



M I G A D O

Migrateurs Garonne Dordogne

**RAPPORT D'ACTIVITE DU CENTRE DE BERGERAC POUR
L'ANNEE 2011**

**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 Clavé***

Juin 2012

MI.GA.DO. 6D-12-RT



Cette étude est cofinancée par
l'Union Européenne. L'Europe s'engage
en Aquitaine et Midi-Pyrénées avec le
FEDER.



AVANT PROPOS

Nous tenons à remercier toutes les personnes ou organismes qui contribuent à la pérennité du programme de restauration du saumon atlantique, que ce soit par leur soutien moral, technique ou financier.

Le programme de production en saumon atlantique sur le bassin de la Dordogne au niveau des centres de Bergerac et Castels (code dossier APROD11) est co-financé par l'Union européenne (l'Europe s'engage en Aquitaine et Midi-Pyrénées avec le FEDER) et l'Agence de l'eau.

Le dossier APROD regroupe donc les coûts de fonctionnement des sites de production en saumon atlantique gérés par Migado. Il est divisé en deux sous-ensembles, le premier détaille le fonctionnement du centre de Bergerac (code action Aberg11) et le second, celui de la pisciculture de Castels (Acas11).

Le présent rapport d'activité expose le fonctionnement des structures, l'activité sur le site et les principaux résultats de l'année 2011 pour le centre de Bergerac dont le financement est assuré aux 2/3 par le programme d'action Aquitaine (ABERG11) et à 1/3 par le programme d'action Midi-Pyrénées (MPPROG11).

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 adultes. Seulement des œufs sont produits sur le site. Ils bénéficient du statut indemne MRC et sont expédiées par la suite vers différentes structures. La totalité des œufs produits est dédiée au bassin versant Garonne-Dordogne.

En 2011, vingt-neuf saumons sauvages ont été capturés et conservés sur le site. Quatre-vingt-un géniteurs ont été reconditionnés avec succès. Ces poissons ont permis de produire environ 589 000 œufs embryonnés pour alimenter les filières de production de juvéniles pour le repeuplement des axes Garonne et Dordogne.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS.....	I
SOMMAIRE	IV
TABLE D'ILLUSTRATION.....	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	4
1.3 AXES PRINCIPAUX DE TRAVAIL.....	6
2 LES PIEGEAGES	7
2.1 LOCALISATION ET ORGANISATION DES CAPTURES	7
2.2 RESULTATS ET BILAN DU PIEGEAGE.....	8
2.3 CARACTERISTIQUES DES POISSONS	9
2.4 COEFFICIENT DE CONDITION LORS DES PIEGEAGES	10
2.5 METHODOLOGIE GENERALE DE CONDITIONNEMENT ET DE STABULATION	11
3 STATUT SANITAIRE DE LA PISCICULTURE.....	12
3.1 SUIVI SANITAIRE ET PROPHYLAXIE	12
4 STABULATION ET RECONDITIONNEMENT	15
4.1 MAINTIEN ARTIFICIEL DE PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX SATISFAISANTS	15
4.2 LES EFFECTIFS, EVOLUTION DU CHEPTEL.	16
4.3 PATHOLOGIES RENCONTREES ET TRAITEMENTS	17
4.4 LUTTE CONTRE L'EROSION DES NAGEOIRES	17
4.5 SUIVI DE LA PHYSICO CHIMIE.....	18
5 LE NOURRISSAGE.....	20
5.1 TYPES D'ALIMENTS UTILISES	20
5.2 TECHNIQUES DE NOURRISSAGE.....	21
5.3 QUANTITES INGEREES.....	22
5.4 RESULTATS DU RECONDITIONNEMENT ET EFFECTIFS PRESENTS AUX PONTES	23
5.5 GAIN DE POIDS.....	24
6 REPRODUCTION ARTIFICIELLE	25
6.1 LES PONTES	26
6.2 PRODUCTION D'ŒUFS	28
6.3 EXPEDITIONS DES ŒUFS	35
6.4 CAS PARTICULIER	36
6.5 CONGELATION DE SEMENCE	36
DISCUSSION - CONCLUSION	38
ANNEXES.....	39

TABLE D'ILLUSTRATIONS

PHOTO 1: VUE AERIENNE DU CENTRE DE RECONDITIONNEMENT DE BERGERAC	3
PHOTO 2: LA STATION DE PIEGEAGE DE CARBONNE SUR LA GARONNE.....	8
PHOTO 3 : DISPOSITIF D'ANESTHESIE ET DE CONDITIONNEMENT DES SAUMONS POUR LE TRANSPORT.....	11
PHOTO 4: CAGES DE STOCKAGE DES TRUITELLES.....	13
PHOTO 5 : EROSION DE NAGEOIRES.....	17
PHOTO 6 ET PHOTO 7: EXEMPLE DE CICATRISATION APRES SEJOUR SUR GRILLAGE (A GAUCHE, AVANT ET A DROITE APRES 1,5 MOIS)	18
PHOTO 8 : SARDINES FRAICHES.....	20
PHOTO 9: ALIMENTATION AU BATON	21
PHOTO 10: ALIMENTATION PAR INTUBATION.....	21
PHOTO 11: FECONDATION DES SOUS LOTS	35
PHOTO 12: PREPARATION DES EXPEDITIONS D'OEUFs.....	35
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 STRUCTURE DE BERGERAC	4
FIGURE 3: SCHEMA D'UN CIRCUIT FERME	5
FIGURE 4: LOCALISATION DES SITES DE CAPTURES	8
FIGURE 5: REPARTITION DES POISSONS CAPTURES PAR CLASSES DE TAILLES.....	9
FIGURE 6 : COURBE DES TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES DANS LES STRUCTURES D'ELEVAGES (LA PERIODE DE REPRODUCTION EST EN ROSE).	15
FIGURE 7 : REPRESENTATION COMPARATIVE DES DUREES D'ECLAIRAGE DANS LA STRUCTURE D'ELEVAGE PAR RAPPORT AU MILIEU NATUREL.....	16
FIGURE 8: SUIVI DES CONCENTRATIONS DE NITRITES SUR UN CIRCUIT D'EAU EN RECIRCULATION POUR LE RECONDITIONNEMENT (AXE GAUCHE, NOURRITURE DISTRIBUEE-AXE DROIT CONCENTRATION EN NITRITE)	19
FIGURE 9 : REPARTITION DES APPORTS D'EAU AU COURS DE L'ANNEE.....	19
FIGURE 10 : EVOLUTION DE LA RATION QUOTIDIENNE DISTRIBUEE A L'ENSEMBLE DU CHEPTEL (SAISON 2011)... ..	22
FIGURE 15: SUIVI DU NOMBRE D'ACCOUPEMENTS DIFFERENTS PAR FEMELLE.....	32
FIGURE 16: UTILISATION COMPAREE DES MALES (1 A 11 PHM - 12 ET + CASTILLONS).....	33
FIGURE 17 : PARTICIPATION DES MALES	33
FIGURE 18 : REPARTITION DES EXPEDITIONS D'OEUFs	36
TABLEAU 1: PERIODES DE MIGRATION ET DE PIEGEAGE	7
TABLEAU 2: SYNTHESE DES PIEGEAGES	9
TABLEAU 3: EQUIVALENCE TAILLE / POIDS MOYEN EN FONCTION DE L'AGE ESTIME	10
TABLEAU 4 : PRESENTATION DES COEFFICIENTS DE CONDITION MOYENS AU MOMENT DES PIEGEAGES (COMPARATIF ENTRE BASSIN POUR 2011 ET HISTORIQUE)	10
TABLEAU 5: ORIGINES ET CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DU CHEPTEL AVANT RECONDITIONNEMENT	17
TABLEAU 6: QUANTITES D'ALIMENTS DISTRIBUEES	22
TABLEAU 7 : REPARTITION DU CHEPTEL APRES RECONDITIONNEMENT	23
TABLEAU 8 : PRISE MOYENNE DE POIDS	24
TABLEAU 9 : REPARTITION DES POISSONS PARTICIPANT A LA REPRODUCTION	25
TABLEAU 10: COMPARAISON DES COEFFICIENTS DE CONDITION AU MOMENT DES PONTES	26
TABLEAU 11: COEFFICIENTS DE CONDITION DES POISSONS RECONDITIONNES ET DES POISSONS DE L'ANNEE AVANT REPRODUCTION	27
TABLEAU 12 : REPARTITION DES OEUFs PONDUS EN 2011	28
TABLEAU 13 : REPARTITION DES OEUFs PRODUITS EN FONCTION DES COHORTES	29
TABLEAU 14 : SURVIE DES OEUFs PRODUITS EN 2011 EN FONCTION DE LEUR ORIGINE	30
TABLEAU 15 : TAUX DE SURVIE DES OEUFs	30
TABLEAU 16 : DESCRIPTIF DES SOUS LOTS	32
TABLEAU 17 : REPARTITION DES OEUFs FECONDES PAR TYPE DE CROISEMENTS (HORS QUEUES DE PONTE)	34

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 de l'espèce 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 saumons 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 récemment 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.

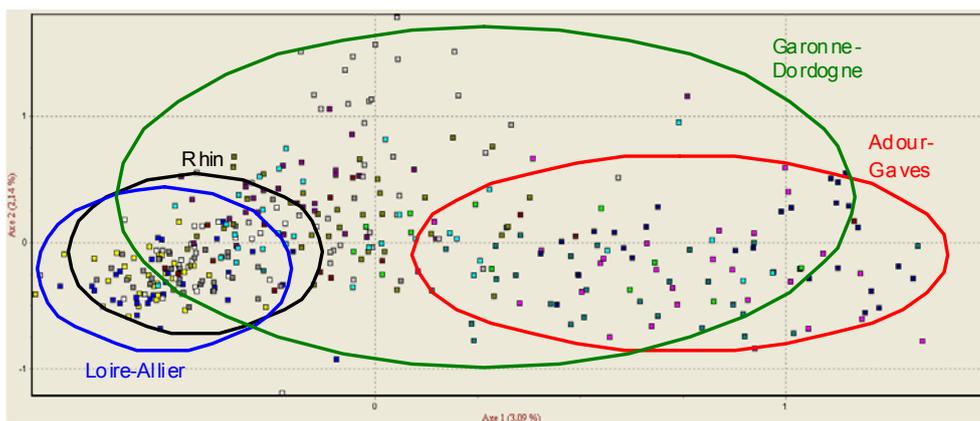


Figure 1: Répartition des géniteurs de saumon atlantique échantillonnés dans les populations du Sud-Ouest en fonction de leur profil génétique individuel (GENESALM).

Le cheptel de géniteurs entretenus 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, grâce à celui-ci, une production d'œufs et 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 de favoriser le retour des 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.1) :

- 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.

- 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.

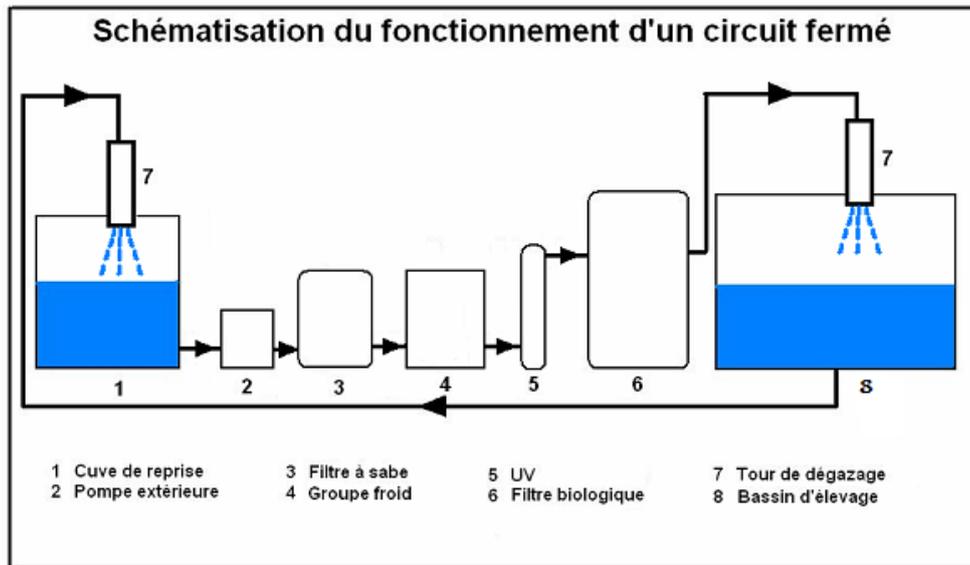


Figure 3: Schéma d'un circuit fermé

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.).

2 LES PIEGEAGES

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 du centre par l'introduction d'individus nouveaux capturés dans le milieu naturel pour maintenir les niveaux de production. De plus, 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, génétiques, sex ratio, âge...).

Les captures sont réalisées lors des principales périodes d'activité de migration (Tableau 1):

- de mars à juillet, avec, en début de période, des poissons de grandes tailles (rédibermarins ou Plusieurs Hivers de Mer) et, en fin, 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 estival).

Tableau 1: 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.

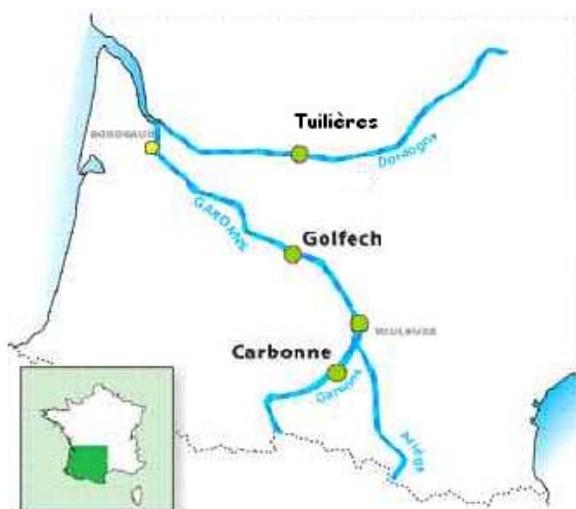


Figure 4: Localisation des sites de captures



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

2.2 Résultats et bilan du piégeage

En 2011, 30 poissons ont été capturés et transportés au centre de Bergerac. 57% viennent du bassin de la Dordogne et 43% de la Garonne (Tableau 2).

Parmi ces poissons, un provient de la cohorte 2010 et a été piégé après la reproduction dans le milieu naturel, lors de la dévalaison. Il ne sera donc pas pris en compte dans les effectifs 2011.

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.

En prenant en compte la lecture des écailles, les dates de piégeage et la taille des poissons, il semblerait qu'aucun castillon n'ait été capturé cette année.

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

Tableau 2: Synthèse des piégeages

	1 HM		PHM		Total
	Mâle	Femelles	Mâle	Femelles	
Garonne	0	0	3	10	13
Dordogne	0	0	4	12	16
Total	0	0	7	22	29

Au moment de leur capture, les poissons piégés présentaient un état général très satisfaisant (Tab 4). Durant la phase d'entretien précédant les pontes, tous les poissons ont survécu.

Ainsi en 2011, 29 saumons sauvages pouvaient potentiellement participer à la production d'œufs pour l'effort de repeuplement 2012.

2.3 Caractéristiques des poissons

Les arrivées de poissons PHM se sont étalées du 15 mars au 25 mai. Il s'agit de poissons dont la taille varie de 70 à plus de 90 cm pour un poids compris entre 3,05 et plus de 7 kg (Figure 5).

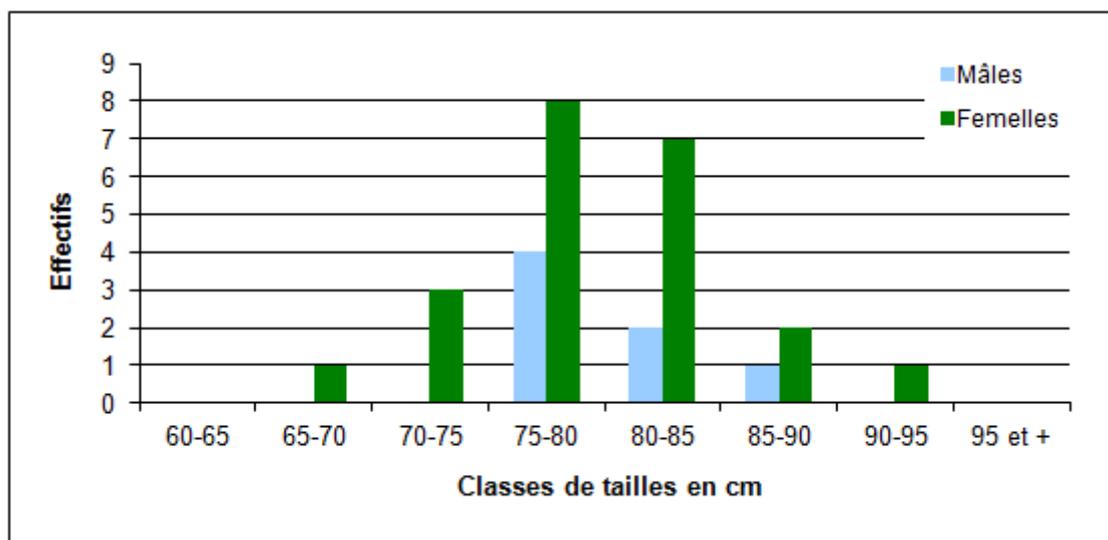


Figure 5: Répartition des poissons capturés par classes de tailles

Tableau 3: Equivalence taille / poids moyen en fonction de l'âge estimé

	Age de mer		
	1 HM	2 HM	3 HM
T moy (LT en cm)	-	80,3	89,0
Poids moy (kg)	-	5,1	6,9

Les poissons ayant passé 3 ans en mer présentent des caractéristiques morphologiques intéressantes, même si en moyenne leur taille n'est supérieure que de 10 % à celle des 2 hivers de mer, leur masse est supérieure de presque 20 %. Leur fécondité est donc nettement supérieure aux individus plus jeunes.

2.4 Coefficient de condition lors des piégeages

Le coefficient de condition est un indicateur fiable de l'état de santé du géniteur. Il permet d'appréhender lors de la capture du poisson son embonpoint. Cet indicateur est un rapport taille/poid. Un bon état initial se traduit pour les PHM 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 infections et moins prompts à se nourrir seuls.

Tableau 4 : Présentation des coefficients de condition moyens au moment des piégeages (comparatif entre bassin pour 2011 et historique)

Moyenne générale	1,02
Coefficient moyen Garonne	1,02
Coefficient moyen Dordogne	1,02

K (Lf)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Capture	0,88	1,01	0,97	0,86	0,97	0,98	0,92	0,91	0,94	1,02

Pour 2011, la moyenne des coefficients de condition est de 1,02 pour chaque bassin. Parfois, des variations sont observées entre les deux axes. Cette valeur traduit un embonpoint très satisfaisant (Tableau 4), il est parmi les meilleurs depuis 2002 et suppose une production d'œufs conséquente de ces poissons. Si l'on considère notre échantillonnage comme représentatif du contingent migrant de l'année 2011, on peut présumer d'un état de santé très satisfaisant pour ces poissons. Ceci est de bonne augure pour la colonisation des zones amont pour la reproduction naturelle.

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. 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 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 Carbonne).

Une fois à Bergerac, différentes opérations sont réalisées : biométrie (mensurations, poids), marquage par Pit-Tag, prélèvements d'écailles, prélèvements génétiques, détermination du sexe, 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 » à 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 saumon, 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 : d'attribuer donc aux œufs produits sur le site le statut indemne MRC 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. Ainsi, 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 et 4).



Photo 4: Cages de stockage des truitelles

Les poissons sentinelles ont été conservés sur site 54 jours du 6 octobre au 29 novembre. Cette période n'est pas anodine car elle précède les pontes et correspond à une phase où les géniteurs ne sont plus nourris et où les piégeages sont terminés. Aucun contaminant potentiel 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 DDSV a levé la quarantaine le 29 novembre 2011 et a autorisé les exportations d'œufs avec le statut indemne à partir de fin décembre 2011.

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, 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, 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 contrôlée 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. Durant l'hiver 2011, les températures sont descendues en dessous de ce seuil minimal pendant plusieurs jours. Cela ne pose pas de problèmes particuliers aux géniteurs.

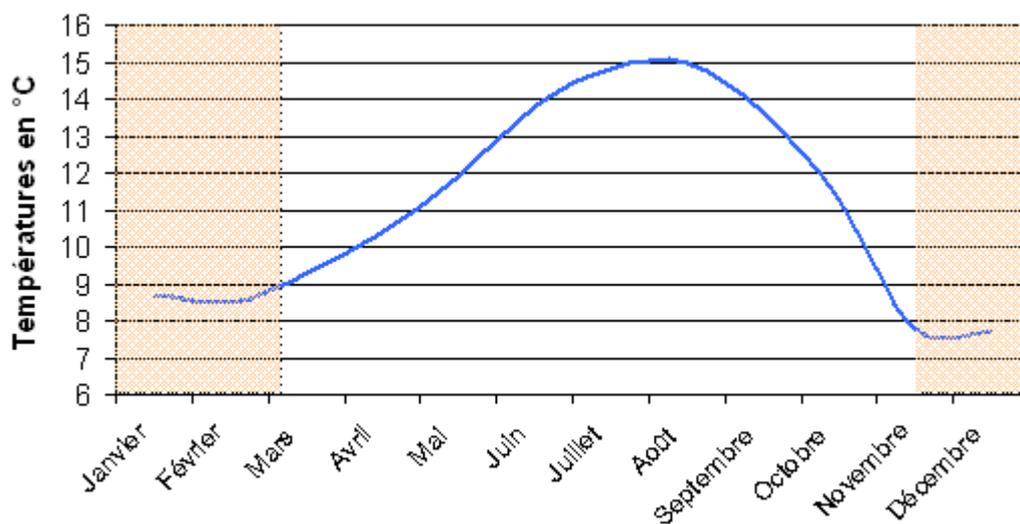


Figure 6 : Courbe des températures moyennes mensuelles dans les structures d'élevages (la période de reproduction est en rosé).

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 conformes à celles observées dans le milieu naturel. Le cycle nyctéméral est un facteur à ne pas négliger, il correspond aux périodes naturelles d'alimentation et de repos. Les dispositifs d'éclairage sont des lampes à incandescence dont l'intensité lumineuse a été tamisée pour correspondre au préférendum du saumon atlantique.

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 une partie du cheptel, mais il n'a pas permis de limiter le phénomène de reproduction tardive, voire même très tardive pour certains poissons.

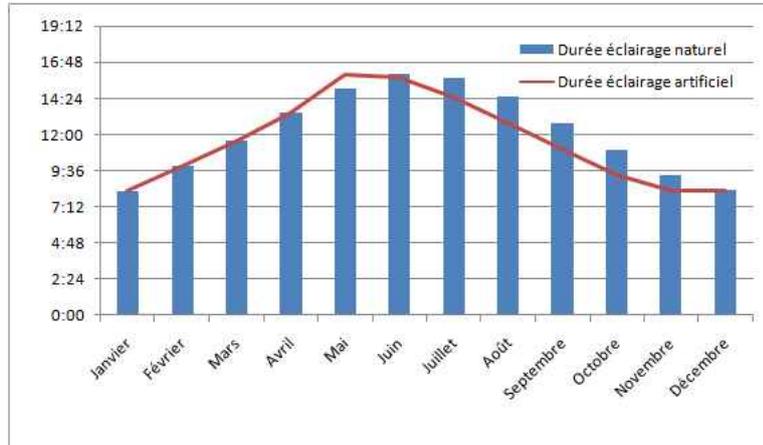


Figure 7 : Représentation comparative des durées d'éclairage dans la structure d'élevage par rapport au milieu naturel.

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 Figure2).

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 en cours de saison d'élevage (nourrissage de poissons particulièrement difficiles, dominés ou aveugles...).

Ce sont donc 112 poissons qui étaient 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 2006 sont encore présents dans le cheptel et qu'avec ceux piégés en 2011, ce sont 6 cohortes de saumons qui cohabitent. Les effectifs en fonction de l'origine géographique sont assez équilibrés.

Tableau 5: Origines et caractéristiques démographique du cheptel avant reconditionnement

		2006		2007		2008		2009		2010		
		1 HM	PHM									
Garonne	Mâle	-	-	-	-	4	1	-	2	1	2	50
	Femelle	-	6	-	6	2	10	-	9	-	7	
Dordogne	Mâle	-	-	2	-	7	2	2	1	5	3	62
	Femelle	-	1	5	9	2	9	-	4	1	9	
		7		22		37		18		28		112

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 moins stresser les poissons par de nombreux 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 oeuvre.

Au total, 37 traitements ont été réalisés dont 6 dans des bêches pour traiter des parasitoses bénignes et quelques saprolégnioses qui nécessitaient en parallèle un contrôle visuel direct de l'état général du poisson.

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

Le filet a été installé dans un bassin sur le circuit de gauche mi-novembre. 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 de l'ordre d'un mois et demi.

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- février. 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 1,5 mois)

4.5 Suivi de la physico chimie

4.5.1 Les produits azotés

Les produits azotés en question sont NH_3^+ 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 7). Ceux-ci correspondent au lancement progressif et au fonctionnement du filtre biologique basé sur le cycle de l'azote.

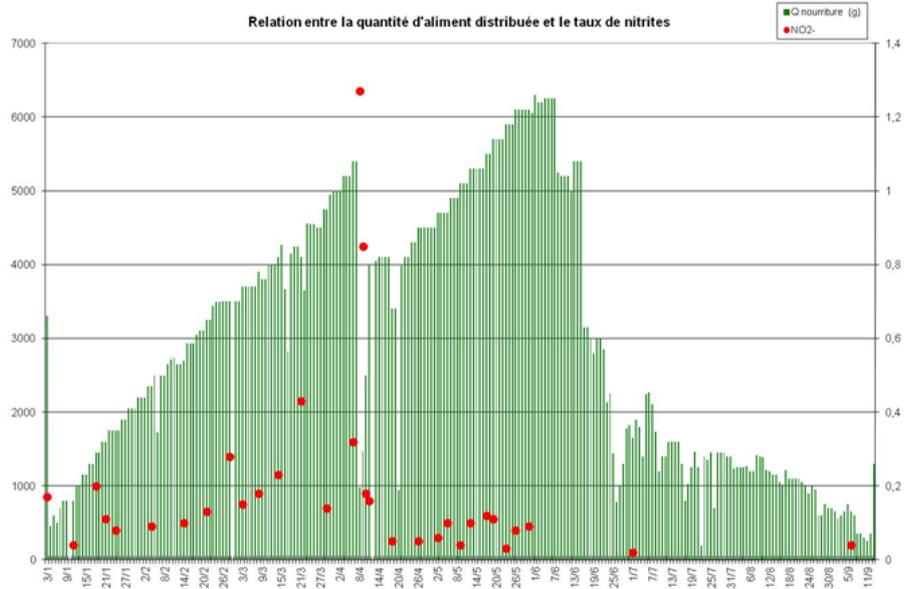


Figure 8: Suivi des concentrations de nitrites sur un circuit d'eau en recirculation pour le reconditionnement (axe gauche, nourriture distribuée-axe droit concentration en nitrite)

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 2011 est de 1621 m³. Il est supérieur aux années précédentes. Cela s'explique par l'augmentation des effectifs et du nourrissage, des nettoyages de filtre ainsi que par le changement des pratiques en matière de traitement (Figure 9).

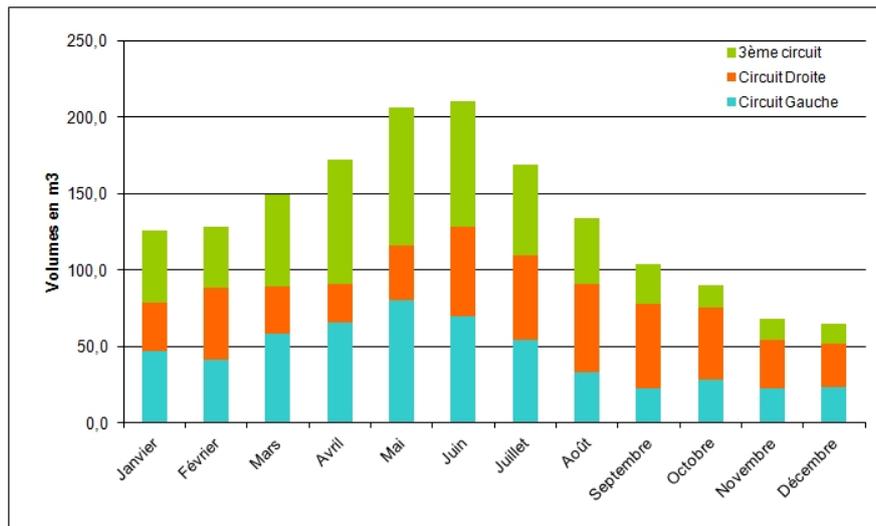


Figure 9 : Répartition des apports d'eau au cours de l'année

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.

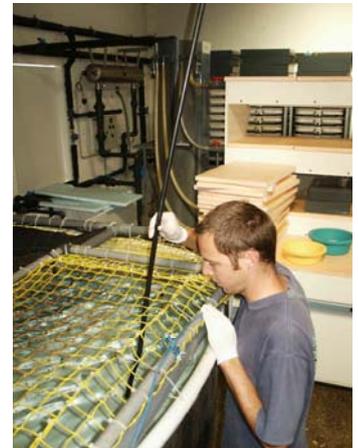


Photo 9: Alimentation au bâton

- 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 2011, plus d'une tonne de nourriture (1124 kg) a été nécessaire pour nourrir 112 poissons (Tableau 6). Au mois de mars, la totalité des géniteurs s'alimente seuls et la ration journalière ne cesse d'augmenter jusqu'au début du mois de juin 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 septembre). Ce comportement correspond à la période pendant laquelle le poisson prépare sa reproduction (gamétogenèse).

Tableau 6: Quantités d'aliments distribuées

	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Total
Réalisé 2008 (%)	0,6	2,9	8,1	14,2	25,5	31,9	16,4	0,3	0,2	100
Réalisé 2009 (%)	1,2	5,0	11,9	18,6	26,7	28,4	8,2	0,1	0,0	100
Réalisé 2010 (%)	2,2	8,0	12,8	21,1	30,4	18,3	4,6	1,5	1,2	100
Réalisé 2011 (%)	5,0	10,3	16,0	16,6	23,4	17,8	6,2	3,8	0,9	100
Q distribué par mois 2011 (Kg)	56,7	115,6	179,8	186,6	263,1	200,0	69,6	42,7	9,8	1123,9

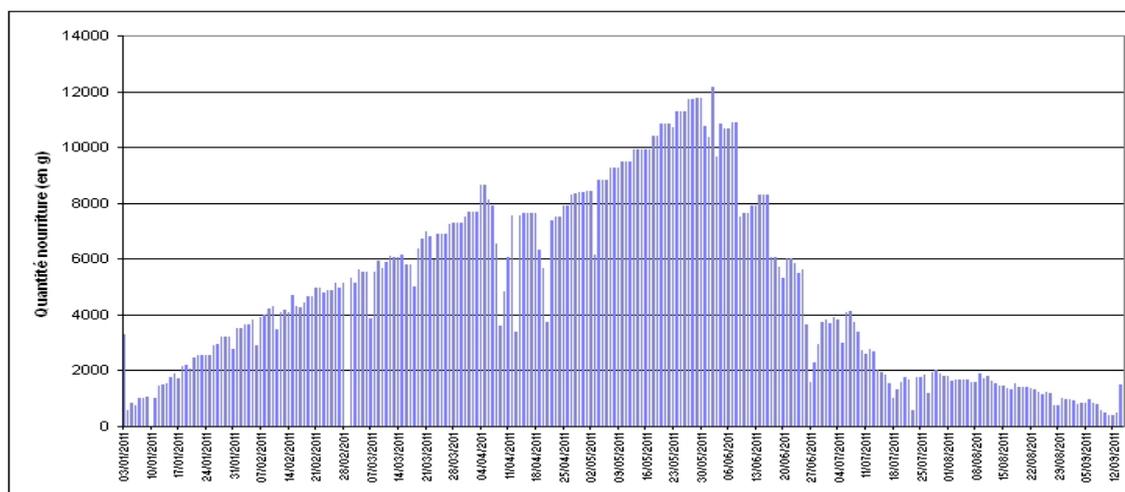


Figure 10 : Evolution de la ration quotidienne distribuée à l'ensemble du cheptel (saison 2011).

Le cheptel est passé d'un poids total d'environ 309 kg avant reconditionnement à un poids avoisinant les 434 kg. Les 1123 kg de nourriture en masse brute (sardine + granulés) ont permis d'augmenter le poids total de ces poissons de 125 kg.

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 mars à septembre.

Tableau 7 : Répartition du cheptel après reconditionnement

		2006		2007		2008		2009		2010		
		1 HM	PHM									
Garonne	Mâle	-	-	-	-	3	1	-	2	1	2	36
	Femelle	-	1	-	4	2	7	-	7	-	6	
Dordogne	Mâle	-	-	1	-	3	-	2	-	5	3	45
	Femelle	-	-	4	4	2	8	-	3	1	9	
		1		13		26		14		27		81

A la fin de la période de nourrissage, il s'avère que 31 poissons n'ont pas survécu. Il s'agit de 8 mâles et 23 femelles. Considérant les poissons restants, 2 femelles et un mâle n'ont pas mûri.

L'effectif des reconditionnés participant à la reproduction s'élève donc à 81 poissons, 58 femelles et 23 mâles. Le taux de reconditionnement des femelles est de 69,9%, et de 71,9% pour les mâles. Il est assez équilibré cette année.

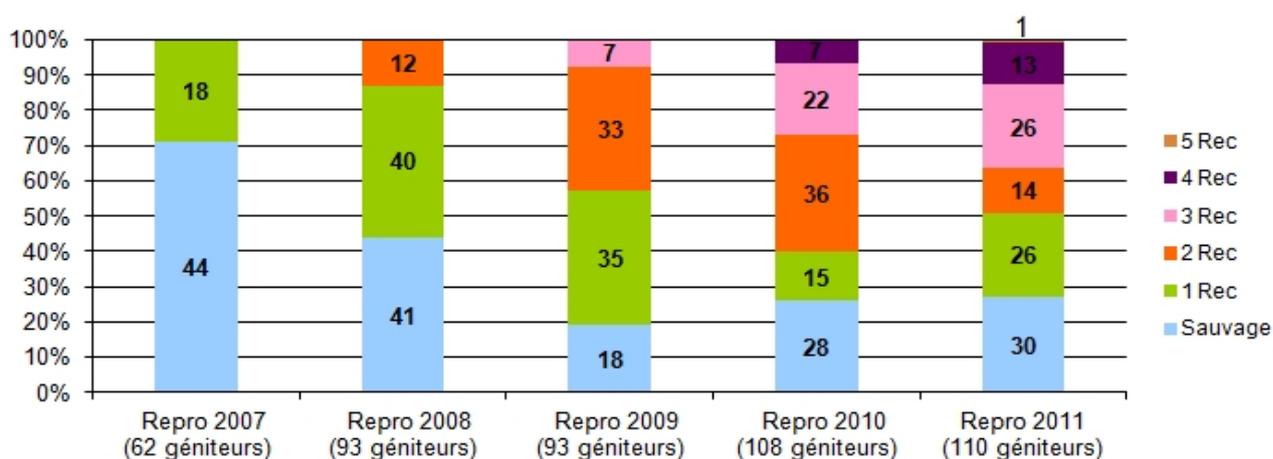
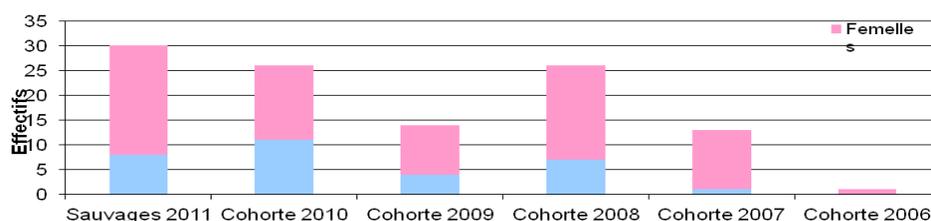


Figure 11: Sex-ratio des géniteurs avant la reproduction 2011 (en haut) évolution de la constitution du cheptel depuis 2007 (en bas).

Le cheptel de géniteurs de la pisciculture de Bergerac (Figure 11) présente un déséquilibre vis-à-vis des sex-ratio au sein de chaque cohorte et particulièrement les plus anciennes où les mâles sont sous-représentés. Qualitativement et quantitativement, le cheptel a évolué depuis 2007. En dépit d'un nombre de poissons piégés moindre, le cheptel croit en nombre grâce aux reconditionnements multiples. En 2011, des poissons piégés au cours de 6 campagnes différentes cohabitent contre 2 en 2007.

5.5 Gain de poids

Tableau 8 : Prise moyenne de poids

		Prise de poids	
		En kg	En %
Castillon	Rec 1	1,3	40,9
	Rec 2	0,7	17,8
	Rec 3	0,9	19,1
	Rec 4	-0,2	19,1
	Rec 5	-	-
2 HV	Rec 1	1,3	24,4
	Rec 2	0,6	10,9
	Rec 3	0,7	11,1
	Rec 4	0,5	7,3
	Rec 5	-0,5	-7,1
3 HV	Rec 1	1,0	14,0
	Rec 2	-0,4	-6,1
	Rec 3	0,3	4,7
	Rec 4	-	-
	Rec 5	-	-

On remarque que le gain de poids généré par le premier reconditionnement est identique pour les PHM et les castillons.

En revanche, ramenée au poids de départ, la croissance des castillons est beaucoup plus impressionnante puisque leur poids augmente de 41% contre 24% chez les deux hivers. Les prises de poids diminuent avec le temps et le nombre de reconditionnements. En effet, les poissons s'affaiblissent au fil des ans et des reproductions. Ce phénomène s'accroît proportionnellement au nombre d'années passées en mer. Ainsi, il est rare de procéder à plus de 3 reconditionnements pour un poisson ayant 3 hivers de mer, 5 reconditionnements pour un 2 hivers de mer reste exceptionnel.

6 REPRODUCTION ARTIFICIELLE

En comptabilisant les poissons piégés et les reconditionnés qui ont mûri, c'est un effectif de 106 poissons qui a participé à la reproduction en 2011 (Figure 11 et Tableau 9).

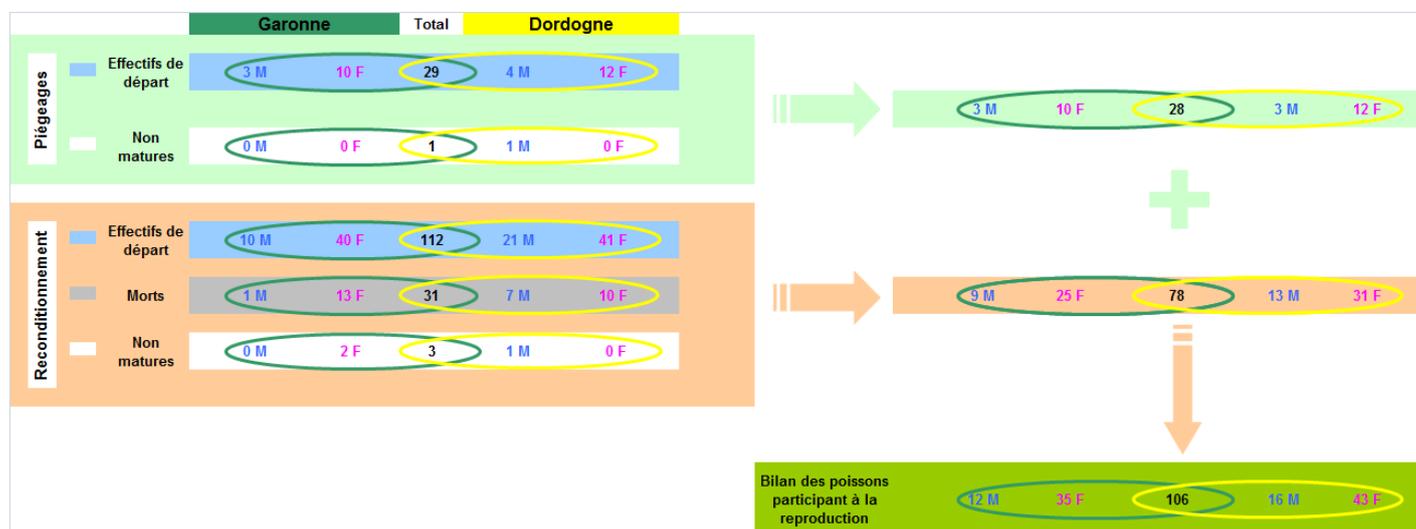


Figure 12: Schématisation des effectifs présents aux pontes

Tableau 9 : Répartition des poissons participant à la reproduction

Cohortes	2006 à 2010				2011				Total
	Garonne		Dordogne		Garonne		Dordogne		
	1 HM	PHM	1 HM	PHM	1 HM	PHM	1 HM	PHM	
Mâles	4	5	10	3	0	3	0	3	28
Femelles	2	23	7	24	0	10	0	12	78
Total	6	28	17	27	0	13	0	15	106

Cette année, les poissons qui ont été utilisés pour les pontes sont d'âges et de cohortes très variés, avec beaucoup d'individus ayant été reconditionnés 3 fois au moins et relativement peu de castillons (moins de 25%). La constitution du cheptel est le reflet des effectifs migrants qui sont faibles ces dernières années, particulièrement en ce qui concerne les castillons. Le dernier point remarquable est la faiblesse du nombre de mâles qui pourrait poser problème du point de vue de la diversité génétique mais le ratio est encore suffisant pour avoir une production de juvéniles viable pour le repeuplement. Les causes de la diminution de la proportion de mâles vis-à-vis des femelles dans le cheptel de Bergerac sont liées à celles exposées plus haut : d'abord le nombre restreint de castillons piégés qui contribue à l'approvisionnement en mâles du fait d'un sex-ratio légèrement en défaveur des femelles. Ensuite, les mâles se prêtent moins bien au reconditionnement que les femelles, donc ils sont rapidement sous-représentés lorsque le cheptel est « vieillissant » comme en 2011.

6.1 Les pontes

6.1.1 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 tout les 15 jours.

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 (équilibre dans les types de croisement en fonction de l'âge et de l'origine des géniteurs) et optimiser au mieux la variabilité génétique.

Cela passe par :

- la recherche d'une participation équilibrée des mâles ;
- le mélange des cohortes pour limiter la possibilité de croisements entre proches parents ;
- la division des pontes de chaque femelle en sous-lots et l'utilisation d'un mâle pour féconder chaque sous-lot de 700 oeufs.

6.1.2 Maturation sexuelle

D'une façon générale, il existe un lien direct chez les saumons entre embonpoint, maturation et qualité des œufs.

Pour les femelles reconditionnées, la maturation n'a lieu que si la quantité d'aliment consommée et donc la prise de poids est suffisante. La moyenne des taux de maturation cette saison pour les femelles reconditionnées est de 96,5%

Tous les saumons capturés en montaison en 2011 ont mûré à l'exception d'un mâle.

La moyenne des embonpoints observés cette saison est la meilleure avec 2009 (Tableau 10). L'amaigrissement des géniteurs est moins important que les autres années, ce qui signifie que le nourrissage et les conditions de stabulation ont été très efficaces.

Tableau 10: Comparaison des coefficients de condition au moment des pontes

K(Lf)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ponte	0,83	0,9	0,86	0,51	0,86	0,93	0,96	0,98	0,95	0,98

Le coefficient de condition des poissons reconditionnés est identique à celui des poissons capturés en 2009. Ce résultat signifie un excellent reconditionnement. (Tableau 11)

Tableau 11: Coefficients de condition des poissons reconditionnés et des poissons de l'année avant reproduction

Coefficent de condition		Moyenne	Min	Max	Ecart type
Reconditionnés	Mâles	0,93	0,80	1,08	0,08
	Femelles	1,00	0,77	1,36	0,12
Sauvages	Mâles	0,81	0,76	0,87	0,04
	Femelles	0,93	0,83	1,02	0,05

Lorsque l'on compare les coefficients de condition moyens immédiatement avant reproduction, les reconditionnés apparaissent en meilleure santé que les sauvages. Ce qui est logique dans la mesure où ces derniers ont cessé de s'alimenter depuis plusieurs mois et ont parcouru des milliers de kilomètres. Les mâles ont également un coefficient de condition assez bas dans la mesure où les gamètes produits sont beaucoup moins lourds que ceux des femelles.

6.1.3 Date des pontes

Les pontes s'étalent de la mi novembre à la mi janvier pour la majorité des femelles du cheptel (environ 75%).

Cette saison, les pontes des poissons reconditionnés sont plus groupées et plus précoces que celles des saumons sauvages. Cette tendance est probablement liée à un reconditionnement efficace et hétérogène. Les femelles reconditionnées ont commencé à pondre en semaine 46, trois semaines plus tôt que la plupart des femelles piégées de l'année pourtant habituellement plus précoces. Le pic de ponte a eu lieu pendant les semaines 49 à 51 puis une chute brutale a eu lieu la semaine suivante. Par la suite, les dernières femelles ont mûré progressivement jusqu'à la mi-février (Figure13). Cette date peut sembler tardive mais est loin des records d'avril et mai des saisons dernières.

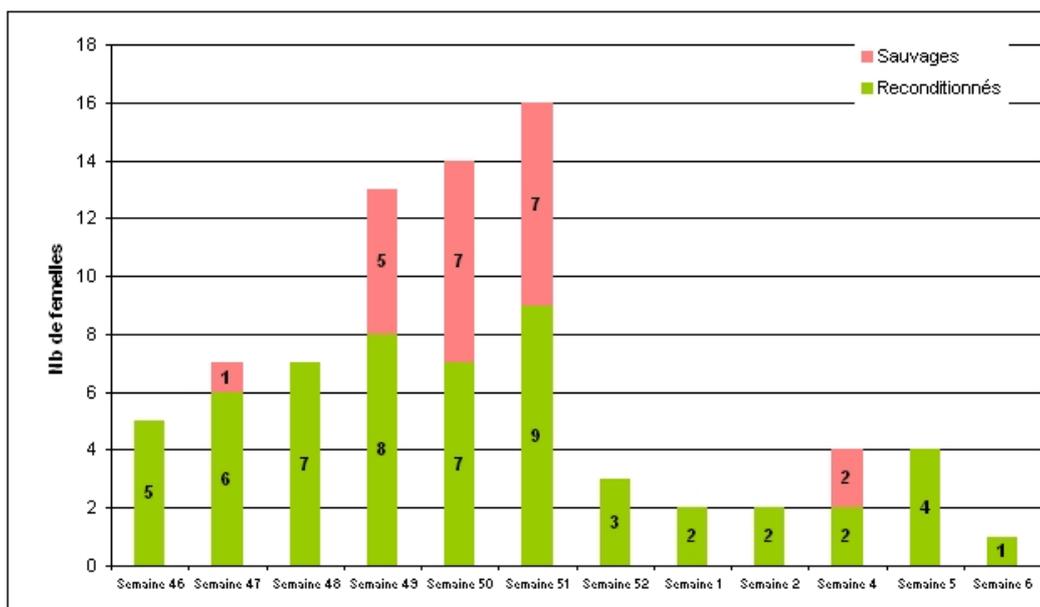


Figure 13 : Répartition de l'activité de ponte sur la saison 2011-2012

6.2 Production d'œufs

689 548 œufs verts ont été produits sur le centre de Bergerac pour la saison de ponte 2011-2012. Il s'agit de la deuxième plus importante production depuis la création du centre.

Les poissons capturés en 2011 ont assuré 25,3% de la production totale, soit 174 523 œufs pour 22 femelles (soit 7933 par poisson).

Tableau 12 : Répartition des œufs pondus en 2011

	Nb	%
Ponte 1 HM 2007 (4 reconditionnements)	23687	3,4
Ponte 1 HM 2008 (3 reconditionnements)	32372	4,7
Ponte 1 HM 2009 (2 reconditionnements)	0	0,0
Ponte 1 HM 2010 (1 reconditionnement)	6229	0,9
Ponte 1 HM 2011 (Sauvages)	0	0,0
Ponte PHM 2006 (5 reconditionnements)	7705	1,1
Ponte PHM 2007 (4 reconditionnements)	83237	12,1
Ponte PHM 2008 (3 reconditionnements)	130943	19,0
Ponte PHM 2009 (2 reconditionnements)	72913	10,6
Ponte PHM 2010 (1 reconditionnement)	121091	17,6
Ponte PHM 2011 (Sauvages)	174523	25,3
Queues de ponte	36848	5,3
	689548	100,0

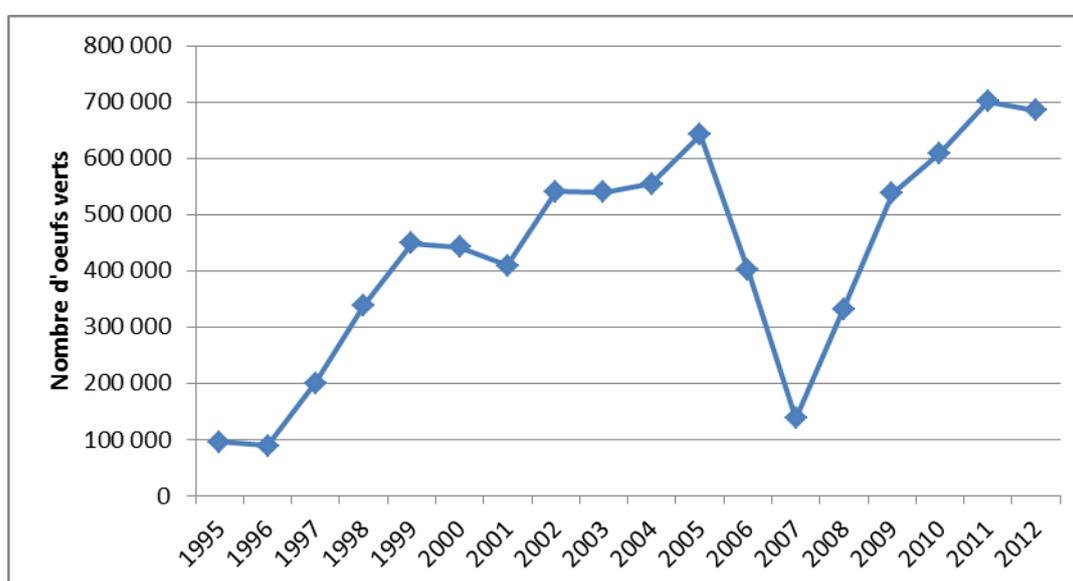
Les poissons reconditionnés occupent un rôle important dans la quantité d'œufs produits puisque avec 72% des effectifs, leur production couvre près de 70% du total produit, soit environ 8540 œufs par femelle (Tableau 13). Les poissons de 3 reconditionnements ou plus ont produit 40 % des œufs. L'effort fait pour garder ces poissons a permis de compenser le déficit en matière de piégeage (et de migration) et d'assurer un volume d'œufs produits conforme aux attentes.

Le reste de la production est issu des queues de ponte (5%)

NB : une queue de ponte correspond à la repasse d'une femelle la semaine suivant la ponte afin d'évacuer les quelques centaines d'œufs restant dans la cavité générale.

Tableau 13 : Répartition des œufs produits en fonction des cohortes

		Reconditionnés		Sauvages	
		2006 à 2010		2011	
		1 HM	PHM	1 HM	PHM
Garonne	Nb de femelles	2	23	0	10
	Qté d'œufs	16975	202799	0	73687
	Qté moyenne / femelle	8488	8817	0	7369
Dordogne	Nb de femelles	7	24	0	12
	Qté d'œufs	45313	213090	0	100836
	Qté moyenne / femelle	6473	8879	0	8403
Total hors queues de ponte		62288	415889	0	174523
		478177		174523	
Queues de ponte		36848			
Total avec queues de ponte		689548			

**Figure 14 : Evolution du nombre d'œufs verts produits depuis la création du centre en fonction de l'année d'expédition des œufs.**

Le nombre d'œufs produits est directement lié au nombre de géniteurs présents sur le site. Depuis la création du site, la quantité d'œufs produites a augmenté de façon homogène au fil des ans. Cependant, il y a eu un gros creux pour les années 2006 à 2008 du fait notamment de problèmes pour piéger les poissons. Actuellement, les niveaux de production d'œufs sont proche de l'optimum du centre.

6.2.1 Taux de survie des œufs produits

Le taux de survie des œufs produits en 2011 est bon puisqu'il varie entre près de 80% pour les reconditionnés et plus de 96% pour les saumons de montaison. Les queues de ponte présentent elles aussi des survies importantes de l'ordre de 87,6% (Tableau 14).

Néanmoins, le taux de survie des œufs issus des reconditionnés a baissé d'environ 8% par rapport à l'année précédente. Depuis ces sept dernières années, on remarque une inversion de tendance avec une survie plus importante chez les poissons de montaison que sur les reconditionnés (Tableau 15).

Plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène :

- les poissons sont conservés plus longtemps qu'auparavant et certains d'entre eux (dont les premières pontes ont été de qualité moyenne) ne s'améliorent pas les années suivantes. Il arrive même que la totalité de la ponte de certaines femelles soit jetée pour éviter la prolifération de pathogènes dans le circuit. Ces poissons sont tout de même conservés, certains parviennent parfois à assurer des productions d'œufs de bonne qualité ;

- certains PHM (Plusieurs Hivers de Mer) réalisent leur cinquième reconditionnement, c'est-à-dire leur sixième épisode de reproduction sur le site. En règle générale, il a été observé que les pontes de ces poissons ont des taux de survie moins élevés que les PHM en premier reconditionnement ou que les castillons en deuxième reconditionnement. Autrefois largement majoritaires, les castillons de plusieurs reconditionnements représentent aujourd'hui une faible part du cheptel (cf Figure 11).

- les piégeages automnaux sont très rares depuis 2003, en raison d'une activité migratoire automnale quasiment inexistante. De 1995 à 2002, les piégeages d'automne représentaient les trois quarts des captures. Les saumons piégés à cette période étaient essentiellement des castillons bloqués à l'aval du barrage de Bergerac, dans des conditions plus ou moins favorables. Cet arrêt estival forcé avait une incidence sur la qualité de leurs œufs : le taux de survie était d'environ 80 %. Par conséquent, avec 90 %, le taux de survie des œufs des reconditionnés était supérieur. Aujourd'hui, la quasi-totalité des saumons capturés proviennent des piégeages printaniers. Cela permet, en général, d'intégrer des géniteurs avec un coefficient de condition élevé, produisant des œufs présentant un taux de survie élevé (environ 95 %).

Pour résumer, les meilleurs taux de survie observés sur les poissons piégés l'année en cours s'expliquent par un meilleur état de santé général de ces poissons et un cheptel de géniteurs reconditionnés un peu vieillissant.

Tableau 14 : Survie des œufs produits en 2011 en fonction de leur origine

		Effectifs	Nb d'œufs vert	Nb d'œufs oeillés	% de survie
Reconditionnés	1 HM	9	62288	58101	93,28
	PHM	47	415889	321475	77,30
Sauvages	1 HM	0	0	0	0,00
	PHM	22	174523	168480	96,54
Queues de ponte		12	36848	32285	87,62
		90	689548	580341	84,2

Tableau 15 : Taux de survie des oeufs

	Moyenne 1995 à 2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Sauvages	88,1	99	90,9	84,8	83,7	95	97,4	95,1	90	96,5
Reconditionnés	91,2	93	83,4	77,6		86,1	84,1	91,5	87,5	77,3

6.2.2 Stratégies de croisements et suivi des accouplements

Dans le cadre d'un plan de restauration d'une espèce en milieu naturel, la clef de voûte de la stratégie de production réside dans l'absence de sélection. Privilégier la participation de géniteurs sur critères phénotypiques est fort hasardeux lorsque les finalités sont d'ordre écologique et non agronomique. Par contre, il convient de favoriser les brassages génétiques au travers de croisements inter ou intra cohorte et de maximiser la participation de tous les individus capturés au hasard des migrations.

Ces dernières années, la faiblesse des effectifs capturés a limité les volumes produits et la part des nouveaux croisements possibles. Les méthodes employées pour optimiser le brassage génétique, assurer le suivi et la traçabilité des opérations de reproduction sont :

- l'identification des géniteurs par marquage individuel ;
- la définition de plans de fécondation suite aux tests de maturité réalisés avant chaque ponte ;
- l'utilisation de la technique de fécondation différée (prélèvement et stockage des semences avant fécondation) ;
- le contrôle de la participation des mâles ;
- le fractionnement des pontes en sous lots ;
- la création d'un nombre élevé de sous lots par femelle ;
- l'utilisation d'un seul mâle pour féconder un sous lot ;
- le contrôle des croisements en fonction de l'âge ;
- le contrôle des croisements inter et intra cohorte.

Il n'existe pas de modèle opérationnel de référence pour la gestion génétique de stocks de saumons reproducteurs. Les méthodologies sont donc progressivement mises en place en interne, testées et adaptées durant les pontes. Le travail réalisé en parallèle dans le programme d'assignation parentale permet également d'alimenter les réflexions.

Des données sont recueillies pour permettre d'orienter les choix méthodologiques, mesurer l'évolution dans le temps des croisements et en évaluer l'efficacité.

6.2.3 Fractionnement des pontes et combinaisons avec les mâles

Cette année, les pontes ont été fractionnées en sous-lots d'environ 700 œufs et fécondées par un seul mâle. En effet, les mâles ont un bon état de santé général et des semences de bonne qualité, il n'est donc pas nécessaire de multiplier le nombre de mâles pour s'assurer de la fécondation d'un lot d'œufs. Ainsi, la ponte d'une femelle peut être fécondée par une dizaine de mâles en moyenne. Il en résulte une dizaine de combinaisons père/mère différentes (soit environ 800 combinaisons mâles/femelle au total).

Tableau 16 : Descriptif des sous lots

	Nb de femelles (hors queues de ponte)	Nb moyen de sous lot par femelle	Nb moyen d'œufs par sous lot
Ponte 1	5	13	761
Ponte 2	7	11	816
Ponte 3	3	12	850
Ponte 4	4	10	903
Ponte 5	13	11	884
Ponte 6	6	11	897
Ponte 7	8	10	779
Ponte 8	4	12	735
Ponte 9	12	11	695
Ponte 10	3	8	709
Ponte 11	2	8	673
Ponte 12	2	9	759
Ponte 13	4	10	760
Ponte 14	4	8	794
Ponte 15	1	7	733

6.2.4 Suivi du nombre de partenaires par femelles

Nous disposons de 78 femelles et 28 mâles pour la reproduction. (Tableau 9)

Les femelles castillons ont bénéficié de moins de mâles que les femelles PHM en raison de la différence de fertilité (6500 ovules par femelle pour les PHM contre 5500 pour les Castillons).

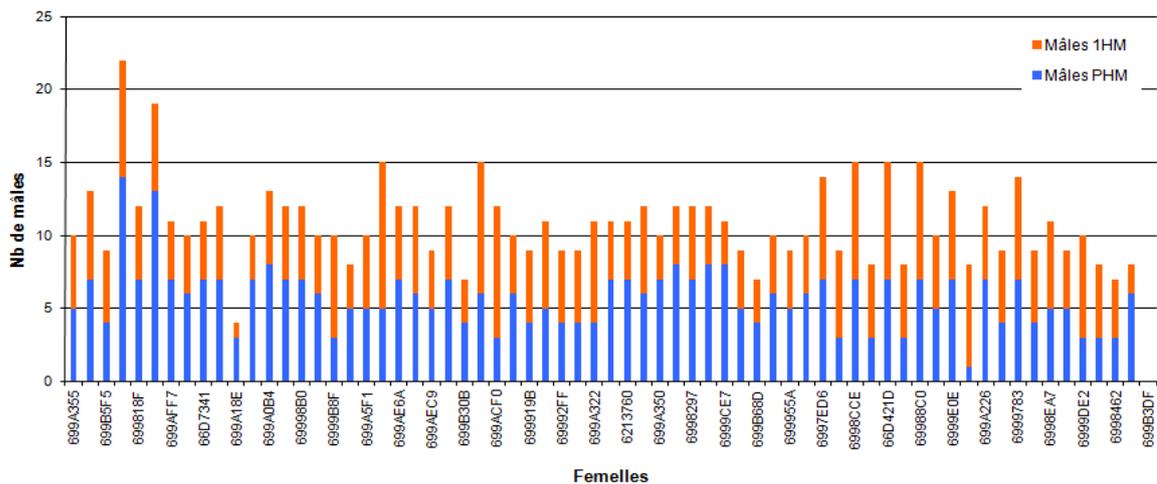


Figure 115: Suivi du nombre d'accouplements différents par femelle

6.2.5 Participation comparée des mâles

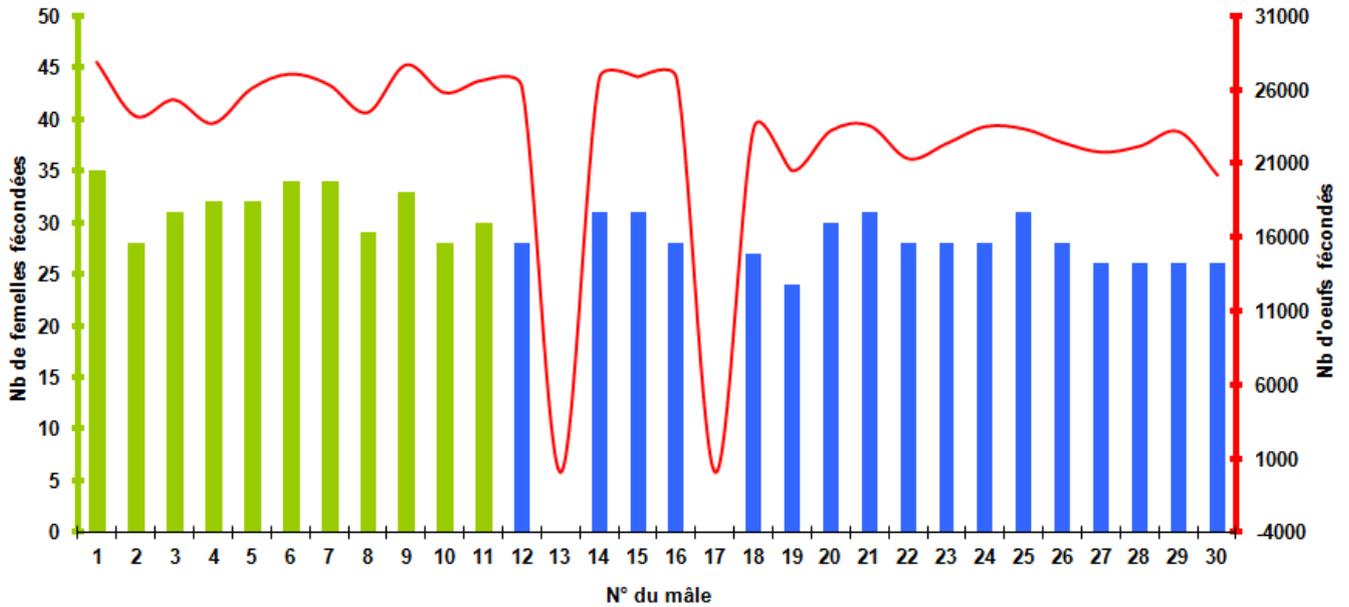


Figure 126: Utilisation comparée des mâles (1 à 11 PHM - 12 et + Castillons)

Le nombre de mâles participant aux pontes cette saison est majoritairement constitué de castillons (61%). Les PHM comptent 11 mâles spermiantes (Figure16). En moyenne, chaque mâle a fécondé 26 femelles différentes (min. 24 ; max. 34) (Figure 17). Le faible effectif de femelles castillons entraîne des taux de croisement réduits avec cette cohorte.

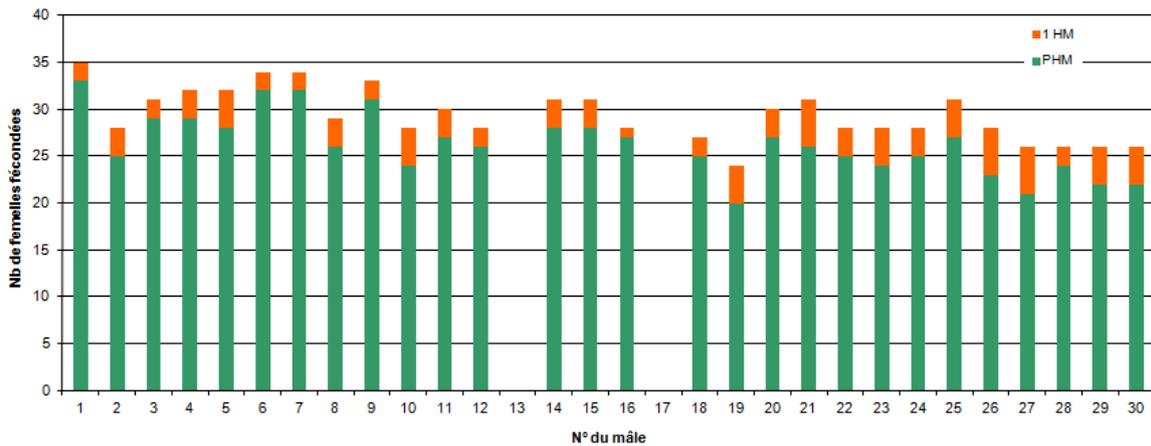


Figure 137 : Participation des mâles

6.2.6 Bilan du suivi des croisements

Pour l'essentiel, les croisements ont été réalisés à 37% des possibilités. Du fait de la disponibilité des mâles et du nombre de sous-lots possible pour chaque femelle. Environ 800 croisements ont été faits contre les 2142 théoriquement possibles.

Au final, 47,2% des œufs sont issus du croisement entre des PHM (Tableau 17). Viennent ensuite les croisements entre les PHM et les castillons qui représentent plus de 42% du volume. Les croisements impliquant les PHM sont majoritaires en raison de leurs effectifs en femelles très importants et de l'utilisation systématique des grands mâles (volume de semence produit).

Tableau 17 : Répartition des œufs fécondés par type de croisements (hors queues de ponte)

		Femelles			
		1 HM		PHM	
Mâles	1 HM	35857	5,2	265024	38,4
	2 HM	26430	3,8	325388	47,2



Photo 11: Fécondation des sous lots

6.3 Expéditions des œufs

Les œufs sont expédiés vers 6 sites différents sur les deux bassins Dordogne et Garonne. (Figure 18). Pour la troisième année consécutive, des œufs ont été placés dans des incubateurs de classe pour permettre à des écoliers d'observer et d'étudier une partie du cycle du saumon. Une fois éclos, ces œufs rejoignent le circuit traditionnel des piscicultures de grossissement (Castels) pour être au final relâchés en milieu naturel.

La traçabilité mise en place pour chaque lot d'œufs produits permet de définir comment seront réparties les pontes pour chacun des sites, le nombre d'œufs, le délai avant éclosion, le nombre de familles (couple père/mère) représentée.

Plus de 90 % des œufs produits ont été fractionnés.

Cette méthodologie demande de la rigueur. La production issue de chaque femelle est divisée pour être répartie dans des piscicultures différentes. Cela permet d'améliorer :

- la diversité des produits élevés et alevinés ;
- la diversité des cheptels de géniteurs enfermés de Castels et Pont-Crouzet.



Photo 12: Préparation des expéditions d'oeufs

La totalité des transports est effectuée par le personnel MIGADO, ce qui garantit un acheminement rapide et sûr tout en contribuant à réduire les coûts.

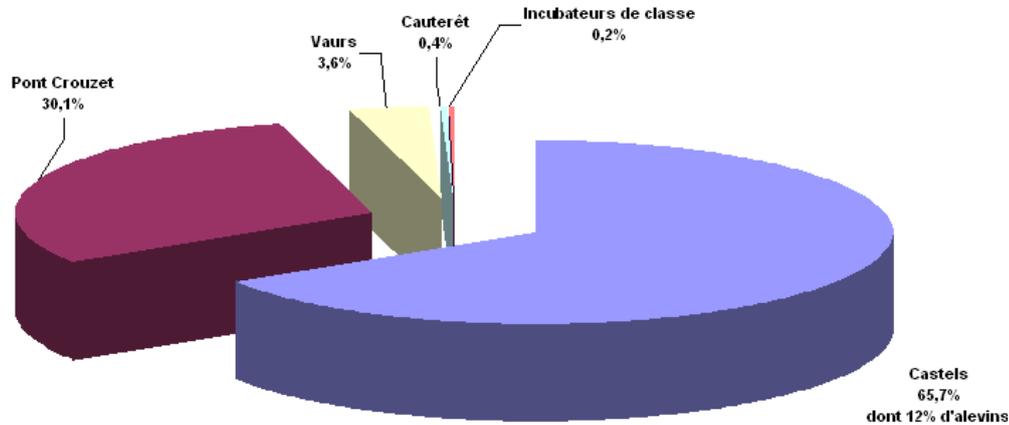


Figure 148 : Répartition des expéditions d'œufs

6.4 Cas particulier

Cette année, un problème dans la qualité physico chimique de l'eau a entraîné de fortes mortalités dans la pisciculture de Castels qui reçoit traditionnellement une partie de notre production.

De ce fait, une partie des œufs a été conservée jusqu'à l'éclosion et la résorption de la vésicule des alevins. Au total, ce sont plus de 180 000 alevins qui ont résorbé dans des clayettes aménagées à cet effet. Le taux de survie observé s'est élevé à 97 %.

Dès résorption totale, les alevins ont été transférés sur le site de Castels pour continuer leur cycle traditionnel de grossissement.

6.5 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 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 saumon 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 CREAVIA 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.

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 perturbé. 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, Tout d'abord, 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, il peut avoir une vocation pédagogique et scientifique. Ainsi, en plus de 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'état et le GDSAA visant à s'assurer du caractère sain des produits du sites 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 la site. La faiblesse des effectifs migrants de ces dernières années, l'absence de piégeage 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. Cet effort a porté ses fruits puisqu'en 2011, les poissons de 3 reconditionnements ou plus, ont permis de produire environ 40% des œufs. Néanmoins, les piégeages sont impératifs pour renouveler le cheptel de géniteurs, apporter de nouveaux individus et 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 2011 :

- production de 589 000 œufs œillés ;
- entretien de 81 géniteurs reconditionnés ;
- piégeage de 29 saumons sauvages ;
- poursuite de la procédure «site de quarantaine» afin de produire des œufs indemnes de SHV et NHI.

MIGADO – Rapport d'activité du centre de production d'oeufs de saumons de Bergerac

Date de ponte	N° fem	N° femelle	Nbre de femelles QPTE	Origine	Cohorte	% de femelle 2/3 Hv	tail		poids		K1	K2
							Lf	Lt	P1	P2		
16/11/2011	1	699A355		Gar	2009	100	76,6	77,8	4,27	3,06	0,95	0,68
	2	699A707		Dor	2008	0	80,9	83,3	6,77		1,28	0,00
	3	699B5F5		Dor	2008	0	70,8	73,6	3,98	2,87	1,12	0,81
	4	699A085		Dor	2008	100	94,4	97	11	7,26	1,31	0,86
	5	699B18F		Gar	2008	100	85,2	87,5	6,47	4,5	1,05	0,73
23/11/2011	6	66D7147		Gar	2007	100	95,8	96,6	10,86	7,37	1,24	0,84
	7	699AFF7		Dor	2010	100	85,2	87,7	6,35	4,63	1,03	0,75
	8	699970D		Dor	2007	100	83,5	84,7	5,92	4,32	1,02	0,74
	9	66D7341		Dor	2007	100	94,4	95,8	8,11	6,03	0,96	0,72
	10	699A0CF		Gar	2008	100	85,2	86,5	7,03	5,09	1,14	0,82
	11	699A18E		Gar	2008	100	91,5	93,2	6,5	6,02	0,85	0,79
	12	699B24E		Gar	2011	100	77,7	80,5	4,39	3,12	0,94	0,67
	13	Qpte 1	5									
30/11/2011	14	699A0B4		Gar	2009	100	86,5	88,5	6,96	4,93	1,08	0,76
	15	69995DD		Gar	2008	100	83,1	86	5,93	4,32	1,03	0,75
	16	69998B0		Dor	2009	100	81,6	84,8	5,26	3,66	0,97	0,67
	17	Qpte 2	7									
01/12/2011	18	699A0E1		Dor	2009	100	78,5	80,1	4,82	3,42	1,00	0,71
	19	6999B8F		Dor	2007	0	75,5	76,5	4,4	3,17	1,02	0,74
	20	6999B19		Gar	2008	100	83,6	85,2	5,45	4,53	0,93	0,78
	21	699A5F1		Gar	2009	100	80,4	82,4	5,09	3,76	0,98	0,72
06/12/2011	22	6999719		Gar	2008	0	78,4	79,9	6,56	4,75	1,36	0,99
	23	699AE6A		Gar	2009	100	84,5	86,3	5,34	3,9	0,89	0,65
	24	699821D		Gar	2008	100	83,9	86	6,34	4,67	1,07	0,79
	25	699AEC9		Dor	2008	100	89	91,2	6,14	4,72	0,87	0,67
	26	Qpte 3	7									
	27	699B184		Gar	2010	100	99,8	102	7,98	6,3	0,80	0,63
	28	699B30B		Dor	2007	0	72,7	74,7	3,96	3,1	1,03	0,81
	29	699B003		Dor	2008	100	92,5	95	7,45	5,69	0,94	0,72
	30	699ACF0		Dor	2008	100	84	85,5	6,26	4,5	1,06	0,76
	31	6998F83		Gar	2011	100	80,4	82,2	5,26	3,9	1,01	0,75
	32	699919B		Dor	2011	100	72,3	74,3	3,56	2,58	0,94	0,68
	33	699A5D5		Dor	2011	100	80,5	82,5	4,66	3,4	0,89	0,65
	34	69992FF		Gar	2011	100	78,5	80,2	4,38	3,24	0,91	0,67
	35	699B461		Dor	2011	100	75,4	79	4,21	3,11	0,98	0,73
	14/12/2011	36	Qpte 4	13								
37		699A322		Dor	2008	100	81,2	83,1	5,91	4,32	1,10	0,81
38		66D5877		Dor	2007	100	92,3	93	6,04	4,49	0,77	0,57
39		6213760		Gar	2006	100	88,7	89,3	6,76	5	0,97	0,72
40		66C068C		Dor	2007	100	83,5	85	6,52	4,9	1,12	0,84
41		699A350		Dor	2010	100	81	83,2	5,24	3,9	0,99	0,73
42		6997E73		Dor	2007	0	83,7	85,5	6,1	4,43	1,04	0,76
43		6998297		Dor	208	100	79	80,4	5,21	3,99	1,06	0,81
15/12/2011	44	699A36B		Dor	2011	100	81,9	84,6	5,1	3,76	0,93	0,68
	45	6999CE7		Dor	2011	100	83,8	85	5,99	4,28	1,02	0,73
	46	6998651		Gar	2011	100	77,9	79,7	4,38	3,2	0,93	0,68
	47	699B68D		Gar	2011	100	66,4	68,2	2,73	2,07	0,93	0,71
	48	69993F0		Dor	2011	100	74	76,7	3,91	2,95	0,96	0,73
	49	699955A		Dor	2011	100	72,1	74	3,11	2,33	0,83	0,62
	50	69987F7		Dor	2011	100	80	81,5	4,8	3,65	0,94	0,71
	51	Qpte 5	14									
21/12/2011	52	6997ED6		Gar	2007	100	91	91,8	7,3	5,47	0,97	0,73
	53	6999EA0		Dor	2010	0	69,7	71	3,52	2,62	1,04	0,77
	54	6998CCE		Gar	2009	100	90,8	91,5	7,44	5,45	0,99	0,73
	55	69985A5		Dor	2009	100	78,8	80,4	4,44	3,39	0,91	0,69
	56	66D421D		Gar	2007	2	95,4	96,8	8,5	6,45	0,98	0,74
22/12/2011	57	6999470		Gar	2011	2	76	79,5	3,82	2,87	0,87	0,65
	58	69988C0		Dor	2010	2	85,5	87,2	6,55	4,59	1,05	0,73
	59	6999130		Gar	2011	2	76,5	79,5	4,3	3,03	0,96	0,68
	60	6999E0E		Dor	2011	3	89,4	92,5	6,6	5,01	0,92	0,70
	61	699916D		Dor	2007	1	75,8	77,4	4,48	3,5	1,03	0,80
	62	699A226		Dor	2011	3	85,6	87,5	6,05	4,48	0,96	0,71
	63	699A17F		Gar	2011	2	75,7	77	3,85	2,85	0,89	0,66
	64	6999783		Gar	2008	3	93,9	96	6,81	5,17	0,82	0,62
	65	69981A7		Dor	2011	2	77,9	79,8	4,2	3,15	0,89	0,67
	66	6998EA7		Dor	2008	2	80,7	81,2	5,52	4,24	1,05	0,81
	67	6999685		Dor	2011	2	75,9	77,5	3,89	2,88	0,89	0,66
28/12/2011	68	Qpte 6	16									
	69	6999DE2		Gar	2007	2	89,5	91,5	7,64	5,65	1,07	0,79
	70	699B5AF		Dor	2008	2	86,2	88,2	5,55	4,1	0,87	0,64
	71	6998462		Gar	2009	2	81,4	83	5,18	3,84	0,96	0,71
05/01/2012	72	Qpte 7	3			3						
	73	699897E		Dor	2010	2	81,6	83,2	4,74	3,77	0,87	0,69
	74	699B3DF		Dor	2010	2	80,2	81,4	4,82	3,95	0,93	0,77
10/01/2012	75	Qpte 8	2									
	76	6998558		Gar	2008	1	73,4	74,4	3,2		0,81	0,00
19/01/2012	77	699B005		Dor	2010	3	92,4	93,7	8,31		1,05	0,00
	78	Qpte 9	2									
25/01/2012	79	699A2C5		Gar	2010	3	93,5	98	8,55	6,35	1,05	0,78
	80	699A457		Gar	2010	2	77,5	81,2	4,21	3,26	0,90	0,70
	81	6999FDA		Gar	2011	2	82,5	85	5,34	4,1	0,95	0,73
	82	699A133		Gar	2011	2	85,8	88,2	5,71	4,18	0,90	0,66
01/02/2012	83	Qpte 10	4									
	84	699B1EE		Gar	2010	2	76,9	78,2	4,13	3,3	0,91	0,73
	85	6997DOC		Gar	2010	2	76,3	77,6	4,25	3,28	0,96	0,74
	86	699B009		Dor	2010	2	82,5	84,5	5,33	4,27	0,95	0,76
08/02/2012	87	6998B56		Dor	2010	3	90	93	7	5,72	0,96	0,78
	88	Qpte 11	3									
	89	6997FA8		Dor	2010	2	76,7	78	4,18		0,93	0,00
	90	Qpte 12	1									

MALES							
N°	N° magnétique	Origine	Cohorte	Age	Lf	LT	Poids
1	699A54E	gar	2008	2	89	90,5	6,73
2	6998EF0	gar	2009	2	85,8	86,6	5,07
3	6998AC6	gar	2009	2	88,2	91	6,42
4	699B7AA	dor	2010	3	90,4	92,8	6,22
5	6999A5E	dor	2010	2	88,5	91	7,17
6	699A968	dor	2010	2	83,4	84	4,7
7	699A491	gar	2010	2	81,5	83,5	4,9
8	699A6E6	gar	2010	2	82,4	85,5	4,91
9	6999B07	dor	2011	3	90,7	91	5,98
10	6999785	gar	2011	2	79,1	80,5	3,75
11	699ABD1	gar	2011	2	83,7	85	4,53
12	69994A4	gar	2011	2	88,3	89,3	5,86
13	699A993	dor	2011	2	76,5	78,1	3,48
14	69992EB	dor	2011	2	79,8	81,3	4,26
15	699B301	dor	2011	2	76,4	79,5	3,9
16	699B06A	dor	2007	1	75	76,6	4,02
17	6998422	dor	2008	1	78,7	79,7	4,54
18	6998B90	dor	2008	1	71,3	72,5	3,93
19	699AE1D	dor	2008	1	83	83,8	5,03
20	6997DF2	gar	2008	1	83,8	84,5	6,09
21	699A78D	gar	2008	1	72,5	73,8	3,7
22	699AE4F	gar	2008	1	73,8	76,2	3,86
23	699A1A2	dor	2009	1	75,4	76,1	4,01
24	6997D62	dor	2009	1	81,9	84,2	4,98
25	699871A	dor	2010	1	71,4	72,8	3,05
26	69981C6	dor	2010	1	79,5	80,8	4,53
27	6999FDE	dor	2010	1	75	75,6	3,6
28	699A559	dor	2010	1	73,3	74,2	4,2
29	699AB6C	dor	2010	1	70,8	71,8	3,84
30	6999BA2	gar	2010	1	69,9	71,4	2,91

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.