



M I G A D O

Migrateurs Garonne Dordogne

**RAPPORT D'ACTIVITE DU CENTRE DE BERGERAC POUR
L'ANNEE 2015**

**PRODUCTION D'ŒUFS A PARTIR D'UN CHEPTEL DE SAUMONS
SAUVAGES**

Etude financée par :

L'Union Européenne
L'Agence de l'Eau Adour-Garonne
La Région Aquitaine
L'ONEMA
La FNPF

**Damien FILLOUX
Dominique SAGE
Jean-François LAMARGOT
David CLAVE**

Mars 2016



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 conserver le patrimoine et la ressource que représentent les poissons migrateurs pour notre société.

Les actions de production de saumon atlantique en Aquitaine regroupent les coûts de fonctionnement des piscicultures (ou salmonicultures) gérées par Migado. Il y a deux sous-ensembles : le premier concerne le centre de Bergerac (code action Aberg15) où est conservé un cheptel de géniteurs sauvages pour la production d'œufs, le second concerne la pisciculture de Castels (code action Acas15) où est conservé un cheptel de géniteurs dits « enfermés » et où sont élevés une grande partie des juvéniles dédiés au plan de repeuplement du bassin de la Dordogne.

Le présent rapport d'activité expose le fonctionnement des structures, l'activité sur le site de Bergerac et les principaux résultats de l'année 2015. Le financement global de cette opération est assuré aux 2/3 par le programme d'action Aquitaine (APROG15) et à 1/3 par le programme d'action Midi-Pyrénées (MPPROG15).

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 sanitaires. La totalité des œufs produits est dédiée au plan de restauration du saumon atlantique dans le bassin versant Garonne-Dordogne.

En 2015, 656 004 œufs fécondés ont été produits, plus d'une tonne de sardines a été distribuée et 56 géniteurs ont été reconditionnés pour les pontes 2015-2016. Ce sont également 49 saumons sauvages qui ont été piégés dans la Garonne et la Dordogne afin de renouveler le cheptel.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS.....	I
RESUME.....	III
SOMMAIRE	IV
TABLE DES ILLUSTRATIONS	V
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
1.4 LES PONTES	9
2 LES PIEGEAGES DE SAUMON EN 2015.....	13
2.1 LOCALISATION ET ORGANISATION DES CAPTURES	13
2.2 RESULTATS ET BILAN DU PIEGEAGE.....	14
2.3 CARACTERISTIQUES DES POISSONS	15
2.4 COEFFICIENT DE CONDITION LORS DES PIEGEAGES	16
2.5 METHODOLOGIE GENERALE DE CONDITIONNEMENT ET DE STABULATION	17
3 STATUT SANITAIRE DE LA PISCICULTURE.....	18
3.1 SUIVI SANITAIRE ET PROPHYLAXIE	18
4 STABULATION ET RECONDITIONNEMENT	21
4.1 MAINTIEN ARTIFICIEL DE PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX SATISFAISANTS	21
4.2 LES EFFECTIFS, EVOLUTION DU CHEPTEL	22
4.3 PATHOLOGIES RENCONTREES ET TRAITEMENTS.....	23
4.4 LUTTE CONTRE L'EROSION DES NAGEOIRES	23
4.5 SUIVI DE LA PHYSICO-CHIMIE	24
5 LE NOURRISSAGE.....	26
5.1 TYPES D'ALIMENTS UTILISES	26
5.2 TECHNIQUES DE NOURRISSAGE.....	27
5.3 QUANTITES INGEREES.....	28
5.4 RESULTATS DU RECONDITIONNEMENT ET EFFECTIFS PRESENTS AUX PONTES	29
DISCUSSION - CONCLUSION	30
ANNEXES.....	31

TABLE DES ILLUSTRATIONS

PHOTO 1 : VUE AERIENNE DU CENTRE DE RECONDITIONNEMENT DE BERGERAC	3
PHOTO 2 : LA STATION DE PIEGEAGE DE CARBONNE SUR LA GARONNE.....	14
PHOTO 3 : DISPOSITIF D'ANESTHESIE ET DE CONDITIONNEMENT DES SAUMONS POUR LE TRANSPORT.	17
PHOTO 4 : CAGES DE STOCKAGE DES TRUITELLES	19
PHOTO 5 : EROSION DE NAGEOIRES.....	23
PHOTO 6 ET PHOTO 7: EXEMPLE DE CICATRISATION APRES SEJOUR SUR GRILLAGE (A GAUCHE, AVANT ET A DROITE APRES 45 JOURS)	24
PHOTO 8 : SARDINES FRAICHES.....	26
PHOTO 9: ALIMENTATION AU BATON.....	27
PHOTO 10: ALIMENTATION PAR INTUBATION.....	27
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.....	6
FIGURE 4 : SCHEMATISATION DES EFFECTIFS PRESENTS AUX PONTES 2014-2015	8
FIGURE 5 : PRESENTATION DES PONTES 2015 : QUANTITE ET SURVIE.....	9
FIGURE 6 : CHRONIQUE DE LA PRODUCTION D'ŒUFS VERTS (FECONDES) DEPUIS 1995 A LA PISCICULTURE DE BERGERAC.	10
FIGURE 7 : SCHEMA DU DISPOSITIF DE PRODUCTION POUR LES PLANS SAUMON GARONNE ET DORDOGNE.	11
FIGURE 8 : REPARTITION DES EXPEDITIONS EN FONCTION DE LA DESTINATION EN 2015.....	11
FIGURE 9 : LOCALISATION DES SITES DE CAPTURES	14
FIGURE 10 : REPARTITION DES POISSONS CAPTURES PAR CLASSES DE TAILLES	15
FIGURE 11 : COURBE DES TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES DANS LES STRUCTURES D'ELEVAGES (LA PERIODE DE REPRODUCTION EST EN ROSE).	21
FIGURE 12 : REPRESENTATION COMPARATIVE DES DUREES D'ECLAIRAGE DANS LA STRUCTURE D'ELEVAGE PAR RAPPORT AU MILIEU NATUREL.....	22
FIGURE 13 : SUIVI DES CONCENTRATIONS DE NITRITES SUR UN CIRCUIT D'EAU EN RECIRCULATION POUR LE RECONDITIONNEMENT (AXE GAUCHE, NOURRITURE DISTRIBUEE-AXE DROIT CONCENTRATION EN NITRITES) ..	25
FIGURE 14 : REPARTITION DES APPORTS D'EAU AU COURS DE L'ANNEE.....	25
FIGURE 15 : EVOLUTION DE LA RATION QUOTIDIENNE DISTRIBUEE A L'ENSEMBLE DU CHEPTEL (SAISON 2015)... ..	28
TABLEAU 1 : REPARTITION ANNUELLES DES PRINCIPALES TACHES A LA PISCICULTURE DE BERGERAC	7
TABLEAU 2 : REPARTITION DES POISSONS PARTICIPANT A LA REPRODUCTION 2014-2015	8
TABLEAU 3 : QUANTITE ET PROPORTION D'ŒUFS PRODUITES SELON L'ANNEE DE PIEGEAGE.	10
TABLEAU 4 : PERIODES DE MIGRATION ET DE PIEGEAGE	13
TABLEAU 5 : SYNTHESE DES PIEGEAGES	15
TABLEAU 6 : EQUIVALENCE TAILLE / POIDS MOYEN EN FONCTION DE L'AGE ESTIME	16
TABLEAU 7 : PRESENTATION DES COEFFICIENTS DE CONDITION MOYENS AU MOMENT DES PIEGEAGES (COMPARATIF ENTRE BASSINS POUR 2015 ET HISTORIQUE)	16
TABLEAU 8 : ORIGINES ET CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DU CHEPTEL SUR SITE APRES LES PONTES ET AVANT LE RECONDITIONNEMENT.	23
TABLEAU 9 : QUANTITES D'ALIMENTS DISTRIBUEES	28
TABLEAU 10 : REPARTITION DU CHEPTEL APRES RECONDITIONNEMENT	29

INTRODUCTION

Au début du XX^{ème} siècle, la population autochtone de Saumon atlantique (*Salmo salar*) a totalement disparu du bassin Gironde-Garonne-Dordogne. Ainsi, dans le cadre d'un plan de sauvegarde de l'espèce lancé par l'Etat français dans les 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 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.

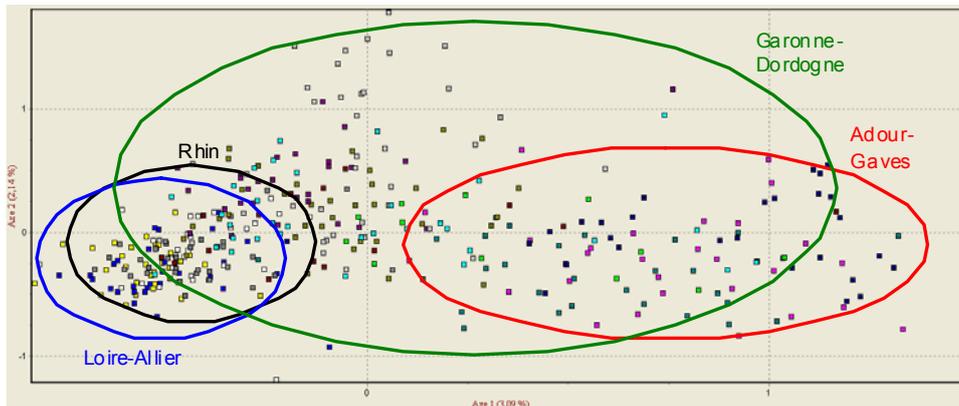


Figure 1 : Répartition des géniteurs de saumon atlantique échantillonnés dans les populations du Sud-Ouest en fonction de leur profil génétique individuel (GENESALM).

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 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 *a 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 m^3 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, c'est là qu'ont lieu les opérations de réception des géniteurs, prises de données, traitements sanitaires individuels et pontes.

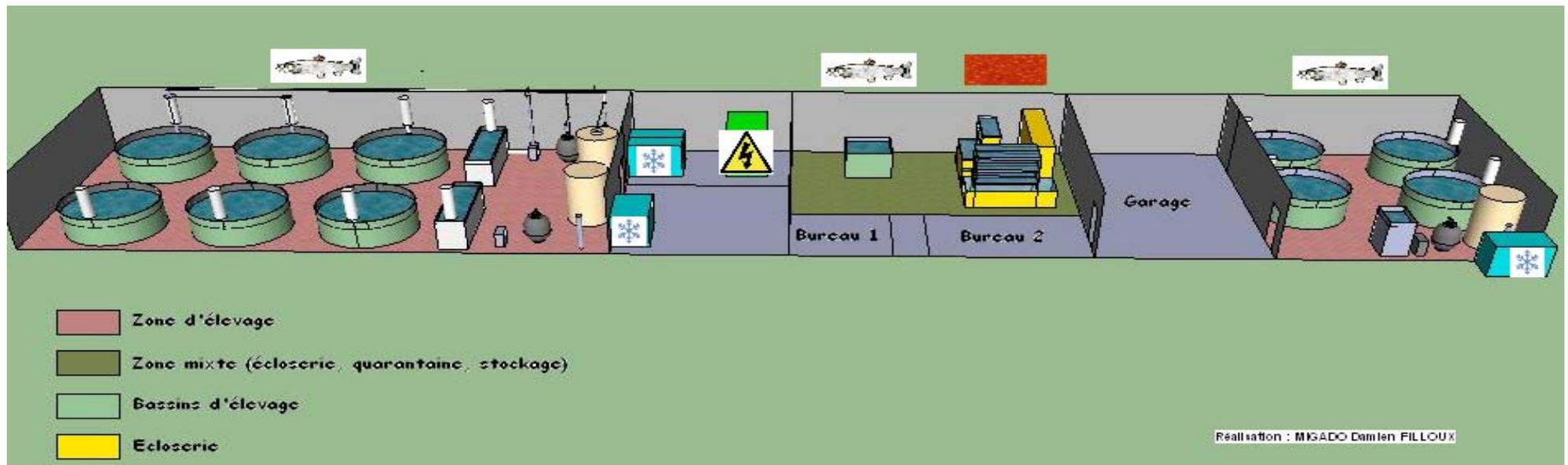


Figure 2 : Plan de la pisciculture de Bergerac, compartiments de production.

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 de production 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.

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

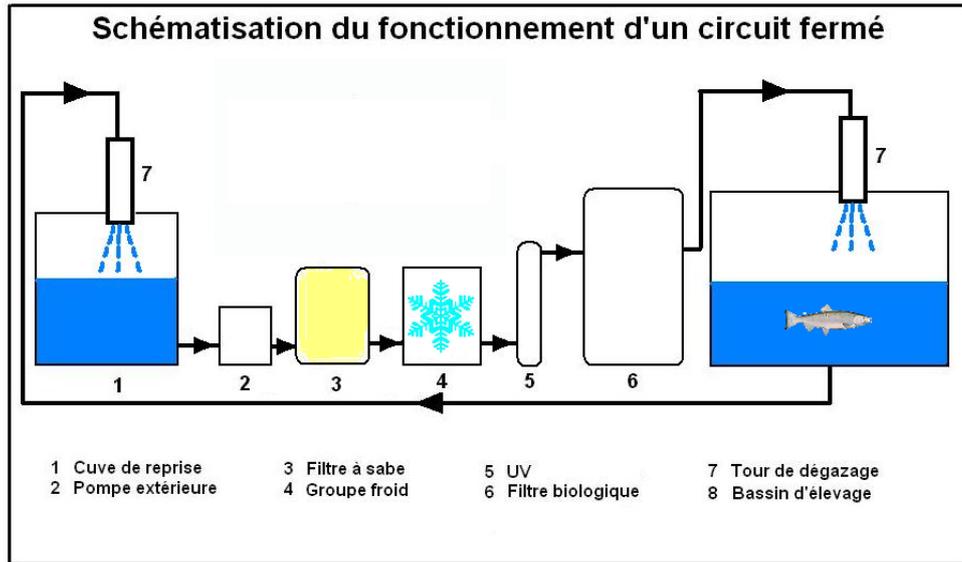


Figure 3 : Schéma du dispositif de filtration d'un circuit fermé

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 ;
- 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												

Production d'œufs 2015

Les œufs produits pour le repeuplement de l'année 2015 sont issus de la reproduction artificielle de l'hiver 2014-2015, depuis la mi-novembre jusqu'à février. Les géniteurs qui y participent sont ceux issus des piégeages dans le milieu naturel de 2014 et du reconditionnement de géniteurs durant l'année 2014.

En comptabilisant les poissons piégés en 2014 et les reconditionnés qui ont mûri, c'est un effectif de 106 poissons qui a participé à la production d'œufs pour alimenter la filière de repeuplement en 2015 (Figure 4 et Tableau 1). On notera que les pertes (poissons morts ou immatures) du lot de poissons piégés sont infimes. Par contre, lors du reconditionnement, des pertes importantes sont observées, environ 25% de l'effectif qui s'est reproduit l'année précédente. Ces pertes sont directement liées à la senescence des individus.

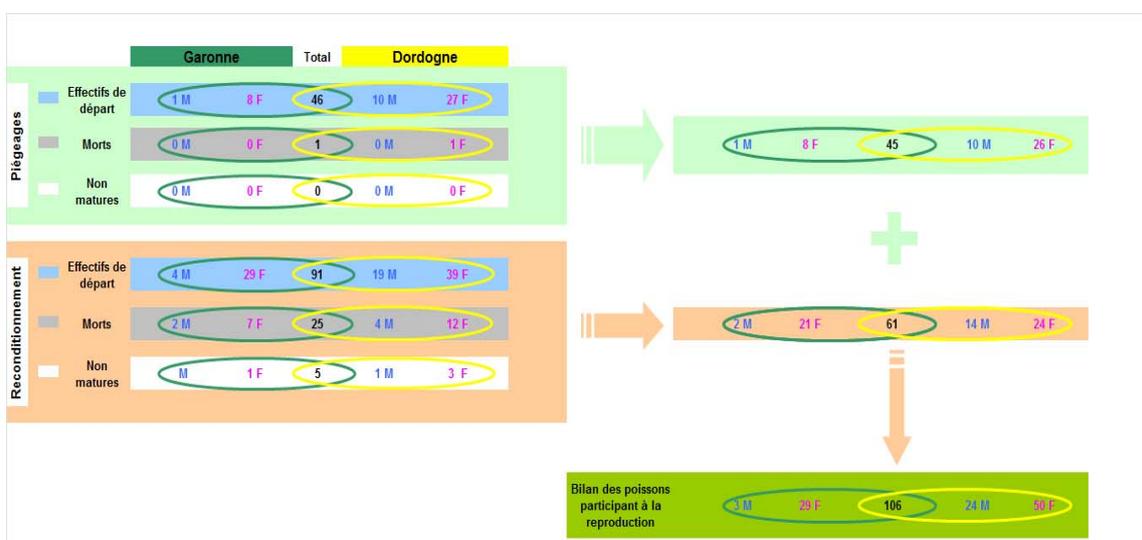


Figure 4 : Schématisation des effectifs présents aux pontes 2014-2015

Dans le tableau ci-dessous, il apparaît que pour la production d'œufs de 2015, la majorité des géniteurs sont des saumons ayant passé plusieurs années en mer. Les castillons (1 HM), poissons ayant passé seulement une année en mer, sont faiblement représentés dans le cheptel mais constituent à eux seuls plus du tiers des mâles.

Tableau 2 : Répartition des poissons participant à la reproduction 2014-2015

Cohortes	2010 à 2013				2014				Total
	Garonne		Dordogne		Garonne		Dordogne		
Nb hivers de mer	1 HM	PHM	1 HM	PHM	1 HM	PHM	1 HM	PHM	
Mâles	0	2	10	4	0	1	0	10	27
Femelles	0	21	1	23	0	8	0	26	79
Total	0	23	11	27	0	9	0	36	106

1.4 Les pontes

1.4.1 Description des étapes

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 de nombreuses 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 mâturs.

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 ;
- 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 œufs.

1.4.2 Quantités d'œufs et survie

Au cours de 14 journées de ponte, 91 pontes ont été fécondées par 28 mâles. Ces 91 pontes ont été prélevées en première passe sur 79 femelles et à l'occasion de 12 repasses incluant chacune, une ou plusieurs femelles. La quantité moyenne d'œufs produite par femelle est de 7200 et le taux de survie moyen de la fécondation à l'embryonnement est de 83,8 %. Le détail des résultats concernant chaque ponte est présenté dans la figure 5.

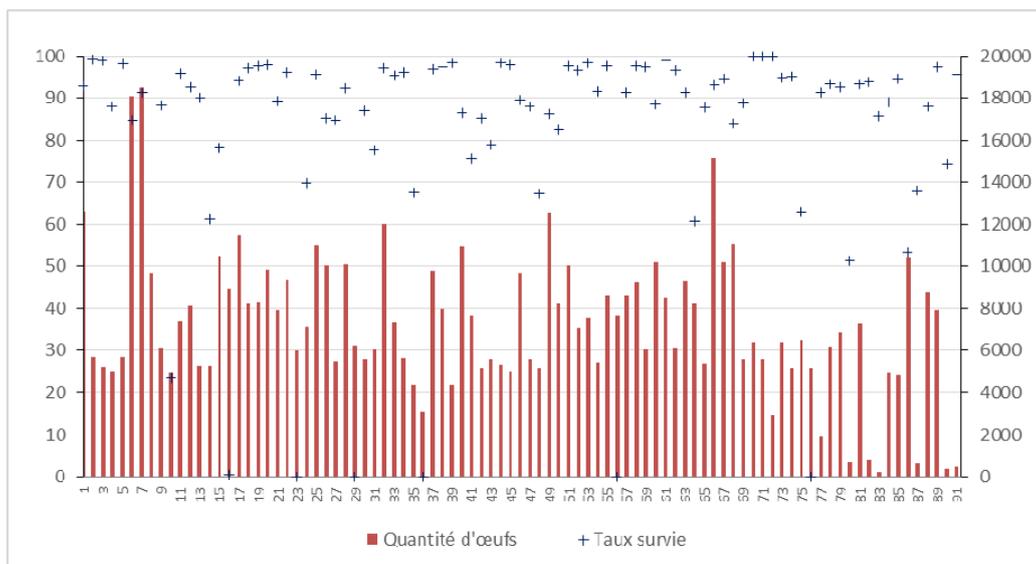


Figure 5 : Présentation des pontes 2015 : quantité et survie

Au total, ce sont 656 004 œufs qui ont été fécondés sur le site de Bergerac pour alimenter le circuit de production et de repeuplement 2015. Cette valeur est supérieure à la moyenne observée depuis 1995.

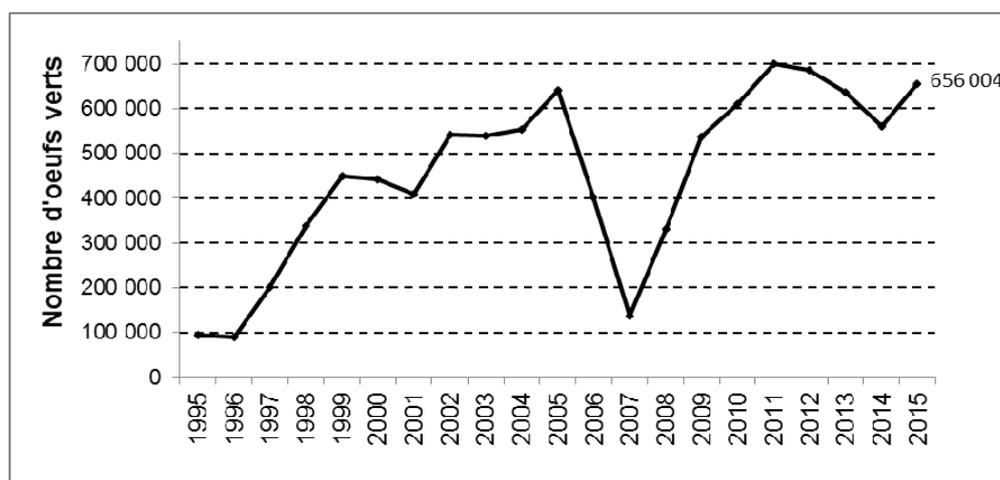


Figure 6 : Chronique de la production d'œufs verts (fécondés) depuis 1995 à la pisciculture de Bergerac.

Le tableau ci-dessous présente les taux de survie et la répartition des quantités d'œufs produits par chaque cohorte de femelle du cheptel (une cohorte est une année de piégeage). On voit que 78% de l'expédition annuelle d'œufs est issue des cohortes de femelles piégées juste avant la reproduction et les 2 années de reconditionnement précédente. La production des femelles de 3 reconditionnements et plus représente 16 % du total, soit près de 100 000 œufs, ce qui n'est pas négligeable et permet de pallier les mauvaises années de piégeage. Les queues de ponte, issues de la repasse des femelles pour les vider complètement représentent 5,6% de la production totale. Cette manipulation additionnelle sur des femelles de cette taille est donc très intéressante. Au total, ce sont 549 981 œufs œillés (embryonnés) qui ont été expédiés, cette production est conforme aux objectifs du site.

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

	Œufs verts	Œufs œillés	Taux de survie à l'embryonnement	Proportion des expéditions annuelles
Ponte 4 reconditionnements (piégeage 2010)	12 286	11 408	92,9%	2,1%
Ponte 3 reconditionnements (piégeage 2011)	123 364	79 377	64,3%	14,4%
Ponte 2 reconditionnements (piégeage 2012)	127 568	111 361	87,3%	20,2%
Ponte 1 reconditionnement (piégeage 2013)	121 593	111 585	91,8%	20,3%
Ponte sauvages (piégeage 2014)	236 742	205 714	86,9%	37,4%
Queue de ponte	34 451	30 536	88,6%	5,6%
TOTAL	656 004	549 981	83,8%	100,0%

1.4.3 Expéditions des œufs

La pisciculture de Bergerac alimente en œufs l'ensemble du dispositif de production et de repeuplement pour les plans de restauration du saumon atlantique pour la Garonne et la Dordogne. Les transferts d'œufs et de poissons peuvent être schématisés selon la représentation ci-dessous (figure 7). Cette figure synthétise les échanges présentés précédemment dans ce rapport.

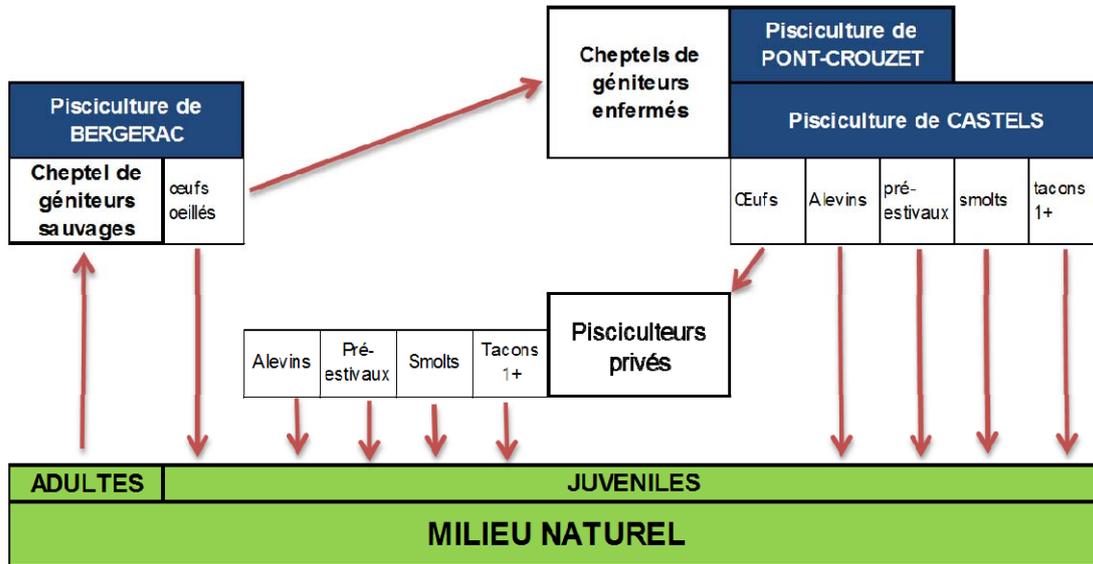


Figure 7 : Schéma du dispositif de production pour les plans saumon Garonne et Dordogne.

Ce sont 549 981 individus qui ont été expédiés vers les sites de Castels et de Pont-Crouzet ou directement vers un pisciculteur privé, des incubateurs de terrain ou de classe pour servir de support à de la pédagogie en école. A noter que 69 000 individus ont été expédiés vers la pisciculture de Castels au stade alevin résorbé et non œuf œillé comme le reste des expéditions. Les répartitions sont présentées dans la figure 8.

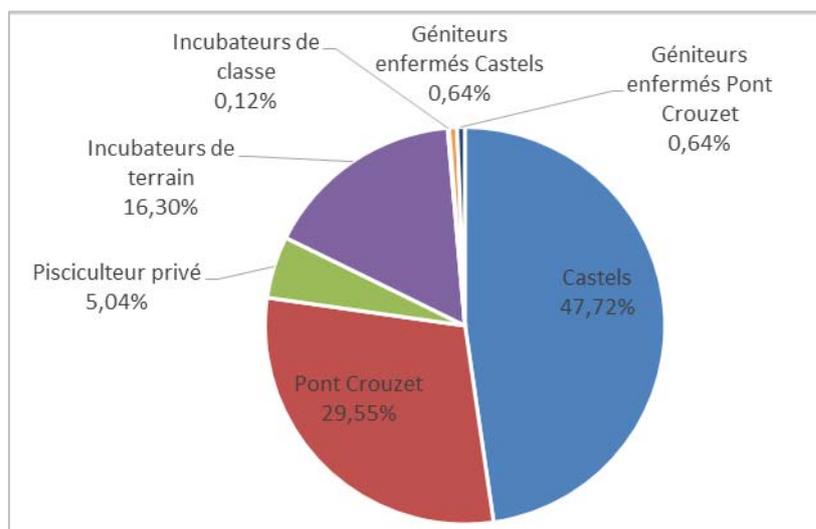


Figure 8 : Répartition des expéditions en fonction de la destination en 2015.

1.4.4 Congélation de semence

Au cours de l'année 2011 avec la cessation d'activité du fournisseur d'azote liquide, il a été décidé de sous-traiter l'activité de congélation de semences. En effet, ce poste bien qu'intéressant et valorisant techniquement, était relativement chronophage à une période où l'activité était déjà haute. De plus, les coûts liés à l'approvisionnement en azote liquide et la gestion du stock allaient augmenter drastiquement.

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. 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 l'URCEO 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 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 l'URCEO.

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 CREA VIA après conditionnement spécifique. L'équipe teste la qualité des spermatozoïdes, réalise la congélation et référence les paillettes selon les requêtes de Migado. Par la suite, chaque semaine, les cuves de stockage sont contrôlées.

2 LES PIEGEAGES DE SAUMON EN 2015

L'espérance de vie des saumons est relativement courte et limite le nombre de reproductions que chaque individu peut réaliser. C'est vrai dans le milieu naturel mais aussi pour le centre de reconditionnement de Bergerac, puisque en moyenne les saumons peuvent être reconditionnés 3 fois. Chaque année, il est impératif d'assurer un renouvellement du cheptel du centre par l'introduction d'individus nouveaux capturés dans le milieu naturel pour maintenir les niveaux de production. Le renouvellement des parents assure la diversité génétique des juvéniles produits. 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 (rédibermarins ou Plusieurs Hivers de Mer) et, en fin de période, des poissons plus petits appelés « castillons » qui n'ont qu'un seul hiver de mer.

- de septembre à fin novembre, avec principalement des castillons qui reprennent leur migration avec la baisse des températures de l'eau (arrêt de migration estivale).

Tableau 4 : Périodes de migration et de piégeage

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
PHM												
1 HM												
Piégeage												

2.1 Localisation et organisation des captures

Les sites de captures ont beaucoup 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 par le personnel travaillant sur le centre. A partir de 2003, le piégeage des saumons du bassin Dordogne a été transféré sur le site de Tuilières, à la sortie de l'ascenseur à poissons. 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. Aujourd'hui, 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.

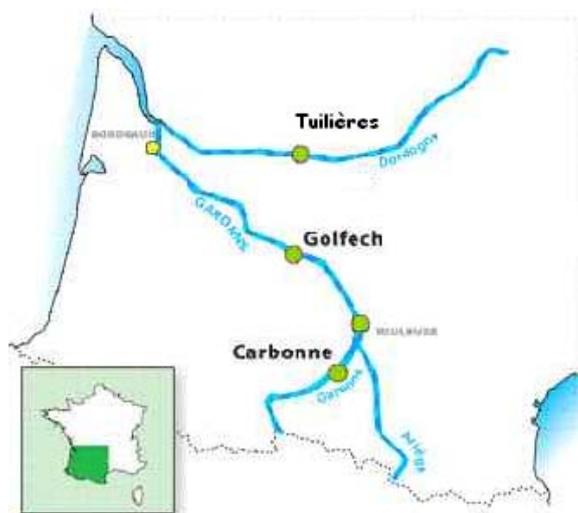


Figure 9 : Localisation des sites de captures



Photo 2 : La station de piégeage de Carbonne sur la Garonne

2.2 Résultats et bilan du piégeage

En 2015, 49 poissons ont été capturés et transportés au centre de Bergerac. 84% viennent du bassin de la Dordogne et 16% de la Garonne (Tableau 5). Le déséquilibre entre les deux bassins est principalement lié aux effectifs migrant sur chaque axe, ils sont supérieurs sur la Dordogne.

L'âge des poissons piégés est défini par scalimétrie. Les stries concentriques qui se forment sur les écailles lors de la croissance du poisson sont comptées afin de définir son âge. Cette technique s'apparente à celle utilisée pour appréhender l'âge des arbres.

Depuis 2003, peu de castillons sont présents dans les contingents migrants annuels. Cela a été particulièrement vrai en 2015 car seulement 2 castillons ont été capturés.

Le sex-ratio des poissons capturés est très largement en faveur des femelles puisqu'elles représentent plus de 76 % des individus.

Tableau 5 : Synthèse des piégeages

	1 HM		PHM		Total
	Mâle	Femelle	Mâles	Femelle	
Garonne	2	0	1	5	8
Dordogne	0	0	12	29	41
Total	2	0	13	34	49

Au moment de leur capture, les poissons piégés présentaient un état général satisfaisant (Tab 6).

Ainsi, en 2015, 49 saumons sauvages pouvaient potentiellement participer à la production d'œufs pour l'effort de repeuplement 2015. Ce chiffre est nettement supérieur à la moyenne des captures car il était nécessaire d'apporter de nouveaux individus à un cheptel vieillissant.

2.3 Caractéristiques des poissons

Les arrivées de poissons PHM se sont étalées du 25 mars au 30 juin. Il s'agit de poissons dont la taille varie de 62 à 96 cm pour un poids compris entre 1,85 et presque 8 kg (Figure 5).

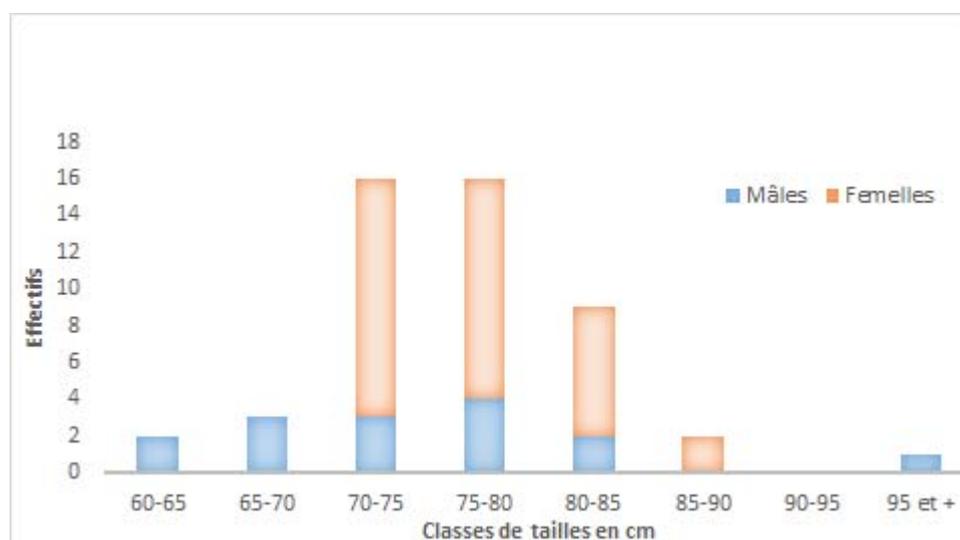


Figure 10 : Répartition des poissons capturés par classes de tailles

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

	Age de mer		
	1 HM	2 HM	3 HM
T moy (LT en cm)	-	76,3	93,8
Poids moy (kg)	-	4,0	7,8

Les poissons ayant passé 3 ans en mer présentent un intérêt particulier, même si en moyenne leur taille n'est supérieure que de 20 % à celle des 2 hivers de mer, leur masse est supérieure d'un facteur 2 cette année. En conséquence, la quantité d'œufs produite par femelle est aussi nettement supérieure. Par contre, leur nombre est très faible.

2.4 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 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 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 affections et moins prompts à se nourrir seuls.

Tableau 7 : Présentation des coefficients de condition moyens au moment des piégeages (comparatif entre bassins pour 2015 et historique)

Moyenne générale	0,98
Coefficient moyen Garonne	0,93
Coefficient moyen Dordogne	0,99

K (Lf)	2002 à 2014	2015
Capture	0,95	0,98

Pour 2015, la moyenne des coefficients de condition est voisine de 1. On remarquera que la valeur calculée pour les poissons capturés dans la Garonne est inférieure à celle de la Dordogne. Cela traduit une plus mauvaise condition générale pour ces poissons. En effet, les poissons capturés dans la Garonne ont été piégés tardivement dans la saison, ils ont donc séjourné plus longtemps en rivière et leur nombre est réduit. Néanmoins, ces valeurs traduisent un embonpoint satisfaisant dans l'ensemble (Tableau 7).

2.5 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 et d'eugérol (faiblement dosé) puis gonflée à l'oxygène pur.



Photo 3 : 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 (circuit droite, cf Figure 2). Un bassin reçoit les poissons de Garonne, un autre ceux de Dordogne et, le troisième, les individus qui présentent un état sanitaire hasardeux.

3 STATUT SANITAIRE DE LA PISCICULTURE

3.1 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.

3.1.1 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 4).



Photo 4 : Cages de stockage des truitelles

Les poissons sentinelles ont été conservés sur site 57 jours (du 1 octobre au 26 novembre). 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. Aucun vecteur potentiel de maladie n'entre donc dans l'élevage durant cette phase. Dans le cas contraire, la quarantaine n'aurait pas été possible.

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 décembre 2015 et a autorisé les exportations d'œufs avec le statut indemne à partir de fin décembre 2015.

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.

3.1.2 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'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 STABILISATION ET RECONDITIONNEMENT

4.1 Maintien artificiel de paramètres environnementaux satisfaisants

4.1.1 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.

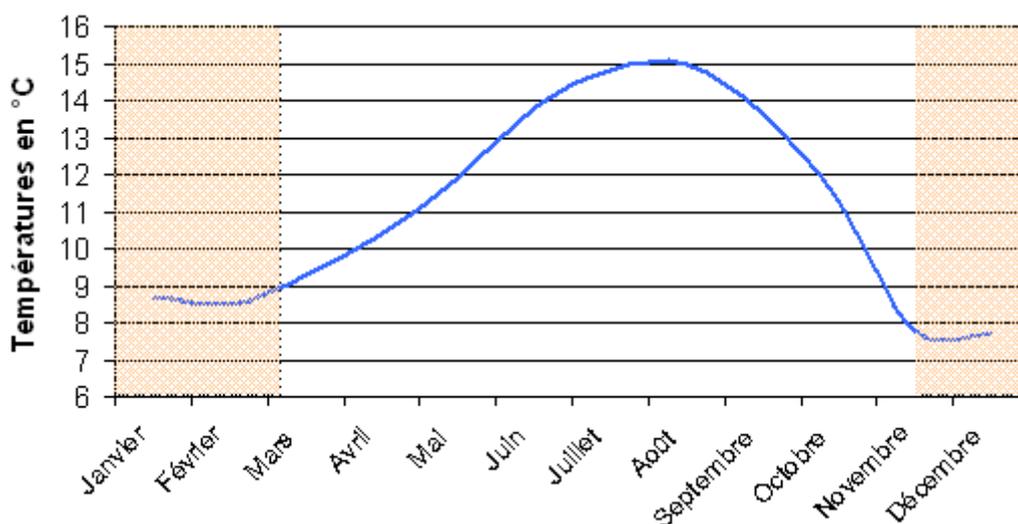


Figure 11 : Courbe des températures moyennes mensuelles dans les structures d'élevages (la période de reproduction est en rosé).

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.

Les températures sont abaissées assez tardivement en fin d'automne pour limiter les coûts énergétiques.

4.1.2 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.

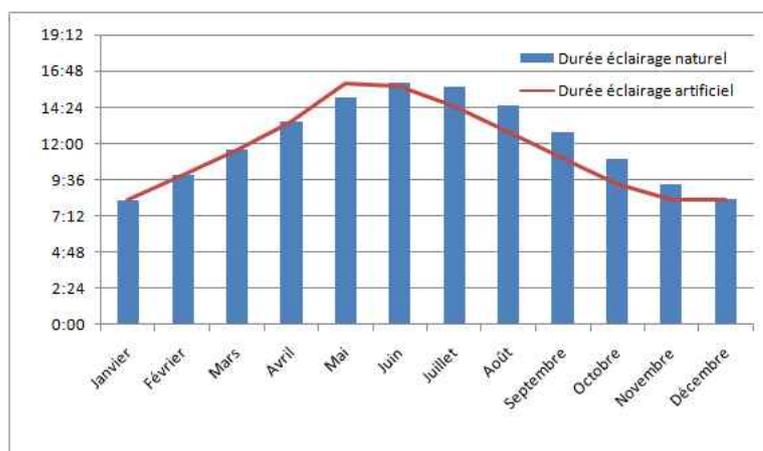


Figure 12 : Représentation comparative des durées d'éclairage dans la structure d'élevage par rapport au milieu naturel.

4.2 Les effectifs, évolution du cheptel.

En règle générale, tous les sujets dits à risques sont éliminés de l'élevage. Ces individus immuno-déprimés ou plus fragiles 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.

Néanmoins, compte tenu de la faiblesse des effectifs et de la qualité générale des poissons, la majorité d'entre eux a été conservée.

Les poissons en cours de reconditionnement sont répartis en lots dans les deux circuits qui leur sont dédiés (3^{ème} circuit et circuit gauche, cf Figure 2).

Le bac d'isolement permet de conserver un petit nombre de poissons reconditionnés, abîmés, dans l'espoir qu'ils se rétablissent et participent à la prochaine saison de ponte. Il a par ailleurs une fonction importante pour les traitements ou opérations spécifiques pendant la saison d'élevage (nourrissage de poissons particulièrement difficiles, dominés ou aveugles...).

Ce sont donc 100 poissons qui sont susceptibles de participer à la reproduction. Le détail des effectifs en fonction des années de piégeage (Tableau 5) permet de constater que des poissons piégés en 2011 sont encore présents dans le cheptel et qu'avec les individus piégés en 2014, ce sont 4 cohortes de saumons qui cohabitent. Ce nombre est relativement faible, car jusqu'à 6 cohortes différentes de géniteurs ont cohabité sur le site. Néanmoins, lorsque c'est possible, mieux vaut privilégier le renouvellement du cheptel que la conservation de vieux poissons. Les effectifs, en fonction de l'origine géographique, sont de l'ordre de 1 tiers Garonne et 2 tiers Dordogne.

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

		2011		2012		2013		2014		
		1HM	PHM	1HM	PHM	1HM	PHM	1HM	PHM	
Garonne	Mâle	0	0	0	1	0	0	0	1	31
	Femelle	0	6	0	8	0	6	0	9	
Dordogne	Mâle	0	0	1	1	10	0	0	10	69
	Femelle	0	5	1	7	0	9	0	25	
		11		19		25		45		100

4.3 Pathologies rencontrées et traitements

Les techniques de traitement 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.

4.4 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.

Cette année, seul un des bassins hébergeant les nouveaux arrivants (circuit de droite) a été équipé.

Une vingtaine de saumons a transité par ce bac, et 90% d'entre eux ont connu une cicatrisation totale des blessures à la fin du « séjour ». La durée moyenne de la cure est d'environ deux mois.

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 de non nourrissage, 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)

4.5 Suivi de la physico-chimie

4.5.1 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 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.

Quelques pics de nitrites ont été observés sur le circuit le plus nourri (Figure 8). Ceux-ci correspondent au lancement progressif et au fonctionnement du filtre biologique basé sur le cycle de l'azote.

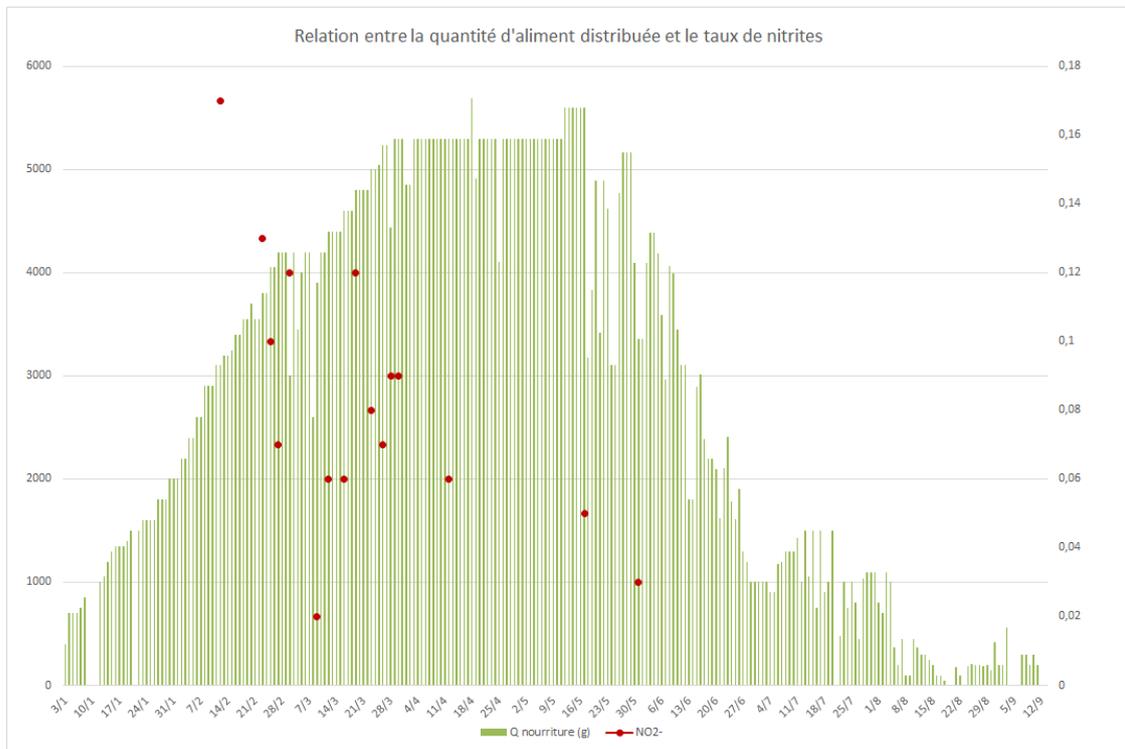


Figure 13 : Suivi des concentrations de nitrites sur un circuit d'eau en recirculation pour le reconditionnement (axe gauche, nourriture distribuée-axe droit concentration en nitrites)

4.5.2 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 2015 est de 1043 m³. (Figure 9).

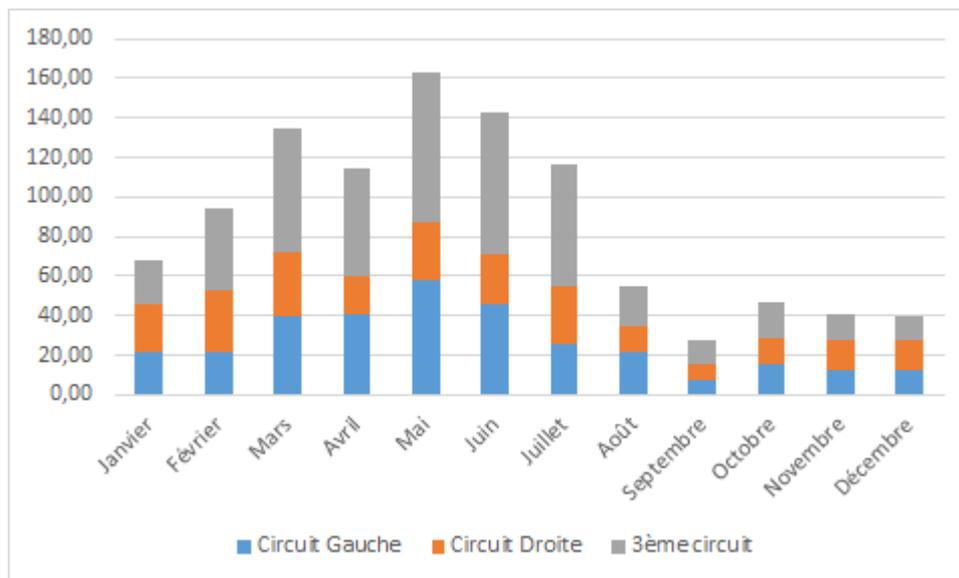


Figure 14 : Répartition des apports d'eau au cours de l'année

5 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 la filière 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.

5.1 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 périodiquement de compléments vitaminiques, minéraux et immunostimulants. D'autre part, une distribution d'aliments secs (granulés pour géniteurs de salmonidés) est réalisée pour apporter un supplément énergétique et un complément qualitatif. Le supplément énergétique apporté par cet aliment sec peut être appréciable parce qu'à masse égale, il est au moins 3 fois plus énergétique que la sardine. Il peut ainsi répondre aux besoins d'une partie du cheptel en reconditionnement, à une période où il est

demandeur d'importants apports caloriques. Par son taux d'assimilation élevé, il contribue à une réduction de rejets de matières azotées et donc à une amélioration de la qualité de l'eau, à un moment où les filtres biologiques n'ont pas encore atteint leur capacité maximale d'épuration. De par sa formulation, cet aliment artificiel constitue également un complément qualitatif à la sardine et permet d'obtenir un régime alimentaire complet grâce aux acides gras et acides aminés qu'il renferme.

5.2 Techniques de nourrissage

On peut dissocier trois types 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.

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

5.3 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 2015, plus d'une tonne de nourriture (1155 kg) a été nécessaire pour nourrir 97 poissons (Tableau 9). 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 (Figure 10) : la prise de nourriture diminue jusqu'à son arrêt quasi complet (fin août). Ce comportement correspond à la période pendant laquelle le poisson prépare sa reproduction (gamétogenèse).

Tableau 9 : Quantités d'aliments distribués

	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Total
Moy 2008 à 2012 (%)	2,6	6,4	12,5	18,1	26,6	23,5	8,3	1,4	0,6	100
Réalisé 2014 (%)	3,8	9,9	18,6	22,0	29,8	12,0	3,6	0,3	0,0	100
Réalisé 2015 (%)	3,9	10,7	20,9	24,7	22,2	12,5	4,0	0,8	0,2	100
Q distribuée par mois 2015 (kg)	45,2	123,9	241,7	285,7	256,0	144,5	46,7	9,0	2,3	1155

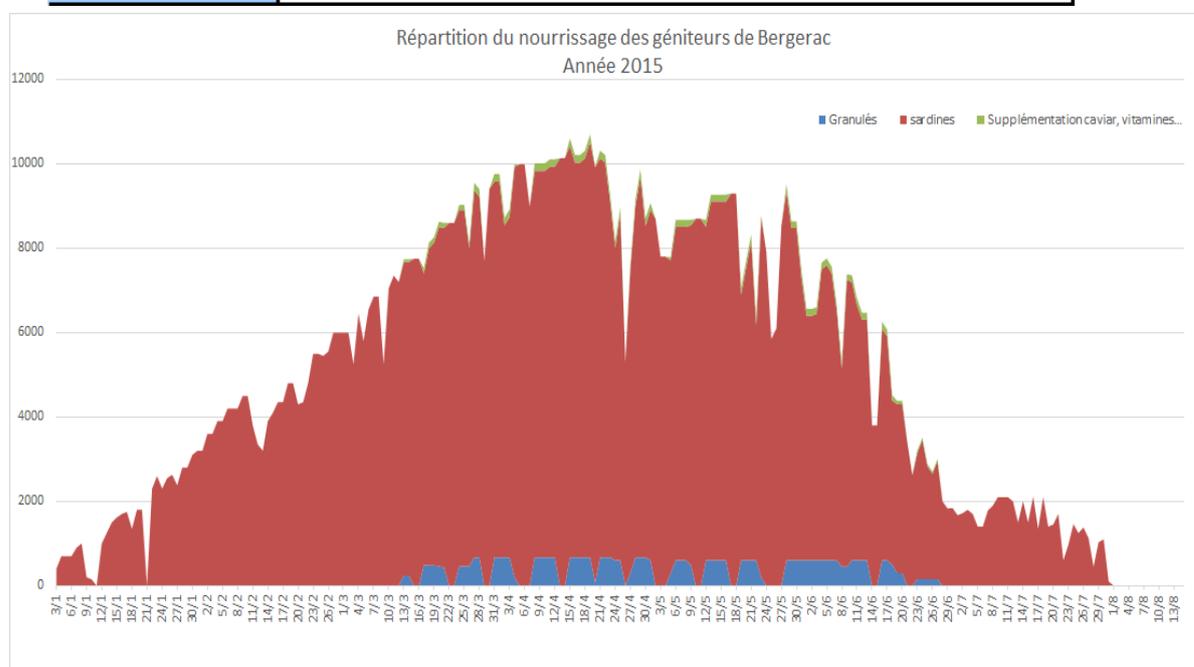


Figure 15 : Evolution de la ration quotidienne distribuée à l'ensemble du cheptel (saison 2015).

5.4 Résultats du reconditionnement et effectifs présents aux pontes

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

Tableau 10 : Répartition du cheptel après reconditionnement

		2011		2012		2013		2014		
		1HM	PHM	1HM	PHM	1HM	PHM	1HM	PHM	
Garonne	Mâle	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	Femelle	0	4	0	3	0	6	0	2	
Dordogne	Mâle	0	0	1	0	9	0	0	5	41
	Femelle	0	0	1	5	0	5	0	15	
		4		10		20		22		56

A la fin de la période de nourrissage, un total de 44 poissons n'a pas pu être reconditionné : 9 mâles et 35 femelles. Parmi eux, il y avait 7 poissons de 2011, 9 de 2012, 5 de 2013 et 23 de la cohorte de piégeage 2014. Sur les restants, 7 n'ont pas mûri (3 mâles et 4 femelles).

L'effectif des poissons reconditionnés participant à la reproduction s'élève donc à 49 poissons, 37 femelles et 12 mâles. Le taux de reconditionnement des femelles est de 49%, et de 50% pour les mâles. Ces taux anormalement faibles sont dus à une épizootie de furunculose relativement importante qui a sévi durant le reconditionnement. La cohorte la plus touchée a été celle des poissons piégés en 2014 regroupés dans un même bassin. Ce genre de phénomène est rare mais s'est déjà produit sur le site. Les pertes ont été importantes mais limitées grâce à des traitements antibiotiques appropriés.

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 2015 :

- Production de 656 004 œufs fécondés ;
- Reconditionnement de 56 géniteurs pour les pontes 2015-2016 ;
- Piégeage de 49 saumons dans le milieu naturel pour réaliser les pontes 2015-2016 ;
- Poursuite de la procédure «site de quarantaine» afin de produire des œufs indemnes de SHV et NHI.

ANNEXES

RESULTATS DES CONGELATIONS DE SEMENCE

MI MIGADO
SS SAUMON ATLANTIQUE
2015 POPULATION

congélation du 07/01/2016
13 échantillons

EN QUARANTAINE jusqu'au 07/02/2016

RANG DE COLLECTE	identification paillettes	ANNEE	Volume semence + store fish en ml	Volume de cryo fish en ml	date de la congel	heure début congel	heure fin congel	durée de congélation	MOTILITE en frais	Nbre de doses	CUVE	CANISTER	ETAGE	OBSERVATIONS
44	MI SS 2015 44	2015	10,7	32	07/01/2016	11:03	11:13	00:10:00	100%	77	MIGADO 3	1	1	
45	MI SS 2015 45	2015	10,7	32	07/01/2016	11:13	11:23	00:10:00	90%	75	MIGADO 3	1	1	
46	MI SS 2015 46	2015	10	30	07/01/2016	11:18	11:29	00:11:00	85%	74	MIGADO 3	1	1+2	
47	MI SS 2015 47	2015	10,7	32	07/01/2016	11:23	11:33	00:10:00	95%	76	MIGADO 3	1	2	
48	MI SS 2015 48	2015	10,7	32	07/01/2016	11:33	11:45	00:12:00	95%	76	MIGADO 3	1+2	2+1	
49	MI SS 2015 49	2015	10,7	32	07/01/2016	11:40	11:50	00:10:00	90%	76	MIGADO 3	2	1	
50	MI SS 2015 50	2015	10,7	32	07/01/2016	11:50	12:00	00:10:00	90%	76	MIGADO 3	2	1	
51	MI SS 2015 51	2015	10,2	30,6	07/01/2016	12:00	12:10	00:10:00	90%	75	MIGADO 3	2	2	
52	MI SS 2015 52	2015	10,7	32	07/01/2016	13:31	13:41	00:10:00	80%	76	MIGADO 3	2	2	
53	MI SS 2015 53	2015	10,7	32	07/01/2016	13:41	13:52	00:11:00	95%	76	MIGADO 3	2+3	2+1	
54	MI SS 2015 54	2015	4,3	12,9	07/01/2016	13:47	13:57	00:10:00	70%	31	MIGADO 3	3	1	
55	MI SS 2015 55	2015	10,7	32	07/01/2016	13:58	14:08	00:10:00	95%	76	MIGADO 3	3	1	
56	MI SS 2015 57	2015	10,7	32	07/01/2016	14:09	14:19	00:10:00	90%	76	MIGADO 3	3	1+2	Erreur de lot de paillettes (57 au lieu de 56)

FICHER DE SUIVI DES PIEGEAGES

Saumons piégés et stabulés au Centre de Bergerac en 2015																
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)	Adipeuse coupée	SAT non conservés
											LF	LT				
Tuilrières	25/03/15	SAT	1	74F20FA	16305	DOR	2015	m	F	2	72	73,8	66	3,96	non	
Tuilrières	25/03/15	SAT	2	74F084D	16451	DOR	2015	m	F	2	70,8	72,2	68	3,92	non	
Tuilrières	27/03/15	SAT	3	74F1191		DOR	2015	m	F	2	82,7	84	82	4,83	non	
Tuilrières	27/03/15	SAT	4	74F22AE		DOR	2015	m	M	2	75,8	77,3	74	4,34	non	
Tuilrières	27/03/15	SAT	5	74F961B		DOR	2015	m	F	2	73,8	75,4	70	4,65	non	
Tuilrières	30/03/15	SAT	6	757FD82		DOR	2015	m	F	2	74,7	76,8	70	4,19	non	
Tuilrières	30/03/15	SAT	7	75A67BB		DOR	2015	m	F	2	78	80,8	71	4,6	non	
Tuilrières	30/03/15	SAT	8	75A0C20		DOR	2015	m	M	3	94,3	96,7	105	7,79	non	
Tuilrières	30/03/15	SAT	9	75A7613		DOR	2015	m	M	2	70,3	72,9	64	3,33	non	
Tuilrières	30/03/15	SAT	10	75A7CBA		DOR	2015	m	F	2	78,5	80,3	71	5,2	non	
Tuilrières	30/03/15	SAT	11	75A2D67		DOR	2015	m	F	2	70	72	68	3,25	non	
Tuilrières	30/03/15	SAT	12	728E4BE		DOR	2015	m	F	2	72,8	75,2	62	3,85	non	
Tuilrières	30/03/15	SAT	13	6E968AD		DOR	2015	m	F	2	71,7	73,6	62	4	non	
Tuilrières	30/03/15	SAT	14	6E9223F		DOR	2015	m	M	2	72,3	73,8	76	3,99	non	
Tuilrières	31/03/15	SAT	15	757C5B9		DOR	2015	m	F	2	72,7	76	69	4,03	non	
Tuilrières	31/03/15	SAT	16	757FFD6		DOR	2015	m	F	2	74,9	77,6	65	4,6	non	
Tuilrières	31/03/15	SAT	17	757BD4C		DOR	2015	m	F	2	79,5	81,7	71	5,07	non	
Tuilrières	31/03/15	SAT	18	75A7568		DOR	2015	m	F	2	73,6	75,6	70	4,18	non	
Tuilrières	01/04/15	SAT	19	757B1AD		DOR	2015	m	M	2	67,3	69,6	66	2,83	non	
Tuilrières	01/04/15	SAT	20	75A536A		DOR	2015	m	M	2	79	82	80	4,51	non	
Tuilrières	01/04/15	SAT	21	757E3DC		DOR	2015	m	M	2	66,3	69	56	2,7	non	mort le 30/10/15
Tuilrières	01/04/15	SAT	22	75A8CA9		DOR	2015	m	F	2	67,8	71	63	2,9	non	
Tuilrières	02/04/15	SAT	23	757F3B3		DOR	2015	m	F	2	84,9	86,9	79	5,42	non	
Tuilrières	02/04/15	SAT	24	75A858A		DOR	2015	m	F	2	82,4	83,7	79	5,48	non	
Tuilrières	02/04/15	SAT	25	757D809		DOR	2015	m	F	2	72,6	73,9	65	3,68	non	
Tuilrières	02/04/15	SAT	26	75DFB09		DOR	2015	m	F	2	71,8	72,9	63	3,83	non	
Tuilrières	02/04/15	SAT	27	75A7826		DOR	2015	m	F	2	73,9	75,9	70	4,7	non	
Tuilrières	09/04/15	SAT	28	75A8208		DOR	2015	m	M	2	74,5	76,4	76	4,51	non	
Tuilrières	29/04/15	SAT	29	757AD7A	6	DOR	2015	m	M	2	76,6	78,6	73	4,43	non	
Tuilrières	05/05/15	SAT	30	75A43DD	16189	DOR	2015	m	F	2	71	72,5	67	3,42	non	
Tuilrières	12/05/15	SAT	31	75DFDC5		DOR	2015	m	F	2	72,4	74,1	62	3,33	non	
Tuilrières	18/05/15	SAT	32	75A7AB3	B	DOR	2015	m	M	2	67,5	68,5	71	3,12	non	
Tuilrières	18/05/15	SAT	33	757F8EA	A	DOR	2015	m	F	2	74,6	76,8	68	4,34	non	
Tuilrières	18/05/15	SAT	34	75A706A		DOR	2015	m	F	2	75,4	76,8	69	4,29	non	
Tuilrières	18/05/15	SAT	35	75B7B8C		DOR	2015	m	F	2	78,4	80	71	4,17	non	
Tuilrières	19/05/15	SAT	36	757B24F	I	DOR	2015	m	M	2	74,2	76,8	75	3,58	non	
Tuilrières	26/05/15	SAT	37	7580654	J	DOR	2015	m	F	2	81,6	83	75	5,5	non	
Tuilrières	26/05/15	SAT	38	75A656F	K	DOR	2015	m	F	2	69,6	71,3	66	2,96	non	
Tuilrières	27/05/15	SAT	39	75A7D89	L	DOR	2015	m	F	2	82,2	85,5	77	5,16	non	
Tuilrières	27/05/15	SAT	40	75A31EE	N	DOR	2015	m	M	2	77,8	81,5	79	4,33	non	
Tuilrières	27/05/15	SAT	41	757D726	M	DOR	2015	m	F	2	72,8	75,6	67	3,75	non	
Golfech	28/05/15	SAT	42	75A8E12	16133	GAR	2015	m	F	2	74,9	77,2	69	3,88	non	
Golfech	28/05/15	SAT	43	75A15A0	16195	GAR	2015	m	F	2	70,6	74	63	3,19	oui	euthanasiée car
Golfech	28/05/15	SAT	44	757D8CE	16454	GAR	2015	m	F	2	70	72,5	61	3,22	oui ?	
Golfech	28/05/15	SAT	45	75BB3C7	45	GAR	2015	m	F	2	70,5	72,6	64	3,51	non	
Golfech	28/05/15	SAT	46	757C766	46	GAR	2015	m	M	2	69,7	72,5	68	2,97	non	
Golfech	28/05/15	SAT	47	758042A	47	GAR	2015	m	F	2	72,5	75,5	65	3,84	non	
Golfech	30/06/15	SAT	48	75A58A3	48	GAR	2015	m	M	1	59,4	62	57	2	non	
Golfech	30/06/15	SAT	49	757AE1E	49	GAR	2015	m	M	1	60,2	62,8	53,5	1,85	non	

À noter : 3 saumons ne figurent pas dans le tableau ci-dessus, car n'ont pas été introduits dans les bassins de la pisci :

→ 1 sat le 05/05/15 : capturé devant le plan de grilles à Tuilrières; mort pendant le transport; ADN prélevé n° 31 a

→ 1 sat le 05/05/15 : capturé devant le plan de grilles à Tuilrières; euthanasié car en trop mauvais état; ADN prélevé n° 31 b

→ 1 sat le 12/05/15 : capturé dans la passe de transfert de Tuilrières lors vidange pêche aloses; mort pendant le transport; autopsie : mâle et hémor

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.