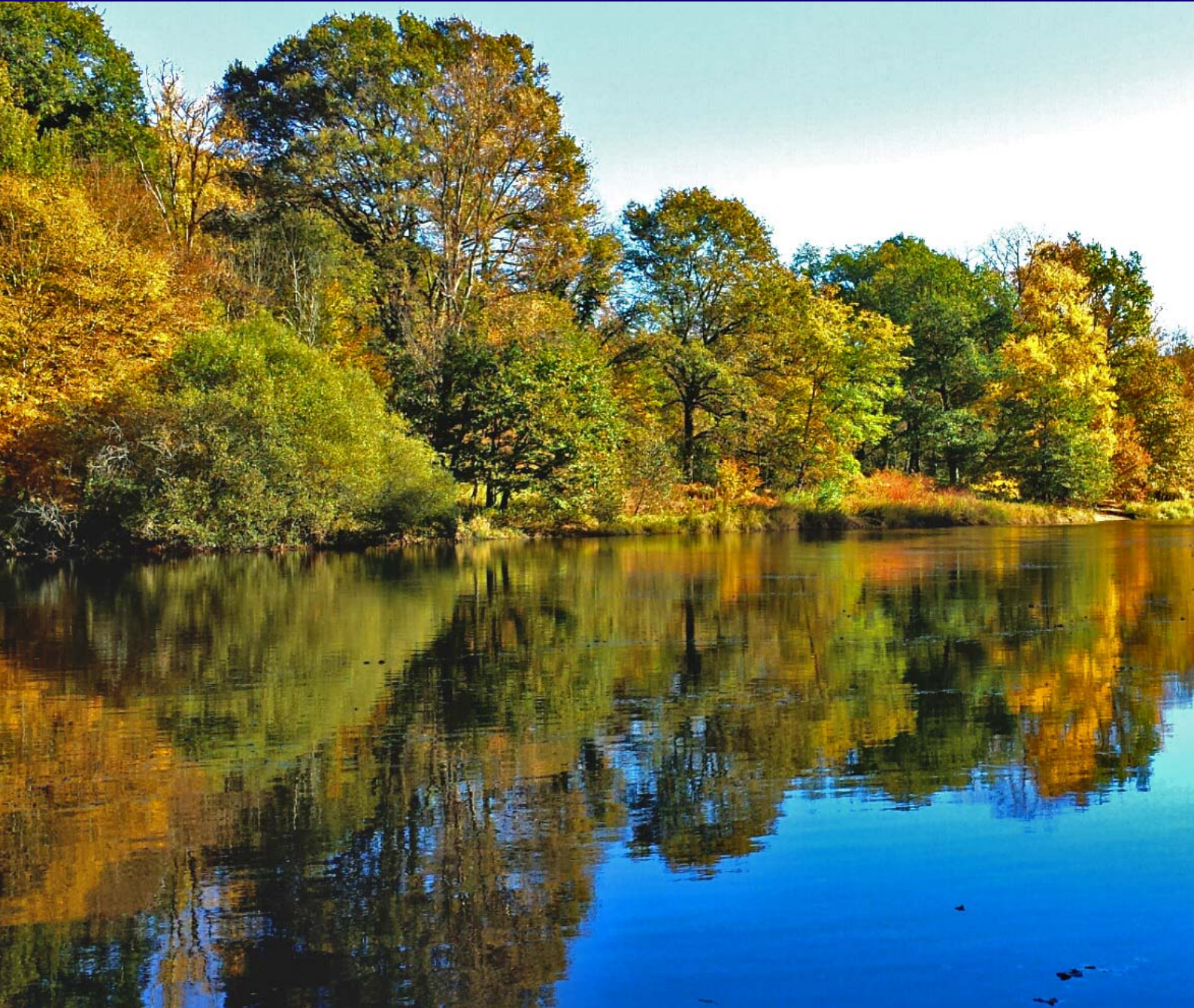


Rapport d'activité du centre de Bergerac

Année 2019

D. Filloux ; D. Sage ; J. Chartrez ; T. Laffleur ; B. Otalora ; I Caut



M I G A D O

RESUME

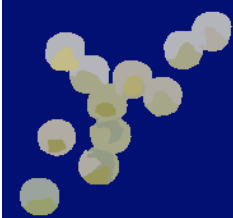
Rapport d'activité du centre de Bergerac pour l'année 2019

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 durant plusieurs années des saumons atlantiques sauvages adultes,
- de produire des œufs, jusqu'au stade embryonné.



Production 2019
431 796 œufs fécondés



Stock de géniteurs 2019
57 géniteurs en reconditionnement au cours de l'année



32 saumons prélevés dans le milieu naturel

- 8 piégés sur Garonne
- 24 piégés sur 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 piégeage aux stations de contrôle. **En 2019, 431 796 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. Près de 920 kg de sardines ont été distribués pour reconditionner **57 géniteurs**, auxquels viennent s'ajouter **32 saumons prélevés dans le milieu naturel** pour participer aux pontes 2019-2020. 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, notamment des castillons qui sont majoritairement des mâles pour équilibrer le sex-ratio qui est toujours en faveur des femelles sur le centre. **Un effort sera réalisé en lien avec les stations de piégeage pour intégrer au centre plus de castillons.**
- Afin de préserver un maximum de géniteurs du cheptel d'une éventuelle infection, **le cloisonnement total de la zone de quarantaine des géniteurs sauvages** nouvellement piégés a été mis en place cette année. La date d'arrivée des truitelles sentinelles, nécessaires au classement indemne de l'élevage, a été avancée de près de deux semaines afin de disposer des résultats des analyses avant le début des pontes et de commencer à mettre en charge l'écloserie sans risques sanitaires.

Bilan axes de travail/perspectives

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

- Une vigilance accrue dans le **suivi de l'état sanitaire des poissons piégés** et réceptionnés à la pisciculture de Bergerac a été mise en place et ainsi ces poissons ont fait l'objet de toutes les attentions des pisciculteurs afin d'observer l'évolution de leur(s) blessure(s).
- **Un vermifuge est à l'essai depuis l'année dernière** afin de libérer les géniteurs de leurs parasites internes. Les résultats semblent concluants, mais à vérifier dans la qualité des œufs produits.
- L'alimentation est aussi un facteur important pour le maintien d'un bon état sanitaire et de lutte contre les maladies. **Un soin tout particulier est apporté pour offrir une alimentation riche**, fraîche et suffisamment complétement pour maintenir le cheptel en forme. Néanmoins, le suivi des lots témoins conduit à remettre en question l'apport protéines/lipides lors du reconditionnement des géniteurs.

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.

En effet, le réel espoir de restaurer le patrimoine et la ressource que représentent les poissons migrateurs pour notre société demeure.

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 2019. Le financement global de cette opération est réparti sur 2 programmes régionaux différents au-prorata des besoins respectifs. Le programme régional Nouvelle Aquitaine (SDPROG19) assure le financement des 2/3 des coûts de cette action et le programme régional Occitanie (MPPROG19) finance le tiers restant.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS.....	I
SOMMAIRE.....	III
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	IV
INTRODUCTION.....	1
LE CENTRE DE RECONDITIONNEMENT DE BERGERAC.....	2
1 ASPECTS GENERAUX.....	2
1.1 FONCTIONS ET OBJECTIFS.....	2
1.2 CHOIX DES TECHNIQUES, DIMENSIONNEMENT.....	5
1.3 AXES PRINCIPAUX DE TRAVAIL.....	7
2 PRODUCTION D'ŒUFS 2019.....	8
2.1 DESCRIPTION DES ETAPES DE REALISATION DES PONTES.....	9
2.2 QUANTITES D'ŒUFS ET SURVIE.....	9
2.3 EXPEDITIONS DES ŒUFS.....	11
2.4 CONGELATION DE SEMENCE.....	14
3 LES PIEGEAGES DE SAUMONS EN 2019.....	15
3.1 LOCALISATION ET ORGANISATION DES CAPTURES.....	15
3.2 RESULTATS ET BILAN DU PIEGEAGE.....	16
3.3 CARACTERISTIQUES DES POISSONS PIEGES.....	17
3.4 COEFFICIENT DE CONDITION LORS DES PIEGEAGES.....	18
3.5 METHODOLOGIE GENERALE DE CONDITIONNEMENT ET DE STABULATION.....	18
4 STATUT SANITAIRE DE LA PISCICULTURE.....	20
4.1 SUIVI SANITAIRE ET PROPHYLAXIE.....	20
5 STABULATION ET RECONDITIONNEMENT.....	23
5.1 MAINTIEN ARTIFICIEL DE PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX SATISFAISANTS.....	23
5.2 LE CHEPTEL DE GENITEURS, EFFECTIF ET EVOLUTION.....	24
5.3 PATHOLOGIES RENCONTREES ET TRAITEMENTS.....	25
5.4 LUTTE CONTRE L'EROSION DES NAGEOIRES.....	25
5.5 SUIVI DE LA PHYSICO-CHIMIE.....	26
6 LE NOURRISSAGE.....	28
6.1 TYPES D'ALIMENTS UTILISES.....	28
6.2 TECHNIQUES DE NOURRISSAGE.....	28
6.3 QUANTITES INGEREES.....	29
6.4 RESULTATS DU RECONDITIONNEMENT ET EFFECTIFS PRESENTS AUX PONTES.....	31
DISCUSSION - CONCLUSION.....	32
ANNEXES.....	33
FICHER RECAPITULATIF DES EXPEDITIONS D'ŒUFS.....	33
EXEMPLE DE REPARTITION DU CHEPTEL DE GENITEURS DANS LES BASSINS D'ELEVAGE.....	34
FICHER DE SUIVI DES PIEGEAGES.....	35

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).....	1
FIGURE 2 : PLAN DE LA PISCICULTURE DE BERGERAC, COMPARTIMENTS DE PRODUCTION.....	4
FIGURE 3 : SCHEMA DU DISPOSITIF DE FILTRATION D'UN CIRCUIT FERME	5
FIGURE 4 : PRESENTATION DES PONTES 2018-2019 : QUANTITE D'ŒUFS PRODUITE PAR PONTE ET SURVIE ASSOCIEE.....	10
FIGURE 5 : HISTORIQUE DE LA PRODUCTION D'ŒUFS VERTS (FECONDES) DEPUIS 1995 A LA PISCICULTURE DE BERGERAC.	10
FIGURE 6 : SCHEMA DU DISPOSITIF DE PRODUCTION POUR LES PLANS SAUMON GARONNE ET DORDOGNE. ...	12
FIGURE 7 : REPARTITION DES EXPEDITIONS EN FONCTION DE LA DESTINATION EN 2019.....	12
FIGURE 8 : REPARTITION DES CAUSES DE MORTALITE A PARTIR DES LOTS TEMOINS 2019	13
FIGURE 9 : LOCALISATION DES SITES DE CAPTURES POTENTIELS.....	16
FIGURE 10 : DISPOSITIF DE PIEGEAGE A TUILLIERES SUR LA DORDOGNE	16
FIGURE 11 : REPARTITION DES POISSONS CAPTURES EN 2019 PAR CLASSE DE TAILLES	17
FIGURE 12 : COURBE DES TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES DANS LES STRUCTURES D'ELEVAGES (LA PERIODE DE REPRODUCTION EST EN ROSE).....	23
FIGURE 13 : REPRESENTATION COMPARATIVE DES DUREES D'ECLAIRAGE DANS LA STRUCTURE D'ELEVAGE PAR RAPPORT AU MILIEU NATUREL.....	24
FIGURE 14 : SUIVI DES CONCENTRATIONS DE NITRITES DURANT UN CYCLE D'ALIMENTATION.....	27
FIGURE 15 : REPARTITION DES APPORTS D'EAU AU COURS DE L'ANNEE 2019.....	27
FIGURE 16 : QUANTITE D'ALIMENTS DISTRIBUEE EN 2019 SUR LE SITE DE BERGERAC	30
PHOTO 1 : VUE AERIENNE DU CENTRE DE RECONDITIONNEMENT DE BERGERAC	2
PHOTO 2 : DISPOSITIF D'ANESTHESIE ET DE CONDITIONNEMENT DES SAUMONS POUR LE TRANSPORT.	18
PHOTO 3 : CAGES DE STOCKAGE DES TRUITELLES	20
PHOTO 4 : EVOLUTION DE LA BLESSURE D'UN POISSON RECEPTIONNE A LA PISCICULTURE DE BERGERAC	22
PHOTO 5 : EROSION DE NAGEOIRES	26
PHOTO 6 ET PHOTO 7: EXEMPLE DE CICATRISATION APRES SEJOUR SUR GRILLAGE (A GAUCHE, AVANT ET A DROITE APRES 45 JOURS)	26
PHOTO 8 : SARDINES FRAICHES	28
PHOTO 9 : ALIMENTATION AU BATON	29
PHOTO 10: ALIMENTATION PAR INTUBATION	29
TABLEAU 1 : REPARTITION ANNUELLES DES PRINCIPALES TACHES A LA PISCICULTURE DE BERGERAC	7
TABLEAU 2 : REPARTITION DES POISSONS PARTICIPANT A LA REPRODUCTION 2018-2019	8
TABLEAU 3 : QUANTITE ET PROPORTION D'ŒUFS SELON L'ANNEE DE PIEGEAGE.	11
TABLEAU 4 : PERIODES DE MIGRATION ET DE PIEGEAGE	15
TABLEAU 5 : SYNTHESE DES PIEGEAGES	17
TABLEAU 6 : EQUIVALENCE TAILLE/POIDS MOYEN EN FONCTION DE L'AGE ESTIME	17
TABLEAU 7 : PRESENTATION DES COEFFICIENTS DE CONDITION MOYENS AU MOMENT DES PIEGEAGES (COMPARATIF ENTRE BASSINS POUR 2016 ET HISTORIQUE)	18
TABLEAU 8 : ORIGINES ET CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DU CHEPTEL SUR SITE APRES LES PONTES ET AVANT LE RECONDITIONNEMENT.	25
TABLEAU 9 : EVOLUTION DE LA RATION QUOTIDIENNE DISTRIBUEE A L'ENSEMBLE DU CHEPTEL (SAISON 2019).	30
TABLEAU 10 : REPARTITION DU CHEPTEL APRES RECONDITIONNEMENT	31

INTRODUCTION

Au début du XX^e 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.

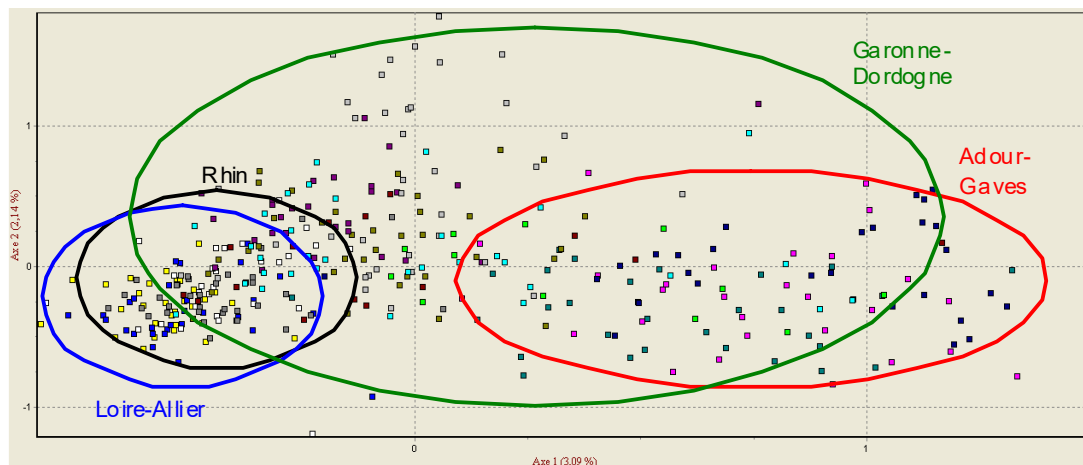


Figure 1 : Répartition des géniteurs de saumon atlantique échantillonnés dans les populations du Sud-Ouest en fonction de leur profil génétique individuel (GENESALM).

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 la mise en place progressive d'une 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.

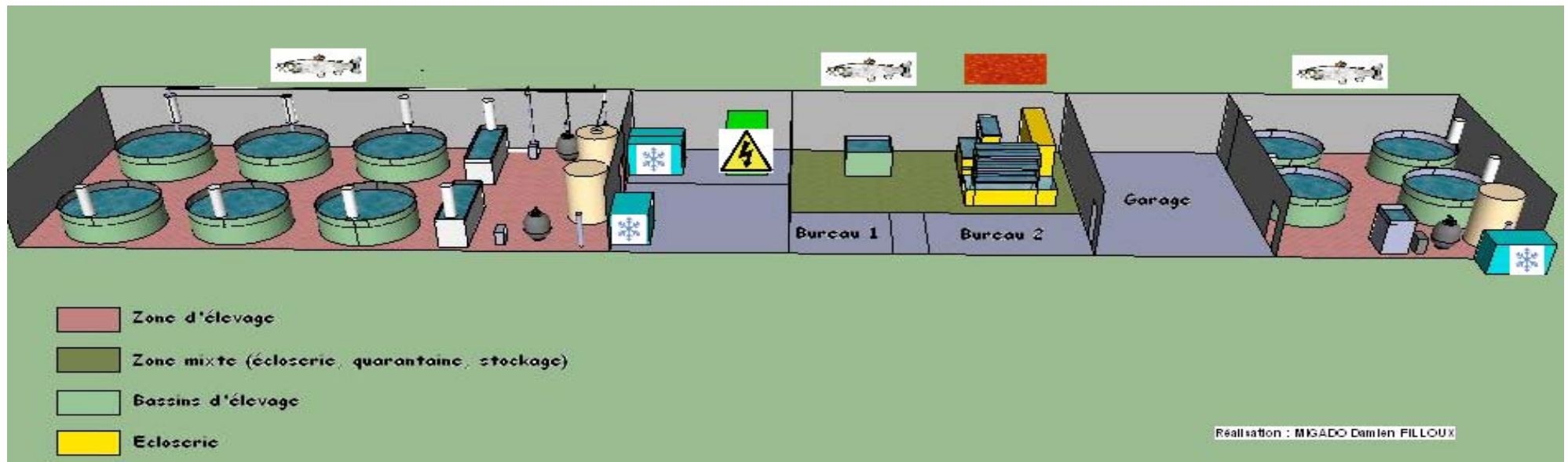


Figure 2 : Plan de la pisciculture de Bergerac, compartiments de production

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.

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 cette année un 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.

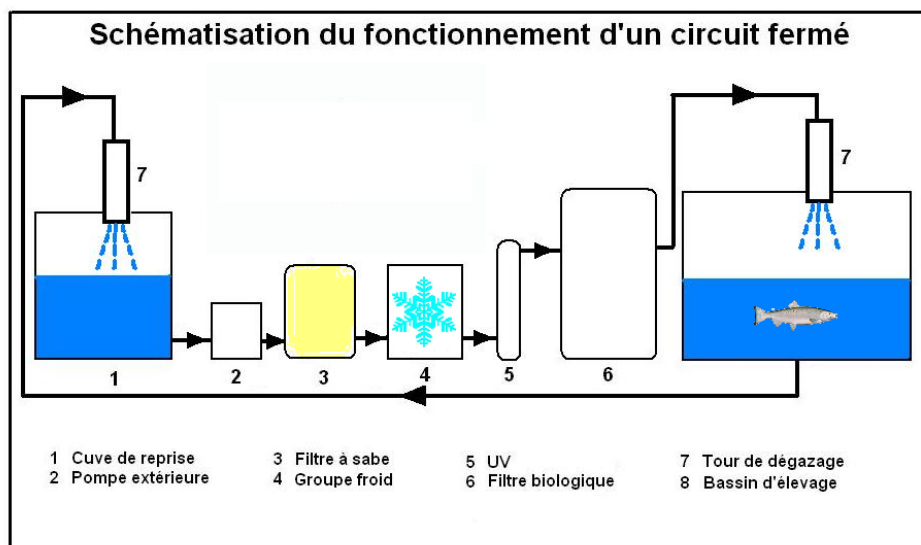


Figure 3 : Schéma du dispositif de filtration d'un circuit fermé

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 le 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 2019

Les œufs produits pour le repeuplement de l'année 2019 sont issus de la reproduction artificielle de l'hiver 2018-2019. **Les chantiers de ponte ont débuté le 11 novembre 2018 et se sont terminés le 22 janvier 2019.** Trois pisciculteurs sont mobilisés à chaque chantier pour une journée en moyenne. Les géniteurs qui contribuent à la production d'œufs pour l'année 2019 sont issus de la campagne de piégeage dans le milieu naturel en 2018 et du reconditionnement des géniteurs reproduits à l'hiver 2017-2018 (Tableau suivant).

Tableau 2 : Répartition des poissons participant à la reproduction 2018-2019

		2016		2017		2018		
		1HM	PHM	1HM	PHM	1HM	PHM	
Garonne	Mâle	0	0	0	0	1	1	9
	Femelle	1	0		4	0	2	
Dordogne	Mâle	0	0	2	1	3	8	60
	Femelle	0	2	0	12	0	32	
		3		19		47		69

Cette année, 69 individus étaient disponibles pour les pontes. Parmi les 55 géniteurs piégés en 2018, 8 poissons sont morts avant la période de reproduction (5 provenant de la Garonne et 3 de la Dordogne). 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 et 2017, 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 âgés. D'autre part, intégrer dans l'effort d'alevinage la progéniture de mêmes parents plusieurs années successives, ne va pas dans le sens de l'accroissement de la diversité génétique.

Le tableau ci-dessus présente les origines des géniteurs ayant participé à la ponte 2018-2019 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 77 % du cheptel. Les castillons (1 HM), sont faiblement représentés dans le cheptel mais constituent à eux seuls plus de 38 % 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 ;
- l'effort de minimiser le croisement inter-cohortes 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, 63 pontes ont été récoltées et mises à incuber individuellement. Ces 63 pontes sont le résultat d'une récolte d'œufs en première passe des 53 femelles et de récoltes secondaires lors de 10 repasses, incluant chacune une ou plusieurs femelles. La quantité moyenne produite par femelle est de 7 949 œufs avec un maximum de 13 700 œufs pour le plus gros spécimen. **Le taux de survie moyen pour la phase allant de la fécondation à l'embryonnement est de 90.2 %.** 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 ci-dessous, les pontes de chaque femelle sont présentées, ainsi que les queues de pontes, on peut y lire les quantités d'œufs récoltés 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 la queue de ponte. On remarque que 66 % (41 pontes sur 62) des pontes ont un taux de survie excellent, supérieur à 90 %, 32% (20 pontes sur 62) ont un taux de survie correct compris entre 65 et 90 % alors que seulement 2 % (1 ponte sur 62) ont un taux de survie médiocre, inférieur à 35 %. **La qualité de la semence utilisée est donc confirmée, bien que moins bonne par rapport à l'année de ponte précédente** qui relevait 83 % des pontes avec un taux de survie excellent.

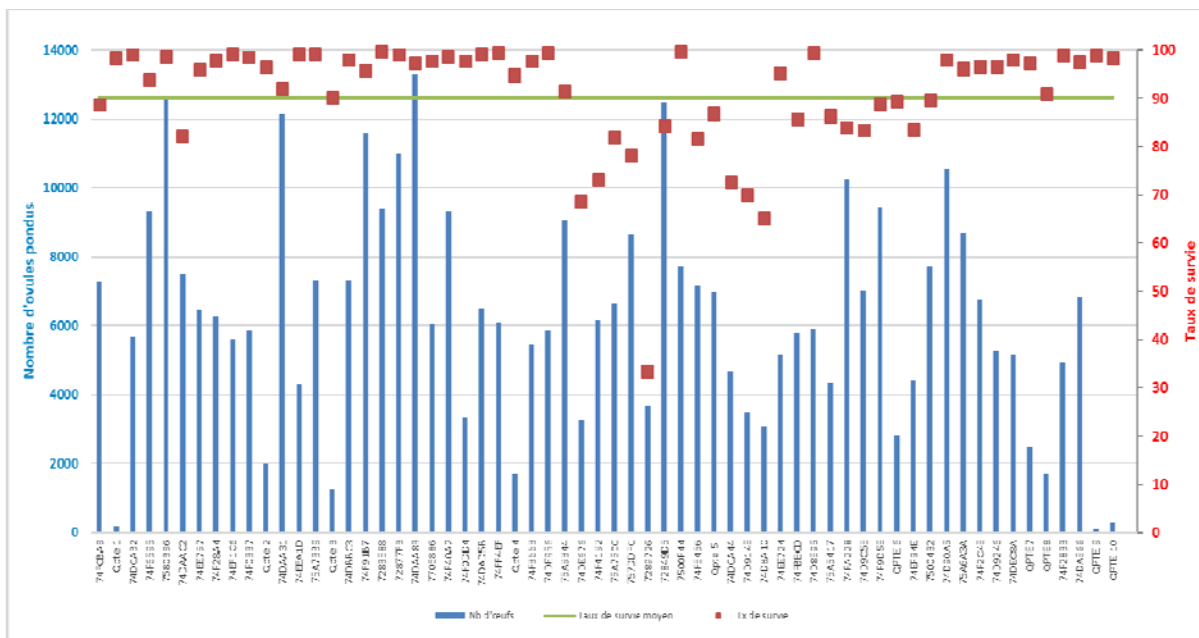


Figure 4 : Présentation des pontes 2018-2019 : quantité d'œufs produite par ponte et survie associée.

Au total, **431 796 œufs ont été fécondés sur le site de Bergerac** pour alimenter la filière de production et de repeuplement 2019. Cette valeur est proche de la moyenne observée depuis 1995 (452 000 œufs en moyenne).

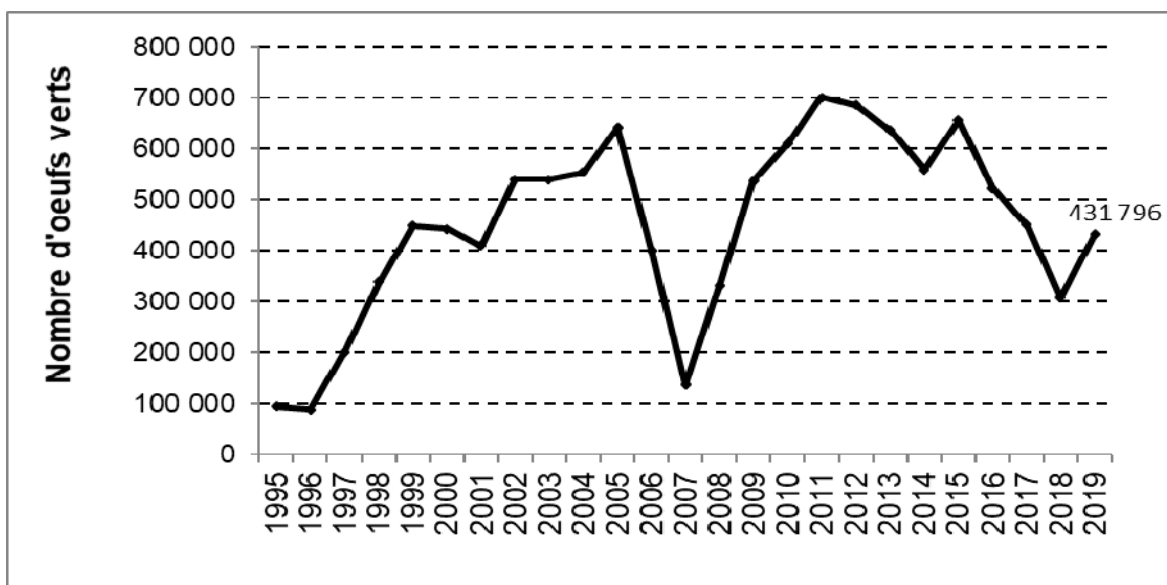


Figure 5 : Historique de la production d'œufs verts (fécondés) depuis 1995 à la pisciculture de Bergerac.

Le tableau ci-dessous présente les taux de survie et la répartition des quantités d'œufs produites par chaque cohorte de femelles du cheptel (une cohorte est une année de piégeage). L'ensemble des œufs verts ont été produits à partir de femelles ayant subi au maximum 2 reconditionnements. Les pontes issues d'individus sauvages et celles issues d'individus d'un reconditionnement représentent 84 % de la production totale.

Les queues de ponte, issues de la repasse des femelles, représentent 5 % de la production totale. Cette manipulation additionnelle sur des femelles de cette taille est donc très intéressante. Au total, ce sont **389 427 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 (2 reconditionnements)	46582	11%	35979	77,2%
Ponte 2017 (1 reconditionnement)	153727	36%	138234	89,9%
Ponte 2018 (Sauvages)	209780	49%	195719	93,3%
Queues de ponte	21707	5%	19495	89,8%
	431796	100%	389427	90,2%

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 et les rôles de chacun des sites dans le dispositif.

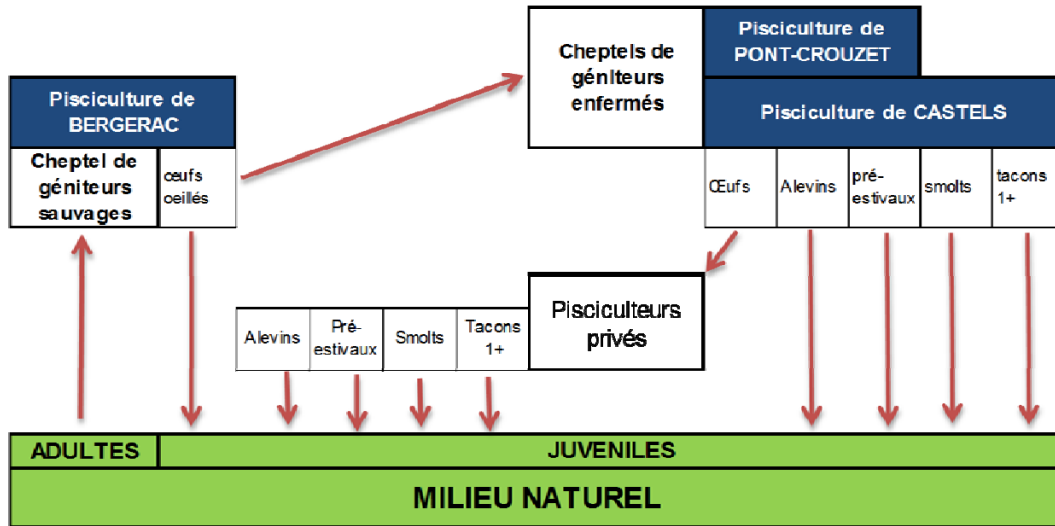


Figure 6 : Schéma du dispositif de production pour les plans saumon Garonne et Dordogne.

Grâce à un taux de survie de 90.2 % à l'embryonnement, **389 427 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 milieu scolaire. 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.

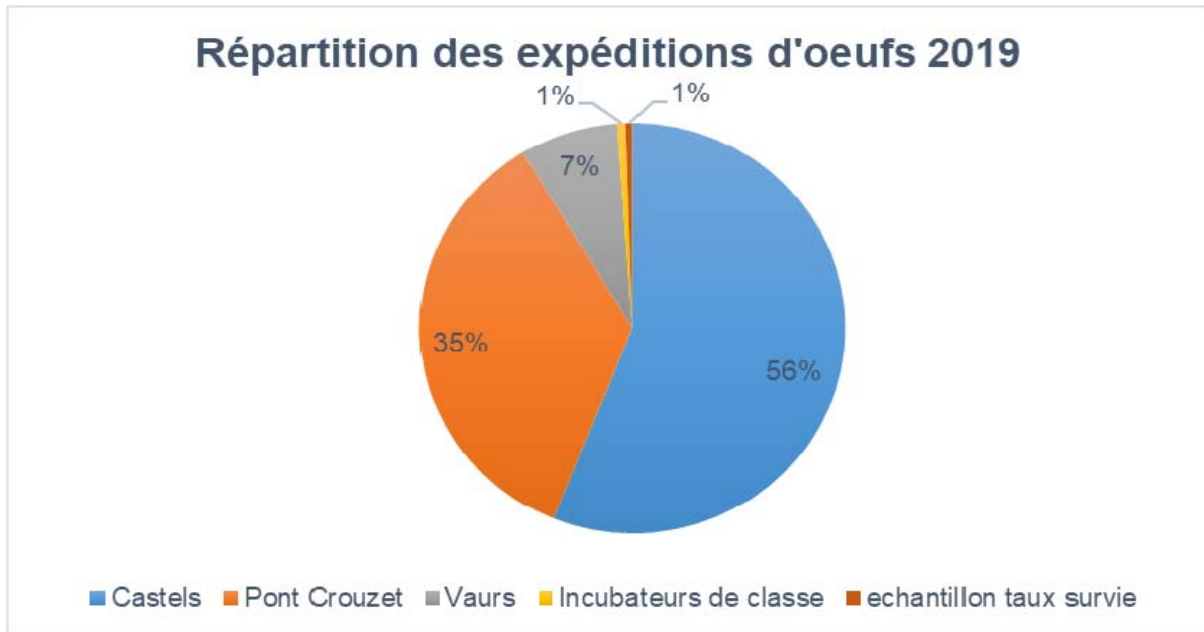


Figure 7 : Répartition des expéditions en fonction de la destination en 2019.

Cette année, 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.

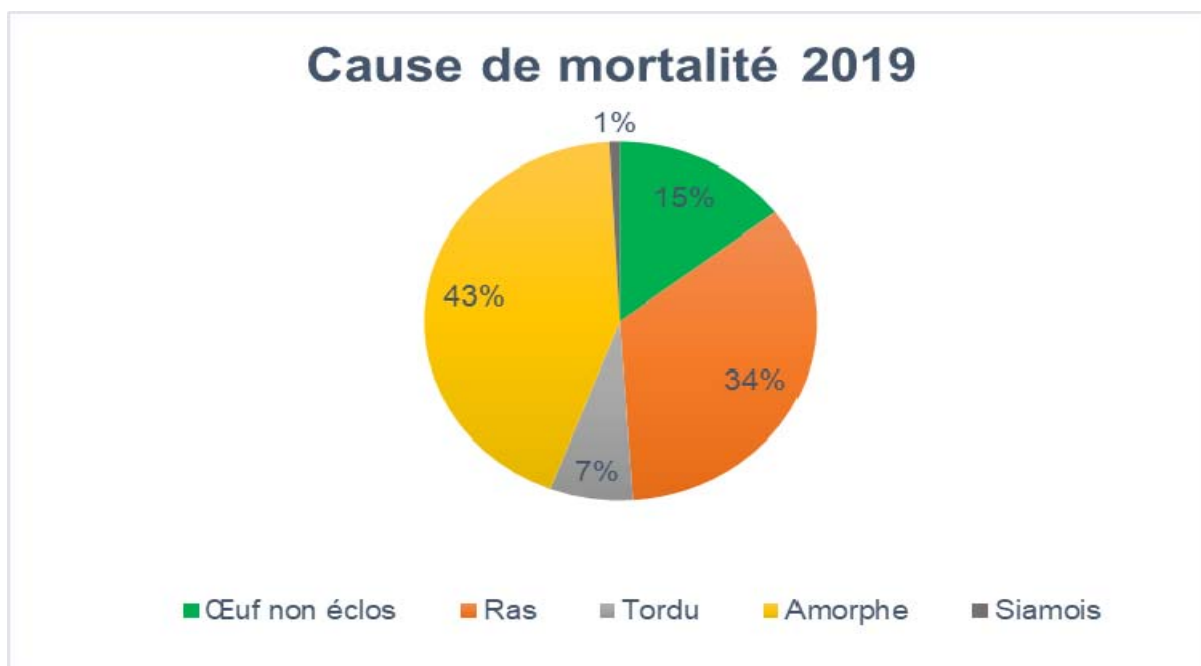


Figure 8 : Répartition des causes de mortalité à partir des lots témoins 2019

Pour la saison de ponte 2018-2019, nous observons un taux de survie de l'œuf oeillé à l'alevin de 95,4 %. La cause de mortalité la plus représentée est une amorphie pour 43 % des individus. L'autre stade dominant regroupe les individus dont la mortalité n'a pas pu être déterminée, ne présentant pas d'anomalie apparente, à hauteur de 34 %, sous la dénomination « RAS ».

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 géniteurs enfermés, 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 d'un contrôle de motilité des spermatozoïdes lors de leur arrivée au laboratoire d'EVOLUTION. Ce contrôle permet de s'assurer que les semences congelées sont à même de féconder des œufs efficacement. Cette année, les 14 semences expédiées ont toutes été congelées car elles présentaient des taux de motilité supérieurs compris entre 60 et 90 %.

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'ovocytes ; ce qui pénalise les taux de survie des œufs et favorise l'apparition d'embryons difformes.

3 LES PIEGEAGES DE SAUMONS EN 2019

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			3	10	6	4						
1 HM					1	8						
Piégeages 2019			3	10	7	12						

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 Golfèch (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 2019 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.

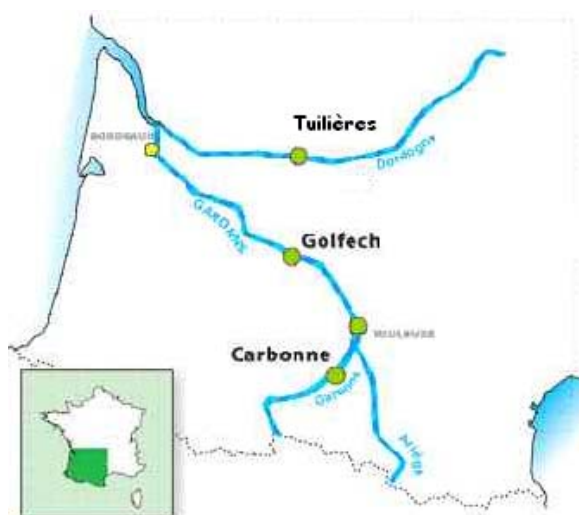


Figure 9 : Localisation des sites de captures potentiels

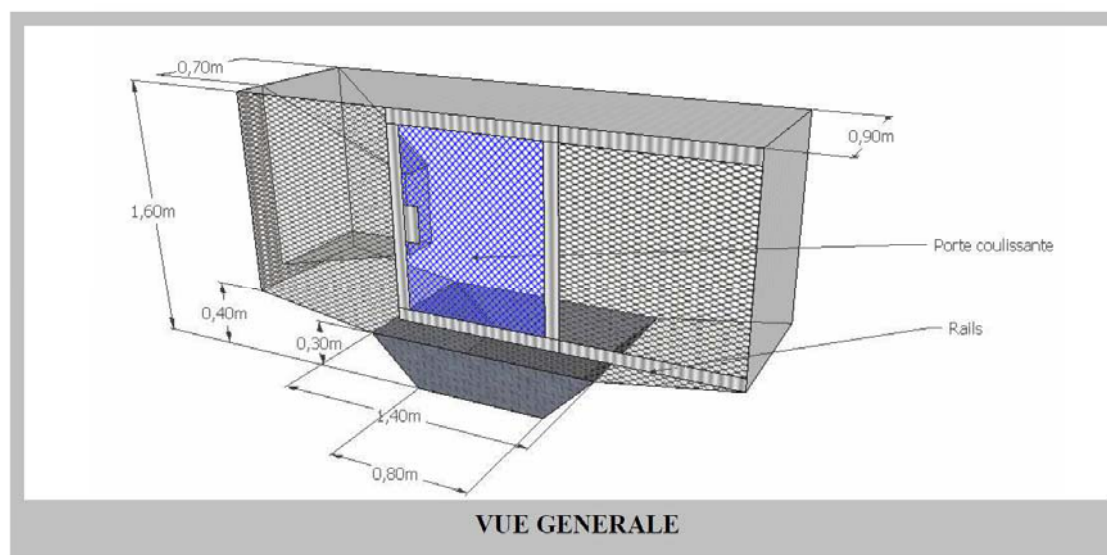


Figure 10 : Dispositif de piégeage à Tuilières sur la Dordogne

3.2 Résultats et bilan du piégeage

En 2019, **32 poissons ont été capturés et transportés au centre de Bergerac**. 75 % viennent du bassin de la Dordogne et 25 % de la Garonne (Tableau 5).

Sur l'axe Dordogne, les effectifs de montaison n'ont pas permis un effort de piégeage plus important, afin de ne pas impacter la reproduction naturelle.

Les individus originaires de la Garonne présentaient de sérieuses blessures et ont permis d'étoffer le stock de la cohorte 2019.

L'âge des poissons piégés est défini par scalimétrie. Des stries concentriques 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'annuli, 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 en faveur des femelles puisqu'elles représentent 56 % des individus capturés. Il faut tout de même noter le piégeage de 9 mâles 1HM qui permettront de favoriser la diversité génétique.

Tableau 5 : Synthèse des piégeages

	1HM		PHM		Total
	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	
Dordogne	7	0	5	12	24
Garonne	2	0	0	6	8
Total	9	0	5	18	32

Grâce à l'effort de piégeage de l'année 2019, 32 saumons sauvages pourront potentiellement participer à la production d'œufs pour la campagne de repeuplement 2020.

3.3 Caractéristiques des poissons piégés

Les captures de poissons PHM ont débuté le 15 mars et se sont terminées le 12 juin, les captures de 1 HM se sont étalées du 31 mai au 21 juin. Tous les individus ont été mesurés.

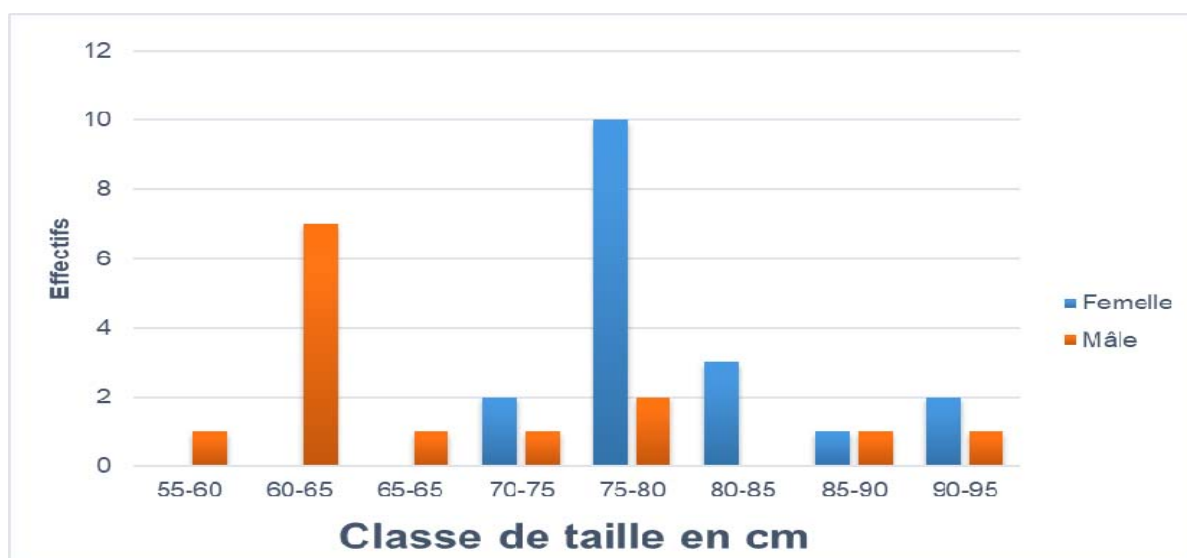


Figure 11 : Répartition des poissons capturés en 2019 par classe de tailles

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

	1HM	PHM
Taille moyenne (cm)	61,8	79,8
Poids moyen (kg)	1,9	4,5

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, aucun poisson ayant passé 3 hivers en mer n'a été piégé 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 (comparatif entre bassins pour 2016 et historique)

Moyenne générale	0,94
Coefficient moyen Garonne	0,87
Coefficient moyen Dordogne	0,96

K (LF)	2002 à 2018	2019
Capture	0,95	0,94

Pour 2019, la moyenne des coefficients de condition est correcte, proche de celle observée depuis 2002. En revanche, celui concernant les poissons capturés sur la Garonne est plus faible avec une moyenne de 0,87. Cela peut s'expliquer par le fait que les individus en provenance de la Garonne étaient soit blessés gravement, soit piégés tardivement. Ils avaient donc plus puisé dans leurs réserves énergétiques.

3.5 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 bêche 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 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 (1/2 h pour Tuilières, 1 h 30 depuis Golfech et près de 3 h pour Carbonne).

Une fois à Bergerac, différentes opérations sont réalisées : biométrie (mensurations, poids), marquage par Pit-Tag, prélèvements d'écailles, 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 (3^e 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 à la fois 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, la date d'arrivée des truitelles sentinelles a été avancée de près deux semaines. Les truitelles ont été conservées 48 jours sur site (du 20 août aux 08 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 piégeages sont terminés. Il a été 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 de commencer à mettre en charge l'écloserie sans risques sanitaires.

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 05 novembre et a autorisé les exportations d'œufs 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.

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 fraîche et de qualité ;
- 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 ont fait 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. En effet, le poisson ayant guéri le plus rapidement ne présentait plus aucune

trace de blessure après 10 semaines. Le poisson qui a mis le plus de temps à récupérer a été, quant à lui, guéri en 20 semaines.



Photo 4 : Evolution de la blessure d'un poisson réceptionné à la pisciculture de Bergerac

5 STABULATION 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.

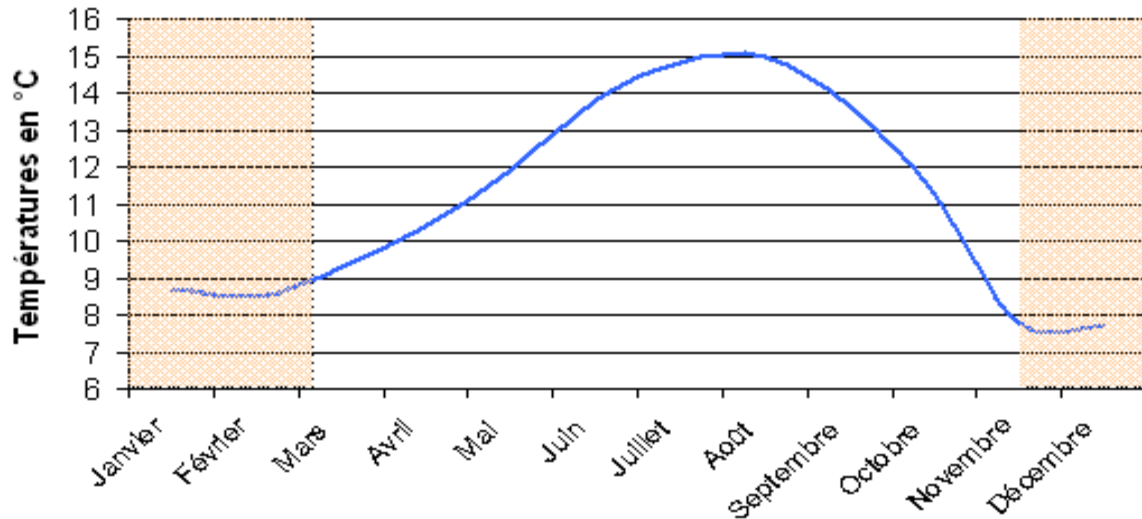


Figure 12 : Courbe des températures moyennes mensuelles dans les structures d'élevages (la période de reproduction est en rosé).

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 rapport 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 pour 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.

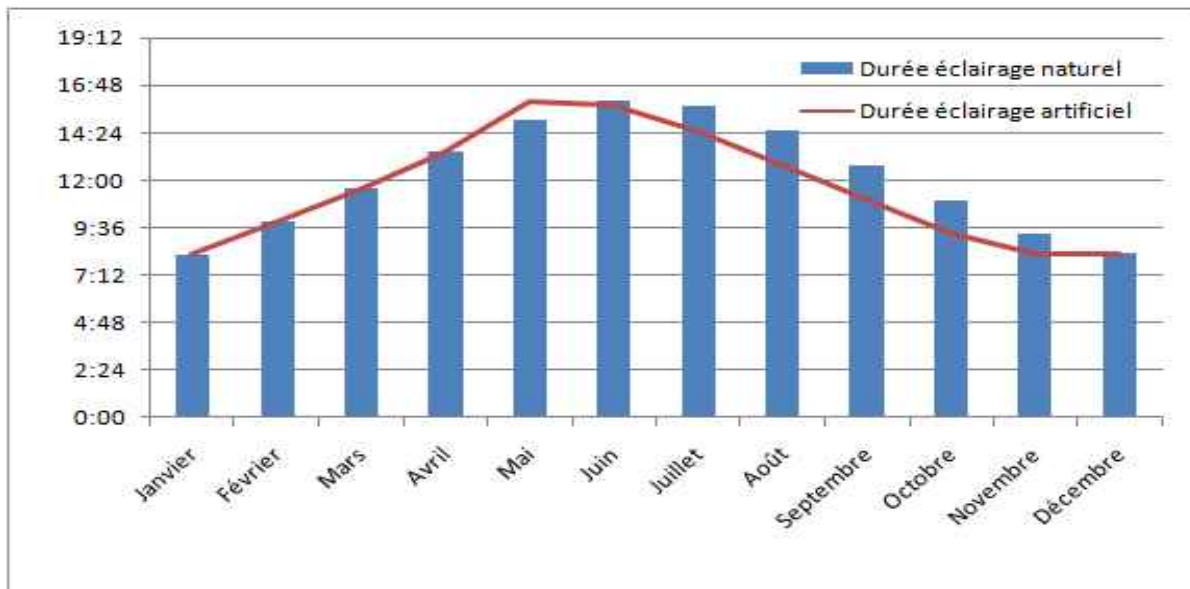


Figure 13 : Représentation comparative des durées d'éclairage dans la structure d'élevage par rapport au milieu naturel.

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 3^e circuit est désormais 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'adaptations, notamment l'installation de néons et la création d'une table de réception. Le choix du 3^e 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 3^e 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 3^e circuit permet également d'accueillir ces derniers dans un environnement calme et sans variation de luminosité, éléments indispensables à l'accueil et à la captivité de saumons sauvages.

Initialement, ce sont 87 poissons qui sont susceptibles de participer à la reproduction 2019-2020. Le détail des effectifs en fonction des années de piégeage permet de constater que des poissons piégés en 2016 sont encore présents dans le cheptel et, qu'avec les individus piégés en 2019, ce sont 4 cohortes de saumons qui cohabitent.

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

		2016		2017		2018		2019		Total
		1HM	PHM	1HM	PHM	1HM	PHM	1HM	PHM	
Garonne	Mâle					1		2		3
	Femelle	1			4		1		5	11
Dordogne	Mâle			1	1	2	8	7	5	24
	Femelle		3		10		25		11	49
Total		4		16		37		30		87

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 de fois 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 le manipuler.

Pour se prémunir contre la furonculose, la vaccination par voies intrapéritonéales a été systématisée à l'arrivée des poissons, puis chaque année de reconditionnement. Cette année, la vaccination semble porter ses fruits. Ainsi, aucun poisson n'a eu de symptôme de furonculose et seuls quelques traitements externes ont dû être effectués 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 complétementée pour maintenir le cheptel en forme.

En 2018, le vermifuge DRONTAL a été testé. Il a été distribué à tous les saumons cette année. Les résultats semblent concluants. En effet, de nombreux vers ont pu être observés après chaque cure lors de l'entretien des circuits fermés.

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.

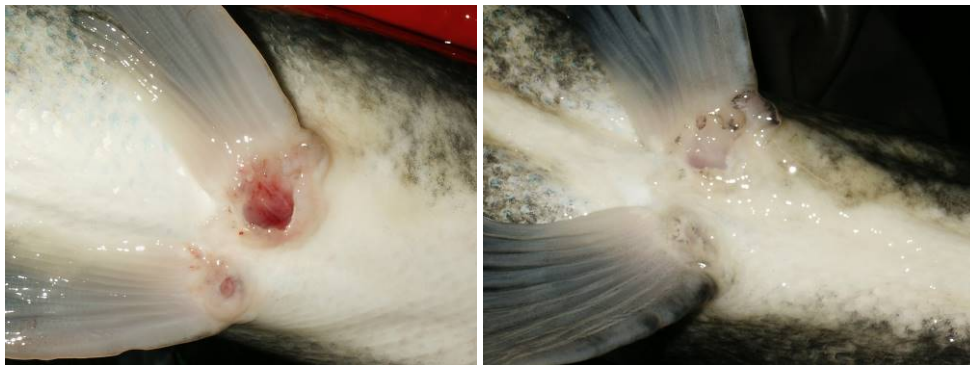


Photo 6 et Photo 7: Exemple de cicatrisation après séjour sur grillage (à gauche, avant et à droite après 45 jours)

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 : à la biomasse en présence dans la structure d'élevage, à la quantité 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 risque 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 lancement progressif et au fonctionnement du filtre biologique dont le fonctionnement par cycles peut entraîner des délais dans la capacité à répondre à des sollicitations ponctuelles.

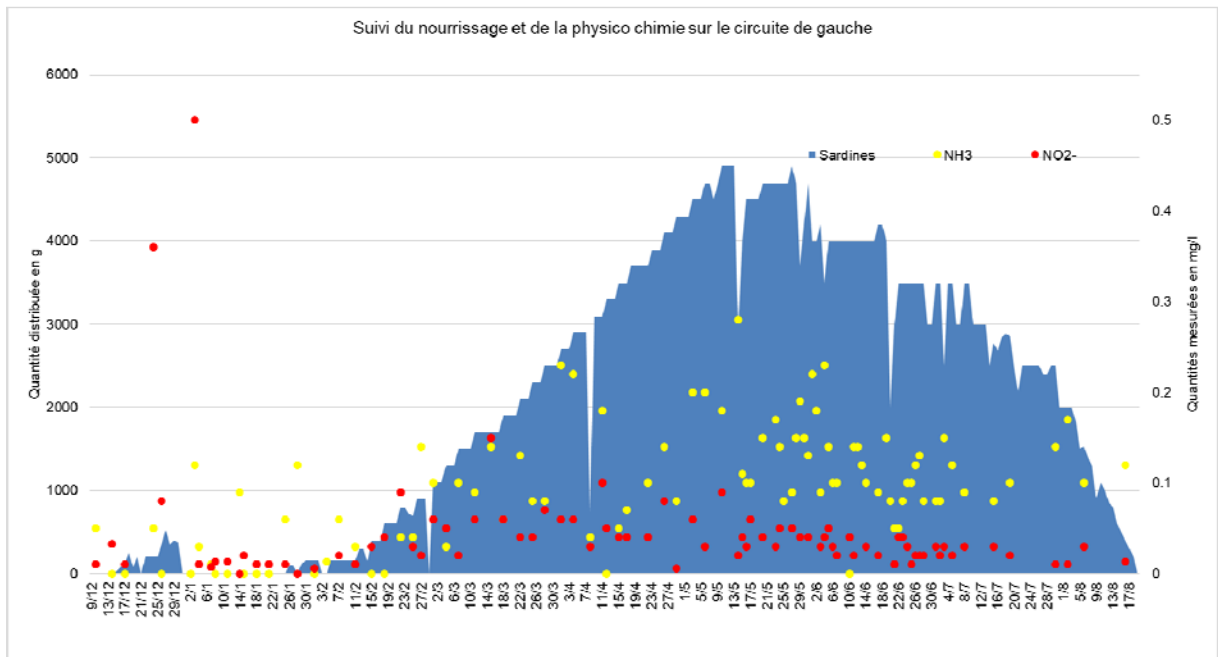


Figure 14 : Suivi des concentrations de nitrites durant un cycle d'alimentation

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 2019 est de 1365 m³, soit un renouvellement total des volumes d'élevage tous les 32 jours en moyenne. La Figure 15 permet de constater que les renouvellements sont plus fréquents en période d'alimentation. Le circuit de gauche n'était plus en eau durant les mois de juin, juillet et août.

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.

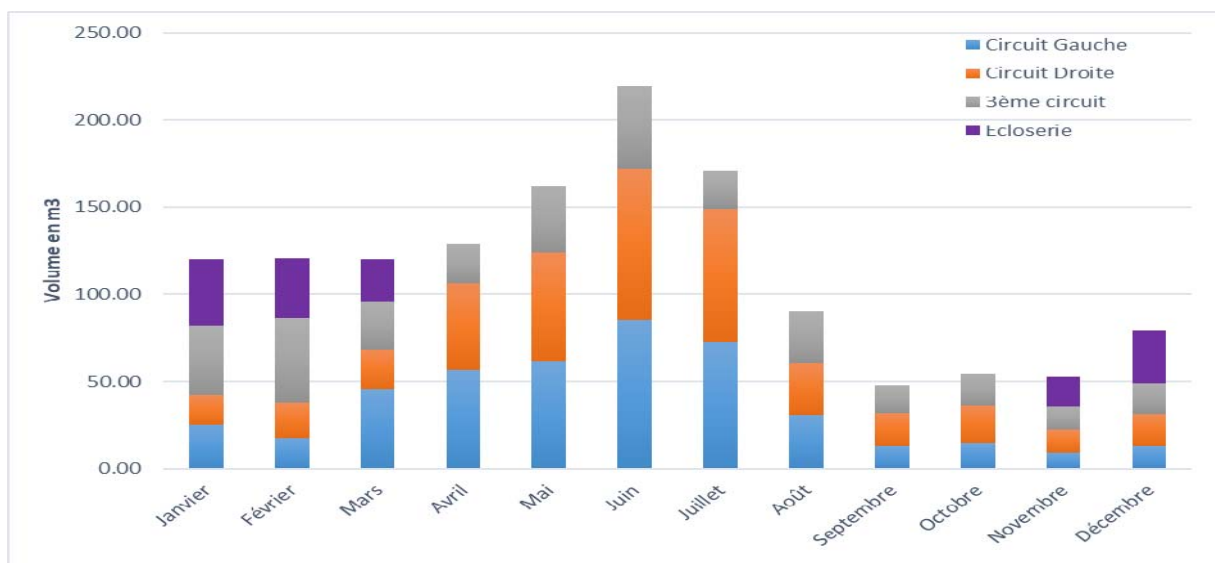


Figure 15 : Répartition des apports d'eau au cours de l'année 2019

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 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. 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 de leur teneur en protéines. Des investigations, en lien avec le vétérinaire, seront menées afin de rééquilibrer le ratio protéine/lipide de l'alimentation apportée.

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 a été utilisé sur moins de 10 % des poissons et a permis 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 2019, 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 dus à des périodes de jeûne précédant une manipulation (déplacement des poissons, traitement, vaccination), ou bien à un pic de nitrites ou d'ammoniaque (cf Figure 14).

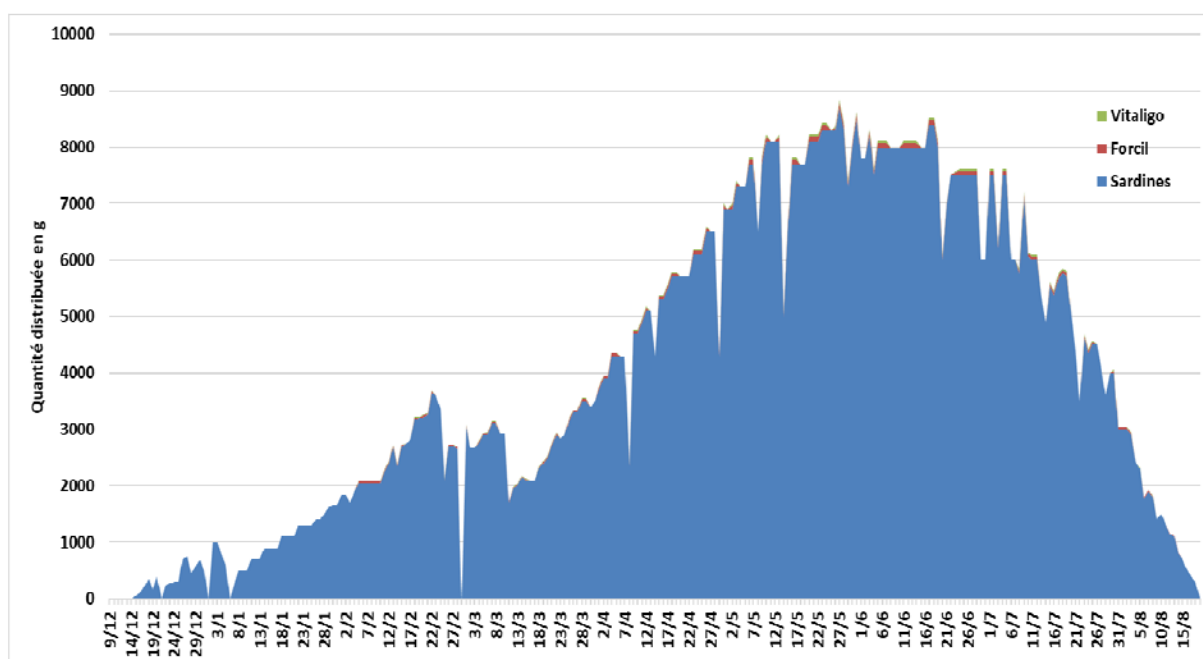


Figure 16 : Quantité d'aliments distribuée en 2019 sur le site de Bergerac

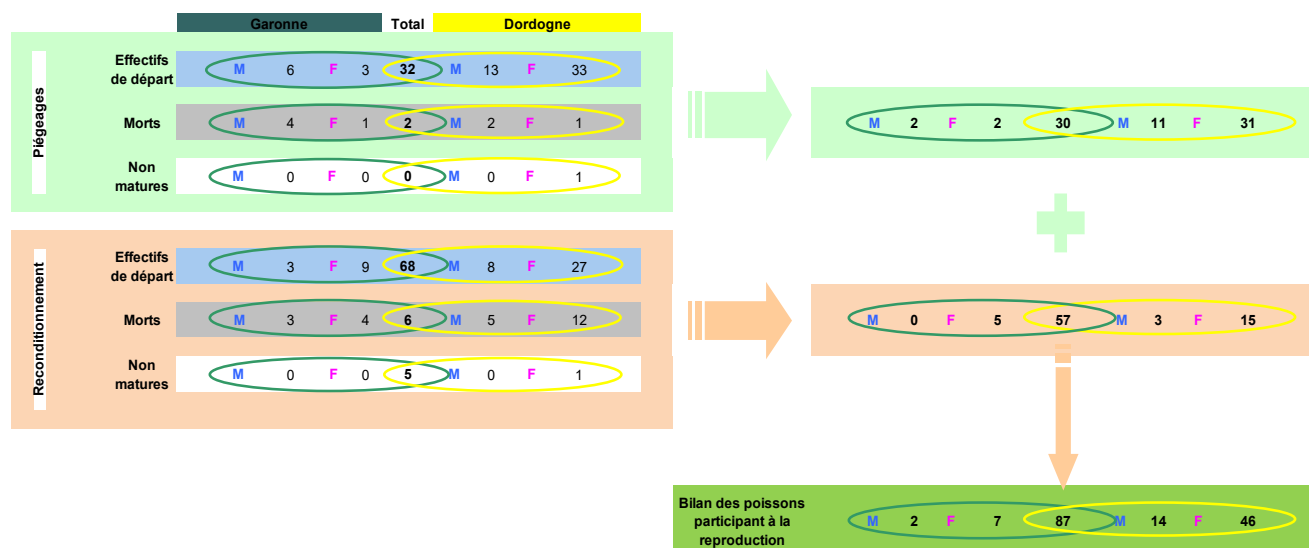
Tableau 9 : Evolution de la ration quotidienne distribuée à l'ensemble du cheptel (saison 2019).

	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	100.00
Réalisé 2017 (%)	0.38	4.00	9.89	12.09	19.16	26.98	23.31	3.94	0.25	0.00	100.00
Réalisé 2018 (%)	0.04	1.91	7.67	15.61	19.75	25.06	25.75	4.20	0.00	0.00	100.00
Réalisé 2019 (%)	0.66	3.19	7.73	9.27	16.68	25.89	24.93	9.46	2.20	0.00	100.00
Q distribuée par mois en 2019 (kg)	6.10	29.70	71.94	86.22	155.19	240.97	232.04	88.01	20.46	0.00	930.62

6.4 Résultats du reconditionnement et effectifs présents aux pontes

Le reconditionnement débute après la reproduction. C'est la période d'alimentation et 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, 6 poissons n'ont pas survécu. De plus, 4 femelles et 1 mâle reconditionnés ne sont pas parvenus à faire murer leurs gonades. **L'effectif des poissons reconditionnés participant à la reproduction 2019-2020 s'élève donc à 57 individus.**

La participation des poissons sauvages à la reproduction 2019/2020 s'élève à 30 individus (2 morts). La campagne de reproduction 2019-2020 a donc été réalisée à partir de 87 saumons : 60 femelles et 27 mâles.

Le taux de reconditionnement des femelles est de 81 % et de 84 % pour les mâles. A titre de comparaison, le taux de reconditionnement de la saison 2018-2019 était de 56 % pour les femelles et de 50 % pour les mâles. En 2017, une épizootie de furunculose avait décimé une partie du cheptel du site. Afin de pallier 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 sont donc très satisfaisants et permettent de **retrouver un taux de reconditionnement remarquable.**

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 du 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 et 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 ont été la qualité du nourrissage, la diversité génétique des produits et le suivi sanitaire des poissons et des structures.

Bilan 2019 :

- Production de 431 796 œufs fécondés ;
- Reconditionnement de 57 géniteurs pour les pontes 2019-2020 ;
- Piégeage de 30 saumons dans le milieu naturel pour réaliser les pontes 2019-2020 ;
- Poursuite de la procédure « site de quarantaine » afin de produire des œufs indemnes de SHV et NHI.
- Confinement des saumons sauvages sur le 3^e circuit.

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

Répartition Cheptel au 29/11/19									
Bassin D3									
tot F:		14		tot M:				14	
N°marque	souche	Sexe	année	Age	observations				
74F2833	dor	F	2018	2	P1 000 Dors n				
74DA56B	dor	F	2018	2	P1 000				
7500432	dor	F	2018	2	P1 000				
74FDAC0	dor	F	2018	2	P1 000 Jaune				
770E886	dor	F	2018	2	P1 000				
75A5417	gar	F	2018	2	P1 000 adn+hdc				
74D9C5E	dor	F	2018	2	P1 000				
7500F44	dor	F	2018	2	P1 000				
74DE956	dor	F	2018	2	P1 000				
74EF34E	dor	F	2018	2	P1 000				
74DAE56	dor	F	2018	2	P1 000				
74D8A10	dor	F	2018	2	P1 000				
74F0DD4	dor	F	2018	2	P1 000				
75A73B9	gar	F	2018	2	P1 000				
Bassin D2									
tot F:		0		tot M:		16		16	
N°marque	souche	Sexe	année	Age	observations				
74EF407	dor	M	2018	2	P1 000				
74F29D9	dor	M	2018	2	P1 000				
74F17CB	dor	M	2018	2	P1 000				
74DC888	dor	M	2018	1	P1 000				
770FC82	dor	M	2018	1	P1 000				
770E95D	dor	M	2018	1	P1 000				
75E030C	gar	M	2018	1	P1 000				
74F2A67	dor	M	2018	2	P1 000				
74DCB84	dor	M	2018	2	P1 000				
750007F	dor	M	2018	2	P1 000				
74EECB7	dor	M	2018	2	P1 000				
75A983D	gar	M	2018	2	P1 000				
74F2240	dor	M	2018	2	P1 000				
74DCA39	dor	M	2017	1	P1 000				
74D99CB	dor	M	2017	1	P1 000				
74FA4A3	dor	M	2017	2	P1 100				
Bassin D1									
tot F:		14		tot M:		0		14	
N°marque	souche	Sexe	année	Age	observations				
74D90A5	dor	F	2018	2	P1 000				
74DEC8A	dor	F	2018	2	P1 000				
74F2C4E	dor	F	2018	2	P1 000				
74D9246	dor	F	2018	2	P1 000				
74FBECD	dor	F	2018	2	P1 000				
74F3663	dor	F	2018	2	P1 000				
74EEA1D	dor	F	2018	2	P1 000 pb oper				
74D914E	dor	F	2018	2	P1 000				
74EE724	dor	F	2018	2	P1 000				
74DCA44	dor	F	2018	2	P1 000				
74FF4EF	dor	F	2018	2	P1 000				
74D8E95	dor	F	2018	2	P1 000				
74DBBC3	dor	F	2018	2	P1 000				
74DE676	dor	F	2017	2	P1 000 Tordue				
G2 3ème									
tot F:				tot M:				0	
N°marque	souche	Sexe	année	Age	observations				
74F40A2	dor	F	2017	2	P1 000				
74DA8A3	dor	F	2017	2	P1 000 bct				
757DDFC	gar	F	2017	2	P1 000				
74FA228	dor	F	2016	3?	P1 0.5 0.5 1 bct				
75A9344	gar	F	2017	2	P1 000 bct				
72877F3	dor	F	2017	2	P1 000				
74FE456	dor	F	2017	2	P1 0 1 0 Fraises				
757FFD6	dor	F	2015	2	P1 000				
74F6595	dor	F	2017	2	0 0 0				
7580396	gar	F	2016	1	0 0 0				
G1 3ème									
tot F:		10		tot M:		0		10	
N°marque	souche	Sexe	année	Age	observations				
74F40A2	dor	F	2017	2	P1 000				
74DA8A3	dor	F	2017	2	P1 000 bct				
757DDFC	gar	F	2017	2	P1 000				
74FA228	dor	F	2016	3?	P1 0.5 0.5 1 bct				
75A9344	gar	F	2017	2	P1 000 bct				
72877F3	dor	F	2017	2	P1 000				
74FE456	dor	F	2017	2	P1 0 1 0 Fraises				
757FFD6	dor	F	2015	2	P1 000				
74F6595	dor	F	2017	2	0 0 0				
7580396	gar	F	2016	1	0 0 0				
D2 3ème									
tot F:		9		tot M:		0		9	
N°marque	souche	Sexe	année	Age	observations				
74F9D5E	dor	F	2016	2	P1 000				
72849D5	dor	F	2017	2	P1 000				
74DA8A3	dor	F	2017	2	P1 000				
7289726	dor	F	2016	2	P1 000				
74F4192	dor	F	2017	2	P1 000				
74F91B7	dor	F	2017	2	P1 000				
7283EB8	dor	F	2017	2	P1 000				
75A6A3A	gar	F	2017	2	P1 000 Fraises				
75A750C	gar	F	2017	3	P1 000				
D1 3ème									
tot F:		5		tot M:		0		5	
N°marque	souche	Sexe	année	Age	observations				
74F28A4	dor	F	2018	2	QPTE 000				
74EF1C6	dor	F	2018	2	QPTE 000				
74F0337	dor	F	2018	2	QPTE 000				
74DAAC2	dor	F	2018	2	QPTE 000				
74EE797	dor	F	2018	2	QPTE 000				
Bac suédois									
tot F:		0		tot M:					
N°marque	souche	Sexe	année	Age	observations				
TOTAL général									
		femelles		males					
total G:		2		0					
total D:		28		16					
total 3ème circ:		24		0					
bac suédois		0		0					
total		54		16					
		70							

FICHER DE SUIVI DES PIEGEAGES

Lieux	date arrivée	Espece	N° sat	N° de Marque	N° Eppendorf	souche	cohorte	stade m/d/r	Sexe estimé	Age Mer	Taille (cm)		L Max (mm)	Poids (kg)
											LF	LT		
Tuilières	15/03/2019	sat	1	4290630	280052	dor	2019	m	F	2	77.5	80	65	4.65
Tuilières	15/03/2019	sat	2	4724966	147012	dor	2019	m	F	3	89.6	92	83	7.9
Tuilières	15/03/2019	sat	3	4724921	298013	dor	2019	m	F	2	72.8	75	65	3.4
Tuilières	02/04/2019	sat	4	4290941	298048	dor	2019	m	M	2	76	78	77	4.66
Tuilières	02/04/2019	sat	5	4290778	298257	dor	2019	m	M	2	70.8	74.2	72	3.52
Tuilières	10/04/2019	sat	6	4290988	298165	dor	2019	m	F	2	80	82	73	5.1
Tuilières	17/04/2019	sat	7	4724582	298362	dor	2019	m	F	2	73.9	77.6	68	4.05
Tuilières	17/04/2019	sat	8	4724707	298095	dor	2019	m	F	2	76.8	77.7	65	4.5
Golfech	23/04/2019	sat	9	4290974	69470	gar	2019	m	F	2	76.5	78	67	4.22
Tuilières	24/04/2019	sat	10	4290628	298310	dor	2019	m	M	3 ?	88.5	91	92	6.5
Tuilières	25/04/2019	sat	11	4290621	174040	dor	2019	m	M	2	84.5	86	82	5.1
Tuilières	26/04/2019	sat	12	4724636	298366	dor	2019	m	M	2	72.8	76	73	3.3
Tuilières	30/04/2019	sat	13	4724737	298104	dor	2019	m	F	2	77.8	79.5	75	3.94
Tuilières	03/05/2019	sat	14	4724718	298244	dor	2019	m	F	3	88	91	87	7.1
Tuilières	43599	sat	15	4724875	298046	dor	2019	m	F	2	73.5	76.3	69	3.71
Tuilières	14/05/2019	sat	16	4290780	298043	dor	2019	m	F	2	75.5	78.5	68	4.38
Golfech	17/05/2019	sat	17	4290902	210325	gar	2019	m	F	2	72	74	65	3.58
Tuilières	24/05/2019	sat	18	4724640	298187	dor	2019	m	F	2?	85	87	78	6
Tuilières	29/05/2019	sat	19	4290609	298363	dor	2019	m	F	2	71.6	74.6	66	3.39
Tuilières	31/05/2019	sat	20	4290959	298094	dor	2019	m	M	1	60	62	57	2.17
Tuilières	03/06/2019	sat	21	4290822	147053	dor	2019	m	M	1	55	57	52	1.45
Tuilières	03/06/2019	sat	22	4724621	298193	dor	2019	m	M	1	59	61	61	2.04
Golfech	05/06/2019	sat	23	4724772	210230	gar	2019	m	F	2	71	73	66	2.9
Carbone	07/06/2019	sat	24	4290607	210224	gar	2019	m	F	2	74.5	77	71	3.53
Golfech	07/06/2019	sat	25	4724848	69404	gar	2019	m	F	2	75	76.8	70	3.5
Carbone	12/06/2019	sat	26	4724940	210058	gar	2019	m	F	2	75.6	77.7	75	3.65
Tuilières	12/06/2019	sat	27	4291033	298223	dor	2019	m	M	1	60	62.8	61	2.24
Tuilières	17/06/2019	sat	28	4290809	200378	dor	2019	m	M	1	62	64	59	2.2
Tuilières	17/06/2019	sat	29	472045	200376	dor	2019	m	M	1	59.6	62	55	2.05
Golfech	17/06/2019	sat	30	4290817	69450	gar	2019	m	M	1	57.5	61.5	53.5	1.75
Golfech	21/06/2019	sat	31	4724586	69427	gar	2019	m	M	1	62.5	65	62	1.98
Tuilières	21/06/2019	sat	32	4725001	200375	dor	2019	m	M	1	56.5	59.5	55	1.44

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**



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**



Dordogne
PÉRIGORD

LE DÉPARTEMENT | dordogne.fr



Gironde
LE DÉPARTEMENT



OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ

Autres partenaires :



FÉDÉRATION NATIONALE
PÊCHE

Association MIGADO

18 Ter Rue de la Garonne - 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 53 87 72 42

www.migado.fr -

