Rapport d'activités de l'Observatoire Long Terme de la Bresle - Année 2021

Quentin Josset, Aurélie Flesselle, Anaïs Bernardin, Lucie Lecoeur, Tony Macquet, Laurent Petit

▶ **To cite this version:**

Quentin Josset, Aurélie Flesselle, Anaïs Bernardin, Lucie Lecoeur, Tony Macquet, et al.. Rapport d'activités de l'Observatoire Long Terme de la Bresle - Année 2021. [Rapport Technique] Pôle Gestion des Migrateurs Amphihalins dans leur Environnement. 2022, 62 p. hal-03740377

HAL Id: hal-03740377
https://hal.science/hal-03740377

Submitted on 29 Jul 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ORE DiaPFC
Observatoire de recherche sur les poissons diadromes dans les petits fleuves côtiers

Rapport d'activités de L'Observatoire Long Terme de la Bresle

Rapport 2021

JOSSET Quentin[1,3]
FLESSELLE Aurélie[1,3]
BERNARDIN Anaïs[2,3]
LECOEUR Lucie[1,3]
MACQUET Tony[4]
PETIT Laurent[1,3]

[1]OFB, Direction Recherche et appui scientifique, Service « Conservation et Gestion Durable des Espèces Exploitées »
[2]INRAE, Unité Expérimentale d'Ecologie et d'Ecotoxicologie aquatique
[3]Pôle Gestion des Migrateurs Amphihalins dans leur Environnement, OFB, INRAE, Institut Agro, UNIV PAU & PAYS ADOUR/E2S UPPA
[4]Syndicat mixte d'aménagement, de gestion et de valorisation de le Bresle

juillet 2022

Syndicat mixte d'aménagement de gestion et de valorisation du bassin de la Bresle

Sommaire

I Introduction 1
I.1 ORE DiaPFC – Pôle MIAME 1
I.2 Situation géographique du site 1
I.3 L'Observatoire Long Terme de la Bresle (OLTB) 2
I.4 Intégration du site dans les réseaux nationaux et internationaux . 3

II Données environnementales 4
II.1 Hydrologie 4
II.2 Hydromorphologie 4
II.3 Température 4

III Piégeage montaison/dévalaison des poissons migrateurs 7
III.1 Présentation des dispositifs de piégeage 7
III.2 Site de piégeage du Lieu-Dieu 7
III.2.1 Pré-smolts et smolts de truite de mer 9
III.2.2 Pré-smolts et smolts de saumon atlantique 14
III.2.3 Truites de mer post-frai 17
III.2.4 Saumon post-frai 20
III.2.5 Anguilles argentées 23
III.3 Site de piégeage d'Eu 25
III.3.1 Truites de mer adultes 28
III.3.2 Saumons atlantique adultes 31
III.3.3 Civelles et anguilles jaunes 31
III.3.4 Lamproies fluviatiles 34

IV Echantillonnage du stock en place 42

V Estimations de stock 45
V.1 Pré-smolts et smolts de truite de mer et de saumon atlantique . . 45
V.1.1 Méthode d'estimation des flux 45
V.1.2 Résultats 45
V.2 Adultes reproducteurs de truite de mer et de saumon atlantique . 45
V.2.1 Méthode d'estimation des flux 45
V.2.2 Résultats 49

VI Faits notables 52

VII Références 54

VIII Annexes 55

I. Introduction

I.1. ORE DiaPFC – Pôle MIAME

L'ORE DiaPFC combine des dispositifs de suivi à long terme in natura des populations de poissons migrateurs amphihalins et de leur environnement, avec des installations expérimentales et des outils de simulation in silico.

D'un point de vue pratique, les activités de l'ORE DiaPFC sont organisées selon trois volets complémentaires :

- L'observation in natura (figure I.1.) consiste en l'acquisition de données sur le long terme (mission d'observatoire) avec pour objectif une connaissance globale des dynamiques temporelles et des sorties opérationnelles pour la gestion, la conservation et la restauration des migrateurs amphihalins ; pour certaines espèces (anguille, saumon et truite), des programmes de marquage-recapture individuel (PIT-tag) sont mis en œuvre depuis 1993.
- L'expérimentation consiste à la mise en œuvre d'actions de recherches plus ponctuelles pour répondre à des questions plus ciblées ou lever des verrous méthodologiques. Dans ce cas, les suivis à long terme sont complétés par des expérimentations soit en milieu naturel, soit dans des installations expérimentales (chenaux artificiels, mésocosmes lotiques, microcosmes, etc.), soit in silico par simulation.
- La poursuite du développement d'outils de simulation démo-génétiques.

L'ORE DiaPFC repose sur un noyau de 4 unités fondatrices : L'UMR INRAE-UPPA ECOBIOP (Saint-Pée sur Nivelle), l'U3E INRAE (Rennes, Eu, Ducey et Pt-Scorff), l'UMR INRAE-Institut Agro-Ifremer DECOD (Brest, Lorient, Nantes, Rennes) et la DRAS de l'OFB (Rennes, Eu, Ducey).

A ce noyau se rajoute un cercle d'unités partenaires et utilisatrices des données et/ou des installations de l'ORE, constitué d'unités de recherche françaises ou étrangères.

A l'interface entre les opérateurs gestion et recherche, le pôle OFB-INRAE-Institut Agro-UPPA pour sur les MIgrateurs AMphihalins dans leur Environnement (Pôle MIAME), est un partenaire essentiel et fondateur de cet ORE.

I.2. Situation géographique du site

la Bresle est un fleuve côtier qui marque pour partie la frontière entre les départements de la Seine-Maritime (76) et de la Somme (80). Elle se jette dans la Manche, au niveau de la commune du Tréport et non-loin de la Baie de Somme. Environ 70 km séparent en droite ligne sa source, sur la commune d'Abancourt dans l'Oise (60) de son embouchure. Cependant, l'hydrologie particulière des cours d'eau à substrat calcaires, ainsi que la

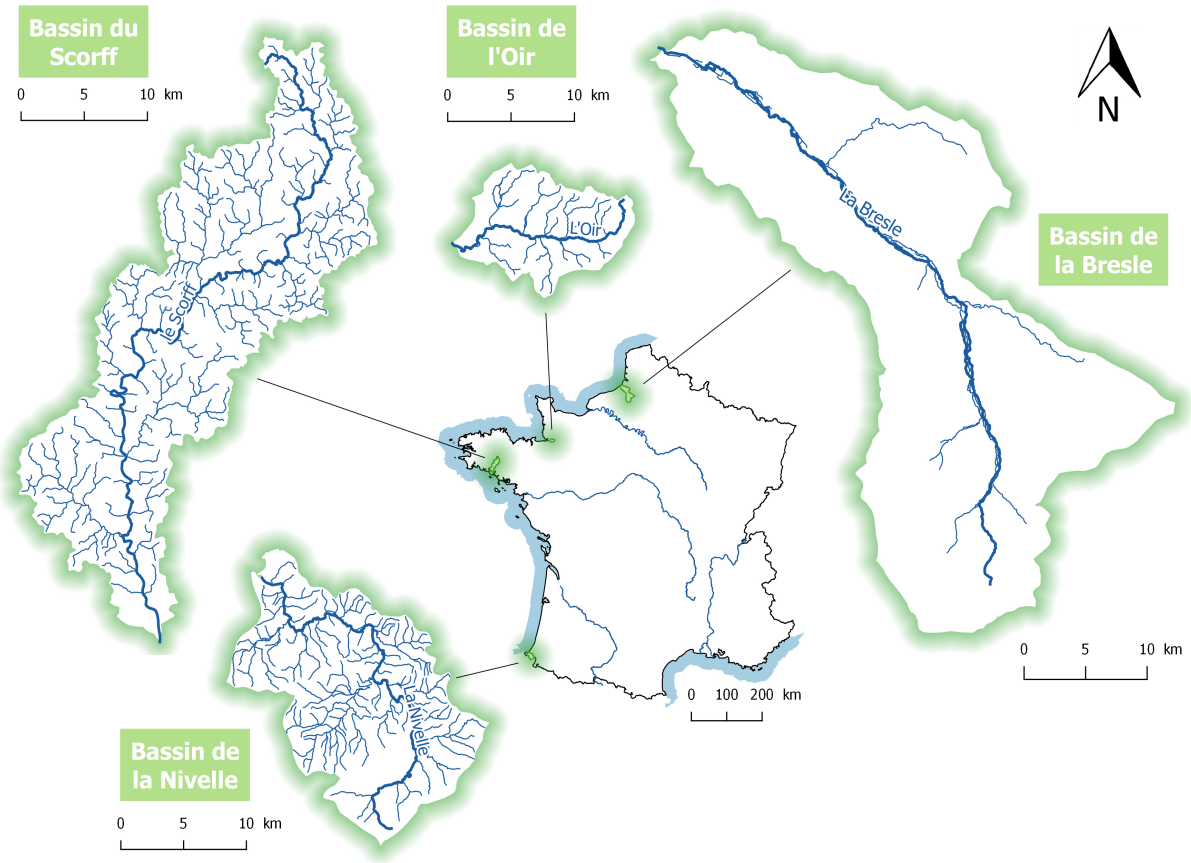

Figure I.1. Carte des observatoires de l'ORE DiaPFC

multiplication à travers l'Histoire des moulins et autres ouvrages tout au long de son tracé, font que le linéaire de cours d'eau réel est plus que doublé.

Le cours d'eau draine un bassin-versant de près de 748 km^2, composé majoritairement d'un substrat crayeux remontant au crétacé supérieur. Le bassin a été historiquement marqué par l'industrie du verre, mais aussi l'industrie papetière, ainsi que par l'extraction de gravier. Les pratiques agricoles autrefois principalement centrée sur l'élevage laitier et le paturage évoluent aujourd'hui vers une agriculture de production de maïs, protéagineux pour l'élevage, ainsi que de pommes de terre.

L'accès des salmonidés migrateurs est possible aujourd'hui (2022) jusqu'à la commune de Saint-Germain-sur-Bresle, soit à un peu plus de 50 km de la mer. En revanche, les espèces de plus faible capacité de nage sont bloquées dès la commune de Beauchamps, à environ 15 km de la mer.

I.3. L'Observatoire Long Terme de la Bresle (OLTB)

L'OLTB assure depuis 1981 le suivi des populations de poissons migrateurs de la Bresle au moyen de deux dispositifs de piégeage complémentaires, situés respectivement sur les communes d'Eu (76) et de Beauchamps (80). Ce suivi scientifique est assuré par l'OFB, depuis 2006 en partenariat avec le Syndicat Mixte d'Aménagement, de gestion et de valorisation du bassin de la Bresle (SMAB) et depuis 2009 avec INRAE.

Le suivi des poissons migrateurs réalisé sur la Bresle cible essentielle-

ment les salmonidés migrateurs (truite de mer et saumon atlantique), avec comme objectifs majeurs :

- de définir les paramètres démographiques des populations de saumon et de truite de mer (structure de taille et d'âge, potentiel reproducteur, survie en mer et en rivière), et d'en modéliser le fonctionnement (modèles stock-recrutement) sur ce bassin où les deux espèces vivent en sympatrie,
- d'étudier les tendances, à moyen et long terme, des effectifs, mais aussi des rythmes migratoires et des paramètres démographiques,
- d'en comprendre les mécanismes et d'en identifier les facteurs explicatifs, avec un intérêt particulier porté aux changements climatiques et, de façon plus générale, aux modifications de l'environnement,
- de disposer de données objectives destinées à asseoir scientifiquement les politiques de gestion et de conservation de ces espèces à haute valeur halieutique et patrimoniale.

I.4. Intégration du site dans les réseaux nationaux et internationaux

Depuis 2017, les données collectées sur le saumon et l'anguille dans le cadre de l'ORE DiaPFC sont inscrites dans le programme national pour la collecte des données en soutien aux avis scientifiques pour la politique commune de la pêche (Data Collection Framework DCF - Work Plan for data collection in the fisheries and aquaculture sectors) pour répondre aux obligations des règlements européens sur la gestion des pêcheries. Dans ce cadre, l'INRAE et l'OFB contribuent au Programme de Travail National piloté par la DPMA (Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture) du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Ce programme est financièrement soutenu par le FEAMP (Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche).

II. Données environnementales

II.1. Hydrologie

Les débits de la Bresle sont mesurés sur la station de Ponts-et-Marais (G0402020 ; figure II.1.) en service depuis le 30/11/1999 et opérée par la DREAL Normandie / Hauts-de-France. Les débits de l'Yères, rivière voisine et hydromorphologiquement proche de la Bresle, sont également disponibles sur la station de Touffreville-sur-Eu (G01003010 ; figure II.1.) depuis le 01/01/1978. Il est ainsi possible de modéliser les débits de la Bresle antérieurement à 1999, à partir des données de l'Yères.

II.2. Hydromorphologie

La description de l'habitat est disponible dans l'étude conduite par le Conseil Supérieur de la Pêche et la Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne (Anonyme, 1997). Elle décrit l'ensemble du cours de la Bresle et de ses affluents en fonction de la répartition et de la qualité de ses habitats aquatiques : type d'habitat, surfaces, présences de végétation aquatique, nature du lit et des berges, zones de production salmonicoles. La force de cette étude réside aussi dans le fait qu'elle traite des différentes sources de dégradations de l'habitat et en particulier de la présence d'obstacles, classés par facilité de franchissement, mais aussi de l'ampleur du concrétionnement calcaire, des dégradations liées aux curages ou faucardages excessif des rives.

La situation a cependant beaucoup évoluée depuis la réalisation de cette étude, en 1997. De nombreux chantiers ambitieux de restauration de la continuité écologique ont été réalisés sur la Bresle, qui ont pu conduire à des modifications significatives sur la nature et la qualité des habitats.

Des réflexions sont actuellement en cours pour actualiser cette étude à l'échelle de l'ensemble du bassin-versant.

II.3. Température

C'est un total de 10 stations, qui sont suivies par l'OLTB, sur la Bresle, mais aussi sur l'Yères, rivière voisine non-impactées par la présence de ballastières (figure II.2.). En effet, l'extraction de gravier, pratiquée autrefois dans la vallée de la Bresle, a laissé de nombreux étangs (anciens sites d'extraction), plus-ou-moins connectés au cours principal de la rivière en fonction des conditions hydrologiques. Ces masses d'eau stagnantes engendrent ainsi une forme de pollution thermique sur les eaux de la Bresle (Figure 11), d'où l'intérêt de suivre sur le long terme, deux bassins proches géographiquement, mais thermiquement contrastés.

Ainsi 6 stations sont suivies sur la Bresle et 4 sur l'Yères, chaque station étant séparées d'environ une quinzaine de kilomètres. Il s'agit d'enregis-

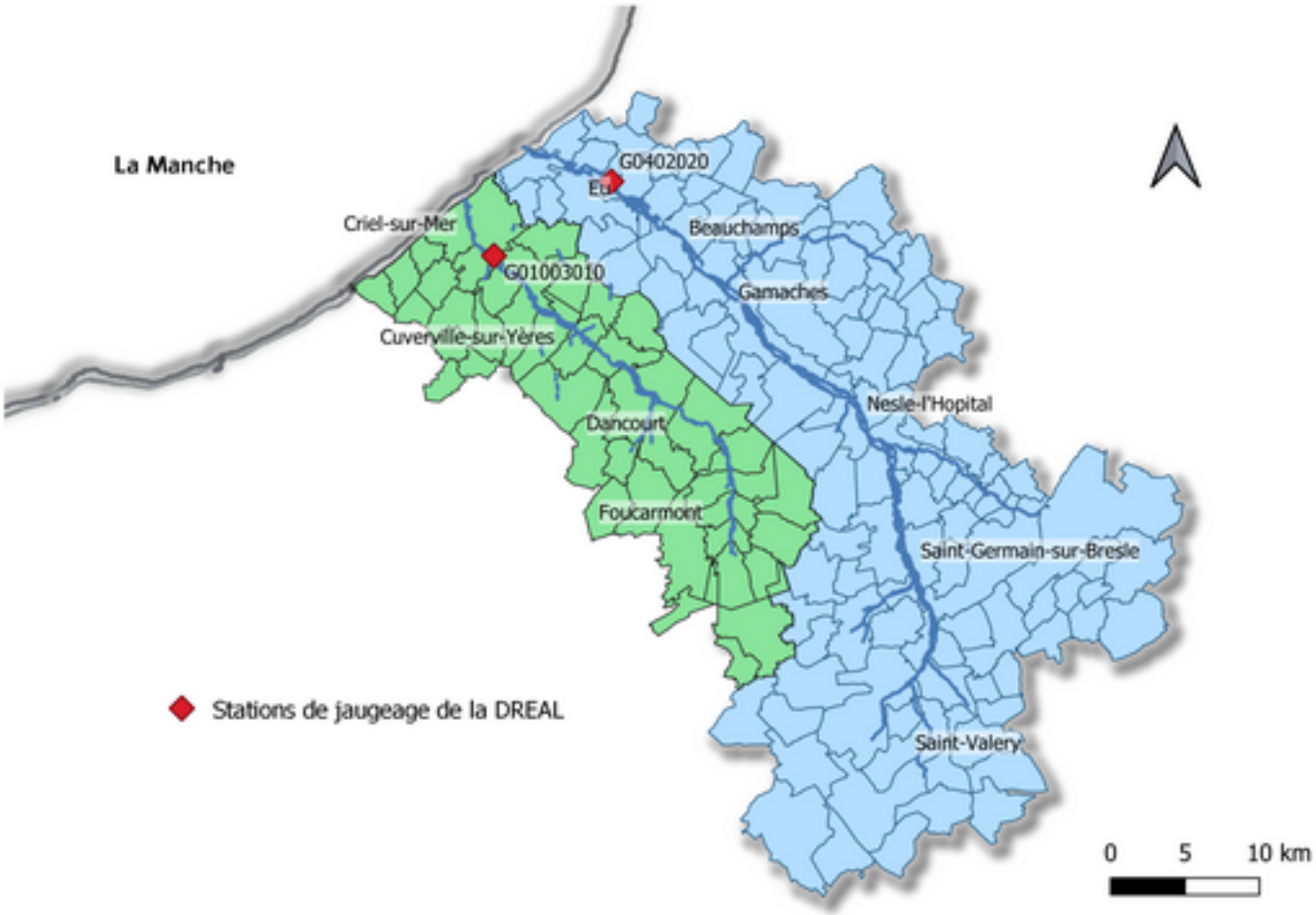

Figure II.1. Localisation des stations de jaugeage de la DREAL sur les bassins de la Bresle et de l'Yères.

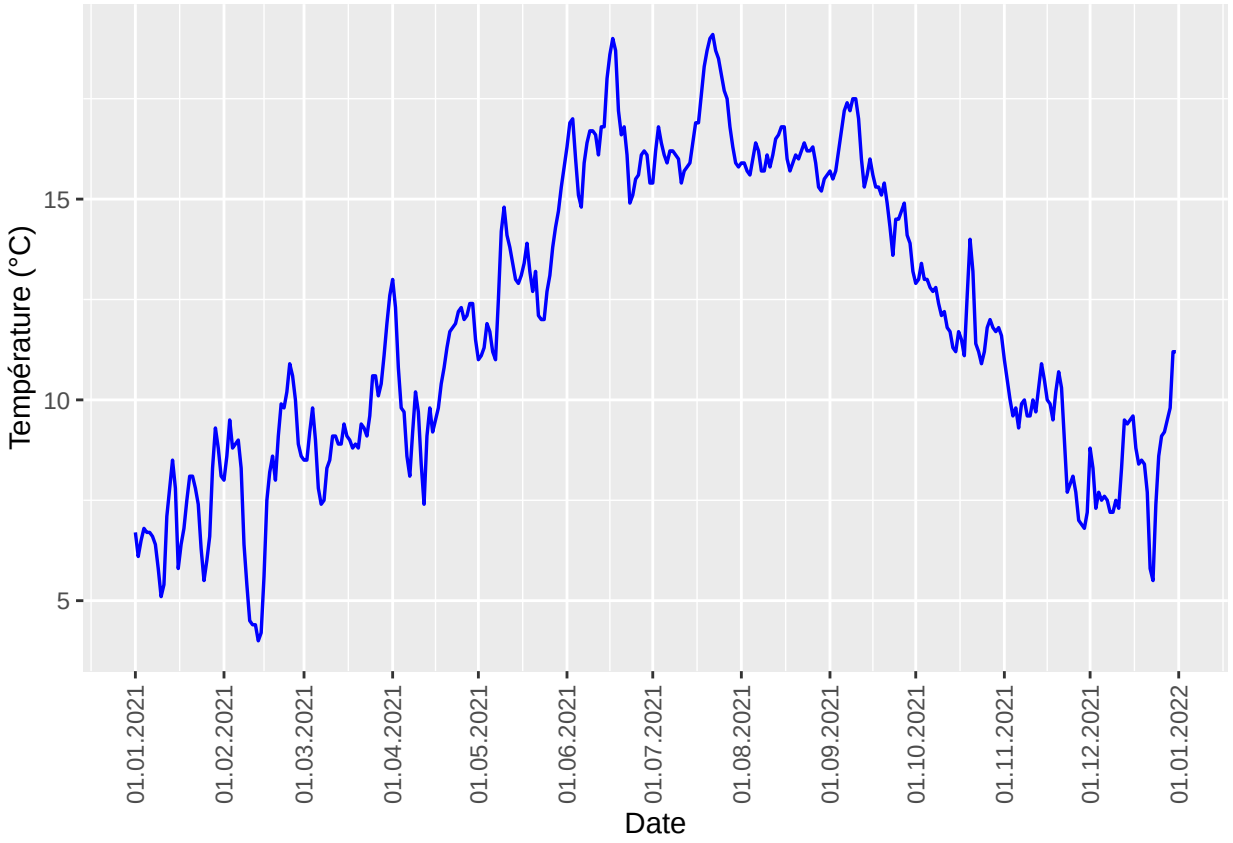

Figure II.2. Profil de température de la Bresle aval à Eu (2021).

treurs de la marque Hobo, modèle WaterTemp Pro V2, paramétrés pour une mesure toutes les 2 heures et précis à 0,1 °C.

III. Piégeage montaison/dévalaison des poissons migrateurs

III.1. Présentation des dispositifs de piégeage

Les dispositifs de piégeage sont implantés sur deux sites complémentaires (figure III.1.) : Eu, 3 km de la mer, et Beauchamps / Lieu-Dieu, 15 km de la mer. L'évaluation quantitative des flux montant et dévalant de saumon et truite de mer est faite chaque année, par mise en œuvre d'un protocole de **capture / marquage / recapture**.

- Piégeage des **saumons et truites de mer adultes** lors de la migration de montaison :
  - piège principal (P1), de capture-marquage des individus à la montée, à Eu ;
  - piège secondaire (P2), de recapture-contrôle des individus regagnant la mer après la reproduction, à Beauchamps.

- Piégeage des **pré-smolts et smolts de saumons et truites de mer** lors de la migration de dévalaison :
  - piège principal (P1), de capture-marquage, à Beauchamps ;
  - piège secondaire (P2), de recapture-contrôle, à Eu.

Les **anguilles** sont quant à elles contrôlées au stade juvénile (migration de colonisation du cours d'eau) à Eu ; les adultes dévalants (migration de reproduction) sont capturés à Beauchamps (P1) puis à Eu (P2).

Quant aux **lamproies fluviatiles**, l'Observatoire ne possède pas de dispositif de piégeage spécifique, les données disponibles sont donc collectées de façon opportunistes. Des réflexions sont en cours, en vue de procéder à la rénovation complète de l'infrastructure se trouvant à Eu, celle-ci devant inclure un dispositif conçu pour cette espèce.

III.2. Site de piégeage du Lieu-Dieu

Le piège de Beauchamps (figure III.3.), en service depuis 1982 , assure la capture des pré-smolts et smolts et la recapture des adultes post-frai de salmonidés. Il est composé d'un plateau de grilles filtrantes qui mène à une nasse de capture.

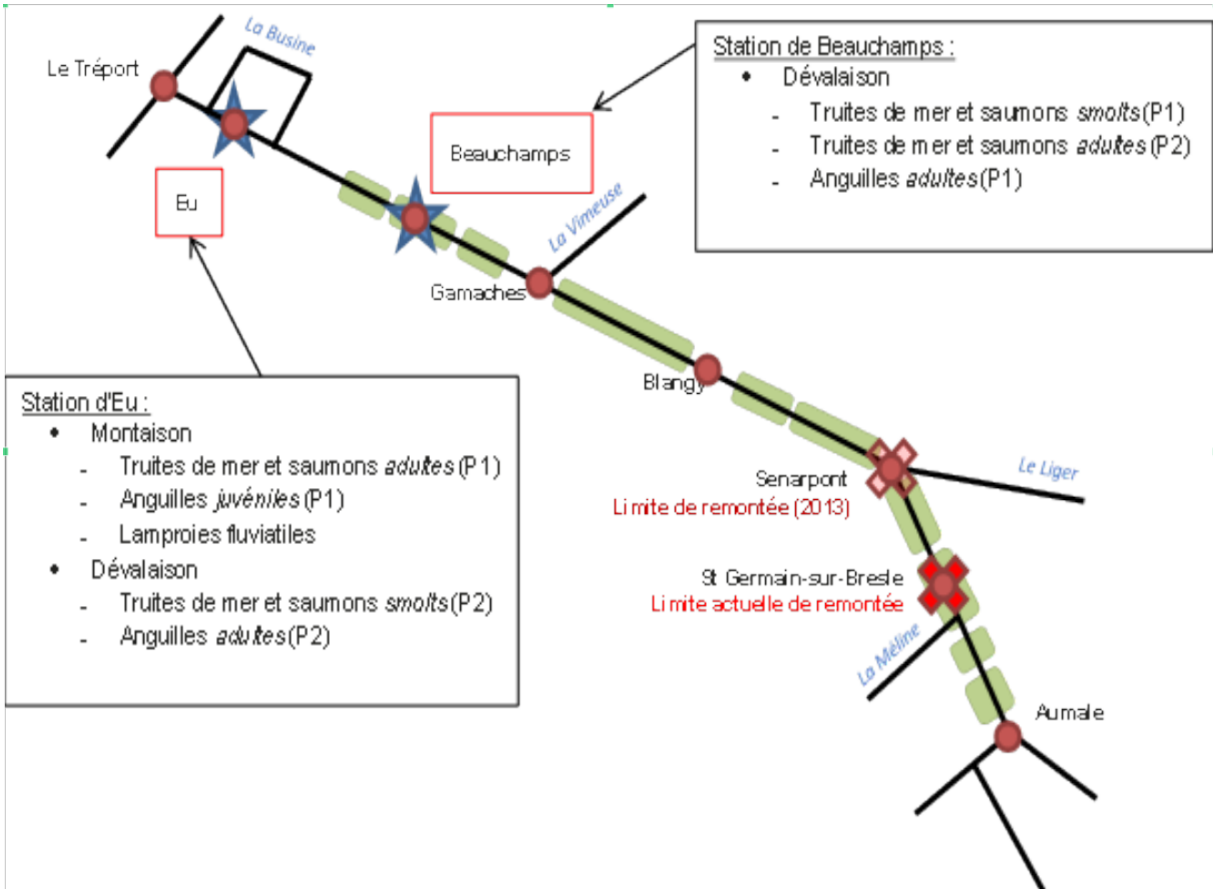

Figure III.1. Emplacement des dispositifs de suivi des migrateurs sur la Bresle.

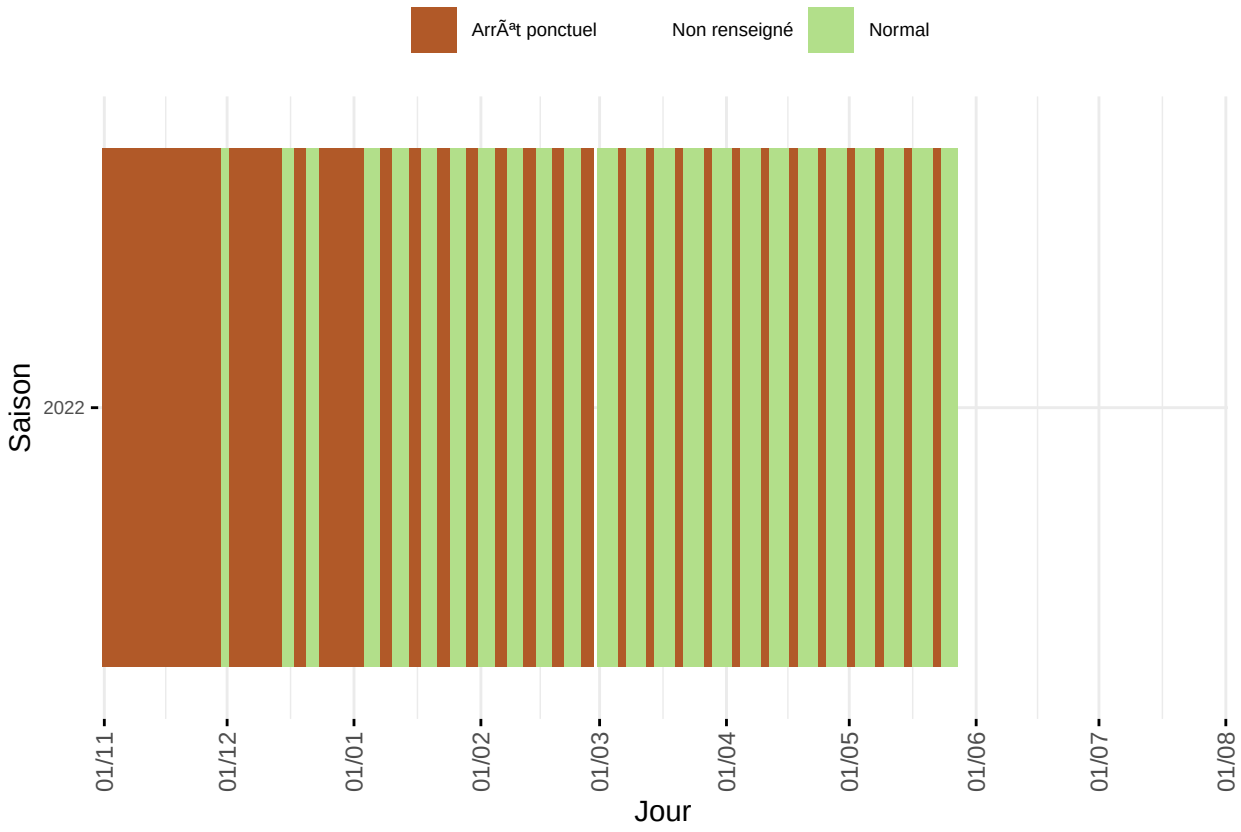

Figure III.2. Périodes de fonctionnement du piège de dévalaison du Lieu-Dieu sur la saison 2021/2022.

Figure III.3. Vue aval du piège du Lieu-Dieu (Beauchamps - 80) en fonctionnement.

Sur la saison 2021/2022, il a fonctionné du **29/11/2021** au **27/05/2022** (figure III.2.).

Le piège est mis en service le lundi matin et mis hors service pour le weekend le samedi matin après la relève, 5 jours de piégeage effectifs sont donc assurés chaque semaine.

La relève du piège est réalisée une fois par jour et seul un nettoyage des grilles est réalisé l'après-midi.

Lors des opérations de biométrie, la longueur du poisson est mesurée à la fourche, au millimètre près, ainsi que le poids, à 0,2 g près. Sur les poissons susceptibles de porter un marquage, une recherche visuelle est réalisée pour les marques externes et la présence de marques individuelles internes de type « PIT-tag » est recherchée au moyen d'un détecteur. L'état sanitaire est évalué pour les espèces diadromes à raison de 25 individus par espèce et par stade, chaque semaine. Une pose de marquage (PIT-tag) est réalisée selon un protocole permettant de répartir l'échantillonnage toute l'année, tout en allégeant le travail sur les jours de forte affluence. Des écailles sont prélevées sur l'ensemble des individus qui font l'objet d'un marquage et archivées dans la collection COLISA (COLlection of Ichtyological SAmples)(Marchand et al., 2018).

La diversité spécifique des captures au piège du Lieu-Dieu est présentée sur la Figure III.5.

III.2.1. Pré-smolts et smolts de truite de mer

En **2021/2022**, **5045** pré-smolts et smolts de truite de mer ont été contrôlés sur la saison de piégeage au Lieu-Dieu (figure III.6.).

Figure III.4. Smolt de truite de mer (haut) et de saumon atlantique (bas).

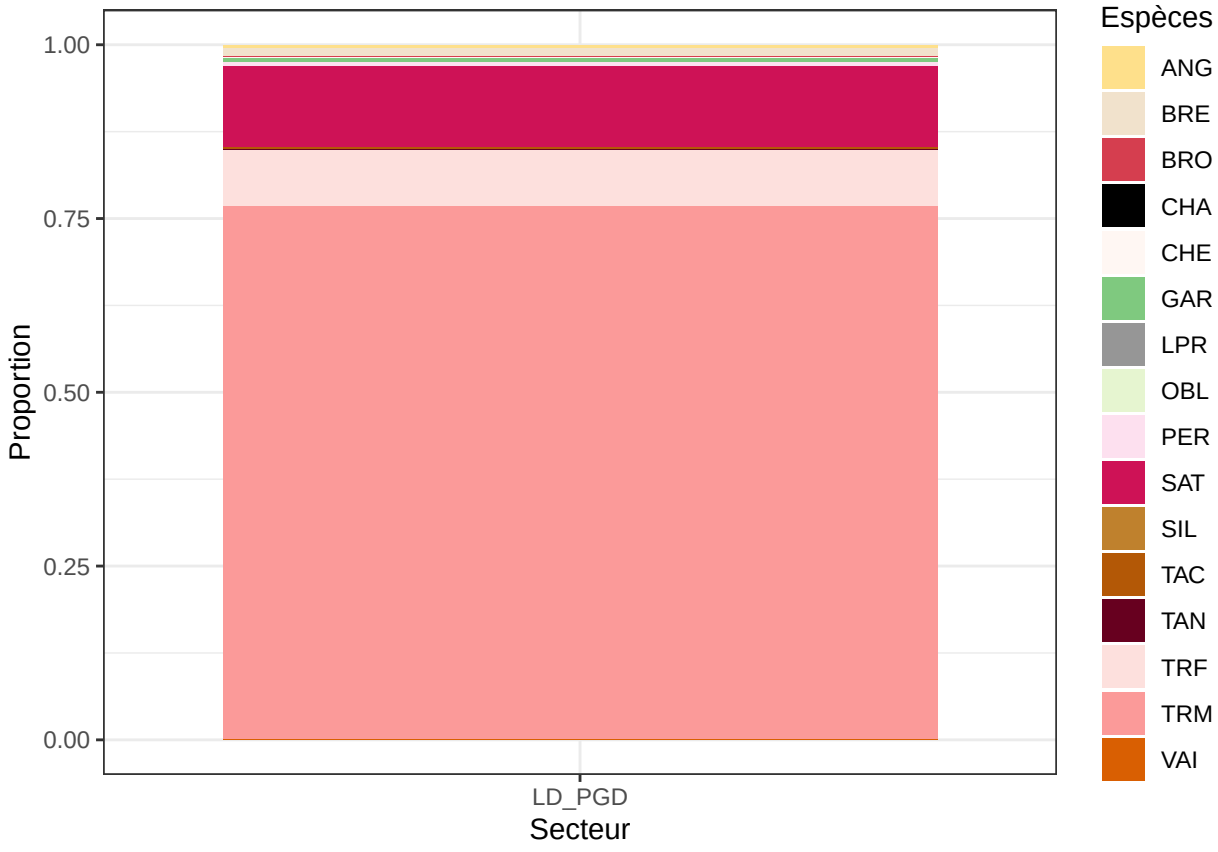

Figure III.5. Diversite taxonomique des poissons capturés au piège du Lieu-Dieu sur la saison 2021/2022.

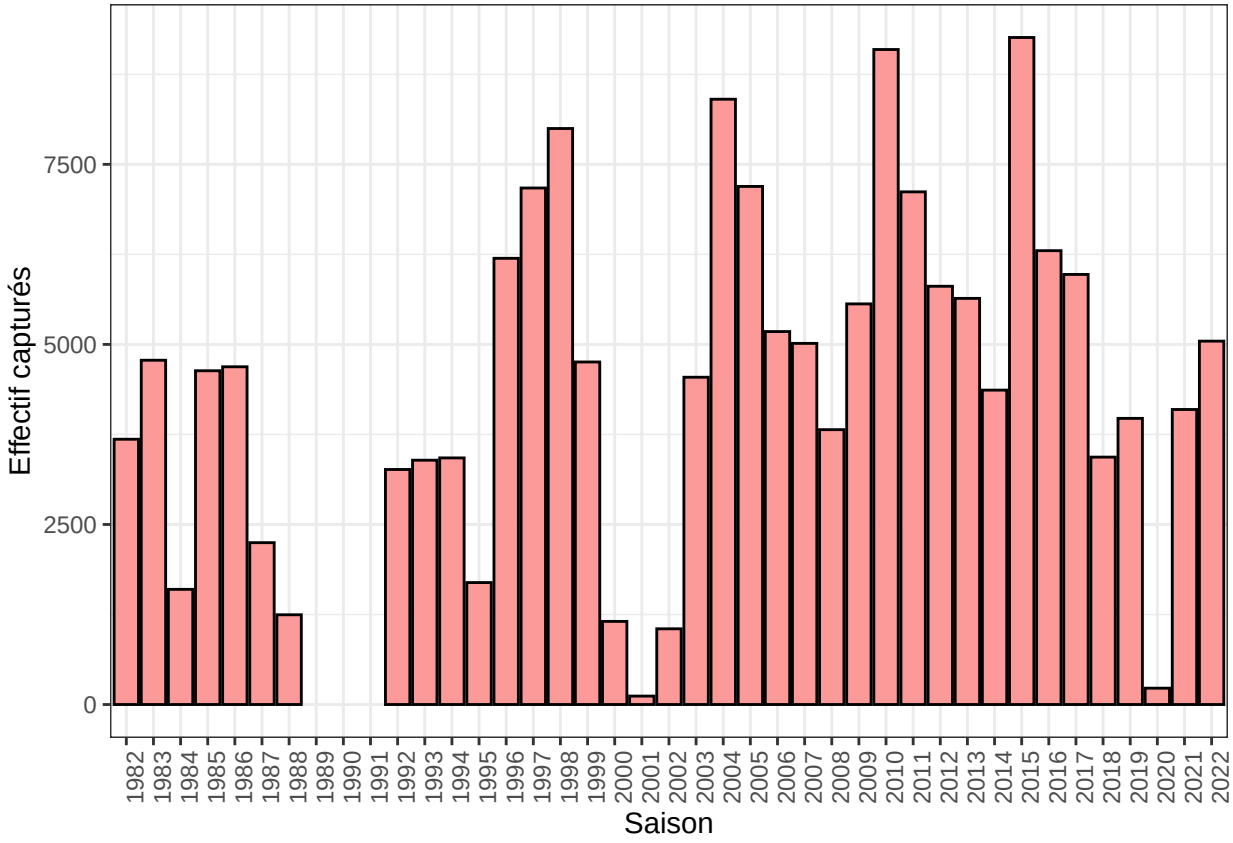

Figure III.6. Effectifs annuels de pré-smolts et smolts de truite de mer contrôlés au piège du Lieu-Dieu.

Tableau III.1. Valeurs repères de longueurs et poids des pré-smolts et smolts de truite de mer - 2021/2022.

Titres	Minimum	Moyenne	Maximum	n
Longueurs 2022 (mm)	140	199.9	335	2392
Longueurs interannuelles (mm)	96	194.5	382	161313
Poids 2022 (g)	24	90.4	429	2384
Poids interannuels (g)	16	95.1	586	26012

Les valeurs minimales, moyennes et maximales de taille et de poids des pré-smolts et smolts de truite de mer sont données au tableau III.1. pour la saison de piégeage 2021/2022, et pour l'ensemble de la série chronologique.

La structure de taille des pré-smolts et smolts de truite de mer capturés en 2021/2022 est présentée sur la figure III.7. et comparée à la moyenne sur l'ensemble de la série chronologique.

L'activité migratoire des pré-smolts et smolts de truite de mer est influencée par les conditions de température de l'eau et de débit, comme présenté en figure III.8.

L'évolution du rythme des captures des pré-smolts et smolts de truite de mer est illustrée en figure III.9. sur l'ensemble de la série chronologique.

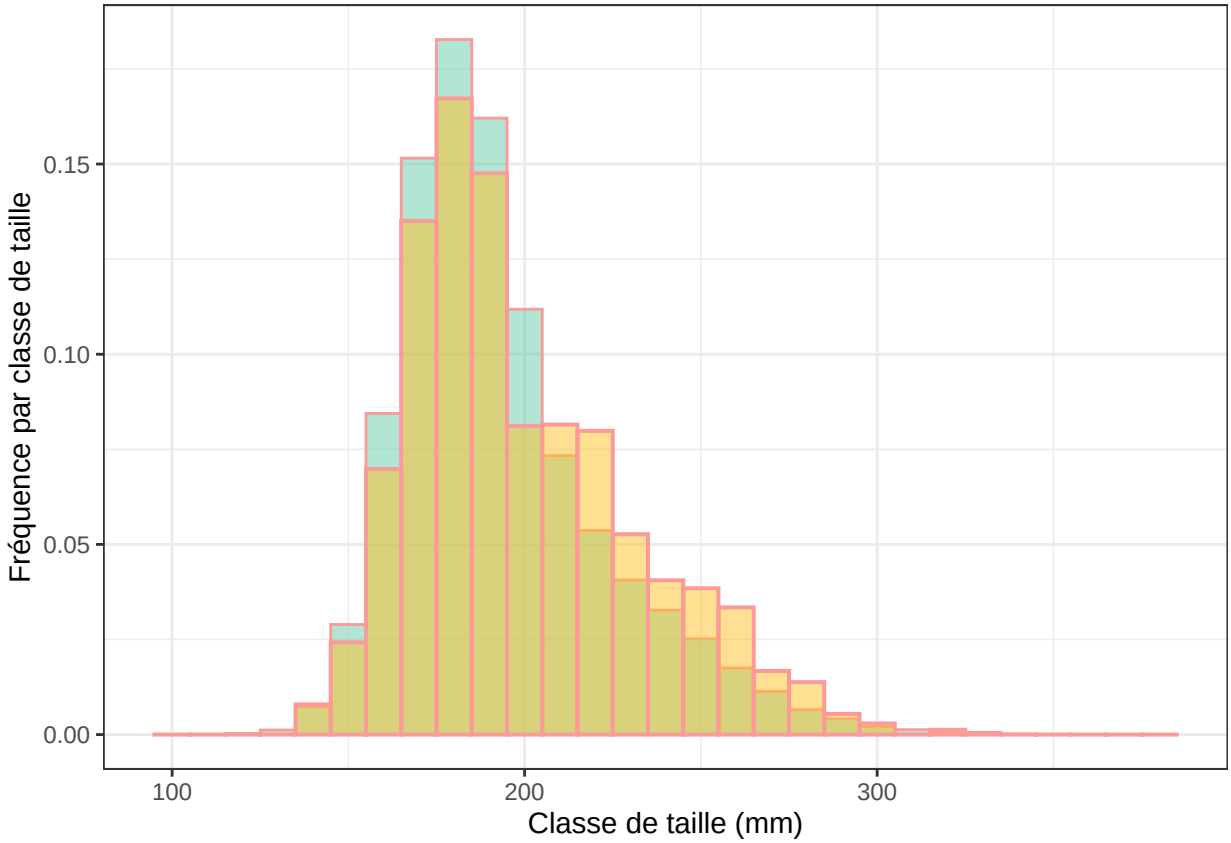

Figure III.7. Distribution de taille des pré-smolts et smolts de truite de mer capturés en dévalaison au piège du Lieu Dieu pour la saison 2021/2022 (jaune) et comparaison avec la moyenne des années précédentes (bleu).

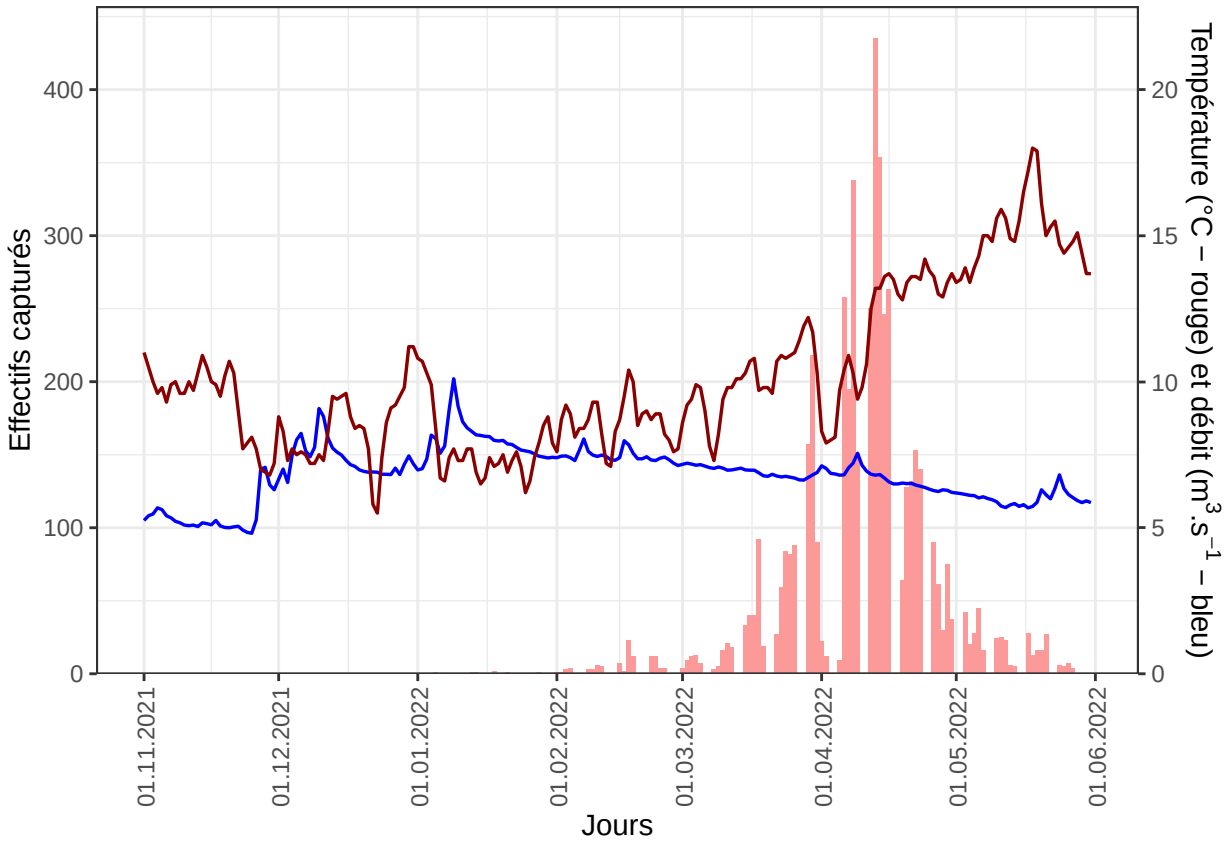

Figure III.8. Effectifs journaliers de pré-smolts et smolts de truite de mer capturés au piège du Lieu-Dieu - Température de l'eau et débits - 2021/2022.

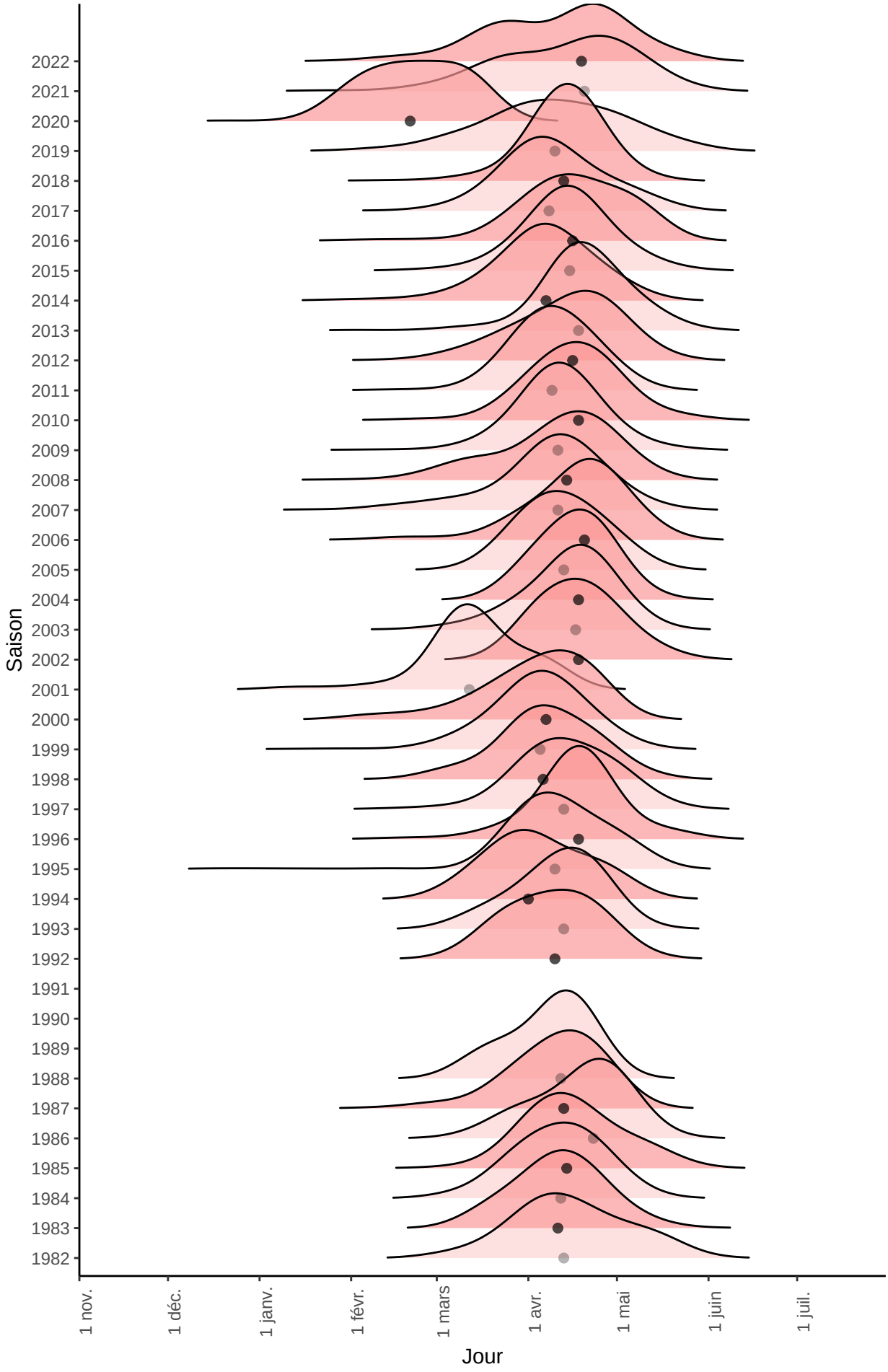

Figure III.9. Évolution des dates de captures des pré-smolts et smolts de truite de mer capturés en dévalaison au piège du Lieu Dieu (point noir : médiane). Les nuances de couleurs ne sont là que pour aider la lecture.

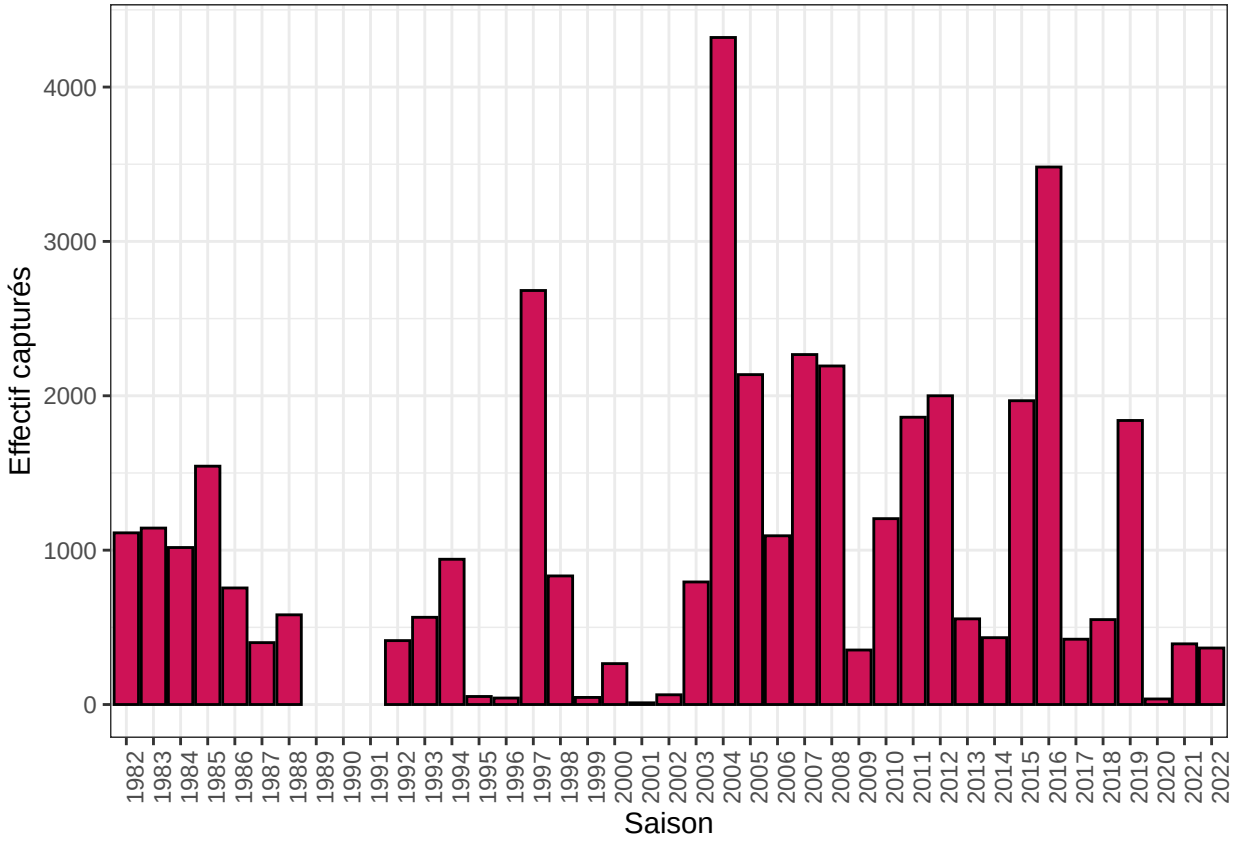

Figure III.10. Effectifs annuels de pré-smolts et smolts de saumon atlantique contrôlés au piège du Lieu-Dieu

Tableau III.2. Valeurs repères de longueurs et poids des pré-smolts et smolts de saumon atlantique - 2021/2022.

Titres	Minimum	Moyenne	Maximum	n
Longueurs 2022 (mm)	124	153.3	195	362
Longueurs interannuelles (mm)	96	155.4	280	37267
Poids 2022 (g)	20	38.8	87	358
Poids interannuels (g)	9	41.9	144	6568

III.2.2. Pré-smolts et smolts de saumon atlantique

En **2021/2022**, **362** pré-smolts et smolts de saumon atlantique ont été contrôlés sur la saison de piégeage au Lieu-Dieu (figure III.10.).

Les valeurs minimales, moyennes et maximales de taille et de poids des pré-smolts et smolts de saumon atlantique sont données au tableau III.2. pour la saison de piégeage 2021/2022, et pour l'ensemble de la série chronologique.

La structure de taille des pré-smolts et smolts de saumon atlantique capturés en 2021/2022 est présentée sur la figure III.11. et comparée à la moyenne sur l'ensemble de la série chronologique.

L'activité migratoire des pré-smolts et smolts de saumon atlantique est influencée par les conditions de température de l'eau et de débit, comme présenté en figure III.12.

L'évolution du rythme des captures des pré-smolts et smolts de saumon atlantique est illustrée en figure III.13. sur l'ensemble de la série chronologique.

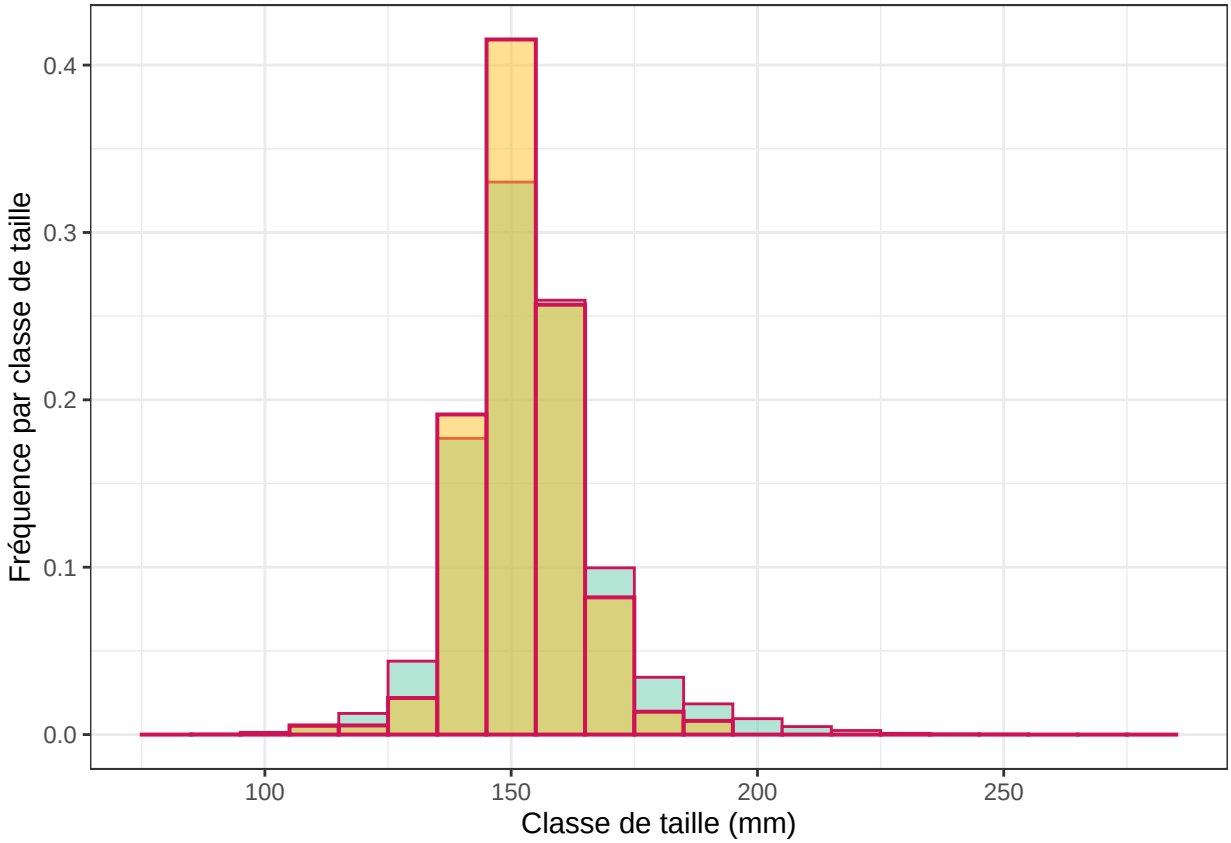

Figure III.11. Distribution de taille des pré-smolts et smolts de truite de mer capturés en dévalaison au piège du Lieu Dieu pour la saison 2021/2022 (jaune) et comparaison avec la moyenne des années précédentes (bleu).

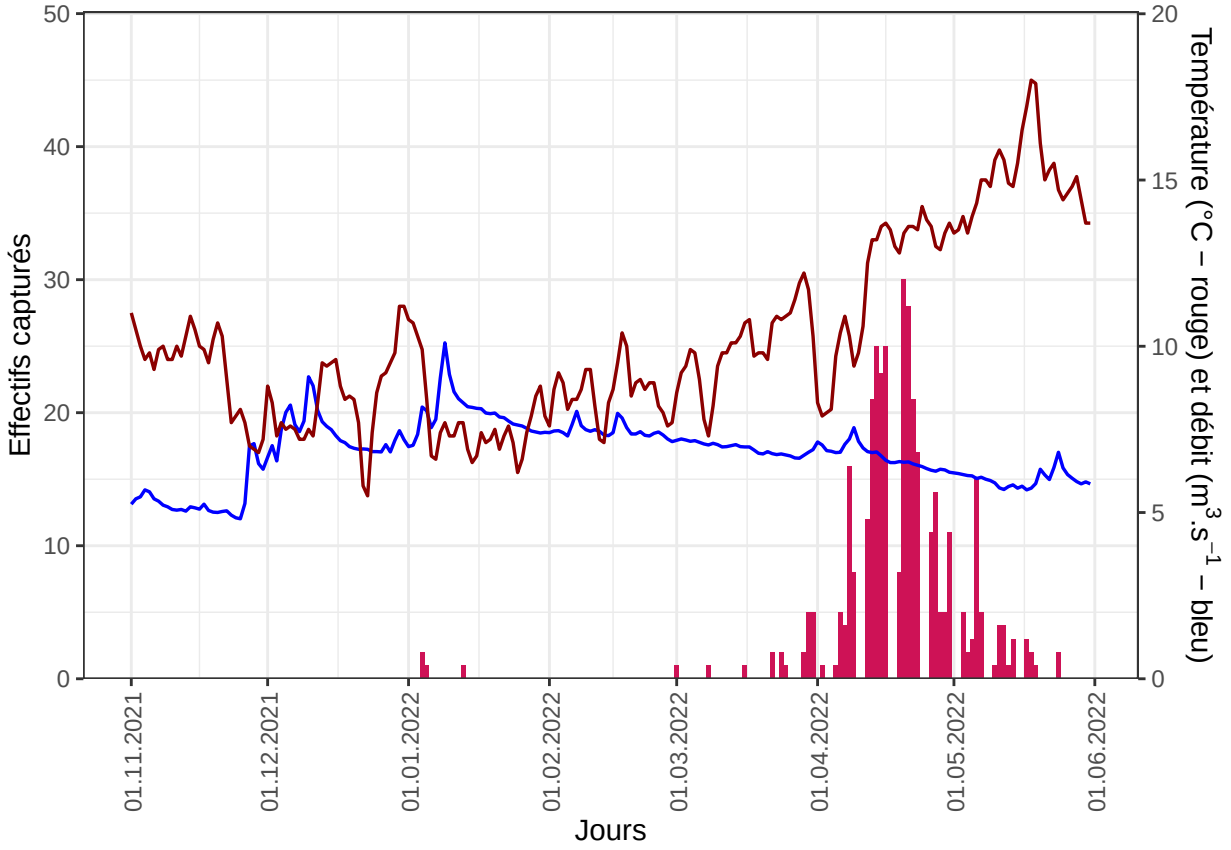

Figure III.12. Effectifs journaliers de pré-smolts et smolts de saumon atlantique capturés au piège du Lieu-Dieu - Température de l'eau et débits - 2021/2022.

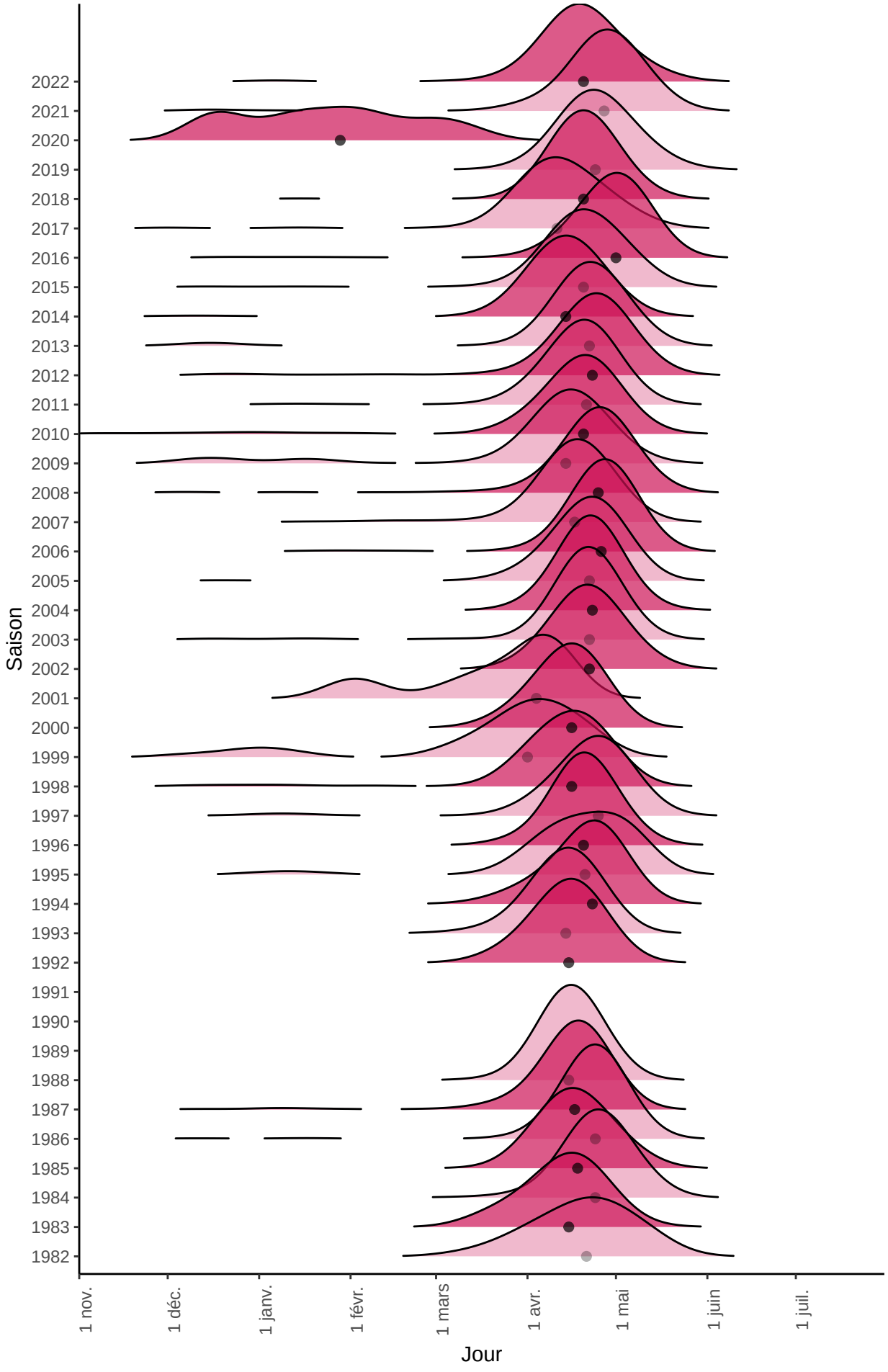

Figure III.13. Évolution des dates de captures des pré-smolts et smolts de saumon atlantique capturés en dévalaison au piège du Lieu Dieu (point noir : médiane). Les nuances de couleurs ne sont là que pour aider la lecture.

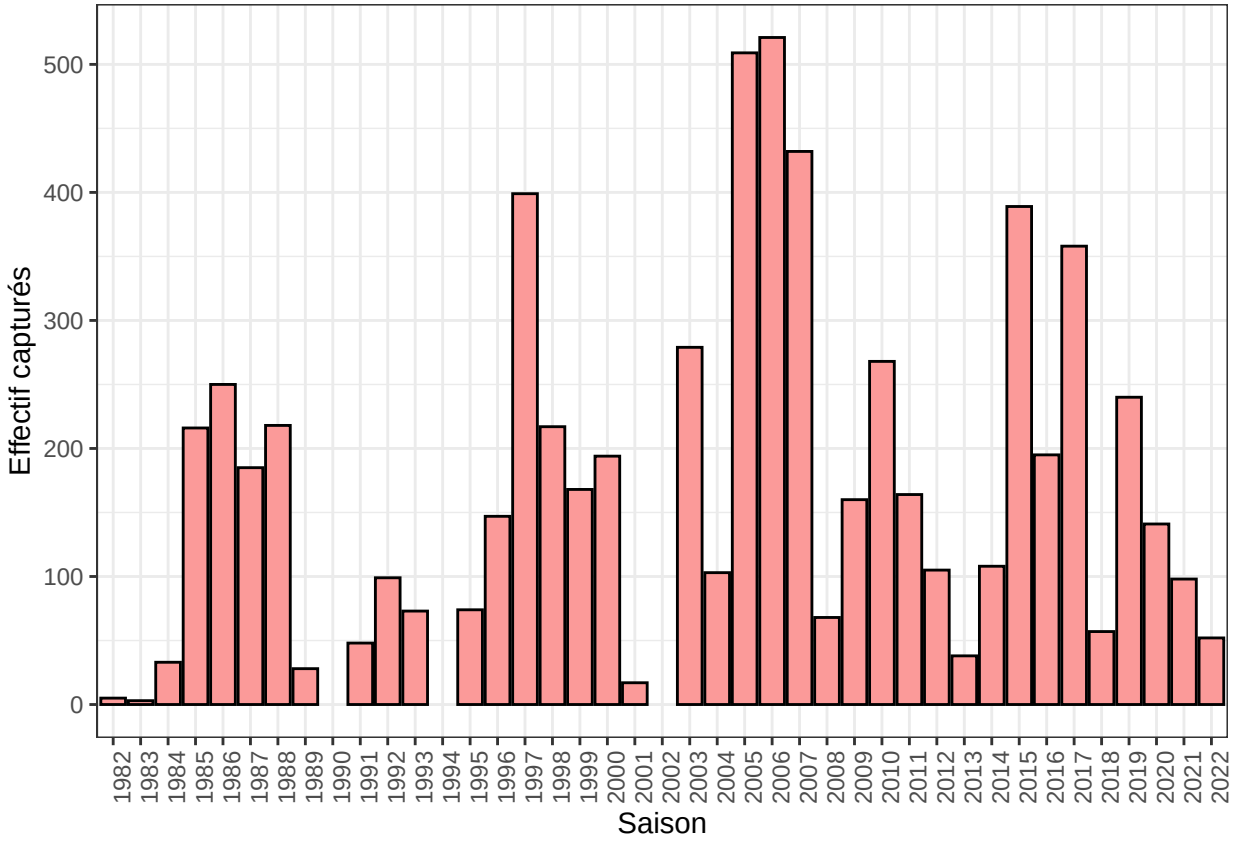

Figure III.14. Effectifs annuels de truites de mer post-frai contrôlés au piège du Lieu-Dieu

Tableau III.3. Valeurs repères de longueurs et poids des truite de mer post-frai - 2021/2022.

Titres	Minimum	Moyenne	Maximum	n
Longueurs 2022 (mm)	316	509.0	723	49
Longueurs interannuelles (mm)	291	549.5	824	1554
Poids 2022 (g)	254	1376.3	3696	48
Poids interannuels (g)	254	1747.7	4800	1564

III.2.3. Truites de mer post-frai

En **2021/2022**, **52** truites de mer post-frai ont été contrôlées sur la saison de piégeage au Lieu-Dieu (figure III.14.).

Les valeurs minimales, moyennes et maximales de taille et de poids des truites de mer post-frai sont données au tableau III.3. pour la saison de piégeage 2021/2022, et pour l'ensemble de la série chronologique.

La structure de taille des truites de mer post-frai capturées en 2021/2022 est présentée sur la figure III.15. et comparée à la moyenne sur l'ensemble de la série chronologique.

L'activité migratoire des truites de mer post-frai est influencée par les conditions de température de l'eau et de débit, comme présenté en figure III.16.

L'évolution du rythme des captures des truites de mer post-frai est illustrée en figure III.17. sur l'ensemble de la série chronologique.

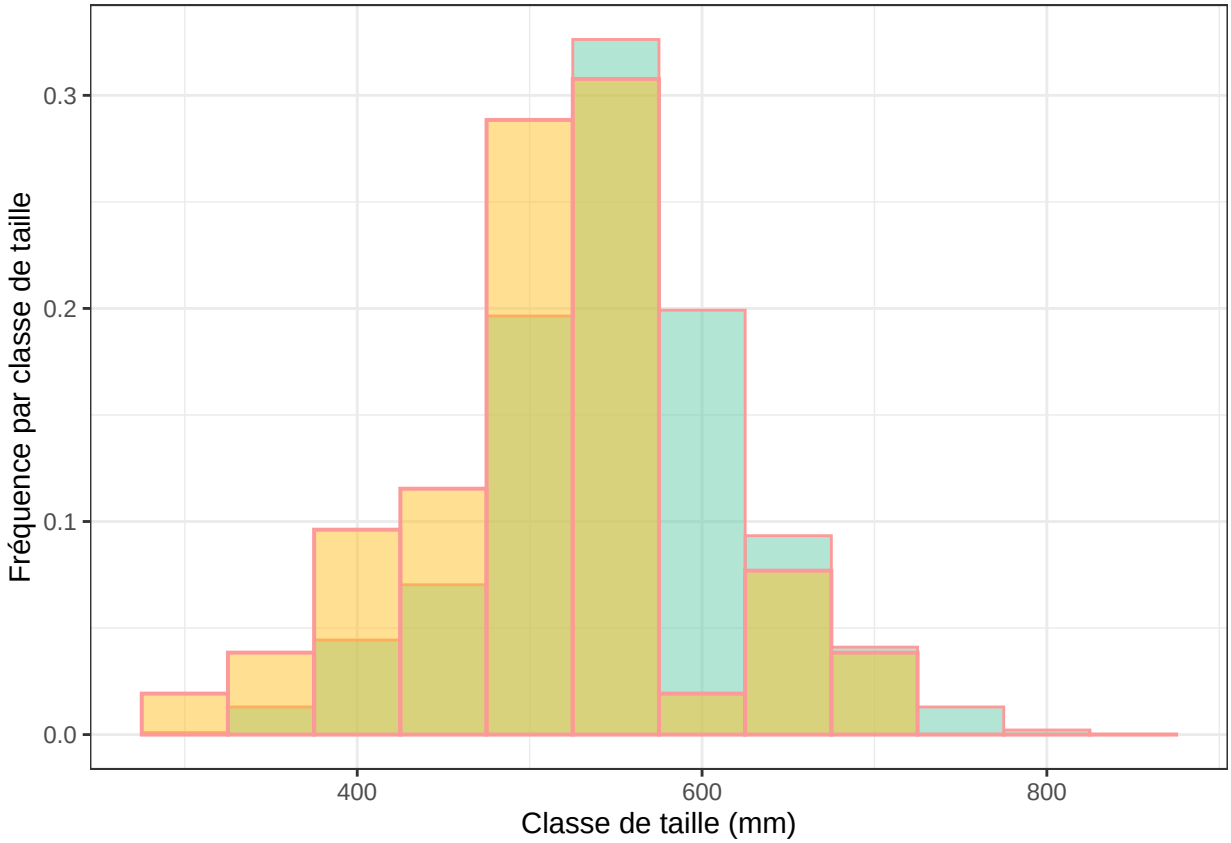

Figure III.15. Distribution de taille des truite de mer post-frai capturées en dévalaison au piège du Lieu Dieu pour la saison 2021/2022 (jaune) et comparaison avec la moyenne des années précédentes (bleu).

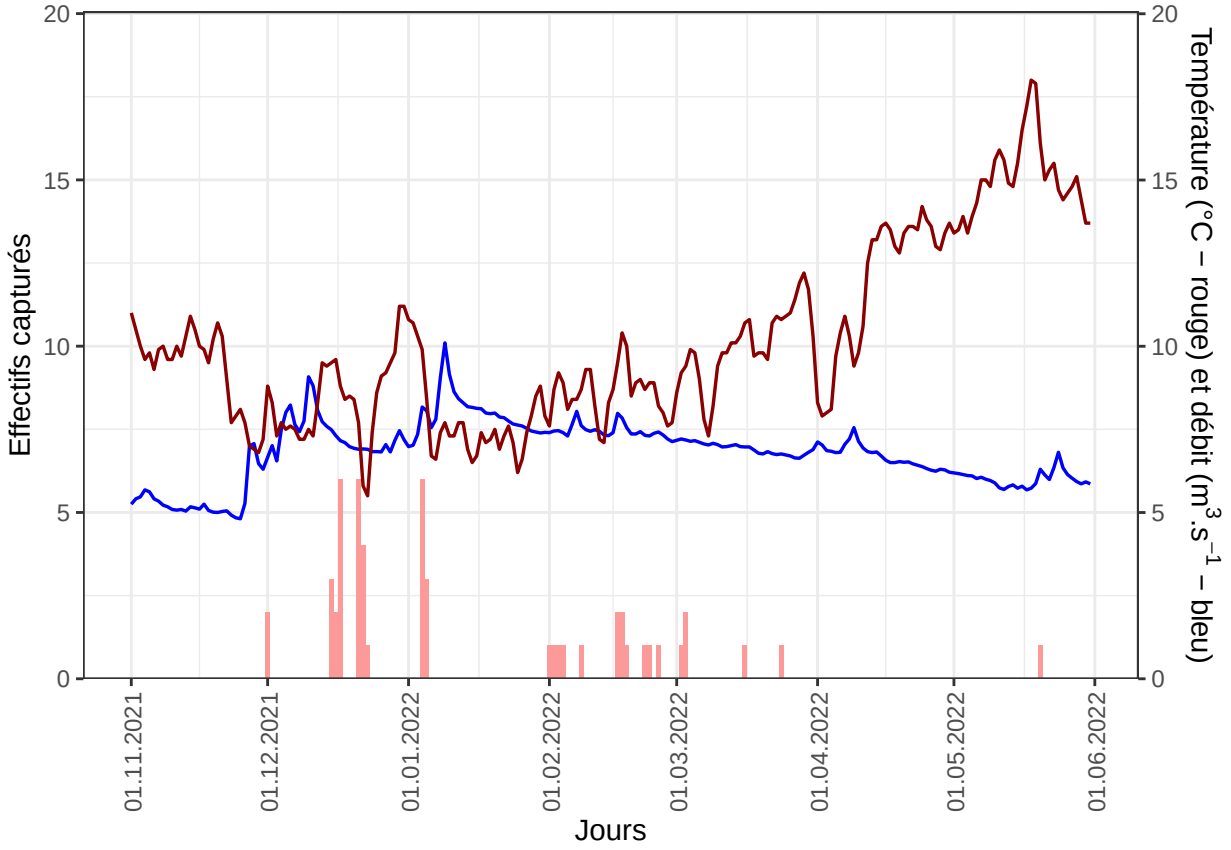

Figure III.16. Effectifs journaliers de truites de mer post-frai capturées au piège du Lieu-Dieu - Température de l'eau et débits - 2021/2022.

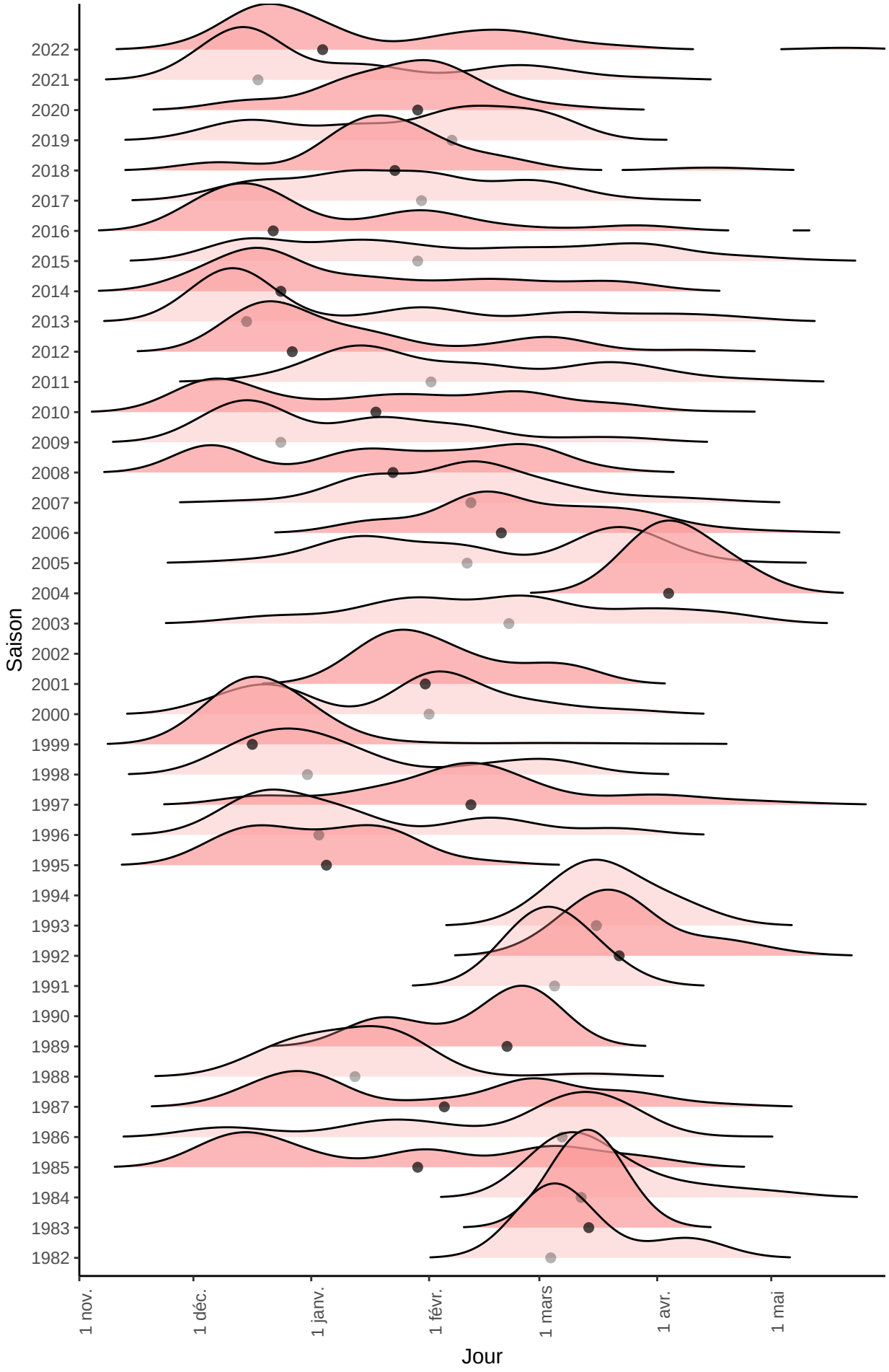

Figure III.17. Évolution des dates de captures des truites de mer post-frai capturées en dévalaison au piège du Lieu Dieu (point noir : médiane). Les nuances de couleurs ne sont là que pour aider la lecture.

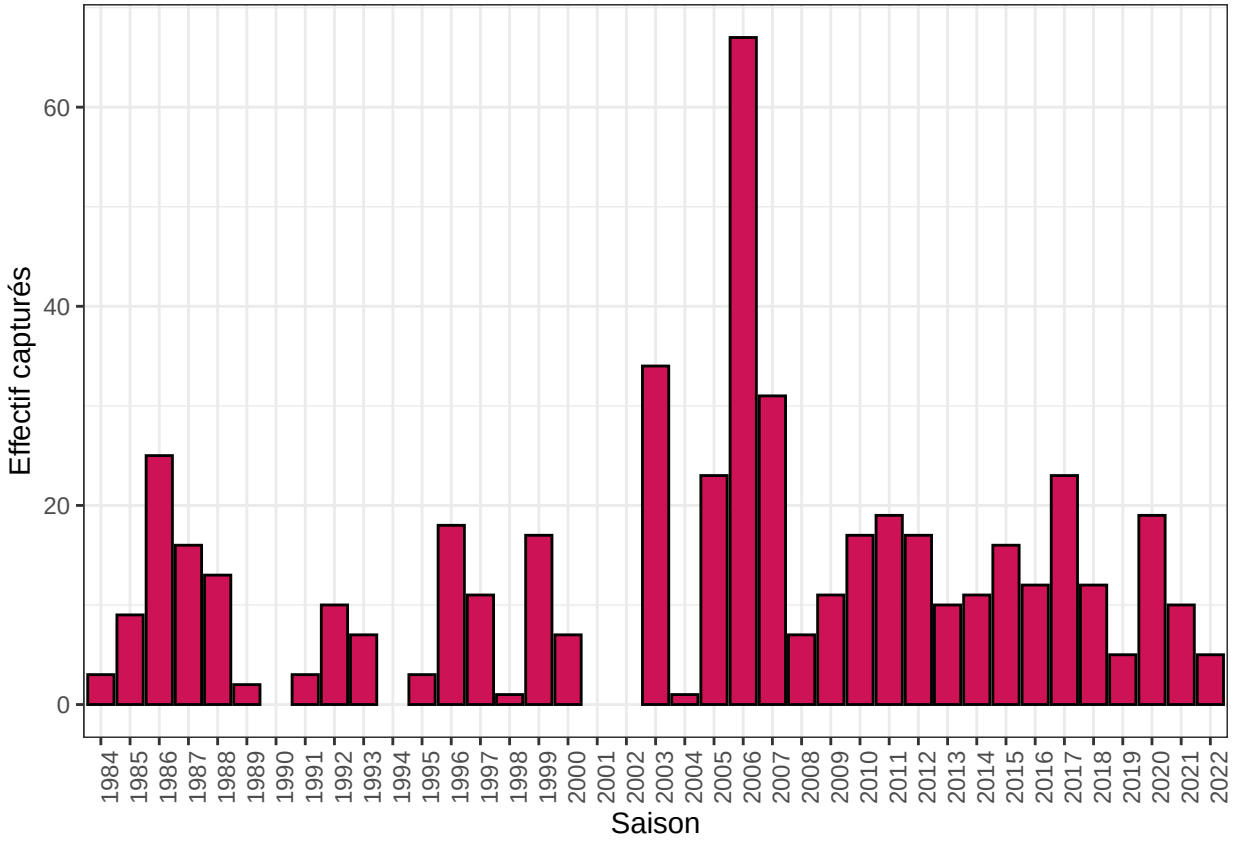

Figure III.18. Effectifs annuels de saumons atlantique post-frai contrôlés au piège du Lieu-Dieu

Tableau III.4. Valeurs repères de longueurs et poids des saumons atlantique post-frai - 2021/2022.

Titres	Minimum	Moyenne	Maximum	n
Longueurs 2022 (mm)	620	723.7	783	3
Longueurs interannuelles (mm)	520	642.5	860	148
Poids 2022 (g)	1721	2944.0	3565	3
Poids interannuels (g)	865	2250.2	6380	147

III.2.4. Saumon post-frai

En **2021/2022**, **5** saumons atlantique post-frai ont été contrôlées sur la saison de piégeage au Lieu-Dieu (figure III.18.).

Les valeurs minimales, moyennes et maximales de taille et de poids des saumon atlantique post-frai sont données au tableau III.4. pour la saison de piégeage 2021/2022, et pour l'ensemble de la série chronologique.

La structure de taille des saumon atlantique post-frai capturés en 2021/2022 est présentée sur la figure III.19. et comparée à la moyenne sur l'ensemble de la série chronologique.

L'activité migratoire des saumons atlantique post-frai est par les conditions de température de l'eau et de débit, comme présenté en figure III.20.

L'évolution du rythme des captures des saumons atlantique post-frai est illustrée en figure III.21. sur l'ensemble de la série chronologique.

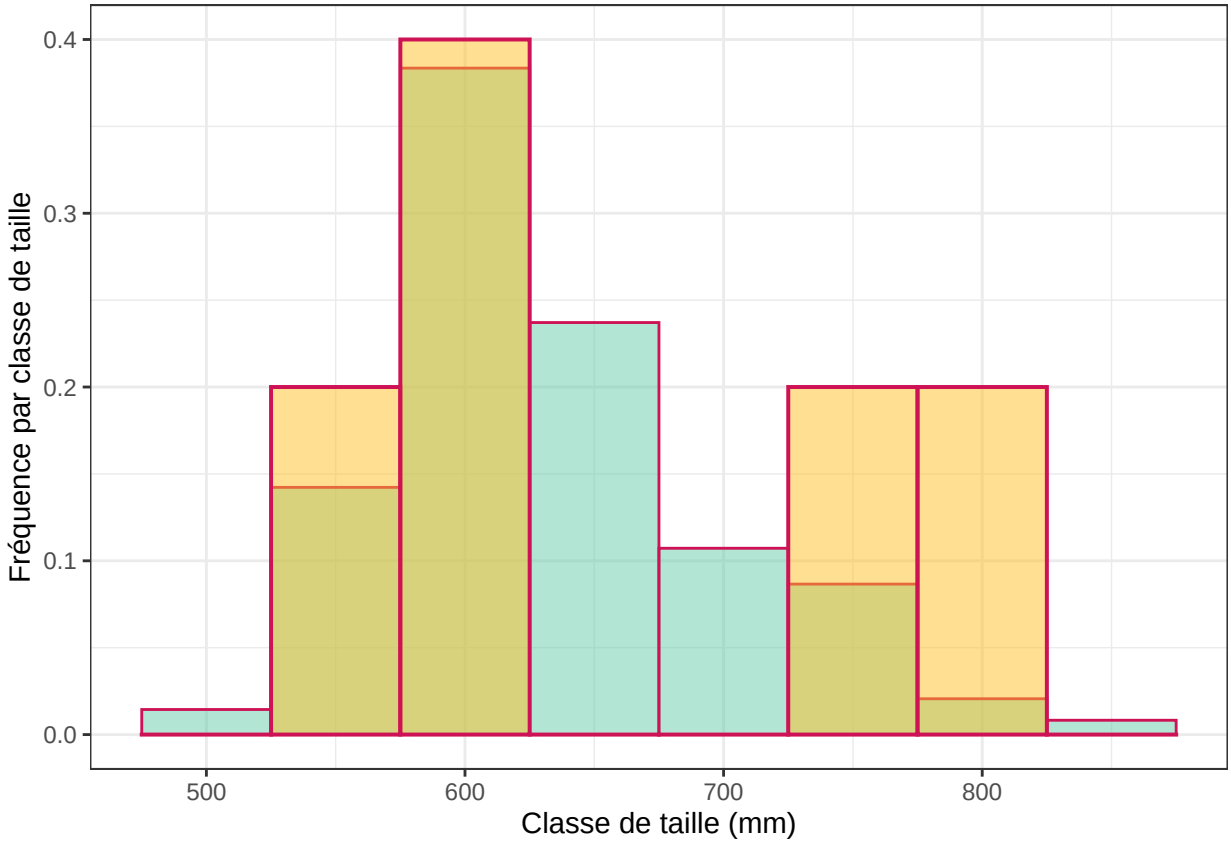

Figure III.19. Distribution de taille des saumons atlantique post-frai capturés en dévalaison au piège du Lieu Dieu pour la saison 2021/2022 (jaune) et comparaison avec la moyenne des années précédentes (bleu).

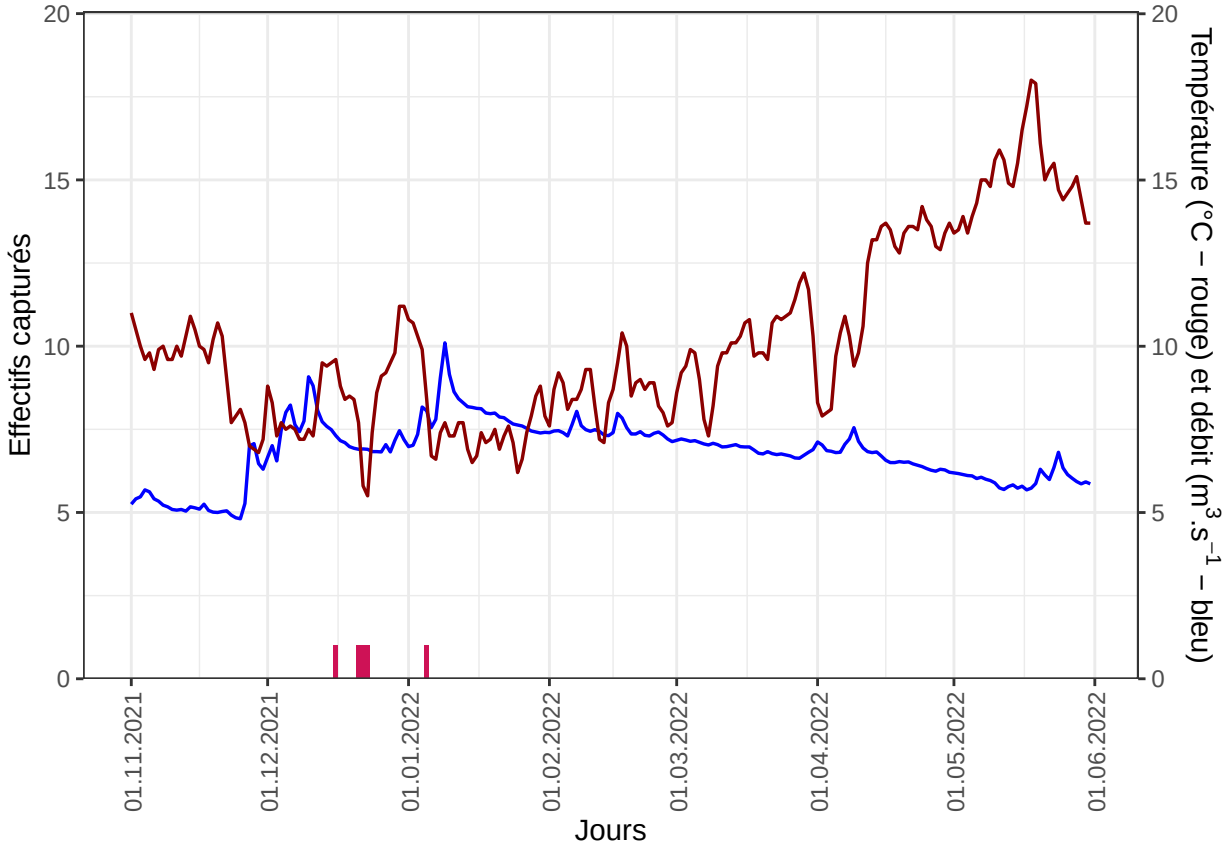

Figure III.20. Effectifs contrôlés journaliers de saumons atlantique post-frai capturés au piège du Lieu-Dieu - Température de l'eau et débits - 2021/2022.

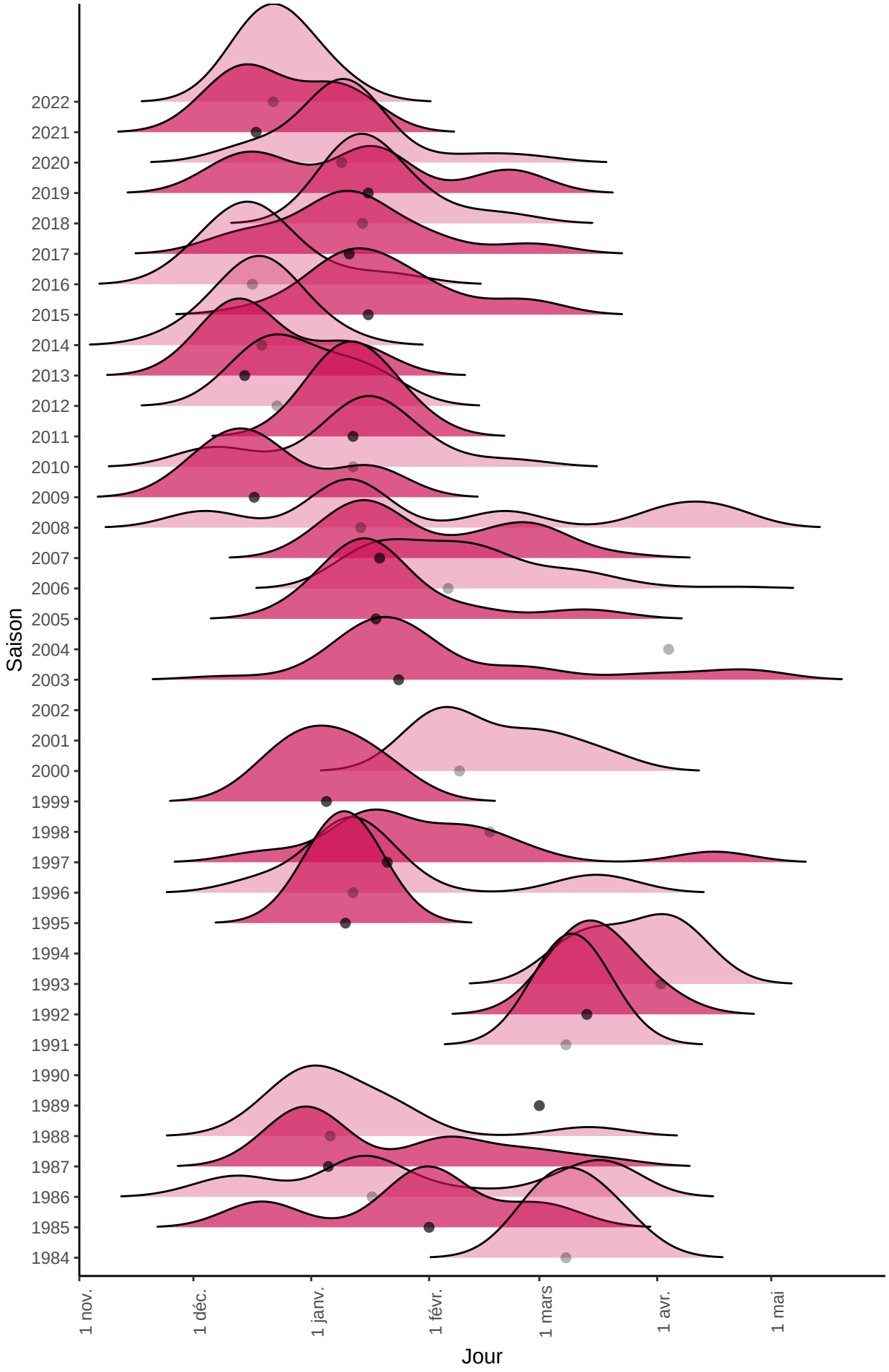

Figure III.21. Évolution des dates de captures des saumons atlantique post-frai capturés en dévalaison au piège du Lieu Dieu (point noir : médiane). Les nuances de couleurs ne sont là que pour aider la lecture.

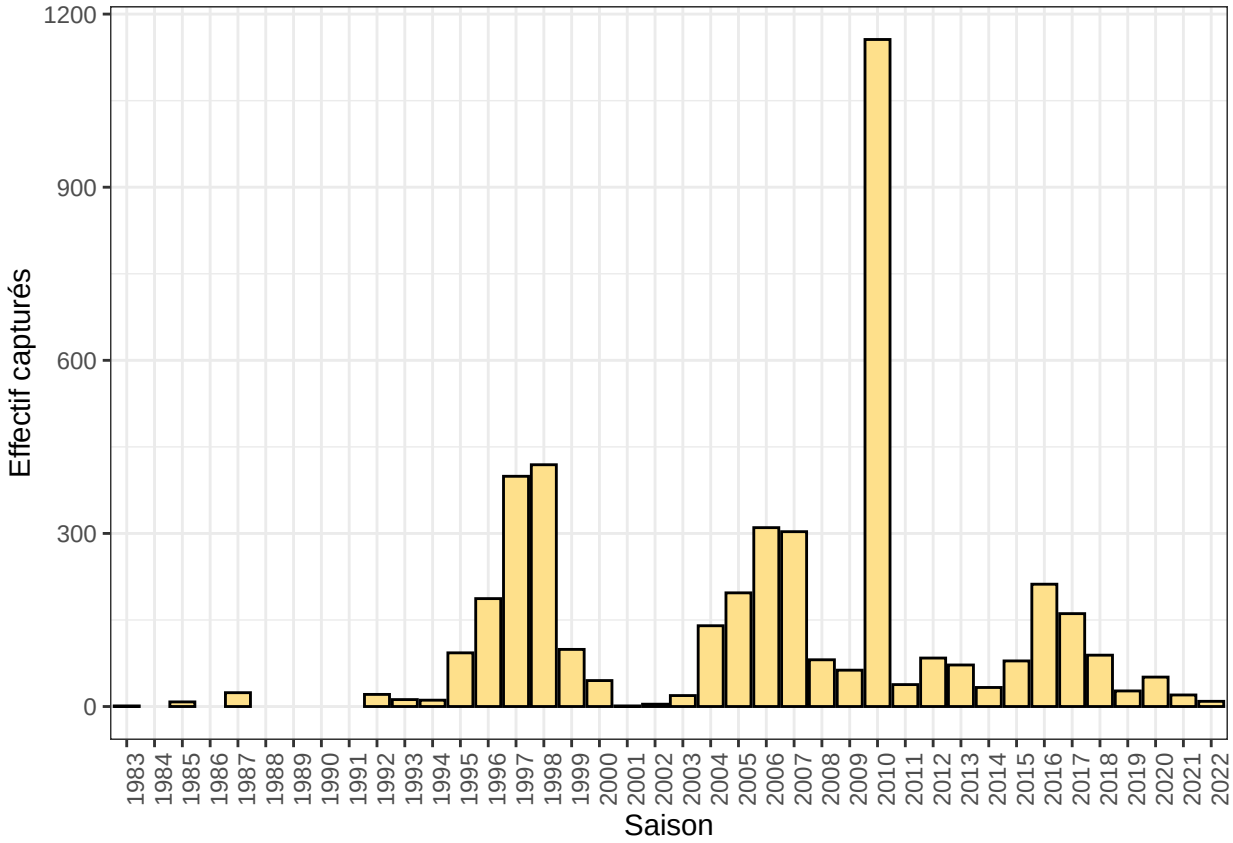

Figure III.22. Effectifs d'anguilles en dévalaison au piège du Lieu-Dieu

Tableau III.5. Valeurs repères de longueurs et poids des anguilles argentées en dévalaison - 2021/2022.

Titres	Minimum	Moyenne	Maximum	n
Longueurs 2022 (mm)	577	777.0	969	19
Longueurs interannuelles (mm)	340	765.5	1080	216
Poids 2022 (g)	314	928.0	1885	19
Poids interannuels (g)	54	856.8	2446	220

III.2.5. Anguilles argentées

Depuis 1982, les anguilles en migration de dévalaison sont piégées en **captures accessoires** lors du suivi des salmonidés migrateurs (smolts et adultes post-frai), qui couvre une période comprise entre décembre et mai. 2009/2010 constitue pour l'instant la seule saison où le piégeage a couvert l'ensemble de l'année.

Sur la saison de dévalaison **2021/2022**, **19** anguilles argentées ont été capturées au piège du Lieu-Dieu (Figure III.22.).

Les valeurs minimales, moyennes et maximales de taille et de poids des anguilles argentées sont données au tableau III.5. pour la saison de piégeage 2021/2022, et pour l'ensemble de la série chronologique.

La structure de taille des anguilles argentées capturées sur la saison 2021/2022 est très nettement décalée vers les grandes de tailles, comme pour les années récentes (Figure III.24..) Ce phénomène est probablement la conséquence d'un recrutement en juvéniles insuffisant, entrainant un vieillissement de la population globale.

Figure III.23. Anguille argentée en dévalaison capturée au Lieu-Dieu.

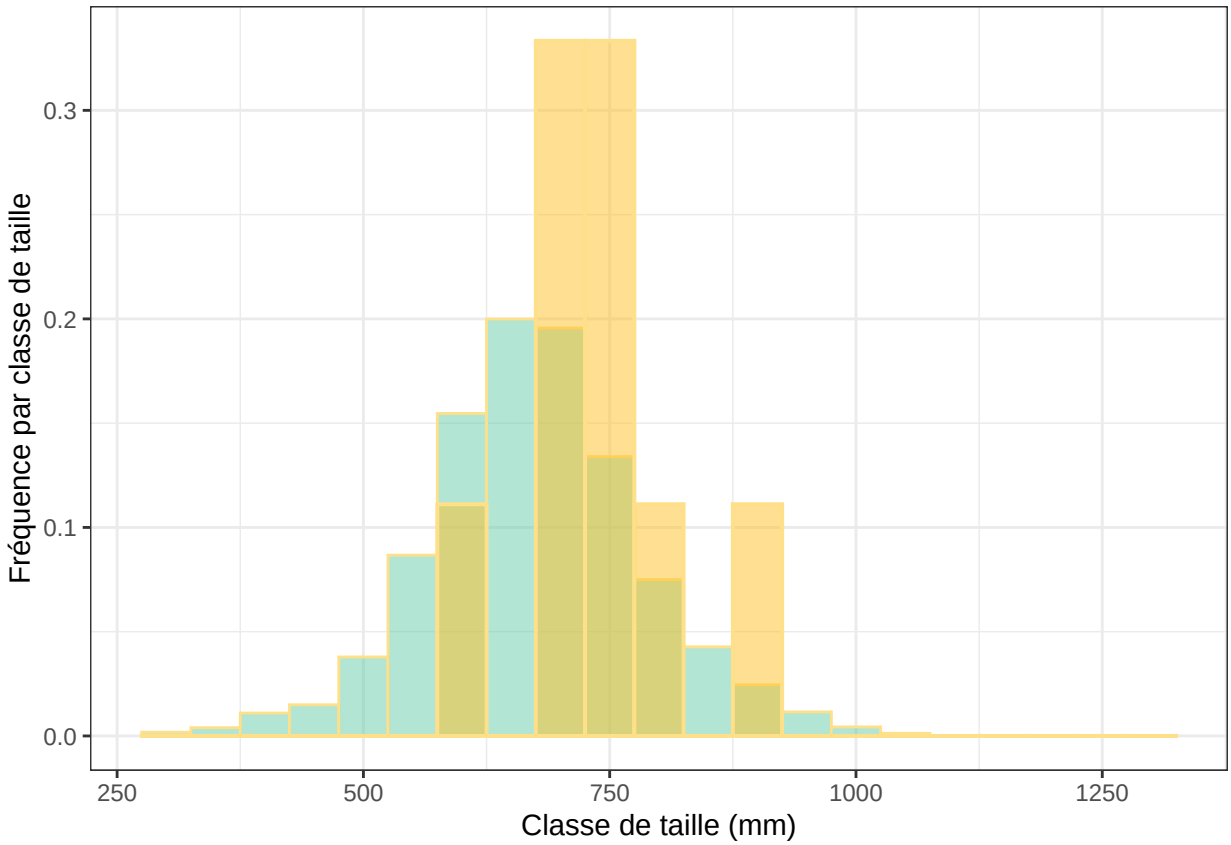

Figure III.24. Distribution de taille des anguilles dévalantes capturés en dévalaison au piège du Lieu Dieu pour la saison 2021/2022 (jaune) et comparaison avec la moyenne des années précédentes (bleu).

L'évolution du rythme des captures des anguilles argentées est illustrée en figure III.25. sur l'ensemble de la série chronologique.

III.3. Site de piégeage d'Eu

Le dispositif de capture des salmonidés adultes est implanté sur le site d'Eu (Figure III.27.), sur un des premiers obstacles que rencontrent les poissons lors de leur migration. Il est en service depuis 1981 et adossé à un ouvrage autrefois destiné à la production d'hydroélectricité, qui constitue un obstacle difficilement franchissable. Le piège consiste en un canal qui guide le poisson vers une nasse, dans laquelle se trouve une zone calme lui permettant d'attendre la relève du piège.

Sur la saison 2021, il a fonctionné du **12/04/2021** au **23/12/2021** (figure III.26.).

Les relèves sont effectuées quotidiennement, matin et soir, du lundi après-midi au samedi matin, soit 5 jours de piégeage effectif par semaine.

Lors des opérations de biométrie sur les salmonidés, la longueur du poisson est mesurée à la fourche, au millimètre près, ainsi que le poids, à 0,2 g près. Une recherche visuelle est réalisée pour les marques externes et la présence de marques individuelles internes de type « PIT-tag » est recherchée au moyen d'un détecteur. L'état sanitaire est évalué à raison de 25 individus par espèce et par stade, chaque semaine. Une pose de marquage (PIT-tag), ainsi qu'un prélèvement d'écailles sont réalisés sur la totalité des individus piégés en routine et sur un sous-échantillon les jours de forte affluence.

Sur ce site est également présente une rampe à anguilles, qui permet la capture des civelles et jeunes anguilles jaunes lors de la migration de colonisation du cours d'eau. Elle est installée en parallèle du dispositif de piégeage des salmonidés migrateurs. Elle fonctionne depuis 1994 et se compose d'une rampe d'accès à brosses, conduisant à un pôt vertical dans lequel les anguilles sont piégées et récupérées (deux fois par jour, du lundi après-midi au samedi matin).

En 2003, l'accès à la rampe a été amélioré par la pose de fagots sur une vingtaine de mètres à l'aval. Puis, en 2012, le dispositif a été substantiellement modifié pour le rendre plus attractif et opérationnel : pose de brosses en remplacement des fagots, augmentation du débit d'attrait.

Les civelles et jeunes anguilles jaunes sont dénombrées à chaque relève et un sous-échantillon de 150 individus est mesurés (10mm près) chaque semaine. Les individus non-mesurés sont également pesés en lot (0,2 g près).

Sur la saison 2021, la rampe à anguille d'Eu a fonctionné du **03/05/2021** au **20/11/2021** figure III.28..

Les lamproies fluviatiles sont occasionnellement capturées à Eu, malgré le fait que le site ne possède pas de dispositifs de piégeage spécifique. Les individus capturés sont dénombrés, mesurés au millimètre près et pesés (0,2g près), un prélèvement génétique est également réalisé de façon systématique.

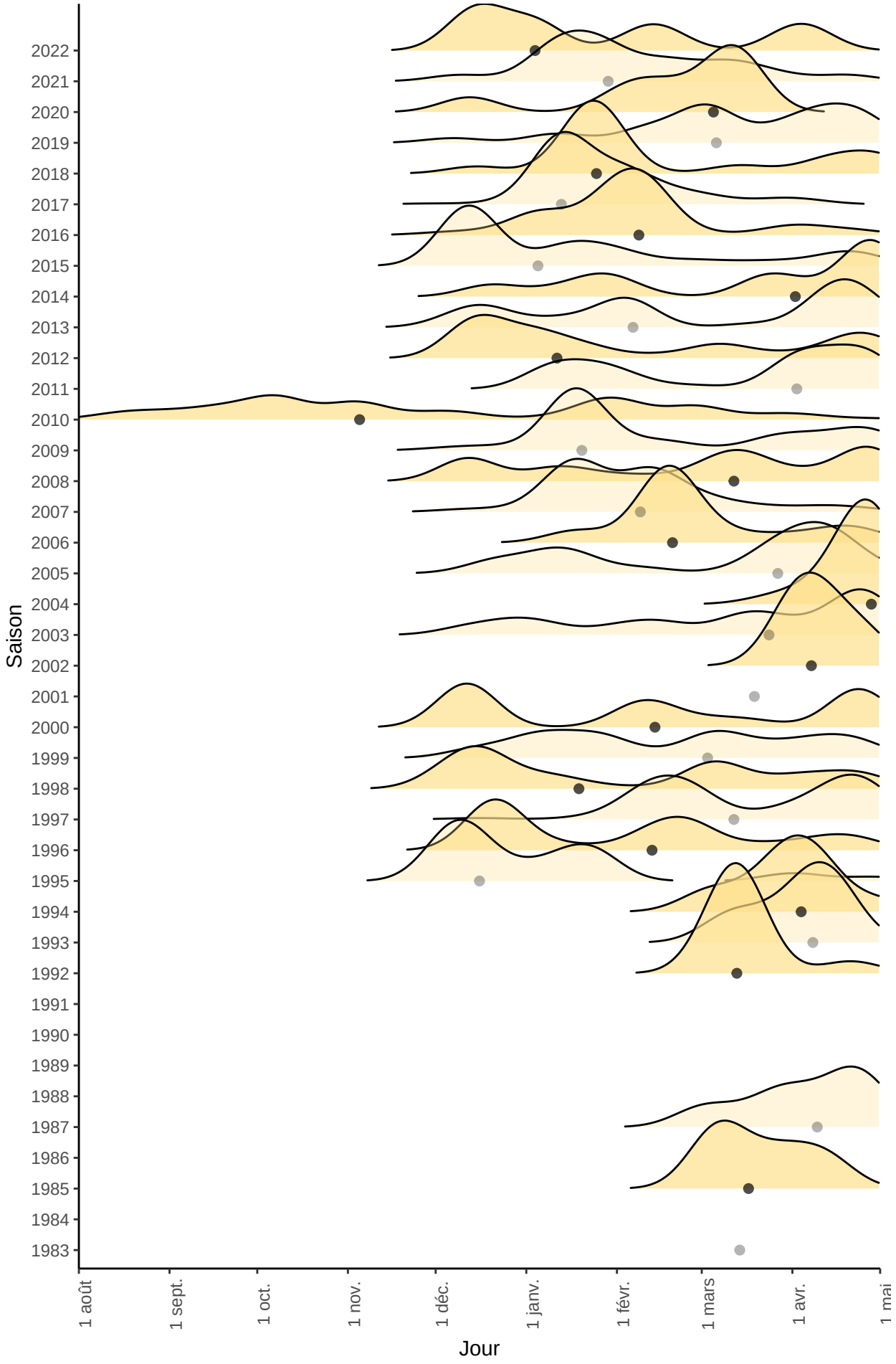

Figure III.25. Évolution des dates de captures des anguilles argentées capturées en dévalaison au piège du Lieu Dieu (point noir : médiane). Les nuances de couleurs ne sont là que pour aider la lecture.

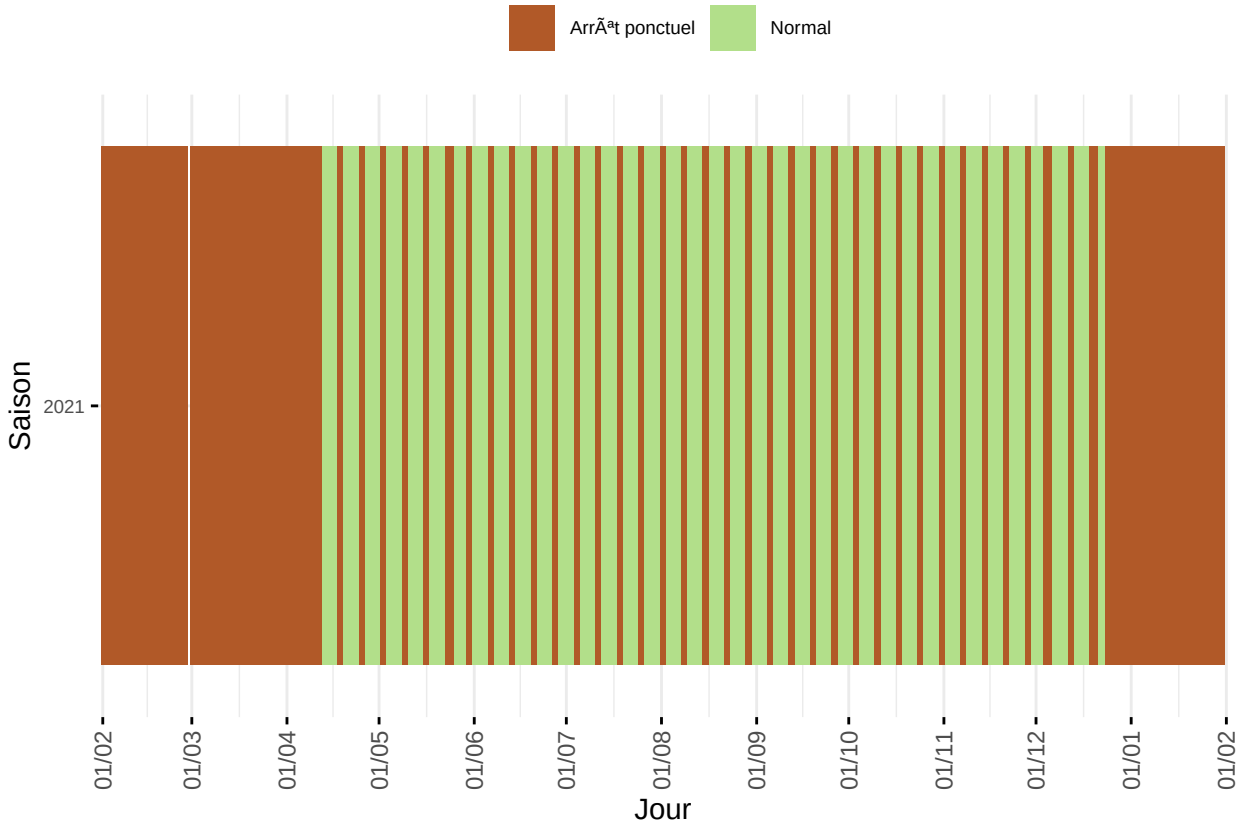

Figure III.26. Périodes de fonctionnement du piège de montaison d'Eu sur la saison 2021.

Figure III.27. Vue du piège de montaison d'Eu pour les salmonidés en fonctionnement.

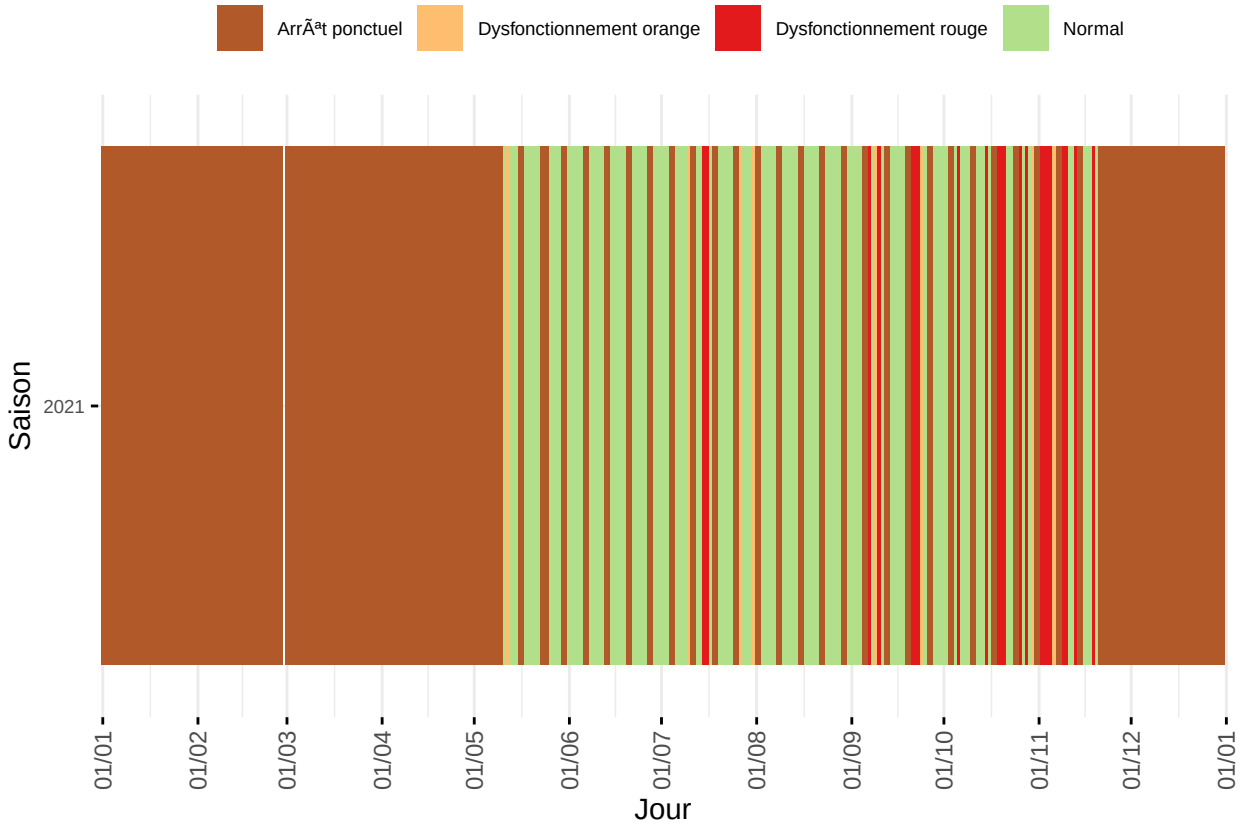

Figure III.28. Périodes de fonctionnement de la rampe à anguilles à Eu pour la saison 2021

Tableau III.6. Valeurs repères de longueurs et poids des adultes de truite de mer - 2021.

Titres	Minimum	Moyenne	Maximum	n
Longueurs 2021 (mm)	301	492.8	760	670
Longueurs interannuelles (mm)	203	542.1	900	41427
Poids 2021 (g)	287	1681.2	6713	670
Poids interannuels (g)	89	2229.5	9595	41125

La diversité spécifique des captures au piège d'Eu est présentée sur la Figure III.29.

III.3.1. Truites de mer adultes

En 2021, **671** truites de mer adultes ont été contrôlées sur la saison de piégeage à Eu (figure III.30.).

Les valeurs minimales, moyennes et maximales de taille et de poids des adultes de truite de mer sont données au tableau III.6. pour la saison de piégeage 2021, et pour l'ensemble de la série chronologique.

La structure de taille des adultes de truite de mer capturés en 2021 est présentée sur la figure III.31. et comparée à la moyenne sur l'ensemble de la série chronologique.

L'activité migratoire des adultes de truite de mer est influencée par les conditions de température de l'eau et de débit, comme présenté en figure III.32.

L'évolution du rythme des captures des adultes de truite de mer

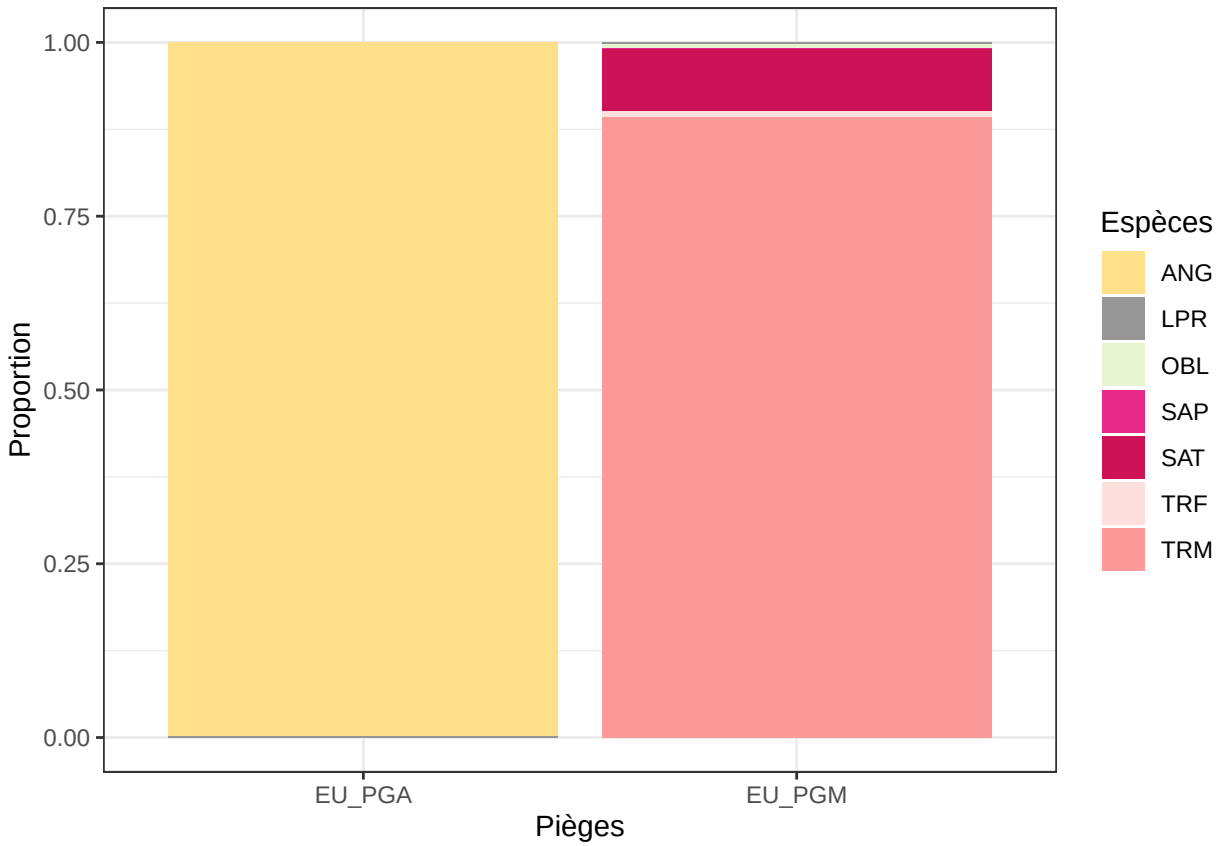

Figure III.29. Diversite taxonomique des poissons capturés sur la rampe à anguilles (EU_PGA) et au piège de montée (EU_PGM) à Eu en 2021

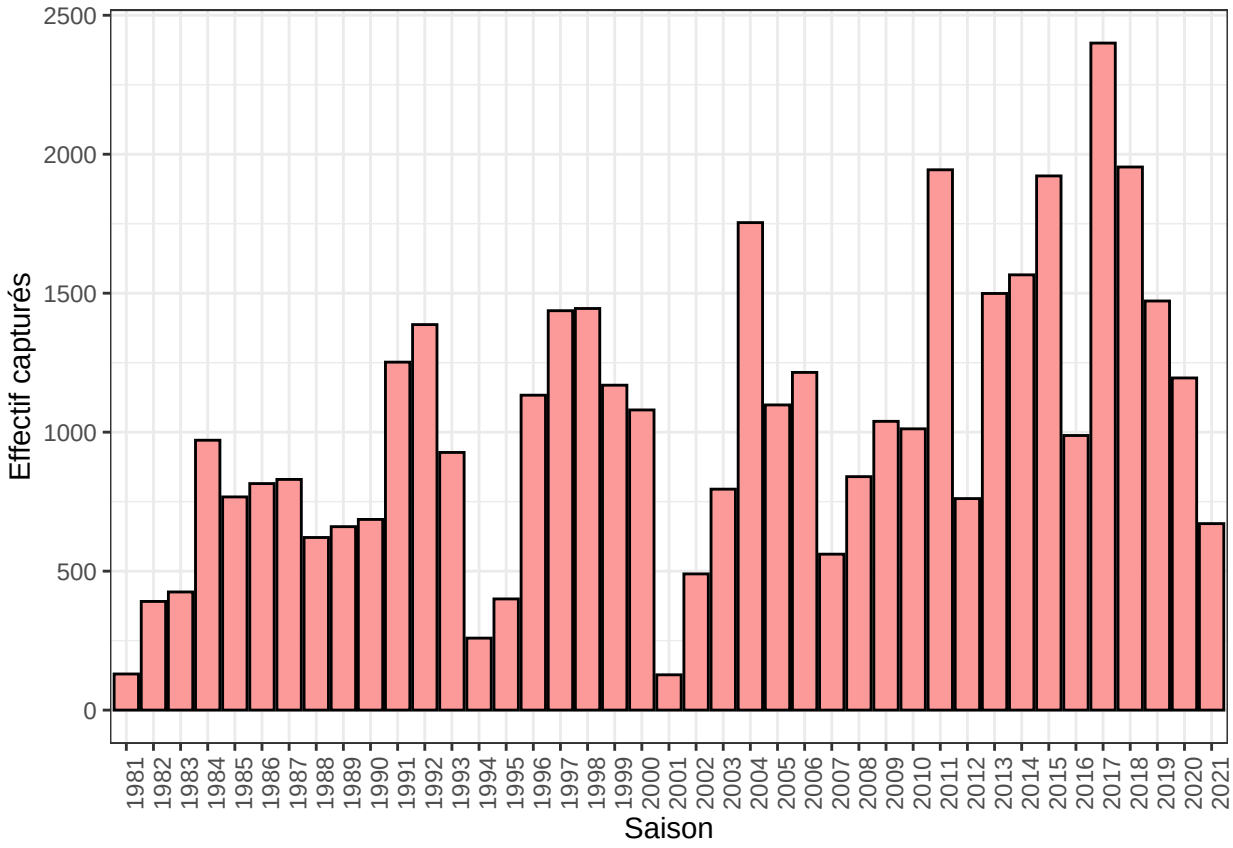

Figure III.30. Effectifs annuels d'adultes de truite de mer contrôlés au piège d'Eu

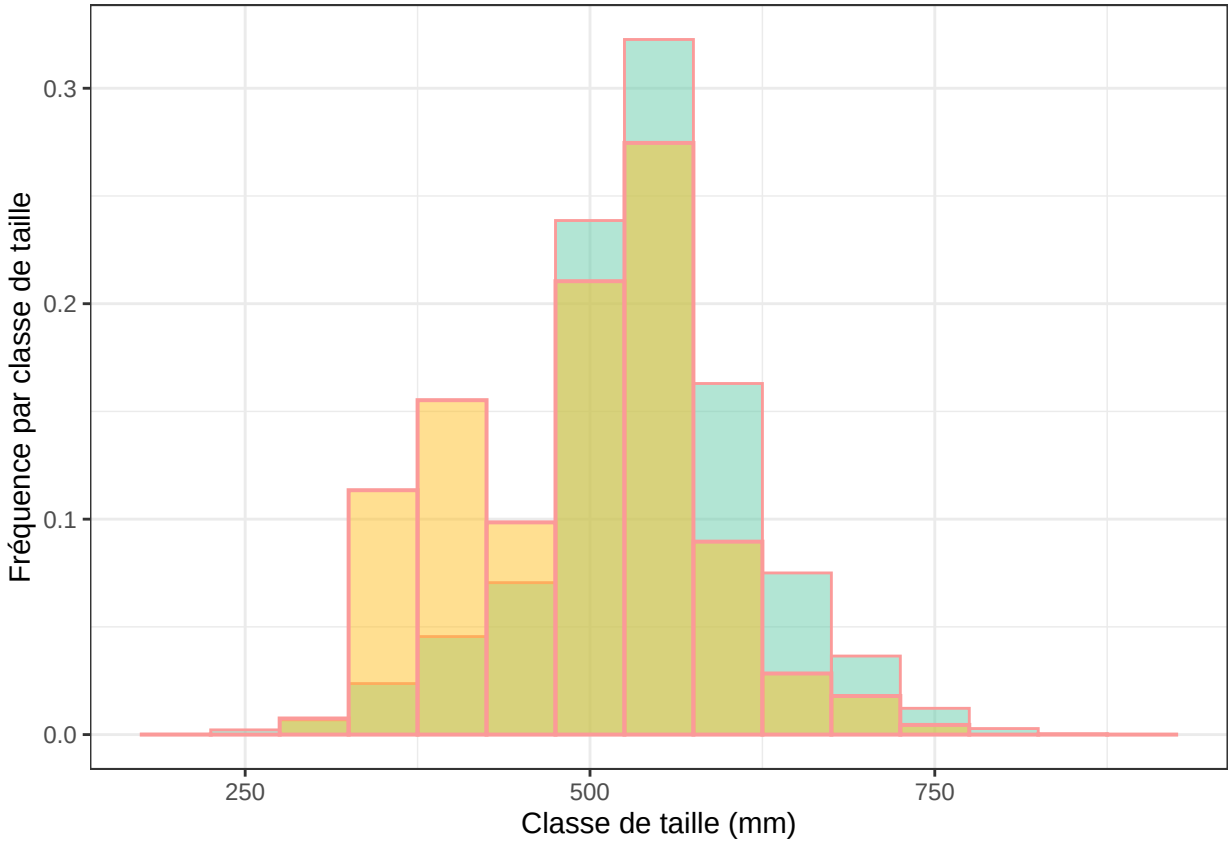

Figure III.31. Distribution de taille des adultes de truite de mer capturées en montaison au piège d'Eu pour la saison 2021 (jaune) et comparaison avec la moyenne des années précédentes (bleu).

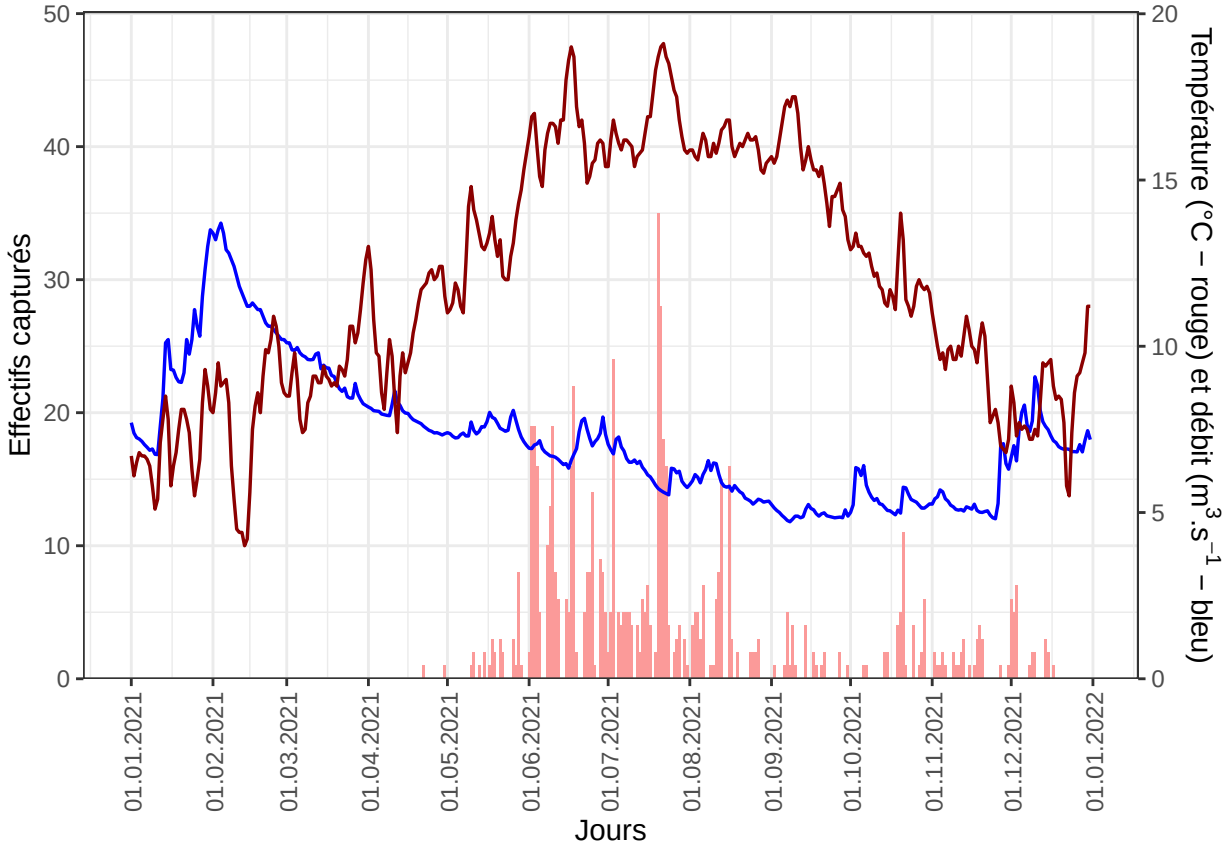

Figure III.32. Effectifs journaliers d'adultes de truite de mer capturées au piège d'Eu - Température de l'eau et débits - 2021.

Tableau III.7. Valeurs repères de longueurs et poids des adultes de saumons atlantique - 2021.

Titres	Minimum	Moyenne	Maximum	n
Longueurs 2021 (mm)	500	622.1	828	75
Longueurs interannuelles (mm)	390	643.7	975	3784
Poids 2021 (g)	1135	2402.1	5344	75
Poids interannuels (g)	980	2686.5	10268	3788

est illustrée en figure III.33. sur l'ensemble de la série chronologique.

III.3.2. Saumons atlantique adultes

En 2021, **75** reproducteurs de saumon atlantique ont été contrôlés sur la saison de piégeage à Eu (figure III.34.).

Les valeurs minimales, moyennes et maximales de taille et de poids des adultes de saumons atlantique sont données au tableau III.7. pour la saison de piégeage 2021, et pour l'ensemble de la série chronologique.

La structure de taille des adultes de saumon atlantique capturés en 2021 est présentée sur la figure III.31. et comparée à la moyenne sur l'ensemble de la série chronologique.

L'activité migratoire des adultes de saumon atlantique est influencée par les conditions de température de l'eau et de débit, comme présenté en figure III.36.

L'évolution du rythme des captures des adultes de saumon atlantique est illustrée en figure III.37. sur l'ensemble de la série chronologique.

III.3.3. Civelles et anguilles jaunes

8510 civelles et anguilles jaunes ont été capturées lors de la migration de montaison en 2021 sur la rampe à anguilles d'Eu (Figure III.38.).

Le sursaut de 2003 – 2004, peut s'expliquer par une nette amélioration de la franchissabilité de la rampe lors des travaux menés en 2003, permettant le passage des individus accumulés en aval.

L'activité migratoire des civelles et anguilles jaunes est influencée par les conditions de température de l'eau et de débit, comme présenté en figure III.40.

Les individus capturés à Eu sont surtout de très jeunes anguilles jaunes (Figure III.41.) ; les civelles ne représentent qu'une faible proportion des effectifs contrôlés, **0.9 %** en 2021.

La taille moyenne, établie sur un échantillon de **635** individus mesurés (7.5 % du total capturé), s'établit à **100.4** mm.

L'évolution du rythme des captures des juvéniles d'anguille est illustrée en figure III.43. sur l'ensemble de la série chronologique.

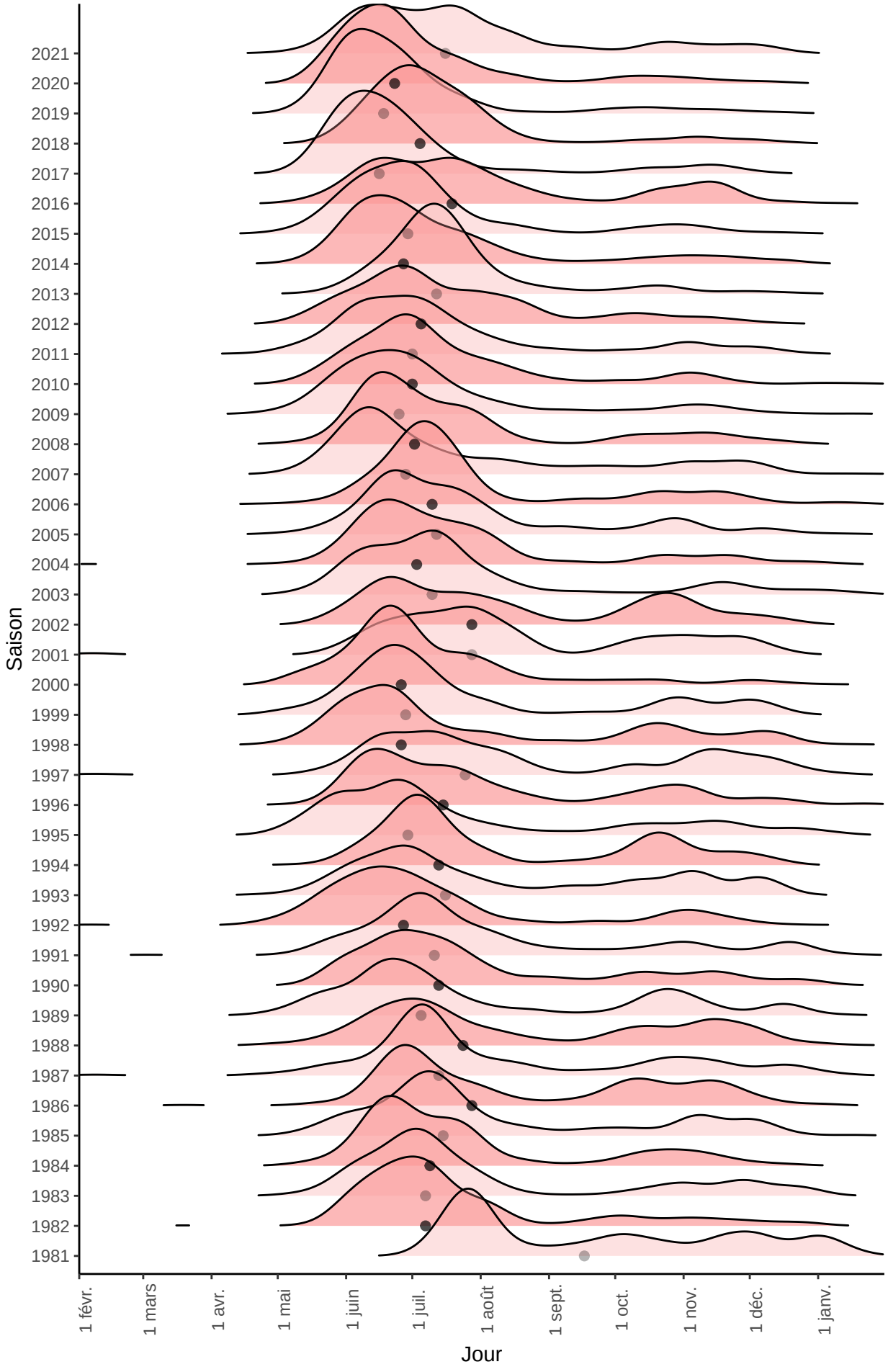

Figure III.33. Évolution des dates de captures des adultes de truite de mer capturées en montaison au piège d'Eu (point noir : médiane). Les nuances de couleurs ne sont là que pour aider la lecture.

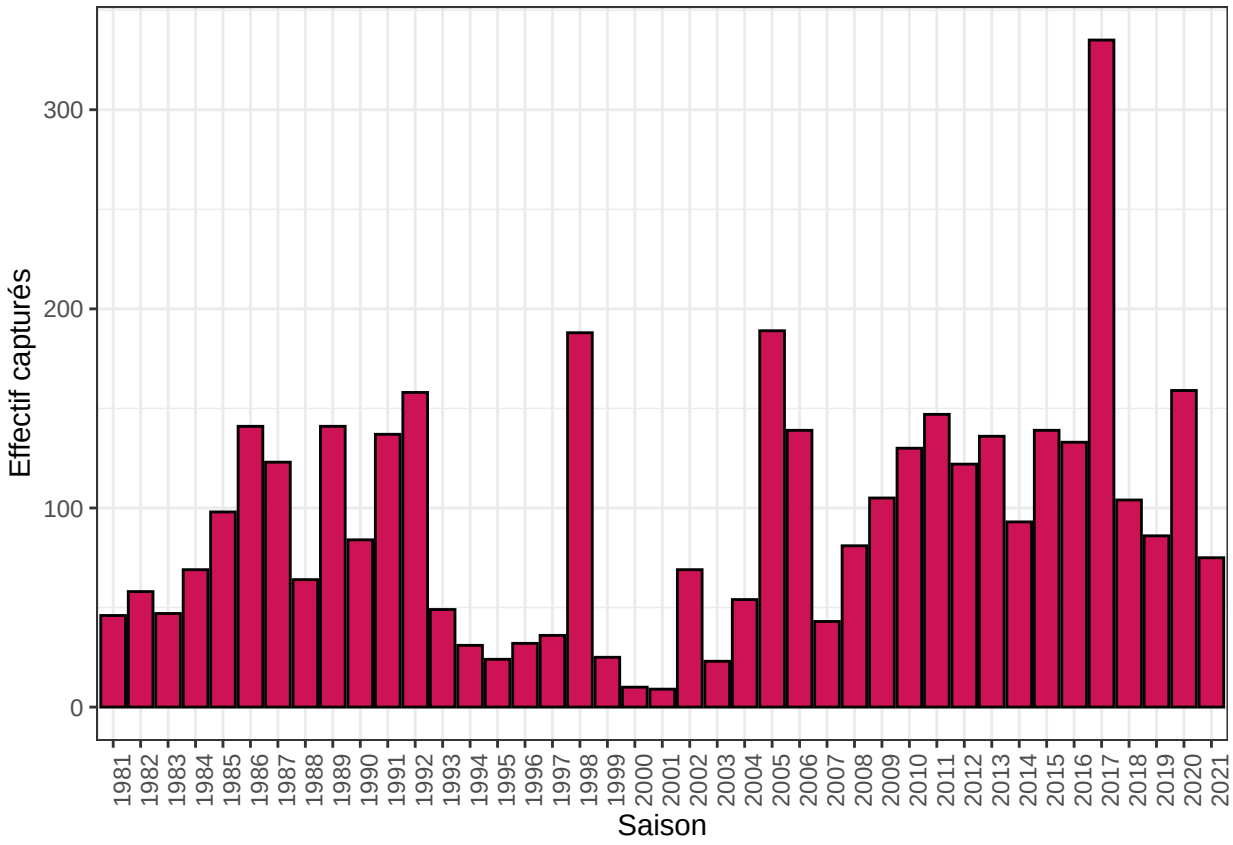

Figure III.34. Effectifs annuels d'adultes de saumon atlantique contrôlés au piège d'Eu

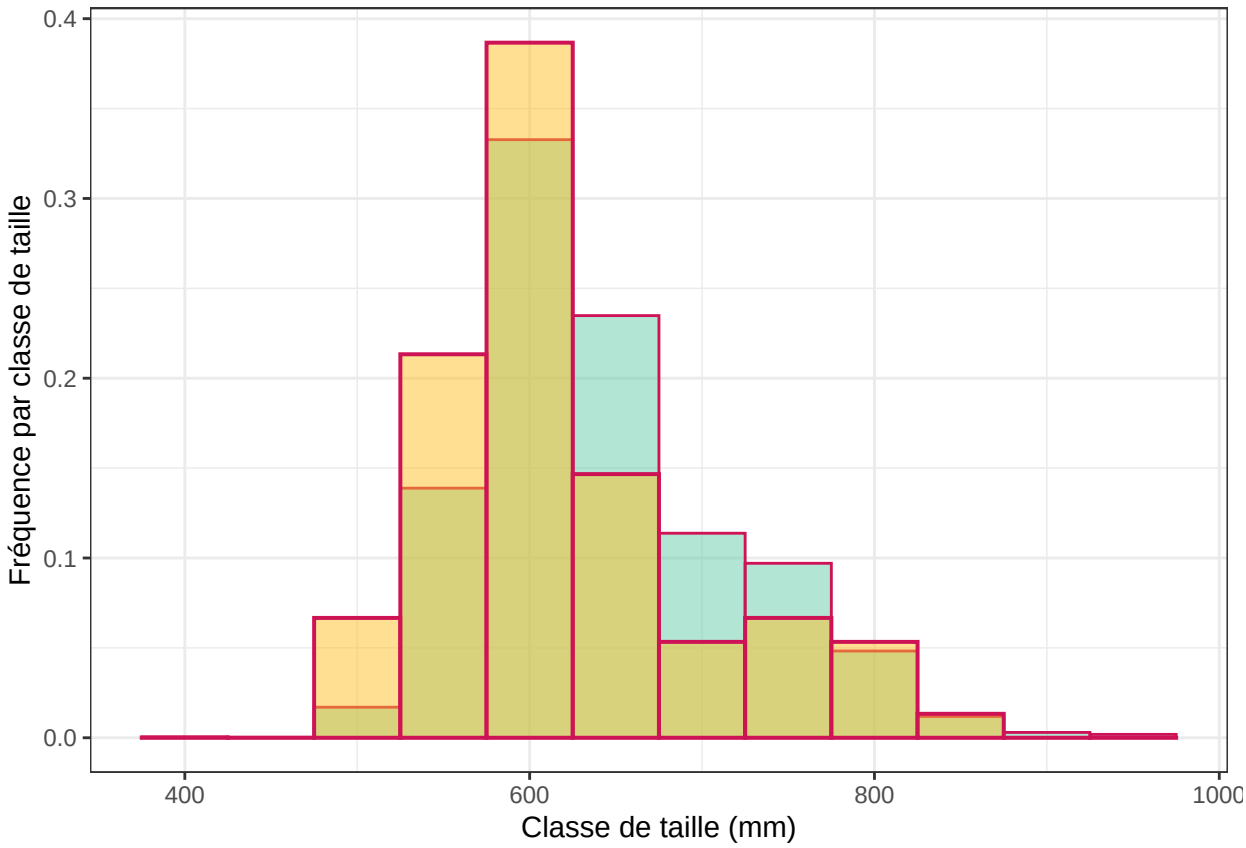

Figure III.35. Distribution de taille des adultes de saumon atlantique capturées en montaison au piège d'Eu pour la saison 2021 (jaune) et comparaison avec la moyenne des années précédentes (bleu).

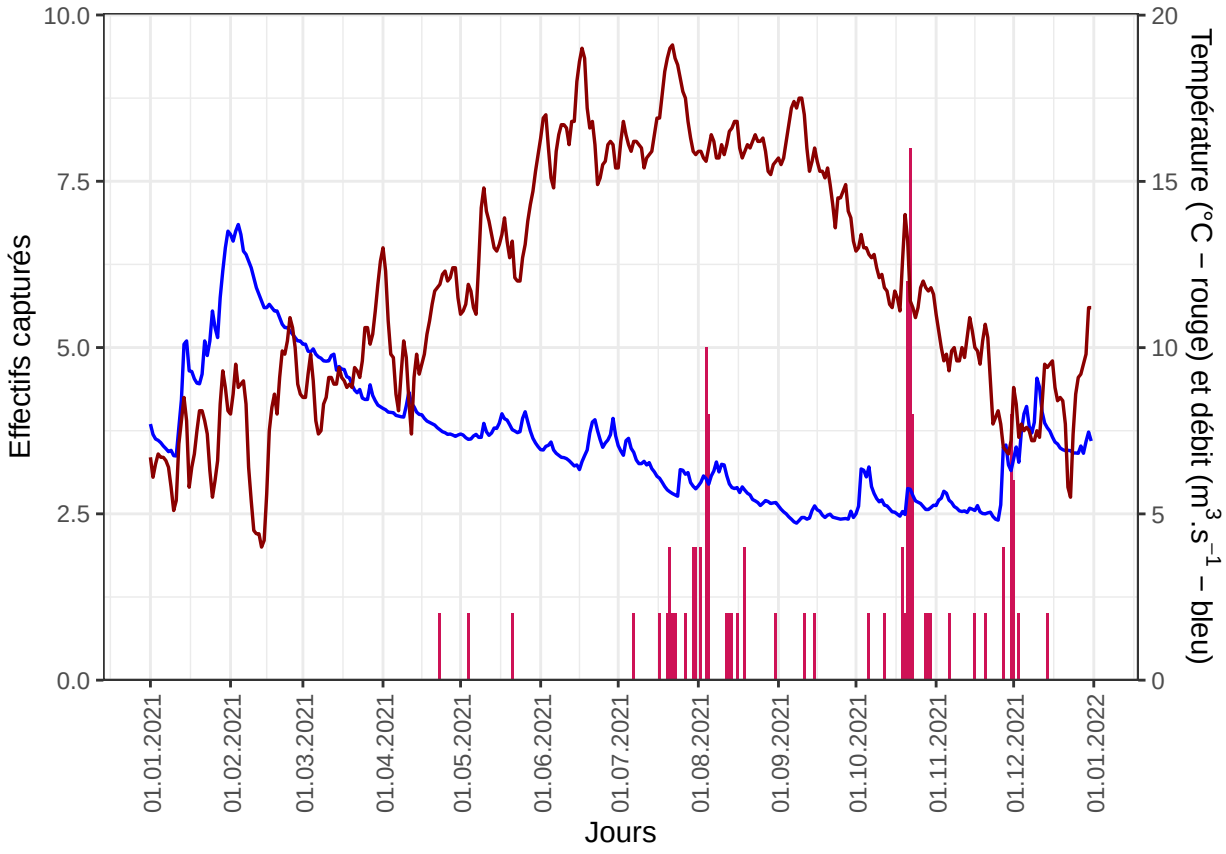

Figure III.36. Effectifs journaliers d'adultes de saumon atlantique capturés au piège d'Eu - Température de l'eau et débits - 2021.

III.3.4. Lamproies fluviatiles

La lamproie fluviatile fait partie des espèces migratrices capturées occasionnellement au piège de montaison à Eu (Figure III.44.).

Bien qu'une partie des individus emprunte la rampes à anguilles et se retrouve piégée (essentiellement en condition de crue), l'essentiel de l'effectif passe dans le canal de montée du piège. Elles se retrouvent alors dans la nasse d'où elles peuvent sortir et entrer librement. Le piégeage des lamproies est donc réalisé de façon **opportuniste**, car les structures ne sont pas pensées pour la capture de cette espèce.

Un dispositif de piégeage spécifique permettra d'améliorer significativement la précision de ce suivi, dans le cadre de la rénovation des installations de piégeage situées à Eu.

En 2021, **3** lamproies fluviatiles ont été contrôlés sur la saison de piégeage à Eu (figure III.45.).

Depuis 1990, certains spécimens sont pesés et mesurés, ce qui permet de disposer de données individuelles sur les lamproies se présentant aux pièges d'Eu (figure III.46.).

La longueur moyenne des **3** lamproies mesurées en 2021 est de **356 mm**.

Les valeurs minimales, moyennes et maximales de taille et de poids des adultes de lamproie fluviatile sont données au tableau

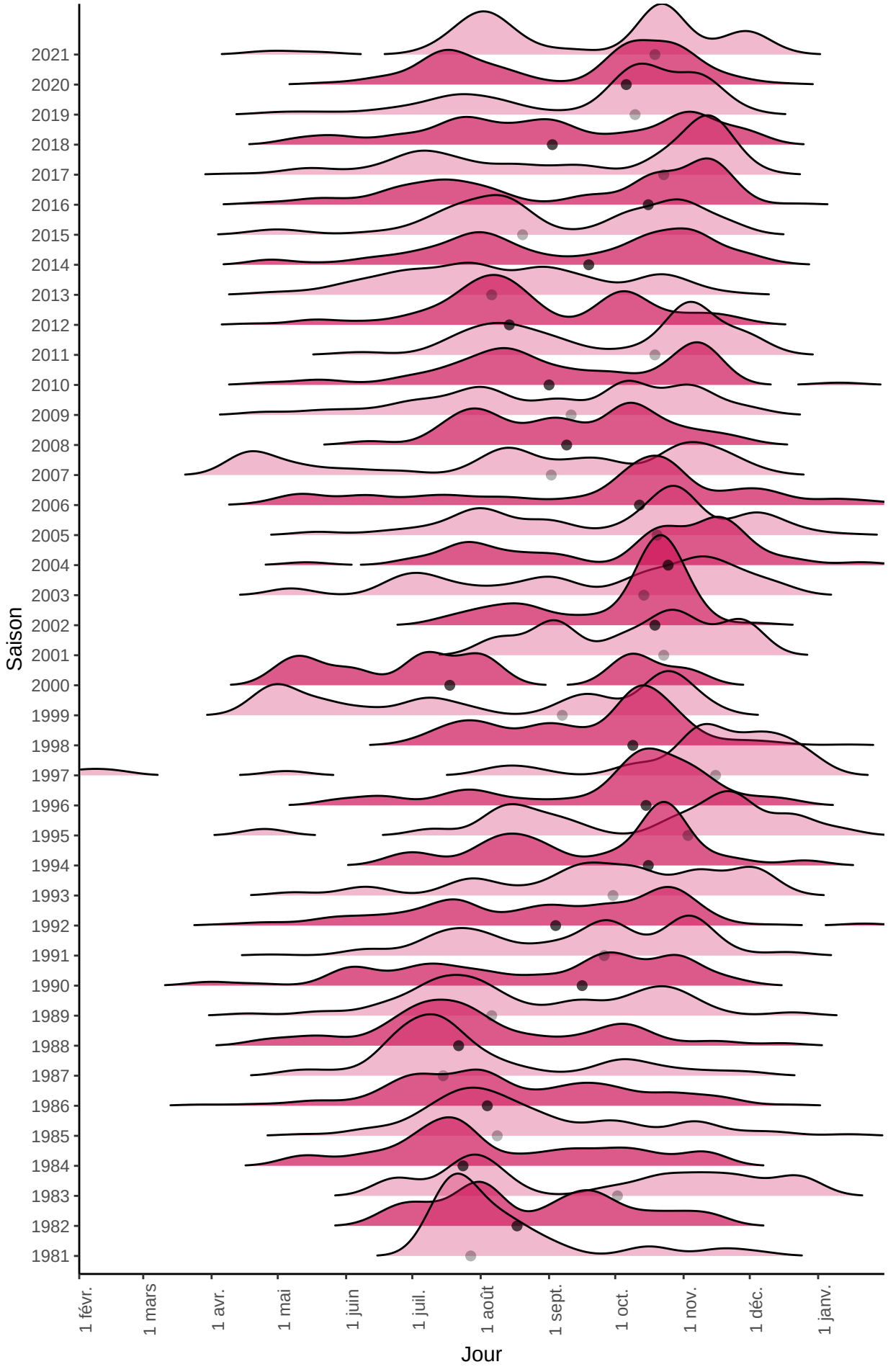

Figure III.37. Évolution des dates de captures des adultes de saumon atlantique capturés en montaison au piège d'Eu (point noir : médiane). Les nuances de couleurs ne sont là que pour aider la lecture.

Figure III.38. Relève du piège à anguille d'Eu

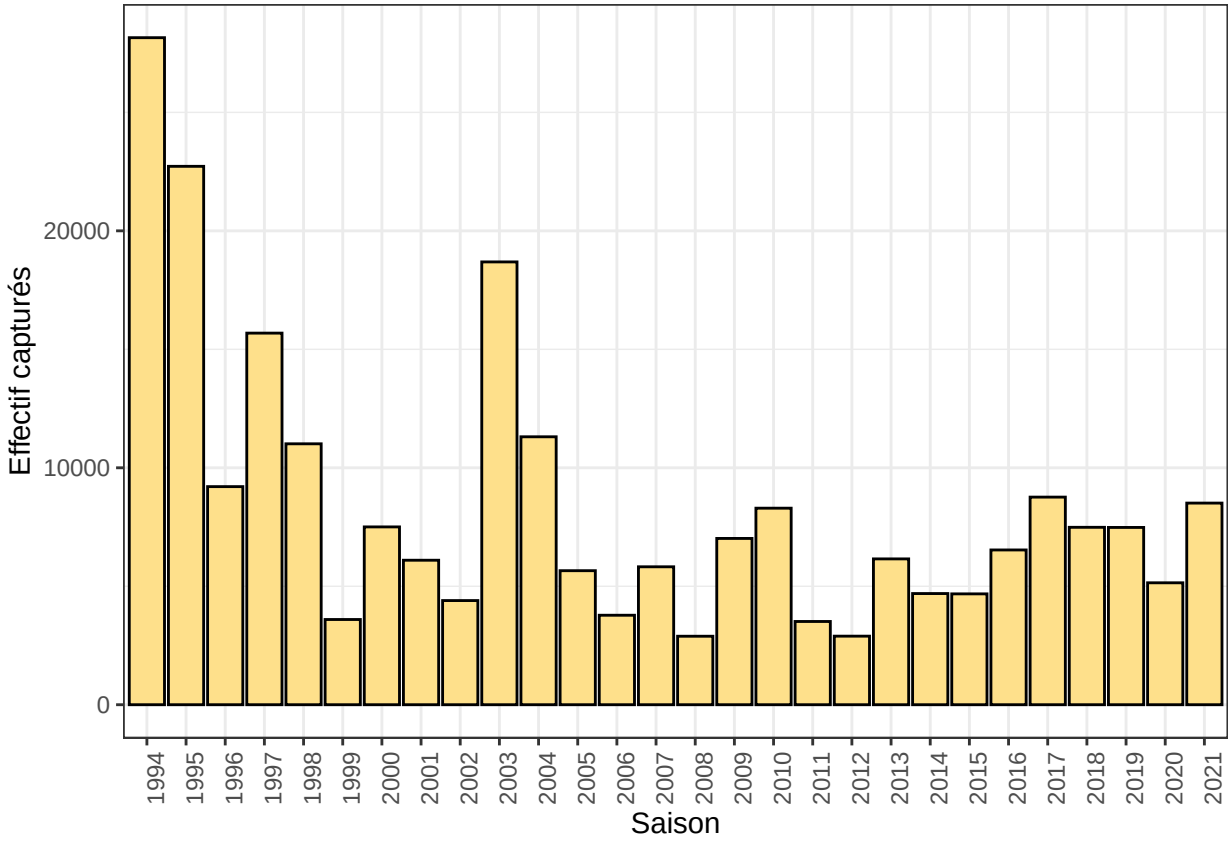

Figure III.39. Effectifs annuels de civelles et anguilles jaunes contrôlées au piège d'Eu.

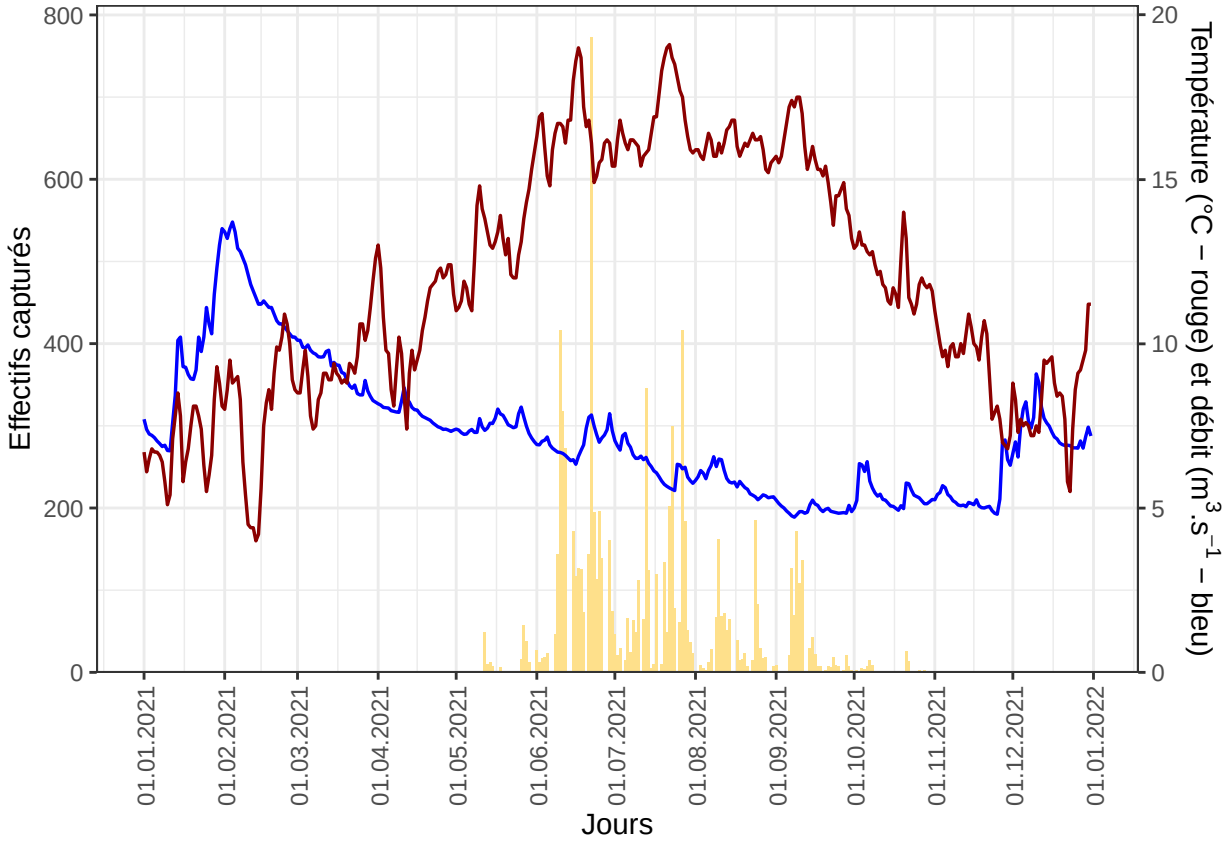

Figure III.40. Effectifs journaliers de civelles et anguilles jaunes capturées au piège d'Eu - Température de l'eau et débits - 2021.

Figure III.41. Anguilles jaunes en montaison capturées dans la rampe du piège d'Eu.

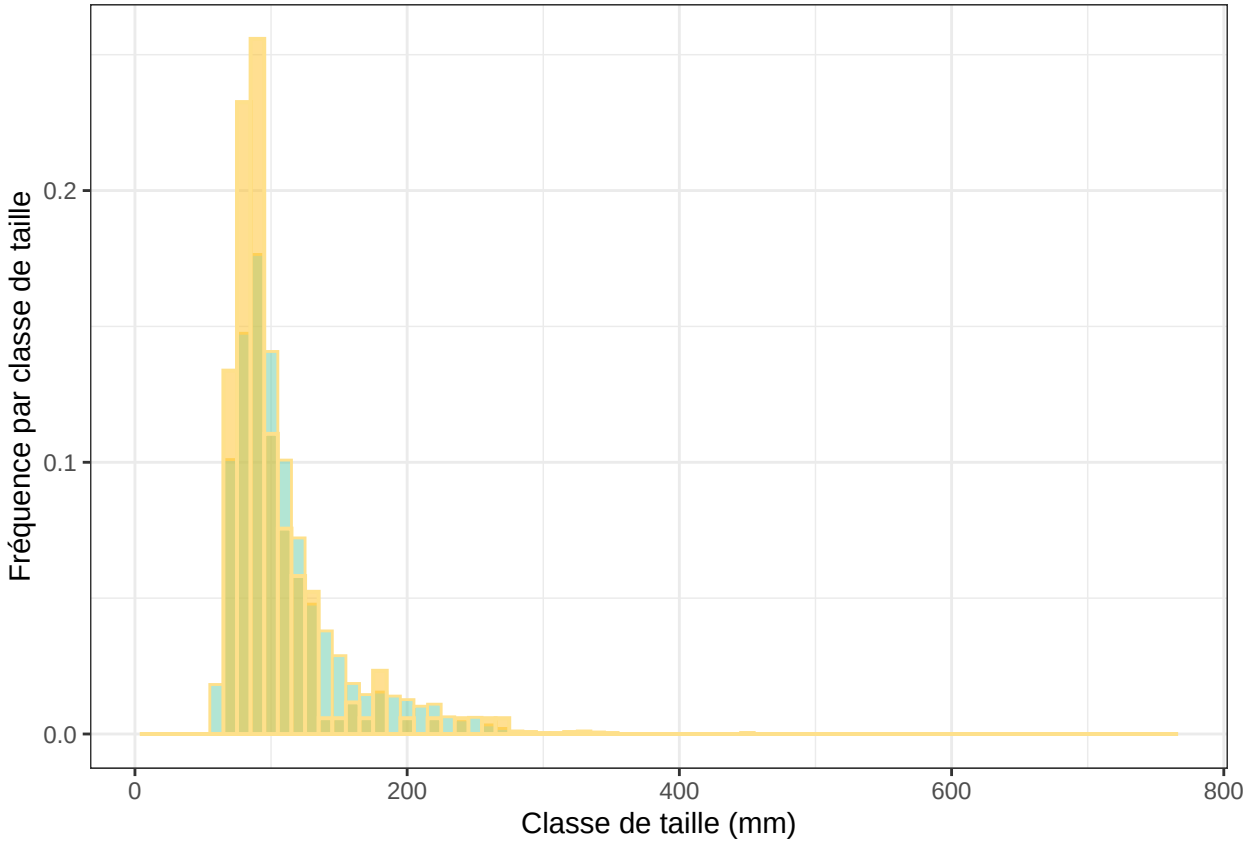

Figure III.42. Distribution de taille des civelles et anguillettes capturées en montaison au piège d'Eu pour la saison 2021 (jaune) et comparaison avec la moyenne des années précédentes (bleu).

Tableau III.8. Valeurs repères de longueurs et poids des adultes de lamproie fluviatile - 2021.

Titres	Minimum	Moyenne	Maximum	n
Longueurs 2021 (mm)	324	356.0	383.0	3
Longueurs interannuelles (mm)	225	334.5	425.0	1308
Poids 2021 (g)	62	80.7	97.5	3
Poids interannuels (g)	28	65.6	130.0	1160

III.8. pour la saison de piégeage 2021, et pour l'ensemble de la série chronologique.

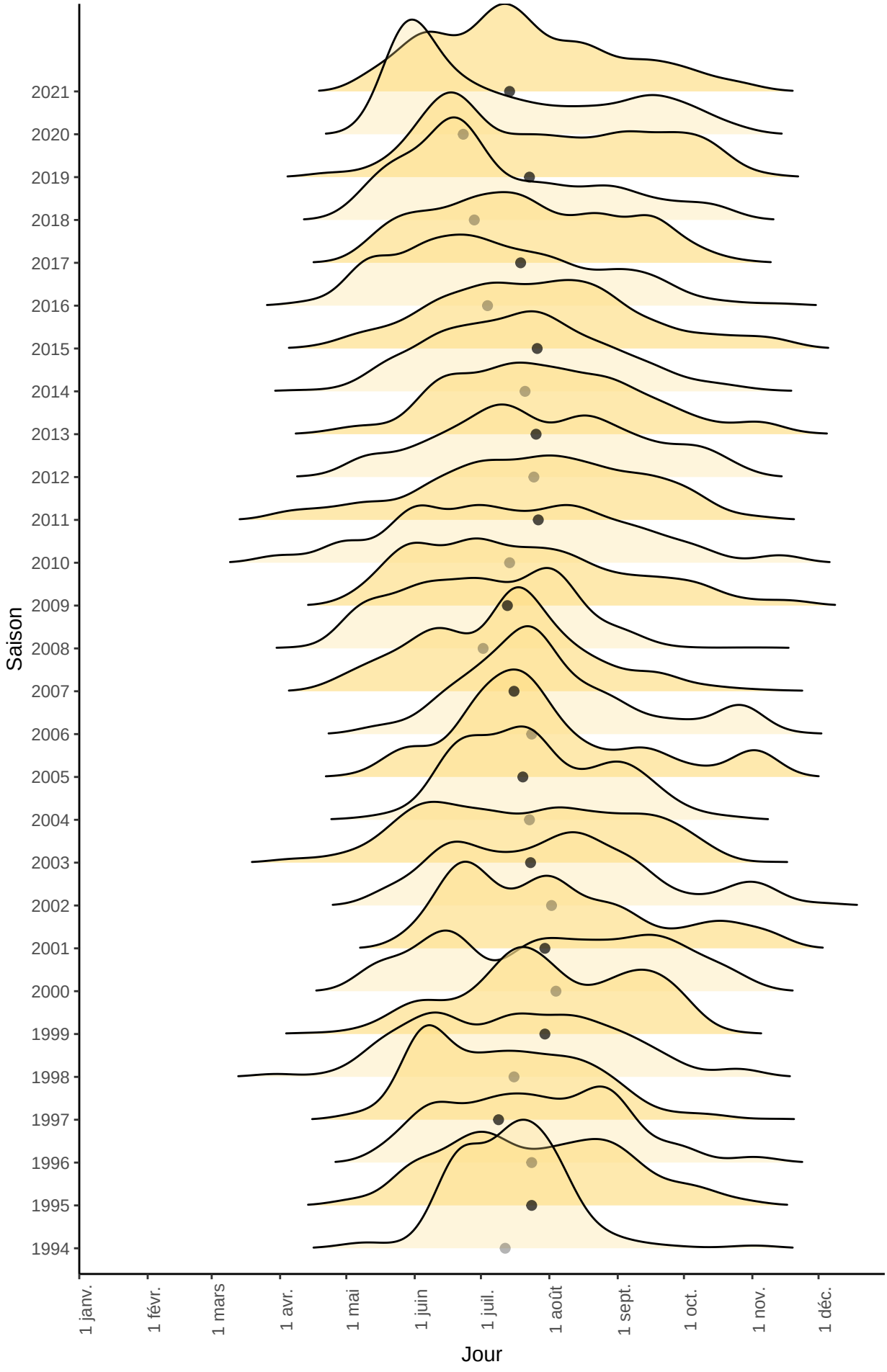

Figure III.43. Évolution des dates de captures d'anguilles juvéniles capturées en montaison au piège d'Eu (point noir : médiane). Les nuances de couleurs ne sont là que pour aider la lecture.

Figure III.44. Lamproie fluviatile capturée en montaison au piège d'Eu

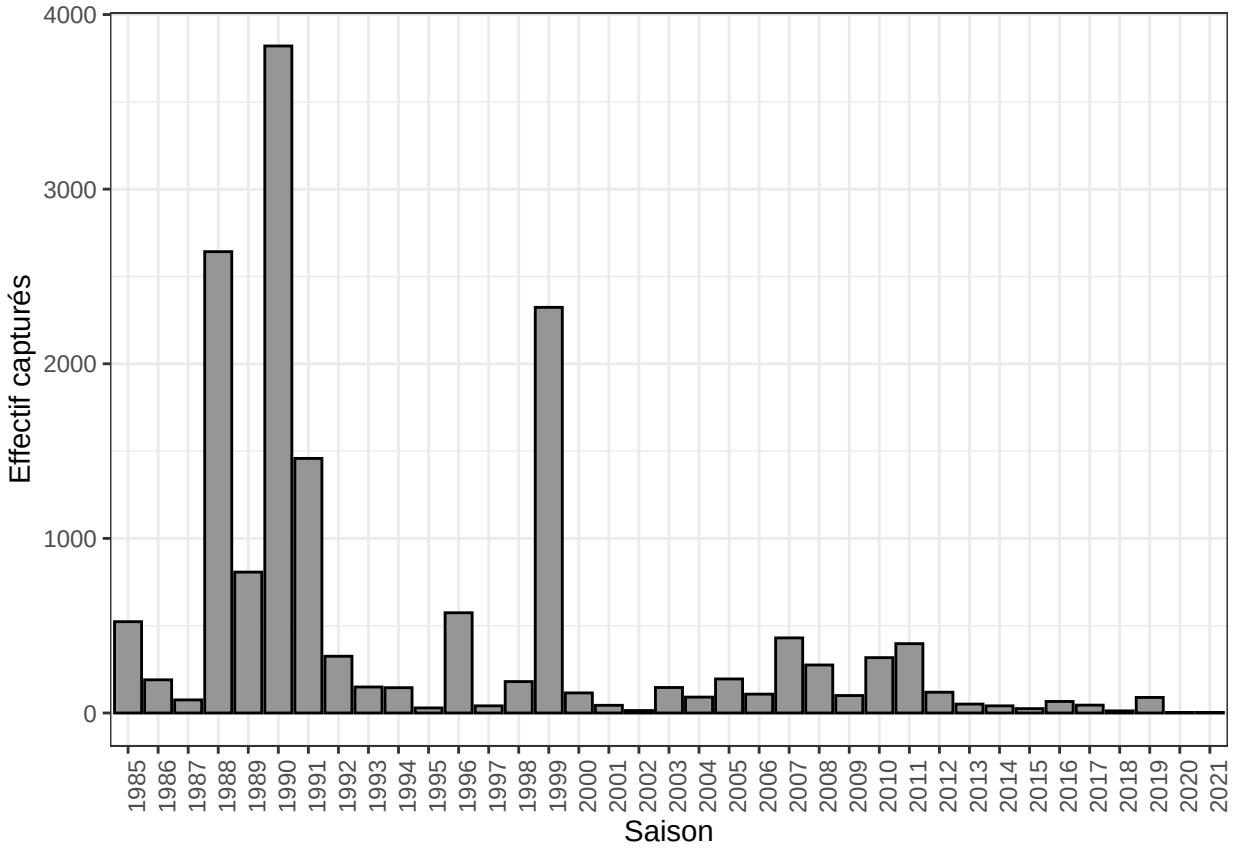

Figure III.45. Effectifs annuels de lamproies fluviatiles contrôlées au piège d'Eu

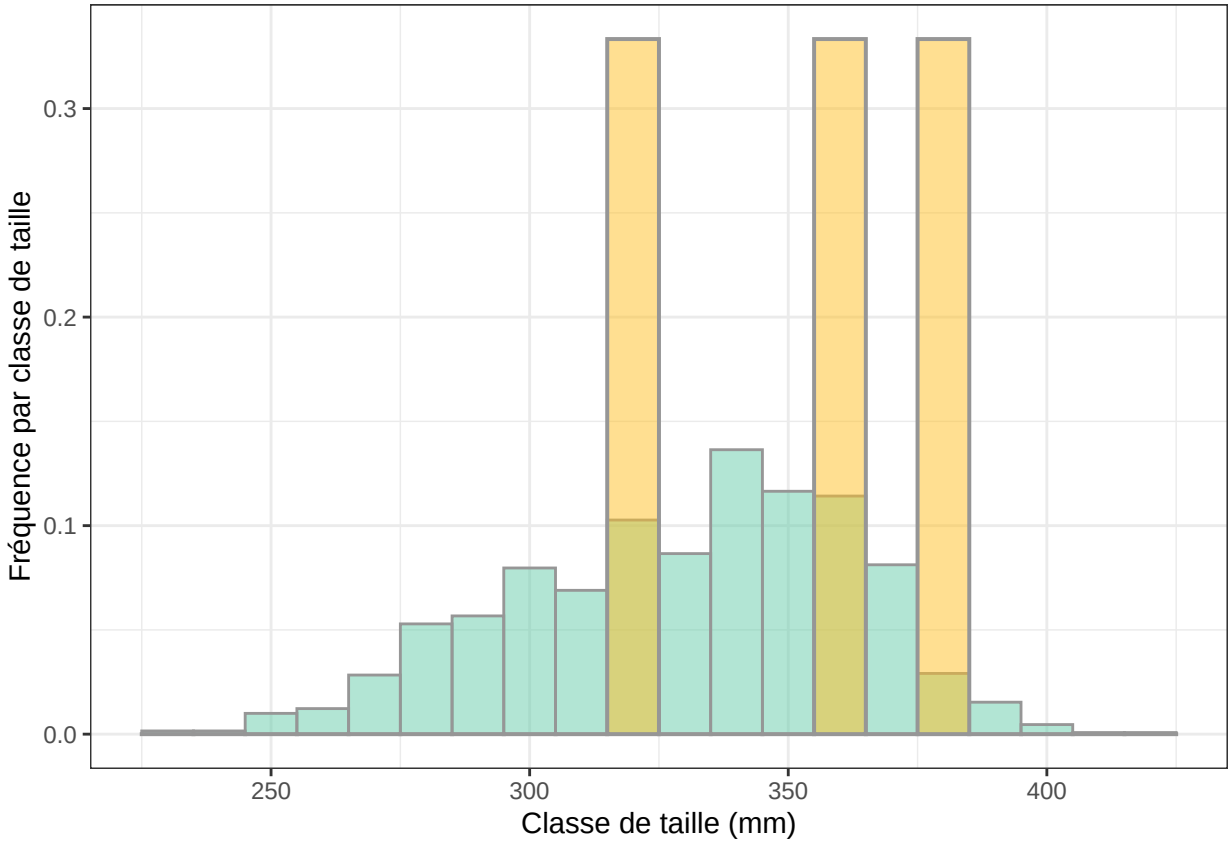

Figure III.46. Distribution de taille des lamproies fluviatiles capturées en montaison au piège d'Eu pour la saison 2021 (jaune) et comparaison avec la moyenne des années précédentes (bleu).

IV. Echantillonnage du stock en place

Dans le cadre du réseau initié en 2016, une campagne de pêche électrique a été réalisée sur la Bresle en 2021. Sept stations ont ainsi été prospectées sur l'ensemble du bassin versant (Figure IV.1.).

Sur chaque station du réseau, deux méthodes sont mises en œuvre successivement : un « indice d'abondance » qui est une méthode par échantillonnage (Pottier et Chapon, 2022 ; Pottier et al., 2022 ; Roussel et al., 2022) et un « inventaire » qui consiste à pêcher intégralement la station (Figure IV.2.). La finalité de ce protocole particulier est, en fonction de l'espèce ciblée (saumon, truite ou anguille), de déterminer la part de poisson capturée lors d'une pêche d'indice, par rapport aux densités réelles de poisson présentes sur la station.

Les effectifs capturés lors de ces pêches sont indiqués au tableau IV.1.

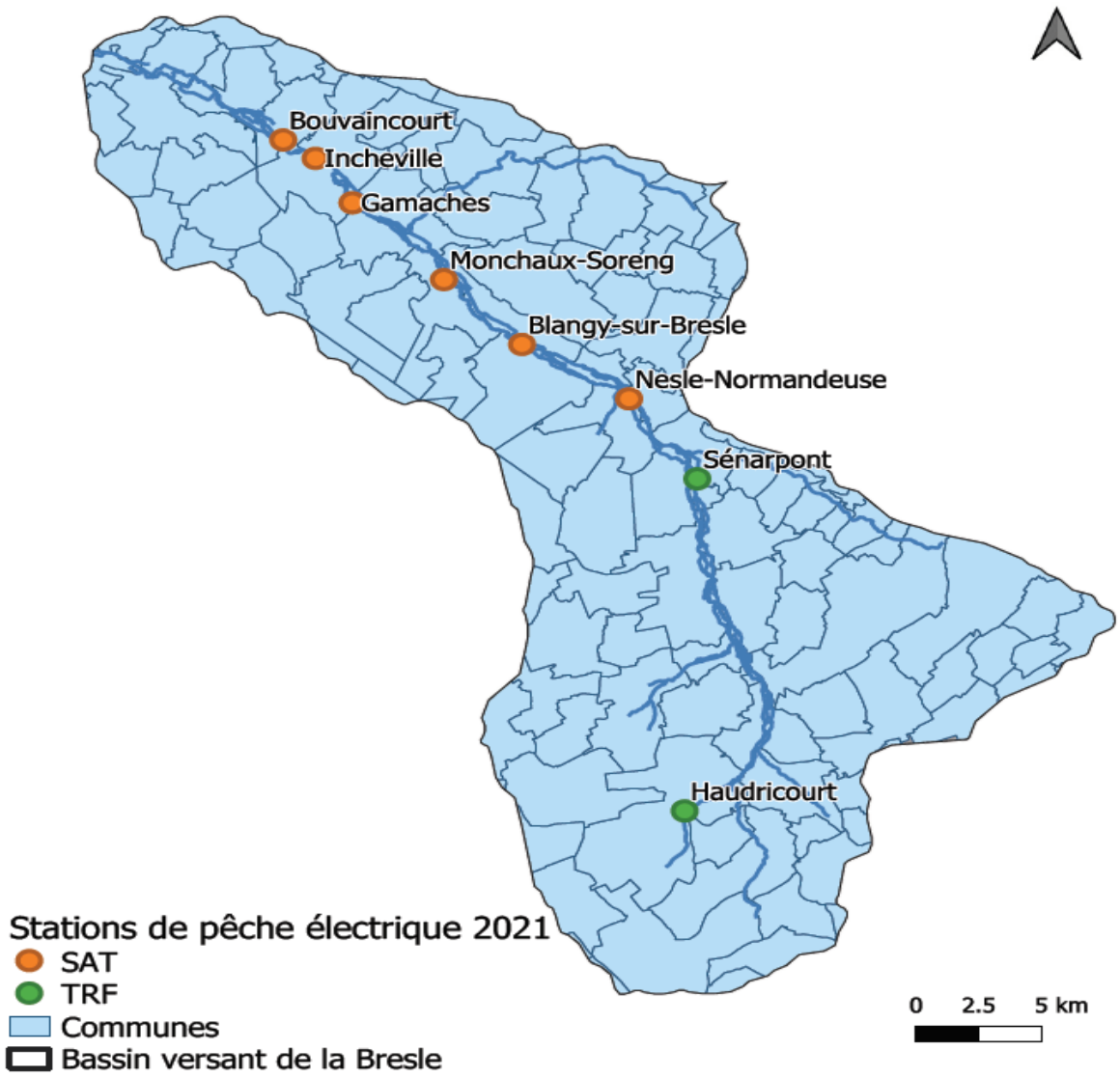

Figure IV.1. Localisation des stations de pêches électriques du réseau Bresle prospectées en 2021.

Figure IV.2. Pêche électrique d'inventaire sur la Bresle.

Tableau IV.1. Effectifs capturés lors des pêches électriques de 2021

Station	Espèce cible	Méthode	Nombre d'individus
Bouvaincourt	Saumon atlantique	Indice	11
		Inventaire	41
Incheville	Saumon atlantique	Indice	8
		Inventaire	23
Gamaches	Saumon atlantique	Indice	0
		Inventaire	1
Monchaux-Soreng	Saumon atlantique	Indice	0
		Inventaire	2
Blangy-sur-Bresle	Saumon atlantique	Indice	2
		Inventaire	40
Nesle-Normandeuse	Saumon atlantique	Indice	Pêche annulée
		Inventaire	Pêche annulée
Senarpont	Truite	Indice	10
		Inventaire	Pêche annulée
Haudricourt	Truite	Indice	15
		Inventaire	39

V. Estimations de stock

V.1. Pré-smolts et smolts de truite de mer et de saumon atlantique

V.1.1. Méthode d'estimation des flux

Une partie des individus juvéniles capturés sur le site du Lieu-Dieu est marquée au moyen de marques passives de type « PIT-tags », implantées dans la cavité générale (Figure V.2.). Cela permet d'estimer l'efficacité de piégeage, après recapture à Eu d'une fraction de cet échantillon.

Le piège de recapture est relevé deux fois par jour et mis en service le lundi matin, puis arrêté le samedi midi, soit 5 jours effectifs de piégeage par semaine.

V.1.2. Résultats

Sur la saison 2020/2021, **2509** smolts de truites de mer et **377** saumons ont été marqués par PIT-tag puis relâchés sur le site du Lieu-Dieu.

Les effectifs capturés à Eu (Figure V.3.) en 2020/2021 sont de **351** truites de mer et **45** saumons, dont respectivement **99** et **6** individus portaient une puce PIT-tag.

Le contrôle des marques en recapture (Figure V.4.) permet donc d'estimer l'efficacité de piégeage moyenne sur la saison du piège du Lieu-Dieu à **28.2%** pour la truite de mer et **13.3 %** pour le saumon.

Ces données permettent d'estimer les effectifs de smolts de truite de mer en dévalaison à **8374 individus** (Fournel et al., 2010) (Figure V.5.).

L'effectif dévalant estimé pour le saumon est de **1673** individus (IC95% = 1158 à 2592)(Servanty et Prévost, 2016) (Figure V.6.).

V.2. Adultes reproducteurs de truite de mer et de saumon atlantique

V.2.1. Méthode d'estimation des flux

Afin d'évaluer l'efficacité du piège de montaison à Eu, tous les salmonidés contrôlés sont marqués par marquage individuel PIT-tag.

Dans un second temps, la recapture et le contrôle des adultes post-frai redescendant vers la mer permet de déterminer la part

Figure V.1. Marque individuelle passive de type PIT-tag (12mm).

Figure V.2. Marquage au PIT-tag sur un smolt de truite de mer.

Figure V.3. Vue du dispositif de piégeage de dévalaison d'Eu en fonctionnement (EU_PGD).

Figure V.4. Lecture d'une marque PIT-tag sur un individu recapturé

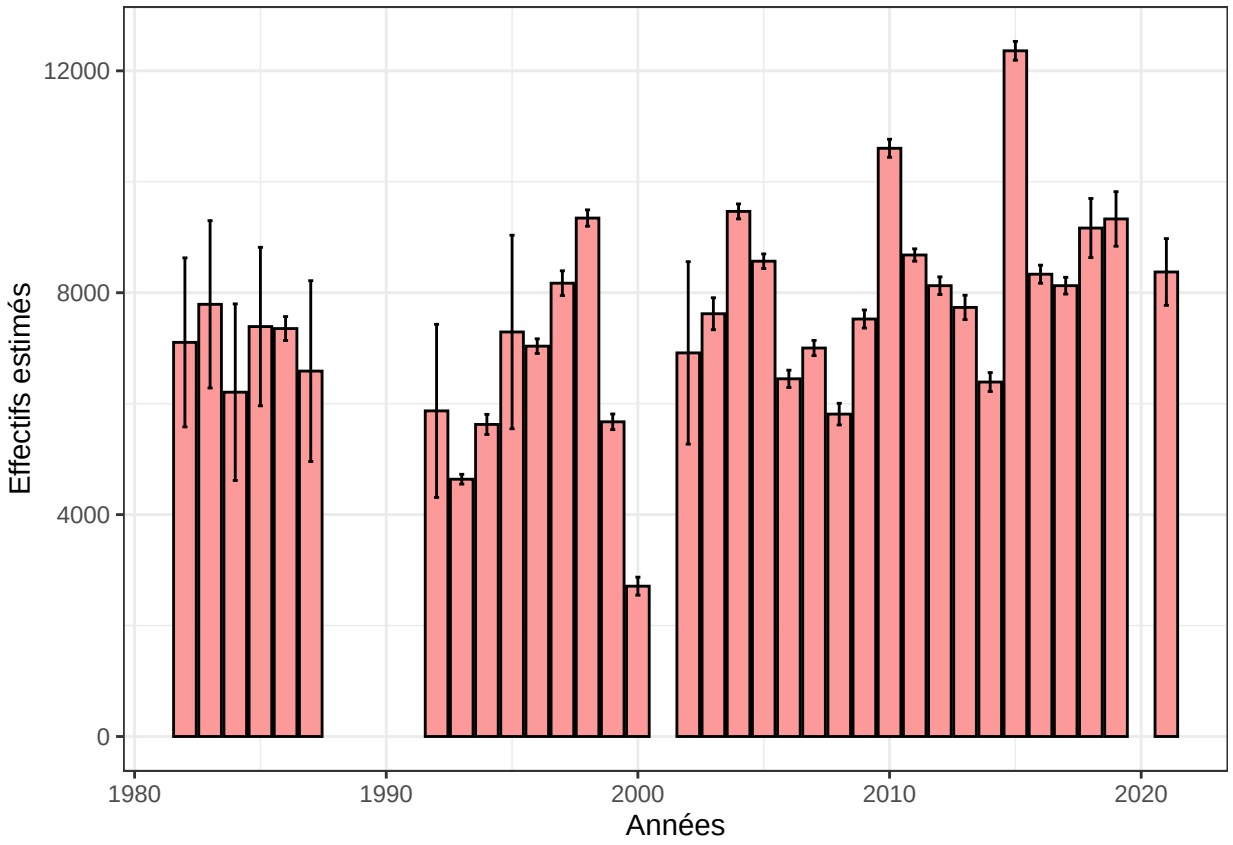

Figure V.5. Effectifs annuels estimés de pré-smolts et smolts de truite de mer.

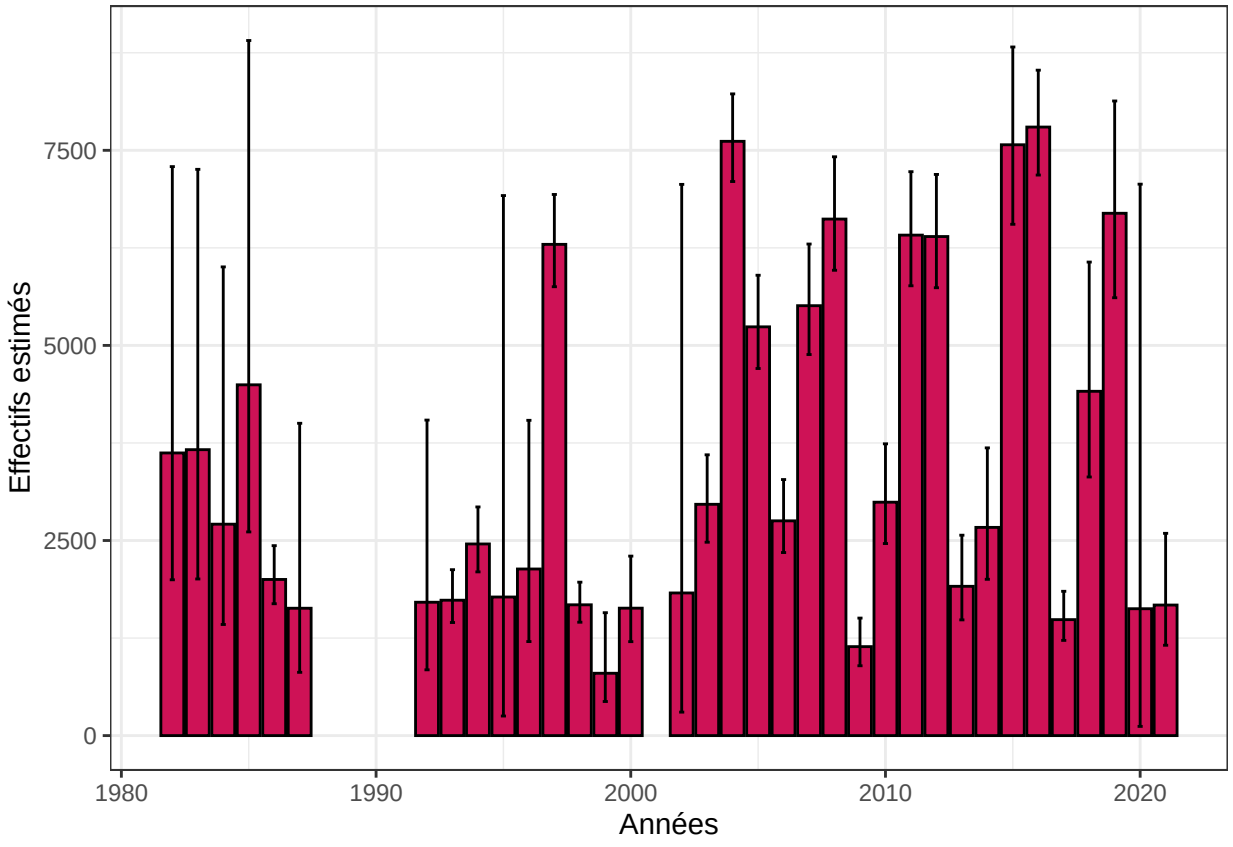

Figure V.6. Effectifs annuels estimés de pré-smolts et smolts de saumon.

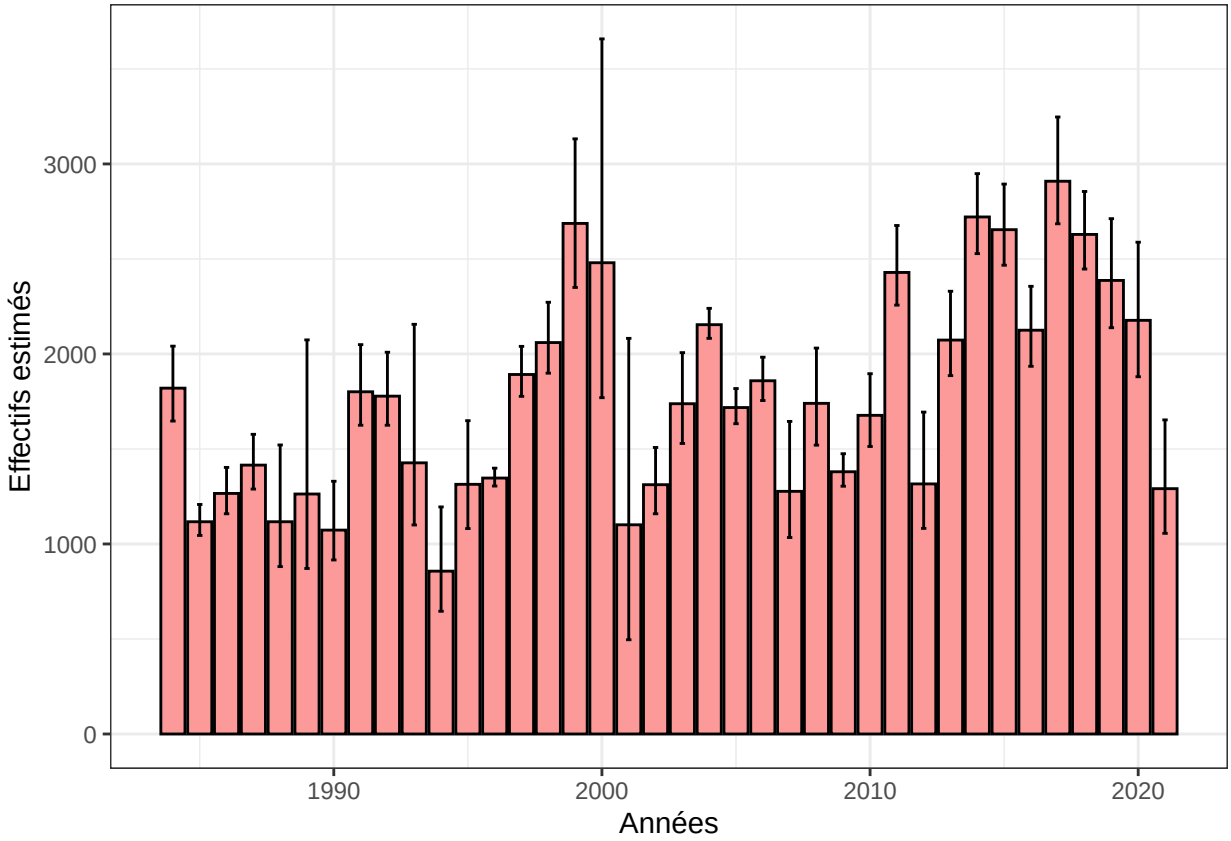

Figure V.7. Effectifs annuels estimés d'adultes de truite de mer.

d'individus recapturés marqués. Ceci afin de parvenir à une estimation d'abondance des géniteurs remontant chaque année dans la rivière.

V.2.2. Résultats

Lors de la saison de montaison **2021**, **664** truites de mer et **75** saumons ont été marqués par PIT-tag, puis relâchés à Eu.

Pour la saison de recapture 2021/2022, sur les **52** truites de mer et les **5** saumons capturés en dévalaison au stade post-frai, respectivement **26** et **2** portaient un marquage, soit une efficacité moyenne de **49.1 %** truite de mer et saumon confondus.

Les effectifs estimés de truites de mer adultes remontées en **2021** sur le bassin de la Bresle sont donc de **1291** individus (IC95% = 1056 à 1653)(Fournel et al., 2010) ((Figure V.7.)).

L'effectif estimé d'adultes de saumon pour l'année **2021** est de **167** individus, dont **133** individus (IC95% = 34 à 225) de 1-hiver de mer (1HM) et **34** individus (IC95% = 14 à 73) de plusieurs hivers de mer (PHM) (Servanty et Prévost, 2016) (Figure V.8. & Figure V.9.).

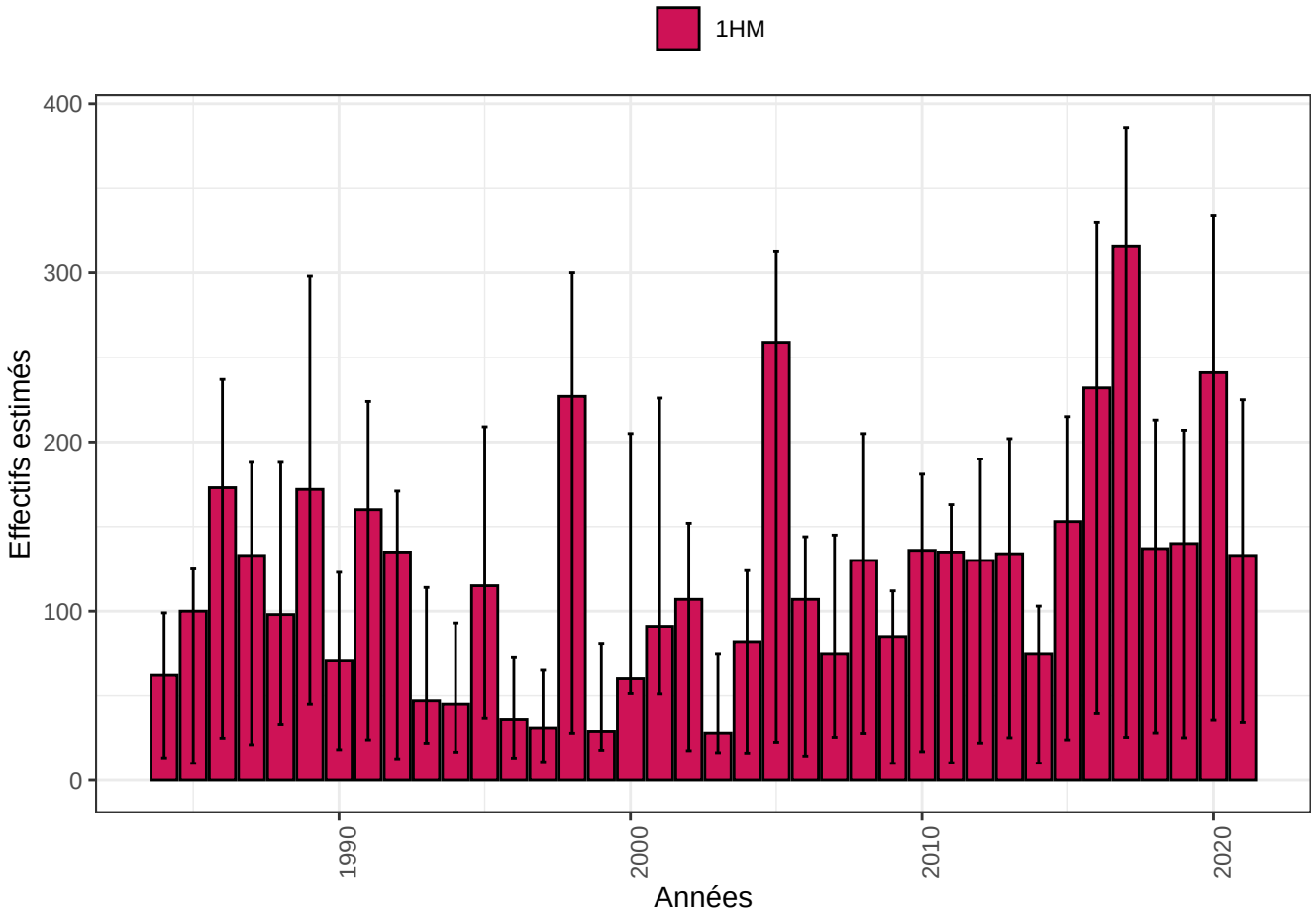

Figure V.8. Effectifs annuels estimés de saumons adultes de 1 hiver de mer.

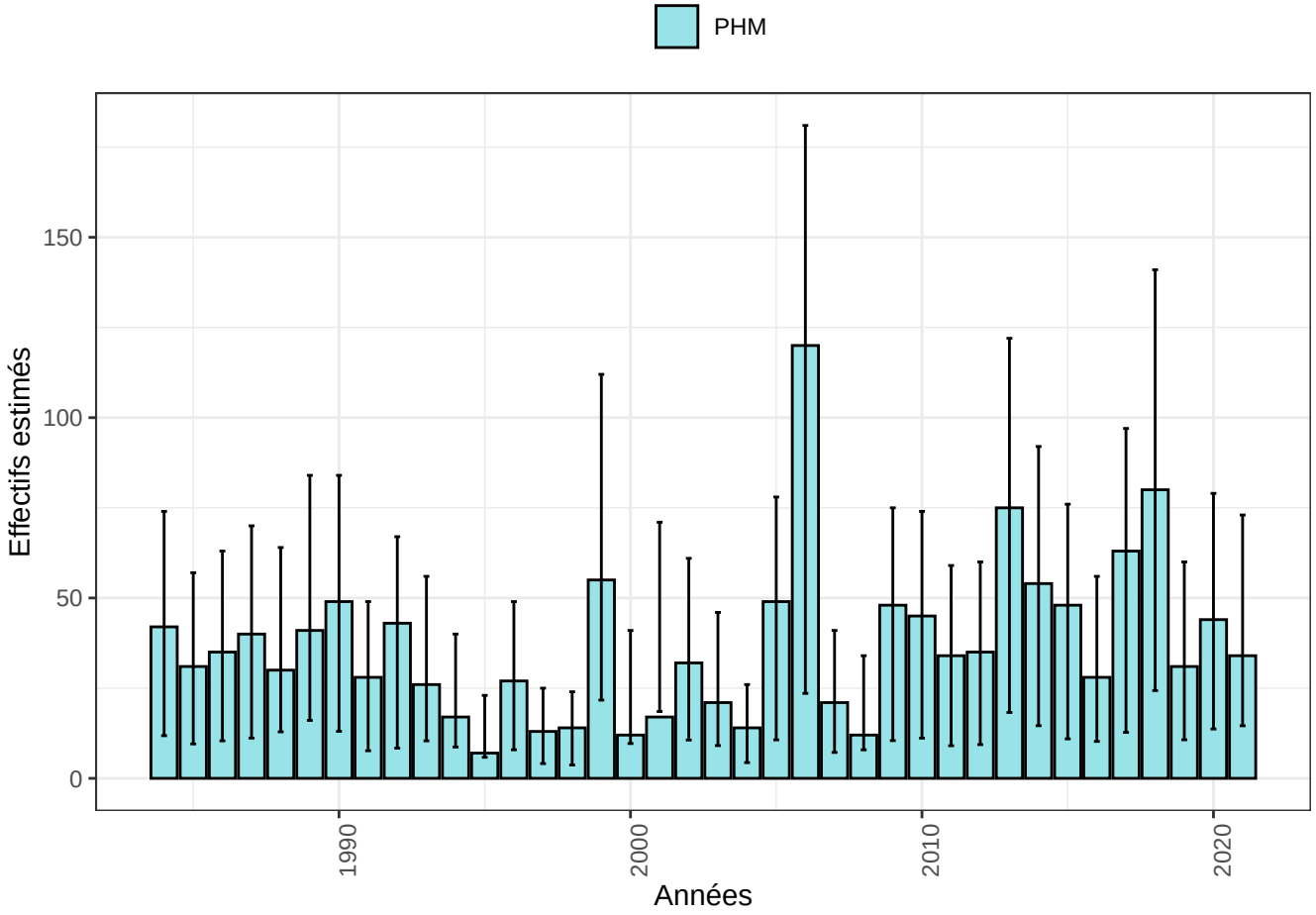

Figure V.9. Effectifs annuels estimés de saumons adultes de plusieurs hivers de mer.

VI. Faits notables

- La présente édition de ce rapport marque un tournant important. Sur le contenu et sur la forme, des évolutions graduelles implémentées depuis plusieurs années, ont permis une transition progressive. C'est en revanche, sur ses modalités de production que cette édition se démarque nettement des précédentes. Elle est en effet, presque intégralement générée de façon automatique à partir de la base de donnée du Pôle MIAME (graphiques, dates, chiffres marquants etc.). Ceci doit permettre à l'avenir de pouvoir générer, éditer et actualiser les éditions annuelles avec plus de facilité et de rapidité.

  Malgré tout le soin et l'attention portés à sa production, il est probable que ce rapport contienne encore des erreurs ou coquilles non-détectées lors de sa publication. Si vous en identifiez, nous vous serions reconnaissant d'en informer les auteurs, afin de permettre l'amélioration continue de ce document.

- En mars 2021, le Port du Tréport, premier obstacle à la mer sur la Bresle, a subi une avarie sur le clapet de régulation du bassin de pêche et de plaisance. Cet organe indispensable à la régulation du niveau d'eau dans le bassin n'assurait donc plus sa fonction, ce qui a généré des niveaux d'eau anormalement élevés. La passe-à-poisson installée au droit du même bassin, est donc devenue essentiellement infranchissable, n'ayant pas été conçue pour fonctionner dans de telles conditions. Ce dysfonctionnement est donc susceptible d'avoir occasionné des blocages ou des retards à la migration pour les espèces amphihalines de la Bresle.

  Compte-tenu de la spécificité de l'ouvrage et de la difficulté de procéder aux réparations, une procédure de gestion provisoire a été mise en œuvre à partir de septembre 2021, afin de ramener les conditions de franchissabilité à des niveaux normaux. Les réparations ont été finalisées début avril 2022.

- Le 12 juillet 2021, un saumon rose (Oncorhynchus gorbuscha) de 443 mm pour 919 g a été capturé au piège de montaison de l'Observatoire Long Terme de la Bresle (OFB) à Eu (76260). L'individu, mortellement blessé à l'abdomen, a été euthanasié pour prélèvements et analyses.

  Un second saumon rose a été piégé le 23 juillet 2021, il s'agissait d'un mâle de 443 mm pour 1 178 g.

  Cette espèce, introduite dans les années 1950 en mer Blanche et mer de Barents, est depuis 2017 en pleine expansion en Europe. Si ces captures ne sont pas les premières à être recensées en France (Beaulaton et al., 2021), ce sont en revanche les premières sur lesquelles les spécimens ont pu être conservés. Ils rejoindront les collections de référence du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

- Afin de tendre vers la quantification des flux d'anguilles juvéniles en phase de colonisation, une expérimentation utilisant le marquage externe VIE (Visible Implant Elastomer) et les pièges passifs de type "flottangs" a été lancée en 2021. Cette première année de suivis a notamment permis de confirmer les différentes voies de passage possibles.

Figure VI.1. Premier saumon rose capturé au piège de montaison d'Eu, le 12 juillet 2021.

Figure VI.2. Second saumon rose capturé au piège de montaison d'Eu, le 23 juillet 2021.

VII. Références

Anonyme. 1997. Étude d'aménagement hydraulique et de restauration des milieux aquatiques de la Bresle. Compagnie d'aménagement des Coteaux de Gascogne ; Conseil Supérieur de la Pêche.

Beaulaton, L., Josset, Q., et Baglinière, J.-L. 2021. Le Saumon Rose (Oncorhynchus gorbuscha, Walbaum, 1792). Conduite à tenir et éléments d'écologie. OFB ; INRAE ; INSTITUT AGRO ; UPPA. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03287600.

Fournel, F., Euzenat, G., Fagard, J.-L., et Delmotte, S. 2010. Truite de Mer et de Saumon Atlantique de la Bresle (76/80). Estimations des effectifs par la méthode Petersen, estimations Bayésiennes et comparaison des modèles. MADE, Onema.

Marchand, F., Aymes, J.-C., Gueraud, F., Domaizon, I., Goulon, C., Hamelet, V., Lange, F., et al. 2018. Colisa, the collection of ichthyological samples. Portail Data INRAE. https://doi.org/10.15454/D3ODJM.

Pottier, G., et Chapon, P.-M. 2022. Indice d'abondance anguille (IAA). In La pêche scientifique à l'électricité dans les milieux aquatiques continentaux, p. 5. OFB, INRAE. https://professionnels.ofb.fr/fr/node/903.

Pottier, G., Marchand, F., Servanty, S., et Prévost, É. 2022. Indice d'abondance saumon (IAS). In La pêche scientifique à l'électricité dans les milieux aquatiques continentaux, p. 5. OFB, INRAE. https://professionnels.ofb.fr/fr/node/903.

Roussel, J.-M., Pottier, G., Servanty, S., et Beaulaton, L. 2022. Indice d'abondance saumon (IAS). In La pêche scientifique à l'électricité dans les milieux aquatiques continentaux, p. 5. OFB, INRAE. https://professionnels.ofb.fr/fr/node/903.

Servanty, S., et Prévost, É. 2016. Mise à jour et standardisation des séries chronologiques d'abondance du saumon atlantique sur les cours d'eau de l'ORE Dia-PFC et la Bresle. Rapport final INRA/ONEMA. Pôle Gest'Aqua. https://hal.archives-ouvertes.fr/POLE_MIGRATEURS_AMPHIHALINS/hal-01608451.

VIII. Annexes

Tableau VIII.1. Débits moyens mensuels ($m^3.s^{-1}$) de la Bresle pour les modèles « truite de mer smolts et adultes »

		Adultes	Smolts
		Juillet	Avril
1	1982	5,9	8,5
2	1983	7,1	9,5
3	1984	5,9	7,7
4	1985	6,3	8,1
5	1986	5,7	7,8
6	1987	6,8	8,6
7	1988	7,5	11,7
8	1989	6,2	8,3
9	1990	4,3	6,2
10	1991	4,9	6,1
11	1992	4,7	5,3
12	1993	5,3	6,7
13	1994	7,9	11,5
14	1995	6,8	12,5
15	1996	3,8	4,3
16	1997	4,1	4,5
17	1998	4,9	5,3
18	1999	6	9,3
19	2000	8,5	10,1
20	2001	10	16,2
21	2002	8,2	11,9
22	2003	6,5	8,4
23	2004	5,5	5,6
24	2005	5,4	5,5
25	2006	4,8	5,6
26	2007	6,2	6,5
27	2008	6,8	9,9
28	2009	6	7,6
29	2010	5,4	7,4
30	2011	4,5	5,8
31	2012	6,9	7,6
32	2013	6,9	9,2
33	2014	8	9,8
34	2015	6,3	8,6
35	2016	7,7	8,5
36	2017	4,5	6,1
37	2018	6,7	9,7
38	2019	4,8	7
39	2020	6,3	9,7
40	2021	6,6	8,1
41	2022		6,5
	Donnees : DREAL Normandie – Banque Hydro		

Tableau VIII.2. Données de Capture-Marquage-Recapture utilisées pour le modèle « truite de mer - smolts »

	Année	Capturés	Marqués	Recapturés marqués	Recapturés non-marqués
1	1982	3700			
2	1983	4437			
3	1984	1357			
4	1985	4408			
5	1986	4324	4267	420	298
6	1987	1845			
7	1988				
8	1989				
9	1990				
10	1991				
11	1992	2798			
12	1993	3192	3153	679	306
13	1994	2791	2715	406	415
14	1995				
15	1996	5278	5146	608	208
16	1997	5717	5652	362	160
17	1998	6775	6720	938	360
18	1999	3885	3854	450	205
19	2000	900	741	150	333
20	2001	75			
21	2002	864			
22	2003	3884	3860	300	292
23	2004	7712	7680	799	183
24	2005	6451	6350	881	294
25	2006	4898	4750	366	119
26	2007	5571	5320	464	124
27	2008	3448	3370	322	222
28	2009	5221	5120	564	253
29	2010	8691	8592	681	152
30	2011	6716	6631	1133	335
31	2012	5487	5429	723	351
32	2013	5340	5310	347	156
33	2014	4125	4088	439	240
34	2015	8778	8771	1295	531
35	2016	5545	5483	739	375
36	2017	5541	5352	764	369
37	2018	3371	3181	150	286
38	2019	3971	1798	126	394
39	2020	217			
40	2021	2560	2510	107	264

Tableau VIII.3. Données de Capture-Marquage-Recapture utilisées pour le modèle « truite de mer - adultes »

		Capturés	Marqués	Recapturés marqués	Recapturés non-marqués
1	1984	1021	1015	116	93
2	1985	771	765	172	74
3	1986	817	809	120	65
4	1987	818	813	126	90
5	1988	614	613	17	10
6	1989	654	654		
7	1990	689	689	29	18
8	1991	1250	1237	67	31
9	1992	1381	1370	57	16
10	1993	926	921		
11	1994	259	255	22	48
12	1995	401	401	43	103
13	1996	1138	1133	339	61
14	1997	1428	1417	162	54
15	1998	1444	1436	116	51
16	1999	1168	1166	77	113
17	2000	1254	1254		
18	2001	123	123		
19	2002	491	486	104	170
20	2003	798	793	88	107
21	2004	1742	1733	411	95
22	2005	1098	1092	330	186
23	2006	1205	1200	272	149
24	2007	560	559	28	39
25	2008	836	834	74	82
26	2009	1035	1035	202	64
27	2010	1008	1008	97	66
28	2011	1939	1939	83	21
29	2012	760	760	23	15
30	2013	1495	1495	80	28
31	2014	1561	1561	223	165
32	2015	1919	1919	138	52
33	2016	987	987	165	190
34	2017	2403	2353	48	10
35	2018	1812	1789	166	75
36	2019	1451	1442	81	58
37	2020	1168	1153	50	48
38	2021	671	664	26	24

Tableau VIII.4. Débits moyens mensuels ($l.s^{-1}$) de la Bresle pour les modèles « saumon smolts et adultes »

		Adultes			Smolts
		1er pic		2nd pic	
		1HM	PHM		
		15/06 - 31/08	15/04 - 30/06	01/10 - 30/11	01/04 - 10/05
1	1982				
2	1983				
3	1984	5858	6922	6466	
4	1985	6449	7809	5326	
5	1986	5686	7141	5401	7768
6	1987	7053	8180	8410	
7	1988	7276	9886	5943	
8	1989	6097	7687	4929	
9	1990	4431	5444	4399	
10	1991	4833	5482	4509	
11	1992	4834	5182	6260	
12	1993	5338	6115	6037	6643
13	1994	7650	10344	6168	11410
14	1995	6545	9489	5038	
15	1996	3918	4360	4073	4405
16	1997	4119	4633	4339	4650
17	1998	4839	5276	6523	5343
18	1999	6074	8034	5206	9202
19	2000	7921	9988	9596	10013
20	2001	9638	13543	8615	
21	2002	7821	10150	7455	
22	2003	6276	7725	5324	8343
23	2004	5354	5401	4621	5747
24	2005	4998	5231	4770	5512
25	2006	5112	5460	4761	5570
26	2007	6130	6144	5714	6400
27	2008	7714	9162	7377	10099
28	2009	5772	6832	5544	7411
29	2010	5724	7065	5962	7950
30	2011	4707	5039	4414	5682
31	2012	6508	7241	7025	7678
32	2013	7005	8451	8210	9039
33	2014	7907	8912	6952	9641
34	2015	6358	7587	6001	8480
35	2016	7754	8476	6428	8314
36	2017	4605	5432	5647	6104
37	2018	6931	8711	6050	9642
38	2019	4927	6128	5568	6986
39	2020	6178	7999	5863	9508
40	2021	6575	7359	5330	7959
41	2022				6482
	Données : DREAL Normandie – Banque Hydro				

Tableau VIII.5. Données de Capture-Marquage-Recapture utilisées pour le modèle « saumon - smolts »

	Année	Capturés	Individus morts	Relâchés marqués	Relâchés non-marqués	Recapturés marqués	Recapturés non-marqués
1	1982	1115	0				
2	1983	1128	0				
3	1984	750	0				
4	1985	1530	0				
5	1986	747	0	745	2	61	97
6	1987	400	0				
7	1988						
8	1989						
9	1990						
10	1991						
11	1992	415	0				
12	1993	565	15	550	0	61	122
13	1994	941	20	920	1	77	121
14	1995	50	0				
15	1996	42	2	40	0	2	153
16	1997	2594	6	2588	0	230	327
17	1998	800	30	770	0	78	84
18	1999	40	0	40	0	3	47
19	2000	263	9	253	1	20	109
20	2001						
21	2002	63	0				
22	2003	774	10	764	0	66	186
23	2004	4321	54	4267	0	287	222
24	2005	2110	60	2050	0	158	244
25	2006	1074	32	1040	2	70	113
26	2007	2215	30	2175	10	123	190
27	2008	2155	60	2090	5	194	417
28	2009	317	7	310	0	32	77
29	2010	1135	10	1120	5	41	72
30	2011	1829	29	1800	0	186	476
31	2012	1938	28	1910	0	184	430
32	2013	523	10	513	0	26	74
33	2014	424	4	420	0	21	130
34	2015	1968	6	1932	30	105	320
35	2016	3482	0	3409	73	258	330
36	2017	414	0	413	1	53	126
37	2018	548	4	534	10	22	216
38	2019	1664	3	1626	41	64	222
39	2020	14	1	13	0		
40	2021	384	5	377	2	47	6

Tableau VIII.6. Données de Capture-Marquage-Recapture utilisées pour le modèle « saumon - adultes »

	Année	Capturés		Marqués		Recapturés marqués		Recapturés non-marqués	
		1HM	PHM	1HM	PHM	1HM	PHM	1HM	PHM
1	1984	43	26	43	25	6	0	2	1
2	1985	78	19	78	19	20	1	4	0
3	1986	119	19	119	19	9	1	5	1
4	1987	98	25	97	25	6	3	3	1
5	1988	53	12	53	12	0	1	1	0
6	1989	121	20	121	20				
7	1990	50	33	50	33	2	0	1	0
8	1991	118	19	118	18	7	0	3	0
9	1992	123	35	122	35	5	2	0	0
10	1993	33	16	33	16				
11	1994	26	5	26	5	1	0	1	1
12	1995	23	1	23	1	2	1	15	0
13	1996	18	16	18	16	3	3	3	2
14	1997	24	10	24	10	1	0	0	0
15	1998	177	10	177	10	8	2	4	1
16	1999	12	13	12	13	1	0	1	5
17	2000	7	4	7	4				
18	2001	8	1	8	1				
19	2002	56	13	56	13	13	5	12	4
20	2003	13	10	13	10	0	1	0	0
21	2004	45	9	45	9	11	2	7	1
22	2005	159	30	158	30	37	2	24	3
23	2006	73	66	73	66	13	3	6	6
24	2007	31	13	31	13	1	0	5	0
25	2008	78	3	78	3	5	0	4	1
26	2009	71	34	69	34	12	4	1	0
27	2010	105	24	105	24	10	2	3	3
28	2011	123	24	123	24	15	1	0	0
29	2012	97	24	97	24	7	1	2	0
30	2013	93	42	93	42	5	0	3	3
31	2014	64	28	64	28	12	2	0	2
32	2015	106	33	106	33	7	1	4	0
33	2016	116	15	116	15	9	2	12	0
34	2017	282	45	282	45	7	2	1	1
35	2018	75	28	75	28	2	2	1	2
36	2019	74	12	74	12	8	1	8	2
37	2020	140	19	140	19	4	1	5	0
38	2021	64	10	64	10	1	1	2	1

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Avec le soutien financier de

OFB
OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

INRAE
la science pour la vie, l'humain, la terre

L'INSTITUT agro

UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

www.ofb.gouv.fr www.inrae.fr www.institut-agro-rennes-angers.fr www.univ-pau.fr