



Prestation réalisée par :



Rapport d'exécution

Maintien en captivité d'un pool de géniteurs de saumon de souche Loire-Allier dans le cadre des opérations de soutien d'effectif dans le bassin de la Loire du 15 juillet 2022 au 15 mars 2023



© Laurent MADELON



Avec le soutien financier du :



Cette opération est cofinancée par l'Union européenne. L'Europe s'engage sur le bassin de la Loire avec le Fonds Européen de Développement Régional.



edf





Maintien en captivité d'un pool de géniteurs de saumon de souche Loire-Allier dans le cadre des opérations de soutien d'effectif dans le bassin de la Loire



Juillet 2022 – Mars 2023

Conservatoire national du Saumon sauvage
2 Chemin de Larma
43 300 CHANTEUGES
Tél. : 04.71.74.05.45 Site : www.cnss.fr



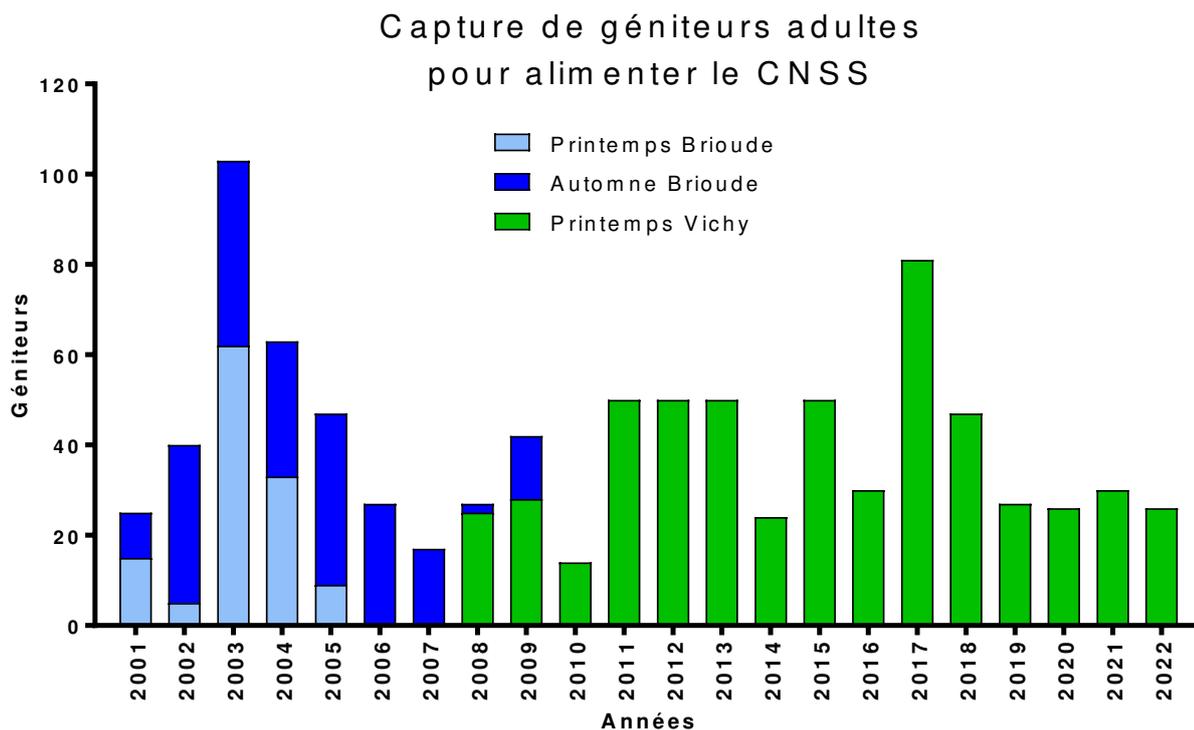
Table des matières

1- Reproduction et production d'œufs	3
1.1. Effectif de géniteurs sauvages utilisé en 2022	4
1.2. Plan de fécondation réalisé en 2022	4
1.3. Production d'ovules.....	7
2- Stabulation des saumons	11
2.1 Suivi des mortalités	12
2.2 Mesures mises en œuvre :	14
3- Chargement des incubateurs	39
3.1 Chargement des incubateurs de terrain	40

1-Reproduction et production d'œufs

Par ordre de préférence décroissante, la production d'œufs a été réalisée à partir :

1. De géniteurs sauvages adultes capturés dans l'année (2022),
2. D'adultes sauvages reconditionnés dans la limite de 2 fois (cohorte 2020 et 2021).



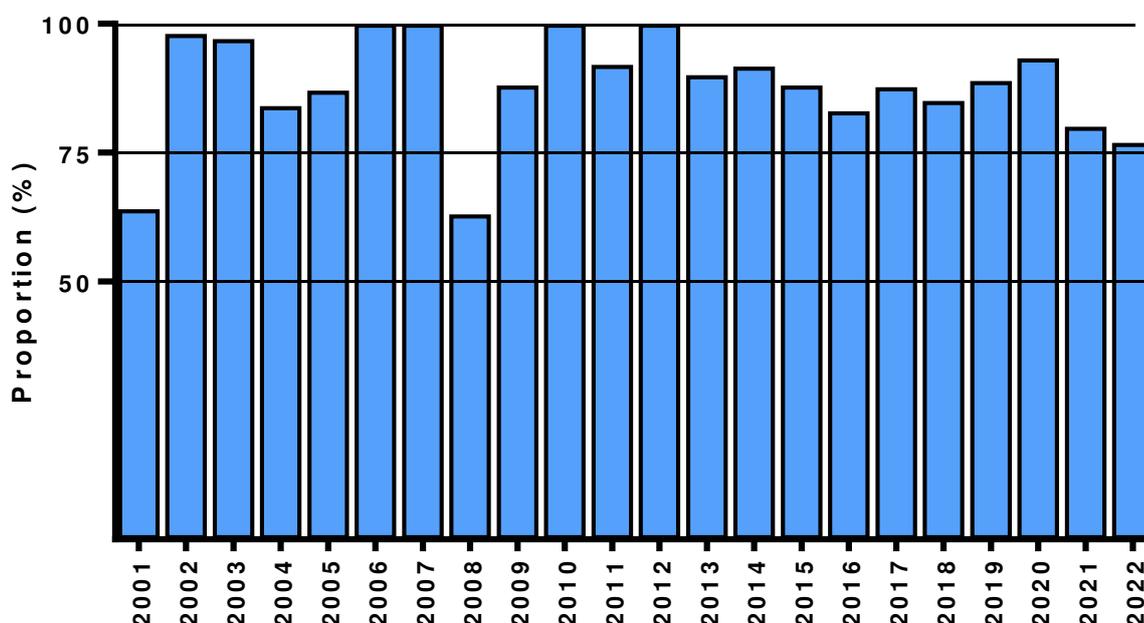
Stock présent au 15 novembre 2022

Le stock de géniteurs capturés au printemps 2022 et stabulé jusqu'au 15 novembre était de 20 poissons. Un saumon étant mort le 30 octobre. A ces poissons s'ajoutent les poissons reconditionnés des années précédentes.

1.1 Effectif de géniteurs sauvages utilisé en 2022

Année d'entrée	Effectif	Type de géniteurs	Sexe
2020	10	F0-SAUVAGE	Femelle
2021	10	F0-SAUVAGE	Femelle
2022	11	F0-SAUVAGE	Femelle
2020	0	F0-SAUVAGE	Mâle
2021	4	F0-SAUVAGE	Mâle
2022	9*	F0-SAUVAGE	Mâle
	44	Total	

Géniteurs adultes participant au moins à une reproduction



Malgré les conditions extrêmes de température rencontrées pendant l'été 2022, 77 % (20 individus) des poissons capturés en 2022 ont participé à la reproduction de cette année.

1.2. Plan de fécondation réalisé en 2022

Les plans de fécondation sont réalisés dans la mesure du possible, de manière factorielle.

Les résultats des études réalisées sur l'efficacité de différents plans d'accouplement pour la conservation de la variabilité génétique dans des populations de poissons montrent que pour des populations non sélectionnées, les différents types d'accouplements ne produisent pas de différence de variabilité génétique à long terme (Dupont-Nivet et al. 2003). Pour un même effectif efficace théorique ou des effectifs efficaces théoriques proches, les plans qui préservent le plus la variabilité génétique sont ceux qui créent le plus grand nombre de familles. Ainsi, les

plans d'accouplement en factoriel complet (chaque femelle est fécondée par chaque mâle) sont les plus intéressants tandis que les accouplements par paires sont les pires.

L'objectif général des plans de croisement effectués au CNSS est de féconder les ovules de chacune des femelles avec le sperme de 4 à 5 mâles (*F0-SAUVAGE*).

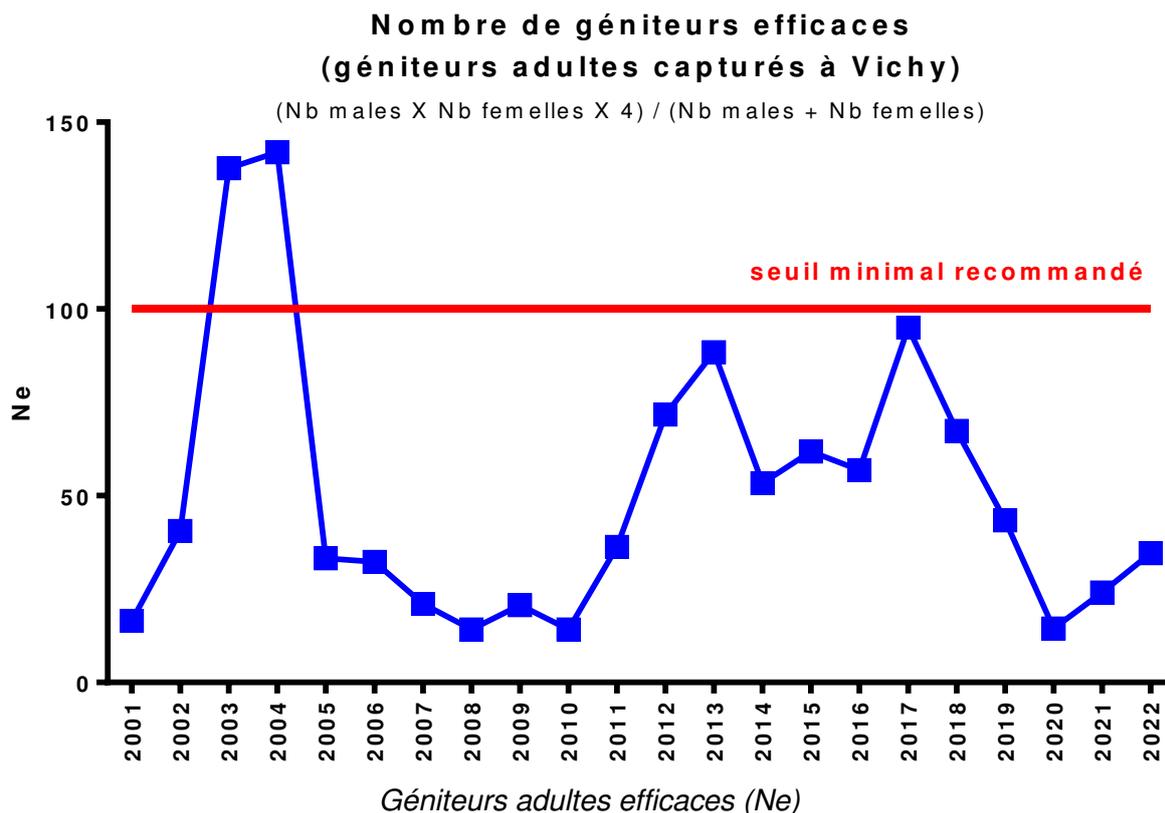
		♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
	Puces	6991	2851	4091	4561	5 402	2 742	2 612	7 102	3 952	5 752	3 742	4 462	3 012
♀	5 830	1				1	1	1	1					
♀	3 500	1	1		1		1			1				
♀	5 690	1	1		1		1			1				
♀	7 310									1	1	1	1	
♀	6 390									1	1	1	1	
♀	6 180									1	1	1	1	
♀	5 280		1			1	1	1				1		
♀	3 070					1	1	1				1		
♀	4 140		1	1	1					1	1			
♀	6 080		1	1	1					1	1			
♀	6 661	1				1	1	1	1					
♀	5 481	1				1	1	1	1					
♀	5 151	1				1	1	1	1					
♀	3 611	1	1		1		1			1				
♀	4 871									1	1	1	1	
♀	3 171									1	1	1	1	
♀	6 471									1	1	1	1	
♀	2 801								1	1	1		1	
♀	6 551					1	1	1				1		
♀	4 471	1	1						1	1		1		
♀	4 192	1				1	1	1	1					
♀	7 082	1	1	1	1					1				
♀	5 732	1	1		1		1							
♀	5 572	1	1		1		1							
♀	2 552					1	1	1		1		1		
♀	5 292	1	1						1	1		1		
♀	6 182	1	1						1	1		1		
♀	6 132	1	1	1	1					1				
♀	6 162	1	1						1	1		1		
♀	2 962									1	1	1	1	
♀	5 932		1			1	1	1				1		

Dans le cas de la fécondation 2022, chaque femelle a été fécondée en moyenne avec 4.5 male (écart type : 0.5) et chaque male a fécondé en moyenne 11 femelles (écart type : 5.4).

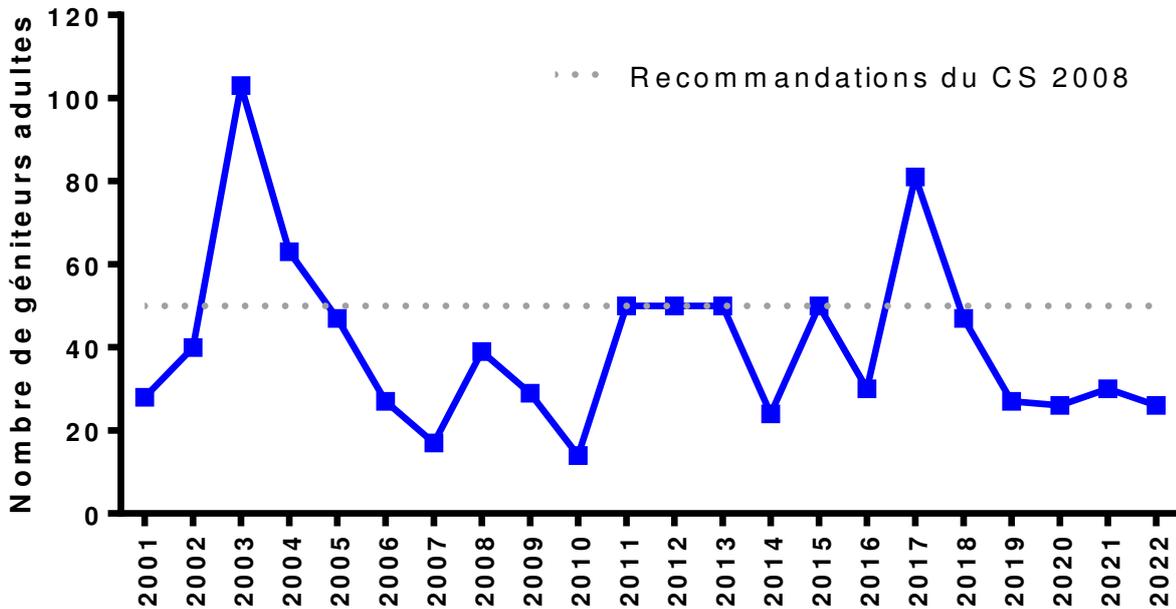
***pour la première année depuis le fonctionnement du CNSS, un male capturé dans l'année (#3012) n'a pas été spermiant lors de la reproduction 2022.**

Le faible nombre de géniteurs capturés depuis quatre ans (27 poissons en moyenne / 50 recommandés par le comité scientifique (CS)) et la restriction à l'utilisation de géniteurs reconditionnés dans la limite de 2 fois au maximum, conduit à une diminution du nombre de géniteurs efficaces (figure ci-dessous) et donc de la variabilité génétique mais également du volume de production d'ovules pour le programme de repeuplement.

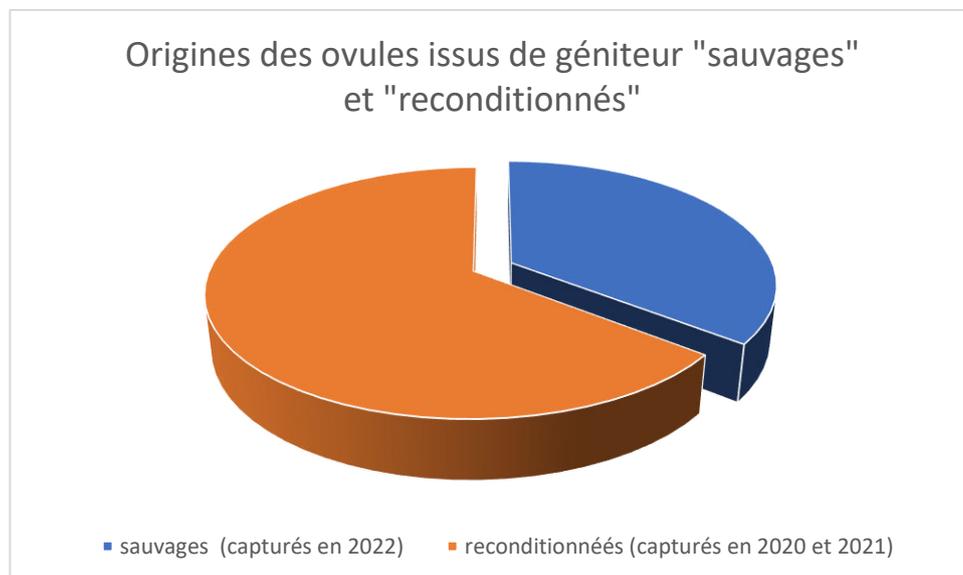
Alors qu'à partir de 2011, le seuil minimal de géniteurs efficaces (Ne) recommandé par les généticiens (supérieur à 100) pour la constitution du stock de géniteurs était en augmentation significative pour se rapprocher du seuil recommandé, ce chiffre est bien en dessous des recommandations depuis 2018.



Captures de géniteurs



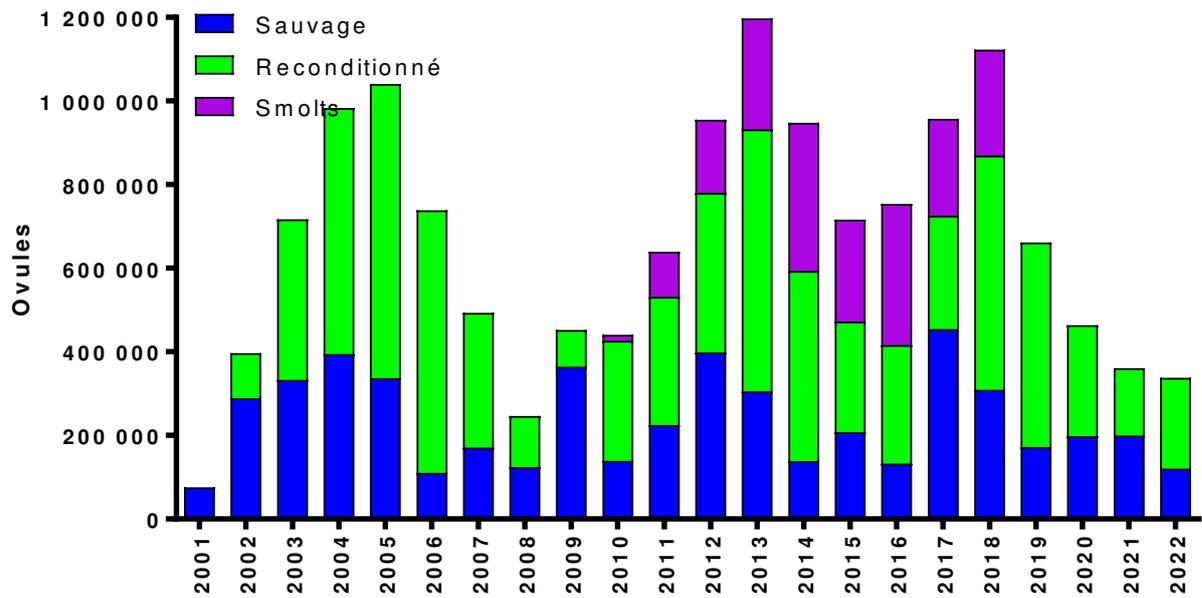
1.3. Production d'ovules



Origines des ovules sauvages (femelles capturées dans le milieu naturel)

La production totale d'ovules sauvages¹ est de 338 000. Avec la ponte de 11 femelles capturées en 2022, 35.5 % de cette production provient de grands géniteurs « sauvages » capturés dans l'année.

Production d'ovules d'origine sauvage



L'utilisation de géniteurs sauvages adultes capturés dans l'année, ou d'adultes sauvages reconditionnés dans la limite de 2 fois fait décroître le nombre d'ovules produits.



Prélèvement de sperme sur un mâle sauvage

Cohorte 2020

	Ovules	Puces	Taille (cm)	Poids (g)	Nbre de repro
♀	13 002	5830	83	6220	
♀	9 109	3500	77	4200	
♀	10 280	5690	89	5800	
♀	6 697	7310	80	4660	
♀	13 641	6390	95	7470	
♀	11 476	6180	88	6500	
♀	16 470	5280	94	8040	
♀	6 508	3070	87	5390	
♀	8 854	4140	79	4700	
♀	10 690	6080	94	7200	
Total	106 727				

Cohorte 2021

	Ovules	Puces	Taille (cm)	Poids (g)	Nbre de repro
♀	11 393	6661	82	5610	
♀	6 843	5481	88	5000	
♀	8 147	5151	94	6240	
♀	18 247	3611	95	8000	
♀	11 117	4871	94	6480	
♀	16 803	3171	101	8500	
♀	11 936	6471	98	7720	
♀	7 700	2801	75	4230	
♀	8 254	6551	74	4000	
♀	10 731	4471	78	5220	
♂		6991	73	3340	16
♂		2851	84	5000	15
♂		4091	77	3760	4
♂		4561	74	3800	9
Total	111 171				

Cohorte 2022

	Ovules	Puces	Taille (cm)	Poids (g)	Nbre de repro
♀	6 277	4192	69,5	2850	
♀	7 482	7082	71	3200	
♀	16 026	5732	92	6380	
♀	12 959	5572	95	6540	
♀	13 701	2552	89	6150	
♀	12 603	5292	88	5530	
♀	11 535	6182	85	5440	
♀	15 343	6132	92	6650	
♀	8 787	6162	76	3500	
♀	7 822	2962	74	3150	
♀	7 626	5932	76	2990	
♂		5402	94	7940	10
♂		2742	74	3490	15
♂		2612	75	3500	10
♂		7102	104	9960	10
♂		3952	79	4650	20
♂		5752	95	9740	10
♂		3742	78	4400	16
♂		4462	76	4000	8
♂		3012	72	3500	0
Total	120 161				

2- Stabulation des saumons

Contexte :

Dans le cadre du marché plan saumon 2022. « Maintien en captivité d'un pool de géniteurs de saumon de souche Loire-Allier dans le cadre des opérations de soutien d'effectif dans le bassin de la Loire », pour la période du 15 juillet 2022 au 15 mars 2023, la première tranche ferme de ce marché a été signée par la fédération de pêche de la Haute-Loire pour la période du 15 juillet au 15 septembre 2022.

Cette opération, qui accompagne les actions prioritaires de préservation et d'amélioration des habitats et de la continuité écologique, a comme objectif la conservation de la population résiduelle de saumons sauvages présente dans le bassin versant de l'Allier.

L'objectif consiste à Maintenir en captivité des géniteurs de la souche « Loire-Allier », prélevés dans le bassin de l'Allier et effectuer leur reproduction en utilisant les recommandations formulées par le conseil scientifique du Plagépomi. Les œufs produits seront incubés afin d'assurer la mise en charge d'incubateurs de terrain et pour une production ultérieure d'alevins.

Stock présent au 15 juillet 2022

Conformément à l'arrêté 525 bis / 2022 du 15 mars 2022 de la DTT Allier portant sur l'autorisation de capture et de transport de poissons en tout temps à des fins sanitaires, scientifiques et écologique, le Conservatoire National du Saumon Sauvage a procédé à des opérations de piégeage à Vichy (hors marché). 26 poissons ont été capturés au printemps 2022 à Vichy et stabulés au CNSS.

A l'issue de ces captures l'état du stock au 15 juillet était de : 23 poissons « sauvages »

A ces poissons s'ajoutent les poissons reconditionnés des années précédentes :

Au 15 juillet le stock de géniteurs « reconditionnés » était de 33 poissons

Stock présent à la reproduction

Au moment de la reproduction, le stock de géniteurs capturés au printemps 2022 était de 20 poissons. Deux poissons étant morts le 18 juillet et un le 30 octobre 2022

A ces poissons s'ajoutent les poissons reconditionnés des années précédentes :

Au moment de la reproduction, le stock de géniteurs reconditionnés était de 24 poissons

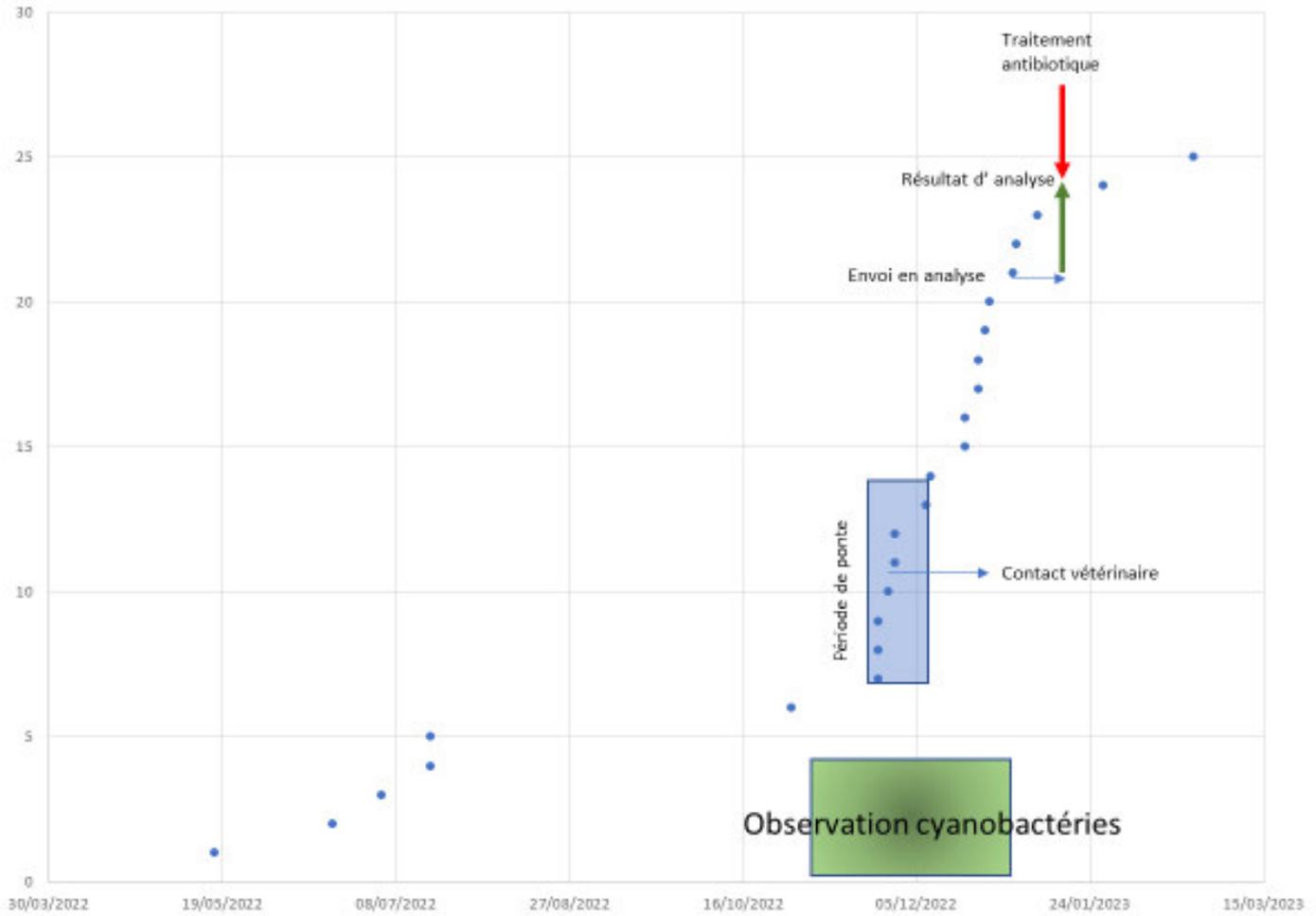
Stock présent au 15 mars 2023

Au 15 mars 2023, le stock de géniteurs capturés au printemps 2022 était de 1 poisson. Dix-neuf poissons sont morts après la reproduction.

A ces poissons s'ajoutent les poissons reconditionnés des années précédentes :

Au 15 mars 2023 de la reproduction, le stock de géniteurs reconditionnés était de 11 poissons

2.1 Suivi des mortalités



Courbe cumulative des mortalités observées.

Date de rentrée ou capture	N° Puce	N° échantillon génétique	sexe	Caractéristiques à la capture			Date mortalité
				longueur total	longueur fourche	poids	
				mm	mm	g	
24/03/2022	2552	22-01	♀	950	910	7900	25/12/2022
30/03/2022	6132	22-02	♀	960	920	7880	24/11/2022
30/03/2022	3742	22-03	♂	820	780	4400	09/12/2022
12/04/2022	4322	22-04	♀	940	900	6460	17/05/2022
12/04/2022	7102	22-05	♂	1090	1040	9965	09/01/2023
13/04/2022	5402	2206	♂	990	935	7940	02/01/2023
13/04/2022	5752	22-07	♂	990	950	9740	26/12/2022
19/04/2022	5292	22-08	♀	920	880	6720	23/02/2023
19/04/2022	7082	22-09	♀	760	720	3860	03/01/2023
20/04/2022	4192	22-10	♀	740	700	3380	23/12/2022
20/04/2022	4462	22-11	♂	800	760	4000	23/12/2022
27/04/2022	5732	22-12	♀	950	910	7920	29/11/2022
27/04/2022	4752	22-13	♀	790	750	3640	18/07/2022
27/04/2022	6162	22-14	♀	800	760	4260	27/11/2022
28/04/2022	2962	22-15	♀	785	745	3800	24/11/2022
28/04/2022	3012	22-16	♂	760	720	3500	
04/05/2022	6182	22-17	♀	890	850	6160	28/01/2023
05/05/2022	3952	22-18	♂	830	790	4650	19/12/2022
10/05/2022	6232	22-19	♀	810	770	4180	18/07/2022
12/05/2022	5932	22-20	♀	790	755	3700	24/11/2022
17/05/2022	4222	22-21	♂	800	760	3650	20/06/2022
18/05/2022	2612	22-22	♂	785	745	3500	08/12/2022
19/05/2022	2742	22-23	♂	770	735	3480	19/12/2022
19/05/2022	5572	22-24	♀	1000	960	8100	29/11/2022
24/05/2022	7392	22-25	♀	820	780	4150	04/07/2022
31/05/2022	7272	22-26	♀	940	890	7050	30/10/2022

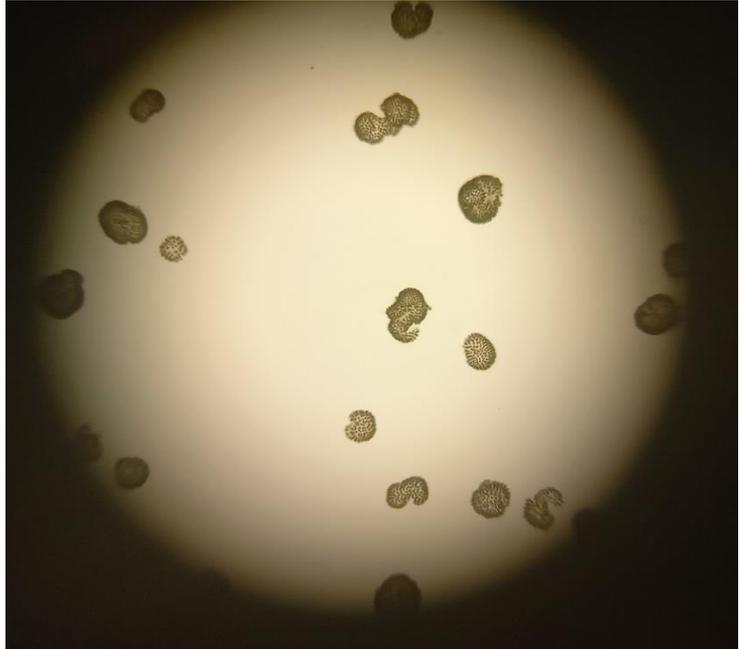
2.2 Mesures mises en œuvre :

Suite à leurs captures, et en début de stabulation, tous les poissons sont placés en quarantaine et reçoivent un protocole de traitement hebdomadaire en raison de leur état sanitaire très dégradé (65% des poissons capturés en 2022 présentaient des blessures à leur entrée (17 poissons /26) voir photos.

Pendant la période de ponte, on a observé la présence anormalement élevée d'infections cutanées causées par un micro-organisme (saprolegnia) qui touche les poissons dont la couche de mucus protectrice a été altérée ou qui sont déjà fragilisés par le stress de la reproduction. Une consultation du vétérinaire aquacole du laboratoire départemental d'analyse du Jura a été effectuée le 28 novembre 2022. Elle pu confirmer la présence de saprolegniose également observée sur le territoire français et en particulier sur le bassin de la Bienne dans le Jura. Des observations similaires ont été faites sur les saumons bretons. Les traitements externes antifongiques ont été maintenus.

Il faut noter qu'en parallèle, pendant toute la période automnale, nous avons observé une turbidité anormale de l'eau pompée dans l'Allier en amont de la confluence avec la Desges. De plus, le 18 novembre 2022 nous avons alerté les services départementaux et la fédération de pêche de la Haute-Loire de la présence de cyanobactéries. Celles-ci ont été observée pendant tout le mois de novembre à la surface des bassins d'élevage. (voir photos)

Les températures pendant cette période étaient de 8.4°C à 11°C ce qui reste très élevé pour cette période. Cette cyanobactérie à été caractérisée suite à notre demande par l'université de Clermont Ferrand, il s'agirait de Woronichinia, une cyanobactérie potentiellement toxique (anatoxine).(photo 2)



Les mortalités post ponte se sont poursuivies et nous ont conduit, dès que le laboratoire d'analyse vétérinaire avait possibilité de réceptionner et de traiter les échantillons, à envoyer un individu mort le 2 janvier 2023. Le retour d'analyse le 13 janvier à conduit a une prescription et un traitement de type antibiotique réalisé le jour même.

Photos individuelles des poissons capturés en 2022 et exemples de blessures











5752



5292











6162













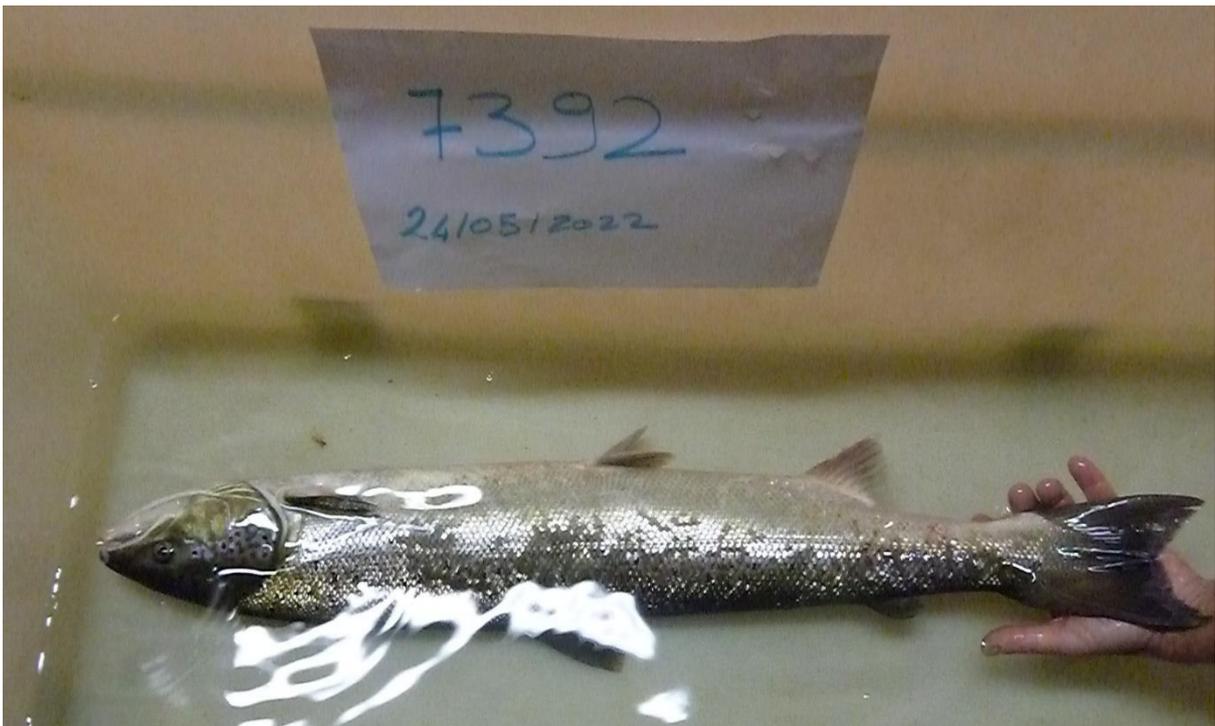
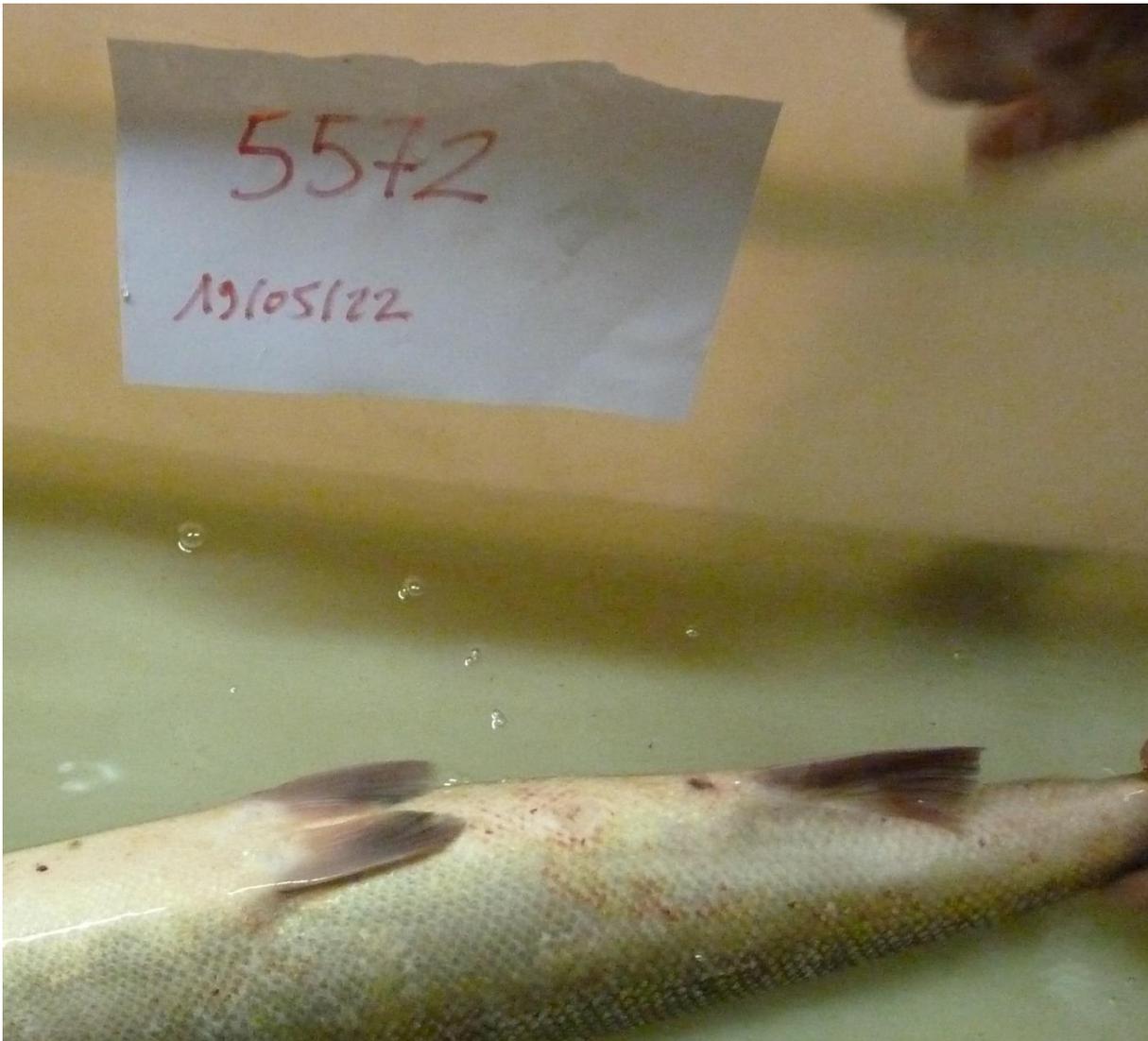














3- Chargement des incubateurs

L'estimation des effectifs s'effectue par pesée lors de la ponte artificielle, c'est-à-dire au stade ovule avant fécondation. Les ovules étant séparés du liquide coelomique, l'incertitude sur le pesage est minimisée. Ceux-ci sont facilement manipulables avec précision et surtout sans risque contrairement aux autres stades de la production. Cette estimation est réalisée conformément aux spécifications de la procédure d'échantillonnage (P-ÉLEVAGE-038). Les résultats obtenus sont enregistrés sur les suivis de ponte et de fécondation (E-ÉLEVAGE-016 et E-ÉLEVAGE-039).

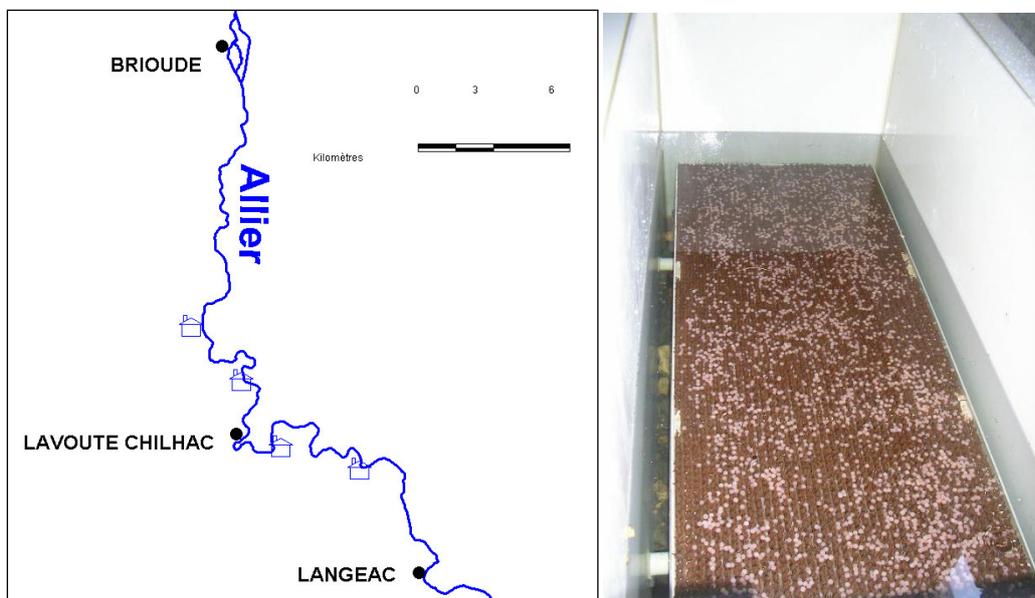
Après analyse statistique des données enregistrées, nous pouvons affirmer avec une confiance de 99 %, que les écarts de mesure sur les ovules en fonction des filières sont inférieurs à 4 %.

Les quantités déversées sont donc données avec une précision supérieure à 96 %.



3.1 Chargement des incubateurs de terrain

Un incubateur de terrain est un grand bac « d'incubation et de résorption » dans lequel circule en permanence de l'eau de rivière. Il peut accueillir 50 000 œufs, toutefois, dans le cadre du présent marché, chaque incubateur est chargé avec environ 10 000 œufs. L'incubation se passe dans des conditions très proches de celles du milieu naturel. Lorsque les œufs éclosent, les alevins, bien qu'à l'abri des prédateurs, descendent sur le fond de gravier pour s'y cacher. Au bout de quelques semaines, après résorption de la vésicule vitelline, ils sortent et rejoignent la rivière.



Localisation des incubateurs sur le Haut Allier

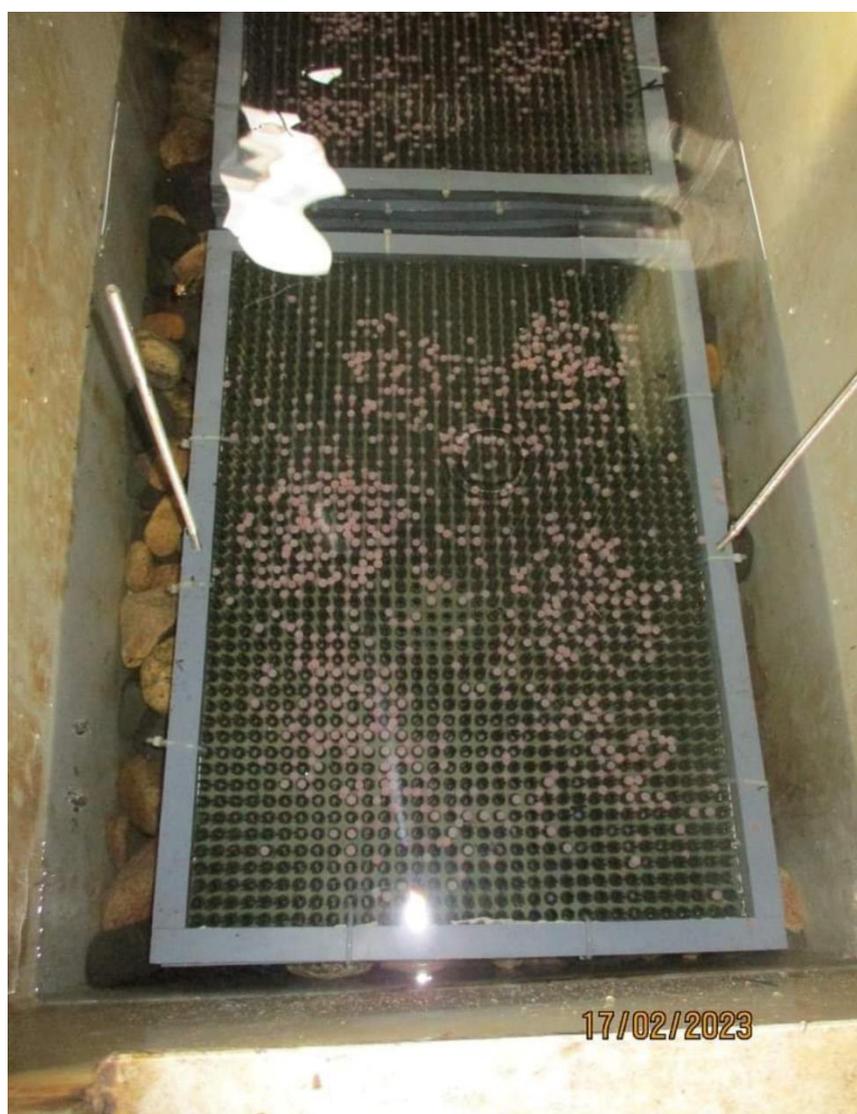
Incubateurs	Date de mise en charge	Œufs	Origine ♂	Origine ♀
La Prade	17-févr-23	13 193	2851 ; 5402 ; 2742 ; 2612 ; 3742 ; 3952 ; 5752 et 4462	5280 et 6390
Blassac	17-févr-23	13 824	2851 ; 4091 ; 4561 ; 3952 ; 5752 ; 6991 ; 5402 ; 2742 ; 2612 et 7102	4140 ; 6080 et 5151
Arçon	17-févr-23	13 048	7102 ; 3952 ; 5752 ; 4462 et 3742	2801 et 6180
Roanne	3-févr-23	10 231	6991 ; 2851 ; 4561 et 2742	5732 et 5572
Total		50 296		

La mise en charge des incubateurs est réalisée depuis 2020 à partir de géniteurs sauvages adultes capturés dans l'année, et d'adultes sauvages reconditionnés dans la limite de 2 fois.

En raison de la non-fonctionnalité de l'incubateur de Peyrusse, les 10 000 œufs prévus sur cet incubateur ont été réparti sur les trois autres incubateurs de l'Allier (la Prade, Blassac et Arçon).



Chargement de l'incubateur de La Prade le 17 février 2023
Membres de l'association protectrice du saumon (APS)



Le CNSS organise le chargement et s'assure que le suivi par les gestionnaires désignés est correctement effectué par des visites en cours de fonctionnement. Le succès des opérations d'incubation in situ est dépendant du suivi régulier réalisé par les gestionnaires :

- La Prade et Arçon : Association Protectrice du Saumon
- Blassac : Association Protectrice du Saumon
- Roanne : AAPPMA de Roanne

Chaque année, ces gestionnaires réalisent en moyenne plus d'une vingtaine de contrôle des incubateurs.



Incubateur de Roanne



Chargement de l'incubateur de Roanne le 03 février 2023
Membres de L'AAPPMA de Roanne

