

RAPPORT D'ACTIVITÉ DU CENTRE DE BERGERAC—PRODUCTION D'ŒUFS À PARTIR D'UN CHEPTEL DE SAUMONS SAUVAGES

Année 2020

D. SAGE; J. CHARTREZ; T. LAFFLEUR; Y. BAPPEL; I. CAUT



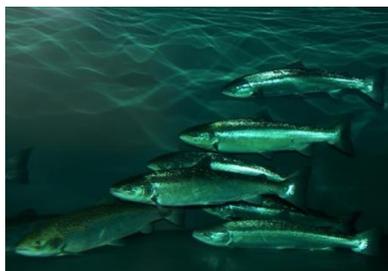
M I G A D O

RESUME

Rapport d'activité du centre de Bergerac pour l'année 2020

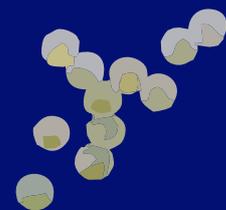
La pisciculture de Bergerac est la base du dispositif de production de juvéniles pour le plan de restauration du saumon atlantique. C'est le premier centre de ce type ayant été construit en France. Il permet de

- conserver un stock de géniteurs sauvages
- d'élever et de faire reproduire plusieurs années durant des saumons atlantiques sauvages adultes
- de produire des œufs, jusqu'au stade embryonné.



Production 2020

594 714 œufs fécondés



Stock de géniteurs 2020

61 géniteurs en reconditionnement au cours de l'année



47 saumons prélevés dans le milieu naturel, tous piégés à Tuilières sur la Dordogne



Contexte de l'année

Le stock de géniteurs est reconstitué, grâce aux efforts consentis par des changements de pratiques prophylactiques et de bonnes années de piégeages aux stations de contrôle. **En 2020, 594 714 œufs fécondés** ont été produits et expédiés vers les sites d'élevage de MIGADO ou vers les pisciculteurs partenaires du plan de restauration du saumon dans la Garonne et dans la Dordogne. Plus de 1040 kg de sardines et céphalopodes ont été distribués pour reconditionner **61 géniteurs**, auxquels viennent s'ajouter **47 saumons prélevés dans le milieu naturel** pour participer aux pontes 2020-2021. Grâce au financement assuré par les deux programmes régionaux, il a été possible d'atteindre un niveau de production d'œufs suffisant pour satisfaire les objectifs du plan de restauration du saumon atlantique dans le bassin.

Principales améliorations constatées sur l'année

- Les piégeages sont absolument nécessaires pour renouveler le cheptel de géniteurs et apporter de nouveaux individus. Cette année, au regard des passages exceptionnels de PHM, 47 saumons ont été piégés dont 37 femelles. **Le cheptel est de plus d'une centaine de poissons pour la saison de ponte 2020-2021.**
- **Le renouvellement de certaines parties du dispositif d'élevage** est indispensable pour assurer son bon fonctionnement. Cette année, le changement du groupe froid du 3ème circuit et le changement de la cuve de reprise de l'écloserie ont été possibles, notamment avec l'aide financière exceptionnelle du Club mouche saumon Allier.
- **Un travail important a été mené sur l'alimentation des géniteurs en reconditionnement** afin de diversifier les sources de nourriture dans l'objectif de rehausser la richesse protéinique des rations. **Un soin tout particulier est apporté pour avoir une alimentation riche**, fraîche et suffisamment complétement pour maintenir le cheptel en bonne santé et garantir la qualité des alevins produits.

Bilan axes de travail/perspectives

Les axes principaux de travail restent la qualité du nourrissage, la diversité génétique des produits, le suivi sanitaire des poissons et des structures.

- **Un vermifuge est administré aux géniteurs** afin de les libérer de leurs parasites internes. Les résultats sont concluants, toutefois **des tests sont menés afin d'écarter l'hypothèse d'un effet tératogène du médicament sur les œufs produits.**
- Une vigilance est accrue dans **le suivi de l'état sanitaire des poissons piégés** et réceptionnés à la pisciculture de Bergerac, ces poissons ont été l'objet de toutes les attentions des pisciculteurs afin d'observer l'évolution de leur(s) blessure(s).
- Des efforts sont consentis afin **d'équilibrer autant que possible le sex ratio du cheptel** et maximiser le nombre de familles produites lors des croisements.
- **La date d'arrivée des truitelles sentinelles restera anticipée** afin de disposer des résultats des analyses avant le début des pontes et commencer à mettre en charge l'écloserie sans risque sanitaire.

AVANT PROPOS

Nous tenons à remercier toutes les personnes, organismes, et institutions qui soutiennent le plan de restauration du saumon atlantique dans la Dordogne que ce soit sur le plan financier, technique ou moral.

Parce que demeure l'espoir de restaurer le patrimoine et la ressource que représentent les poissons migrateurs pour notre société.

Le présent rapport d'activité rend compte du fonctionnement des structures de l'activité de la pisciculture de Bergerac, ainsi que les principaux résultats de l'année 2020. Le financement global de cette opération est réparti sur 2 programmes régionaux différents au-prorata des besoins respectifs. Le programme régional Nouvelle Aquitaine (SDPROG20) assure le financement de 2/3 des coûts de cette action et le programme régional Occitanie (MPPROG20) finance le tiers restant.

RESUME

La pisciculture de Bergerac est la base du dispositif de production de juvéniles pour le plan de restauration du saumon atlantique. C'est le premier centre de ce type ayant été construit en France. Il permet de conserver, d'élever et de faire reproduire plusieurs années durant des saumons atlantiques sauvages adultes. Le site permet de produire des œufs, jusqu'au stade embryonné. Ils bénéficient du statut indemne MRC et sont expédiés par la suite vers différentes structures sur tout le bassin sans restriction sanitaire. La totalité des œufs produits est dédiée au plan de restauration du saumon atlantique dans le bassin versant Garonne-Dordogne.

La saison de ponte 2019-2020 a permis de produire 594 714 œufs, expédiés vers les sites d'élevage de MIGADO ou vers les pisciculteurs partenaires du plan de restauration du saumon dans la Garonne et dans la Dordogne. Cette année 2020, près de 1041,6 kg de sardines ont été distribués pour reconditionner 61 géniteurs, auxquels viennent s'additionner 47 saumons prélevés dans le milieu naturel pour participer aux pontes 2020-2021. Grâce au financement assuré par les deux programmes régionaux et à l'investissement du personnel du site, il a été possible d'atteindre un niveau de production d'œufs suffisant pour satisfaire les objectifs du plan de restauration du saumon atlantique dans le bassin. Grâce aux différentes actions de MIGADO, et de toute évidence, l'espèce s'implante bien sur le bassin malgré une reproduction naturelle trop limitée pour assurer la pérennité de l'espèce sans repeuplement.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS.....	I
RESUME	III
SOMMAIRE	IV
TABLE DES ILLUSTRATIONS	V
INTRODUCTION	6
LE CENTRE DE RECONDITIONNEMENT DE BERGERAC.....	7
1 ASPECTS GENERAUX.....	7
1.1 FONCTIONS ET OBJECTIFS.....	7
1.2 CHOIX DES TECHNIQUES, DIMENSIONNEMENT	8
1.3 AXES PRINCIPAUX DE TRAVAIL	10
2 PRODUCTION D'ŒUFS 2020	11
2.1 DESCRIPTION DES ETAPES DE REALISATION DES PONTES.....	12
2.2 QUANTITES D'ŒUFS ET SURVIE	12
2.3 EXPEDITIONS DES ŒUFS.....	14
2.4 CONGELATION DE SEMENCE.....	17
3 LES PIEGEAGES DE SAUMONS EN 2020	18
3.1 LOCALISATION ET ORGANISATION DES CAPTURES.....	18
3.2 RESULTATS ET BILAN DU PIEGEAGE.....	19
3.3 CARACTERISTIQUES DES POISSONS PIEGES.....	20
3.4 COEFFICIENT DE CONDITION LORS DES PIEGEAGES.....	21
3.1 METHODOLOGIE GENERALE DE CONDITIONNEMENT ET DE STABULATION.....	21
4 STATUT SANITAIRE DE LA PISCICULTURE	23
4.1 SUIVI SANITAIRE ET PROPHYLAXIE	23
5 STABULATION ET RECONDITIONNEMENT	26
5.1 MAINTIEN ARTIFICIEL DE PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX SATISFAISANTS	26
5.2 LE CHEPTEL DE GENITEURS, EFFECTIF ET EVOLUTION.....	27
5.3 PATHOLOGIES RENCONTREES ET TRAITEMENTS.....	28
5.4 LUTTE CONTRE L'EROSION DES NAGEOIRES.....	28
5.5 SUIVI DE LA PHYSICO-CHIMIE	29
6 LE NOURRISSAGE	31
6.1 TYPES D'ALIMENTS UTILISES	31
6.2 TECHNIQUES DE NOURRISSAGE	32
6.3 QUANTITES INGEREES	33
6.4 RESULTATS DU RECONDITIONNEMENT ET EFFECTIFS PRESENTS AUX PONTES.....	34
DISCUSSION - CONCLUSION	35
ANNEXES	36
FICHIER RECAPITULATIF DES EXPEDITIONS D'ŒUFS	36
EXEMPLE DE REPARTITION DU CHEPTEL DE GENITEURS DANS LES BASSINS D'ELEVAGE.....	37
FICHIER DE SUIVI DES PIEGEAGES	38

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 : REPARTITION DES GENITEURS DE SAUMON ATLANTIQUE ECHANTILLONNES DANS LES POPULATIONS DU SUD-OUEST EN FONCTION DE LEUR PROFIL GENETIQUE INDIVIDUEL (GENESALM).	6
FIGURE 2 : PLAN DE LA PISCICULTURE DE BERGERAC, COMPARTIMENTS DE PRODUCTION.....	8
FIGURE 3 : SCHEMA DU DISPOSITIF DE FILTRATION D'UN CIRCUIT FERME	9
FIGURE 4 : PRESENTATION DES PONTES 2019-2020 : QUANTITE D'ŒUFS PRODUITE PAR PONTE ET SURVIE ASSOCIEE.....	13
FIGURE 5 : HISTORIQUE DE LA PRODUCTION D'ŒUFS VERTS (FECONDES) DEPUIS 1995 A LA PISCICULTURE DE BERGERAC.	13
FIGURE 6 : SCHEMA DU DISPOSITIF DE PRODUCTION POUR LES PLANS SAUMON GARONNE ET DORDOGNE. ...	15
FIGURE 7 : REPARTITION DES EXPEDITIONS EN FONCTION DE LA DESTINATION EN 2020.....	15
FIGURE 8 : REPARTITION DES CAUSES DE MORTALITES A PARTIR DES LOTS TEMOINS 2020.....	16
FIGURE 9 : LOCALISATION DES SITES DE CAPTURES POTENTIELS.....	19
FIGURE 10 : DISPOSITIF DE PIEGEAGE A TUILLERES SUR LA DORDOGNE	19
FIGURE 11 : REPARTITION DES POISSONS CAPTURES EN 2020 PAR CLASSES DE TAILLES.....	20
FIGURE 12 : COURBE DES TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES DANS LES STRUCTURES D'ELEVAGES (LA PERIODE DE REPRODUCTION EST EN ROSE).....	26
FIGURE 13 : REPRESENTATION COMPARATIVE DES DUREES D'ECLAIRAGE DANS LA STRUCTURE D'ELEVAGE PAR RAPPORT AU MILIEU NATUREL.....	27
FIGURE 14 : EXEMPLE DE SUIVI DES CONCENTRATIONS DE NITRITES DURANT UN CYCLE D'ALIMENTATION..	30
FIGURE 15 : REPARTITION DES APPORTS D'EAU AU COURS DE L'ANNEE 2020.....	30
FIGURE 16 : QUANTITE D'ALIMENTS DISTRIBUES EN 2020 SUR LE SITE DE BERGERAC	33
PHOTO 1 : VUE AERIENNE DU CENTRE DE RECONDITIONNEMENT DE BERGERAC	7
PHOTO 2 : DISPOSITIF D'ANESTHESIE ET DE CONDITIONNEMENT DES SAUMONS POUR LE TRANSPORT.	21
PHOTO 3 : CAGES DE STOCKAGE DES TRUITELLES	23
PHOTO 4 : EXEMPLE DE L'EVOLUTION D'UNE IMPORTANTE BLESSURE D'UN POISSON RECEPTIONNE A LA PISCICULTURE DE BERGERAC	25
PHOTO 5 : EROSION DE NAGEOIRES	28
PHOTO 6 ET PHOTO 7: EXEMPLE DE CICATRISATION APRES SEJOUR SUR GRILLAGE (A GAUCHE, AVANT ET A DROITE APRES 45 JOURS)	29
PHOTO 8 : SARDINES FRAICHES	31
PHOTO 9: ALIMENTATION AU BATON	32
PHOTO 10: ALIMENTATION PAR INTUBATION	33
TABLEAU 1 : REPARTITION ANNUELLES DES PRINCIPALES TACHES A LA PISCICULTURE DE BERGERAC	10
TABLEAU 2 : REPARTITION DES POISSONS PARTICIPANT A LA REPRODUCTION 2019-2020	11
TABLEAU 3 : QUANTITE ET PROPORTION D'ŒUFS SELON L'ANNEE DE PIEGEAGE.	14
TABLEAU 4 : PERIODES DE MIGRATION ET DE PIEGEAGE	18
TABLEAU 5 : SYNTHESE DES PIEGEAGES	20
TABLEAU 6 : EQUIVALENCE TAILLE / POIDS MOYEN EN FONCTION DE L'AGE ESTIME	20
TABLEAU 7 : PRESENTATION DES COEFFICIENTS DE CONDITION MOYENS AU MOMENT DES PIEGEAGES	21
TABLEAU 8 : ORIGINES ET CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DU CHEPTEL SUR SITE APRES LES PONTES ET AVANT LE RECONDITIONNEMENT.	28
TABLEAU 9 : EVOLUTION DE LA RATION QUOTIDIENNE DISTRIBUEE A L'ENSEMBLE DU CHEPTEL (SAISON 2020).	34
TABLEAU 10 : REPARTITION DU CHEPTEL APRES RECONDITIONNEMENT	34

INTRODUCTION

Au début du XX^{ème} siècle, la population autochtone de Saumon atlantique (*Salmo salar*) a totalement disparu du bassin Gironde-Garonne-Dordogne. Dans le cadre d'un plan de sauvegarde de l'espèce lancé par l'Etat français au milieu des années 80, la restauration du saumon atlantique passait inéluctablement par des alevinages. Les premières souches utilisées ont été les plus facilement disponibles : Canada, Ecosse et Norvège. Puis, cette stratégie a rapidement été abandonnée pour privilégier l'utilisation de souches d'origine française : Loire-Allier et Adour-Gaves afin de produire les juvéniles déversés. C'est en 1995, avec la construction d'un centre dédié à la conservation de saumons « sauvages » à Bergerac qu'ont commencé les piégeages de géniteurs en migration sur la Dordogne puis sur la Garonne et donc l'utilisation exclusive de la souche de saumon acclimatée au bassin Gironde-Garonne-Dordogne pour alimenter la filière de production de juvéniles. Ce site était alors le premier du genre à être mis en service en France.

Les études menées dans le cadre du programme national GENESALM ont permis de caractériser le « profil » génétique de la population de saumons de Garonne-Dordogne. En effet, cette population à la généalogie complexe, présente un profil original rappelant l'historique des pratiques.

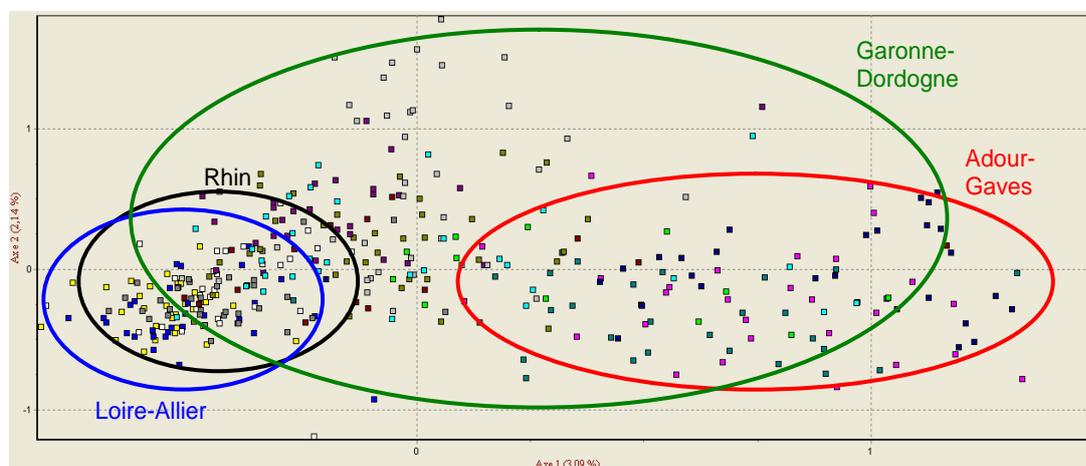


Figure 1 : Répartition des géniteurs de saumon atlantique échantillonnés dans les populations du Sud-Ouest en fonction de leur profil génétique individuel (GENESALM).

Le cheptel de géniteurs entretenu à la pisciculture de Bergerac est constitué de saumons dits « sauvages » car capturés dans le milieu naturel (pièges de Tuilières, Golfech ou Carbonne) et ayant effectué un cycle biologique complet en milieu naturel, une migration vers les eaux froides de l'Atlantique Nord et une autre pour retourner sur leur lieu de naissance (préparant la reproduction). Ce sont donc des poissons qui ont subi les pressions de sélection du milieu naturel, qui y ont fait face avec succès et qui, potentiellement, peuvent transmettre cet héritage. Les structures du centre permettent de conserver ces saumons adultes dans des conditions optimales pour la survie, le grossissement et la reproduction.

Actuellement pourvu de 3 circuits fermés thermorégulés, le site peut accueillir jusqu'à 150 individus pour une production théorique de 750 000 œufs. S'il est possible de conserver une petite quantité d'alevins durant la phase de résorption, ces infrastructures se limitent néanmoins à la production d'œufs et à l'entretien d'un cheptel de géniteurs.

Les œufs qui y sont produits sont directement ou indirectement à l'origine de tous les poissons déversés sur le bassin Garonne-Dordogne.

LE CENTRE DE RECONDITIONNEMENT DE BERGERAC

1 ASPECTS GENERAUX

1.1 Fonctions et objectifs

Le centre de reconditionnement de Bergerac est une pisciculture qui a pour vocation d'entretenir un cheptel de saumons atlantiques capturés dans le milieu naturel et d'assurer une production d'œufs ainsi que leur incubation jusqu'au stade œillé. Les installations aquacoles sont des circuits fermés. Ces dispositifs thermorégulés permettent d'assurer la conservation de ces poissons, leur reconditionnement et la production d'œufs.

L'enjeu est de produire un maximum d'œufs de souche locale (acclimatée), possédant une bonne qualité sanitaire et génétique, en prélevant un minimum de géniteurs sur la population sauvage.

A terme, l'objectif est d'accroître le retour de saumons sur les bassins de la Garonne et de la Dordogne tout en maintenant la variabilité génétique indispensable pour l'adaptation des alevins au milieu naturel sans appauvrir le patrimoine génétique de la population.

Ces particularités génèrent des contraintes différentes de celles observées dans un élevage conventionnel dont les produits sont destinés au marché de la consommation.

L'utilisation d'individus sauvages pour la production d'œufs et l'enrichissement progressif de la cryobanque de sperme sont des éléments essentiels pour la sauvegarde de l'espèce. Ces poissons ont d'autant plus de valeur qu'ils ont effectué un cycle biologique complet (rivière / océan / rivière). Cela sous-entend qu'ils ont été confrontés à toutes les pressions de sélection que rencontre un saumon au cours de sa vie et qu'ils possèdent à minima les attributs qui permettent d'y faire face.

Le centre est implanté à proximité du barrage de Bergerac, premier obstacle rencontré par les poissons lors de leur migration de montaison.



Photo 1 : Vue aérienne du Centre de reconditionnement de Bergerac

Les installations techniques se composent (Figure.2) :

- de deux bâtiments d'élevage comprenant 6 et 4 bassins circulaires de 10 m³ de volume pouvant accueillir au total environ cent cinquante géniteurs ;
- d'un bâtiment « mixte » regroupant l'écloserie, un bassin d'isolement, une zone de stockage de matériel et de préparation des rations ;
- d'une plateforme couverte séparant les deux bâtiments cités précédemment, où se déroulent les opérations de réception des géniteurs, prises de données, traitements sanitaires individuels et pontes.

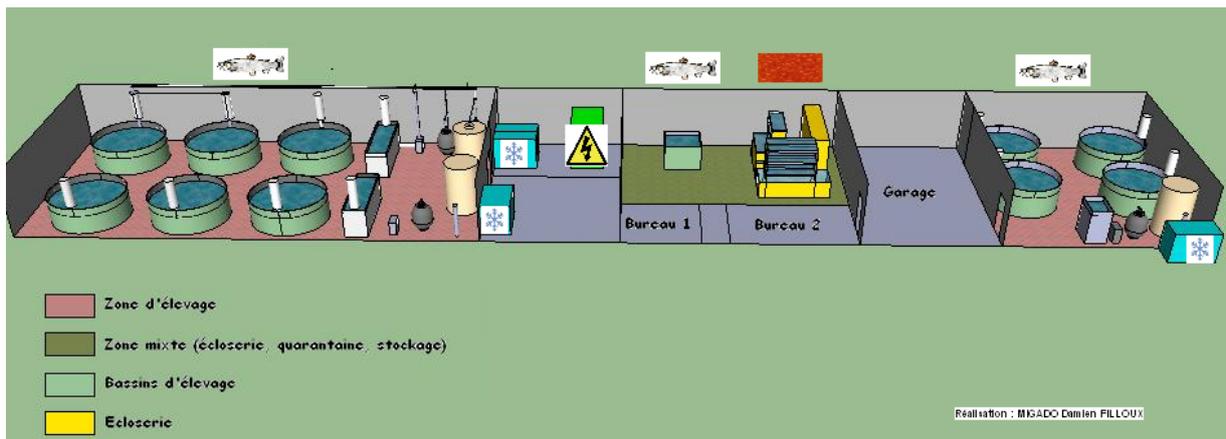


Figure 2 : Plan de la pisciculture de Bergerac, compartiments de production

Le troisième circuit sert de quarantaine aux saumons piégés de l'année jusqu'à obtention du statut indemne. Ce circuit est cloisonné et possède son matériel dédié. La séparation physique des principales activités permet de délimiter des compartiments sanitaires. Ceci permet, lors des activités quotidiennes, de prévenir des contaminations transversales et, lors d'épizooties, de confiner les géniteurs atteints afin de les traiter et de n'avoir ainsi à euthanasier qu'une partie du cheptel si cela s'avérait nécessaire.

1.2 Choix des techniques, dimensionnement

Le choix du type et de la taille des installations d'élevage a été établi en fonction de l'état de la population de saumons sur le bassin de la Dordogne et de la Garonne et des besoins. Il est issu du compromis entre la quantité de juvéniles devant être produite pour mener un plan de restauration en accord avec la capacité d'accueil du milieu et la part de géniteurs qu'il est raisonnable de prélever afin de ne pas pénaliser la reproduction naturelle. En effet, la nécessité des alevinages ne doit pas occulter l'objectif *in fine* qui est de retrouver progressivement une production naturelle de juvéniles dans le cours d'eau. Le suivi génétique réalisé sur l'ensemble du bassin Garonne et Dordogne permet entre autres de mesurer la part de géniteurs issue de nos élevages, ainsi que d'évaluer une éventuelle dérive génétique. Au regard des premières analyses globales, la perte de diversité génétique semble être particulièrement faible du fait de l'entrée de nouveaux géniteurs sauvage chaque année et des bonnes pratiques sur les sites de production.

Les poissons capturés doivent avoir les plus grandes chances de survie en captivité. Cela impose en priorité :

- un milieu d'élevage aux paramètres physico-chimiques contrôlés et optimaux pour l'espèce ;
- une eau de température stable et fraîche (7 à 15°C) pour prévenir le stress et le développement de pathologies ou faciliter la cicatrisation de plaies éventuelles ;

- des exigences constantes et adaptées en matière de prophylaxie ;
- une bonne organisation des opérations sensibles (piégeage, transport, manipulations, nourrissage...).

Considérant les contraintes biologiques, ce type de dispositif permet par ailleurs de faire des économies d'eau et d'électricité. Le recyclage de l'eau via des filtres mécaniques et biologiques limite les consommations et les coûts de thermorégulation. Comme dit précédemment, l'aspect sanitaire et l'impact environnemental sont des priorités pour le centre. La pisciculture est certifiée AQUAREA (Aquaculture Respectueuse de l'Environnement en Aquitaine) et a passé en 2019 un nouvel audit de contrôle avec un taux de conformité de 94.4%.

Chaque circuit fermé (3 à 4 bassins) est équipé d'un système de filtration.

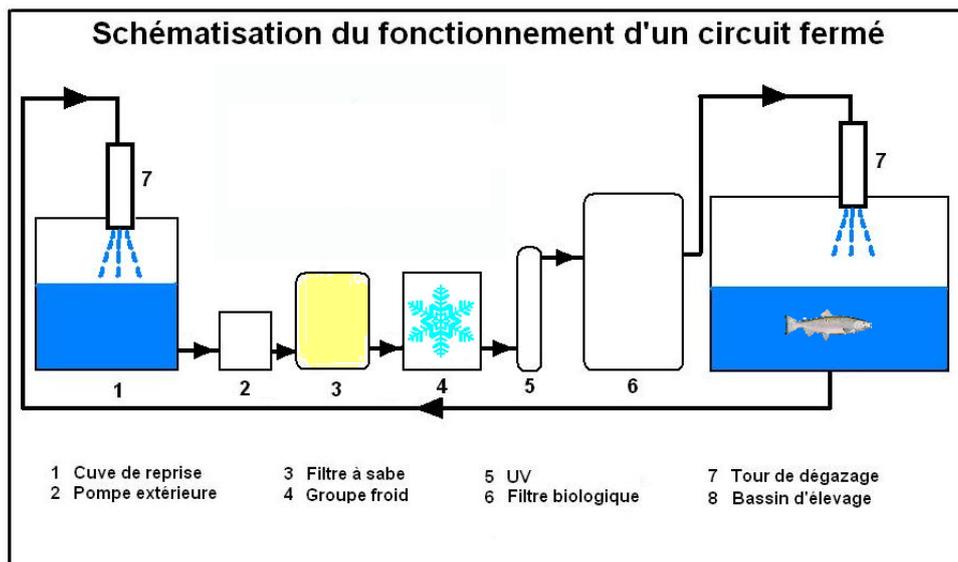


Figure 3 : Schéma du dispositif de filtration d'un circuit fermé

1-La filtration mécanique permet l'élimination des particules en suspension, elle est d'abord assurée par une décantation primaire, puis par un filtre à sable (40 µm) ;

2- L'eau est refroidie par des groupes froids et désinfectée par rayonnement UV ;

3- La filtration biologique permet l'élimination des particules en solution (produits azotés). Elle s'effectue par passage de l'eau dans les filtres biologiques où des bactéries consomment ces produits ;

4- Les tours (colonnes) de dégazage oxygènent l'eau et éliminent les gaz dissous indésirables.

Ces étapes garantissent une qualité d'eau adéquate à la conservation de poissons adultes sur de longues périodes. De plus, cela permet d'éliminer la quasi-totalité des contaminants de l'eau d'élevage. La démarche est proche de celle mise en œuvre dans les stations de traitement et de distribution de l'eau potable.

1.3 Axes principaux de travail

Les opérations réalisées à la pisciculture de Bergerac sortent du cadre traditionnel de l'aquaculture à vocation agronomique, dans la mesure où une grande attention est portée à un faible nombre de poissons et où la finalité est de produire des individus aussi diversifiés que possible. Elles comprennent :

- Une partie du piégeage des géniteurs sauvages ;
- L'analyse de chaque poisson prélevé (biométrie complète et état sanitaire général). Les informations collectées viennent compléter celles recueillies dans les stations de contrôle ;
- La préparation de la nourriture (découpage / pesée) et le nourrissage individuel ;
- L'utilisation de protocoles de pontes et de croisements définis pour maximiser le nombre de familles d'œufs issues de « couples » différents ;
- Le suivi des pontes selon leur origine durant l'incubation ;
- La cryoconservation des semences ;
- Le suivi des paramètres physico-chimiques ;
- Le suivi sanitaire et la désinfection systématique des ustensiles et matériels utilisés ;
- La maintenance des circuits fermés ;
- Le renseignement d'un profil individuel complet des géniteurs (morphologie, âge, génotypage, etc.).

Tableau 1 : Répartition annuelles des principales tâches à la pisciculture de Bergerac

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Reproduction - ponte												
Incubation et expédition des œufs												
Nourrissage												
Piégeage géniteurs sauvages												

2 PRODUCTION D'ŒUFS 2020

Les œufs produits pour le repeuplement de l'année 2020 sont issus de la reproduction artificielle de l'hiver 2019-2020. **Les chantiers de ponte ont débuté le 14 novembre 2019 et se sont terminés le 11 février 2020.** Trois pisciculteurs sont mobilisés à chaque chantier pour une journée en moyenne. Les géniteurs qui contribuent à la production d'œufs pour l'année 2020 sont issus de la campagne de piégeage dans le milieu naturel en 2019 et du reconditionnement des géniteurs reproduits à l'hiver 2018-2019 (Tableau suivant).

Tableau 2 : Répartition des poissons participant à la reproduction 2019-2020

		2016		2017		2018		2019		TOTAL
		1HM	PHM	1HM	PHM	1HM	PHM	1HM	PHM	
Garonne	Mâle			1	1	1	1	2	5	11
	Femelle	1			4		25		5	35
Dordogne	Mâle					2	8	7		17
	Femelle		3		10		1		11	25
		4		16		38		30		88

Cette année, 88 individus étaient disponibles pour les pontes. Parmi les 32 géniteurs piégés en 2019, 2 poissons sont morts, leur état sanitaire à leur arrivée étant fortement dégradé avec des mycoses importantes. Les traitements n'ont pas permis d'enrayer le phénomène. Les mortalités constatées sont généralement en lien direct avec leur état sanitaire précaire lors de la capture. En effet, les poissons dont l'état sanitaire est dégradé sont intégrés au Centre de Bergerac lorsque c'est possible. Pour ces poissons-là, les résultats sont donc très satisfaisants d'autant que le nombre de captures était plus élevé que la moyenne observée depuis 1995.

Au niveau de la cohorte de géniteurs reconditionnés qui regroupe des spécimens piégés en 2016, 2017 et 2018 des pertes sont constatées durant la phase d'alimentation. Chaque année, des géniteurs en reconditionnement meurent de vieillesse, à un âge plus ou moins avancé selon leur constitution. D'autres, plus faibles, sont sujets à des maladies opportunistes. Il est important de sélectionner les géniteurs à reconditionner de façon drastique quitte à limiter les taux de reconditionnement. En effet, maintenir dans l'élevage des poissons faibles et fragiles conduit à devoir administrer des traitements coûteux en temps et risqués, voire inefficaces, compte tenu de l'âge avancé pour les individus les plus vieux. D'autre part, intégrer dans l'effort d'alevinage la progéniture de même parents plusieurs années successives, ne va pas dans le sens de l'accroissement de la diversité génétique. Les analyses génétiques vont en effet dans le sens de la limitation des reconditionnements.

Le tableau ci-dessus présente les origines des géniteurs ayant participé à la ponte 2019-2020 selon les critères suivants : année de piégeage (cohorte), rivière de piégeage, âge de mer et sexe. Le sex-ratio est largement en faveur des femelles, puisqu'elles représentent 68.2% du cheptel. Les castillons (1 HM), sont faiblement représentés dans le cheptel mais constituent à eux seuls plus de 46 % des mâles et moins de 2 % des femelles, cette cohorte est importante pour accroître la diversité parentale.

2.1 Description des étapes de réalisation des pontes.

Au préalable, toutes les structures d'incubation (auges, armoires, canalisations) sont vérifiées, nettoyées, détartrées et désinfectées.

Peu de temps avant les pontes (début novembre), les mâles sont regroupés dans un seul bassin pour faciliter leur capture, cette étape est nécessaire car leur semence sera prélevée tous les 15 jours, ils subiront plusieurs manipulations. L'état de maturation des femelles est vérifié chaque semaine par palpation de l'abdomen. Les femelles prêtes à pondre sont isolées du reste de l'élevage. Les pontes sont réalisées le lendemain mais peuvent être étalées sur plusieurs jours en fonction du nombre de poissons mûres.

Afin d'optimiser la diversité génétique des individus produits, des plans de fécondation sont établis pour suivre le programme de gestion génétique retenu et optimiser au mieux la variabilité génétique. On recherche particulièrement un équilibre dans les types de croisement en fonction de l'âge et de l'origine des géniteurs.

Cela passe par :

- la recherche d'une participation équilibrée des mâles ;
- minimiser le croisement inter-cohorte pour limiter la consanguinité ;
- la division des pontes de chaque femelle en sous-lots et l'utilisation d'un mâle différent pour féconder chaque sous-lot de 800/1000 œufs pour accroître la diversité.

2.2 Quantités d'œufs et survie

Au cours de 16 journées de manipulation, 71 pontes ont été récoltées et mises à incuber individuellement. Ces 71 pontes sont le résultat d'une récolte d'œufs en première passe des 60 femelles et de récoltes secondaires lors de 11 repasses, incluant chacune une ou plusieurs femelles. La quantité moyenne produite par femelle avoisine les 9 900 œufs avec un maximum de 18 000 œufs pour le plus gros spécimen. **Le taux de survie moyen pour la phase allant de la fécondation à l'embryonnement est de 90.8 %.** C'est une valeur au-dessus de ce qui peut être observé pour l'espèce en pisciculture conventionnelle, ce résultat reflète la grande qualité de ces géniteurs sauvages.

Dans la figure 4 suivante, les pontes de chaque femelle sont présentées, ainsi que les queues de pontes, on peut y lire les quantités d'œuf récoltées et les survies associées. Sur l'axe des abscisses, les codes alphanumériques à 7 caractères correspondent aux identifiants individuels des femelles, le code « Qpte » correspond à queue de ponte. On remarque que plus de 70% (50 pontes sur 71) des pontes ont un taux de survie excellent supérieur à 90 %, 27% (17 pontes sur 71) ont un taux de survie correct compris entre 65 et 90 % alors que seulement 3% (2 pontes sur 71) ont un taux de survie médiocre, inférieur 35 %. **La qualité de la semence utilisée est donc confirmée avec un taux de survie excellent jusqu'à l'œuf œillé.**

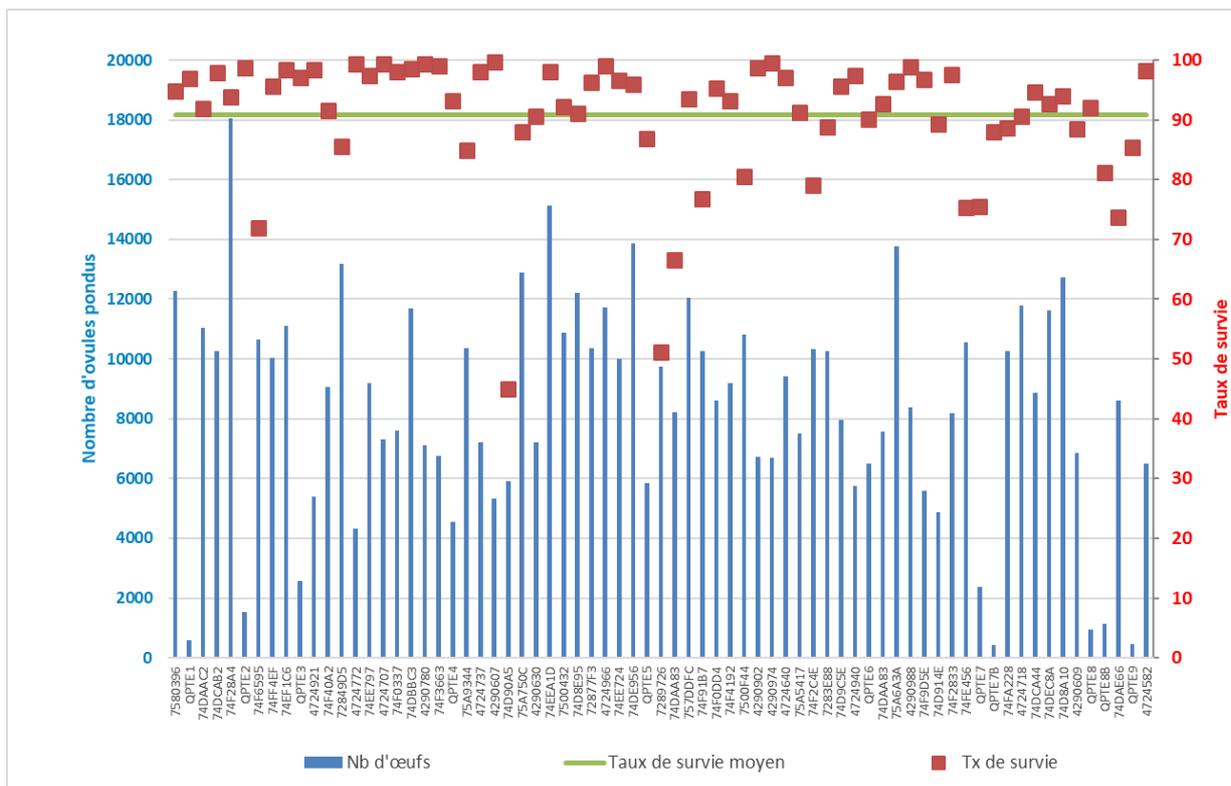


Figure 4 : Présentation des pontes 2019-2020 : quantité d'œufs produite par ponte et survie associée.

Au total, **594 714 œufs** ont été fécondés sur le site de Bergerac pour alimenter la filière de production et de repeuplement 2020. Cette valeur est supérieure à la moyenne observée depuis 1995 (456 000 œufs en moyenne).

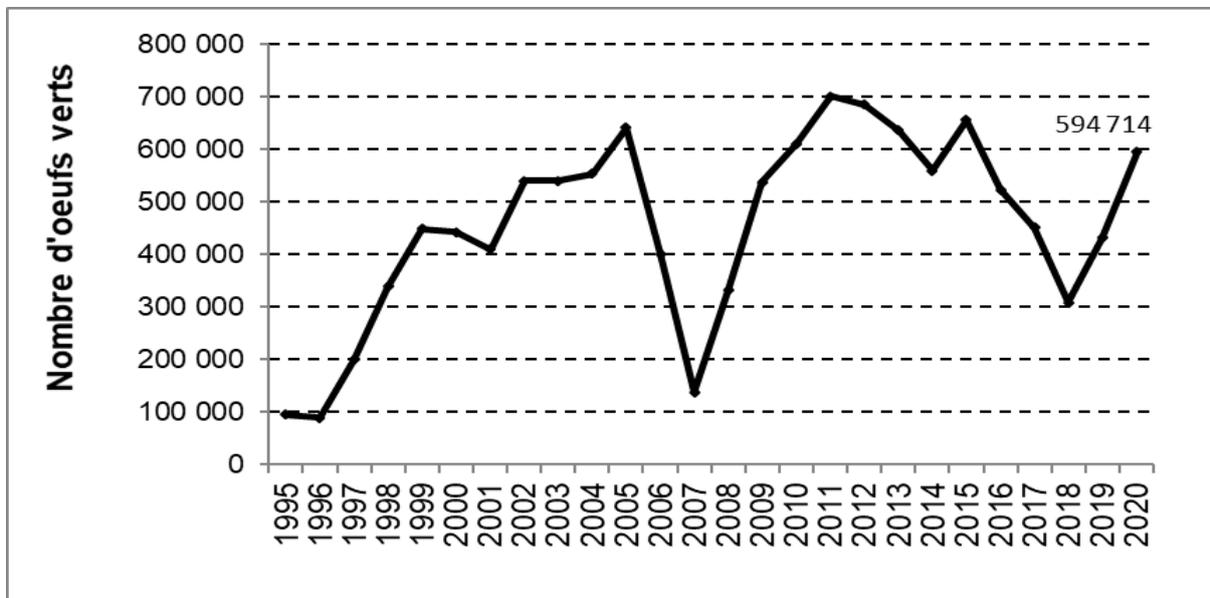


Figure 5 : Historique de la production d'œufs verts (fécondés) depuis 1995 à la pisciculture de Bergerac.

Le tableau ci-dessous présente les taux de survie et la répartition des quantités d'œufs produites par chaque cohorte de femelle du cheptel (une cohorte est une année de piégeage). Les pontes issues d'individus sauvages, et issues d'individus d'un reconditionnement représentent 64% de la production totale.

Les queues de ponte, issues de la repasse des femelles représentent 5 % de la production totale, comme l'année précédente. Cette manipulation additionnelle sur des femelles de cette taille est donc intéressante en termes de quantité. Au total, ce sont **540 265 œufs œillés** (embryonnés) qui ont été expédiés, cette production est conforme aux objectifs du site.

Tableau 3 : Quantité et proportion d'œufs selon l'année de piégeage.

	Nb œufs verts	Répartition en %	Nb œufs œillés	% de survie
Ponte 2016 (3 reconditionnements)	37884	6%	31126	82,2%
Ponte 2017 (2 reconditionnement)	148365	25%	127904	86,2%
Ponte 2018 (1 reconditionnement)	263867	44%	243295	92,2%
Ponte 2019 (Sauvages)	117707	20%	113883	96,8%
Queues de ponte	26891	5%	24057	89,5%
	594714		540265	90,8%

2.3 Expéditions des œufs

La pisciculture de Bergerac alimente en œufs l'ensemble du dispositif pour les plans de restauration du saumon atlantique dans la Garonne et la Dordogne. Son rôle est double, les produits alimentent directement la filière de repeuplement en complément de la production des sites de Castels et Pont-Crouzet d'une part. D'autre part, une petite partie des produits sont sélectionnés en fonction de leurs origines pour constituer les cheptels de géniteurs des piscicultures gérées par MIGADO et de Causerets. C'est dans ce cadre-là que les critères de diversité génétique du cahier des charges de production de la pisciculture de Bergerac prennent tout leur sens. Afin de s'assurer que les autres piscicultures de la filière assurent une production de qualité, il est impératif que leurs cheptels de géniteurs soient sélectionnés avec soin pour éviter la consanguinité.

Les transferts d'œufs et de poissons peuvent être schématisés selon la représentation ci-après (figure 6). Cette figure synthétise les échanges entre les différentes structures de l'association, les rôles de chacun des sites dans le dispositif.

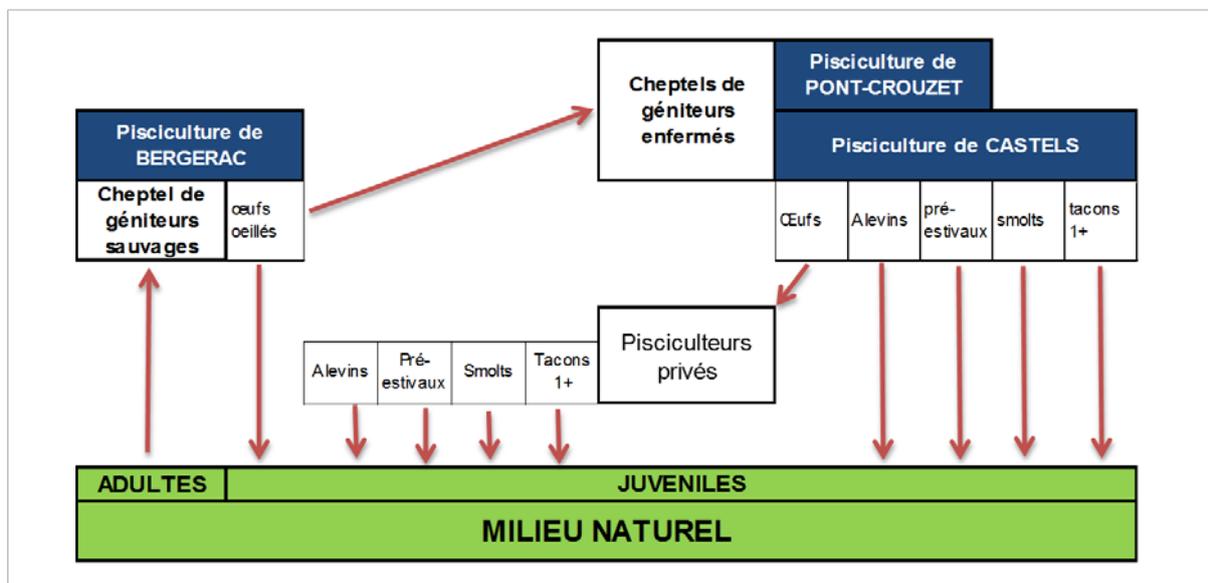


Figure 6 : Schéma du dispositif de production pour les plans saumon Garonne et Dordogne.

Grâce à un taux de survie de 90.8 % à l'embryonnement, **540 265 œufs œillés ont été expédiés**. A noter qu'une petite portion d'œufs a été mobilisée pour alimenter les incubateurs de classe et servir de support à de la pédagogie en école. Cette action permet une valorisation du plan de restauration du saumon atlantique directement auprès des scolaires et indirectement auprès du grand public. Les répartitions sont présentées dans la figure ci-dessous.

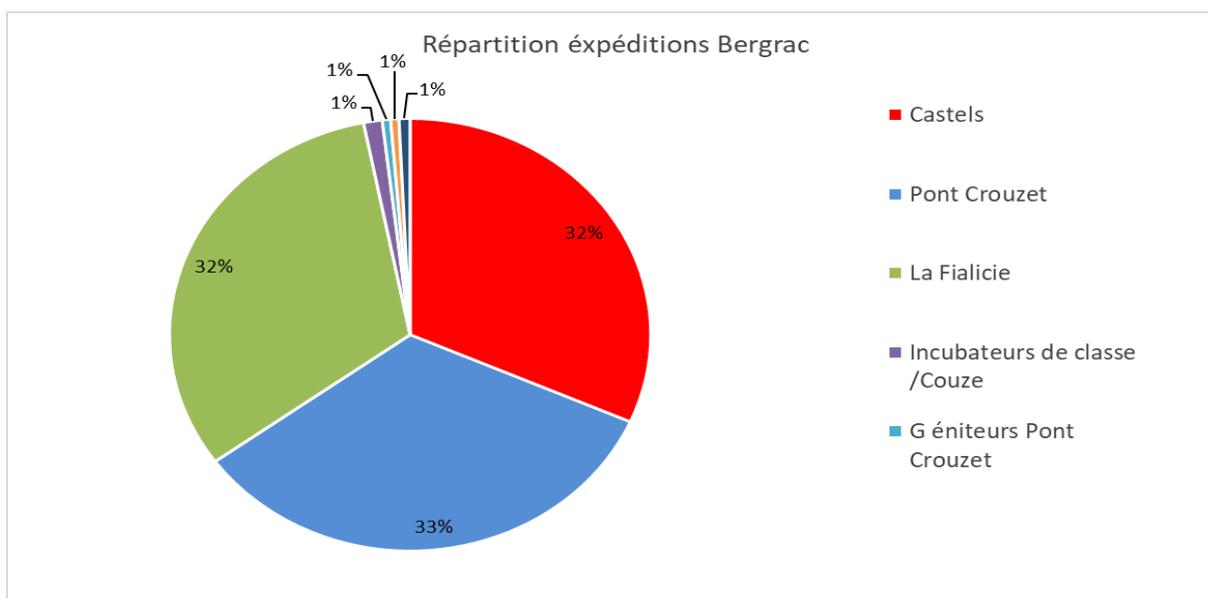


Figure 7 : Répartition des expéditions en fonction de la destination en 2020.

Un échantillon de chaque ponte a été conservé avant l'expédition, faisant office de lot témoin, afin de suivre leur évolution et ainsi acquérir des données sur le taux de survie de l'œuf œillé à l'alevin.

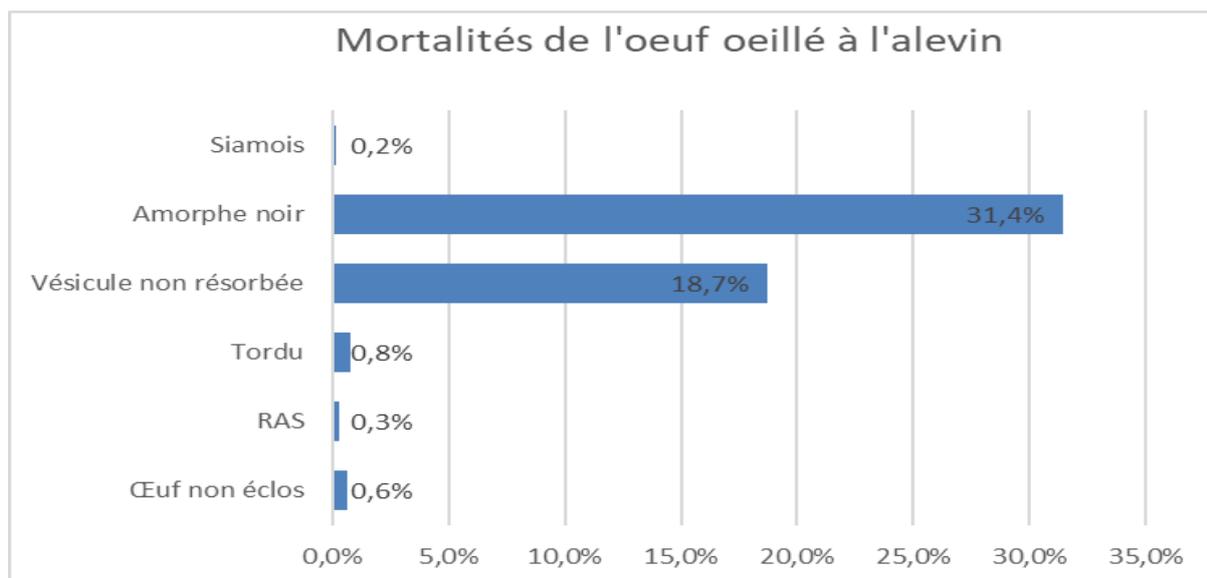


Figure 8 : Répartition des causes de mortalités à partir des lots témoins 2020

Pour la saison de ponte 2019-2020, nous **observons un taux de survie de l'œuf oeillé à l'alevin de 65.8%** avec 4800 morts sur les 7300 alevins conservés comme lots témoins. La classe de mortalité la plus représentée est une amorphe pour 31.4% des individus. L'autre classe représentée est la classe des individus dont la vésicule n'a pas résorbé.

Les produits des femelles reconditionnées ont été plus impactés avec seulement 43.1% de taux de survie contre 98.2% pour les produits des femelles sauvages.

Cette importante mortalité observée s'est répercutée dans les piscicultures livrées avec les œufs produits à Bergerac. Plusieurs pistes ont été mises en cause avec l'accompagnement du vétérinaire du site pour expliquer ces mortalités. En première hypothèse, ces mortalités pourraient être expliquées par un déséquilibre du ratio protéine/lipide des rations alimentaires. En effet, un manque de protéine nécessaire au métabolisme des poissons pourrait expliquer les mortalités importantes observées à la phase de résorption de la vésicule vitelline des alevins (env 650°j) des femelles reconditionnées.

Les géniteurs en reconditionnement sont alimentés avec des rations composées principalement de sardines complétée avec des cocktails vitaminiques recommandés par le vétérinaire conseil. Les rations sont délivrées au cours de la journée jusqu'à satiété. Les mécanismes physiologiques de satiété (remplissage de l'estomac) entrent en action avant même que le poisson ait ingéré suffisamment d'aliment pour couvrir la totalité de ses besoins énergétiques. Il est donc nécessaire de couvrir ces besoins par une composition plus équilibrée.

La connaissance de l'énergie d'un aliment est un facteur clé dans la gestion d'un élevage et la maîtrise des performances. Seules l'ED (Energie Digestible) et les protéines digestibles (PD) sont importantes pour la formulation des rations. Or l'alimentation des saumons de Bergerac est principalement composée de sardines riches en lipides et dont on ne connaît pas la composition exacte. C'est pourquoi une alimentation à base d'aliment extrudé à la formulation équilibrée pour l'espèce serait une alternative intéressante, toutefois les saumons sauvages détenus ne consomment pas ces produits.

Il a donc été nécessaire de trouver des sources d'enrichissement protéique des rations en incorporant des céphalopodes et des aliments extrudés broyés dans la formulation des boulettes de nourriture distribuées. Ces modifications ont nécessité l'achat d'équipement de cuisine de type hachoir, poussoir et machine à mettre sous vide notamment pour la préparation et le conditionnement des boulettes.

2.4 Congélation de semence

2.4.1 Description du cadre de réalisation

Depuis 2011, l'activité de congélation de semences est sous traitée à la société EVOLUTION.

Le partenariat mis en place avec le SYSAAF dans le cadre du projet d'assignation parentale des saumons de retour a permis de développer les échanges avec les acteurs de la filière aquacole, notamment les spécialistes de la sélection et donc du stockage des semences. Une banque de semence aquacole congelée a été créée au CIA bovin de Rennes en 2010, elle est gérée par la société EVOLUTION. Selon les directives de la DGAL, ce site ne peut recevoir que des produits conformes à la directive 2006/88/CE, soit indemnes MRLC (maladies réputées légalement contagieuses) et toutes les manipulations et stockage seront réalisés par EVOLUTION qui bénéficie d'équipes spécialisées dans la congélation de semences. Les protocoles appliqués sont directement mis en place et validés par un comité scientifique constitué de chercheurs de l'INRA et de l'IFREMER. Les échanges sont encadrés par une convention et les coûts sont définis en concertation avec tous les partenaires et sont proches des coûts réels liés à une réalisation en régie. Il a donc été décidé de sous-traiter la congélation des semences de saumons à EVOLUTION.

La sous-traitance de cette activité permet de bénéficier d'une expérience reconnue et de procédures standardisées réalisées sur un site spécialement conçu et équipé pour cela (contrairement à la pisciculture de Bergerac où l'accroissement de l'effectif du cheptel faisait du stockage des consommables et de la mise en place du chantier une opération de plus en plus fastidieuse). Il suffit donc maintenant aux pisciculteurs de prélever la semence des mâles et de l'expédier par la poste à EVOLUTION après conditionnement spécifique. Dès réception, l'équipe teste la qualité des spermatozoïdes, réalise la congélation et référence les paillettes selon les consignes de MIGADO. Les semences congelées sont disponibles sur le site de Bergerac, sur simple demande formulée au prestataire, en quelques jours.

2.4.2 Objectif

La congélation de semence permet à MIGADO de constituer une bibliothèque référençant de nombreux spécimens échantillonnés dans le bassin depuis 2002. Chaque année, tous les mâles piégés et uniquement eux sont prélevés pour congélation. Cette bibliothèque a plusieurs usages :

- En cas de pénurie de mâles qui ne permettrait pas d'atteindre les exigences de diversité génétique, la mobilisation de semence congelée permettrait de compenser ce manque ;
- En cas de dérive génétique des cheptels de géniteur enfermé, l'usage de semence congelée pour la fécondation de petits lots d'œufs permettrait de constituer de nouveaux cheptels aux caractéristiques génétiques différentes de celles des poissons alors utilisés dans la filière de production.

2.4.3 Motilité de la semence

Toutes les semences congelées font l'objet lors de leur arrivée au laboratoire d'EVOLUTION d'un contrôle de motilité des spermatozoïdes. Ce contrôle permet de s'assurer que les semences congelées sont à même de féconder des œufs efficacement. Cette année, les 12 échantillons de semence expédiés ont tous été congelés car ils présentaient des taux de motilité supérieurs compris entre 80 et 90 %, seuls 2 échantillons présentaient des taux de motilités de 40 et 50%.

2.4.1 Amélioration des pratiques

Afin de mieux appréhender les taux de survie des différentes pontes, l'ensemble des semences (toutes cohortes confondues) utilisées pour la reproduction artificielle sur le site de Bergerac ont été observées au microscope. Aucune n'a présenté de motilité réduite.

Lorsqu'une semence faiblement mobile est observée, elle est systématiquement écartée car les semences dont les spermatozoïdes sont peu mobiles, sont peu fécondantes et induisent des pertes d'ovocyte ; ce qui pénalise les taux de survie des œufs et favorise l'apparition d'embryons difformes.

3 LES PIEGEAGES DE SAUMONS EN 2020

L'espérance de vie des saumons est relativement courte et limite le nombre de reproductions que chaque individu peut réaliser. Chaque année, il est impératif d'assurer un renouvellement du cheptel par l'introduction d'individus nouveaux capturés dans le milieu naturel pour maintenir les niveaux de production d'œufs. De plus, le renouvellement des parents assure la diversité génétique des juvéniles produits au fil des ans. Ce facteur est crucial pour maintenir une population viable. Cela permet également de collecter des informations complémentaires sur la population qui colonise nos bassins (caractéristiques biométriques, génétique, sex ratio, âge...). Les captures sont réalisées lors des principales périodes d'activité de migration (Tableau 4) :

- de mars à juillet, avec, en début de période, des poissons de grande taille (PHM) et, en fin de période, des poissons plus petits (1HM) ;
- de septembre à fin novembre, depuis 2003 cette reprise de migration est anecdotique et n'occasionne que peu de captures.

Les saumons piégés sont isolés et conservés dans un circuit à part des autres individus. L'objectif est d'assurer une première quarantaine et comme ils ne sont pas nourris, de garantir leur quiétude et d'éviter le stress ou le dérangement.

Tableau 4 : Périodes de migration et de piégeage

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
PHM			8	28	9	1						
1 HM						1						
Piégeages 2020			8	28	9	2						

3.1 Localisation et organisation des captures

Les sites de captures ont évolué depuis le début des activités du Centre de Bergerac. De 1995 à 2002, l'essentiel du piégeage était réalisé sur la passe à poissons de Bergerac. A partir de 2003, le piégeage des saumons du bassin Dordogne a été transféré sur le site de Tuilières. Ceci a permis de capturer des saumons PHM dans de meilleures conditions qu'auparavant. Entre 2006 et 2008, suite à la rupture du barrage de Tuilières, le piégeage a été transféré au niveau de l'aménagement hydroélectrique de Mauzac, situé une quinzaine de kilomètres en amont de Tuilières. Depuis 2009, les saumons sont de nouveau capturés à Tuilières. Sur le bassin de la Garonne, les captures n'ont réellement démarré qu'à partir de 2002. Les géniteurs sont piégés soit à Golfech (95 % des captures), soit à Carbonne.

Toutes ces modifications induisent une organisation et une implication importante de la part du personnel MIGADO. Les contraintes sont nombreuses : *i)* le caractère aléatoire des remontées et des présences de saumons dans les dispositifs de franchissement demande une grande attention de la part des « piégeurs » *ii)* la présence d'autres espèces peut nuire ou empêcher tout effort de piégeage, *iii)* le temps passé à transporter les différents sujets est très important, l'ensemble de ces facteurs rendant le processus très lourd.

Sur l'axe Garonne, l'objectif de la saison 2020 était de réaliser un piégeage-transport sur les frayères de l'Ariège d'un maximum d'individus. La pisciculture de Bergerac ne devait donc normalement pas réceptionner de saumons en provenance de la Garonne, sauf individu gravement blessé.

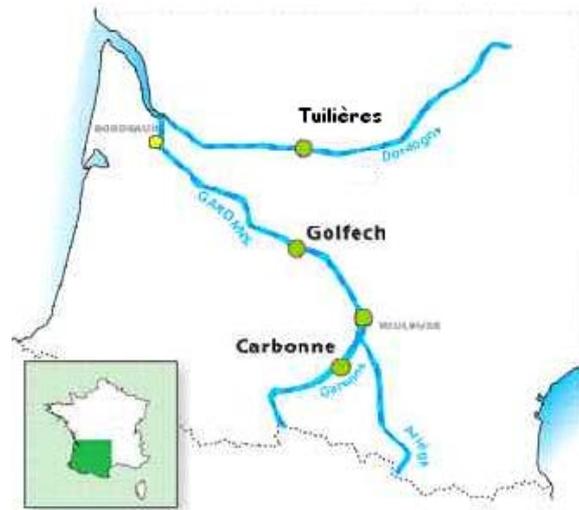


Figure 9 : Localisation des sites de captures potentiels

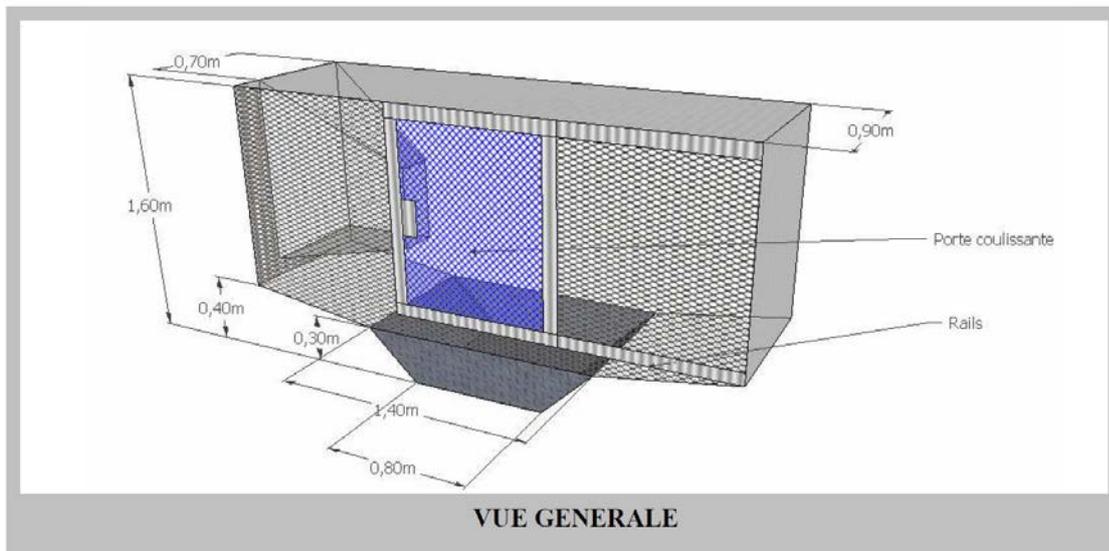


Figure 10 : Dispositif de piégeage à Tuilières sur la Dordogne

3.2 Résultats et bilan du piégeage

En 2020, **47 poissons ont été capturés et transportés au centre de Bergerac**. Tous les saumons piégés provenaient du bassin de la Dordogne (Tableau 5).

Sur l'axe Dordogne, les effectifs de montaisons ont permis de réaliser un effort de piégeage plus important, sans impacter la reproduction naturelle.

Aucun individu originaire de la Garonne n'est venu étoffer le stock de la cohorte 2020.

L'âge des poissons piégés est défini par scalimétrie. Les stries concentriques qui se forment sur les écailles lors de la croissance, un resserrement des stries (appelé annulus) indique un ralentissement de la croissance qui a lieu durant la période hivernale. En comptant le nombre d'annulus il est donc possible d'estimer l'âge du poisson. Cette technique pourrait s'apparenter à celle utilisée pour appréhender l'âge des arbres.

Cette année encore, le sex-ratio est très en faveur des femelles puisqu'elles représentent 80% des individus capturés. Il faut tout de même noter le piégeage de 9 mâles dont 1 castillon qui permettront de conserver la diversité génétique. Cependant au regard du nombre de femelles piégées, il sera nécessaire d'être vigilant sur les croisements afin d'éviter autant que possible la composition de mêmes familles.

Tableau 5 : Synthèse des piégeages

	1HM		PHM		Total
	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	
Dordogne	1	0	8	38	47
Garonne	0	0	0	0	0
Total	1	0	8	38	47

Grâce à l'effort de piégeage de l'année 2020, 47 saumons sauvages pourront potentiellement participer à la production d'œufs pour la campagne de repeuplement 2021.

3.3 Caractéristiques des poissons piégés

Les captures de poissons PHM ont débutés le 20 mars et se terminent le 17 juin, la capture du mâle castillon (1 HM) s'est effectuée en fin de période. Tous les individus sont mesurés.

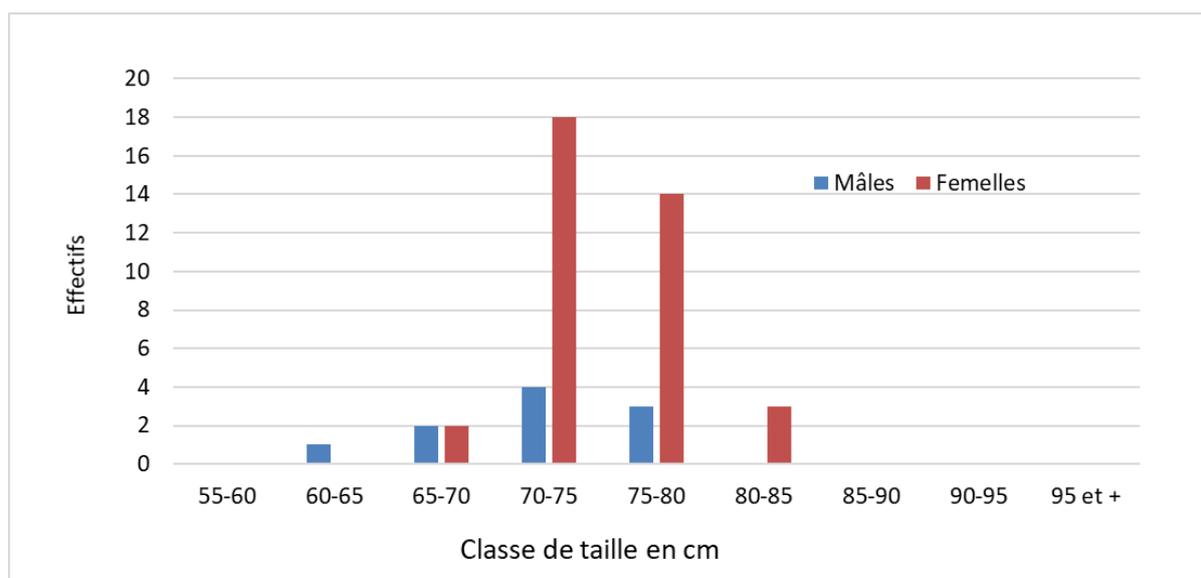


Figure 11 : Répartition des poissons capturés en 2020 par classes de tailles

Tableau 6 : Equivalence taille / poids moyen en fonction de l'âge estimé

	1HM	PHM
Taille moyenne (cm)	62,5	77,19
Poids moyen (kg)	2,15	4,34

Les individus 1HM regroupent les poissons ayant passé une année en mer, les PHM regroupent les 2HM et 3HM qui sont des poissons ayant respectivement passé 2 et 3 années en mer. Les poissons ayant passé 3 ans et plus en mer présentent un intérêt particulier, car la quantité d'œufs produite par femelle est aussi très nettement supérieure en raison de leur poids plus important. Cependant un seul poisson piégé cette année pourrait avoir passé 3 hivers en mer cette année.

3.4 Coefficient de condition lors des piégeages

Le coefficient de condition est un indicateur fiable de l'état de santé individuel du poisson. Il permet d'appréhender, lors de la capture, son « embonpoint » en utilisant les données de taille (LF) et de masse du sujet. Un bon état initial se traduit pour les saumons capturés au printemps par un indicateur (ou embonpoint) proche de 1. En-dessous, le poisson est amaigri, donc faible et peut ne pas disposer des ressources énergétiques suffisantes pour que son métabolisme assure la maturation des gonades ou permette au poisson de survivre après la reproduction.

Les poissons présentant des coefficients faibles sont plus fragiles que les autres et nécessitent plus d'attention. Ils sont plus sensibles aux infections et moins prompts à se nourrir seuls.

Tableau 7 : Présentation des coefficients de condition moyens au moment des piégeages

Moyenne générale	1,04
Coefficient moyen Garonne	0,00
Coefficient moyen Dordogne	1,04

K (LF)	2002 à 2018	2019	2020
Capture	0,956	0,94	1,04

Pour 2020, la moyenne des coefficients de condition est supérieure à la moyenne des années précédentes, avec un coefficient de condition supérieur à 1, calculé sur 47 poissons piégés. **L'année 2020 a été exceptionnelle en termes d'effectifs migrants et en termes de qualité sanitaire des poissons.**

3.1 Méthodologie générale de conditionnement et de stabulation

La technique utilisée pour la capture, le conditionnement et le transport des poissons est issue d'une méthodologie rigoureuse qui a fait ses preuves. Elle permet de minimiser le stress des poissons et donc de réduire la part de mortalité à de rares exceptions près. Les saumons capturés sur les différents sites de piégeage sont anesthésiés dans une bache à armature et conditionnés dans une poche remplie d'une solution d'eau avec un anesthésiant (faiblement dosé) puis gonflée à l'oxygène pur. On peut noter que depuis 2017 de nombreux tests ont été effectués au centre de Bergerac avec différents produits anesthésiants (benzocaïne, isoeugenol, tricaïne, etc.). La tricaïne (MS222) semble être l'anesthésiant qui correspond le mieux à nos besoins tant pour les piégeages qu'au sein de la pisciculture de Bergerac (traitement, ponte, etc.).



Photo 2 : Dispositif d'anesthésie et de conditionnement des saumons pour le transport.

Durant le transport, les poches sont placées dans des caissons isothermes totalement opaques. Des blocs réfrigérants et des serviettes humides y sont disposés pour maintenir une température constante.

La durée du transport jusqu'au centre de Bergerac varie d'une demi-heure à près de trois heures en fonction du site de piégeage (1/2h pour Tuilières, 1h30 depuis Golfech et près de 3 h pour Carbone).

Une fois à Bergerac, différentes opérations sont réalisées : biométrie (mensurations, poids), marquage par Pit-Tag, prélèvements d'écaillés, prélèvements génétiques, détermination du sexe et de l'état de santé, déparasitage manuel, vaccination et traitement antibiotique préventif pour réduire les risques de développement de maladies liées au stress des manipulations.

Enfin, les poissons sont mis directement en bassin dans le compartiment sanitaire qui leur est dédié (3eme circuit, cf Figure 2).

4 STATUT SANITAIRE DE LA PISCICULTURE

4.1 Suivi sanitaire et prophylaxie

La conservation de poissons sauvages adultes dans une structure d'élevage comporte d'importantes contraintes zootechniques et sanitaires. Le renouvellement annuel d'une partie du cheptel par des individus issus du milieu naturel, au statut sanitaire inconnu, fait de la probabilité d'introduction de maladies un risque chronique. Le statut sanitaire du cheptel évolue donc en conséquence et, en théorie, le centre de Bergerac devrait être classé « indéterminé ». Comme le statut sanitaire des parents est transmis aux descendants et que ces derniers sont destinés à être dispersés sur tout le bassin versant, il a fallu mettre en place une démarche sanitaire afin de s'assurer du statut de nos poissons et d'obtenir le statut indemne MRC.

4.1.1 Mise en place d'une zone de quarantaine

En application de la directive 2006/88/CE, les démarches liées à l'obtention de l'agrément et du statut de « zone indemne » de la pisciculture de Bergerac ont été réalisées. Pour ce faire, le site a été classé comme zone de quarantaine et des examens virologiques sont pratiqués annuellement. Afin de ne pas sacrifier de saumons, ils sont effectués sur des poissons sentinelles afin de rechercher la présence de maladies réputées contagieuses (MRC) telles que la NHI et la SHV.

Ce protocole est contraignant mais il permet de contrôler les poissons du site et de s'assurer de l'absence de maladies et ainsi de pouvoir attribuer aux œufs produits sur le site le statut indemne MRC, ce qui permet de les transporter sur tout le bassin sans restriction.

Toutes ces démarches ont été accompagnées et encadrées par la Direction Départementale de la cohésion sociale et de la protection des populations de la Dordogne et par le Groupement de Défense Sanitaire Aquacole d'Aquitaine.

Présentation du protocole :

Afin de déterminer le statut sanitaire d'un élevage, un échantillon d'individus doit être prélevé dans le cheptel pour réaliser des analyses. Si le cheptel est compartimenté (cloisonnement sanitaire), un échantillonnage doit être fait dans chaque compartiment (ceci implique le sacrifice de ces poissons).

Compte tenu de la valeur (écologique) de chacun des saumons conservés à Bergerac, cette solution n'était pas envisageable. Aussi, nous avons eu recours à des poissons sentinelles (truite arc-en-ciel origine INRA) qui ont la même sensibilité que les saumons vis-à-vis de ces maladies. Des lots ont été placés dans chaque circuit d'eau afin de les exposer au milieu d'élevage de notre cheptel, potentiellement vecteur de pathologies du fait de l'origine de nos poissons. (Photos 3).



Photo 3 : Cages de stockage des truitelles

Cette année encore, la date d'arrivée des truitelles sentinelles a été avancée de près deux semaines. Les truitelles ont été conservées sur site du mois d'août au début du mois de novembre,

habituellement, jusqu'à mi-octobre. Cette période n'est pas choisie au hasard, elle précède les pontes et correspond à une période où les géniteurs ne sont plus nourris et où les piègeages sont terminés. Nous avons choisi d'avancer cette période pour disposer des résultats des analyses avant le début des pontes, afin d'avoir une gestion simplifiée du cheptel (mélange des différentes cohortes) et commencer à mettre en charge l'écloserie sans risque sanitaire.

A l'issue de la quarantaine, le GDSAA a analysé les truites. Aucun virus n'ayant été caractérisé, le cheptel de saumons a donc été reconnu sain et classé indemne SHV, NHI. La DDCSPP24 a levé la quarantaine le 24 novembre 2020 et a autorisé les exportations d'oeufs avec le statut indemne.

Cette démarche sera répétée chaque année dans la mesure où l'intégration dans le cheptel de saumons capturés dans le milieu naturel remet en cause le statut sanitaire de celui-ci. L'avancée des dates de quarantaine a été concluante. Elles seront donc reconduites l'année prochaine. D'autant plus que cette année 2020, des mortalités non expliquées des truitelles sentinelles du circuit de quarantaine ont conduit à répéter la manipulation afin d'avoir un nombre suffisant de truitelles pour analyse. Des investigations poussées ont été menées pour rechercher les causes de ces mortalités non virales avec l'aide de professionnels, mais les causes seraient plutôt d'ordre environnemental telles que des micro fuites de courant par exemple. Les protocoles stricts de transfert des truitelles ont été scrupuleusement suivis et ne sont donc pas à mettre en cause.

Mesures sanitaires et prophylactiques quotidiennes

Pour limiter les risques de mortalité des géniteurs et de propagation de maladies, la prophylaxie constitue un pôle majeur de l'activité. Elle est basée sur trois principes : *i*) minimiser le stress des poissons (stress = développement de maladies), *ii*) isoler les sujets à risques, *iii*) veiller à la propreté des installations.

Les règles mises en œuvre sont :

- le suivi de démarches formalisées (évolutives) ;
- l'évaluation précise de l'état de santé des géniteurs au moment de la capture ;
- la récupération rapide des géniteurs dans les pièges et le transport sous anesthésie ;
- l'utilisation d'un protocole d'élevage visant à diminuer les facteurs de stress ;
- l'isolement des individus capturés l'année en cours ;
- la désinfection systématique du matériel et l'attribution d'un lot de matériel à un lot de poissons ;
- le suivi assidu des poissons et du milieu d'élevage ;
- l'utilisation d'une nourriture de qualité et fraîche ;
- l'amélioration de la composition des rations alimentaires ;
- l'usage raisonné de produits curatifs ;
- le suivi sanitaire du cheptel (analyses virologiques) ;
- la vaccination des poissons contre la furunculose et l'administration d'un antibiotique lors de leur entrée dans le centre ;
- la compartimentation des activités et des lots de poissons au sein du site ;
- l'appui technique et le conseil d'un réseau de vétérinaires spécialisés.

4.1.2 Suivi des poissons piégés présentant des blessures importantes

Parmi les poissons piégés sur le site de Tuilières et transférés à Bergerac certains présentent des blessures corporelles importantes. Une fois réceptionnés à la pisciculture de Bergerac, ces poissons font l'objet de toutes les attentions des pisciculteurs afin d'observer l'évolution de leur(s) blessure(s). Ces retours d'expérience permettent de dire que tous les poissons blessés ont cicatrisé relativement rapidement (10 à 20 semaines).



Photo 4 : Exemple de l'évolution d'une importante blessure d'un poisson réceptionné à la pisciculture de Bergerac

5 STABILISATION ET RECONDITIONNEMENT

5.1 Maintien artificiel de paramètres environnementaux satisfaisants

5.1.1 La température

La température d'élevage est gérée par un automate électromécanique qui commande des groupes froids. C'est un facteur important qui conditionne la prise alimentaire, la régulation du stress et la maturation sexuelle. Les seuils sont maintenus à 7,5°C l'hiver et à 15°C l'été.

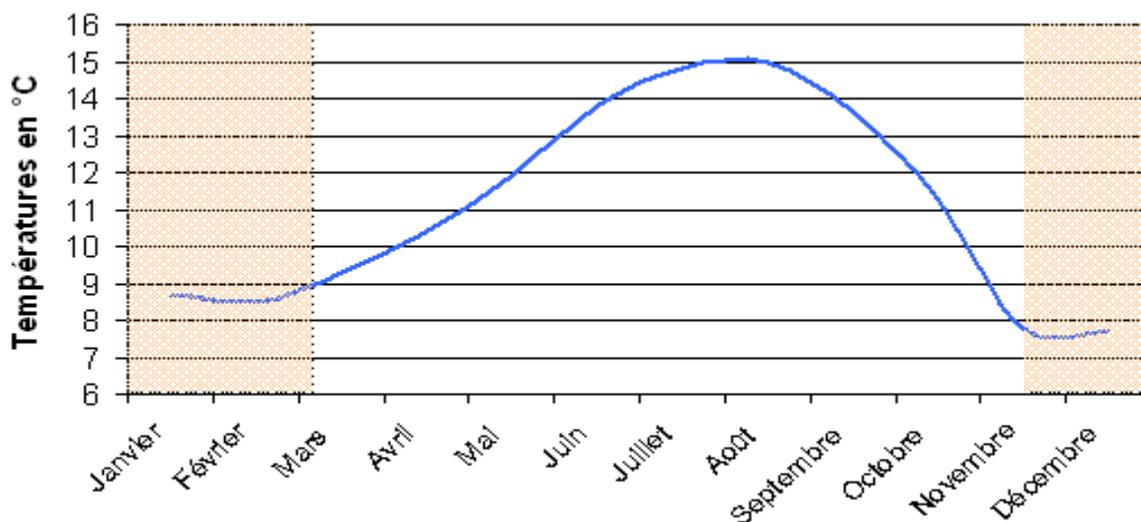


Figure 12 : Courbe des températures moyennes mensuelles dans les structures d'élevages (la période de reproduction est en rosé).

Les changements de températures, à la hausse comme à la baisse, sont faits progressivement pour limiter le stress des poissons et donc le développement de pathologies.

Dans le but de limiter la consommation d'électricité, la pisciculture remplace progressivement les groupes froids vieillissants par des modèles plus efficaces. Ces derniers permettent une réduction de la consommation de presque deux tiers par rapports aux modèles plus anciens.

Les températures sont généralement abaissées assez tardivement en fin d'automne pour limiter les coûts énergétiques, mais avec l'avancée de la mise en place des truites sentinelles, l'abaissement a été anticipé.

5.1.2 La photopériode

Il est nécessaire de recréer artificiellement des durées d'éclairage analogues à celles observées dans le milieu naturel. Le cycle nyctéméral est un facteur à ne pas négliger, il conditionne les périodes d'alimentation et de repos. Les dispositifs d'éclairage sont des lampes à incandescence dont l'intensité lumineuse a été tamisée pour correspondre au *preferendum* du saumon atlantique et limiter le stress.

La photopériode des installations possède une avance de 3 semaines par rapport à la photopériode naturelle. Cette avance a pour but d'obtenir une maturation plus précoce des femelles reconditionnées. Cette modification s'apparente plus à une mitigation qu'à un changement radical. En effet, il a été choisi de s'orienter prudemment vers une voie pouvant conduire aux effets recherchés, sans pour autant risquer d'engendrer des décalages indésirables ou inattendus. Cet aménagement a eu des effets positifs sur le cheptel, mais n'a pas permis de supprimer le phénomène de reproduction tardive, voire même très tardive pour certains poissons.

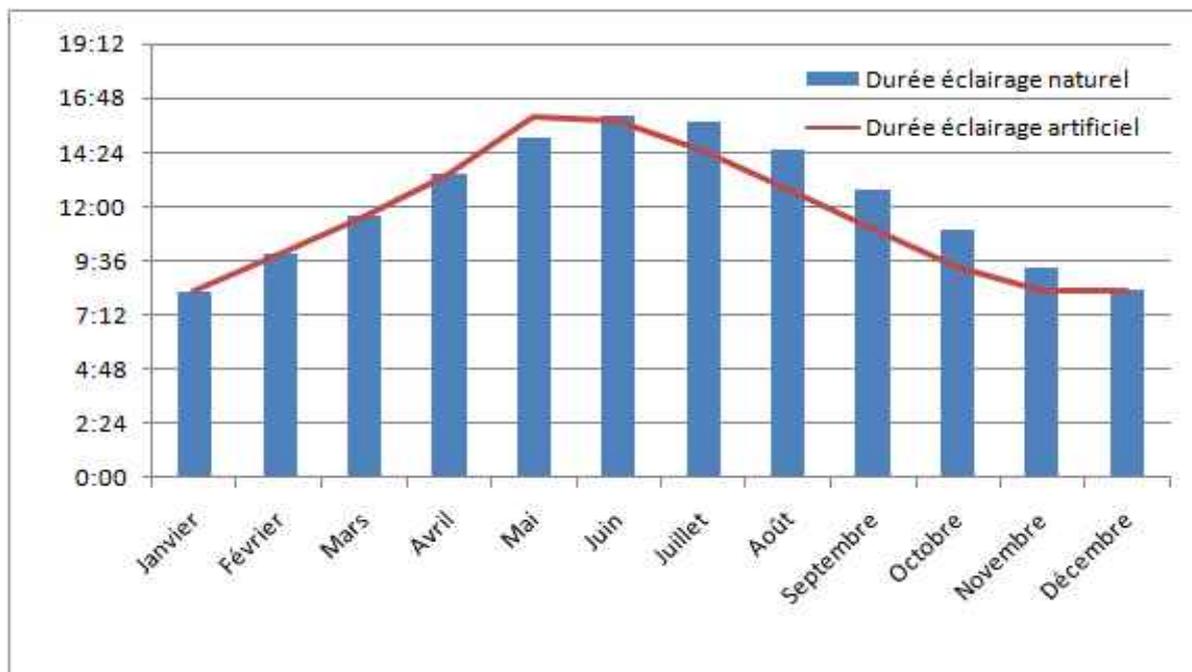


Figure 13 : Représentation comparative des durées d'éclairage dans la structure d'élevage par rapport au milieu naturel.

5.2 Le cheptel de géniteurs, effectif et évolution.

En règle générale, tous les sujets dits à risques sont éliminés de l'élevage. Ces individus plus fragiles et souvent immunodéprimés sont les premiers à contracter des pathologies qui, par la suite, peuvent se transmettre aux poissons en bonne santé. C'est aussi un signe avéré de sénescence.

En 2019, de nouvelles mesures sanitaires ont été prises sur le centre de reconditionnement de Bergerac, amenant une réorganisation du fonctionnement et de la répartition des poissons. Le 3ème circuit est donc depuis 2019 uniquement dédié à la réception des individus sauvages (cf Figure 2). Les individus reconditionnés sont quant à eux regroupés sur le circuit de gauche et de droite.

Cette réorganisation a pour objectif principal de réaliser une quarantaine la plus efficace possible sur les individus sauvages en isolant complètement ces individus du reste du cheptel. Cette réorganisation a nécessité beaucoup d'aménagements et d'adaptation, notamment l'installation de néons et la création d'une table de réception. Le choix du 3ème circuit a été fait car il s'agit du circuit le plus isolé du reste de la pisciculture, permettant un cloisonnement optimal. Le matériel et les différents équipements sont dédiés au 3ème circuit (épuisettes, bâches, vaccins, balance), afin d'éviter toute propagation d'un élément pathogène sur l'ensemble de la pisciculture.

Cette réorganisation a été réfléchi avec l'appui du vétérinaire référent du centre. Elle permet de limiter drastiquement le risque de diffusion et de propagation d'un élément pathogène qui pourrait s'avérer préjudiciable. Le confinement des poissons sauvages sur le 3ème circuit permet également d'accueillir ces derniers dans un environnement calme et sans variation de luminosité, éléments indispensables à l'accueil et la captivité de saumons sauvages.

Au début de l'année, ce sont 80 poissons qui sont susceptibles de participer à la reproduction 2020-2021. Le détail des effectifs en fonction des années de piégeage permet de constater que des poissons piégés en 2017 sont encore présents dans le cheptel et qu'avec les individus qui seront piégés en 2021, ce seront 4 cohortes de saumons qui cohabiteront avant les pontes 2020-2021.

Tableau 8 : Origines et caractéristiques démographiques du cheptel sur site après les pontes et avant le reconditionnement.

Année de piégeage	Dordogne			Total Dordogne	Garonne			Total Garonne	Total général
	2017	2018	2019		2017	2018	2019		
Mâle	2	8	12	22		2	2	4	26
Femelle	8	26	10	44	4	1	5	10	54
Total général	10	34	22	66	4	3	7	14	80

5.3 Pathologies rencontrées et traitements

Les techniques de traitement externe ont évolué. A l'origine, chaque poisson était traité individuellement dans une bêche, ce qui revenait à reproduire la manipulation autant que nécessaire en fonction du nombre de poissons touchés. Actuellement, la manipulation est faite directement dans le bassin de stabulation. Cette méthode permet de diminuer le stress dû aux transferts, de traiter l'ensemble des individus du bac (porteurs et exposés) et donc d'en accroître l'efficacité tout en diminuant les moyens humains mis en œuvre. Pour les traitements par antibiotique, le traitement individuel en bêche par injection intrapéritonéale est la technique retenue. Pour pouvoir administrer les antibiotiques il est nécessaire d'endormir le poisson et donc de les manipuler.

Pour se prémunir contre la furonculose, la vaccination par voies intrapéritonéales a été systématisé à l'arrivée des poissons, puis chaque année de reconditionnements. Cette année, la vaccination semble porter ces fruits. Ainsi, aucun poisson n'a eu de symptôme de furonculose et seuls quelques traitements externes ont dû être effectué pour lutter contre des saprolénioses.

L'alimentation est aussi un facteur important dans la lutte contre les maladies. Un soin tout particulier est apporté pour avoir une alimentation riche, fraîche et suffisamment complétement pour maintenir le cheptel en forme.

Depuis 2018, le vermifuge DRONTAL a été testé. Il a été distribué à tous les saumons encore cette année. Les résultats semblent concluants. En effet, de nombreux vers ont pu être observé après chaque cure lors de l'entretien des circuits fermés. **Toutefois, l'effet tératogène du produit a été mis en cause en seconde hypothèse après la pauvreté protéique des rations des géniteurs dans les mortalités observées des alevins en résorptions au printemps 2020.** L'année suivante, des seuls quelques poissons recevront l'antiparasitaire Drontal et leurs produits seront suivis en test.

5.4 Lutte contre l'érosion des nageoires

L'abrasion des nageoires est une pathologie chronique à l'échelle de l'élevage (1/3 des poissons touchés chaque année). Cette dernière est liée à un comportement récurrent des géniteurs hors période alimentaire qui consiste à se maintenir à proximité du fond, voire même sur le fond. Ce comportement est accentué chez les sujets dominés, en mauvaise forme ou plus sensibles au stress. Ces frottements contre le fond des bassins pourtant lisse ont pour conséquence l'apparition de blessures sur les zones de contact. Celles-ci sont alors autant de portes d'entrée à des infections de toutes origines.



Photo 5 : Erosion de nageoires

Afin d'y remédier, un dispositif composé d'un filet rigide installé à 25 cm du fond est utilisé depuis 2005. Celui-ci, combiné avec des traitements cutanés locaux réguliers, améliore la guérison des poissons.

Néanmoins, la mise en place de ce dispositif atténue considérablement les propriétés auto-nettoyantes du bassin. C'est pourquoi, il est utilisé uniquement en période d'absence d'alimentation, de façon à ne pas compromettre l'état de propreté du bassin. Il est utilisé de la mi-novembre à la mi-janvier. Sans ce dispositif, les blessures ne cicatrisent pas.



Photo 6 et Photo 7: Exemple de cicatrisation après séjour sur grillage (à gauche, avant et à droite après 45 jours)

5.5 Suivi de la physico-chimie

5.5.1 Les produits azotés

Les produits azotés en question sont NH_4^+ et NO_2^- . Ils sont néfastes pour les poissons à haute concentration dans le milieu d'élevage et provoquent l'apparition de pathologies graves et souvent irréversibles. Leur apparition est liée à plusieurs facteurs, c'est-à-dire : à la biomasse en présence dans la structure d'élevage, à la quantité et la qualité de nourriture distribuée, à la température et au fonctionnement du filtre biologique censé les éliminer.

Un suivi de ces composés est réalisé régulièrement afin d'ajuster les paramètres d'élevage en cas de pic de concentration. L'objectif étant de rester en dessous des seuils à risques mais en gardant une marge confortable pour éviter des situations à risque.

Quelques pics de nitrites ont été observés sur le circuit le plus nourri. Ceux-ci correspondent au décrochage du filtre biologique lié aussi aux enrichissements protéiques des rations. Le fonctionnement du filtre par cycle peut entraîner des délais dans la capacité à répondre à des sollicitations ponctuelles.

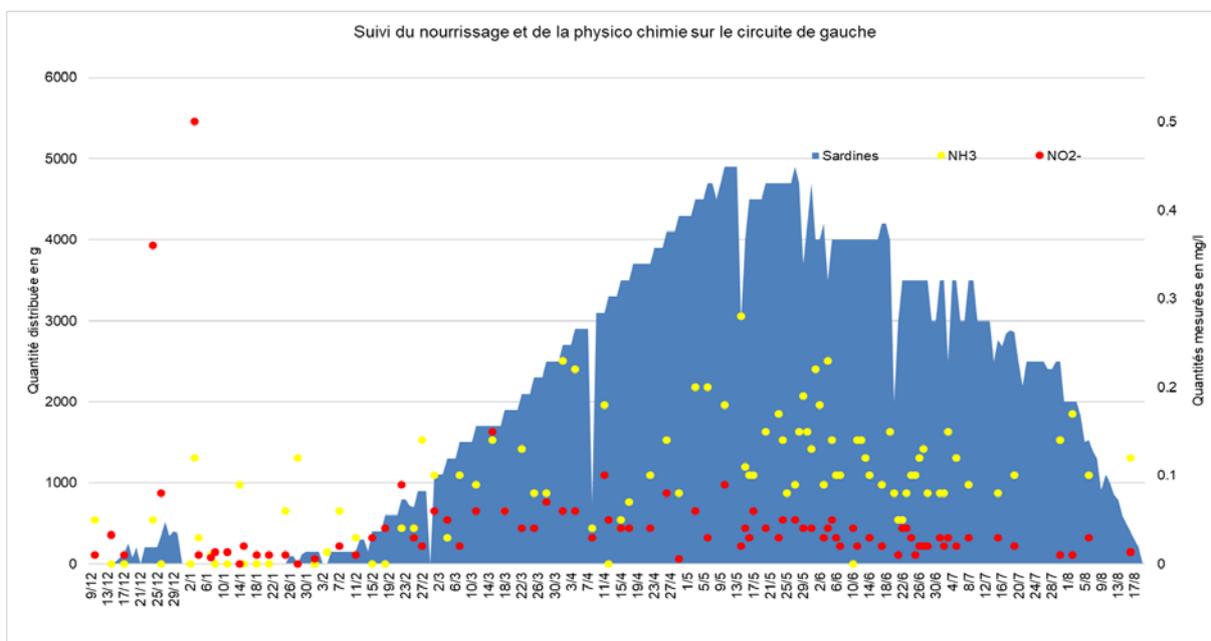


Figure 14 : Exemple de suivi des concentrations de nitrites durant un cycle d'alimentation

5.5.2 Apports d'eau

Des apports d'eau sont réalisés tout au long de l'année pour compenser les volumes perdus lors des nettoyages des filtres et des traitements.

Le volume total d'eau utilisé pour la saison 2020 est de 1478 m³, soit un renouvellement total des volumes d'élevage tous les 34 jours en moyenne. La Figure 15 nous permet de constater que les renouvellements sont plus fréquents en période d'alimentation.

On peut noter que l'alimentation en eau de l'écloserie se fait uniquement avec l'eau du réseau, conformément aux recommandations du vétérinaire. Les changements d'eau via les circuits géniteurs ont été proscrits pour éviter tout risque de transmission de pathogènes aux œufs et aux alevins.

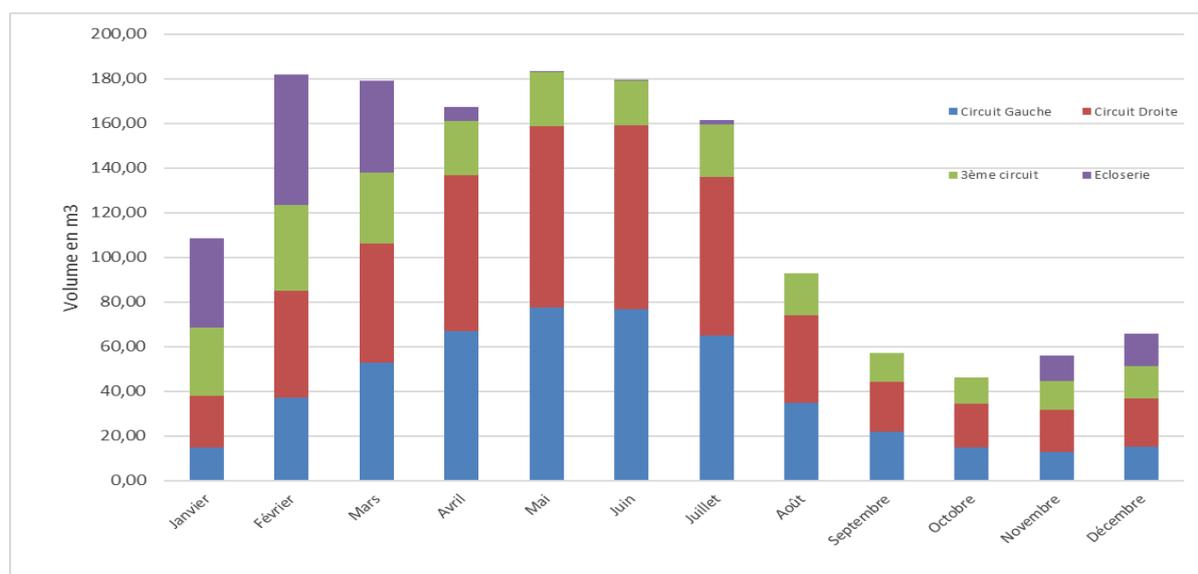


Figure 15 : Répartition des apports d'eau au cours de l'année 2020

6 LE NOURRISSAGE

Le nourrissage occupe une large part de l'activité de la station. Celui-ci joue un rôle capital dans le succès du reconditionnement. En effet, il conditionne la survie des géniteurs, le taux de maturation des femelles et, bien sûr, la quantité et la qualité des œufs. Depuis 2008, le nourrissage débute plus tôt, dès le mois de janvier et s'arrête fin août.

Toutes les étapes de l'alimentation sont réalisées en interne. Elles comprennent :

- le calcul des besoins sur l'année et des rations ;
- l'approvisionnement, le conditionnement et la conservation ;
- le déstockage et la préparation ;
- la distribution individuelle et collective ;
- le nettoyage ;
- le stockage et l'évacuation des déchets.

6.1 Types d'aliments utilisés

Les géniteurs du centre de Bergerac sont tous d'origine sauvage. Ils ont donc des exigences et des réflexes bien particuliers concernant leur alimentation : afin d'optimiser la prise de nourriture, un aliment frais doit leur être proposé. Le meilleur compromis reste la sardine car son prix est abordable et son appétence importante. Le nourrissage avec des proies vivantes n'est pas envisageable pour des raisons sanitaires (limitation des intrants pathogènes). Par ailleurs, l'utilisation de sardines a largement fait ses preuves depuis la création du centre.



Photo 8 : Sardines fraîches

L'alimentation est donc principalement composée de chair de sardines fraîches accompagnée quotidiennement de compléments vitaminiques, minéraux et immuno-stimulants. Bien que 3 fois plus énergétique que la sardine, l'aliment sec n'est pas distribué car peu apprécié des poissons. Seuls les plus gros sujets sont capables de prendre ce type de nourriture, soit ceux qui en ont le moins besoin.

Au regard du suivi des lots témoins de cette année, une incertitude est soulevée quant à la qualité des sardines distribuées et/ou leur teneur en protéines. Des investigations, en lien avec le vétérinaire, ont été menées afin de rééquilibrer le ratio protéine/lipide de l'alimentation apportée.

Pour ce faire, un travail important a été mené au printemps 2020 afin d'augmenter la richesse protéique des rations en suivant les voies suivantes :

- Diversification des aliments frais proposés avec incorporation de céphalopodes notamment ;

- Incorporation d'aliment extrudé équilibré d'origine biologique conçu spécifiquement pour le développement des géniteurs de salmonidés ;
- Développer une recette de boulettes dont la texture soit acceptée par les saumons et dont la tenue en forme dans l'eau soit suffisante.

6.2 Techniques de nourrissage

Le nourrissage collectif (à la volée) :

Cette technique s'applique lorsque les poissons ont débuté une alimentation indépendante. Il s'agit alors de distribuer manuellement une quantité de nourriture adéquate dans chaque bassin plusieurs fois par jour, en s'assurant que tous les poissons se sont bien nourris.

Le nourrissage au bâton en premier reconditionnement et pour les individus dominés, stressés ou aveugles :

Le principe est simple : il s'agit de présenter au bout d'un bâton des petits morceaux de filets de sardine et de les glisser délicatement dans la bouche du poisson, jusqu'à ce que ce dernier accepte la nourriture. De cette manière, le poisson reprend progressivement l'habitude de s'alimenter. Ce procédé est très efficace mais reste consommateur de temps car il implique une parfaite connaissance du cheptel et s'applique individuellement à chaque poisson concerné, certains étant plus récalcitrants que d'autres.



Photo 9: Alimentation au bâton

Le nourrissage par intubation :

Il consiste à administrer une bouillie de sardine vitaminée directement dans l'estomac des géniteurs grâce à une seringue. Cette méthode est plus efficace et plus rapide que le bâton pour améliorer l'état général du poisson mais elle implique une manipulation supplémentaire et ne garantit pas une alimentation autonome. Le nourrissage par intubation est utilisé sur moins de 10 % des poissons et permet la reprise alimentaire de la plupart d'entre eux.

Dans les faits, c'est une combinaison des trois méthodes qui est appliquée sur l'ensemble du cheptel durant tout le reconditionnement. L'intubation est néanmoins réservée à une minorité de poissons dits « difficiles ».



Photo 10: Alimentation par intubation

6.3 Quantités ingérées

Lorsque les géniteurs se nourrissent seuls, des morceaux de poissons sont distribués directement dans les bacs (à la volée). Au cours de la saison, l'opérateur observe le comportement de chaque poisson pour ajuster les quantités distribuées (car si le nourrissage se fait *ad libitum*, tous les individus ne s'alimentent pas au même rythme).

En 2020, 920 kg ont été nécessaires pour nourrir les poissons. Au mois de mars, tous les géniteurs s'alimentent seuls et la ration journalière ne cesse d'augmenter jusqu'au mois de mai où elle atteint son maximum. Cette période de forte alimentation permet aux poissons de retrouver un bon état de santé et de reconstituer un embonpoint suffisant. Celui-ci conditionnera le succès de la phase suivante de maturation.

Durant les mois de juin et juillet, on observe une phase de transition : la prise de nourriture diminue jusqu'à son arrêt quasi complet (mi-août).

Les creux alimentaires observés sur ce graphique sont dû à des périodes de jeunes précédant une manipulation (déplacement des poissons, traitement, vaccination), ou bien un pic de nitrite ou d'ammoniaque (cf figure 14).

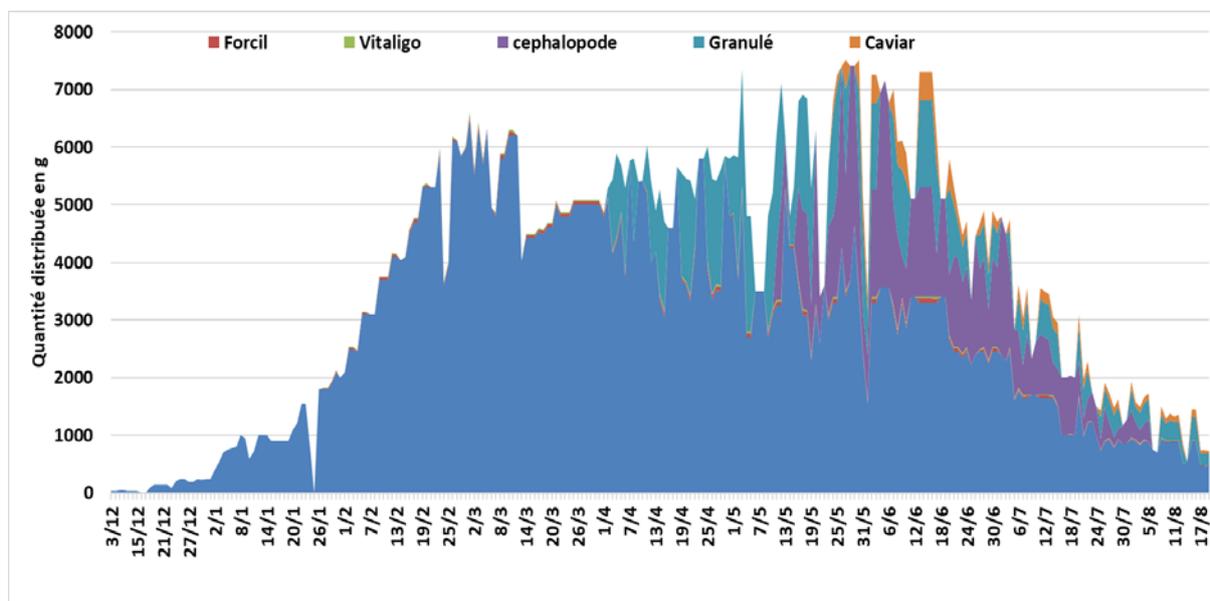


Figure 16 : quantité d'aliments distribués en 2020 sur le site de Bergerac

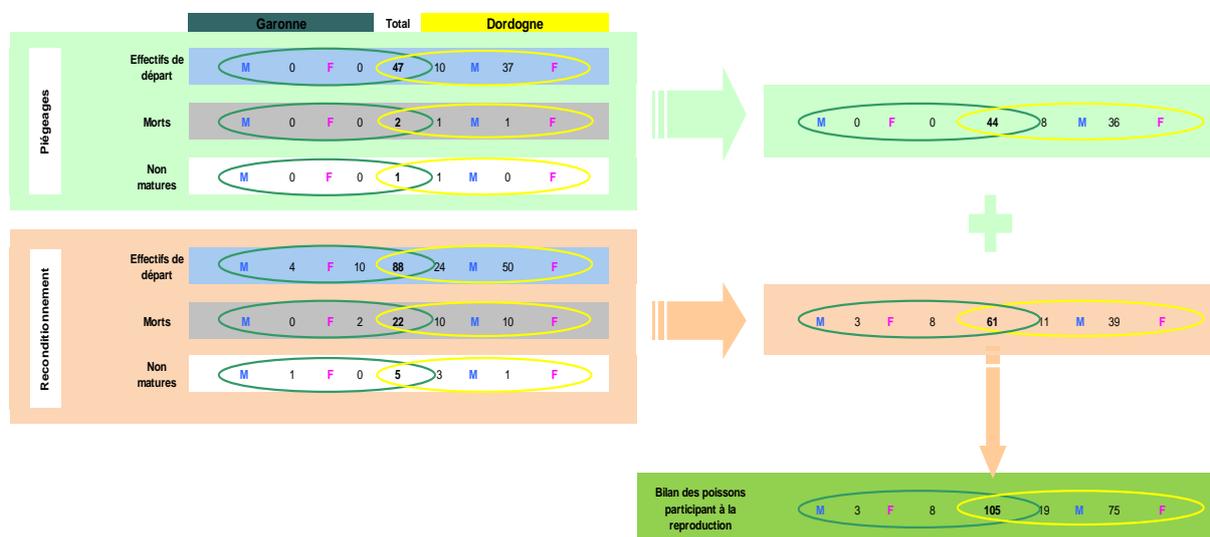
Tableau 9 : Evolution de la ration quotidienne distribuée à l'ensemble du cheptel (saison 2020).

	Déc.	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Total
Moy 2008 à 2017(%)	0,05	3,24	8,65	15,45	20,34	27,07	19,10	4,90	0,80	0,40	100,0
Réalisé 2016 (%)	0,38	4,00	9,89	12,09	19,16	26,98	23,31	3,94	0,25	0,00	100,0
Réalisé 2017 (%)	0,38	4,00	9,89	12,09	19,16	26,98	23,31	3,94	0,25	0,00	100,0
Réalisé 2018 (%)	0,04	1,91	7,67	15,61	19,75	25,06	25,75	4,20	0,00	0,00	100,0
Réalisé 2019 (%)	0,66	3,19	7,73	9,27	16,68	25,89	24,93	9,46	2,20	0,00	100,0
Réalisé 2020 (%)	0,61	4,34	13,26	15,26	20,83	20,12	16,37	7,15	2,07	0,00	100,0
Q distribuée par mois en 2020 (kg)	6,31	45,23	138,09	158,98	216,93	209,53	170,48	74,46	21,57	0,00	1041,58

6.4 Résultats du reconditionnement et effectifs présents aux pontes

Le reconditionnement débute après la reproduction. C'est la période d'alimentation, de prise de poids qui s'étale de janvier à septembre.

Tableau 10 : Répartition du cheptel après reconditionnement



A la fin de la période de nourrissage, 22 poissons n'ont pas survécu sur les 88 poissons en reconditionnement. De plus, 1 femelle et 4 mâles reconditionnés ne sont pas parvenu à développer leurs gonades. **L'effectif des poissons reconditionnés participant à la reproduction 2020-2021 s'élève donc à 61 individus.**

La participation des poissons sauvages à la reproduction 2020/2021 s'élève à 44 individus (2 morts). La campagne de reproduction 2020-2021 a donc été réalisée à partir de 105 saumons : 83 femelles et 22 mâles.

Le taux de reconditionnement des femelles reste stable avec 78%, mais est seulement de 46% pour les mâles. A titre de comparaison, le taux de reconditionnement de la saison 2019-2020 était supérieur à 80% pour mâles et femelles et pour la saison 2018-2019 il était de 56% pour les femelles et 50% pour les mâles. En 2017, une épizootie de furonculose avait décimé une partie du cheptel du site. Afin de pallier à cette pathologie, un protocole d'immunostimulation a été adopté, en procédant notamment à la vaccination de l'ensemble des individus (sauvages et reconditionnés). Les résultats obtenus à la suite de ce protocole étaient donc très satisfaisant, et restent cette année très acceptable notamment pour les femelles. **Dans un souci de diminution du stress, terrain de développement de la furonculose, la vaccination offre une alternative permettant de limiter les manipulations des poissons dans les bassins, trop invasives sur le bien-être des autres congénères sains.**

DISCUSSION - CONCLUSION

Le centre de Bergerac est la base du dispositif de production de juvéniles pour le plan de restauration du saumon atlantique. C'est le premier centre de ce type ayant été construit en France et la totalité de la production du site est dédiée au bassin versant Garonne-Dordogne.

Les structures d'élevage demandent un travail d'entretien et de surveillance quotidien et il en est de même pour les poissons qui y sont conservés. En effet, l'équilibre pour maintenir ces poissons dans des conditions conformes à leurs exigences biologiques est fragile. Il l'est d'autant plus que l'enjeu est de les amener à se reproduire plusieurs fois, phénomène qui est rare dans la nature en milieu anthropisé. Le travail réalisé sur le site est donc à mi-chemin entre celui d'un aquarium et celui d'une pisciculture avec un programme de sélection. Cependant, les objectifs sont différents : le centre de Bergerac contribue à la restauration d'une espèce, en recréant une dynamique dans la population de saumons du bassin. Bien que la finalité soit à l'opposé de la sélection puisque c'est la diversité qui est recherchée, les pratiques nécessitent tout autant de rigueur et une traçabilité de chaque individu depuis son site de piégeage jusqu'à sa progéniture. Enfin, même si ce n'est pas son but premier, ce travail peut avoir une vocation pédagogique et scientifique. Outre ce haut niveau d'exigence d'un point de vue technique et zootechnique, la contrainte sanitaire est également forte. Il a donc été nécessaire de mettre en place une démarche en collaboration avec les autorités sanitaires de l'Etat et le GDSAA pour s'assurer du caractère « indemne » des produits du site qui ont vocation à être disséminés dans tout le bassin versant.

La pisciculture de Bergerac ne peut fonctionner à son optimum que si elle est suffisamment alimentée en géniteurs par les piégeages. En effet, jusqu'alors, le nombre de reconditionnements pour un même poisson était limité et seules quelques femelles parvenaient à faire plus de 3 ou 4 reproductions sur le site. La faiblesse des effectifs migrants de ces dernières années, l'absence de piégeages à Tuilières de 2006 à 2008 ont conduit à faire un effort particulier sur le reconditionnement de poissons âgés en testant de nouvelles pratiques et en complexifiant l'alimentation. Néanmoins, les piégeages sont impératifs pour renouveler le cheptel de géniteurs et apporter de nouveaux individus (notamment des mâles qui se reconditionnent assez mal).

Comme au cours des années passées, les axes principaux de travail sont la qualité du nourrissage, la diversité génétique des produits, le suivi sanitaire des poissons et des structures.

Bilan 2020 :

- Production de 594 714 œufs fécondés ;
- Reconditionnement de 61 géniteurs pour les pontes 2020-2021 ;
- Piégeage de 47 saumons dans le milieu naturel pour réaliser les pontes 2020-2021 ;
- Poursuite de la procédure « site de quarantaine » afin de produire des œufs indemnes de SHV et NHI.
- Remplacement de matériels vieillissants (groupe froid, cuve de reprise de l'écloserie notamment) ;
- Adaptation de la composition des rations alimentaires.

ANNEXES

FICHER RECAPITULATIF DES EXPEDITIONS D'ŒUFS

LOT	Nombre d'œufs pondus		N° femelle	Nbre de femelles CPEE	Origine	Cohorte	Age	taille			poids			Nbre d'œufs verts général	Nbre d'œufs cellés jusqu'à exp.	Date expédition rétroactive	Date exp.	Poids Coûtant	Valeur	Incidents / 1000	Date exp.	C/œuf Coûtant	C/œuf Valeur	Gains/œufs pour gémmeu admette			
	lém	lém						l1	l2	l1	P1	P2	g												g	g	g
BR2001	1	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	2	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	3	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	4	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	5	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	6	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	7	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	8	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	9	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	10	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	11	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	12	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	13	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	14	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	15	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	16	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	17	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	18	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	19	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	20	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	21	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	22	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	23	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	24	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	25	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	26	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	27	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	28	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	29	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	30	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	31	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	32	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	33	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	34	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	35	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	36	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	37	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	38	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	39	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	40	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	41	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	42	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	43	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	44	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	45	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	46	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	47	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	48	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	49	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	50	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278	11637	54,78	28,12/2019	07/01/2020	11537									
BR2001	51	790396			GAR	16	1	77	77	5,45	3,76	8	42278														

EXEMPLE DE REPARTITION DU CHEPTEL DE GENITEURS DANS LES BASSINS D'ELEVAGE

REPARTITION CHEPTEL AU 26/11/2020													
Bassin G3		tot F:		9		tot M:		0		9			
N° marque	souche	Sexe	année	Age	observations								
74FBCECD	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
74FF4EF	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
74F3663	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
74DE956	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
7500F44	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
74F0DD4	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
757DDFC	gar	F	2017	2	P1 0,5 0 2								
4290988	dor	F	2019	2	P1 0 0 0								
74F91B7	dor	F	2019	2	P1 0 0,5 0								
Bassin G2		tot F:		5		tot M:		1		6			
N° marque	souche	Sexe	année	Age	observations								
74DCA44	dor	F	2018	2	P1 1 1,5 0,5								
770E886	dor	F	2018	2	P1 0,5 1,5 1,5								
74EEA1D	dor	F	2018	2	P1 1,5 3 2								
74FE456	dor	F	2017	2	P1 1,5 0,5 2								
4275005	dor	F	2020	2	P1 2 2 2								
4290809	dor	M	2019	1	P1 0 1 0,5								
Bassin G1		tot F:		0		tot M:		19		19			
N° marque	souche	Sexe	année	Age	observations								
4290778	dor	M	2019	2	P1 0 0 0								
4724586	gar	M	2019	1	P1 0 0 0								
4725001	dor	M	2019	1	P1 0 0 0								
4290621	dor	M	2019	2	P1 0 0 0								
4290822	dor	M	2019	1	P1 0 0 0								
75E030C	gar	M	2018	1	P1 0 0 0,5								
4290941	dor	M	2019	2	P1 0 0 0								
4725045	dor	M	2019	1	P0,5 0 0 0								
75A983D	gar	M	2018	2	P1 0 0 0								
4291033	dor	M	2019	1	P1 0 0 0								
4290628	dor	M	2019	3 ?	P1 0 0 0,5								
4724621	dor	M	2019	1	P1 0 0 0								
4724636	dor	M	2019	2	P1 0 0 0								
74F29D9	dor	M	2018	2	P1 0 0 0								
4290782	dor	M	2020	2	P1 0 0 0								
4724632	dor	M	2020	2	P1 0 0 0								
4063700	dor	M	2020	2	P1 0 0 0								
4724970	dor	M	2020	2	P1 0 0 0								
4724560	dor	M	2020	2	P1 0 0 0								
Bassin D3		tot F:		11		tot M:		0		11			
N° marque	souche	Sexe	année	Age	observations								
4724707	dor	F	2019	2	P1 0 0 0								
4724921	dor	F	2019	2	P1 0 0 0								
4724772	gar	F	2019	2	P1 0 0 0								
4290607	gar	F	2019	2	P1 0 0 0								
7283E88	dor	F	2017	2	P1 0 0 0								
75A6A3A	gar	F	2017	2	P1 0 0 0,5								
74F2833	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
74D8A10	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
74DAA83	dor	F	2017	2	P1 0 0 0								
74D9C5E	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
72849D5	dor	F	2017	2	P1 0 0 0								
Bassin D2		tot F:		13		tot M:		0		13			
N° marque	souche	Sexe	année	Age	observations								
4290609	dor	F	2019	2	P0,5 0 0 0								
4290902	gar	F	2019	2	P1 0 0 0								
4290974	gar	F	2019	2	P1 0 0 0								
4724737	dor	F	2019	2	P0,5 0 0 0								
4724718	dor	F	2019	3	P1 0 0 0								
74F2C4E	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
4724640	dor	F	2019	2 ?	P1 0 0 0								
74D9246	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
74F4192	dor	F	2017	2	P1 0 0 0								
75A5417	gar	F	2018	2	P1 0 0 0								
74EE724	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
75A750C	gar	F	2017	3	P1 0 0 0								
74D914E	dor	F	2018	2	P1 0 0 0								
Bassin D1		tot F:		11		tot M:		3		14			
N° marque	souche	Sexe	année	Age	observations								
4290973	dor	M	2020	2	P1 0 0 0								
4724805	dor	M	2020	2	P1 0 0 0								
4290918	dor	M	2020	2	P1 0 0 0								
74EF1C6	dor	F	2018	2	QPTE P 3 3 2								
74F28A4	dor	F	2018	2	QPTE P 0 0 0								
74DAD5B	dor	F	2018	2	QPTE P 0 0 0								
74F0337	dor	F	2018	2	QPTE P 0 0 0								
4724660	dor	F	2020	2	QPTE P 0 0 0								
4724567	dor	F	2020	2	QPTE P 0 0 0								
4724630	dor	F	2020	2	QPTE P 0 0 0								
4725042	dor	F	2020	2	QPTE P 0 0 0								
4725052	dor	F	2020	2	QPTE P 0 0 0								
74EE797	dor	F	2018	2	QPTE P 0 0 0								
74DBBC3	dor	F	2018	2	QPTE P 0,5 2 3								
G2 3ème		tot F:		13		tot M:		0		13			
N° marque	souche	Sexe	année	Age	observations								
4290882	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724808	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4725034	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724700	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724902	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724905	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724819	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4063829	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4290617	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
47244792	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4290876	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4290636	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724899	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
G1 3ème		tot F:		7		tot M:		2		9			
N° marque	souche	Sexe	année	Age	observations								
4290959	dor	M	2019	1	P0 0 0 0								
4290817	gar	M	2019	1	P0 0 0 0								
4724966	dor	F	2019	3	P0 0 0 0								
4724654	dor	F	2020	2	0 0 0								
74F6595	dor	F	2017	2	0,5 0 0,5								
74DCAB2	dor	F	2018	2	0 0 0								
74DAAC2	dor	F	2018	2	0 0 0								
74FCBA9	dor	F	2018	2	0 0 0								
4290917	dor	F	2020	2	0 0 0								
D2 3ème		tot F:		9		tot M:		0		9			
N° marque	souche	Sexe	année	Age	observations								
4724756	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4290638	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724763	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724971	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724592	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4290891	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724724	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724780	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724767	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
D1 3ème		tot F:		6		tot M:		0		6			
N° marque	souche	Sexe	année	Age	observations								
4290908	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724789	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4290591	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
47244879	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724566	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
4724959	dor	F	2020	2	P1 0 0 0								
Bac suédois		tot F:		0		tot M:		0		0			
N° marque	souche	Sexe	année	Age	observations								

TOTAL général		
	femelles	males
total G:	14	20
total D:	35	3
total 3ème circ:	35	2
bac suédois	0	0
total	84	25
	109	

*

FICHER DE SUIVI DES PIEGEAGES

Saumons piégés et stabulés au Centre de Bergerac en 2020																
Lieux	date arrivée	Espece	N°	N° de	N°	souche	cohorte	stade	Sexe	Age	Taille (cm)		L Max	Poids	Adipeuse	
			sat	Marque	Eppendorf			m/d/r	estimé	Mer	LF	LT	(mm)	(kg)	coupée	
Tuilières	20/03/2020	SAT	1	4724756	297349	dor	2020	m	F	2	74	77,5	65	4,59	non	
Tuilières	20/03/2020	SAT	2	4290638	297157	dor	2020	m	F	2	82	83,8	75	5,41	non	
Tuilières	25/03/2020	SAT	3	4724632	298880	dor	2020	m	M	2	70,7	72	71	3,78	non	
Tuilières	25/03/2020	SAT	4	4063700	297161	dor	2020	m	M	2	68,8	71,6	71	3,26	non	
Tuilières	25/03/2020	SAT	5	4724763	297225	dor	2020	m	F	2	71	73	65	3,65	non	
Tuilières	26/03/2020	SAT	6	4724971	297363	dor	2020	m	F	2	75,2	77,4	68,5	4,4	non	
Tuilières	26/03/2020	SAT	7	4724630	297127	dor	2020	m	F	2	74,8	77,2	69	4,11	non	
Tuilières	30/03/2020	SAT	8	4724592	210795	dor	2020	m	F	2	76	78,5	71	4,77	non	
Tuilières	01/04/2020	SAT	9	4290891	298952	dor	2020	m	F	2	74	78,5	69	4,92	non	
Tuilières	01/04/2020	SAT	10	4724868	297123	dor	2020	m	M	2	77	78,8	78	4,91	non	
Tuilières	01/04/2020	SAT	11	4724970	297306	dor	2020	m	M	2	75,3	77	77	4,34	non	
Tuilières	06/04/2020	SAT	12	4724724	210732	dor	2020	m	F	2	74,9	77	70	4,58	non	
Tuilières	06/04/2020	SAT	13	4724780	297230	dor	2020	m	F	2	72	74,5	70	4,03	non	
Tuilières	06/04/2020	SAT	14	4724767	297109	dor	2020	m	F	2	80,1	82,5	72	5,83	non	
Tuilières	07/04/2020	SAT	15	4290908	210777	dor	2020	m	F	2	78,3	80,8	71	4,67	non	
Tuilières	09/04/2020	SAT	16	4725042	298974	dor	2020	m	F	2	73	75,7	69	3,94	non	
Tuilières	09/04/2020	SAT	17	4725005	297364	dor	2020	m	F	2	77,7	79,5	74	4,54	non	
Tuilières	09/04/2020	SAT	18	4724789	210607	dor	2020	m	F	2	71,8	74,3	65	3,57	non	
Tuilières	09/04/2020	SAT	19	4724560	297174	dor	2020	m	F	2	77,8	79	72	4,56	non	
Tuilières	10/04/2020	SAT	20	4290917	298886	dor	2020	m	F	2	76,9	78	71	4,29	non	
Tuilières	14/04/2020	SAT	21	4290591	297033	dor	2020	m	F	2	78,9	81	69	5,22	non	
Tuilières	15/04/2020	SAT	22	4724879	210836	dor	2020	m	F	2	74,9	77,1	70	4,16	non	
Tuilières	15/04/2020	SAT	23	4725052	297115	dor	2020	m	F	2	72,9	74,8	69	4,01	non	
Tuilières	16/04/2020	SAT	24	4290918	298986	dor	2020	m	M	2	69,5	72,1	68	3,68	non	
Tuilières	16/04/2020	SAT	25	4724833	298889	dor	2020	m	F	2	76,8	79,2	71	5	non	
Tuilières	16/04/2020	SAT	26	4724566	297082	dor	2020	m	F	2	77,8	79,5	74	4,66	non	
Tuilières	20/04/2020	SAT	27	4724654	298959	dor	2020	m	F	2	74	77,2	47	4,21	non	
Tuilières	20/04/2020	SAT	28	4724959	210503	dor	2020	m	F	2	72,8	75,3	68	4,13	non	
Tuilières	20/04/2020	SAT	29	4290882	297199	dor	2020	m	F	2	73	76,5	70	4,07	non	
Tuilières	20/04/2020	SAT	30	4290782	297176	dor	2020	m	M	2	74	77	80	3,84	non	
Tuilières	21/04/20	SAT	31	4290973	297172	dor	2020	m	M	2	77	80,5	82	4,62	non	
Tuilières	22/04/20	SAT	32	4724640	210714	dor	2020	m	F	2	78	81,2	74	5,44	non	
Tuilières	22/04/20	SAT	33	4724808	210688	dor	2020	m	F	2	74,9	76,8	69	3,87	non	
Tuilières	22/04/20	SAT	34	4725034	298946	dor	2020	m	F	2	74,8	77	70	4,65	non	
Tuilières	29/04/20	SAT	35	4724700	298928	dor	2020	m	F	2	72,5	75	68	4,240	non	
Tuilières	30/04/20	SAT	36	4724902	297001	dor	2020	m	F	2	69,5	73	66	3,54	non	
Tuilières	13/05/20	SAT	37	4724905	297268	dor	2020	m	F	2	74,3	76,8	69	4,2	non	
Tuilières	13/05/20	SAT	38	4724819	210890	dor	2020	m	F	2	68,5	71,5	65	3,21	non	
Tuilières	14/05/20	SAT	39	4724567	297219	dor	2020	m	F	2	73,4	75	69	4,01	non	
Tuilières	15/05/20	SAT	40	4724805	210600	dor	2020	m	M	2	73,8	75,5	78	3,87	non	
Tuilières	19/05/20	SAT	41	4063829	297080	dor	2020	m	F	2	75	77	70	4,69	non	
Tuilières	19/05/20	SAT	42	4290617	297158	dor	2020	m	F	2	76,5	78,5	72	4,84	non	
Tuilières	27/05/20	SAT	43	4724792	297168	dor	2020	m	F	2	76,5	80	76	4,79	non	
Tuilières	28/05/20	SAT	44	4290876	210838	dor	2020	m	F	2	76,6	78,7	68	4,35	non	
Tuilières	28/05/20	SAT	45	4290636	297136	dor	2020	m	F	2	71,8	75	68	3,96	non	
Tuilières	04/06/20	SAT	46	4724899	297365	dor	2020	m	F	3	80	83	73	4,53	non	
Tuilières	43999	SAT	47	4724900	210953	dor	2020	m	M	1	60	62,5	59	2,15	non	

Les données figurant dans ce document ne pourront être exploitées de quelque manière que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de MI.GA.DO. et de ses partenaires financiers.

Opération financée par :



Union Européenne



RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**

*La Nouvelle-Aquitaine et l'Europe
agissent ensemble pour votre territoire*



RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**

Autre partenaire :



Association MIGADO

18 ter rue de la Garonne - 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 53 87 72 42 - mail : contact@migado.fr

www.migado.fr

