les 4 stations initialement prévues ont pu être échantillonnées.**

Avec un profil hydrologique des deux campagnes pendant les 6 premiers mois de l'année bien différent, les pêches électriques d'échantillonnages ont eu lieu dans des conditions de débits similaires avec 12,5 m<sup>3</sup>/s en 2013 et 11,5 m<sup>3</sup>/s en 2022.

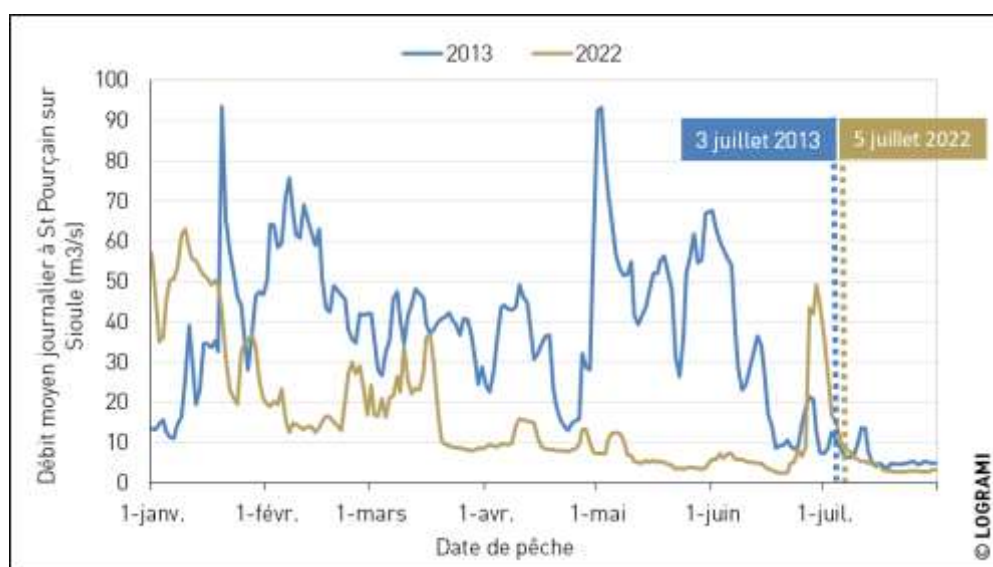


Figure 16 : Débits moyens journaliers à la station de Saint Pourçain sur Sioule en 2013 et 2022 (Données hydro : DREAL Centre / Hydro – MEDD/DE)

## 4.2. Caractéristiques des stations sur la Sioule

L'évolution des stations (faciès et profondeur moyenne) a été analysée. Des changements profonds dans les stations pourraient expliquer une variation de leur fréquentation par les anguilles mais aussi refléter des changements hydro morphologiques plus larges qui s'opèrent à l'échelle du cours d'eau.



## 4.2.1. Profondeurs moyennes des stations

Bien qu'ayant augmenté sensiblement depuis 2013 où elle était de 39 cm +/- 1, la **profondeur moyenne des stations prospectées en 2022 (41 cm +/- 1) n'est pas significativement différente** (Mann Whitney : p-value > 0,05 ; alpha 0,05) (Figure 17).

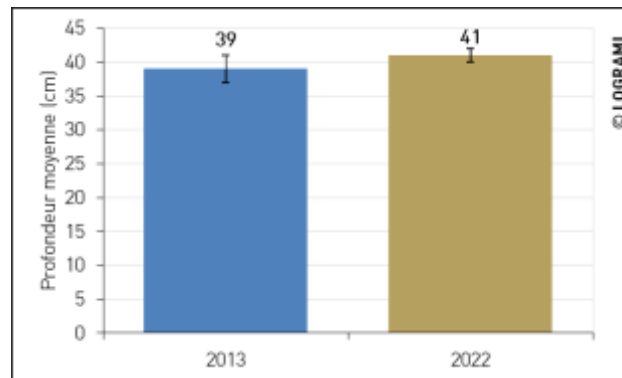


Figure 17 : Profondeurs moyennes (en cm) des stations réalisées sur le bassin de la Sioule en 2013 et 2022 (Sources : LOGRAMI)

## 4.2.2. Proportion des types de faciès des stations

En 2022, les faciès prospectés étaient majoritairement des plats lents (54 %), des plats courants (23 %), des profonds (22 %) et des radiers (17 %). **La proportion des plats courants a largement baissé depuis 2013 (-15 %) au profit des plats lents (+ 27 % depuis 2013) qui constituent en 2022 le type de faciès dominant** (Figure 18).

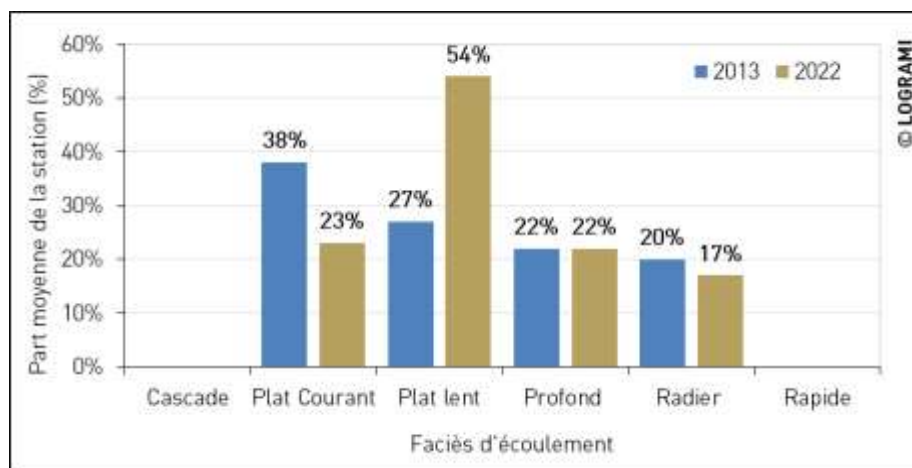


Figure 18 : Proportions des faciès rencontrés sur les campagnes 2013 et 2022 réalisées sur le bassin de la Sioule (Sources : LOGRAMI)

## 4.3. Abondance, distribution et classe de taille

### 4.3.1. Effectif total

Sur l'ensemble des stations échantillonnées en 2022 sur le bassin de la Loire dans le cadre du programme Plan Loire de recherches appliquées, 2 299 anguilles ont été dénombrées, soit en moyenne 19,4 anguilles par station. **En comparaison, la présente étude sur quatre sites d'échantillonnage n'a pas permis la capture d'anguille sur le bassin de la Sioule.**



Ces résultats s'expliquent notamment par le fait qu'à l'échelle de la zone d'action prioritaire anguille, les anguilles sont réparties selon un gradient aval-amont dans lequel environ 95 % des anguilles ont été observées à moins de 260 km de la mer. Entre 65 % et 75 % des anguilles ont été trouvées dans la zone aval à moins de 150 km de la mer. **Le bassin de la Sioule se localise à 628 km de la mer et peut donc expliquer la raréfaction de cette espèce sur cet axe.**

En 2013, 2 anguilles de plus de 300 mm avaient été capturées sur la Sioule au niveau de la confluence avec la Bouble (CANAL, 2013).

### 4.3.2. Indices d'abondance

En 2022 à l'échelle de la zone d'action prioritaire anguille, pour toutes classes de tailles confondues, ce sont les bassins versants de la Loire (1,7 anguille/point), de la Vie (1,3 anguille/point) et de la Sèvres Nantaise (0,8 anguille/point) qui présentent les abondances d'anguilles les plus importantes. Les bassins de la Creuse et la Vienne présentent tous deux un indice d'abondance de 0,6 anguille/point. Les autres bassins ont quant à eux un IAA compris entre 0 et 0,4 anguilles/point (Figure 19).

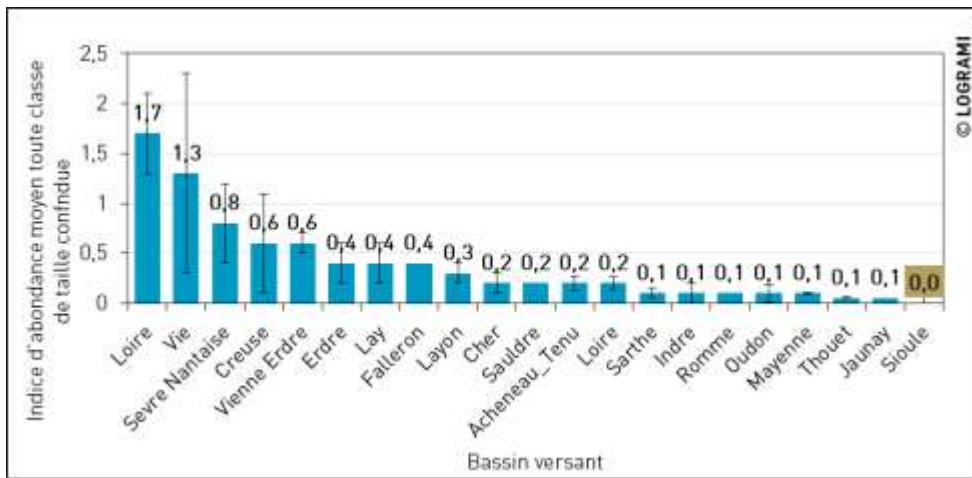


Figure 19 : **Indice d'abondance moyen** sur chaque rivière en 2022 (anguille/point d'échantillonnage) (Sources : LOGRAMI)

### 4.3.3. IAA en fonction de la distance à la mer

La classe de distance à la mer inférieure à 150 km présente les indices d'abondances d'anguilles les plus importants pour toutes les campagnes et classes de tailles d'anguilles (Figure 20). Plus les échantillonnages s'éloignent de la mer et plus les indices d'abondance sont faibles. En 2022, l'IAA toutes classes de tailles confondues ont largement progressé par rapport à 2019 particulièrement en zone aval et intermédiaire.

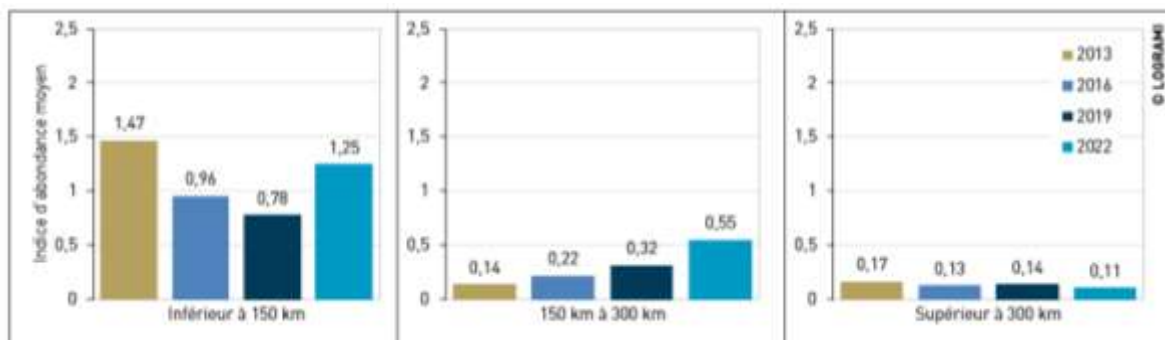
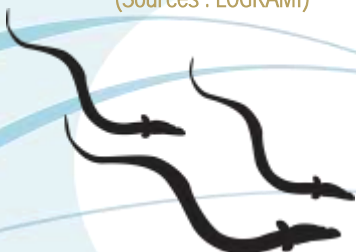


Figure 20 : **Indice d'abondance moyen** (anguille/point d'échantillonnage) toute taille en fonction de la distance à la mer et de l'année (Sources : LOGRAMI)



C'est à moins de 150 km de la mer que les abondances d'anguilles de taille inférieure à 150 mm sont les plus importantes. Les anguilles mesurant moins de 150 mm sont absentes au-delà de 300 km de la mer.

**Les échantillonnages du réseau anguille confirment donc que le recrutement bien qu'en augmentation ces dernières années n'est pas encore géographiquement suffisant pour atteindre la Sioule.**

La progression mesurée entre 2019 et 2022 sur la zone intermédiaire est cependant de nature à présager une avancée du recrutement et de la population vers l'amont dans les années à venir.

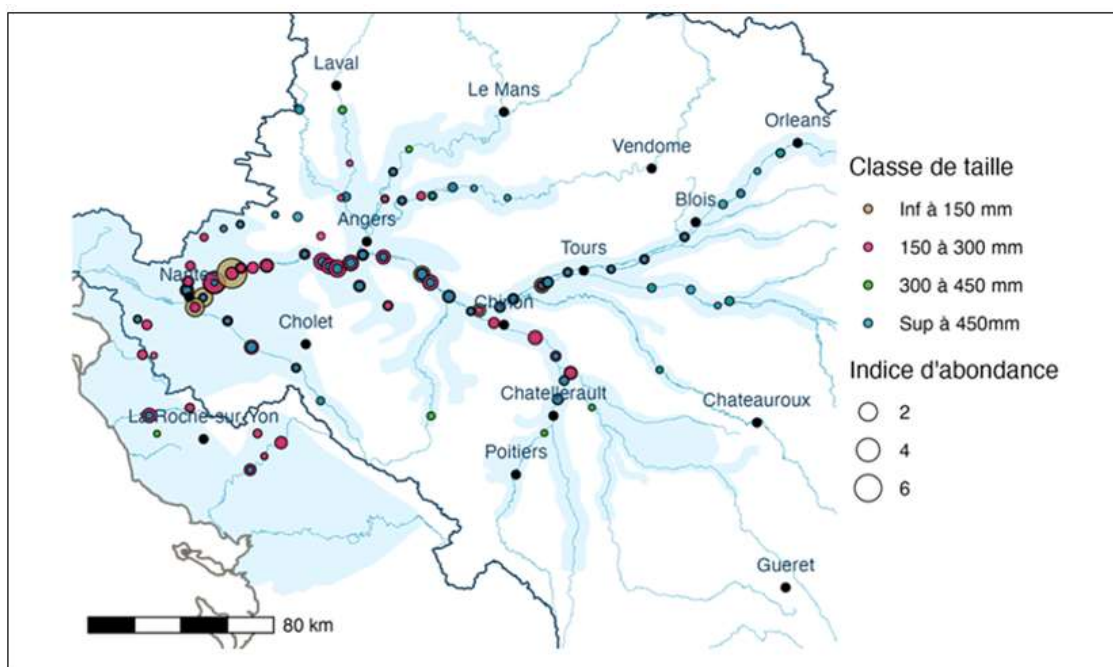
Actuellement, au sein de la zone supérieure à 300 km le départ des géniteurs en dévalaison est partiellement compensé par ce recrutement et les abondances sont stabilisées. Il est donc nécessaire que les recrutements continuent à progresser pour que la population dans l'ensemble conquière l'amont du bassin en plus grand nombre.

#### 4.3.4. Répartition au sein du bassin de la Loire

Les jeunes anguilles de taille inférieure à 150 mm sont les individus en phase de colonisation. Pour cette classe de taille, les bassins de la Loire (IAA = 0,7 ang/point), de la Sèvres Nantaise (IAA = 0,4 ang/point), et de la Vie (IAA = 0,3 ang/point) présentent les plus grandes abondances (Figure 21).

Les anguilles de moins de 150 mm ont été trouvées le plus en amont sur le ruisseau du Bateau (bassin de la Vienne) à 272 km de la mer. Elles sont présentes sur les affluents aval de la Loire (Erdre, Sèvre Nantaise, Acheneau), où leurs IAA sont les plus élevés. (Figure 21).

**De façon logique compte tenu de ce constat à l'échelle de la zone d'action prioritaire anguille, sur la Sioule aucune anguille de moins de 150 mm n'a été trouvée en 2013 et 2022.**



BDCarthage® - ©IGN- Ministère en charge de l'environnement – AELB - Hydro-MEDD/DE  
Cartographie : LOGRAMI, 2022



Figure 21 : Carte de la répartition des anguilles européennes par classes de taille et abondances en 2022 (Sources : LOGRAMI)



### 4.3.5. Front de colonisation sur la Loire

Le front de colonisation est la distance maximale depuis la mer où la probabilité de trouver une anguille est de 50 % (D50). **En 2022, le front de colonisation des anguilles de taille inférieure à 300 mm (âgées de ~6 mois à 6 ans) atteignait 203 km sur l'axe Loire.** Il a régressé de 9 km par rapport à 2019. Néanmoins, il demeure plus avancé qu'en 2013 et 2016 (Figure 22). Sur les affluents de la Loire, le front s'est relativement maintenu depuis 2019.

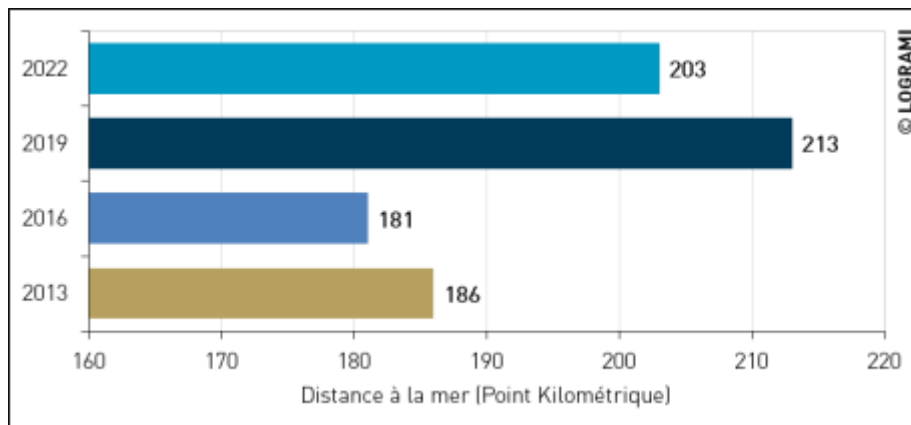


Figure 22 : Front de colonisation (en km) des anguilles jeunes (< 300 mm) par année sur le bassin de la Loire (Sources : LOGRAMI)

## 4.4. Données complémentaires sur le bassin de la Sioule

Depuis l'installation de la station de comptage de Saint Pourçain sur Sioule en 2017, malgré la non exhaustivité des comptages à la montaison en raison d'autres voies de passage et à la dévalaison en raison de possibilité de passage par surverse (la passe étant utilisée à contre sens), des anguilles montantes et dévalantes sont comptabilisées (Figure 23).

Ces informations permettent d'attester de leur présence sur cet axe qui confirme l'intérêt que représente cet affluent pour la croissance des anguilles.



Figure 23 : Bilan des passages d'anguilles à la station de comptage de Saint-Pourçain-sur-Sioule sur la Sioule depuis 2017 (Sources : LOGRAMI)

Dans le cadre de l'aménagement d'une microcentrale hydroélectrique sur le barrage de Jenzat dans le département de l'Allier (03), une nouvelle station de comptage a été mise en service le 27 mai 2021. En 2021 et 2022, respectivement 80 et 77 anguilles montantes ont été observées sur cette station (Figure



24). **Ces observations témoignent d'un phénomène d'accumulation au pied de cet ouvrage pendant de nombreuses années.**

Toutefois, malgré la présence de nombreux ouvrages, la présence de ces individus 30 km en amont de Saint-Pourçain-sur-Sioule confirme la capacité de dispersion de l'espèce sur le bassin de la Sioule. La taille moyenne des anguilles montantes comptabilisées à Jenzat est de 47 cm +/-8. Il s'agit donc d'anguilles en phase sédentaire de croissance âgées d'au moins 5 à 6 ans.

Ainsi, les recrutements observés sur la partie plus aval du bassin de la Loire devraient être observés sur la Sioule dans minimum 2 ans.

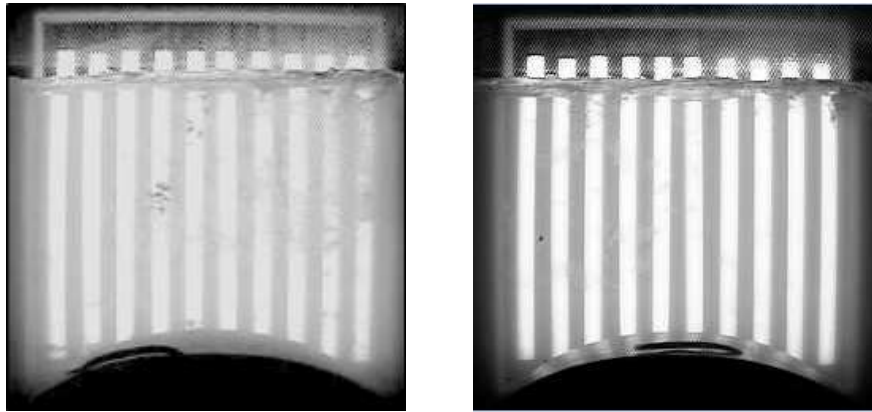


Figure 24 : Anguille jaune montante devant la vitre de comptage de Jenzat en 2021 (gauche) et 2022 (droite) (Sources : LOGRAMI)

Des observations ponctuelles (Figure 25) et des captures lors des pêches de sauvetage par la Fédération de pêche de l'Allier (03) (Figure 26) sur la Sioule attestent également de la présence de cette espèce sur le bassin.



Figure 25 : Anguilles argentées découpées retrouvées dans le Tronçon Court Circuité du barrage d'Entremiolle (Sources : LOGRAMI)

Figure 26 : Anguille jaunes capturée en pêche de sauvetage sur le bassin de la Sioule au niveau du bras de la vierge (Sources : Fédération Pêche 03)





# 5. Discussion-Conclusion

LOGRAMI met en œuvre depuis 2013 un suivi tri annuel des anguilles du bassin versant de la Loire sur la zone d'action prioritaire de l'anguille. Le présent rapport porte sur les résultats de la campagne 2022 et plus particulièrement comparé aux échantillonnages complémentaires effectués dans le cadre de cette étude (hors zone d'action prioritaire) sur le secteur de la basse Sioule. Cette campagne a été réalisée malgré des conditions hydrologiques basses et a permis de mettre en lumière les abondances et la colonisation des anguilles sur ce territoire.

Sur le bassin de la Loire et les côtiers vendéens, une hausse généralisée des effectifs et des abondances d'anguilles de toutes tailles est observable en 2022 particulièrement en zone aval et intermédiaire jusqu'à 300 km de la mer. Ces tendances à la hausse confirment la qualité des recrutements des dernières années.

**En 2022, aucune anguille n'a été capturée pendant la campagne d'échantillonnage sur la Sioule révélant que ces recrutements n'ont pas encore atteint la Sioule. Lors de la précédente prospection en 2013, seulement 2 anguilles avaient été observées au niveau de la confluence avec la Bouble. Ces observations attestent la rareté et le faible niveau de colonisation des anguilles à ce niveau du bassin.**

Le premier élément pouvant expliquer ce résultat est la distance à la mer de la zone d'étude par rapport au front de colonisation (D50) des anguilles de taille inférieure à 300 mm (individus en migration) observé sur le bassin versant de la Loire. Ce front de colonisation qui dépend du niveau de recrutement (plus la population migrante est abondante, plus il est situé en amont) est situé en 2022 à 134 km de la limite de marée dynamique (LMD) ce qui peut être considéré comme très limité comparé aux plus de 600 km de linéaire accessible depuis la LMD sur l'axe Loire. La colonisation par les jeunes anguilles est limitée aux parties aval du bassin et les densités en Loire amont et moyenne sont très faibles (BESSE, 2018). **Sur La Sioule, l'absence d'individu de taille inférieure à 300 mm était donc hautement probable.**

Il est important de relever que la densité d'obstacle sur la partie aval de la Sioule (9 centrales hydroélectriques) frêne la colonisation de nouveaux habitats propices à l'espèce, entraînant une réduction de son aire de répartition, et l'accumulation d'individus bloqués dans leur migration à l'aval de ces obstacles qui en résulte pourrait modifier les taux de croissance des individus (FEUNTEUN et al., 1998) et augmenter localement le taux de mortalité (HOLMGREN, 1996).

Présentes sur la Sioule, les anguilles semblent limitées dans leur colonisation du bassin par la **distance à la mer élevée et par la présence d'ouvrages transversaux difficilement franchissables voir infranchissables. Toutefois, depuis l'ouverture de la station de Jenzat en 2021, des anguilles jaunes y sont régulièrement observées. Leur présence à ce niveau de l'axe confirme l'intérêt que représente cet affluent pour leur grossissement.**

Malgré un bon recrutement ces dernières années, le niveau d'abondance de la population d'anguilles est faible sur la Sioule aval. Ce dernier doit donc encourager au développement d'actions en faveur du rétablissement de la continuité écologique sur ce territoire d'autant que ces actions profitent également aux espèces holobiotiques en place.



# 6. Bibliographie

Adam, Gilles, Eric Feunteun, Patrick Prouzet, et Christian Rigaud. 2008. L'anguille européenne: Indicateurs d'abondance et de colonisation. Editions Quae.

Baisez, Aurore, et Jean-Paul Gislard. 2007. L'anguille: vie et péripéties de ce poisson migrateur hors du commun du bassin de la Loire. Loire et terroirs.

BESSE Timothée, 2018. Situation et gestion de l'anguille sur l'UGA Loire, Côtiers vendéens et Sèvre niortaise entre 2015 et 2017. Tableaux de bord des Poissons Migrateurs LOGRAMI, 80 pages.

Briand, Cédric, et Sylvain Bonhommeau. 2007. « An appraisal of historical glass eel fisheries and markets: landings, trade routes and future prospect for management ». In , 21. Wesport, Ireland: C. Moriarty. [http://www.eptb-vilaine.fr/site/telechargement/migrateurs/publis/Briand\\_appraisal\\_glass\\_eel.pdf](http://www.eptb-vilaine.fr/site/telechargement/migrateurs/publis/Briand_appraisal_glass_eel.pdf).

Briand, Cédric, Denis Fatin, Eric Feunteun, et Guy Fontenelle. 2003. « Estuarine and fluvial recruitment of european glass eel in a fished atlantic estuary ». Fisheries Management and Ecology 10 (6): 377-84.

Briand, Cédric, Maria Mateo, Laurent Beaulaton, Hilaire Drouineau, Maria Kora, et Estibaliz Diaz. 2021. « Eel Density Analysis (EDA 2.3) Escapement of silver eels (*Anguilla anguilla*) from French, Spanish and Portuguese rivers ». AZTI, INRAe, OFB, EPTB Vilaine.

CANAL J., BESSE T., BAISEZ A., LAFAILLE P. Front de colonisation de l'Anguille européenne en Loire, année 2013. [s.l.]: Association LOGRAMI, laboratoire ECOLAB (Ecologie Fonctionnelle et Environnement) - UMR 5245 CNRS UPS INPT, 2013.

DATAPOMI. 2022 « État des populations de poissons migrateurs en France (expertise) ». <https://public.tableau.com/shared/TK6YX4Z3M?:showVizHome=no>.

Dekker, W. 2000. « The fractal geometry of the European eel stock ». ICES Journal of Marine Science 57: 109-21.

Dekker, Willem. 2003. « Nous the distribution of the European eel (*Anguilla anguilla*) and its fisheries ». Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 60 (7): 787-99.

Dekker, Willem, et Laurent Beaulaton. 2016. « Climbing Back up What Slippery Slope? Dynamics of the European Eel Stock and Its Management in Historical Perspective ». ICES Journal of Marine Science: Journal Du Conseil 73 (1): 5-13.

DREAL Centre-Val de Loire, et DREAL Pays de la Loire. 2022. « Plan de gestion des poissons migrateurs 2022-2027 ».

Drouineau, H., C. Briand, P. Lambert, et L. Beaulaton. 2016. « GEREM (Glass Eel Recruitment Estimation Model): A model to estimate glass eel recruitment at different spatial scales ». Fisheries Research 174: 68-80.

FEUNTEUN E., RIGAUD C., ELIE P. et LEFEUVRE JC. 1998. Fish communities of Atlantic littoral reclaimed marshes : a heritage to be managed? The case of Bourgneuf-Machecoul Marsh (Western France)

Feunteun, Eric. 2002. « Management and restoration of European eel population (*Anguilla anguilla*): An impossible bargain ». Ecological Engineering 18 (5): 575-91.



Feunteun, Eric, Pascal Laffaille, T. Robinet, Cedric Briand, Aurore Baisez, J. -M Olivier, et Anthony Acou. 2003. « A review of upstream migration and movements in inland waters by anguillid eels: Toward a general theory ». In *Eel biology*, 181-90. Tokyo: Springer.

FranceAgriMer. 2014. « Le marché de l'anguille européenne ».

Germis, G. 2016. « Méthode de pêche électrique par échantillonnage par point au martin pêcheur "indice d'abondance anguille" ». Bretagne Grands Migrateurs.

Ginneken, Vincent van, et Gregory E Maes. 2005. « The european eel (*Anguilla anguilla*, Linnaeus), its lifecycle, evolution and reproduction: a literature review ». *Reviews in Fish biology and Fisheries* 15 (4): 367-98.

Harwood, Andrew, Martin Perrow, Carl Sayer, Adam Piper, R. Berridge, Ian Patmore, Dave Emson, et George Cooper. 2022. « Catchment-scale Distribution, Abundance, Habitat Use, and Movements of European Eel (*Anguilla Anguilla* L.) in a Small UK River: Implications for Conservation Management ». *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 32 (5): 797-816.

Hoffmann Legrand, Marion. 2021. « Les poissons amphihalins de France face au changement climatique : évolution des effectifs et modification de la phénologie migratoire ». These de doctorat, Toulouse, INPT.

Holmgren, K. 1996. On the sex differentiation and growth patterns of the european eel, *anguilla anguilla* (L.). Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology. p 28

Ibbotson, Anton, Jim Smith, Peter Scarlett, et Miran Aprhamian. 2002. « Colonisation of Freshwater Habitats by the European Eel *Anguilla Anguilla* ». *Freshwater Biology* 47 (9): 1696-1706.

ICES. 2021. « European Eel (*Anguilla Anguilla*) throughout Its Natural Range »

Jacoby, David M. P., John M. Casselman, Vicki Crook, Mari-Beth DeLucia, Hyojin Ahn, Kenzo Kaifu, Tagried Kurwie, et al. 2015. « Synergistic patterns of threat and the challenges facing global anguillid eel conservation ». *Global Ecology and Conservation* 4: 321-33.

Keith, Philippe, Henry Persat, Eric Feunteun, et Jean (coords) Allardi. 2011. *Les Poissons d'eau douce de France - Biotope éditions. Biotope-Muséum national d'Histoire naturelle. Inventaires & Biodiversité.* <http://www.biotope-editions.com/index.php?article58/les-poissons-d-eau-douce-de-france>.

Lafage, Denis. 2022. « Protocole de suivi du front de colonisation de l'anguille sur les bassins de la Loire et des côtiers vendéens ».

Laffaille, Pascal, Anthony Acou, et Jérôme Guillouët. 2005. « The yellow European eel (*Anguilla anguilla* L.) may adopt a sedentary lifestyle in inland freshwaters ». *Ecology of Freshwater Fish* 14 (2): 191-96.

Lasne, Émilien, et Pascal Laffaille. 2008. « Assessing the Freshwater Distribution of Yellow Eel ». *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 04 (septembre): 390-91.

Lassalle, Géraldine, Philippe Crouzet, et Eric Rochard. 2009. « Modelling the Current Distribution of European Diadromous Fishes: An Approach Integrating Regional Anthropogenic Pressures ». *Freshwater Biology* 54: 20.

LOGRAMI. 2020. « Baisse des quotas civelles pour la saison 2020-2021 ». 2020. <https://www.logrami.fr/blog/2020/10/20/baisse-des-quotas-civelles-pour-la-saison-2020-2021/>.

LOGRAMI, 2021. « Recrutement d'anguilles aux passes estuariennes ». 2021. <https://www.migrateurs-loire.fr/recrutement-aux-passes-estuariennes/>.



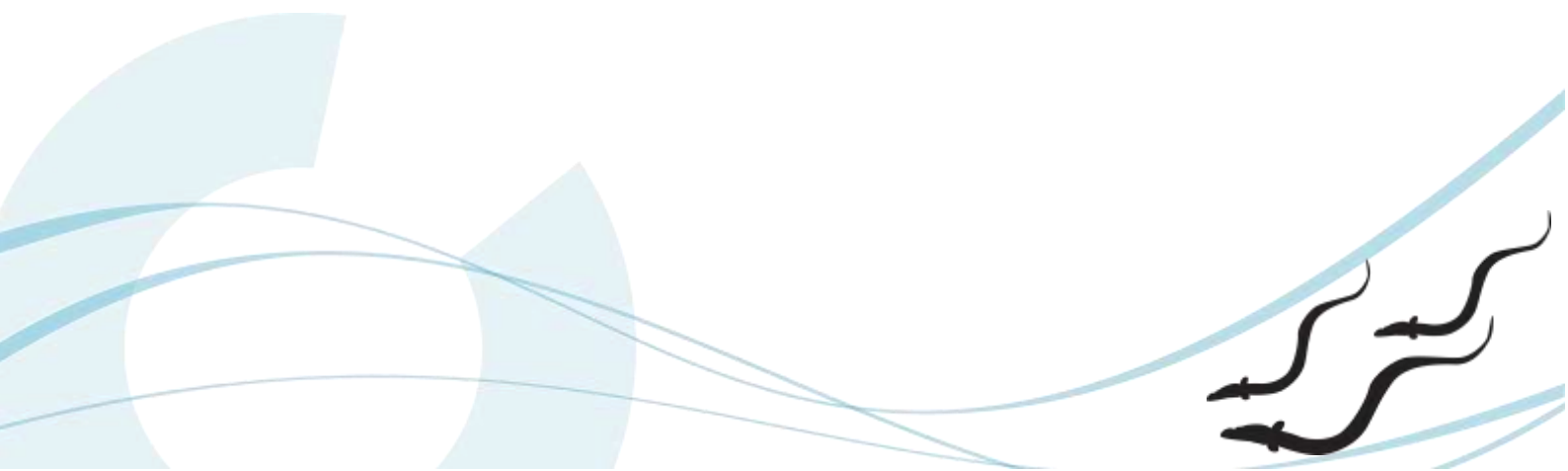
Malavoi, Jean René, et Yves Souchon. 2002. « Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière: clé de détermination qualitative et mesures physiques. » Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, no 365-366: 357-72.

Météo-France. 2022. « Juin 2022 : Remarquablement chaud et orageux. Bilan définitif au 4 juillet 2022 ». 2022. [https://meteofrance.fr/sites/meteofrance.fr/files/files/editorial/Bilan%20juin\\_0.pdf](https://meteofrance.fr/sites/meteofrance.fr/files/files/editorial/Bilan%20juin_0.pdf).

Vecchio, Yoann. 2010. « Le plan français de gestion de l'anguille, une réponse au règlement européen ». ONEMA.

Vierron, Anthony, et Pierre Steinbach. 2020. « Valorisation de la connaissance des obstacles à l'écoulement - Calcul de trois indicateurs hydromorphologiques complémentaires de pression sur les cours d'eau ». Office français de la biodiversité.

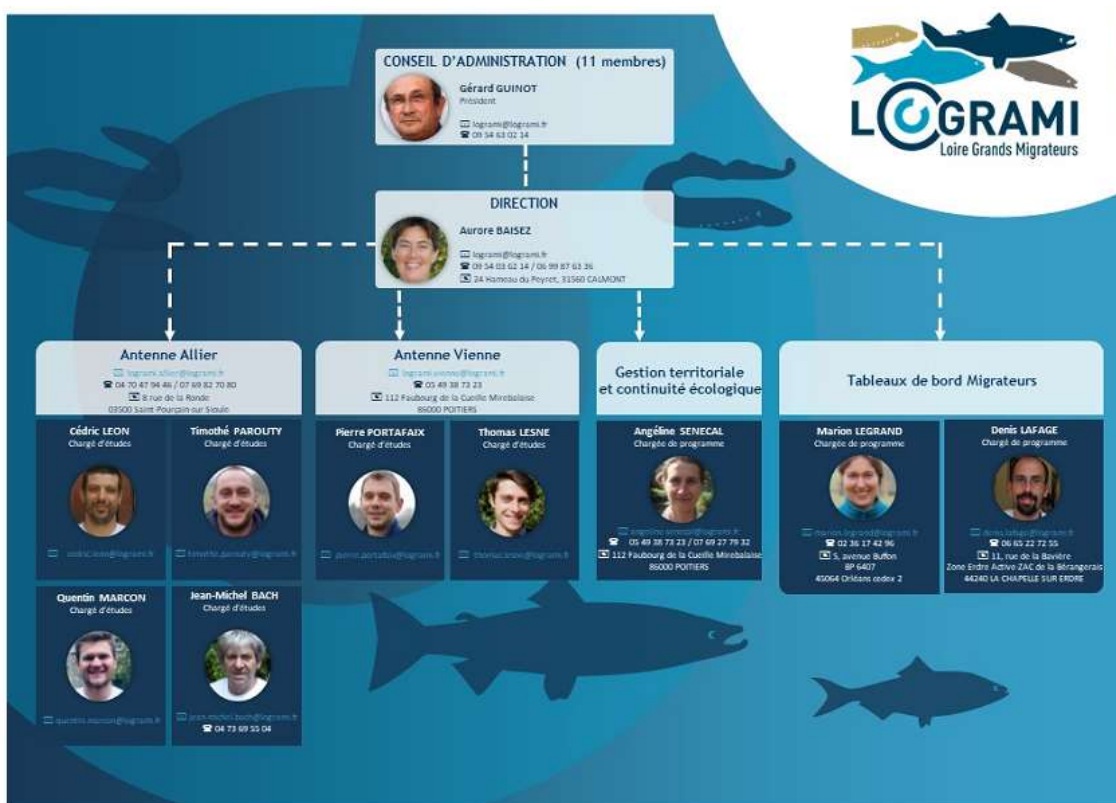
VNF. 2022. « Programme de rééquilibrage du lit de la Loire entre les Ponts-de-Cé et Nantes ».



# 7. Annexes

## Annexe 1 : Organisation de LOGRAMI

- ✓ 9 permanents (chargés d'étude et chargés de programme)
- ✓ Antennes :
  - 🔄 Allier (Siège : Saint-Pourçain-sur-Sioule)
  - 🔄 Vienne (Poitiers)
- ✓ Tableaux de bord migrateurs (Orléans & Nantes)
- ✓ Conseil d'administration :
  - 🔄 15 personnes : principalement issues des Fédérations départementales pour la pêche et la protection du milieu aquatique
- ✓ Adhérents :
  - 🔄 23 fédérations départementales de pêche et de protection du milieu aquatique (~ 400 000 pêcheurs)



Organigramme de LOGRAMI

## Annexe 2 : Arrêté préfectoral 2022

  
**PRÉFÈTE  
DE L'ALLIER**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction départementale  
des territoires**

N° 1094 / 22

### **ARRÊTÉ**

**autorisant la capture et le transport de poissons en tout temps à des fins sanitaires,  
scientifiques et écologiques**

**La préfète de l'Allier  
Chevalier de la Légion d'honneur  
Chevalier de l'Ordre national du Mérite**

**Vu** le code de l'environnement et notamment ses articles L 436-9 et R 432-6 à R 432-11 ;  
**Vu** l'arrêté préfectoral n° 716/2022 du 30 mars 2022 portant délégation de signature ;  
**Vu** l'arrêté préfectoral n° 720/2022 du 31 mars 2022 portant subdélégation de signature ;  
**Vu** la demande présentée par l'Association Loire Grands Migrateurs (LOGRAMI) en date du 15 avril 2022 ;  
**Vu** l'avis du Président de la Fédération Départementale de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique en date du 19 avril 2022 ;  
**Vu** l'avis du Service Départemental de l'Office français de la Biodiversité en date du 19 avril 2022 ;  
**Considérant** la consultation du public réalisée conformément à l'article L 120-1 du code de l'Environnement ;  
**Sur proposition** du Directeur Départemental des Territoires ;

### **ARRÊTE**

#### **Article 1<sup>er</sup> : Bénéficiaire de l'opération**

Article 1er : bénéficiaire de l'opération :

Nom : Association Loire Grands Migrateurs (LOGRAMI), association pour la restauration et la gestion des poissons migrateurs du bassin de la Loire, représentée par son Président Monsieur GUINOT Gérard.

Siège social : 49, route d'Olivet à Orléans (45)

Siège administratif : 8 rue de la Ronde à St Pourçain sur Sioule (03)

Téléphone : 04.70.45.73.41

Le bénéficiaire est autorisé à capturer des poissons à des fins sanitaires, scientifiques et écologiques, notamment pour en permettre le sauvetage, le dénombrement, la reproduction, favoriser le repeuplement et remédier aux déséquilibres biologiques sous les réserves précisées aux articles suivants du présent arrêté.



## **Article 2 : responsables de l'exécution matérielle des opérations :**

- Responsables des opérations :
- Timothé PAROUTY, chargé d'études,
  
- Personnes chargées des opérations :
- Pierre PORTAFAIX, chargé d'études,
- Cédric LEON, chargé d'études,
- Thomas LESNE, chargé d'études,
- Quentin MARCON, chargé d'études,
- Denis LAFAGE, chargé de programme,
- Alexandre GAUGIRARD, chargé d'études,
- Alexandre FAVIER, chargé d'études,
- Thomas MILLOT, chargé d'études,
- Gabrielle ROUGEAUX, stagiaire,
  
- Aurore BAISEZ, directrice.

Les opérations de capture ne peuvent être effectuées qu'en présence d'au moins une des personnes mentionnées dans le présent article.

## **Article 3 : Objet**

Dans le cadre du programme d'actions Natura 2000 Basse Sioule porté par le Conservatoire d'Espaces Naturels de l'Allier, des échantillonnages d'anguilles seront réalisés sur le bassin de la Sioule par pêches électriques.

## **Article 4 : Lieu**

Ces pêches électriques auront lieu entre Jenzat et la confluence avec l'Allier sur les stations suivantes :

- Contigny
- Saint-Pourçain sur Sioule,
- Broût-Vernet,
- Saint-Germain de Salles,
- Jenzat.

## **Article 5 : Validité**

Ces pêches électriques se dérouleront de mi-juin à fin juillet 2022 et éventuellement jusqu'à fin septembre en cas de nécessité (conditions de débit favorables).

## **Article 6 : Moyens de capture**

- Appareils de pêche électrique portatif,
- épuisettes, seaux et bassines,
- petit matériel de biométrie.

## **Article 7 : Destination du poisson capturé**

Les individus de l'espèce Anguille européenne seront comptés, mesurés et pesés. Ils seront remis à l'eau vivants sur le lieu de capture (sans transport). Seules les espèces pouvant provoquer des déséquilibres biologiques seront détruites.



Dans le cas particulier de l'espèce *Pseudorasbora parva* et par anticipation de la transposition en droit français de la mesure d'exécution de la CEE n° 2016/1141 du 13/07/2016, adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union Européenne conformément à l'article 4 paragraphe 1, du règlement (UE) n° 1143/2014 du 22/10/2014), la destruction des individus capturés sera systématique.

#### **Article 8 : Accord du (des) détenteur(s) du droit de pêche**

Le bénéficiaire ne peut exercer les droits qui sont liés à la présente autorisation que s'il a obtenu l'accord écrit du(des) détenteur(s) du droit de pêche. Celui-ci est joint à l'original de la déclaration préalable prévue à l'article 9 du présent arrêté.

#### **Article 9 : Déclaration préalable**

Le bénéficiaire de la présente autorisation est tenu d'adresser, deux semaines au moins avant chaque opération, une déclaration écrite précisant le programme, les dates et les lieux de capture, à la Préfète de l'Allier (Direction Départementale des Territoires), au Chef du Service Départemental de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) et au Président de la Fédération Départementale de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.

#### **Article 10 : Compte-rendu d'exécution**

Dans le délai de six mois après la réalisation de (des) opérations de l'année en cours, le bénéficiaire de la présente autorisation est tenu d'adresser un compte-rendu précisant les résultats des échantillonnages, à la Préfète de l'Allier (DDT), au Chef du Service Départemental de l'OFB et au Président de la Fédération Départementale de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.

Ce compte-rendu s'effectue à l'aide du modèle de tableau joint en annexe du présent arrêté. La version numérisée du tableau peut être demandée à la DDT ou au Service Départemental de l'OFB.

Le cas échéant et si le bénéficiaire en dispose, l'application informatique WAMA de l'OFB peut être utilisée pour transmettre le compte-rendu annuel.

Les éléments d'information environnementale résultant de rapportage constituent des données publiques sur l'environnement, librement communicables.

#### **Article 11: Présentation de l'autorisation**

Le bénéficiaire, ou le responsable de l'exécution matérielle de l'opération doit être porteur de la présente autorisation lors des opérations de pêche. Il est tenu de la présenter à toute demande des agents commissionnés au titre de la police de la pêche. Il doit également pouvoir présenter l'(les)accord(s) écrit(s) du(des) détenteur(s) du droit de pêche.

#### **Article 12 : Retrait de l'autorisation**

La présente autorisation est personnelle et incessible. Elle peut être retirée à tout moment sans indemnité si le bénéficiaire n'en respecte pas les clauses ou les prescriptions qui lui sont liées.

#### **Article 13 : Notification - publication et recours**

Le présent arrêté sera notifié à l'association LOGRAMI dont une copie sera adressée à Monsieur le Président de la Fédération Départementale de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. Il sera publié au recueil des actes administratifs de la Préfecture de l'Allier. Cet arrêté





est susceptible d'un recours auprès du Tribunal Administratif de Clermont-Ferrand dans un délai de deux mois à compter de sa notification. La juridiction administrative peut aussi être saisie par l'application Télérecours citoyens accessible à partir du site [www.telerecours.fr](http://www.telerecours.fr).

**Article 14 : Exécution**

- Le Secrétaire Général de la Préfecture,
  - La Sous-Préfète de Vichy,
  - Le Directeur Départemental de la Sécurité Publique,
  - Le commandant du groupement de Gendarmerie de l'Allier,
  - Le Directeur Départemental des Territoires,
  - 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.

Moulins, le 23 mai 2022

P/La Préfète de l'Allier et par délégation,  
Le Chef du Service Environnement,

  
Francis PRUVOT.

## Annexe 3 : Fiche de terrain Réseau de Suivi Anguille Loire

### FICHE TERRAIN RESEAU ANGUILE LOIRE

Bassin \_\_\_\_\_ | Cours d'eau \_\_\_\_\_ | Station : \_\_\_\_\_  
 Commune \_\_\_\_\_ | Date \_\_\_\_\_ | Organisme \_\_\_\_\_  
 Coordonnées (Lambert 93) : X = \_\_\_\_\_ Y = \_\_\_\_\_  
 Changement de coordonnées par rapport à la localisation passée? OUI  NON   
 Matériel :  Type Héron  Type Martin-Pêcheur  
                    Autre \_\_\_\_\_  
 Intensité \_\_\_\_\_ Fréquence \_\_\_\_\_ Tension \_\_\_\_\_  
 Température \_\_\_\_\_ Conductivité \_\_\_\_\_

#### Captures d'anguilles

*Effectif par point de pêche EPA. Profondeur et largeur du lit m ouillé tous les 5 points / 10m.*

Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Etioppes																														
Largeur (m)																														
Profondeur (cm)																														

#### Description des habitats

**Facès d'écoulement (%)**  Cascade  Ravin  Roider  Pseudo-courant  Plat lent  Frotion  
Repartition des types d'écoulements (total = 100% de la station)

**Substrat (%)**  Vase  Sable  Gravier  Galets  Roches  Autres : \_\_\_\_\_  
Repartition de la granulométrie de la station (total = 100% de la station)

**Présence d'habitats piscicoles**  Racines  Végétal ou li.  Sous berges  Bois mort  Roches  Autres : \_\_\_\_\_  
Cochez les abris piscicoles observés sur la station Précisez

**Types de végétation aquatique**  Hélophyte  Hydrophyte fixe  Hydrofloreante  Algue filamentaire  Autres : \_\_\_\_\_  
Cochez les types de végétation aquatique observés sur la station Précisez

**Recouvrement de la végétation (%)**  **Ombrage (%)**   
Recouvrement de la station par la végétation aquatique

#### Caractéristiques de la station

Longueur prospectée (m)   
**Occupation du lit majeur (%)**  Agricole / prairie  Boisement  Urbain / Artificialisé  
Repartition de l'occupation au sol des parcelles riveraines

#### Autres espèces

ESPECE	E ffectif	ESPECE	E ffectif	ESPECE	E ffectif

