

**PRODUCTION DE JUVENILES DE SAUMON ATLANTIQUE
POUR LE REPEUPLEMENT DU BASSIN DE LA GARONNE**

ANNEE 2015



Etude financée par :

Union Européenne
Agence de l'Eau Adour Garonne
Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
Fédération Nationale de la Pêche en France

**S. BOSC
O. MENCHI
L. MAYNADIER,
C. VIGUIER
P. BAUDOUI**

avril 2015



Le repeuplement en saumon atlantique est cofinancé par l'Union européenne. L'Europe s'engage en Midi-Pyrénées avec le Fond européen de développement régional.



REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous les organismes et toutes les personnes qui ont participé financièrement ou techniquement aux différentes opérations :

- L'Union Européenne, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques et la Fédération Nationale de la Pêche en France,

- Les Fédérations Départementales de Pêche et les AAPPMA de l'Ariège, de la Haute-Garonne et des Hautes- Pyrénées et plus particulièrement le personnel de la pisciculture de Cauterets (65)

- Les Services Départementaux de l'ONEMA de l'Ariège, de la Haute-Garonne et des Hautes-Pyrénées,

Equipe de travail MIGADO

Coordination et Rédaction

Chargé de missions : Stéphane Bosc

Suivi génétique : Olivier Menchi

Edition : Marie Pierre Caprini

Equipe sur site :

Christian Viguier,

Luc Maynadier

Pascal Baudoui

Chantier de Pontes :

Christian Viguier, Luc Maynadier, Pascal Baudoui

Alexandre Nars, Olivier Menchi et Stéphane Bosc

Photos de couverture :

Pisciculture de Pont Crouzet

Œufs de saumon atlantique

Alevins de saumon avec vésicule vitelline

RESUME

La filière de production de juvéniles de saumons atlantiques destinés au bassin de la Garonne se compose d'un réseau comprenant quatre structures permettant d'accomplir trois grandes étapes :

- la production d'œufs qui est réalisée par le centre de Bergerac (souche sauvage Garonne-Dordogne) et les piscicultures de Pont Crouzet et de Cauterets (souche enfermée de 1^{ère} génération Garonne-Dordogne),

- l'embryonnement et l'éclosion qui sont effectués à la pisciculture de Pont Crouzet et son annexe de La Mandre,

- le grossissement des individus produits est effectué à la pisciculture de Pont Crouzet.

Les éclosiers de Pont Crouzet et de la Mandre ont disposé de 849 580 œufs au stade oeillé. Pour le bassin de la Garonne, ont été produits :

- 559 310 alevins/pré-estivaux dont 12 835 ont été conservés à Pont Crouzet pour la production de géniteurs enfermés et de smolts,

- 4 075 smolts 1+ qui ont servi aux opérations de marquage au niveau des centrales hydroélectrique de Pointis et Camon.

Au total, plus de 550 550 jeunes saumons, tous stades confondus, qui ont été déversés sur le bassin de la Garonne en 2015.

Depuis 2008, pour la première fois en France, une étude utilisant les dernières innovations en matière de génie génétique est réalisée à l'échelle d'un bassin versant Garonne-Dordogne. Elle est mise en œuvre dans le cadre d'un plan de restauration d'espèce. Les bénéfices attendus pour le programme saumon sont multiples :

- évaluer la contribution de la reproduction naturelle au sein d'un échantillon de géniteurs migrants

- évaluer le « succès » (en termes de représentation) des poissons déversés en fonction de leur site de production et/ou de déversement

- améliorer les pratiques en cours dans les centres de production

L'analyse des premières données récoltées montre que :

- parmi les géniteurs testés, toutes les rivières identifiées comme à enjeu pour l'espèce sont représentées dans la détermination de l'origine ;

- certains de ces géniteurs sont d'origine naturelle et donc nés dans le milieu naturel ;

- la part d'individus issus de la reproduction naturelle est étroitement liée aux migrations.

Ces résultats sont encourageants car ils signifient que non seulement les repeuplements fonctionnent mais, qu'en plus, une reproduction naturelle est effective.

SOMMAIRE

| | |
|---|------------|
| REMERCIEMENTS | i |
| RESUME | ii |
| SOMMAIRE | iii |
| LISTE DES ILLUSTRATIONS | iv |
| INTRODUCTION | 1 |
| 1 STRUCTURES DE PRODUCTION | 2 |
| 1.1 Les structures de production pour le bassin de la Garonne | 2 |
| 1.2 Présentation de la pisciculture de Pont Cruzet | 2 |
| 1.2.1 Présentation du site | 2 |
| 1.2.2 Plans de masse | 3 |
| 1.2.3 Capacité de production atteinte | 4 |
| 1.2.4 Description et consistances des travaux réalisés en 2015 | 4 |
| 1.2.5 Régime thermique..... | 4 |
| 1.2.6 Suivi sanitaire | 5 |
| 1.2.7 Moyens en personnel..... | 6 |
| 1.2.8 Communication | 6 |
| 2 PRODUCTION DE JUVENILES | 7 |
| 2.1 La production d'œufs | 7 |
| 2.1.1 Protocole de ponte..... | 8 |
| 2.1.2 Pontes sur le site de Pont Cruzet | 9 |
| 2.1.3 Pontes et cheptel du site de Cauterets | 10 |
| 2.1.4 Entrées d'œufs sauvages de Bergerac | 10 |
| 2.2 Bilan de la production pour les stades alevin et pré-estival (contingent 2015) | 11 |
| 2.3 Bilan de la production pour les stades tacons et smolts | 11 |
| 2.3.1 Tacons et smolts du contingent 2014 | 11 |
| 2.3.2 Tacons du contingent 2015 disponibles pour la campagne 2016 | 12 |
| 3 Le suivi génétique | 13 |
| 3.1 Présentation | 13 |
| 3.1.1 Principe de l'étude | 13 |
| 3.1.2 Partenariat | 14 |
| 3.2 Analyses génétiques | 14 |
| 3.2.1 Prélèvements sur les géniteurs en pisciculture..... | 14 |
| 3.2.2 Traçabilité de la production | 15 |
| CONCLUSION | 18 |
| ANNEXES | 19 |

LISTE DES ILLUSTRATIONS

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Pisciculture de Pont Crouzet : principaux bâtiments et plate-forme d'élevage | 3 |
| Figure 2 : Pisciculture de Pont Crouzet : plate-forme d'élevage et écloserie en circuit fermé..... | 3 |
| Figure 3 : Pisciculture de La Mandre : bassins extérieurs et écloserie en circuit ouvert | 3 |
| Figure 4 : Travaux et installations 2015 à Pont Crouzet : nouveau bassin circulaire dalles de ciment installés sur la plateforme d'élevage (photo de gauche et du centre) et 3 ^{ème} incubateur ajouté à l'écloserie en circuit fermé (photo de droite) | 4 |
| Figure 5 : Températures de l'eau du Sor à Pont Crouzet (en °C) | 5 |
| Figure 6 : Nombre et origine des œufs au stade oeillé mis en écloserie à Pont Crouzet et à La Mandre depuis 2000 | 7 |
| Figure 7 : Mesure du volume des œufs après la ponte..... | 8 |
| Figure 8 : Récolte des ovules et du liquide cœlomique d'une femelle et de la laitance d'un male..... | 8 |
| Figure 9 : Nombre d'œufs verts et oeillés produits pour chaque ponte à Pont Crouzet..... | 9 |
| Figure 10 : Photo de gauche : tri manuel des œufs « blancs » (morts) parmi les œufs oeillés - Photo de droite : en sortie d'incubation | 9 |
| Figure 11 : Photo de gauche : œufs provenant de Bergerac conditionnés pour le transport - Photo de droite : dépôt des œufs dans les clayettes d'éclosion. | 11 |
| Figure 12 : Niveau d'assignation possible à partir d'un saumon adulte capturé sur le bassin Garonne Dordogne | 13 |
| Figure 13 : Marquage par pose sous-cutanée d'un transpondeur..... | 14 |
| Figure 14 : Répartition au cours des semaines de l'échantillonnage (prélèvements d'ADN) réalisé en 2015 parmi les saumons contrôlés à Golfech..... | 16 |
| | |
| Tableau 1 : Nombre de saumons adultes en migration prélevés pour des tests d'assignation. | 15 |
| Tableau 2 : Filiation des saumons adultes contrôlés à Golfech depuis 2010..... | 16 |

INTRODUCTION

Engagée depuis 1990 avec le Conseil Supérieur de la Pêche puis l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques dans la politique de restauration des espèces migratrices du bassin de la Garonne, l'Association MI.GA.DO. poursuit les actions de repeuplement en saumon atlantique qui lui ont été confiées et dont l'objectif à terme est la reconstitution d'un stock de géniteurs sauvages permettant le maintien d'une population de saumons sur le bassin de la Garonne (mesure SSO1 du PLAGEPOMI).

La réouverture des axes Ariège (jusqu'à Foix) et Garonne (jusqu'à Carbonne) et la mise en place des dispositifs de piégeage - transport sur la Garonne au niveau des centrales hydroélectriques de Carbonne (pour la montaison des géniteurs), de Camon et Pointis (pour la dévalaison des smolts) ont permis d'envisager de nouvelles perspectives pour le programme de restauration. Ainsi, depuis 1999, les géniteurs sauvages peuvent atteindre de nouvelles zones de fraie et de nouveaux secteurs sont désormais exploitables pour l'introduction des juvéniles (secteurs de la Garonne et de la Neste situés à l'amont des stations de piégeage transport à la dévalaison de Camon et Pointis).

Compte tenu du seuil minimum à atteindre pour que les géniteurs sauvages puissent assurer le recrutement nécessaire à l'autosuffisance du bassin de la Garonne, l'engagement de MI.GA.DO et l'optimisation des moyens de production entrepris depuis 1998, grâce aux partenaires financiers, ont permis une intensification des efforts de repeuplement.

La filière de production en place permet un réel travail de constitution de population de saumons à partir d'individus sauvages piégés sur le bassin et conservés au Centre du saumon atlantique de Bergerac. Pour la campagne 2015, plus de 115 300 œufs sauvages au stade oeillé ont été destinés à la production pour le repeuplement du bassin de la Garonne (constitution de cheptels de géniteurs enfermés et production de sujets de repeuplement sauvages). L'activité de ce centre pour la saison 2015 est détaillée dans le rapport d'activité MIGADO du centre de Bergerac pour l'année 2015.

La Pisciculture de Pont-Crouzet et l'écloserie de La Mandre réalisent la majorité de la production de juvéniles de saumon atlantique pour le repeuplement du bassin de la Garonne à partir des œufs produits d'une part sur le site (souche enfermée et sauvage Garonne Dordogne), et d'autre part, de ceux provenant du Centre du saumon de Bergerac et de la pisciculture de Cauterets.

Depuis 2008, une étude génétique permet d'évaluer, par assignation parentale, la contribution des actions de repeuplement et la part de la reproduction naturelle dans la population de saumons de retour sur le bassin Garonne Dordogne. Un suivi génétique de l'ensemble des géniteurs et des croisements réalisés lors des pontes est effectué sur chaque site de production d'œufs destinés au repeuplement. Cette étude est réalisée en partenariat avec le Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français, l'Institut National de la Recherche Agronomique de Jouy en Josas et le laboratoire LABOGENA.

Les opérations de repeuplement consistent à assurer le transport et le déversement des sujets produits destinés à être libérés sur les principaux axes du bassin de la Garonne. Le déroulement de ces opérations est décrit dans le rapport MIGADO : Repeuplement en saumon atlantique du bassin de la Garonne – année 2015.

1 STRUCTURES DE PRODUCTION

1.1 Les structures de production pour le bassin de la Garonne

En 2015, la production d'œufs et le grossissement des juvéniles de saumon atlantique destinés au repeuplement du bassin de la Garonne ont mobilisé les piscicultures suivantes (carte en annexe 1) :

- **Le centre de reconditionnement de Bergerac** (24, MI.GA.DO.) qui assure le reconditionnement de géniteurs sauvages de retour interceptés dans les pièges de Tuilières sur la Dordogne, de Carbonne et de Golfech sur la Garonne. Ce centre produit des œufs de souche sauvage depuis 1995. Les œufs issus des géniteurs sauvages présents à Bergerac sont transférés au stade 'oeillé' vers la pisciculture de Pont Crouzet (81) pour la constitution d'un cheptel de géniteurs enfermés et la production de juvéniles destinés au repeuplement (pré-estivaux et smolts). Un rapport MIGADO résume l'activité du centre pour l'exercice concerné.

- **La pisciculture de Cauterets** (65, Fédération de Pêche des Hautes-Pyrénées) qui assure une production d'œufs enfermés de souche Adour–Nive pour le programme Adour. Les objectifs de production de ce site, en ce qui concerne la production d'œufs de saumons de souche Garonne Dordogne, sont fixés par une convention entre la Fédération de Pêche des Hautes Pyrénées et MIGADO. A terme, l'objectif est pour ce site la constitution d'un cheptel de géniteurs enfermés suffisamment important pour pallier les baisses de production accidentelles d'œufs pouvant être rencontrées certaines années sur les autres sites de Migado. Cette pisciculture a été fournie en œufs d'origine sauvage Garonne Dordogne par le centre de Bergerac en 2007, 2010, 2011 et 2013.

- **La pisciculture de Pont Crouzet** (81, convention ONEMA – MI.GA.DO.) et **l'écloserie de la Mandre** (convention MI.GA.DO.- Fédération de Pêche du Tarn) qui produisent des œufs provenant de géniteurs enfermés de souche « Garonne/Dordogne » et assurent le grossissement de tous les juvéniles déversés sur le bassin de la Garonne.

1.2 Présentation de la pisciculture de Pont Crouzet

1.2.1 Présentation du site

La pisciculture de Pont Crouzet est située dans le Tarn, sur la route D85, au lieu-dit Pont Crouzet, sur la commune de Sorèze, entre la ville de Revel et le village de Sorèze. Cette pisciculture est alimentée par l'eau du Sor.

L'écloserie de La Mandre se trouve au lieu-dit la Bourriette sur la route D45 commune de Sorèze et est alimentée par l'eau de l'Orival. Ces deux sites sont complémentaires et distants de 5 km. La pisciculture de La Mandre, considérée comme une annexe à la pisciculture de Pont Crouzet, est gérée par le personnel de la pisciculture de Pont Crouzet.

En 2015, la pisciculture de Pont Crouzet se compose de plusieurs bâtiments (2 appartements, une écloserie en circuit fermé, un local technique, un bureau, une salle de réunion et un garage) et d'une plateforme d'élevage composée de 84 bassins. Le site de La Mandre est composé d'une écloserie (24 auges) et de 9 bassins.



Figure 1 : Pisciculture de Pont Crouzet : principaux bâtiments et plate-forme d'élevage



Figure 2 : Pisciculture de Pont Crouzet : plate-forme d'élevage et éclosion en circuit fermé



Figure 3 : Pisciculture de La Mandre : bassins extérieurs et éclosion en circuit ouvert

1.2.2 Plans de masse

Les différents éléments de la pisciculture de Pont Crouzet (entrée et sortie d'eau, position des bassins et des bâtiments) sont représentés dans un plan de masse (plan, joint en annexe 2). Ce plan détaille les différentes tranches d'aménagements, travaux de remise en état ou nouvelles structures installées, réalisées successivement depuis 1999 et permettant une augmentation programmée du potentiel de production. Le détail des travaux réalisés en 2015 figure au paragraphe 1.2.4.

1.2.3 Capacité de production atteinte

Le tableau de l'annexe 3 présente les différentes caractéristiques de l'ensemble des structures d'élevage fonctionnelles en 2015 (type de bassin, dimensions, surface disponible...) sur le site de Pont Crouzet et de La Mandre. Chaque bassin est référencé par un numéro correspondant au plan de masse.

1.2.4 Description et consistances des travaux réalisés en 2015

Travaux pris en charge en régie et achat de matériel financé dans le budget global de fonctionnement de la Pisciculture (financement Union Européenne, Agence de l'Eau Adour Garonne et Fédération Nationale de la pêche en France) : réalisation de dalles de ciment autour des bassins et installation d'un nouveau bassin circulaire de 3m50 (bassin N°64) sur le site de Pt Crouzet, rajout d'un 3ème incubateur sur le circuit fermé existant de Pont Crouzet et changement de l'alarme du niveau d'eau devenue non fiable à la pisciculture de La Mandre.



Figure 4 : Travaux et installations 2015 à Pont Crouzet : nouveau bassin circulaire dalles de ciment installés sur la plateforme d'élevage (photo de gauche et du centre) et 3^{ème} incubateur ajouté à l'écloserie en circuit fermé (photo de droite)

1.2.5 Régime thermique

Le suivi thermique de l'eau de la pisciculture de Pont Crouzet a été réalisé en 2015 à l'aide d'un enregistreur de température de type Tinytag aquatic 2.

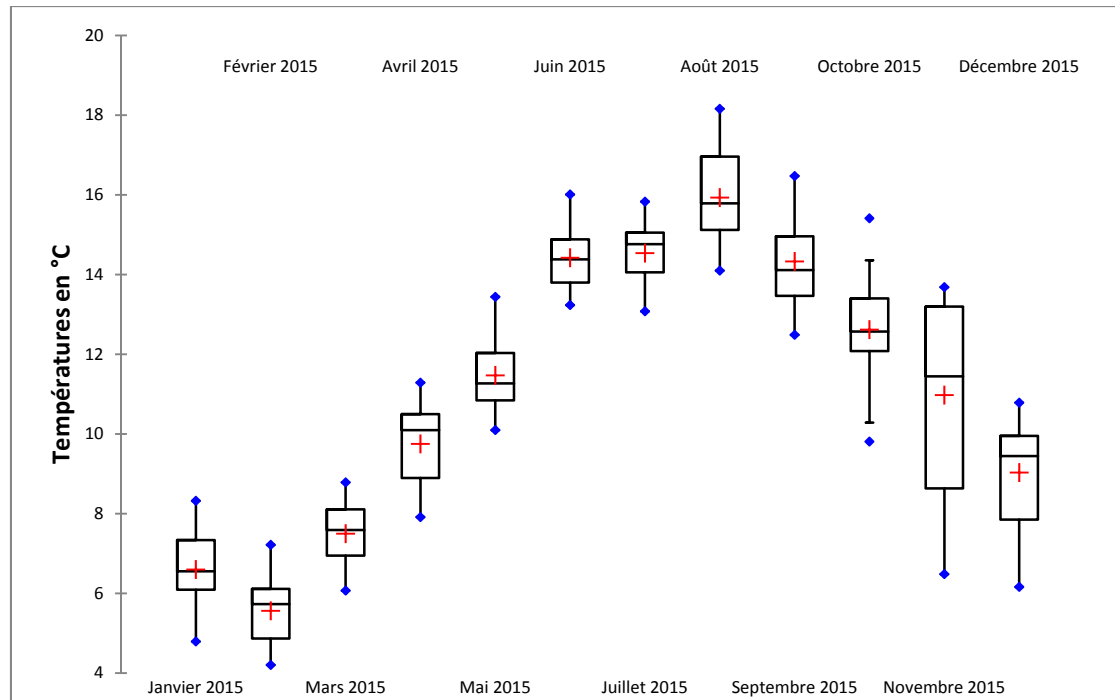


Figure 5 : Températures de l'eau du Sor à Pont Cruzet (en °C)

Alimentation des poissons

En 2015, il a été utilisé, selon les besoins relatifs à chaque stade de développement des saumons élevés, une seule marque d'aliment (Le Guessant). Les références et catégories d'aliments employés figurent dans le tableau intitulé : Alimentation 2015 figurant en annexe 4. Les aliments employés semblent avoir donné satisfaction tant au niveau des stades juvéniles que pour les stades adultes. La marque Le Guessant propose des aliments bio dont la composition se rapproche le plus des objectifs recherchés dans la production des individus destinés au repeuplement. De plus, les aliments choisis possèdent la certification Friend of the Sea : leur composition est faite à partir de poissons et de fruits de mer venant de pêcheries et d'aquacultures soutenables (information sur <http://www.friendofthesea.org/>).

Des compléments alimentaires (Bioplex, Vitasorb, huile de foie de morue et Aquate) ont aussi été utilisés en 2015.

1.2.6 Suivi sanitaire

La pisciculture de Pont Cruzet (exploitation piscicole enregistrée sous le n°81 288 002) et le site de La Mandre (exploitation piscicole enregistrée sous le n°81 288 001) adhèrent au groupement de défense sanitaire du Tarn. Les deux sites ont actuellement un statut indéterminé et réalisent 2 séries d'analyses par an (au printemps sur les alevins et en hiver sur liquides cœlomiques géniteurs) pour déceler la présence des maladies réputées contagieuses NHI et SHV. Depuis 2000, ces analyses n'ont jamais révélé la présence de ces virus. Un agrément zoo-sanitaire a été délivré par la DDCSPP du Tarn le 16 octobre 2013 pour les deux sites de Pont Cruzet et La Mandre.

En 2015, les registres d'élevage ont été tenus conformément à la législation et un bilan sanitaire d'élevage a été effectué par un vétérinaire. Une visite sanitaire de la DDCSPP du Tarn a eu lieu le 25 mars 2015 sur les sites de Pont Cruzet et La Mandre. A cette

occasion, l'ensemble des paramètres inspectés a été jugé conforme.

En 2015, l'agrément pour le transport des animaux vivants N° 47020 a été renouvelé par la Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations du Lot et Garonne pour une durée de 5 ans (jusqu'au 27/07/2020) à l'Association MIGADO, au personnel de la pisciculture de Pt Cruzet et pour le véhicule de la pisciculture de Pont Cruzet (Boxer n° 3699 TB 47).

1.2.7 Moyens en personnel

Le personnel assurant le fonctionnement de la pisciculture et la réalisation d'un certain nombre de travaux d'entretien et de rénovation en 2015 était composé de 3 pisciculteurs à temps plein sur le site : 3 techniciens de l'association MIGADO.

Un chargé de missions de l'association MIGADO assure l'encadrement du personnel et la gestion de la pisciculture, la réalisation des bilans et rapports liés à la production ainsi que la coordination des actions de production et de repeuplement sur le bassin de la Garonne.

1.2.8 Communication

Pour valoriser les opérations de restauration des poissons migrateurs sur le bassin de la Garonne, l'Association MIGADO a pu mettre en place en 2015 différents outils de communication. Dans ce cadre, la pisciculture de Pont Cruzet a fourni des œufs de saumons pour alimenter des incubateurs de classe dans 10 établissements scolaires et a pu être visitée par les élèves de différentes écoles.



2 PRODUCTION DE JUVENILES

2.1 La production d'œufs

En 2015, les opérations de repeuplement en saumon atlantique du bassin de la Garonne ont été conduites exclusivement à partir de la souche acclimatée Garonne - Dordogne.

Deux modes de production d'œufs sont utilisés :

- une production directement issue de géniteurs « sauvages » capturés par piégeages sur la Garonne et la Dordogne et conservés dans le centre de reconditionnement de Bergerac,
- un second mode qui consiste à créer une génération intermédiaire en élevant en pisciculture des sujets issus des géniteurs sauvages pour en faire eux-mêmes des reproducteurs et obtenir une descendance de 1ère génération enfermée. Ce type de production est réalisé par les piscicultures de Pont Cruzet, Cauterets et Castels.

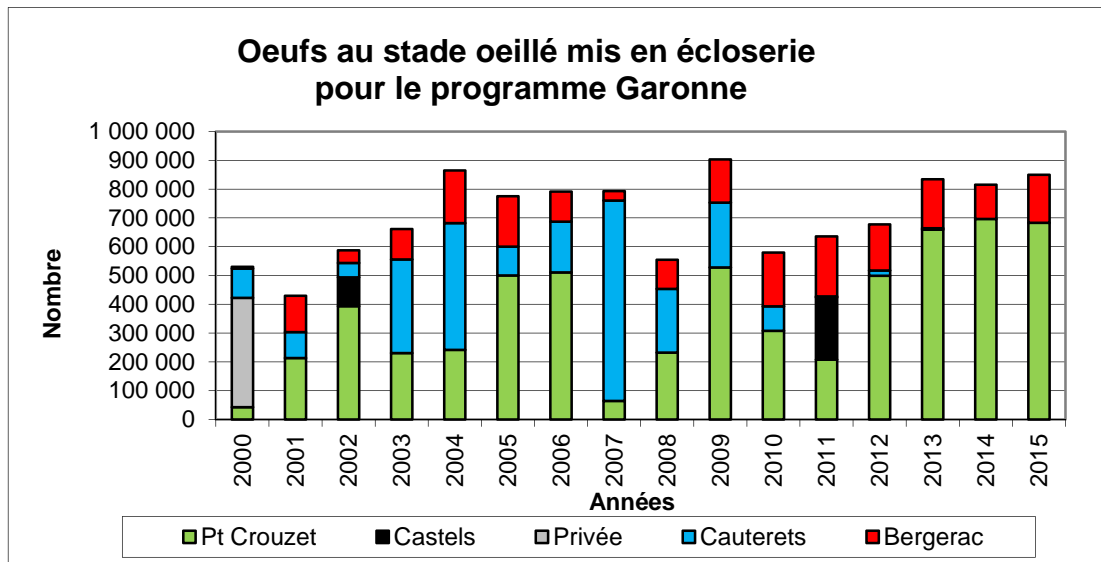


Figure 6 : Nombre et origine des œufs au stade oeillé mis en éclosion à Pont Cruzet et à La Mandre depuis 2000

Les structures de Bergerac et Pont Cruzet ont respectivement assuré la production, en 2015, de 166 640 (dont 4 270 œufs sélectionnés pour la constitution d'un cheptel de géniteurs enfermés) et 682 940 œufs oeillés, soit un total de 849 580 œufs oeillés pour le bassin de la Garonne (moyenne de 695 500 œufs oeillés entre 2000 et 2014). La production 2015 figure parmi les meilleures réalisées depuis 2000 et dépasse l'objectif fixé par le programme de restauration (650 000 œufs oeillés/an).



Figure 7 : Mesure du volume des œufs après la ponte

2.1.1 Protocole de ponte

Les femelles appartenant à une même cohorte sont fécondées par des mâles d'une cohorte différente afin d'éviter les croisements entre frères et sœurs. Les croisements effectués sont optimisés afin d'apporter un maximum de variabilité génétique dans les produits. Aucune sélection dans les géniteurs n'est opérée.

Les pontes commencent par le prélèvement de la semence des mâles. Les semences sont conservées individuellement dans des béciers avec un ajout de Stor-fish (activateur de semence). Ensuite, les femelles d'une même cohorte sont regroupées en séries de 12 à 15 individus. Chaque série de femelles est fécondée par 6 mâles.

Les ovules et le liquide cœlomique de chaque femelle sont récoltés individuellement dans des bassines individuelles. Le mélange de l'ensemble des ovules d'une même série de femelles est regroupé après séparation des liquides cœlomiques (fécondation à sec), mélangé puis divisé en trois sous lots. Chaque sous lots est alors fécondé par la semence de 2 mâles distincts. Un dilueur (Acti-fish) est ensuite ajouté pour optimiser la fécondation. Après gonflement et comptage, les œufs sont disposés dans les dispositifs d'incubation.

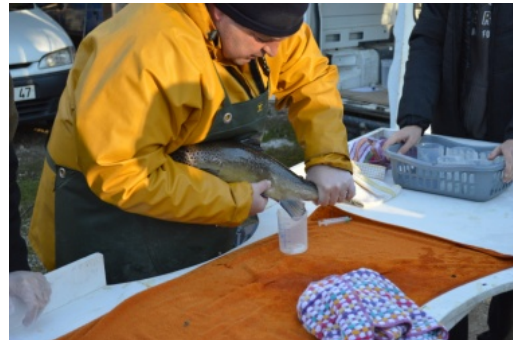


Figure 8 : Récolte des ovules et du liquide cœlomique d'une femelle et de la laitance d'un male

Ce protocole est appliqué sur l'ensemble des reproducteurs de première génération enfermée des piscicultures de Castels, Pont Cruzet et Cauterets. Le site de Bergerac (dont le cheptel de géniteurs sauvages est plus restreint) procède différemment. Chaque femelle est croisée par une dizaine de mâles.

2.1.2 Pontes sur le site de Pont Crouzet

2.1.2.1 Cheptel

Les pontes réalisées à Pont Crouzet lors de l'hiver 2014-2015 ont permis la production de près de 952 335 œufs verts à partir de 714 femelles et 306 mâles issus d'œufs sauvages (cf. tableau bilan des pontes en annexe 5). Ces géniteurs appartiennent aux cohortes 2007 et 2013. Au total, 7 pontes ont été réalisées entre le 20 novembre 2014 et le 17 février 2015. Le nombre d'œufs verts produits par femelle est en moyenne de 1344 œuf/femelle (de 1236 à près de 1446 par femelle, suivant les lots). L'ensemble des œufs a été mis en incubation dans les structures du circuit fermé de Pont Crouzet.

2.1.2.2 Taux de survie stade oeillé

Les œufs issus des géniteurs enfermés de Pont Crouzet ont donné 682 940 œufs au stade oeillé (soit un taux de survie moyen de 71,7% entre le stade œufs verts et oeillés (détails en annexe 6 et figure 9). Le plus mauvais résultat (43,6%) a été obtenu sur la ponte numéro 7. Au total, 1000 œufs au stade oeillé, ont été déplacés pour réaliser le projet pédagogique « incubateur en classe » dans 10 écoles du bassin de la Garonne (Cf § 1.2.9).

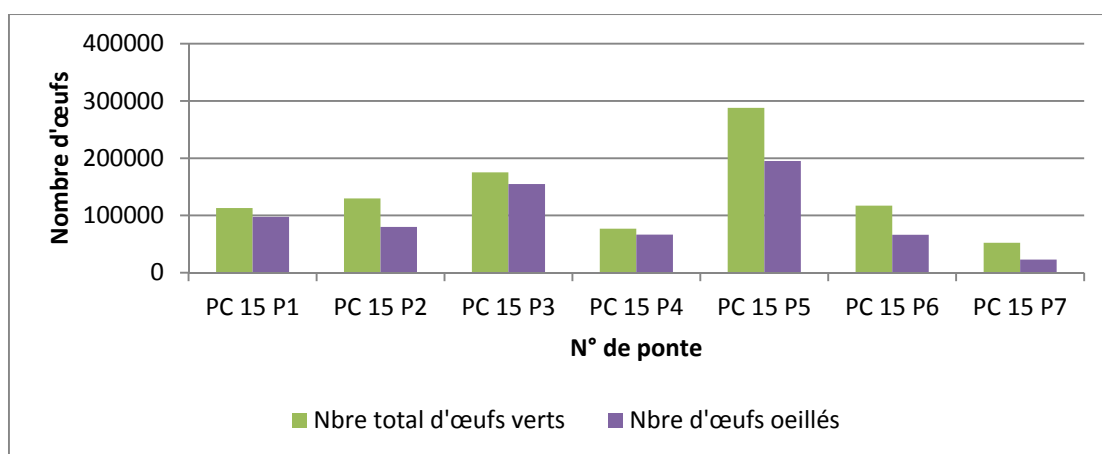


Figure 9 : Nombre d'œufs verts et oeillés produits pour chaque ponte à Pont Crouzet



Figure 10 : Photo de gauche : tri manuel des œufs « blancs » (morts) parmi les œufs oeillés - Photo de droite : en sortie d'incubation

2.1.3 Pontes et cheptel du site de Cauterets

La production de la filière Migado d'œufs de saumon a pu être complétée par un apport d'œufs produits à la pisciculture de Cauterets (65).

Pour la saison 2015, 3 pontes ont été réalisées sur ce site : les 27 novembre 2014, 17 décembre 2014 et 6 janvier 2015. Il a été produit respectivement 86 000, 31 000 et 2 500 œufs au stade oeillé soit un total de 119 500 œufs oeillés. Ces œufs ont été livrés à la pisciculture de Castels(24) pour compléter la production destinée au programme du Bassin de la Dordogne. Pour mémoire, les pontes de la saison 2014 avaient permis de produire 73 000 œufs au stade oeillé.

Le cheptel des saumons atlantiques de souche Garonne Dordogne de la pisciculture de Cauterets était constitué à la date du 27 novembre 2014 de 2 720 poissons répartis dans 2 structures d'élevage :

- Grand bassin béton N°3 haut : au total 670 saumons de souche Garonne Dordogne des contingents 2010 et 2011. Ce cheptel est constitué de 189 femelles, 391 mâles et 90 saumons immatures
- Grand bassin béton N°5 haut : 2050 poissons du contingent 2013.

Le 19 juin 2015, la pisciculture de Cauterets a fait l'objet d'un arrêté préfectoral de déclaration d'infection de Septicémie Hémorragique Virale (SHV). Dans le cadre de cet arrêté, l'ensemble des géniteurs de saumon de souche Garonne Dordogne a dû être abattu et amené à l'équarrissage. Suite à l'ensemble des investigations épidémiologiques et expertises engagées et au vu des conclusions obtenues, les mesures de police sanitaire ont été levées par arrêté préfectoral en date du 20 octobre 2015 et la pisciculture a retrouvé son statut indemne à la SHV (annexe 7).

La décision a été prise de reconstituer un cheptel de géniteurs enfermés de souche Garonne Dordogne sur la pisciculture de Cauterets. Pour cela, 700 saumons d'âge 0+ issus du futur cheptel de géniteurs enfermés de la pisciculture de Castels (statut indemne) ont été confiés à la pisciculture de Cauterets le 13 janvier 2016. Ainsi, le centre de reconditionnement de Bergerac a livré, le 3 février 2016, 2700 œufs oeillés issus de la saison de ponte 2016.

2.1.4 Entrées d'œufs sauvages de Bergerac

L'effectif d'œufs provenant de Bergerac ayant servi au programme de restauration du saumon sur le bassin de la Garonne (repeuplement et constitution du cheptel enfermé de Pt Crouzet) a été de 166 640 œufs en 2015. Pour améliorer la traçabilité des lots d'œufs fournis par le centre de Bergerac et optimiser le suivi génétique (Cf § 3), des œufs appartenant à 4 pontes et uniquement livrés sur le site de Pont Crouzet ont été destinés à la production de juvéniles pour le repeuplement. Pour la régénération du cheptel de géniteurs enfermés, 8 autres lots d'œufs ont été livrés (4 270 œufs). Ces lots ont été constitués d'œufs provenant d'un maximum de femelles sauvages différentes présentes à Bergerac afin d'accroître la variabilité génétique des individus futurs reproducteurs sur les sites de multiplication.

Depuis 2010, le centre de Bergerac bénéficie du statut sanitaire « site de quarantaine », ce qui lui permet de livrer des œufs sur l'ensemble du territoire national.



Figure 11 : Photo de gauche : œufs provenant de Bergerac conditionnés pour le transport - Photo de droite : dépôt des œufs dans les clayettes d'éclosion.

2.2 Bilan de la production pour les stades alevin et pré-estival (contingent 2015)

La pisciculture de Pont Crouzet tient une place centrale dans la production des alevins destinés au bassin de la Garonne. Ce site, avec son annexe de La Mandre, assure l'éclosion, la résorption et la phase de grossissement des juvéniles destinés au repeuplement du bassin de la Garonne.

Les saumons produits aux stades alevins et « pré-estivaux » à Pont Crouzet sont :

- directement destinés au repeuplement de la Garonne, de l'Ariège et de la Neste,
- conservés à la pisciculture de Pont Crouzet pour la production de smolts et de géniteurs enfermés (origine sauvage acclimatée Garonne Dordogne),
- avant 2013, destinés à la mise en charge des lacs d'altitude pour la production extensive de tacons d'automne.

L'annexe 8 présente, par contingent et depuis 2000, le total des saumons produits à Pont Crouzet aux stades « alevins/pré-estival ».

La plus grande partie de la production d'alevins, soit 546 475 individus (98 % de la production), est destinée directement au repeuplement aux stades alevin et pré-estival ; le reste étant destiné à la production de smolts et de géniteurs enfermés. La production totale d'alevins s'élève en 2015 à plus de 559 310 individus. Cette production représente un niveau très élevé de production pour la capacité d'élevage disponible à la pisciculture de Pont Crouzet.

L'ensemble des 12 835 individus 0+ (3 700 pour la production de géniteurs enfermés, 9 130 pour la production de smolts, l'ensemble provenant de Bergerac) a été conservé à la pisciculture. La production de smolts est destinée aux expérimentations (tests d'efficacité par marquage détection) qui auront lieu au printemps 2016 au niveau des centrales de Pointis et Camon. Suite aux tris d'août, septembre et novembre, 4 615 tacons 0+ issus de ces lots ont été écartés de la production (« sacrifiés » pour ne pas interférer dans le programme de suivi génétique des individus repeuplés).

2.3 Bilan de la production pour les stades tacons et smolts

2.3.1 Tacons et smolts du contingent 2014

Le bilan 2015 de la production de Pont Crouzet pour les stades plus avancés de tacons et de smolts (contingent 2014) figure en annexe 9. Au total, 5 600 smolts et 118

tacons 1+ ont été produits. 4 075 smolts ont servi à des opérations de marquage recapture au niveau des centrales hydroélectriques de Pointis et Camon et 1 525 ont été conservés pour la constitution du cheptel de géniteur enfermé sur le site de Pont Crouzet. Les tacons, du fait de leur faible nombre et pour ne pas interférer dans le programme de suivi génétique, ont été sacrifiés.

2.3.2 Tacons du contingent 2015 disponibles pour la campagne 2016

Le lot de saumons du contingent 2015 conservé à la pisciculture de Pont Crouzet pour la production de smolts (printemps 2016) et le renouvellement de géniteurs enfermés, était constitué au 10/12/15 de 8 220 individus.

La sélection des futurs géniteurs sera faite au printemps 2016 parmi 2 370 individus de souche sauvage présents à Pt Crouzet au 10/12/15.

3 Le suivi génétique

3.1 Présentation

3.1.1 Principe de l'étude

Cette étude a débuté en 2008. Des échantillons de tissus sont prélevés sur tous les géniteurs de saumon participant à la production de juvéniles destinés au repeuplement du bassin Garonne et Dordogne. L'empreinte génétique de chaque poisson ayant permis de produire les œufs, alevins, tacons et smolts destinés au repeuplement est ainsi connue. Il est nécessaire de conduire en parallèle ce suivi sur les deux bassins car, bien que le saumon ait un homing strict, le phénomène d'égaré est possible entre les deux axes. Si l'étude avait eu lieu sur un seul bassin, les saumons égarés de leur rivière d'origine auraient pu être classés comme issus de la reproduction naturelle car non assignés et donc conduire à une sous-estimation de la contribution des poissons de repeuplement dans la population naturelle.

Depuis 2010, des prélèvements de cellules (cavité branchiale) et d'écaillés sont réalisés sur les saumons adultes de retour, capturés au niveau des pièges de Tuilières sur la Dordogne, Golfech et Carbonne sur la Garonne. Les tests d'assignation parentale effectués à partir de ces saumons, permettent de connaître leur origine : naturelle ou issue de repeuplement (niveau 1 de l'assignation, figure 12) mais aussi, grâce à la traçabilité des lots élevés et déversés dans le milieu naturel, de savoir s'ils proviennent du cheptel sauvage de Bergerac ou d'un site multiplicateur (niveau 2 et 3) et de déterminer la rivière dans laquelle ils ont été lâchés (niveau 4). Les premières assignations sont possibles à partir des remontées des saumons ayant passé un hiver en mer en 2010.

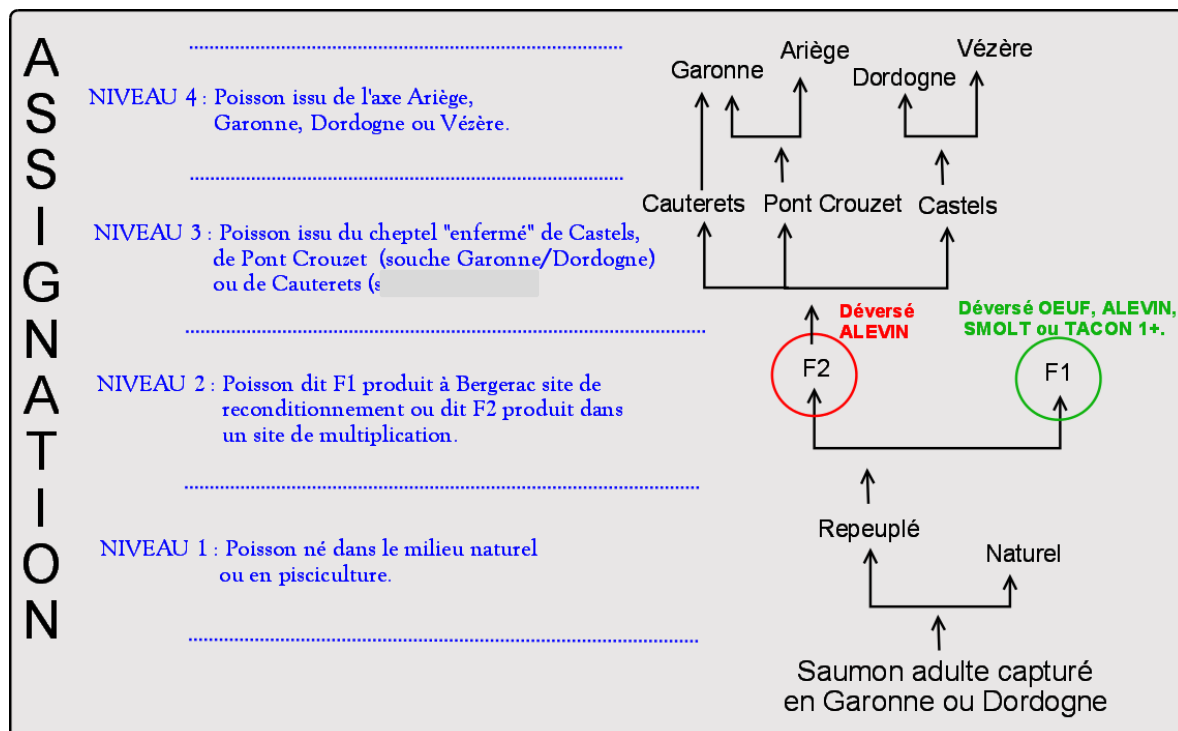


Figure 12 : Niveau d'assignation possible à partir d'un saumon adulte capturé sur le bassin Garonne Dordogne

C'est la première fois, en France, qu'une étude, utilisant les dernières innovations en matière de génie génétique, est mise en œuvre dans un plan de restauration d'espèce piscicole migratrice.

Les bénéfices attendus pour le programme saumon sont multiples :

- évaluer la contribution de la reproduction naturelle dans les effectifs de géniteurs migrants,
- estimer le « succès » (survie) des poissons déversés en fonction de leur site de production et/ou de déversement,
- améliorer les pratiques en cours dans les centres de production.

3.1.2 Partenariat

Trois autres structures spécialisées dans les techniques de génie génétique participent avec MIGADO à cette étude :

- Le SYSAAF (Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français) qui gère l'interface avec les généticiens pour la mise en place des protocoles ;
- L'INRA de Jouy-en-Josas qui apporte des compétences scientifiques en matière d'analyse des données génétiques ;
- Le laboratoire EVOLUTION (anciennement LABOGENA) qui réalise toute la partie technique en matière de génie-génétique.

Migado assure toute la partie échantillonnage en pisciculture et/ou sur le terrain et participe à l'analyse et à la restitution des résultats.

3.2 Analyses génétiques

3.2.1 Prélèvements sur les géniteurs en pisciculture

Lors des pontes, les échantillons de tissus prélevés sur les géniteurs sont classés, étiquetés et enregistrés dans une base de données. Au total, depuis 2008, plus de 4 600 géniteurs ont fait l'objet de prélèvements sur les sites de Pont Cruzet et Cauterets (prélèvements réalisés par ablation d'un bout de nageoire). Lors de ces opérations, chaque géniteur est marqué à l'aide d'un transpondeur (figure 13) et les croisements effectués sont répertoriés dans la base de données. Les prélèvements sont ensuite expédiés au laboratoire de génie génétique Evolution pour la réalisation du génotypage de chaque individu.



Figure 13 : Marquage par pose sous-cutanée d'un transpondeur.

3.2.2 Traçabilité de la production

Chaque lot de juvéniles déversé sur le bassin de la Garonne est identifié par un code. Ce code permet une traçabilité précise depuis la mise en incubation des œufs jusqu'aux secteurs de déversement des juvéniles. Ainsi, pour connaître la provenance de chaque adulte contrôlé à la remontée, les œufs produits par chaque femelle sont regroupés sous un même code de lot et sont élevés dans les mêmes structures d'élevage (incubateur, auge, bassin). Les saumons issus d'un même lot sont déversés sur un même secteur géographique.

Analyse génétique de la descendance

Sur le bassin Garonne Dordogne, la majorité des jeunes saumons dévalent au bout de 1 et 2 ans et restent en eau salée de 1 à 3 années. Les premiers prélèvements d'échantillons réalisés sur les sites de piégeage en montaison pour retrouver les saumons adultes dont les parents ont participé aux reproductions artificielles suivies par cette étude ont débuté en 2010.

Depuis 2010, un prélèvement d'écaillés (pour connaître l'âge) et de cellules épithéliales sous l'opercule ou d'un bout de nageoire pour le génotypage est systématiquement effectué sur les adultes piégés à Tuilière, Golfech et Carbonne.

Sur la Garonne, au total 243 saumons adultes et 71 juvéniles ont pu être prélevés depuis 2010 au niveau des pièges et puits de Golfech, Carbonne, Camon (tableau 1) et par pêches électriques sur la Pique et l'Ariège.

| Site de piégeage | Adultes 2010 | Adultes 2011 | Adultes 2012 | Adultes 2013 | Adultes 2014 | Adultes 2015 |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Golfech | 9 | 32 | 21 | 8 | 43 | 83 |
| Carbonne | - | 17 | 4 | 1 | 5 | 20 |
| Camon (dévalaison) | - | - | 1 | - | - | - |

Tableau 1 : Nombre de saumons adultes en migration prélevés pour des tests d'assignation.

De plus, quatre échantillonnages sur des juvéniles ont été effectués :

- 1 lot de 30 smolts lors de la dévalaison 2011 au niveau des puits de Golfech
- 2 lots de 4 tacons en 2012 et 7 tacons en 2013 capturés sur la Pique à l'occasion des pêches électriques sur les secteurs de reproduction naturelle
- 1 lot de 30 capturés sur l'Ariège en 2015 à l'occasion des pêches électriques sur les secteurs de reproduction naturelle.

La répartition des prélèvements dans chaque migration annuelle réalisée à Golfech est représentée sur la figure 14 et l'annexe 10.

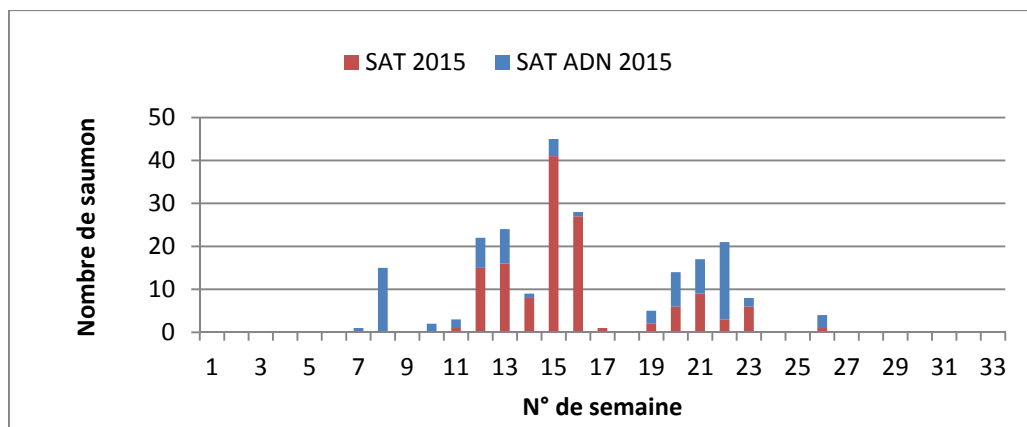


Figure 14 : Répartition au cours des semaines de l'échantillonnage (prélèvements d'ADN) réalisé en 2015 parmi les saumons contrôlés à Golfech.

| Année | Filiation connue (assignés) | Sauvages | Filiation incertaine | Echantillon inutilisable | Total général | Total assignés + sauvages | Proportion sauvages |
|-------|-----------------------------|----------|----------------------|--------------------------|---------------|---------------------------|---------------------|
| 2010 | 7 | 0 | 0 | 2 | 9 | 7 | 0% |
| 2011 | 29 | 4 | 14 | 3 | 50 | 33 | 12% |
| 2012 | 19 | 2 | 3 | 1 | 25 | 21 | 10% |
| 2013 | 4 | 1 | 3 | | 8 | 5 | 20% |
| 2014 | Données non disponibles | | | | | | |
| 2015 | Données non disponibles | | | | | | |
| Total | 59 | 7 | 20 | 6 | 92 | 66 | 11% |

Tableau 2 : Filiation des saumons adultes contrôlés à Golfech depuis 2010

Les premiers résultats d'assignation parentale ont permis de voir 1) que la majorité des saumons qui remontent sur le bassin sont issus des opérations de repeuplement 2) que les saumons de retour échantillonnés et qui ont pu être assignés proviennent bien de l'ensemble des piscicultures dédiées au programme et de tous les axes repeuplés (Garonne amont, Neste et Ariège).

Une faible proportion des saumons de retour échantillonnés, 11% en moyenne sur 4 années (tableau 2), n'ont pas pu être assignés (probablement issus de la reproduction naturelle, « sauvages »), ce qui serait conforme au nombre de géniteurs ayant accédé aux frayères. Les tests d'assignation sur les adultes en migrations lors de la saison 2014 ne sont pas encore disponibles.

Les juvéniles capturés sur la Pique sont bien issus de reproduction naturelle. Ils n'ont pas été assignés aux parents des piscicultures Migado.

Une présentation complète des résultats avec une analyse pluriannuelle sera faite lorsque l'ensemble des tests d'assignation des différentes années de suivi aura pu être validé par les généticiens.

CONCLUSION

Au total, pour l'exercice 2015, la pisciculture de Pont Crouzet a produit plus de 550 550 juvéniles de saumons pour le repeuplement aux stades alevin, pré-estival et smolt (4 075 individus). Aussi, 10 590 saumons au stade tacon 0+ ont été conservés à la pisciculture de Pont Crouzet pour la production de smolts 2016 et pour le renouvellement du cheptel de géniteurs enfermés.

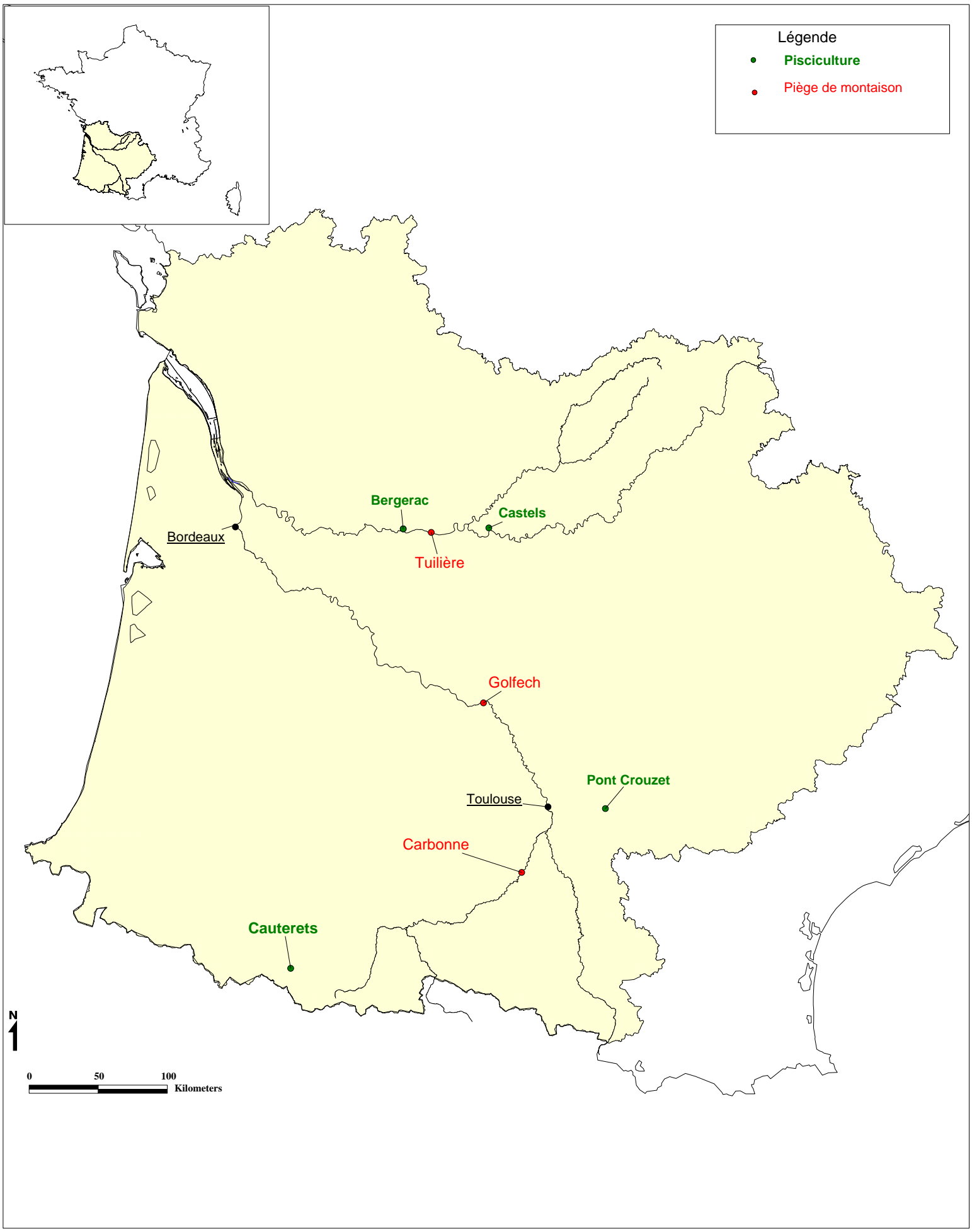
Le niveau de production atteint en 2015 est supérieur à la moyenne de ceux réalisés depuis 10 ans sur le bassin de la Garonne. Les pontes réalisées à Pont Crouzet ont permis de réaliser une des plus importantes productions pour ce site, soit 682 940 œufs oeillés. Cette production a été complétée par des apports d'œufs de souche Garonne Dordogne d'origine sauvage depuis le centre de Bergerac (166 640 œufs oeillés).

Le suivi génétique par assignation parentale de l'ensemble des saumons repeuplés sur le bassin Garonne Dordogne, qui avait débuté en 2008, a été poursuivi en 2015. Les prélèvements de tissus réalisés sur les géniteurs lors des pontes vont permettre de retrouver l'origine des saumons adultes de retour. Le suivi génétique permettra d'évaluer la contribution de la reproduction naturelle dans les effectifs de géniteurs migrants mais aussi à retrouver l'origine des saumons issus de repeuplements (site de production et/ou secteur de déversement).

Les premiers résultats obtenus avec les poissons capturés lors des montaisons de 2010 à 2013 indiquent qu'une majorité des poissons proviennent bien de l'ensemble des secteurs repeuplés sur le bassin de la Garonne et de l'ensemble des piscicultures participant au programme. Avec maintenant quatre années d'échantillonnages parmi les adultes de retour sur l'axe et dès que l'ensemble des tests d'assignation seront validés par les généticiens qui supervisent l'étude, une synthèse précise des résultats pourra être faite fin 2016. Les résultats des tests d'assignation sur les adultes qui ont migré en 2014 et 2015 ne sont pas encore disponibles.

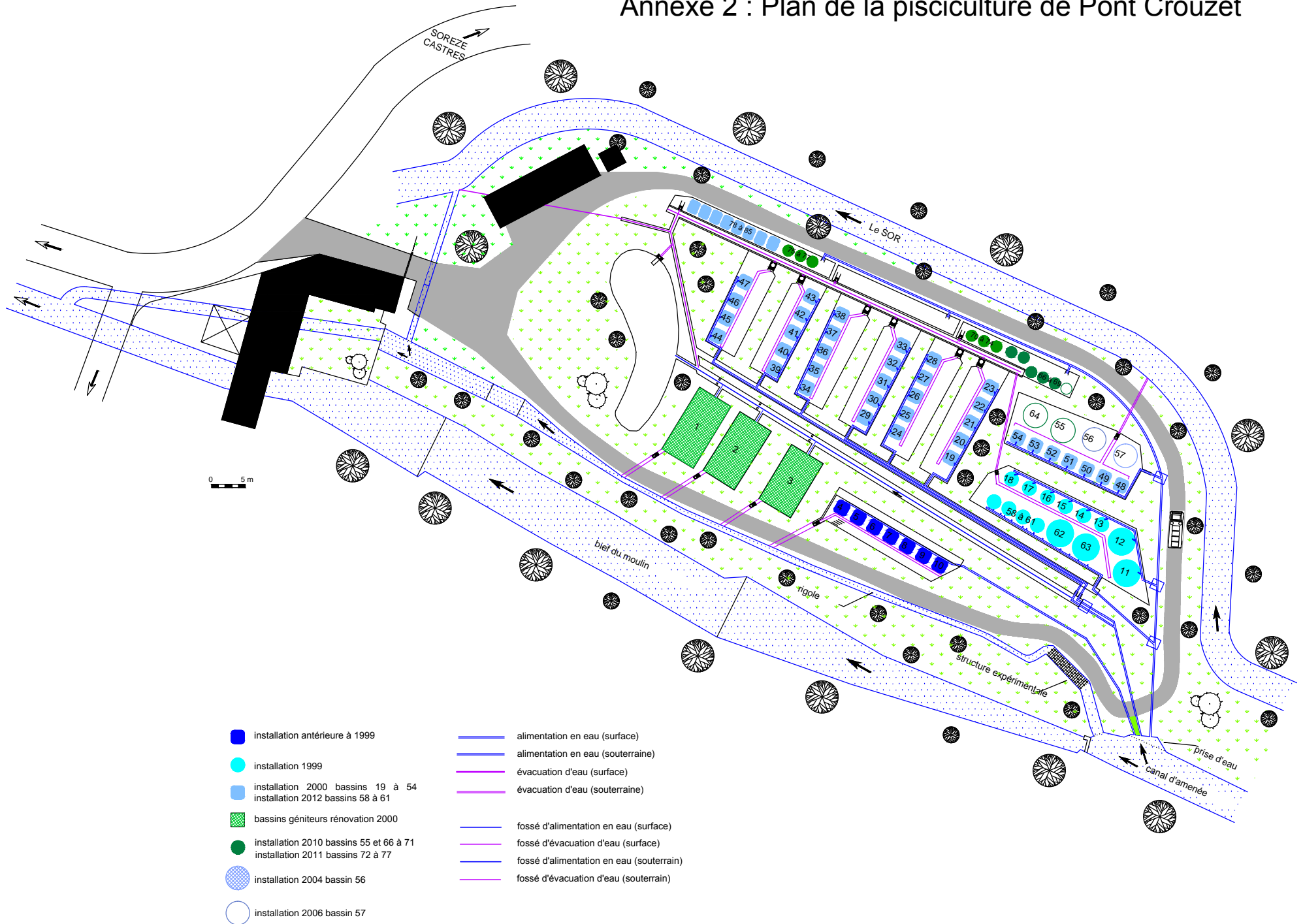
Ces résultats devraient permettre d'envisager de nouvelles perspectives pour les programmes de restauration du saumon sur le bassin Garonne Dordogne. Conforme au Plan français de mise en œuvre des recommandations de l'OCSAN (Organisation de Conservation du Saumon Atlantique Nord), cette étude inscrit MIGADO en précurseur au niveau national en matière de suivi génétique des populations de poissons migrateurs.

ANNEXES



Annexe 1 : Situation géographique des sites de production et de piégeage de saumon pour le bassin Garonne Dordogne

Annexe 2 : Plan de la pisciculture de Pont Cruzet



- installation antérieure à 1999
- installation 1999
- installation 2000 bassins 19 à 54
installation 2012 bassins 58 à 61
- bassins géniteurs rénovation 2000
- installation 2010 bassins 55 et 66 à 71
installation 2011 bassins 72 à 77
- installation 2004 bassin 56
- installation 2006 bassin 57

- alimentation en eau (surface)
- alimentation en eau (souterraine)
- évacuation d'eau (surface)
- évacuation d'eau (souterraine)
- fossé d'alimentation en eau (surface)
- fossé d'évacuation d'eau (surface)
- fossé d'alimentation en eau (souterrain)
- fossé d'évacuation d'eau (souterrain)

Annexe 3 : Caractéristiques des structures d'élevage de la pisciculture de Pont Crouzet et de La Mandre

| Structure d'élevage de Pt Crouzet | Bouteille de Zug circuit fermé | Incubateur circuit fermé | Clayettes circuit fermé | Bassin béton 1 | Bassin béton 2 | Bassin béton 3 | Bassins subcarrés 4 à 10 , 19 à 47 et 48 à 54, 58 à 61 | Bassins circulaires 11 et 12 | Bassins circulaires 13 à 18 | Bassin circulaire 64, 56 et 57 | Bassin circulaire 55 | Bassin circulaire 66 à 77 | Bassin subcarré 78 à 85 | Bassins circulaires 62-63 | |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|--|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------|
| Dimension l*L ou diam (m) | - | - | | 5,5 * 10,5 | 5,5 * 10 | 5,5 * 9 | 2*2 | 4 | 2 | 3,5 | 3 | 1,5 | 1,5 | 3,5 | |
| Hauteur d'eau (m) | - | - | - | 0,25 | 0,3 | 0,35 | 0,25 | 0,45 | 0,25 | 0,6 | 0,6 | 0,25 | 0,25 | 0,47 | |
| Revanche (m) | - | - | - | 0,5 | 0,45 | 0,4 | 0,4 | 0,35 | 0,25 | 0,6 | 0,6 | 0,25 | 0,25 | 0,33 | |
| Surface (m²) | - | - | - | 57,75 | 55 | 49,5 | 4 | 12,5 | 3,14 | 9,6 | 7,1 | 1,8 | 1,8 | 12,5 | |
| Volume m3 ou l | 15 | 40 | - | <u>14,44</u> | <u>16,50</u> | <u>17,33</u> | <u>1,00</u> | <u>5,63</u> | <u>0,79</u> | <u>5,77</u> | <u>4,24</u> | <u>0,44</u> | <u>0,44</u> | <u>5,88</u> | |
| Débit alimentation l/s | circuit fermé | circuit fermé | circuit fermé | 8 | 8 | 8 | 0,25 | 3 | 0,25 | 3 | 3 | 0,25 | 0,25 | 3 | |
| Débit alimentation m3/h | - | - | - | 28,8 | 28,8 | 28,8 | 0,9 | 10,8 | 0,9 | 10,8 | 10,8 | 0,9 | 0,9 | 10,8 | |
| Taux de renouvel/h | - | - | - | 1,99 | 1,75 | 1,66 | 0,90 | 1,92 | 1,15 | 1,87 | 2,55 | 2,04 | 2,04 | 1,84 | |
| Nombre d'unités | 6 | 3 | 42 | 1 | 1 | 1 | 47 | 2 | 6 | 3 | 1 | 12 | 8 | 2 | 84 |
| Débit total m3/h | - | - | - | 28,8 | 28,8 | 28,8 | 42,3 | 21,6 | 5,4 | 32,4 | 10,8 | 10,8 | 7,2 | 21,6 | total |
| Débit total l/s | | | | 8 | 8 | 8 | 11,75 | 6 | 1,5 | 9 | 3 | 3 | 2 | 6 | 66,25 |

le numéros 65 n'est pas attribué

| Structure d'élevage de La Mandre | Auges en béton La Mandre A1 à A12 | Auges en Résine La Mandre A13 à A24 | Bassins subcarrés B1 à B4 | Bassin circulaire B5 | Bassins subcarrés B6 à B8 | Bassin circulaire B9 | |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|-------|
| Dimension l*L ou diam | 0,5 * 2,5 | 0,6 * 2,2 | 2*2 | 3 | 2*2 | 1 | |
| hauteur d'eau | 0,2 | 0,16 | 0,25 | 0,83 | 0,4 | 0,25 | |
| Revanche | 0,3 | 0,2 | 0,15 | 0,37 | 0,25 | 0,15 | |
| Surface (m²) | 1,25 | 1,32 | 4 | 7,1 | 4 | 0,8 | |
| Volume m3 ou l | 0,25 | 0,21 | 1,00 | 5,86 | 1,60 | 0,20 | |
| Débit alimentation l/s | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 2 | 0,6 | 0,3 | |
| Débit alimentation m3/h | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 7,2 | 2,16 | 1,08 | |
| Taux de renouvel/h | 3,60 | 4,26 | 0,90 | 1,23 | 1,35 | 5,50 | |
| Nombre d'unité | 12 | 12 | 4 | 1 | 3 | 1 | 33 |
| Débit total m3/h | 10,8 | 10,8 | 3,6 | 7,2 | 6,48 | 1,08 | total |
| Débit total l/s | 3 | 3 | 1 | 2 | 1,8 | 0,3 | 11,1 |

Annexe 4 : ALIMENTATION 2015 - Pisciculture de Pont Cruzet et La Mandre

| modifié le : 03/01/2015 | | | | | | | | | Stock restant 2014 | Commande 1 Pont-Cruzet | Stock restant | Commande 2 Pont-Cruzet | Stock restant | Commande 3 Pont-Cruzet | Stock restant | Total commandé en 2015 pour Pt C | Total consommé en 2015 | Total consommé en 2008 | Total consommé en 2007 | Total consommé en 2006 | Total consommé en 2005 | |
|-------------------------|---------------------|------------------|--------------------------|-----------------|---------|----------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------|
| Stades | Longueur poisson mm | Poids Poisson gr | Référence | Pressé/ Extrudé | Lipides | Protides | Taille Granulés | conditionnement kg | Date | 10/02/2015 | 10/02/2015 | 12/05/2015 | 12/05/2015 | 03/09/2015 | 03/09/2015 | 31/12/2015 | | | | | | |
| | | | | | | | | qtité kg | | qtité kg | | qtité kg | qtité kg | qtité kg | qtité kg | qtité kg | qtité kg | qtité kg | qtité kg | qtité kg | qtité kg | qtité kg |
| démarrage | | 0-0,1 | Néo supra AL 0 | Extrudé | 13 | 58 | 0 | 10 | | 30 | | | | | | 30 | 30 | | | | | |
| démarrage | | 0,1-0,3 | Marin start AL 1 | Extrudé | 12 | 64 | 0 | 10 | | | | | | | | 0 | 0 | | | | | |
| démarrage | 30 | 0-0,4 | Néo supra AL 1 | Extrudé | 13 | 58 | 0 | 10 | | 120 | 40 | 40 | | | | 160 | 160 | 15 | 10 | 15 | 15 | |
| Alevins | 35 | 0,5-1,5 | Néo supra AL 2 | Extrudé | 13 | 58 | 1 | 10 | | | | 60 | | | | 60 | 60 | 200 | 260 | 200 | 360 | |
| Alevins | 55 | 1-2,5 | Néo supra AL 3 | Extrudé | 13 | 58 | 1 | 10 | | | | 50 | | | | 50 | 50 | 120 | 160 | 60 | 100 | |
| Tacons | 55 | 2 à 5 | Néo supra AL 4 | Extrudé | 13 | 58 | 1 | 20 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 200 | |
| Tacons | 65 | 2 à 7 | B- nature 1 | Extrudé | 17 | 45 | 1,0 | 20 | | | | 40 | 40 | | | 40 | 40 | 50 | 0 | 50 | 75 | |
| Smolts 1+ | 100 | 5 - 15 | B- nature 2 | Extrudé | 17 | 45 | 2,0 | 20 | | | | | | 60 | | 60 | 60 | 75 | 100 | 65 | 175 | |
| Repro 1+ | 130 | 15-40 | B- nature 3 | Extrudé | 17 | 45 | 3 | 20 | | | | | | 140 | 30 | 140 | 110 | 175 | 25 | 50 | 75 | |
| Repro 2+ | 200 | 40-100 | B- nature 4 | Extrudé | 17 | 45 | 4 | 20 | 60 | | | 80 | | | | 80 | 140 | 200 | 125 | 200 | 100 | |
| Repro 2+ | 250 | 100-500 | B méga 5 | Extrudé | 28 | 40 | 5 | 25 | 50 | | | | | | | 0 | 50 | | | | | |
| Repro 2+ | 250 | 100-500 | B-MEGA 20-coul 5 | Extrudé | 28 | 40 | 5 | 25 | | 200 | 100 | | | | | 200 | 200 | | | | | |
| Repro 2+ | 270 | 100-500 | B- nature Grower coul 5 | Extrudé | 17 | 45 | 5 | 20 | | | | 80 | 40 | 160 | 10 | 240 | 230 | 250 | 150 | 40 | 75 | |
| Repro 3+ | 360 | 500-1000 | B-MEGA 20-coul 7 | Extrudé | 28 | 40 | 7 | 25 | 50 | 250 | 100 | | | 150 | 50 | 400 | 400 | | | | | |
| Repro 3+ | 360 | 500-1000 | B nature grower coul 7 | Extrudé | 17 | 45 | 7 | 20 | | | | | 40 | 120 | 40 | 120 | 80 | 175 | 100 | 175 | 150 | |
| Repro 3+ | 420 | 600-1000 | Neo 20 25 Astx coul 5 | Extrudé | 24 | 46 | 7 | 20 | | | | | | | | 0 | 0 | 100 | 25 | 150 | 185 | |
| Repro 2+ | 360 | 500-1000 | B-MEGA 20-Axta coul 7 | Extrudé | 28 | 40 | 7 | 25 | | | | | | | | 0 | 0 | 300 | 0 | 0 | 0 | |
| Repro 3+ | | 500-1000 | B- nature 7 | Extrudé | 17 | 45 | 8 | 20 | | | | 200 | | | | 200 | 200 | | | | | |
| Repro 3+ | 420 | 1 000 | Neo Repro 32 Astx coul 7 | Extrudé | 15 | 49 | 7 | 20 | | | | | | | | 0 | 0 | 100 | 100 | 175 | 335 | |
| | | | | | | | | | 160 | 600 | 240 | 550 | 120 | 630 | 130 | 1 750 | 1 780 | 1 760 | 1 055 | 1 230 | 1 845 | |



M I G A D O

ANNEXE 5 : BILAN DES PONTES 2014-2015 DES GENITEURS PRESENTS A PONT CROUZET

| Date | Code Lot Femelle | Nbre de femelles | Code Lot Mâle | Nbre de mâles utilisés | Nbre de mâles réutilisés | Nbre œufs / femelle | Lot œufs n° | Nbre total d'œufs verts | Incubateur | Nbre d'œufs oeillés | Taux de survie vert-oeillé |
|--------------|------------------------|------------------|---------------|------------------------|--------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------------------|
| 20/11/2014 | BR07-09-10-11-12 | 82 | BR10-11-12-13 | 36 | 0 | 1379 | PC 15 P1 | 113037 | INC 1 | 97 526 | 86,3% |
| 04/12/2014 | BR08-09-10-11-12 | 105 | BR11-13 | 48 | 0 | 1236 | PC 15 P2 | 129 766 | INC 2 | 79 930 | 61,6% |
| 16/12/2014 | BR07-08-09-10-11-12 | 123 | BR13 | 54 | 0 | 1424 | PC 15 P3 | 175160 | INC 3 | 154 770 | 88,4% |
| 18/12/2014 | BR09-10-11-12 | 59 | BR13 | 30 | 0 | 1305 | PC 15 P4 | 77 005 | ZUG 1 et 2 | 66 396 | 86,2% |
| 08/01/2015 | BR06-08-09-10-11-12 | 225 | BR13 | 84 | 0 | 1280 | PC 15 P5 | 287 940 | INC 1 ZUG 3 - 4 | 195 113 | 67,8% |
| 27/01/2015 | BR06-07-08-09-10-11-12 | 81 | BR13 | 36 | 0 | 1446 | PC 15 P6 | 117 096 | INC 2 | 66 391 | 56,7% |
| 17/02/2015 | BR08-09-11-12 | 39 | BR13 | 18 | 0 | 1342 | PC 15 P7 | 52 331 | ZUG 5 | 22 813 | 43,6% |
| BILAN | | 714 | | 306 | 0 | 1344 | | 952 335 | | 682 939 | 71,7% |

ANNEXE 6 : BILAN DES ŒUFS STADE OEILLES 2015 (produits à Pont-Crouzet et importés)

| Lot oeufs n° | Souche | Destination | Nbre total d'œufs verts | Date sortie incubateur | Nb ° jour | Structure Circuit, La Mandre, Pt C ext, nombre clay et auge | Nbre d'œufs oeillés | Survie Vert Oeillés | Aquarium Ecoles |
|----------------|---------|---------------|-------------------------|------------------------|-----------|--|---------------------|------------------------|--------------------|
| PC 15 P1 | Dor-Gar | La Mandre | 113 037 | 07/01/2015 | 353 | 1,2,3,4 | 97 526 | 86,3% | 300 |
| BR 15 P1G | Dor-Gar | Circuit Fermé | | 14/01/2015 | 367,5 | 1 | 840 | | |
| BR 15 P1 | Dor-Gar | Circuit Fermé | | 14/01/2015 | 367,5 | 3 a 19 | 90 844 | | |
| BR 15 P2 | Dor-Gar | Circuit Fermé | | 14/01/2015 | 322,5 | 2 | 4 782 | | |
| PC 15 P2 | Dor-Gar | La Mandre | 129 766 | 16/01/2015 | 360 | 5 , 6 , 7 | 79 930 | 61,6% | 600 |
| BR 15 P6G | Dor-Gar | Circuit Fermé | | 28/01/2015 | 370 | 20 | 1 330 | | |
| BR 15 P7 | Dor-Gar | Circuit Fermé | | 28/01/2015 | 315 | 21 | 4 946 | | |
| BR 15 P6 | Dor-Gar | Circuit Fermé | | 28/01/2015 | 367 | 22 à 34 | 61 794 | | |
| BR 15 P8G | Dor-Gar | Circuit Fermé | | 05/02/2015 | 367,5 | 35 | 1 330 | | |
| PC 15 P3 | Dor-Gar | La Mandre | 175 160 | 09/02/2015 | 403 | 8 à 12 | 154 770 | 88,4% | |
| PC 15 P4 | Dor-Gar | La Mandre | 77 005 | 11/02/2015 | 402 | 13 à 15 | 66 396 | 86,2% | |
| BR 15 P10 12 G | Dor-Gar | Circuit Fermé | | 17/02/2015 | 400 | 42 | 770 | | |
| PC 15 P5 | Dor-Gar | La Mandre | 189 504 | 03/03/2015 | 392 | 16 à 20 | 129756 | 68,5% | |
| | Dor-Gar | La Mandre | 98 436 | 05/03/2015 | 406 | 21 à 22 | 65 357 | 66,4% | |
| PC 15 P6 | Dor-Gar | La Mandre | 117 096 | 18/03/2015 | 361 | 16 à 18 | 66 391 | 56,7% | 100 |
| PC 15 P7 | Dor-Gar | La Mandre | 52 331 | 08/04/2015 | 360 | 11 | 22 813 | 43,6% | |

| | |
|----------------------------------|----------------|
| Total Bergerac geniteur | 4 270 |
| Total Bergerac repeuplement | 162 366 |
| Total Pont Crouzet | 682 939 |
| Total Causerets | 0 |
| Total repeuplement | 845 305 |
| Total éclosion Pt Crouzet | 849 575 |



Reçu le 12 NOV. 2015

PRÉFÈTE DES HAUTES-PYRÉNÉES

DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DE LA COHÉSION SOCIALE ET DE LA
PROTECTION DES POPULATIONS

Tarbes, le 26 octobre 2015

SERVICE SANTE PROTECTION
ANIMALES ET ENVIRONNEMENT

Affaire suivie par :
Ch.Darrouy-Pau
.tel.:05 62 46 42 70
courriel :ddcspp-spa@hautes-
pyrenees.gouv.fr

Réf : SA 1500399/PN

Monsieur le Directeur,

Le 19 octobre 2015 s'est tenue, à la Préfecture de Tarbes, la réunion de bilan et de clôture du dossier de police sanitaire de la pisciculture de Cauterets qui faisait l'objet d'un arrêté préfectoral de déclaration d'infection de septicémie hémorragique virale (SHV) depuis le 19 juin 2015.

Cette réunion a permis de présenter l'ensemble des investigations épidémiologiques et le compte rendu des expertises engagées suite au résultat positif atypique rendu par le laboratoire des Pyrénées et des Landes le 12/06/2015.

Au vu des conclusions obtenues, les mesures de police sanitaire ont été levées par arrêté préfectoral en date du 20/10/2015 et la pisciculture a retrouvé son statut indemne de SHV.

Je vous transmets la présentation projetée le 19/10/2015 et vous informe que l'appui scientifique et technique rendu par l'anses sur ce dossier est consultable sur le site www.anses.fr
(rubrique avis-rapports-publications avec le critère de recherche : saisine 2015-SA-0161)

Je vous prie de croire, Monsieur le Directeur, à l'assurance de ma considération distinguée

Monsieur le directeur
Association MIGADO


Anne Gaëlle Baudouin-Clerc

Pisciculture de Cauterets



19/10/15 réunion Pisciculture de Cauterets

Pisciculture de CAUTERETS Rappels

- 10/06/15 : suspicion SHV sur prélèvement GDSA du 19 mai 2015 - APMS
- 11/06/15 : Prélèvements dans tous les bassins de Cauterets et dans 2 sites Aqualande en aval
- 12/06/15 : Suspicion confirmée sur saumons souche Garonne prélevés le 19 mai 2015
- 19/06/15 : APDI
- 22/06/15 : Abattage du lot positif et des bassins les plus exposés
- 25/06/15 : Homologie quasi totale entre l'isolat « Cauterets 2015 » et deux isolats de 1971 et 1991

19/10/15 réunion Pisciculture de Cauterets

Pisciculture de CAUTERETS

Homologie génétique inhabituelle pour des virus isolés sur une échelle de temps aussi large:

- « Cauterets 2015 », de génotype Ia-2
- isolats de SHV isolés respectivement en 1971 (Truites arc en ciel) et en 1991 (Saumons atlantiques).

→ doute sur la réalité de la positivité – vrai positif ?

→ contamination croisée ?

→ décision de mettre en place des animaux sentinelles pour s'assurer de la non contamination des animaux restant sur le site.

19/10/15 réunion Pisciculture de Cauterets

Pisciculture de CAUTERETS

saisine de l'Anses par la DGAL le 22/07/2015 pour un appui scientifique et technique AST) visant :

- 1) à étayer chacune des deux hypothèses sur le résultat positif initial :
 - réelle positivité
 - Ou
 - erreur de laboratoire
- 2) à appuyer techniquement la DDCSPP des Hautes-Pyrénées dans la formalisation d'un protocole de truitelles sentinelles *ad hoc* adapté à la structure du site

objectif confirmer la présence ou l'absence d'un virus de type SHV sur la pisciculture ;
Travail devant être mené en lien avec le travail effectué par les experts de la DGAL

19/10/15 réunion Pisciculture de Cauterets

Pisciculture de CAUTERETS

- 1) Protocole de truitelles TAC sentinelles: Bilan
- 2) Appui scientifique et technique de l'ANSES
- 3) Conclusions
- 4) Suites à donner

19/10/15 réunion Pisciculture de Cauterets

Pisciculture de Cauterets

1) Protocole de truitelles Arc en Ciel sentinelles

- Présentation le 24/07/2015 en préfecture
Protocole écrit et validé par experts DGAL, DDCSPP et LNR
- Activation le 19/08/2015 sur site

19/10/15 réunion Pisciculture de Cauterets

2)Appui scientifique et technique Anses (extraits)

Caractérisation de l'isolat Cauterets

| numéro centre LPL - date réception par le LNR | identification simplifiée |
|--|---------------------------|
| SA-15-11093 - séquençage SP_ 16062015 1 ^{er} séquençage déposé au LPL n° 200520151 | ECHANTILLON 1' |
| SA-15-11464 - séquençage SP_ 29072015 2 nd séquençage déposé au LPL n° 16062015 | ECHANTILLON 1' |
| SA-15-11093 - séquençage SP_ 09072015 | ECHANTILLON 1' |

L'ensemble des séquences obtenues est identique (aux erreurs de séquençage près).

Le virus isolé, dénommé isolat « Cauterets 2015 » appartient au **génotype I, sous-génotype a** (type 2, classification proposée par Kahns *et al.*, 2012).

Le génome du Cauterets 2015 est très proche de la souche de référence isolée en 1971 en Europe.

réunion Pisciculture de Cauterets

2)Appui scientifique et technique Anses (extraits)

La séquence consensus de l'isolat « Cauterets 2015 » a été comparée à celles d'autres isolats issus de la souchothèque du LNR et/ou adressés par le LPL.

Une identité de séquences a été obtenue avec deux souches isolées sur le territoire :

-souche de 1991

et

-souche de 1971 :

19/10/15

réunion Pisciculture de Cauterets

2)Appui scientifique et technique Anses (extraits)

Les résultats de l'étude des données disponibles suggèrent que :

- Des virus SHV de type IV sont capables d'infecter productivement le saumon atlantique, attestant du statut sensible officiel de cette espèce

- Au regard des données de surveillance et des contaminations expérimentales réalisées, la **pathogénicité pour le saumon atlantique des souches circulant en Europe semble nulle ou très modérée** (il s'agit de souches I à III)

- La détection d'individus positifs dans le milieu naturel suggère que le **saumon atlantique pourrait jouer un rôle de vecteur du VSHV.**

réunion Pisciculture de Cauterets

2)Avis scientifique et technique Anses (extraits)

Les résultats des études montrent :

- Une **identité parfaite**, à un nucléotide près, des isolats «Cauterets 2015 » et 4164-91 avec la séquence de la souche 0771 isolée en 1971 ;

- Une **très forte probabilité de lien épidémiologique** entre l'isolat « Cauterets 2015 » et la souche n°4164-91 isolée en 1991 à partir de Saumons atlantiques dans une autre pisciculture de la région ;

- Une **absence d'évolution génétique** du gène de la glycoprotéine (1524 nt) entre ces deux isolats et la souche de référence, malgré une période de 24 ans séparant les deux isolats de saumon et une période de 44 ans entre la souche 0771 et l'isolat «Cauterets 2015 ».

19/10/15

réunion Pisciculture de Cauterets

2)Appui scientifique et technique Anses (extraits)

Sur la base des éléments exposés et dans l'état actuel des connaissances

- La **plasticité génétique** des isolats de génotype Ia de VSHV n'est pas nulle (soit 0,91 à 2,85 substitutions nucléotidiques par an pour le gène de la glycoprotéine) ;

- L'évolution génétique de virus de type VSHV dans un hôte comme le saumon atlantique, à priori faiblement sensible et chez lequel le virus pourrait avoir un niveau de réplication très faible, **reste délicat à évaluer mais pourrait être plus limitée** ;

19.10.15

réunion Pisciculture de Cauterets

2)Appui scientifique et technique Anses (extraits)

Il paraît néanmoins fortement improbable que le virus puisse **persisteur sur une période aussi longue** (24 ans entre le cas de 1991 et le cas actuel) **dans des poissons porteurs sans générer des substitutions nucléotidiques détectables** ;

- L'**identité génétique entre les isolats de terrain de 1991 et 2015 et la souche de référence 0771** utilisée en routine comme témoin positif lors des analyses de première intention est **atypique** ;

19/10/15

réunion Pisciculture de Cauterets

BS

s de 60

de la
r le

ir

3

au)
7-220

re

its



2)Appui scientifique et technique Anses (extraits)

L'étude rétrospective, menée par le LRUE, de cas similaires d'identités nucléotidiques totales entre des souches isolées de foyers et des isolats caractérisés

(trois cas dans trois pays sur les 22 dernières années)

a toujours conclu à des cas de contaminations croisées

(virus utilisés comme témoins lors des analyses ou provenant d'un essai inter-laboratoire d'aptitude).

19/10/15

réunion Pisciculture de Cauterets



3) Conclusions

Les conclusions sur la sensibilité et le rôle du saumon justifient les actions d'urgence mises en place en 1ere intention au vu du risque aval.

Aucun autre échantillon analysé dans la zone de surveillance depuis la détection positive sur le lot de Salmo salar n'a mis en évidence le virus SHV

Aucun signe clinique, ni aucune mortalité anormale n'a été constatée sur le site de Cauterets

19/10/15

réunion Pisciculture de Cauterets



3)Conclusions

Les enquêtes épidémiologiques amont et aval, les visites sur sites (MIGADO, autres sites FDP65 et autres...) n'ont pas révélé de piscicultures en lien épidémiologique présentant une pathologie SHV qui pourrait être rattachée à ce cas

Le protocole sentinelles (absence de signes cliniques et résultats négatifs) n'a pas permis de mettre en évidence la présence de virus SHV

19/10/15

réunion Pisciculture de Cauterets



3)Conclusions

Sur la base de l'ensemble de éléments présentés :

- homologie des souches
- expertise Anses et l'étude des isolats
- investigations terrains
- protocole sentinelle

la probabilité que cette détection de vSHV soit un faux résultat positif ne pouvant s'expliquer que par une contamination croisée est élevée

19/10/15

réunion Pisciculture de Cauterets



4) Suites à donner

La DGAL et la DDCSPP restent très attentifs à la gestion de tous les foyers et en particulier de ceux qui seraient en amont de zones qualifiées

Cette sensibilité ne doit pas faire perdre la lucidité et la neutralité attendue de l'Administration pour qu'elle puisse mener une action proportionnée.

L'ensemble des conclusions présentées ne permettent pas de maintenir les mesures de police sanitaire plus longtemps

La DGAL et la DDCSPP des font de

→ Lever l'APDI et les APMS connexes

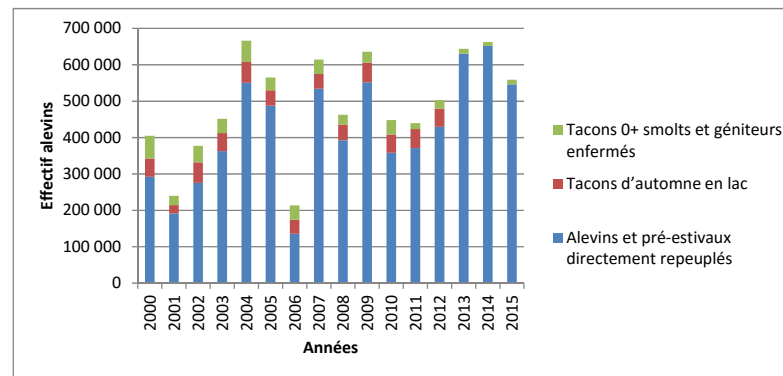
→ Abroger la mesure de déqualification pour la zone du site de Cauterets

19/10/15

réunion Pisciculture de Cauterets

Annexe 8 : Nombre d'alevins destinés au repeuplement et aux autres productions depuis 2000

| | Nombre d'alevins/pré-estivaux par année | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Filières d'utilisation des alevins produits | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Alevins et pré-estivaux directement repeuplés | 292 300 | 191 300 | 275 550 | 362 400 | 550 980 | 487 260 | 135 846 | 534 150 | 392 550 | 552 200 | 358 350 | 371 000 | 429 400 | 630 630 | 652 000 | 546 475 |
| Tacons d'automne en lac | 50 000 | 23 000 | 56 200 | 50 000 | 56 820 | 42 400 | 38 732 | 40 690 | 43 000 | 53 800 | 50 050 | 52 400 | 50 237 | 0 | 0 | |
| Tacons 0+ smolts et géniteurs enfermés | 62440 | 25700 | 45130 | 39 200 | 58 600 | 35 570 | 38 814 | 39 790 | 26 640 | 30 000 | 39 400 | 16 000 | 23 360 | 13 500 | 10 820 | 12 835 |
| Total | 398 300 | 240000 | 376 880 | 451 600 | 666 400 | 565 230 | 213 392 | 614 630 | 462 190 | 636 000 | 447 800 | 439 400 | 502 997 | 644 130 | 662 820 | 559 310 |



Annexe 9 : Bilan pour les stades tacon et smolt issus de la production de géniteurs enfermés

| Stades produits | Nombre par année | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Smolts 2+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 466 | 167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Smolts 1+ | 6 465 | 15 560 | 9 260 | 16 410 | 14 100 | 8 610 | 9 772 | 3 120 | 4 410 | 7 330 | 2 200 | 4 614 | 1 938 | 1 880 | 2 440 | 5 600 |
| Tacons 1+ | 2 216 | 20 840 | 11 916 | 2 816 | 0 | 21 980 | 2 342 | 2 000 | 1 030 | 5 960 | 8 060 | 3 310 | 4 280 | 970 | 480 | 118 |
| Tacons 0+ | 0 | 0 | 18 920 | 24 776 | 26 304 | 18 655 | 27 026 | 21 465 | 11 270 | 12 160 | 26 115 | 6 940 | 18 285 | 6 665 | 6 240 | 8 220 |
| Total | 8 681 | 36 400 | 40 100 | 44 000 | 40 870 | 48 502 | 39 140 | 26 585 | 16 710 | 25 450 | 36 375 | 14 864 | 24 503 | 9 515 | 9 160 | 13 938 |