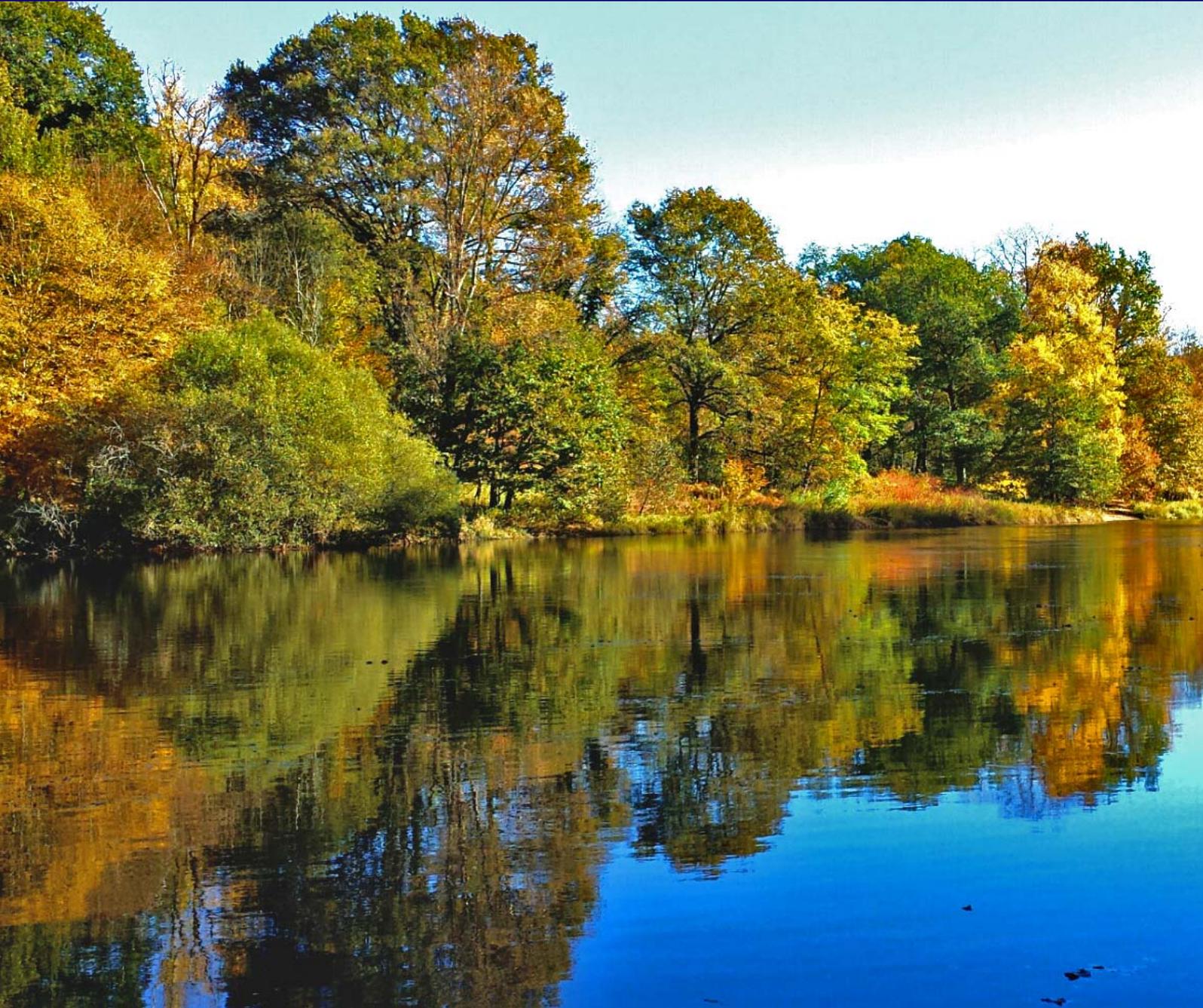


# Production et repeuplement en saumon atlantique sur le Bassin de la Garonne

Année 2019

S. Bosc ; O. Menchi ; L. Maynadier ; C. Viguier ; P. Baudoui



M I G A D O

# RESUME

## Production et repeuplement en saumon atlantique sur le Bassin de la Garonne : année 2019

### Objectifs de l'action

- **Production de juvéniles de saumon en pisciculture**
- **Suivi génétique par assignation parentale**
- **Repeuplement en saumon de la Garonne, de la Neste et de l'Ariège**

### Chiffres clés



#### Production

**862 000** œufs de saumon au stade oeillé produits dans les piscicultures dédiées au programme Garonne.



#### Suivi génétique

**440** géniteurs des piscicultures et **116** adultes en migration ont pu être échantillonnés en 2019 sur le bassin Garonne pour le suivi par assignation de parenté.



#### Repeuplement

**722 000** jeunes saumons, tous stades confondus ont été déversés sur le bassin de la Garonne en 2019.

### Contexte de l'année

La filière de production Migado est alimentée par les saumons adultes de retour, capturés sur le bassin GD et transférés au centre de reconditionnement de Bergerac. Les piscicultures de multiplication de Pont Crouzet/La Mandre et Cauterets réalisent l'élevage des cheptels de saumons de 1ère génération enfermée et assurant, à partir de ces géniteurs, la plus importante part de la production d'œufs.

Le suivi génétique par assignation parentale de l'ensemble des saumons déversés sur le bassin Garonne Dordogne, qui avait débuté en 2008, a été poursuivi en 2019.

Les opérations de repeuplement en saumon atlantique sur le bassin de la Garonne se sont déroulées cette année dans des conditions favorables de faible hydrologie.

### Bilan et perspectives

#### Production

Les pontes réalisées à Pont Crouzet ont permis de réaliser une des plus importantes productions pour ce site, soit 634 750 œufs oeillés. Cette production a été complétée par des apports complémentaires d'œufs de souche Garonne Dordogne des piscicultures de Cauterets et Bergerac pour un total de 862 000 œufs au stade oeillé dédiés au programme.

#### Suivi génétique

Depuis 2008, la base de données génétiques Migado compte au total plus 13 900 géniteurs de pisciculture et 958 saumons en migration. Un travail d'analyse et de synthèse de l'ensemble des résultats est paru en 2019. La traçabilité des juvéniles issus des piscicultures MIGADO et le suivi des pratiques de repeuplement permettront de mieux comprendre le fonctionnement de la population.

#### Repeuplement

En 2019, depuis Pont Crouzet :

- 202 320 alevins et 223 550 pré-estivaux ont été déversés sur la Garonne et la Neste en amont des stations de piégeage à la dévalaison de Pointis et Camon.

- l'Ariège, entre Saverdun et Foix, a bénéficié d'un effort de repeuplement de 214 230 alevins, 76 050 pré-estivaux et 3 060 tacons 0+ ;

- 2 930 smolts 1+ ont été lâchés à l'aval de Carbone et de Golfech.

## 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'AFB de l'Ariège, de la Haute-Garonne et des Hautes-Pyrénées.

### **Equipe de travail MIGADO**

#### Coordination et Rédaction

Chargé de missions : Stéphane Bosc

Edition : Marie Pierre Caprini

Suivi génétique : Olivier Menchi

#### Production salmonicole :

Christian Viguié, Luc Maynadier et Pascal Baudouin

#### Opérations de repeuplement :

Christian Viguié, Luc Maynadier, Pascal Baudouin

Alexandre Nars, Olivier Menchi et Stéphane Bosc

## 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<sup>ère</sup> 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 pour le repeuplement du Bassin de la Garonne en 2019 de plus de 862 000 œufs au stade oeillé.

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 et le « succès » (en termes de représentation) des poissons déversés en fonction de leur site de production et/ou de déversement et améliorer les pratiques en cours dans les centres de production.

Les déversements de jeunes saumons pour le repeuplement du bassin de la Garonne se déroulent en 3 phases (selon le stade) : au mois d'avril pour les smolts, d'avril à juin pour les alevins et de juin à juillet pour les pré-estivaux. Les opérations de repeuplement sont réalisées par le personnel et avec les moyens techniques de MIGADO.

En 2019, 202 330 alevins et 223 540 pré-estivaux ont été déversés sur la Garonne et la Neste en amont des stations de piégeage à la dévalaison de Pointis et Camon. L'Ariège, entre Saverdun et Foix, a bénéficié d'un effort de repeuplement de 214 230 alevins, 76 050 pré-estivaux et 3 060 tacons 0+.

Parmi les smolts produits à la pisciculture de Pont Crouzet, 2 000 smolts ont été relâchés en aval de la centrale de Golfech, 730 en aval de la centrale de Carbonne. De plus, 200 smolt ont permis au Pôle Eco Hydraulique (AFB) la réalisation de tests d'innocuité pour les exutoires de dévalaison des centrales hydroélectriques de l'Ariège.

Au total, ce sont donc plus de 722 000 jeunes saumons, tous stades confondus, qui ont été déversés sur le bassin de la Garonne en 2019. Cet effort de repeuplement figure parmi les plus importants réalisés depuis plus de vingt années d'exercice.

## SOMMAIRE

<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b><i>i</i></b>
<b>RESUME .....</b>	<b><i>ii</i></b>
<b>SOMMAIRE .....</b>	<b><i>iii</i></b>
<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b><i>iv</i></b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1 La production de juvéniles.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Les structures de production pour le bassin de la Garonne.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Fonctionnement de la pisciculture de Pont Crouzet en 2019 .....</b>	<b>2</b>
1.2.1 Présentation.....	2
1.2.2 Plans de masse.....	2
1.2.3 Capacité de production atteinte .....	3
1.2.4 Description et consistances des travaux réalisés en 2019 .....	3
1.2.5 Régime thermique.....	3
1.2.6 Alimentation des poissons .....	4
1.2.7 Suivi sanitaire .....	4
1.2.8 Moyens en personnel.....	5
<b>1.3 La production d'œufs .....</b>	<b>5</b>
1.3.1 Protocole de ponte.....	7
1.3.2 Pontes sur le site de Pont Crouzet .....	7
1.3.3 Cheptel de géniteurs enfermés sur le site de Cauterets .....	8
1.3.4 Entrées d'œufs sauvages de Bergerac .....	8
<b>1.4 Bilan de la production pour les stades alevin et pré-estival (contingent 2019).....</b>	<b>9</b>
<b>1.5 Bilan de la production pour les stades tacons et smolts.....</b>	<b>9</b>
1.5.1 Tacons et smolts des contingent 2018-2019.....	9
1.5.2 Tacons du contingent 2019 disponibles pour la campagne 2020 .....	10
<b>2 Le suivi génétique .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Le suivi génétique .....</b>	<b>11</b>
2.1.1 Principe de l'étude .....	11
2.1.2 Partenariat .....	12
<b>2.2 Analyses génétiques .....</b>	<b>12</b>
2.2.1 Prélèvements sur les géniteurs en pisciculture.....	12
2.2.2 Traçabilité de la production .....	13
2.2.3 Analyse génétique de la descendance .....	13
<b>3 LES OPERATIONS DE REPEUPLEMENT 2019.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Capacités d'accueil en juvéniles du bassin de la Garonne .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Organisation, calendrier des opérations et moyens mis en œuvre.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 Répartition par stade et origine des saumons déversés.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Répartition géographique .....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 Comparaison interannuelle de l'effort de repeuplement.....</b>	<b>22</b>
<b>3.6 Communication autour du programme de production et de repeuplement.....</b>	<b>23</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>24</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>25</b>

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

---

Figure 1 : Travaux et installation 2019 à Pont Cruzet .....	3
Figure 2 : Températures de l’eau du Sor à Pont Cruzet (en °C) en 2019 .....	4
Figure 3 : Nombre et origine des œufs au stade oeillé mis en écloserie à Pont Cruzet et à La Mandre depuis 2000 .....	6
Figure 4 : Incubation des œufs après la ponte .....	6
Figure 5 : Récolte des ovules et du liquide cœlomique d’une femelle et de la laitance d’un mâle.....	7
Figure 6 : Nombre d’œufs verts et oeillés produits pour chaque ponte à Pont Cruzet.....	8
Figure 7 : Niveau d’assignation possible à partir d’un saumon adulte capturé sur le bassin Garonne Dordogne .....	12
Figure 8 : Marquage par pose sous-cutanée d’un transpondeur.....	13
Figure 9 : Passage hebdomadaire et devenir des saumons contrôlés à Golfech en 2019.....	14
Figure 10 : Répartition par stade et par souche des individus déversés en 2018.....	19
Figure 11 : Bassin de la Garonne en amont de Toulouse, secteurs de repeuplement 2018 en juvéniles de saumons.....	22
Figure 12 : Déversements par stade des jeunes saumons sur le bassin de la Garonne de 1993 à 2019 .....	22
Tableau 1 : Nombre de saumons adultes en migration prélevés pour des tests d’assignation. ....	13
Tableau 2 : Répartition du potentiel d’accueil des juvéniles de saumon sur le bassin de la Garonne .	16
Tableau 3 : Répartition des déversements 2019 sur le bassin de la Garonne .....	19
Tableau 4 : Bilan des déversements en saumons sur le bassin de la Garonne, campagne 2019 .....	21

## INTRODUCTION

---

Engagée 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 2015 - 2019). Pour atteindre cet objectif, le niveau de production attendu pour la réalisation des opérations de repeuplement est de 650 000 œufs au stade oeillé. Ce volume d'œufs doit permettre la libération dans le milieu naturel de plus de 500 000 juvéniles sur les 3 principaux axes du Bassin de la Garonne (Ariège, Garonne et Neste).

La filière de production de Migado permet véritablement de reconstituer une population de saumons à partir d'individus sauvages piégés sur le bassin et conservés au Centre du saumon atlantique de Bergerac. Pour la campagne 2019, près de 137 000 œufs « sauvages » (1ère génération) 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). L'activité de ce centre pour la saison 2019 est détaillée dans le rapport d'activité MIGADO du centre de Bergerac.

La pisciculture de Pont-Crouzet et l'écloserie de La Mandre réalisent l'ensemble de la production de juvéniles de saumon atlantique de souche acclimatée Garonne Dordogne pour le repeuplement du bassin de la Garonne à partir des œufs produits, d'une part, sur le site (2ème génération, issus de géniteurs enfermés) et, d'autre part, avec ceux provenant du Centre du saumon de Bergerac et de la pisciculture de Cauterets (2ème génération).

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. La priorité est donnée au repeuplement des secteurs de l'Ariège entre Cintegabelle et St Jean du Falga et ceux situés en amont des stations de piégeage transport à la dévalaison de la Garonne (Garonne amont et Neste) avec des sujets aux stades alevin et pré-estival (majorité de la production).

Les opérations d'évaluation (suivi biologique) du repeuplement s'opèrent quelques mois après l'introduction des jeunes saumons (stades alevin et pré-estival) dans le milieu naturel. Ce suivi est réalisé par pêches électriques de contrôle au mois de septembre et au printemps lors de la dévalaison par le suivi des smolts piégés au niveau des stations de piégeage de Pointis et Camon ; voir les rapports MIGADO :

- Suivi des zones de grossissement des juvéniles de saumon atlantique du bassin de la Garonne en 2019.
- Contrôle de la migration des smolts de saumon atlantique en dévalaison au niveau des dispositifs de piégeage et de transfert de Camon et de Pointis-de-Rivière sur la Garonne (31) - campagne 2019.

# 1 La production de juvéniles

---

## 1.1 Les structures de production pour le bassin de la Garonne

En 2019, 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 1<sup>ère</sup> génération depuis 1995. Les œufs issus des géniteurs 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 de souche acclimatée Garonne Dordogne de 2<sup>ème</sup> génération (comme à Pont Crouzet) à partir d'un cheptel de géniteur de 1<sup>ère</sup> génération issus de la production de la pisciculture de Bergerac. 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. L'objectif est pour ce site la constitution et l'entretien d'un cheptel de géniteurs enfermés suffisamment important pour pallier les baisses de production accidentelles d'œufs pouvant survenir certaines années sur les autres sites de Migado.

- **La pisciculture de Pont Crouzet** (81, convention AFB – 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 acclimatée Garonne/Dordogne et assurent le grossissement de tous les juvéniles déversés sur le bassin de la Garonne.

## 1.2 Fonctionnement de la pisciculture de Pont Crouzet en 2019

### 1.2.1 Présentation

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 2019, 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.

### 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, de 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 2019 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 2019 (type de bassin, dimensions, surface disponible...) sur le site de Pont Cruzet 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 2019

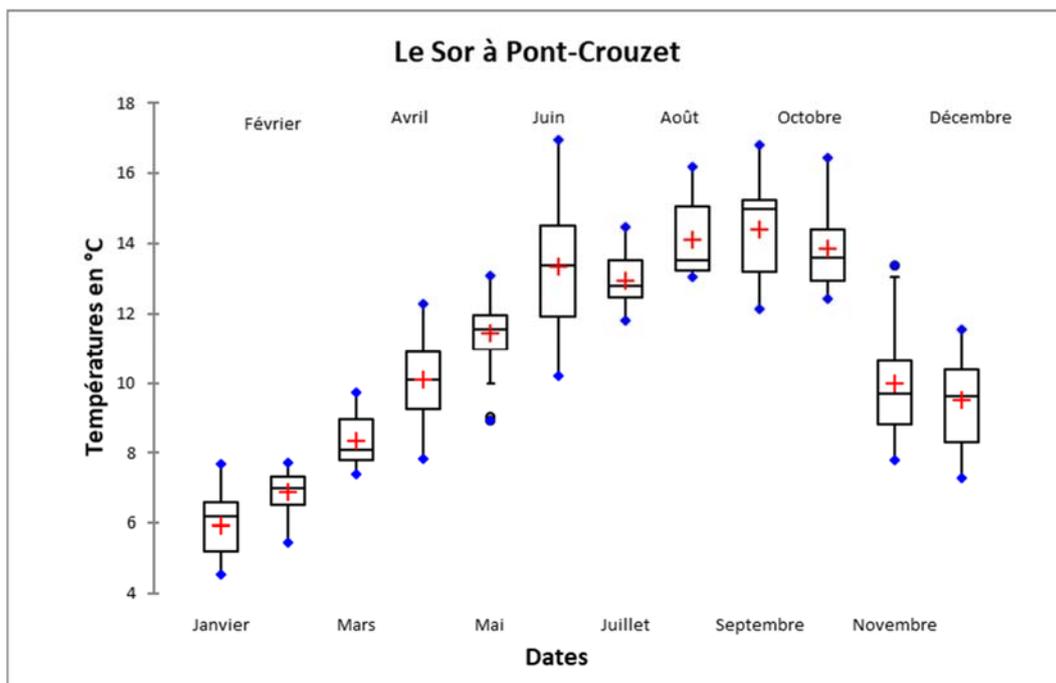
Les principaux travaux pris en charge en régie et dont le matériel a été financé dans le budget global de fonctionnement de la pisciculture (financement Union Européenne, Agence de l'Eau Adour Garonne) ont été pour l'année 2019 : la rénovation de 7 conduites principales d'alimentation des bassins d'alevinages (5 à Pont Cruzet et 1 à La Mandre).



**Figure 1 : Travaux et installation 2019 à Pont Cruzet : 6 conduites d'alimentation en eau des bassins d'alevinage ont été changées (photo de droite). Pour chaque conduite, une vanne en tête a été mise en place pour faciliter le nettoyage des conduites et éviter le gel pendant l'hivernage (photo de gauche)**

### 1.2.5 Régime thermique

Le suivi thermique de l'eau de la pisciculture de Pont Cruzet a été réalisé en 2019 à l'aide d'un enregistreur de température de type Tinytag aquatic 2.



**Figure 2 : Températures de l'eau du Sor à Pont Crouzet (en °C) en 2019**

### 1.2.6 Alimentation des poissons

En 2019, 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 2019* figurant en Annexe 4. Les aliments 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 provenant de pêcheries et d'aquacultures durables (information sur <http://www.friendofthesea.org/>).

Des compléments alimentaires (Bioplex, Vitasorb, huile de foie de morue) ont aussi été utilisés en 2019.

### 1.2.7 Suivi sanitaire

La pisciculture de Pont Crouzet est une exploitation piscicole enregistrée sous le numéro d'agrément zoo-sanitaire FR81288000 CE. Le site de La Mandre est enregistré sous le numéro d'agrément zoo-sanitaire FR 81 288 001 CE. Les deux sites ont actuellement un statut indéterminé vis-à-vis des maladies réputées contagieuses NHI et SHV et réalisent 2 séries d'analyses par an (au printemps sur les alevins des 2 sites et en hiver sur liquides cœlomiques de géniteurs de Pont Crouzet) pour détecter la présence de ces 2 maladies ainsi que la NPI sur les alevins. Depuis 2000, ces analyses n'ont jamais révélé la présence de ces virus (résultats 2019 en Annexe 5)

Les agréments zoo-sanitaire ont été délivrés pour les deux sites par la DDCSPP du Tarn le 16 octobre 2013.

En 2019, les registres d'élevage ont été tenus conformément à la législation et un bilan sanitaire d'élevage a été effectué par un vétérinaire du cabinet Vet'eau. Une visite sanitaire de

la DDCSPP du Tarn a eu lieu le 5 septembre 2019 sur les sites de Pont Cruzet et La Mandre. A cette occasion, l'ensemble des paramètres inspectés a été jugé conforme.

Compte tenu de la présence de la maladie PKD sur la rivière Ariège, des prélèvements de rein sur des jeunes saumons (tacons 0+) ont été effectués sur les secteurs repeuplés de l'Ariège, la Neste, la Garonne et à la pisciculture de Pont Cruzet en septembre 2019. Ce suivi (compte rendu complet en Annexe 6 et 6 bis) a permis de voir que certains tacons étaient infectés avec une prévalence très faible. Parmi les individus porteurs du pathogène, aucun ne présentait les signes cliniques de la maladie.

En 2016, 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).

Parallèlement au suivi sanitaire et afin de mesurer l'impact des piscicultures sur le milieu naturel, un suivi de la qualité de l'eau a été effectué par un organisme agréé (Laboratoire Départemental d'Analyses du Tarn) au niveau des deux sites sur une période de 24h le 16 avril 2019. Les résultats de ces analyses sont présentés en Annexe 7.

#### 1.2.8 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 2019 était composé de 3 pisciculteurs à temps plein sur le site : 3 techniciens de l'association MIGADO. En complément, 3 techniciens supérieurs de l'association participent aux chantiers de pontes et au suivi génétique (prélèvements et préparations des échantillons et gestion de la base de données).

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.

### 1.3 La production d'œufs

En 2019, 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 dit « 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, Causerets et Castels.

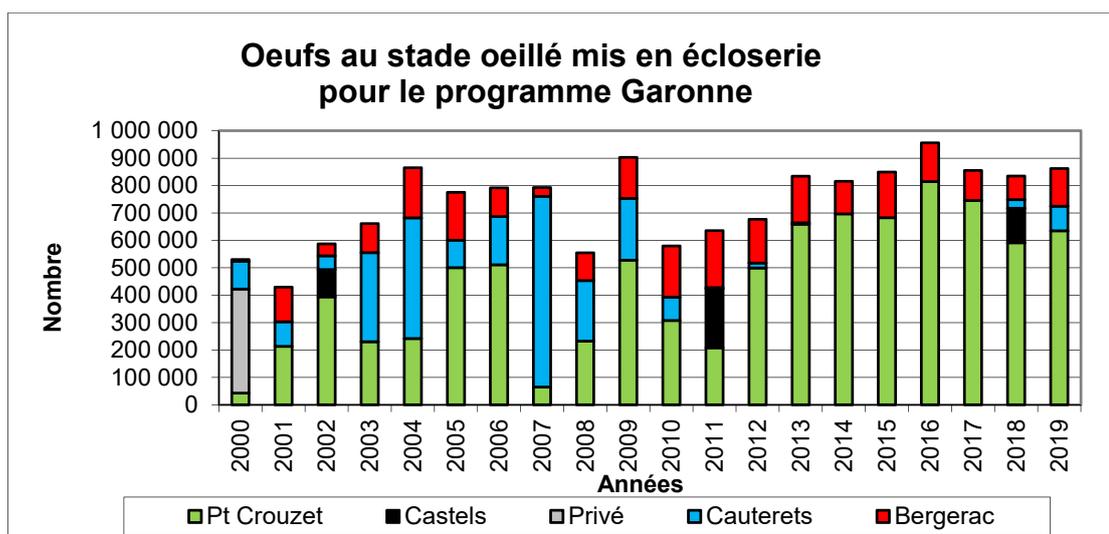


Figure 3 : Nombre et origine des œufs au stade oeillé mis en éclosion à Pont Crouzet et à La Mandre depuis 2000

Les structures de Bergerac, Cauterets et Pont Crouzet ont respectivement assuré la production, en 2019, de 137 500, 90 000, et 634 500 œufs oeillés, soit un total de 862 000 œufs oeillés pour le repeuplement du bassin de la Garonne (moyenne de 733 000 œufs oeillés entre 2000 et 2018). **La production d'œufs au stade oeillé de la pisciculture de Pont Crouzet est parmi les plus importantes réalisées sur ce site depuis le début du programme.** La production totale 2019 dépasse largement l'objectif fixé par le programme de restauration (650 000 œufs oeillés/an). Parmi les œufs fournis par la pisciculture de Bergerac, 3 200 œufs sont destinés à la production de géniteurs enfermés sur le site de Pont Crouzet. Depuis 2013, la production d'œufs pour le programme Garonne est relativement constante et maintenue à plus de 800 000 œufs au stade oeillé.



Figure 4 : Incubation des œufs après la ponte

### 1.3.1 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 séparément dans des bassines individuelles. 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 lot 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 mis dans les dispositifs d'incubation.



**Figure 5 : Récolte des ovules et du liquide cœlomique d'une femelle et de la laitance d'un mâle**

Ce protocole est appliqué sur l'ensemble des reproducteurs de première génération enfermés des piscicultures de Castels, Pont Crouzet 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.

### 1.3.2 Pontes sur le site de Pont Crouzet

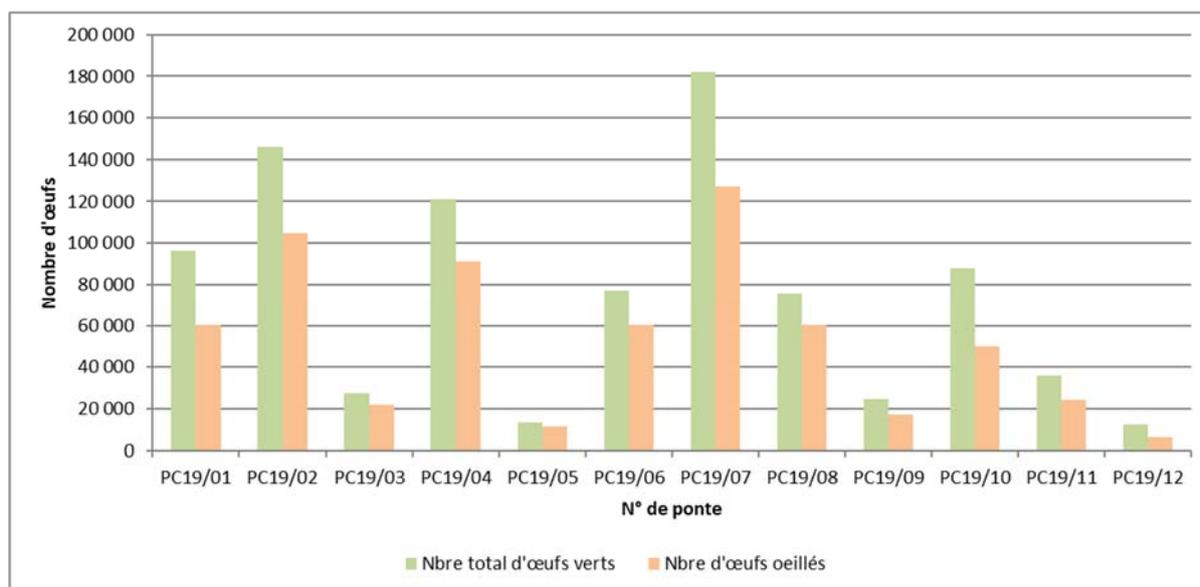
#### 1.3.2.1 Cheptel

Les pontes réalisées à Pont Crouzet lors de l'hiver 2018-2019 ont permis la production de plus de 900 800 œufs verts à partir de 611 femelles et 255 mâles issus d'œufs sauvages.

Ces géniteurs appartiennent aux cohortes 2011 à 2017. Au total, 12 pontes ont été effectuées entre le 28 novembre 2018 et le 21 février 2019. L'ensemble des œufs a été mis en incubation dans les structures du circuit fermé de Pont Crouzet. Le taux de survie moyen jusqu'au stade oeillé a été bon et dans la moyenne de celui généralement obtenu sur ce site chaque année (70,5 %).

### 1.3.2.2 Taux de survie stade oeillé

Les œufs issus des géniteurs enfermés de Pont Cruzet ont donné 634 740 œufs au stade oeillé (soit un taux de survie moyen de 70,5 % ; min 47 % max 79 %) entre le stade œufs verts et oeillés (détails en Annexes 8 et 9 et Figure 6). Ce résultat est très bon, il est dans la moyenne de ceux généralement observés sur le site de Pont Cruzet. Suite à une baisse des résultats de survie obtenus lors de la précédente saison de ponte, les travaux de rénovation réalisés sur le circuit fermé en 2018 ont permis d'améliorer les conditions d'incubation pour les œufs.



**Figure 6 : Nombre d'œufs verts et oeillés produits pour chaque ponte à Pont Cruzet**

### 1.3.3 Cheptel de géniteurs enfermés sur le site de Caoterets

La production de la filière Migado d'œufs de saumon a été sécurisée par la constitution d'un cheptel de géniteurs enfermés de souche Garonne Dordogne à la pisciculture de Caoterets (65). Ce cheptel de saumons atlantiques de souche Garonne Dordogne de la pisciculture de Caoterets était constitué à la date du 29 novembre 2018 de 908 saumons (420 immatures, 371 mâles et 117 femelles) appartenant aux contingents 2015 et 2016. Ce cheptel a pu fournir en 2019 : 90 000 œufs au stade oeillé à la pisciculture de Pont Cruzet pour la réalisation du programme de repeuplement sur le bassin de la Neste.

### 1.3.4 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 Pont Cruzet) a été de 134 270 œufs en 2019. 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 2 pontes et uniquement livrés sur le site de Pont Cruzet ont été destinés à la production de juvéniles pour le repeuplement. Pour la régénération du cheptel de géniteurs enfermés, 3 autres lots d'œufs ont été livrés (3 200 œufs). Ces lots ont été constitués d'œufs provenant d'un maximum de femelles sauvages 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.

## 1.4 Bilan de la production pour les stades alevin et pré-estival (contingent 2019)

La pisciculture de Pont Cruzet 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 de l'ensemble des juvéniles destinés au repeuplement du bassin de la Garonne.

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

- directement destinés au repeuplement de la Garonne, de l'Ariège et de la Neste,
- conservés à la pisciculture de Pont Cruzet pour la production de smolts et de géniteurs enfermés (origine sauvage acclimatée Garonne Dordogne),

L'Annexe 10 présente, par contingent et depuis 2000, le total des saumons produits à Pont Cruzet aux stades « alevins/pré-estival ».

La plus grande partie de la production d'alevins, soit 716 150 individus, est destinée directement au repeuplement aux stades alevin et pré-estival ; le reste étant destiné à la production de smolts et de géniteurs enfermés (9 310 ind.). La production totale d'alevins s'élève en 2019 à 725 460 individus. Cette production figure parmi les plus importantes réalisées à la pisciculture de Pont Cruzet.

Sur l'ensemble des 9 310 individus 0+, 2 950 ont été conservés à la pisciculture pour la production de géniteurs enfermés et 6 360 pour la production de smolts. La production de smolts est destinée aux expérimentations réalisées au printemps 2020 par la Pôle Eco Hydraulique sur l'Ariège (tests d'innocuité).

## 1.5 Bilan de la production pour les stades tacons et smolts

### 1.5.1 Tacons et smolts des contingent 2018-2019

Le bilan 2019 de la production de Pont Cruzet pour les stades plus avancés de tacons et de smolts (contingent 2018 et 2019) figure en Annexe 11. Au total, 3 980 smolts 1+ et 3 060 tacons 0+, ont été produits :

- 2 730 smolts initialement destinés aux opérations de marquage recapture au niveau des centrales hydroélectriques de Pointis et Camon sur la Garonne ont été libérés dans le milieu naturel. Les opérations de marquage n'ayant pas pu avoir lieu du fait des faibles débits printaniers, 2000 de ces smolts ont été déversés sur la Garonne en aval de la centrale hydroélectrique de Golfech et 730 en aval de la centrale hydroélectrique de Carbonne sur la Garonne.

- 200 smolts ont servi pour le test des exutoires de plusieurs centrales hydroélectriques réalisé sur l'Ariège par le Pôle Eco Hydraulique de l'AFB et le bureau d'étude ECOGEA ;

- 1050 smolts ont été conservés pour la constitution du cheptel de géniteurs enfermés sur le site de Pont Cruzet.

- 3 060 tacons 0+ issus de la production de smolt prévue pour 2020 ont été libérés dans l'Ariège.

### 1.5.2 Tacons du contingent 2019 disponibles pour la campagne 2020

Le lot de saumons du contingent 2019 conservé à la pisciculture de Pont Crouzet pour la production de smolts (printemps 2020) était constitué au 15/11/19 de 5 290 tacons 0+ dont 2 525 individus de souche enfermée (PC 19/12).

La sélection des futurs géniteurs sera faite au printemps 2020 parmi les 2 770 individus de souche sauvage (issus des pontes réalisées à Bergerac) présents à Pont Crouzet au 15/11/19.

#### **A retenir :**

- Avec plus de 862 000 œufs de saumon au stade oeillé, la production 2019 dépasse largement l'objectif fixé par le programme de restauration (650 000 œufs oeillés/an).
- La production totale d'alevins s'élève en 2019 à 725 460 individus. Cette production figure parmi les plus importantes réalisées à la pisciculture de Pont Crouzet.
- La production de Pont Crouzet pour les stades plus avancés de tacons et de smolts (contingent 2018 et 2019) représente 3 980 smolts 1+ et 3 060 tacons 0+.

## 2 Le suivi génétique

---

### 2.1 Le suivi génétique

#### 2.1.1 Principe de l'étude

Cette étude a pour objectif l'évaluation de l'efficacité du programme de repeuplement en saumon atlantique réalisé sur le Bassin Garonne Dordogne. La technique d'assignation parentale, basée sur l'ADN des poissons a été utilisée pour connaître l'origine des saumons remontant sur le Bassin.

Les bénéfices attendus sont multiples. Ce suivi génétique doit permettre de connaître la contribution des actions de repeuplement et la part de la reproduction naturelle dans la population de saumons de retour.

Dans un second temps et selon les résultats obtenus, ce travail doit permettre une optimisation des stratégies de repeuplement et une amélioration des pratiques dans les piscicultures.

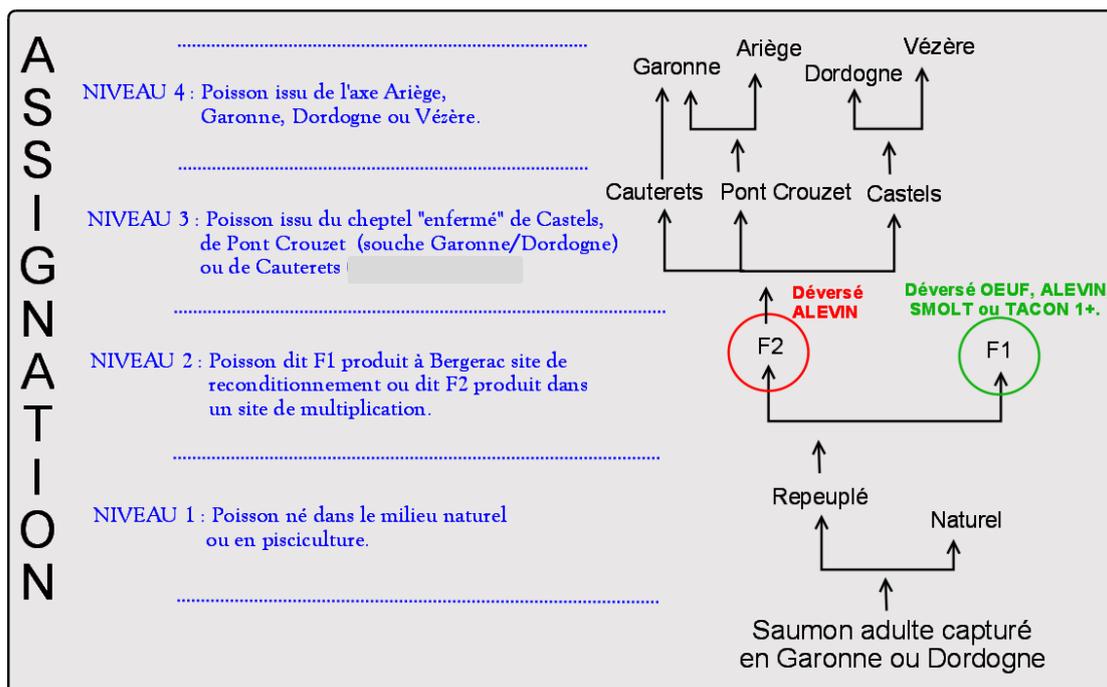
La technique d'assignation parentale utilisée demande plusieurs étapes :

- Le prélèvement d'ADN sur l'ensemble des géniteurs et l'enregistrement des croisements réalisés lors des pontes dans les piscicultures produisant les œufs de saumon destinés aux opérations de repeuplement du Bassin Garonne Dordogne.
- Le prélèvement d'ADN sur un échantillon représentatif des saumons adultes entrant dans le bassin Garonne Dordogne afin de s'y reproduire.
- Le génotypage de tous les prélèvements d'ADN réalisés et l'utilisation du logiciel d'assignation pour retrouver la filiation de chaque saumon échantillonné en montaison.

L'interprétation des résultats n'est possible que si la traçabilité des différents lots de saumon repeuplés aux différents stade est bien respectée.

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'égarement 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, bout de nageoire) 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 7) mais aussi, grâce à la traçabilité des lots élevés et déversés dans le milieu naturel, de savoir s'ils proviennent du cheptel dit F0 de Bergerac ou d'un site multiplicateur poisson de niveau 2 poisson dit « F1 » et de niveau 3 pour les poissons dit « F2 ». Enfin, pour les poissons issus de repeuplement il est possible 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 7 : 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.

### 2.1.2 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 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.

## 2.2 Analyses génétiques

### 2.2.1 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 5 000 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 8) et les croisements effectués sont répertoriés dans la base de données. Les prélèvements sont ensuite expédiés au laboratoire

de génie génétique LABOGENA pour la réalisation du génotypage de chaque individu.



**Figure 8 : Marquage par pose sous-cutanée d'un transpondeur.**

### 2.2.2 Traçabilité de la production

Chaque lot de juvéniles déversés 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.

### 2.2.3 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 Tuilières, Golfech et Carbonne.

Sur la Garonne, 497 saumons adultes et 159 juvéniles ont pu être prélevés au total depuis 2010 au niveau des pièges et puits de Golfech, Carbonne, Camon (Tableau 1) et par pêches électriques sur la Pique et l'Ariège. En 2019, suite à la réorientation du programme de restauration du saumon sur la Garonne, l'objectif est désormais de piéger et transférer un maximum d'adulte depuis le piège de Golfech sur les secteurs de l'Ariège situés en amont de St Jean du Falga. Ces opérations ont permis de piéger et de prélever pour le génotypage 114 individus en 2019.

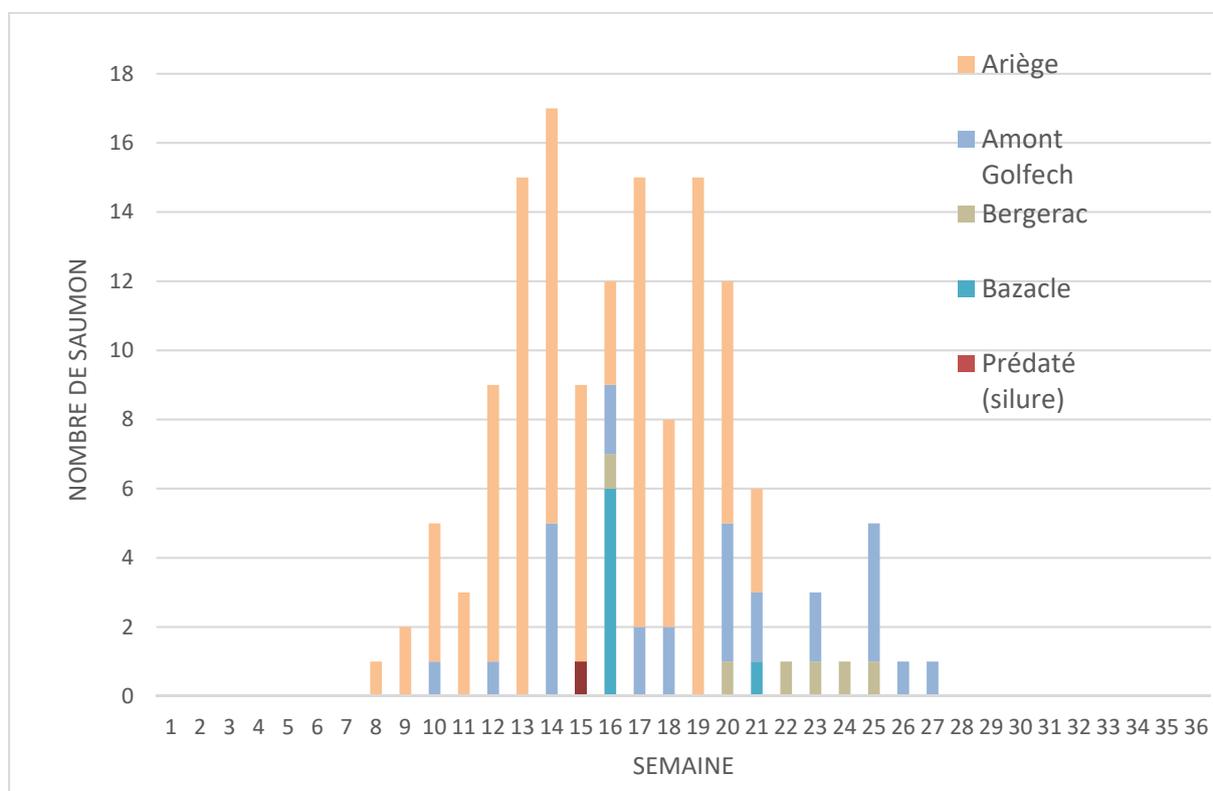
Site de piégeage / année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Golfech	20	32	21	8	52	85	46	35	15	114
Carbonne	-	16	4	1	4	20	16	5	0	2
Camon (dévalaison)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-

**Tableau 1 : Nombre de saumons adultes en migration sur le bassin de la Garonne prélevés pour des tests d'assignation.**

De plus, plusieurs 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 tacons capturés sur l'Ariège en 2015 à l'occasion des pêches électriques sur les secteurs de reproduction naturelle ;
- 1 lot de 47 tacons capturés sur l'Ariège et la Pique en 2016 à l'occasion des pêches électriques sur les secteurs de reproduction naturelle ;
- 1 lot de 16 tacons capturés sur l'Ariège en 2017 à l'occasion des pêches électriques sur les secteurs de reproduction naturelle.
- 1 lot de 6 tacons capturés sur l'Ariège en 2018 à l'occasion des pêches électriques sur les secteurs de reproduction naturelle.
- 1 lot de 19 tacons capturés sur l'Ariège en 2019 à l'occasion des pêches électriques sur les secteurs de reproduction naturelle de l'Ariège.

La répartition des prélèvements dans la migration annuelle 2019 réalisée à Golfech est représentée sur la Figure 9.



**Figure 9 : Passage hebdomadaire et devenir des saumons contrôlés à Golfech en 2019. Les prélèvements d'ADN ont été effectués sur les saumons piégés et transférés sur l'Ariège, au Bazacle et à Bergerac ainsi que le saumon retrouvé mort (prédaté silure).**

En 2018, un contrôle et une validation de l'ensemble des tests d'assignation des différentes années de suivi ont été réalisés par les généticiens de l'INRA et de LABOGENA. Une première synthèse de l'ensemble des résultats de l'étude, compris entre 2010 et 2016, a fait l'objet d'un document rédigé fin 2018 et paru en 2019 (Rapport Migado : Suivi génétique par assignation parentale des saumons du Bassin Garonne Dordogne, Synthèse des résultats : étape 1, Année 2019).

## **A retenir :**

- **Le suivi génétique par assignation parentale des saumons du Bassin Garonne Dordogne s'est poursuivi en 2019.**
- **Au total, pour 2019, les assignations de parenté pourront être réalisées sur 116 saumons adultes prélevés lors de leur migration de montaison sur la Garonne.**
- **Ce suivi permettra en outre de contrôler l'origine (sauvage/repeuplement) de 19 tacons capturés sur les secteurs de reproduction naturelle de l'Ariège.**

### 3 LES OPERATIONS DE REPEUPLEMENT 2019

#### 3.1 Capacités d'accueil en juvéniles du bassin de la Garonne

Le travail entrepris dans le cadre des opérations de repeuplement réalisées depuis 1999, à partir des études de détermination des potentialités d'accueil en juvéniles de saumon et selon les priorités définies dans le cadre du premier document d'objectifs du programme de restauration (SAGA 2000), du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs pour la période 2008-2013 (reconduit pour 2014) et aujourd'hui du PLAGEPOMI (2015-2019), a permis une mise à jour du potentiel du bassin de la Garonne avec la validation de certains secteurs et une estimation plus fine pour d'autres non « exploités » à l'heure actuelle.

Axes	Cours d'eau	Secteurs	Surface utile (ha)	Surface utilisée (ha) en 2019	% surface utilisée en 2019
Garonne amont	Garonne	Plan d'Arem-Arlos	7		
		Arlos-Caubous	4		
		Caubous-Pointis	35,5	30	84,5%
	Neste	Amont Rebouc	17,5	2,5	14,2%
		Aval Rebouc	23	17	74%
	Pique	Amont Cierp	9		0%
			<b>Total Garonne amont</b>	<b>96</b>	<b>49,5</b>
Ariège et Garonne aval	Ariège	Ferrière-Labarre	10,6		
		Labarre-BgePébernat	35,4	11,6	32,7%
		BgePébernat-Saverdun	32	19,2	60%
		Saverdun Auterive			
	Garonne	Aval Carbonne-Muret	20		0%
			<b>Total Ariège et Gar. aval</b>	<b>98</b>	<b>30,8</b>
		<b>TOTAL</b>	<b>194</b>	<b>80,3</b>	<b>41,4%</b>

**Tableau 2 : Répartition du potentiel d'accueil des juvéniles de saumon sur le bassin de la Garonne**

La capacité d'accueil des habitats du bassin de la Garonne en amont de Toulouse devrait permettre d'atteindre au total une production de près de 120 000 smolts (le niveau de production moyen est estimé à 600 smolt/ha).

Deux axes principaux sont aujourd'hui utilisés pour le repeuplement : la Garonne amont et l'Ariège.

Il s'agit d'un potentiel utile validé et fonctionnel avec pour la partie Garonne amont et la Neste, une dévalaison rendue possible par le piégeage transport. Sur l'axe Ariège, la dévalaison se fait de façon naturelle avec des équipements présents sur les aménagements hydroélectriques de l'Ariège (améliorations réalisées lors de la récente opération coordonnée de rénovation des dispositifs de franchissement). On notera tout de même une absence de dispositifs de dévalaison sur la partie aval du cours d'eau Garonne au niveau des centrales du Ramier, du Bazacle et de Golfech.

- La Garonne amont comprend les habitats bénéficiant du piégeage transport à la dévalaison. Il s'agit du cours d'eau Garonne depuis l'aval de la centrale de Caubous jusqu'à la station de Pointis et de la Neste d'Aure en aval de l'usine hydroélectrique de Rebouc jusqu'à la confluence avec la Garonne. En 2013, suite à la mise en place de dispositifs de franchissement à la dévalaison au niveau des

aménagements hydroélectriques de Rebouc et Beyrède/Areau, des repeuplements en saumon ont pu être effectués pour la première fois sur la partie amont de la Neste (aval centrale de Cadéac),

- L'Ariège est utilisée dans sa partie située à l'aval du barrage de Labarre et jusqu'à l'amont de Cintegabelle et plus précisément dans le tronçon situé entre le barrage de Guilhot et l'amont de la confluence avec l'Hers. Ce secteur a fait l'objet d'une mise à jour cartographique pendant l'été 2019. Les résultats de ce travail sont présentés dans le rapport Migado de suivi des habitats saumons Garonne 2019.

Les habitats repeuplés à l'heure actuelle représentent un total de 80,3 ha, avec 30 ha pour la Garonne, 19,5 ha pour la Neste et 30,8 ha pour l'Ariège. Les habitats permettant le grossissement des jeunes saumons de l'Ariège situés entre le barrage de Labarre et le barrage de Guillot (amont Pamiers) ne sont plus repeuplés depuis 2015 et sont destinés à accueillir les saumons adultes transférés depuis Golfech directement sur l'Ariège.

Les principaux secteurs de la Garonne amont (entre Caubous et Pointis) et la Neste en aval de Rebouc sont utilisés au maximum de leur capacité biologique (respectivement 84,5 % et 74 % de leur capacité théorique). Sur l'axe Ariège en aval de Labarre, on peut estimer que les habitats sont exploités à 60 % de leur capacité, dans la partie Barrage de Pébernat – Auterive et 32,7 % de leur capacité dans la partie Labarre - Pébernat.

Depuis 2000, des secteurs supplémentaires ont été prospectés et parfois même testés et validés. Ils laissent pressentir une bonne capacité d'accueil du milieu aussi bien en termes de qualité de l'habitat que de qualité de l'eau, mais peuvent présenter des contraintes en termes d'acceptation locale du programme (gestionnaire de la pêche) et des problèmes de mortalités lors de la dévalaison.

Les secteurs de la Garonne en aval de Carbonne et de l'Ariège en aval de Cintegabelle ont été testés de 2005 à 2011. Ces habitats présentent, d'après les résultats obtenus par pêches de contrôle, des densités toujours inférieures aux secteurs amont.

Le secteur de l'Ariège amont compris entre Labarre et Ferrière possède un fort potentiel (18,7 ha) et une bonne qualité d'habitat. Seule ombre au tableau : les mortalités engendrées par la centrale de Labarre (mortalités moyennes de 10,5 %). Le choix de l'utilisation de ce secteur sans qu'il y ait d'exutoire pourrait peut-être être envisagé, les simulations de production de smolts sur ce secteur donnant des résultats proches du secteur Ariège aval Labarre.

Les secteurs de la Garonne en amont de Caubous sont légèrement plus pénalisés que ceux de la Garonne en aval de Caubous (présence de centrales). La partie Arlos – Plan d'Arem est un tronçon court circuité. Ce secteur est d'autre part un lieu privilégié pour les pêcheurs de truite.

La Pique a été utilisée jusqu'en 2018 uniquement pour le transfert des saumons de montaison depuis le piège de Carbonne (évaluation possible par pêche du recrutement). Ce cours d'eau possède un potentiel non négligeable (9,2 ha) avec une eau de très bonne qualité. L'utilisation de ce secteur est directement liée aux mortalités engendrées par la centrale de Cierp lors de la dévalaison. Depuis 2019 et la réorientation du programme de restauration du saumon sur le bassin de la Garonne, les saumons adultes capturés à Carbonne sur la Garonne sont désormais transférés sur l'Ariège avec ceux remontés depuis Golfech.

La Neste, en amont de Rebouc, représente une superficie d'accueil importante pour les juvéniles (près de 20 ha). Ce secteur a pu être repeuplé pour la première fois en 2013 du fait

de l'équipement tardif des centrales de Rebouc et Beyrède en dispositifs de dévalaison.

### **3.2 Organisation, calendrier des opérations et moyens mis en œuvre**

Les moyens mis en œuvre lors des opérations de repeuplement résultent d'une coordination établie conjointement entre MIGADO, l'Agence Française de la Biodiversité, AFB anciennement ONEMA, (Délégation Régionale et Services Départementaux), les Fédérations départementales et les AAPPMA concernées. Il est à noter que MIGADO dispose d'un véhicule de transport des juvéniles basé à la pisciculture de Pont Cruzet. Les opérations de déversement sont réalisées par le personnel de MIGADO.

Les opérations de déversement des saumons dans le milieu naturel se sont déroulées du 4 avril au 12 juillet 2019 (tableau 4).

Elles ont été réparties sur 19 journées de transport et principalement en 3 grandes phases :

- du 4 avril au 10 mai : déversements des smolts 1+ sur la Garonne en aval de Golfech et de Carbonne et transports des smolts en Ariège pour l'étude de la dévalaison réalisée par le Pole Eco Hydraulique (AFB Toulouse).

- du 18 avril au 13 juin : déversements du stade alevin sur l'Ariège, la Garonne et la Neste,

- du 14 juin au 12 juillet : déversements du stade pré-estival sur la Garonne, la Neste et l'Ariège.

- Le 14 novembre : déversement des tacons 0+ écartés de la production des smolts à la pisciculture de Pont Cruzet.

### **3.3 Répartition par stade et origine des saumons déversés**

La production 2019 de juvéniles de saumons pour le repeuplement est constituée de sujets appartenant aux contingents 2018 et 2019 correspondant à des lâchers réalisés à différents stades (alevins, pré-estivaux nés en 2019, smolts 1+ nés en 2017).

La répartition des différents stades des saumons déversés en 2019 est la suivante (tableau 2) :

- 416 560 alevins nourris (57,68 %),

- 299 590 pré-estivaux (41,49 %),

- 3 060 tacons 0+ (0,42 %)

- 2 930 smolts 1+ (0,41 %).

Parmi l'ensemble des poissons déversés, 15,7 % sont issus de géniteurs « sauvages » Garonne Dordogne, 84,3 % sont issus de géniteurs enfermés de souche Garonne Dordogne. (Figure 10).

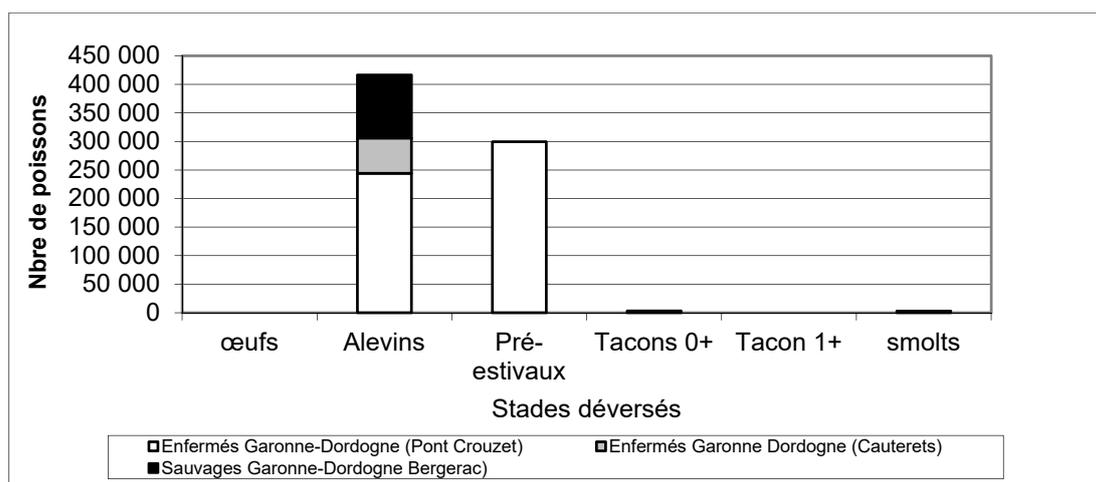


Figure 10 : Répartition par stade et par souche des individus déversés en 2018

### 3.4 Répartition géographique

Les habitats de grossissement des juvéniles, où doivent être déversés les plus jeunes stades (alevins, pré estivaux et tacons), correspondent aux faciès radier, rapide et plat courant. Sur le bassin de la Garonne, ces habitats ont été identifiés, mesurés et cartographiés. Ils représentent une superficie totale de l'ordre de 200 ha et se situent, au regard des exigences biologiques de l'espèce, en amont de Toulouse.

Stades	Bassin Garonne amont		Ariège	Garonne aval Carbonne	Garonne aval Golfech	Tests d'innocuité Ariège	Total
	Garonne	Neste					
Oeufs			0				0
Alevins	100 850	101 480	214 230	-	-		416 560
Pré-estivaux	156 080	67 460	76 050	-	-		299 590
Tacons 0+	-	-	3 060	-	-		3 060
Tacons 1+	-	-		-	-		0
Pré-smolts	-	-		730	2 000	200	2 930
<b>Total</b>	<b>256 930</b>	<b>168 940</b>	<b>293 340</b>	<b>730</b>	<b>2 000</b>	<b>200</b>	<b>722 140</b>

Tableau 3 : Répartition des déversements 2019 sur le bassin de la Garonne

Les secteurs actuellement retenus pour les opérations de repeuplement sont ceux qui figurent parmi les moins impactés lors de la dévalaison par les ouvrages hydro-électriques et qui offrent, d'après les suivis biologiques réalisés depuis plusieurs années, une bonne fonctionnalité pour le grossissement des juvéniles. Il s'agit (Figure 11) :

- des secteurs de la Garonne amont de Caubous à Pointis et de la Neste qui ne présentent pas de problèmes majeurs de dévalaison et qui bénéficient du piégeage transport à partir des stations de Pointis et Camon, soit une superficie totale de 58,5 ha (35,5 ha sur la Garonne et 30,5 ha sur la Neste),

- des secteurs de l'Ariège situés en aval de Labarre jusqu'à Auterive (67,5 ha dont 35,4 ha entre Labarre et Pébernat et 32,1 ha entre Pébernat et Auterive). Sur ces secteurs, les saumons sont susceptibles d'accomplir librement la totalité de leur cycle biologique.

Les opérations de repeuplement doivent être réalisées de manière à optimiser la survie des individus en procédant à une mise en charge maîtrisée des secteurs repeuplés. La connaissance des superficies des faciès repeuplés permet d'adapter les densités de mise en charge en fonction du stade utilisé pour chaque secteur. Les densités utilisées en 2019 (Annexes 12, 13 et 14) ont été en moyenne de 100 à 120 ind/100m<sup>2</sup> pour le stade alevin et 70 à 100 ind./100 m<sup>2</sup> pour le stade pré-estival.

Les secteurs de repeuplement se répartissent en 39 points de déversement sur l'Ariège, 29 sur la Garonne et 31 sur la Neste. Le Tableau 4, la Figure 11 et les Annexes 12, 13 et 14 précisent les quantités, dates et lieux de répartition des effectifs des différents lots déversés sur le bassin de la Garonne.

En 2019, l'ensemble des sous bassins a reçu le même type de repeuplement (alevins et pré-estivaux).

Sur l'Ariège, 214 230 alevins, 76 050 pré-estivaux et 3 060 tacons 0+ ont été déversés entre St Jean du Falga (aval de la centrale hydroélectrique Guillot) et l'amont de Cintegabelle.

La Garonne amont a fait l'objet d'un repeuplement à hauteur des potentialités d'accueil du milieu sur les secteurs situés en amont des stations de piégeage transport de Pointis et Camon. En 2019, 100 850 alevins et 156 080 pré-estivaux ont été introduits entre Marignac et Ausson.

Sur la Neste, entre l'amont de Rebouc et la confluence avec la Garonne, 101 480 alevins et 67 460 pré-estivaux ont été libérés entre mai et juillet (secteurs situés en amont des stations de piégeage transport de Pointis et Camon).

La Garonne à l'aval de Carbonne a bénéficié d'un déversement de 730 smolts qui n'ont pu être utilisés pour des opérations de marquages sur les sites de Camon et Pointis. Ce secteur ne fait plus l'objet de repeuplement avec les plus jeunes stades (alevin et pré-estivaux) depuis 2012. De plus, 200 smolts ont été libérés sur l'Ariège pour des tests d'innocuité des exutoires de dévalaison (opérations menées par le Pole Eco Hydraulique, AFB).

Sur la Garonne aval, 2 000 smolts provenant de la pisciculture de Pont Cruzet, ont été déversés à Lamagistère en aval de la centrale hydroélectrique de Golfech.

Lors de la dévalaison printanière de 2019, près de 11 700 smolts piégés sur la Garonne à Pointis et Camon (saumons déversés en 2016 et 2017 et qui ont grossi sur le haut bassin de la Garonne) ont été libérés directement sur le bassin aval (en aval de la centrale de Golfech).

**Tableau 4 : Bilan des déversements en saumons sur le bassin de la Garonne, campagne 2019**



**DEVERSEMENTS DE SAUMON SUR LE BASSIN DE LA GARONNE**

N° Bon de Livraison	Date déversement ou livraison	Lieu de déversement	Codes des lots déversés	Poids (g)	Poids moyen (g)	Souche	Etablissement producteur	Marques	Œufs	Alevins	Pré-estivaux	Tacons 0+	Tacons 1+	Smolts 1+	Smolts 2+	Hommes /jours	T° cours d'eau en °C	T° cuve en °C	Débit en m3/s
1	04-avr-19	Golfech	PC 18/04	27 400	33,79	GD1GE	Pont-Crouzet								811		13,4	7,1	274
2	09-avr-19	Ariège	PC 18/04	10 300	51,50	GD1GE	Pont-Crouzet	Test innocuité Pole Ecohydraulique							200		8	9,2	21,1
3	11-avr-19	Golfech	PC 18/04	46 820	39,47	GD1GE	Pont-Crouzet								1 186		13,1	8,9	268
4	18-avr-19	Ariège	PC 19/01	16600	0,28	GD1GE	Pont-Crouzet			60069						2	9,3	10,6	48,9
5	25-avr-19	Ariège	BR 19 P5 P6	14 555	0,23	SGD	Pont-Crouzet			63 877						2	11,2	11,7	43,5
6	2-mai-19	Ariège	BR 19 P5 P6	12 555	0,27	SGD	Pont-Crouzet			46 917						2	10,9	11,7	39,3
7	3-mai-19	Carbonne	PC 18/04	23 450	44,08	GD1GE	Pont-Crouzet							532		2	13,0	10,9	95,7
8	9-mai-19	Garonne	PC 19/03	3 670	0,27	GD1GE	Pont-Crouzet			13 776						2	9,5	11,3	42,3
			PC 19/04	14 335	0,39	GD1GE	Pont-Crouzet			36 528									
9	10-mai-19	Carbonne	PC 18/04	11 260	56,30	GD1GE	Pont-Crouzet							200		2	13,5	11,6	104
10	17-mai-19	Garonne	PC 19/04	21 800	0,43	GD1GE	Pont-Crouzet			50 542						2	9,8	11,0	50,1
11	23-mai-19	Neste	CT 19/01	20 720	0,41	GD1GE	Pont-Crouzet			50 814						2	10,1	12,8	11,7
12	6-juin-19	Neste	PC 19/07	17 135	0,43	GD1GE	Pont-Crouzet			39 728						2	10,2	12,1	19,7
			CT 19/02	5 250	0,48	GD1GE	Pont-Crouzet			10 935									
13	13-juin-19	Garonne	PC 19/02	39 410	0,91	GD1GE	Pont-Crouzet				43 308					2	8,9	13,2	36,5
14	14-juin-19	Ariège	PC 19/08	12 389	0,44	GD1GE	Pont-Crouzet			28 354						2	10	10,2	32,4
			PC 19/09	7 800	0,51	GD1GE	Pont-Crouzet			15 214									
15	20-juin-19	Neste	PC 19/07	22 360	0,89	GD1GE	Pont-Crouzet				32 221					2	12,9	14,7	12,2
16	25-juin-19	Garonne	PC 19/02	75 078	1,31	GD1GE	Pont-Crouzet				57 163					2	12,7	16,7	36,5
17	2-juil-19	Ariège	PC 19/05	11 959	1,13	GD1GE	Pont-Crouzet				10 546					2	18,3	14,5	19,1
			PC 19/06	38 141	0,95	GD1GE	Pont-Crouzet				39 997								
18	3-juil-19	Ariège	PC 19/08	22 150	0,87	GD1GE	Pont-Crouzet				25 504					1	19,4	13,5	19,3
19	12-juil-19	Neste	PC 19/07	38 455	1,09	GD1GE	Pont-Crouzet				35 236					4	18,3	16,6	5
19 bis		Garonne	PC 19/10	25 790	0,73	GD1GE	Pont-Crouzet				35 433						16	16,6	21,8
19 ter			PC 19/11	13 730	0,68	GD1GE	Pont-Crouzet				20 183								
18	14-nov-19	Ariège	PC 19/12	8 673	2,84	GD1GE	Pont-Crouzet					3 057				1	11,3	9,3	27

Poids total produit à Pt Crouzet : 553 112

Code lots : indique l'établissement producteur des œufs, l'année du contingent et le n° de ponte pour cet établissement  
 PC10P1 PC : Pont Crouzet (BR : Bergerac, CS Castels et CT Cauterets)  
 10 : 2010 P1 : ponte n°1

Souche :  
 SGD parents Garonne Dordogne "sauvage" (capturés dans le milieu naturel)  
 GD1GE : issus de parents Garonne Dordogne 1ère génération enfermée  
 A1GE ou AF2 : issus de parents A dour 1ère Génération Enfermée

Marquage :  
 -A : Ablation Adipeuse  
 P rose : marque pigment Fluo rouge

Total produits par stade		Contingent 19	-	416 554	299 591	3 057	-	-	37	Total H/J
Total produits à Pont Crouzet		Contingent 18	-	-	-	-	0	2 929	-	
Total produits à Pont Crouzet		Contingent 17	-	-	-	-	-	-	-	
Total Neste				101 477	67 457					168 934
Total Garonne amont				100 846	156 087					256 933
Total Amont Pointis Camon				202 323	223 544					425 867
Total Ariège				214 231	76 047	3 057		200		293 335
Total Garonne aval Carbonne								732		0
Total Garonne aval Golfech								1 997		0
Total déversés dans le milieu par stade			0	416 554	299 591	3 057	0	2 929	0	719 202
Total déversés dans le milieu			0							2 929

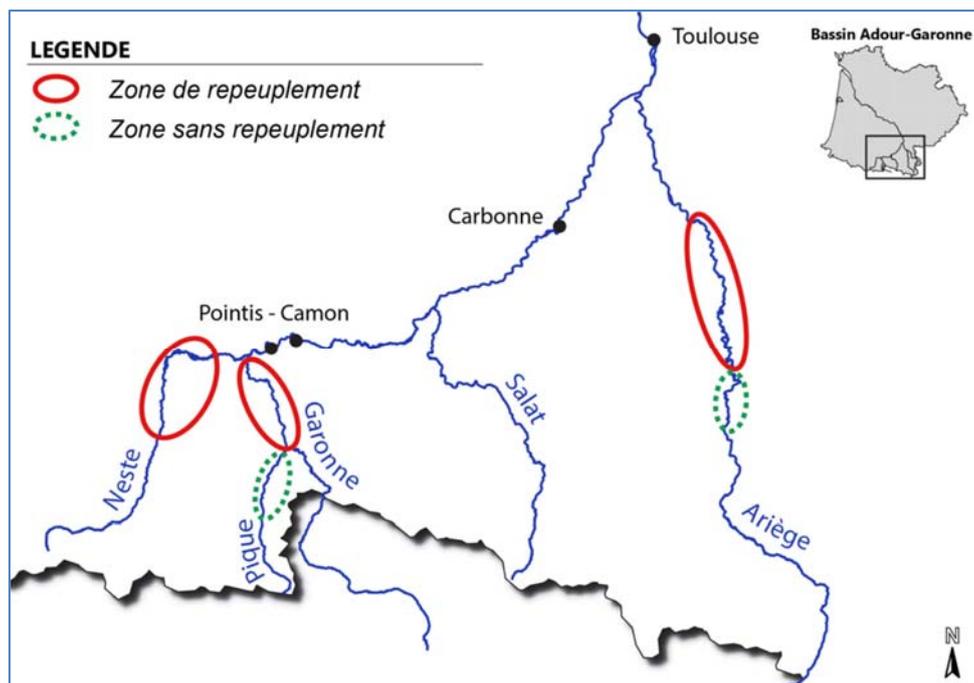


Figure 11 : Bassin de la Garonne en amont de Toulouse, secteurs de repeuplement 2019 en juvéniles de saumons

### 3.5 Comparaison interannuelle de l'effort de repeuplement

L'effort de repeuplement réalisé en 2019 est parmi les plus importants effectués sur le Bassin de la Garonne. Il est très supérieur à la moyenne de 487 000 poissons/an déversés sur le bassin entre 2000 et 2018 (Figure 12). Au total, pour l'année 2019, 722 130 jeunes saumons ont été libérés sur le bassin de la Garonne.

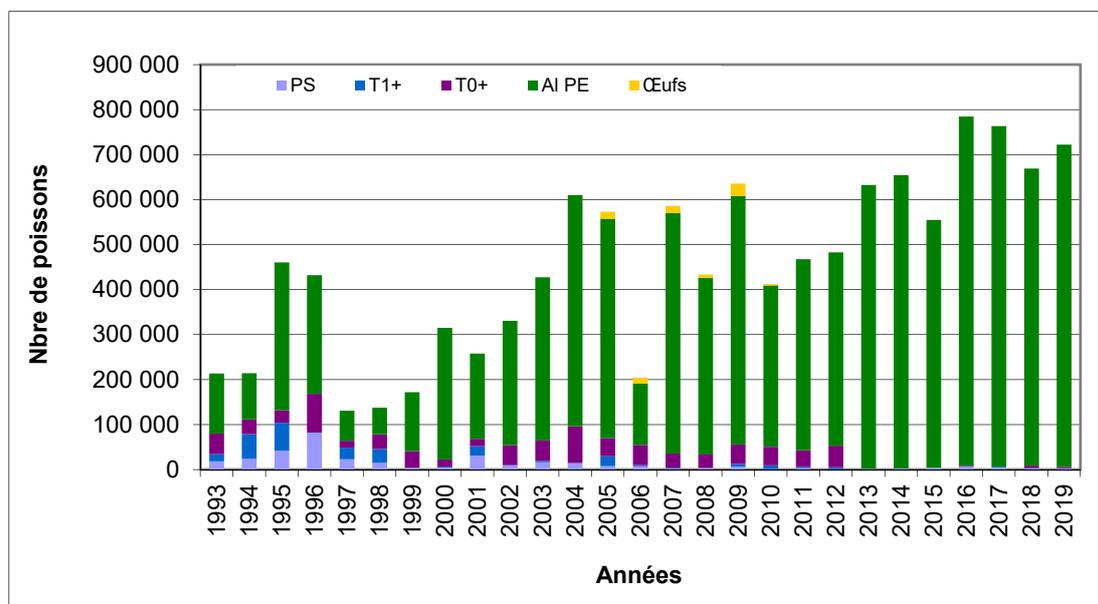


Figure 12 : Déversements par stade des jeunes saumons sur le bassin de la Garonne de 1993 à 2019

### 3.6 Communication autour du programme de production et de repeuplement

MIGADO a développé des matériels d'incubation pour répondre aux besoins d'une nouvelle action pédagogique. L'objectif était de mettre à disposition des établissements scolaires des incubateurs d'œufs de saumons pouvant servir en classe d'outil pédagogique aux professeurs. Les enfants peuvent ainsi élever des saumons et appréhender les enjeux du maintien de la biodiversité à l'échelle du bassin de la Garonne.

En 2019, une douzaine d'établissements scolaires ont participé à cette opération. Une cinquantaine d'œufs de saumon de souche Garonne produits par Migado à la pisciculture de Pont Crouzet ont été déposés dans chaque aquarium. En parallèle des interventions dans les classes, des visites de la pisciculture de Pont Crouzet et de la passe à poisson du Bazacle ont été organisées avec les professeurs. Pour les écoles proches des secteurs de repeuplement, les élèves ont déversé eux même les alevins dans le milieu naturel. A cette occasion, un diplôme leur a été remis.



## A retenir :

- Les opérations de repeuplement 2019 ont fait l'objet de 20 transports depuis la pisciculture de Pont Crouzet. Les jeunes saumons ont été répartis sur 39 points de déversement sur l'Ariège, 29 sur la Garonne et 31 sur la Neste.
- Avec plus de 722 000 jeunes saumons, tous stades confondus, l'effort de repeuplement réalisé en 2019 est parmi les plus importants effectués sur le Bassin de la Garonne depuis le début du programme.

## CONCLUSION

---

Les pontes réalisées à Pont Cruzet ont permis de réaliser une des plus importantes productions pour ce site, soit 634 750 œufs oeillés. Cette production a été complétée par des apports complémentaires d'œufs de souche Garonne Dordogne des piscicultures de Castels, Cauterets et Bergerac pour un total de plus de **862 000 œufs au stade oeillé** dédiés au programme.

Le suivi génétique par assignation parentale de l'ensemble des saumons déversés sur le bassin Garonne Dordogne, qui avait débuté en 2008, a été poursuivi en 2019. 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 va servir à évaluer quelle peut être 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). Une première synthèse de l'ensemble des résultats de l'étude, compris entre 2010 et 2016, a fait l'objet d'un document paru en 2019.

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.

En 2019, le repeuplement en saumons atlantiques sur le bassin de la Garonne représente au total **716 000 alevins et pré-estivaux** répartis sur les trois principaux secteurs du bassin amont (Garonne, Neste et Ariège). Les tacons 0+ et smolts 1+ déversés respectivement sur l'Ariège (3060 tacons) sur la Garonne en aval de Golfech (2000 smolts) et Carbonne (730 smolts) ne représentent que 5 790 individus.

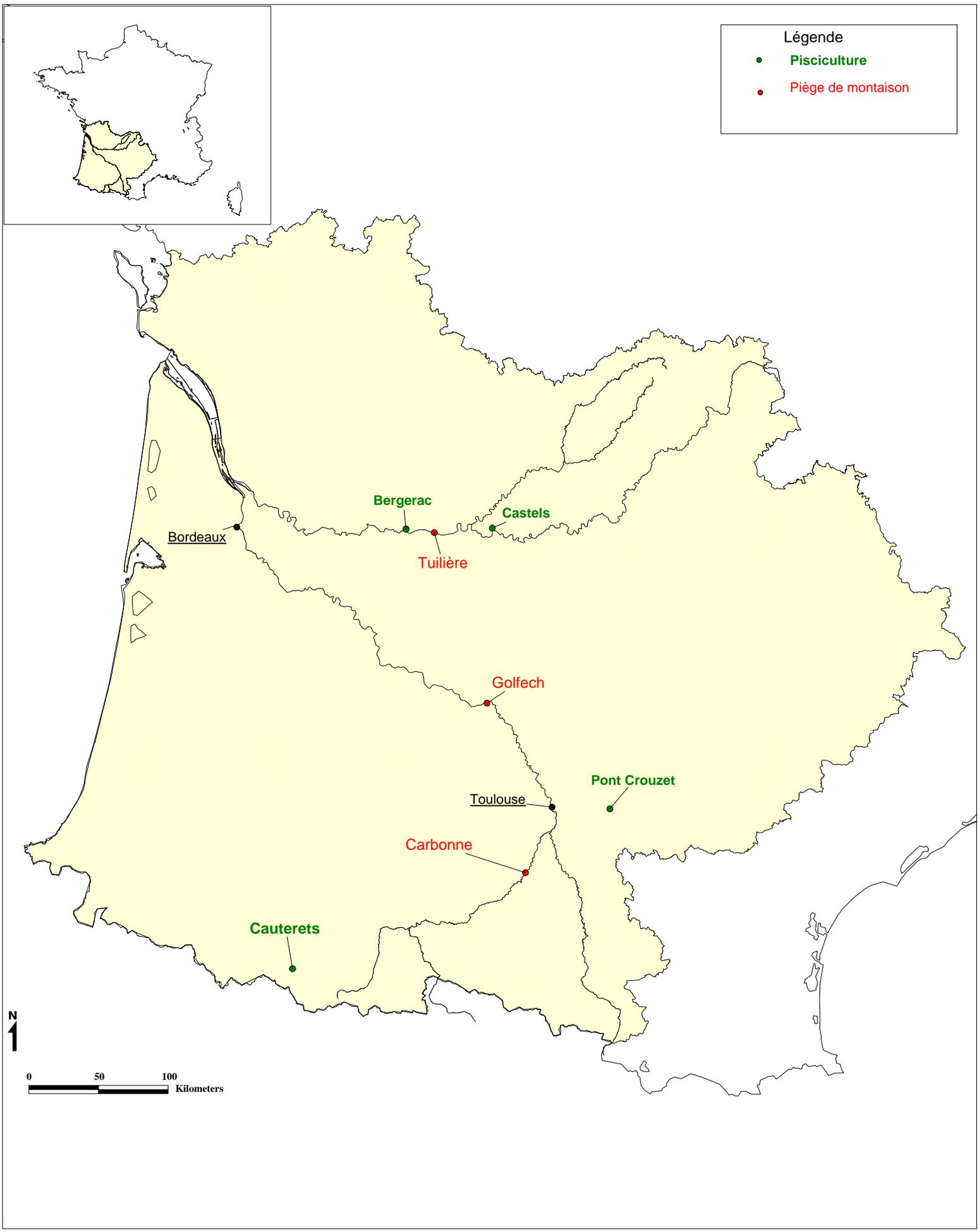
Ces effectifs de jeunes saumons ont permis de repeupler à hauteur des habitats utilisables les secteurs de la Garonne amont et de la Neste qui bénéficient du piégeage transport à la dévalaison et d'augmenter significativement par rapport aux années précédentes l'effort de repeuplement réalisé sur l'axe Ariège.

**Avec un total de plus de 722 000 jeunes saumons, tous stades confondus, le repeuplement 2019 est parmi les plus importants réalisés sur le Bassin de la Garonne.**

Cependant, cet effort de repeuplement réalisé reste très inférieur au potentiel total que possède le bassin de la Garonne pour le grossissement des jeunes saumons (80 ha utilisés sur un peu moins de 200 ha recensés).

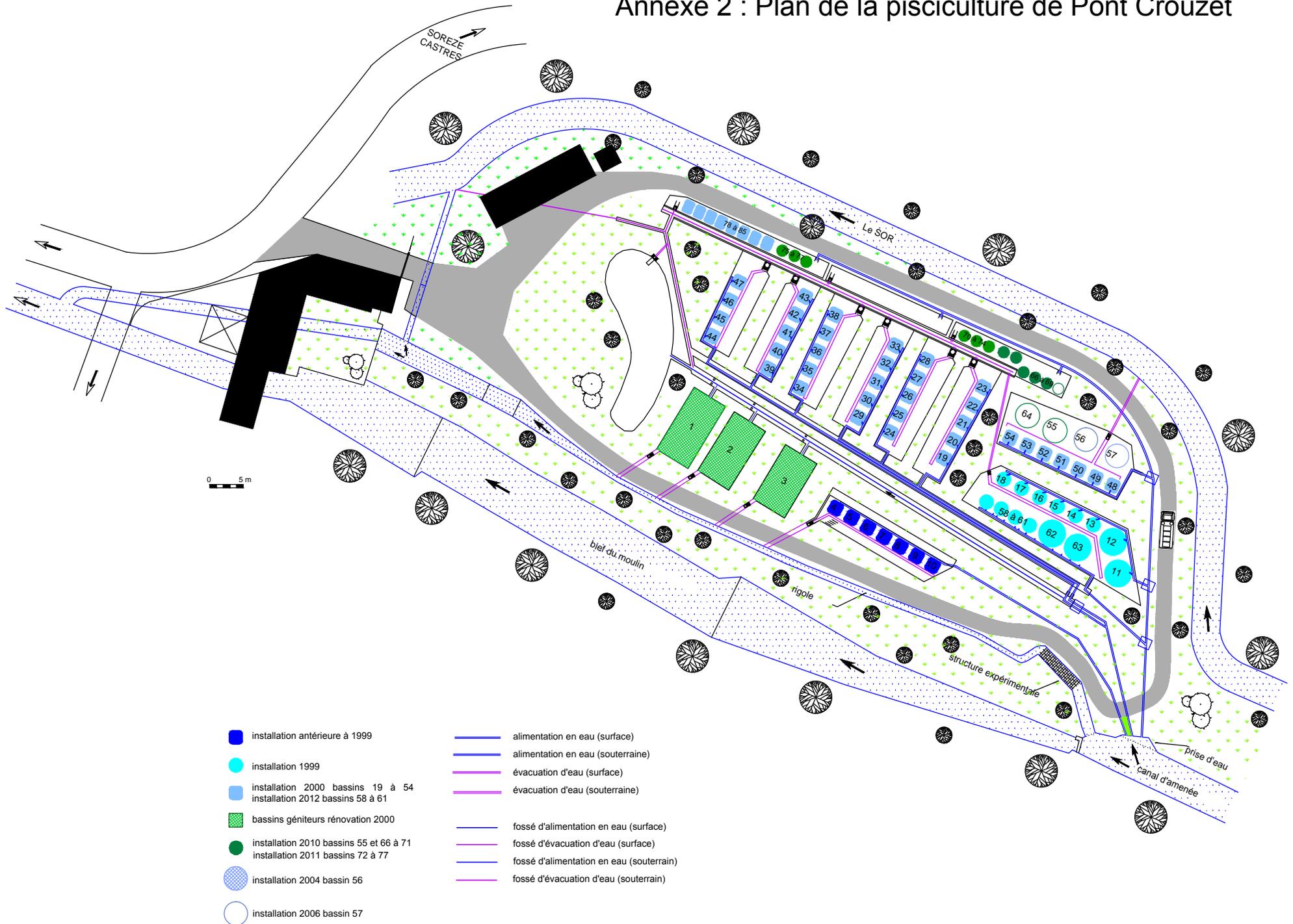
## **ANNEXES**

---



**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



**Annexe 3 : Caractéristiques des structures d'élevage de la pisciculture de Pont Crouzet et de La Mandre en 2019**

<b>Structure d'élevage de Pt Crouzet</b>	Bouteille de Zug circuit fermé	Bouteille de Zug circuit fermé	Incubateur 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 m <sup>3</sup> ou l	10	15	50	66	-	<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	circuit fermé	circuit fermé	8	8	8	0,25	3	0,25	3	3	0,25	0,25	3	
Débit alimentation m <sup>3</sup> /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	2	4	4	1	58	1	1	1	47	2	6	3	1	12	8	2	84
Débit total m <sup>3</sup> /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

<b>Structure d'élevage de La Mandre</b>	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 m <sup>3</sup> 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 m <sup>3</sup> /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 m <sup>3</sup> /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 2019 - Pisciculture de Pont Cruzet et La Mandre

Stades	Longueur poisson mm	Poids Poisson gr	Référence	Lipides	Protides	Taille Granulés	conditionnement kg	Stock restant 2018	Stock restant	Commande 1	Stock restant	Commande 2	Stock restant	Commande 3	Stock restant	Commande 4	Stock restant	Commande 5	Stock restant	Total commandé en 2019	Total consommé en 2019	
								Date	31/12/2018	31/01/2019	04/02/2019	25/03/2019	29/03/2019	28/05/2019	28/05/2019	03/10/2019	03/10/2019			31/12/2019		
								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	qtité kg	
démarrage		0-0,1	Néo supra AL 0	13	58	0	10			10	10									10	10	
démarrage		0,1-0,3	Néo supra AL 1			0	10	10	10	150	150		20	60	30					210	220	
démarrage	30	0-0,4	Néo supra AL 1	13	58	0	10													0	0	
Alevins	35	0,5-1,5	Néo supra AL 2	13	58	1	10			50	50		30	50	20					100	100	
Alevins	55	1-2,5	Néo supra AL 3	13	58	1	10						40	10						40	40	
Tacons	55	2 à 5	Néo supra AL 4	13	58	1	20													0	0	
Tacons	65	2 à 7	B- nature pré grower coul 1	17	45	1,0	20						40	20						40	40	
Smolts 1+	100	5 - 15	B- nature pré grower coul 2	15	47	2,0	20	10								40			40	40	10	
Repro 1+	130	15-40	B- nature pré grower coul 3	15	47	3	20	40	25							60			60	60	40	
Repro 2+	200	40-100	B- nature grower coul 4	17	45	4	20	40	40		20	80	50							80	120	
Repro 2+	250	100-500	B méga 5	28	40	5	25													0	0	
Repro 2+	250	100-500	B-EXTRA 19 semi F 5	28	40	5	25	100	80		50	100	100		10					100	200	
Repro 2+	270	100-500	B- nature Grower coul 5	17	45	5	20									60			60	60	0	
Repro 3+	360	500-1000	B-EXTRA 20-coul 7	27	36	7	25													0	0	
Repro 3+	360	500-1000	B nature grower coul 7	17	45	7	20													0	0	
Repro 3+	420	600-1000	B extra 20 Y 7semi flo axta	26	38	7	20	100	100											0	100	
Repro 2+	360	500-1000	B-NATURE Grower 25-Axta coul 7	28	40	7	25													0	0	
Repro 3+		500-1000	B - Repro 32 ASTX semi F 7	11	50	7,5	20	80	50	120	40	100	40	200	70	80				80	420	420
Repro 3+	420	1 000	B - Repro 32 ASTX semi F 9	11	50	9,5	20			120	100		40	100	40	40				40	260	220
								380	305	450	420	280	280	490	200	280	0	0	280	1 420	1 520	

Direction générale adjointe  
Développement économie territoriale, insertion, environnement  
Pôle environnement et prévention sanitaire

RA/4/18

**Laboratoire départemental vétérinaire**

DETIE30100

306 rue Croix de Las Cazès  
CS 69013  
34967 Montpellier cedex 2  
Tel : 04.67.67.51.40  
Email : ldv34@herault.fr

ASS MIGADO  
PISCICULTURE DE PONT CROUZET  
81540 SORÈZE

Réception le : 13/12/2018      Pisciculteur : Migado      Site : Pont Crouzet  
Préleveur : Docteur Carpentier      Commune : 81540 Sorèze      Date de prélèvement : 12/12/2018  
Remarque :

**Rapport d'analyse du dossier N°181213 007382 01**

Type d'analyse : Analyse virologique agrément (Séroneutralisation NPI)      Date d'analyse : 14/12/2018

N° de lot	Nature du prélèvement	Espèce	Catégorie	Bassin n°	Nbre analysés	NHI	SHV		
1	Liquide	SAT	Géniteurs	B12 A	10	Négatif	Négatif		
2	Liquide	SAT	Géniteurs	B12 B	10	Négatif	Négatif		
3	Liquide	SAT	Géniteurs	B12 C	10	Négatif	Négatif		

OBL = Ombre Chevalier ~ SAT = Saumon Atlantique ~ TAC = Truite Arc en Ciel ~ SdF = Saumon de Fontaine ~ TRF = Truite Fario  
OBR = Ombre commun ~ CYP = Cyprinidé ~ ANG = Anguille ~ ECP = Effet Cyto-Pathogène

Observations :

- # Paramètre accrédité COFRAC
- # NHI Isolement sur cellules et ident. par IF / NF U 47-221
- # SHV Isolement sur cellules et ident. par IF / NF U 47-220

Montpellier, le 28/12/2018

Le directeur

Nicolas Keck



Copie à :  
DDCSPP du Tarn (SA)  
Ass Migado

Direction générale adjointe  
Développement économie territoriale, insertion, environnement  
Pôle environnement et prévention sanitaire

**Laboratoire départemental vétérinaire**

306 rue Croix de Las Cazès  
CS 69013  
34967 Montpellier cedex 2  
Tel : 04.67.67.51.40  
Email : ldv34@herault.fr

DETIE30100

DOCTEUR KHEYI RÉDA  
VET'EAU  
1288 RUE DES PYRÉNÉES  
31330 GRENADE SUR GARONNE

Réception le : 05/06/2019  
Préleveur : Docteur Kheyi  
marque :

Pisciculteur : Migado  
Commune : 81540 Sorèze

Site : La Mandre  
Date de prélèvement : 03/06/2019

**Rapport d'analyse du dossier N°190605 003345 02**

Type d'analyse : Analyse virologique agrément

Date d'analyse : 05/06/2019

N° de lot	Nature du prélèvement	Espèce	Catégorie	Bassin n°	Nbre analysés	NPI	NHI	SHV
1	Poissons	SAT	Alevins	B1	10	Négatif	Négatif	Négatif
2	Poissons	SAT	Alevins	B6	10	Négatif	Négatif	Négatif
3	Poissons	SAT	Alevins	B8	10	Négatif	Négatif	Négatif

OBL = Omble Chevalier ~ SAT = Saumon Atlantique ~ TAC = Truite Arc en Ciel ~ SdF = Saumon de Fontaine ~ TRF = Truite Fario  
OBR = Ombre commun ~ CYP = Cyprinidé ~ ANG = Anguille ~ ECP = Effet Cyto-Pathogène

Observations :

# Paramètre accrédité COFRAC

- # NPI Isolement sur cellules et ident. par SN / NF U 47-222
- # NHI Isolement sur cellules et ident. par IF / NF U 47-221
- # SHV Isolement sur cellules et ident. par IF / NF U 47-220

Résultat obtenu après deux passages sur cultures cellulaires sensibles

Montpellier, le 21/06/2019

Le directeur

Nicolas Keck



Copie à :  
DDCSPP du Tarn (SA)  
Ass Migado

Direction générale adjointe  
Développement économie territoriale, insertion, environnement  
Pôle environnement et prévention sanitaire

### Laboratoire départemental vétérinaire

306 rue Croix de Las Cazes  
CS 69013  
34967 Montpellier cedex 2  
Tel : 04.67.67.51.40  
Email : ldv34@herault.fr

DETIE30100

DOCTEUR KHEYI RÉDA  
VET'EAU  
1288 RUE DES PYRÉNÉES  
31330 GRENADE SUR GARONNE

Réception le : 05/06/2019  
Préleveur : Docteur Kheyi  
Remarque :

Pisciculteur : Migado  
Commune : 81540 Sorèze

Site : Pont Cruzet  
Date de prélèvement : 03/06/2019

### Rapport d'analyse du dossier N°190605 003345 01

Type d'analyse : Analyse virologique agrément

Date d'analyse : 05/06/2019

N° de lot	Nature du prélèvement	Espèce	Catégorie	Bassin n°	Nbre analysés	NPI	NHI	SHV	
1	Poissons	SAT	Alevins	B29	10	Négatif	Négatif	Négatif	
2	Poissons	SAT	Alevins	B32	10	Négatif	Négatif	Négatif	
3	Poissons	SAT	Alevins	B31	10	Négatif	Négatif	Négatif	

OBL = Ombie Chevalier ~ SAT = Saumon Atlantique ~ TAC = Truite Arc en Ciel ~ SdF = Saumon de Fontaine ~ TRF = Truite Fario  
OBR = Ombre commun ~ CYP = Cyprinidé ~ ANG = Anguille ~ ECP = Effet Cyto-Pathogène

Observations :

- # Paramètre accrédité COFRAC  
# NPI Isolement sur cellules et ident. par SN / NF U 47-222  
# NHI Isolement sur cellules et ident. par IF / NF U 47-221  
# SHV Isolement sur cellules et ident. par IF / NF U 47-220

Résultat obtenu après deux passages sur cultures cellulaires sensibles

Montpellier, le 21/06/2019

Le directeur

Nicolas Keck



Ce document est édité à partir d'un fichier sécurisé émis par le laboratoire au moyen d'un certificat électronique de classe 2 (norme X509v3, chaîné - SHA256)  
Le rapport d'analyse ne concerne que les objets soumis à l'analyse. L'accréditation COFRAC atteste uniquement de la compétence technique des laboratoires pour les analyses couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole #.  
Le laboratoire n'autorise pas ses clients à faire référence à son accréditation autrement que par la reproduction intégrale des rapports d'essai. Ce rapport comporte 1 page, Seule la version en langue française fait foi.  
Les résultats obtenus à partir d'un mélange de prélèvements ne présentent pas des résultats qui seraient obtenus à partir d'analyses individuelles.



## COMPTE RENDU DE VISITE SANITAIRE : VS2018\_2

### EXPLOITATION

### VETERINAIRE

Personnel présent : Mr Stéphane Bosc  
Site: Association Migado  
Pisciculture de Pont Cruzet  
Pont Cruzet  
81540 Sorèze

Nom: Dr Robin Carpentier (N° Ordinal 32435)  
Adresse : Vet'eau - Selarl du Dr. Le Breton  
1289 rue des Pyrénées – ZA EcoSud  
BP 50031 - 31330 Grenade sur Garonne

N° de Siret :

N° d'AZS : FR 81 288 000 CE

Date de la visite : 12 décembre 2018

### DESCRIPTIF EXPLOITATION

Nature de l'exploitation :	Présence de géniteurs	Présence d'espèces sensibles
Statut de l'exploitation :	Catégorie II	
Espèces(s) élevée(s) :	Saumon Atlantique <i>Salmo salar</i>	
Origine :		
Programme de qualification pour obtention du statut indemne en cours :	Oui	Durée du programme : 4 ans
Niveau de risque	Choisissez un élément.	Type de surveillance : Choisissez un élément.

➤ Fréquence des inspections sanitaires : 2 visites par an

### MOTIF DE LA VISITE

- Visite de maintien d'agrément zoosanitaire  
 Rédaction du bilan sanitaire d'élevage et du Protocole de soins  
 Autre :

Visite liée à l'obtention ou au maintien du statut « indemne de maladie » :

MAINTIEN DU STATUT « INDEMNÉ » :

Inspection clinique : Choisissez un élément.  Prélèvements : Choisissez un élément.

OBTENTION DU STATUT « INDEMNÉ » :

Inspection clinique : 2ème visite annuelle

Prélèvements : 2ème prélèvement annuel 30 poissons



BIOSECURITE:

<b>Concept de biosécurité assimilé :</b>	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>Guide de Bonnes Pratiques Sanitaires appliqué :</b>	Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>Equipements et protocoles de traitement de l'eau en amont et aval :</b>	Filtration <input type="checkbox"/> UV <input type="checkbox"/> Décantation <input type="checkbox"/> Ozone <input type="checkbox"/> Aucun <input checked="" type="checkbox"/> Autres <input type="checkbox"/> :		
<b>Remarques générales sur locaux / personnel / équipements / contrôle des intrants / signalisation :</b>	Site clos Fiche de visite intervenants sanitaires mise en place		
<b>Remarques générales sur locaux d'élevage / nettoyage / hygiène / propreté bassins / contrôle nuisibles :</b>	Présence de pédiluve en entrée bâtiment Petit matériel désinfecté par trempage dans solution désinfectante		
<b>Contrôle mortalité (collecte malades/morts ; procédures et enregistrements)</b>	Collecte de mort journalière – les morts partent en équarrissage.		
<b>Stockage de l'aliment :</b>	En hangar clos sur site		
<b>Observations / Commentaires :</b>	/		

ALIMENTATION:

<b>Type d'aliment :</b>	Extrudé	<b>Méthode de nourrissage :</b>	Manuelle
<b>Conditions de stockage :</b>	En hangar clos sur site		
<b>Origine :</b>	France	<b>Analyses effectuées – Contrôles qualité :</b>	/
<b>Commentaires :</b>	/		

PRODUCTION

<b>Volumes moyens de production annuelle :</b>	650 000 pre-estivaux et 4 000 smolts		
<b>Qté d'œufs/alevins achetés/an :</b>	150 000	<b>Indice de conversion moyen :</b>	
<b>Durée d'élevage:</b>	4 – 6 mois pour les alevins et 1 an pour les Smolts et 4-5 ans pour les géniteurs		
<b>Commentaires:</b>			

MORTALITÉS

<b>Pourcentages de survie moyens par lot :</b>	
<b>Analyse des mortalités :</b>	

## AFFECTIONS RENCONTREES PAR STADE D'ELEVAGE

Affections visées	Œufs	Larves	Alevins	Pre-gross <sup>t</sup>	Gross <sup>t</sup>	Géniteurs
<b>Maladies virales :</b>						
<b>Maladies bactériennes :</b>						
Furonculose						
Flavobactériose						
<b>Maladies fongiques :</b>						
Saprolegniose	✓					✓
<b>Maladies parasitaires :</b>						
PKD				(porteur sains)		
<b>Maladies environnementale / Nutritionnelle / Autres :</b>						
<b>Commentaires :</b>						
Pas d'incidence de mortalité inexplicée depuis le début de l'année 2018, ni de pathologie spécifique observée						

## PROGRAMME DE PREVENTION

Qualification(s) et certification(s)  
sanitaires de l'élevage (Charte  
qualité, sanitaire...)

Catégorie II (SHV-NHI)

Participation à des programmes de  
lutte collective :

Oui  Non

Participation à un  
groupement de défense  
sanitaire aquacole :

Oui  Non

Autres méthodes  
prophylactiques : /

## SYNTHESE DES EXAMENS COMPLEMENTAIRES

Aucune analyse effectuée en 2018.

## PRIORITES SANITAIRES DE L'ELEVAGE POUR L'ANNEE

Priorités retenues	Raison du choix	Facteur étiologique étudié
Saprolegniose	Mortalité chez les géniteurs	Additives nutritionnelle

Dr Robin Carpentier (N° Ordinal 32435)

Eleveur



**SELARL du Dr Alain Le Breton**  
**Cabinet vétérinaire aquacole**  
 Immatriculation à l'ordre des vétérinaires n°503094

1289 rue des Pyrénées – ZA EcoSud – BP 50031  
 31330 Grenade sur Garonne – FRANCE  
 Tel : +33 (0)5 62 790 780 – E-mail : contact@veteau.com

RECU LE - 3 JUL. 2019

Dr Alain Le Breton (n°10160)  
 Dr Robin Carpentier (n°32435)  
 Dr Corinne Pichou (n°20675)  
 Dr Reda Kheyi (n°28611)

## BILAN SANITAIRE D'ELEVAGE ET PROTOCOLE DE SOINS 2018

### EXPLOITATION

Nom du responsable : Mr Stéphane Bosc  
 Site: Association Migado  
 Pisciculture de Pont Cruzet  
 Pont Cruzet  
 81540 Sorèze  
 N° de Siret : 39161049000065  
 N° d'AZS : FR 81 288 000 CE

### VETERINAIRE

Nom: Dr Robin Carpentier (N° Ordinal 32435)  
 Adresse : Vet'eau - Selarl du Dr. Le Breton  
 1289 rue des Pyrénées – ZA EcoSud  
 BP 50031 - 31330 Grenade sur Garonne  
 Date: **12 décembre 2018**

## BILAN SANITAIRE

### DESCRIPTION GENERALE

Type d'activité : Pisciculture d'eau douce  
 Espèces(s) élevée(s) et proportion de la production: Saumon Atlantique (100%)  
 Stades de développement ou stades d'élevage : Géniteurs  Œufs  Alevins  Pré-grossissement  Grossissement   
 Destination des produits : Vente et transformation  Repeuplement  Pêche récréative  Vente en vivant   
 Autre(s) production(s) et/ou autre(s) espèce(s) : /

### CONDUITE DE L'ELEVAGE

#### STRUCTURES ET MILIEUX D'ELEVAGE :

Structures d'élevage : Terre  Béton  Tanks  Cages   
 Nature de l'eau: Source  Rivière  Forage  Adduction  Etang  Mer  Lac   
 Alimentation en eau : Forage  Gravitaire  Pompage  Dérivation  NA   
 Circuit : Ouvert  Semi-ouvert  Fermé (salle éclosion)

#### Pourcentage de renouvellement journalier :

Température de l'eau :	Min	4,5	Moy	11,5	Max	17
pH de l'eau :	Min		Moy	7	Max	

Contrôle qualité de l'eau : Contrôle de qualité d'eau laboratoire agréé du département de Tarn

Remarque : /

**PROTOCOLE DE SOINS**PROGRAMME GENERAL DES MESURES DE PREVENTION THERAPEUTIQUE ET SANITAIRE

Affections visées	Catégorie d'animaux	Mesures	Traitements
Saprolegniose	Géniteurs		Balnéation au formol et au sel : formol en bain statique pendant 1 heure

AFFECTION NE NECESSITANT PAS D'EXAMEN CLINIQUE DES ANIMAUX PREALABLE A LA PRESCRIPTION

Affections	Mesures de lutte contre ces affections
Saprolegniose	50 mg/L de bronopol soit 1 mL de Pyceze pour 10 L d'eau en bain fermé ou coulant
<b>Autres affections auquel l'élevage a été confronté par le passé :</b>	
<b>Autres médicaments :</b> MS 222, Iso-eugenol. Vitalité.	

INFORMATIONS A COMMUNIQUER AU VETERINAIRE

Toute mortalité anormale survenant dans l'élevage ou apparition de morbidité et symptômes cliniques nécessitant la réalisation d'analyse et/ou la mise en place d'un traitement.

**Critère d'alerte sanitaire déclenchant :**

- ⇒ Une visite du vétérinaire sanitaire : mortalité quotidienne **inexpliquée** supérieure à 0.5% par jour (3 jours minimum)
- ⇒ Une visite d'un agent de la DDPP : mortalité quotidienne **inexpliquée** supérieure à 2% par jour (3 jours minimum) ou signes cliniques de MLRC (Maladie Légalement Réputée Contagieuse)

Dr Robin Carpentier (N° Ordinal 32435)

Eleveur



RECU LE - 3 JUL. 2019

**Fiche 1****Hygiène du personnel**

Date de mise à jour : Correction Vet'Eau

**LAVAGE DES MAINS****Mode opératoire avec du savon bactéricide**

Mouiller les mains, prendre du savon bactéricide, nettoyer, rincer, brosser les ongles, essuyer avec un papier absorbant jetable

**Mode opératoire avec une solution hydro alcoolique**

Ne pas mouiller les mains, prendre de la solution hydro alcoolique, nettoyer, ne pas rincer essuyer avec un papier absorbant jetable

**Fréquence**

Après le suivi quotidien de la plateforme d'élevage (nourrissage, retrait des poissons morts...)

Avant d'entrer dans les écloseries

Après usage des toilettes

Autant que nécessaire après et lors des opérations d'élevage (pontes, biométrie, marquage, tris...)

**ECLOSERIE**

- En période de fonctionnement classique : Mise en place de chaussures spécifiques par intervenant.
- Lors de la présence de personnes supplémentaires : mise en place d'un pédiluve en entrée accompagné d'un bac d'eau pour le rinçage des bottes (durée de vie de la solution désinfectante d'un pédiluve : 24h)

**VISITEURS**

Lors de visite de personne externe à la pisciculture : prévoir des pédisacs à usage unique et des surcottes. Les visiteurs devront s'équiper à l'entrée du site. Prévoir également des pédisacs à l'entrée de l'écloserie.

**EQUIPEMENTS DU PERSONNEL**

Nettoyage et désinfection des équipements du personnel : se référer au tableau de la fiche 4.

Un pulvérisateur avec une solution désinfectante est disponible à l'entrée du local des équipements du personnel. Après chaque utilisation, pulvériser les équipements avec la solution désinfectante.

**Les équipements destinés aux travaux hors pisciculture (ex : pêches électriques) ne doivent pas être utilisés dans la pisciculture.**

**Compte-rendu du dépistage de la tétracapsuloïdose  
(« PKD ») sur les tacons de l'Ariège, de Garonne et de la  
Neste d'Aure et dans la pisciculture de Pont-Crouzet**

**Campagne de prélèvement 2019  
Pour MIGADO**



**Dr Armand Lautraite**

**Vétérinaire d'exercice exclusif en santé des poissons**

**Adresse :** 34 rue des déportés – 82170 Grisolles  
**Téléphone :** 06 85 77 00 27  
**E-mail :** [armand.lautraite@gmail.com](mailto:armand.lautraite@gmail.com)  
**Website :** <https://armandlautraite.wixsite.com/website>



## Table des matières

1. Contexte.....	4
2. Prestations demandées.....	4
3. Déroulement de l'étude.....	4
Calendrier de l'étude.....	4
Matériels et méthodes.....	5
4. Résultats obtenus et interprétation.....	6
Taille des échantillons de poissons.....	6
Résultats des examens macroscopiques et des analyses dans les différentes stations.....	7
Prévalence de l'infection parmi les tacons examinés.....	11
Absence d'expression clinique de la maladie.....	12
5. Conclusions, recommandations et mesures de suivi.....	13
Annexe : rappel sur la PKD.....	14



**Liste des sigles et des acronymes :**

EDTA : Acide Éthylène Diamine Tétracétique

DESS : Dimethyl sulfoxide, disodium EDTA, Saturated Salt (NaCl)

ADN : acide désoxyribonucléique

PCR : polymerase chain reaction

PCR PKD temps réel : "real-time PCR" ou "PCR en temps réel" ciblant le génome du paraïste *Tetracapsuloides bryosalmonae*

PKD : proliferative kidney disease

0+ : poisson âgé de 12 mois au plus

1+ : poisson âgé de 13 à 24 mois

2+ : poisson âgé de 25 à 36 mois



## 1. Contexte

En 2016, 2017 et 2018, la FDAAPPMA de l'Ariège a mené une enquête épidémiologique sur la tétracapsuloïdose, ou hépatonéphrite parasitaire ou "PKD" sur les truites fario peuplant le cours de la rivière Ariège mais aussi bien d'autres cours d'eau du département.

En 2018, MIGADO a mené une enquête similaire sur les tacons lâchés dans le cours de la basse Ariège et dans la pisciculture de Pont-Crouzet. La maladie n'affectait la santé d'aucun tacon mais l'infection touchait une proportion notable de poissons en milieu naturel alors qu'une faible partie des tacons était infectée à bas bruit dans la pisciculture (voir rapport 2018). Une étude complémentaire menée en avril 2019 a montré que l'infection était largement présente dans la population de truites fario de la basse Neste d'Aure (voir rapport Neste d'Aure 2019).

Afin de continuer à estimer le risque que pouvait faire peser cette maladie sur les populations de tacons et sur le succès des opérations de repeuplement en saumon atlantique, l'association MIGADO a décidé de prolonger et étendre l'enquête épidémiologique de la maladie chez les tacons lâchés dans le cours de l'Ariège, de la Neste d'Aure et de la Garonne tout en maintenant une surveillance sur ceux élevés à la pisciculture de Pont-Crouzet.

## 2. Prestations demandées

- Effectuer l'examen macroscopique de tacons capturés par pêche électrique dans le milieu naturel ou prélevés dans la pisciculture de Pont-Crouzet afin d'estimer la prévalence, l'incidence et l'extension géographique de la maladie clinique ;
- Réaliser sur ces mêmes poissons des prélèvements de rein fixés pour une recherche de l'infection par *T. bryosalmonae* par analyse PCR quantitative ultérieure, ce, afin d'estimer la prévalence et la répartition géographique de l'infection, donc de l'implantation du système parasitaire.

## 3. Déroulement de l'étude

### Calendrier de l'étude

La mission s'est déroulée selon le calendrier suivant :

Jour	Activités	Lieux
06/09/19	examens et prélèvements à la pisciculture de Pont Crouzet sur 30 tacons de la pisciculture et 44 tacons capturés par MIGADO en pêche électrique sur les zones de lâchers (conservés en aquarium)	Lot PC – pisciculture de Pont-Crouzet Lot MA – Ariège à Bénagues Lot MB – Ariège à Pamiers Lot MC – Ariège à Brassacou
16/09/19	examens et prélèvements à la pisciculture de Pont Crouzet sur 53 tacons capturés par MIGADO en pêche électrique sur les zones de lâchers (conservés en aquarium)	Lot MD – Neste d'Aure Lot ME – Garonne



## Matériels et méthodes

### Stations et échantillonnage :

Les stations étudiées sont choisies par MIGADO, dans la partie de l'Ariège où les conditions thermiques sont réputées favorables à l'expression de la maladie ainsi que dans de nouveaux bassins versants (Neste d'Aure dont on sait qu'elle est infectée suite au dépistage du mois d'avril avec la FDAAPPMA 65 et Garonne).

Dans chacune d'elles, des tacons sont capturés par pêche électrique. La taille d'échantillon ciblée est fixée à 30 individus sur les stations nouvelles et une quinzaine sur les stations déjà échantillonnées en 2018, ce, de façon à avoir une bonne représentativité des résultats sans sacrifier trop de poissons. Dans la pisciculture de Pont-Crouzet, 30 individus sont prélevés (meilleure valeur prédictive négative).

### Examen et prélèvements sur les poissons :

Avant l'examen, les poissons sont sacrifiés par le vétérinaire suivant les bonnes pratiques d'euthanasie (perte de conscience par anesthésie suivi d'une exsanguination).

L'examen macroscopique de chaque poisson est effectué à l'œil nu par le vétérinaire expérimenté dans le domaine de l'ichtyopathologie afin de chercher les signes typiques de la tétracapsuloïdose. La taille de chaque poisson est mesurée et enregistrée.

Une portion de rein est prélevée et fixée à température ambiante plusieurs jours dans un excès de fixateur (au moins 5 volumes pour un volume de tissu) préservant l'ADN : solution dénommée « DESS » constituée d'EDTA et de diméthylsulfoxyde dans une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium. Les prélèvements ont ensuite été conservés moins d'un mois au réfrigérateur avant d'être analysés.

NB : Le protocole de prélèvement individuel des reins vise à prévenir la trans-contamination des échantillons qui sont notamment prélevés chacun avec une lame de scalpel stérile et neuve et transférés dans leur tube de conservation sans aucun autre contact que celui de la lame de scalpel. De même, les précautions sont prises lors de l'ouverture et de la fermeture du tube pour éviter toute contamination de l'intérieur du tube et de son opercule et les tubes ont été remplis de DESS avant toute manipulation de matériel biologique (séparation spatiale et temporelle).

### Recherche du génome de *T. bryosalmonae* par analyse de biologie moléculaire

Les prélèvements de rein ont été expédiés au laboratoire des Pyrénées et des Landes, site de Mont-de-Marsan qui les a analysés suivant une méthode interne de PCR en temps réel, validée par de nombreux essais auxquels nous avons indirectement contribué avec la FDAAPPMA de l'Ariège et déjà éprouvée sur plusieurs centaines d'échantillons en 2017 et 2018.

Cette méthode, dénommée "PCR PKD temps réel" cible une région mesurant 446 paires de bases de l'ADN ribosomal (ADNr) codant la sous-unité 18S du parasite *T. bryosalmonae*. Elle est mise en œuvre sur l'extrait purifié total d'ADN de l'échantillon qui contient notamment l'ADN du poisson et celui du parasite s'il est présent mais aussi de tout autre organisme présent dans le rein du poisson. La concentration en ADN total de cet extrait est standardisée (ajustement de la densité optique) par dilution préalable, avant la réaction de PCR.

Outre le génome parasitaire ciblé, la réaction de PCR vise aussi à amplifier une région du génome du poisson. Cette procédure permet ici de vérifier qu'aucun inhibiteur de PCR n'a altéré la réaction d'amplification mais aussi que l'ADN n'a pas été détruit durant sa conservation dans le fixateur (après le prélèvement sur le terrain).

Les résultats positifs de cette analyse sont exprimés en valeur du "Ct". Pour chaque échantillon testé, la valeur de Ct informe du nombre de cycles de PCR nécessaires à la détection d'une courbe d'amplification caractéristique. Sa valeur n'est pas comparable d'un laboratoire à un autre.

Bien qu'il n'apporte pas d'information quantifiée sur le nombre de copies de génome cible, le "Ct" est une valeur semi quantitative qui permet la comparaison des divers échantillons entre eux car ils sont tous testés par la même méthode au sein d'un même laboratoire et leur concentration en ADN a été standardisée avant l'amplification. Ainsi, plus sa valeur est faible, plus l'ADN cible a été détecté tôt dans le processus d'amplification constitué de 40 cycles successifs et plus l'échantillon testé était donc initialement riche en ADN cible.



**Autrement dit, plus le "Ct" est faible plus la charge parasitaire est forte dans le rein du poisson testé.**

Lorsque le Ct dépasse 37, l'échantillon est considéré comme étant très peu chargé en ADN cible avec une concentration proche de la limite de détection. Afin d'écartier des réactions faussement positives, des témoins "blancs d'extraction" sont systématiquement inclus dans chaque lot d'amplification. L'absence d'amplification d'ADN dans ces tubes démontre l'absence de contamination du lot de tubes analysés par de l'ADN exogène.

Chaque cas positif en PCR signifie que l'individu (ou le groupe d'individus) testé est infecté par le parasite *T. bryosalmonae*.

Un poisson atteint de « PKD » clinique (présentant alors des signes lésionnels) est par définition infecté mais tout poisson infecté n'est pas forcément malade cliniquement. Il peut en effet être en phase d'incubation (pas encore malade) ou guéri (ayant donc surmonté la maladie et souvent porteur asymptomatique) ou encore réceptif à *T. bryosalmonae* mais non sensible à la tétracapsuloïdose ou hépatonéphrite parasitaire ou encore « PKD » (il peut donc être un porteur inapparent ou "asymptomatique" du parasite).

~~~

La truite fario, la truite arc-en-ciel et l'omble de fontaine sont réputés être des espèces sensibles à la PKD, ce qui signifie que l'infection peut provoquer chez ces poissons des lésions typiques de la PKD si les conditions environnementales, notamment thermiques s'y prêtent.

Le saumon atlantique est lui aussi réputé sensible d'après certaines publications scientifiques. Toutefois, les observations lors de l'enquête menée en 2018 n'ont pas confirmé cette assertion.

## 4. Résultats obtenus et interprétation

### Taille des échantillons de poissons

Le tableau ci-dessous donne pour chaque station le nombre de tacons prélevés et examinés.

| Nom de la station           | Effectif de l'échantillon |
|-----------------------------|---------------------------|
| MA : Ariège à Bénagues      | 13                        |
| MB : Ariège à Pamiers       | 16                        |
| MC : Ariège à Brassacou     | 15                        |
| MD : Neste d'Aure           | 26                        |
| ME : Garonne                | 27                        |
| Pisciculture de Pont Cruzet | 30 (15 0+ et 15 1+)       |



## Résultats des examens macroscopiques et des analyses dans les différentes stations

Le **résultat majeur** de ce dépistage est qu'**aucun des 127 tacons examinés ne présentait de signe de tétracapsuloïdose clinique** (ou hépatonéphrite parasitaire ou "PKD"), laquelle se manifeste, d'après la littérature scientifique, chez les jeunes saumons atlantiques par des signes similaires à ceux observés chez les autres espèces réputées sensibles à la maladie.

Les tableaux ci-dessous donnent, pour chaque station, le détail des résultats par individus et la prévalence de l'infection (proportion de poissons positifs en "PCR PKD temps réel") ; les résultats bruts des analyses de PCR ont été envoyés par courriel à M. Bosc en octobre 2019.

Dans les tableaux ci-dessous, les résultats sont présentés dans l'ordre d'examen de chaque tacon :

- La colonne "Poisson n° " indique l'ordre dans lequel le tacon a été examiné (les tacons de l'Ariège ayant aussi fait l'objet de prélèvements par l'équipe du CNRS, leur numérotation est continue sur les trois stations étudiées) ;
- La colonne "taille (mm)" donne la taille mesurée en mm pour chaque poisson ;
- La colonne "lésions" donne le résultat de l'examen visuel macroscopique visant à quantifier l'intensité des lésions évocatrices de PKD de - (absence) à ++++ (très forte intensité) pour chaque poisson ;
- la colonne "PCR" donne le résultat de l'analyse par PCR PKD temps réel en unités "Ct" (voir le paragraphe ci-dessus "Recherche du génome de *T. bryosalmonae* par analyse de biologie moléculaire") et "ND" (Non Détecté), surligné en vert, signifie que le résultat est négatif car l'ADN parasitaire n'a pas été détecté dans l'échantillon.

### Lot MA : Ariège à Bénagues

Prévalence de l'infection: **30,8 %**

| Poisson n° | Taille (mm) | Lésions | PCR (Ct) |
|------------|-------------|---------|----------|
| 1          | 114         | -       | ND       |
| 2          | 82          | -       | 30,0     |
| 3          | 101         | -       | ND       |
| 4          | 88          | -       | ND       |
| 5          | 105         | -       | 32,2     |
| 6          | 106         | -       | 34,9     |
| 7          | 90          | -       | ND       |
| 8          | 85          | -       | ND       |
| 9          | 95          | -       | ND       |
| 10         | 84          | -       | ND       |
| 11         | 87          | -       | ND       |
| 12         | 79          | -       | ND       |
| 13         | 81          | -       | 36,4     |



## Lot MB : Ariège à Pamiers

Prévalence de l'infection : **6,25 %**

| Poisson n° | Taille (mm) | Lésions | PCR (Ct) |
|------------|-------------|---------|----------|
| 14         | 118         | -       | ND       |
| 15         | 94          | -       | ND       |
| 16         | 100         | -       | ND       |
| 17         | 100         | -       | ND       |
| 18         | 105         | -       | ND       |
| 19         | 96          | -       | ND       |
| 20         | 92          | -       | ND       |
| 21         | 102         | -       | 29,8     |
| 22         | 97          | -       | ND       |
| 23         | 92          | -       | ND       |
| 24         | 90          | +/-     | ND       |
| 25         | 85          | -       | ND       |
| 26         | 95          | -       | ND       |
| 27         | 85          | -       | ND       |
| 28         | 82          | -       | ND       |
| 29         | 113         | -       | ND       |

## Lot MC : Ariège à Brassacou

Prévalence de l'infection : **6,7 %**

| Poisson n° | Taille (mm) | Lésions | PCR (Ct) |
|------------|-------------|---------|----------|
| 30         | 88          | -       | ND       |
| 31         | 97          | -       | ND       |
| 32         | 100         | -       | ND       |
| 33         | 99          | +/-     | ND       |
| 34         | 99          | +/-     | ND       |
| 35         | 98          | -       | ND       |
| 36         | 111         | -       | ND       |
| 37         | 92          | -       | ND       |
| 38         | 87          | -       | 30,7     |
| 39         | 94          | -       | ND       |
| 40         | 97          | -       | ND       |
| 41         | 87          | -       | ND       |
| 42         | 90          | -       | ND       |
| 43         | 96          | -       | ND       |
| 44         | 85          | -       | ND       |



**Lot MD : NESTE d'Aure**

Prévalence de l'infection : **19,2 %**

| Poisson n° | Taille (mm) | Lésions | PCR (Ct) |
|------------|-------------|---------|----------|
| 1          | 121         | +/-     | ND       |
| 2          | 108         | -       | ND       |
| 3          | 112         | -       | ND       |
| 4          | 115         | +/-     | ND       |
| 5          | 122         | -       | ND       |
| 6          | 106         | -       | 37,5     |
| 7          | 123         | -       | 35,6     |
| 8          | 109         | -       | ND       |
| 9          | 113         | -       | ND       |
| 10         | 97          | -       | 31,2     |
| 11         | 89          | -       | ND       |
| 12         | 100         | -       | ND       |
| 13         | 108         | -       | ND       |
| 14         | 106         | -       | ND       |
| 15         | 91          | -       | ND       |
| 16         | 100         | -       | ND       |
| 17         | 100         | -       | ND       |
| 18         | 103         | -       | ND       |
| 19         | 119         | -       | ND       |
| 20         | 122         | +/-     | ND       |
| 21         | 113         | -       | ND       |
| 22         | 118         | -       | ND       |
| 23         | 113         | -       | ND       |
| 24         | 123         | -       | 35,1     |
| 25         | 116         | -       | 29,1     |
| 26         | 118         | -       | ND       |



## Lot ME : Garonne

Prévalence de l'infection : 3,7 %

| Poisson n° | Taille (mm) | Lésions | PCR (Ct) |
|------------|-------------|---------|----------|
| 1          | 120         | -       | ND       |
| 2          | 95          | -       | ND       |
| 3          | 109         | -       | ND       |
| 4          | 123         | -       | ND       |
| 5          | 93          | -       | ND       |
| 6          | 105         | -       | ND       |
| 7          | 83          | -       | ND       |
| 8          | 99          | -       | ND       |
| 9          | 107         | -       | ND       |
| 10         | 110         | -       | ND       |
| 11         | 87          | -       | 38,3     |
| 12         | 90          | -       | ND       |
| 13         | 106         | -       | ND       |
| 14         | 110         | -       | ND       |
| 15         | 126         | -       | ND       |
| 16         | 93          | -       | ND       |
| 17         | 127         | -       | ND       |
| 18         | 97          | -       | ND       |
| 19         | 103         | -       | ND       |
| 20         | 87          | -       | ND       |
| 21         | 104         | -       | ND       |
| 22         | 106         | -       | ND       |
| 23         | 125         | -       | ND       |
| 24         | 115         | +/-     | ND       |
| 25         | 124         | -       | ND       |
| 26         | 125         | -       | ND       |
| 27         | 103         | -       | ND       |



## Lot PC : pisciculture de Pont-Crouzet

Prévalence de l'infection : 3,3 %

| Poisson n° | Taille (mm) | Lésions | PCR (Ct) |
|------------|-------------|---------|----------|
| 1          | 1+          | -       | ND       |
| 2          | 1+          | -       | ND       |
| 3          | 1+          | -       | ND       |
| 4          | 1+          | -       | ND       |
| 5          | 1+          | -       | ND       |
| 6          | 1+          | -       | ND       |
| 7          | 1+          | -       | ND       |
| 8          | 1+          | -       | ND       |
| 9          | 1+          | -       | ND       |
| 10         | 1+          | -       | ND       |
| 11         | 1+          | -       | ND       |
| 12         | 1+          | -       | ND       |
| 13         | 1+          | -       | ND       |
| 14         | 1+          | -       | ND       |
| 15         | 1+          | -       | ND       |
| 16         | 0+          | -       | ND       |
| 17         | 0+          | -       | ND       |
| 18         | 0+          | -       | ND       |
| 19         | 0+          | -       | ND       |
| 20         | 0+          | -       | ND       |
| 21         | 0+          | -       | ND       |
| 22         | 0+          | -       | 37,9     |
| 23         | 0+          | -       | ND       |
| 24         | 0+          | -       | ND       |
| 25         | 0+          | -       | ND       |
| 26         | 0+          | -       | ND       |
| 27         | 0+          | -       | ND       |
| 28         | 0+          | -       | ND       |
| 29         | 0+          | -       | ND       |
| 30         | 0+          | -       | ND       |

Toutes les interprétations qui suivent reposent sur l'hypothèse que la sensibilité et la spécificité de la méthode de dépistage de l'infection par PCR quantitative sont proches de 100 % (absence de faux négatifs et de faux positifs).

### Prévalence de l'infection parmi les tacons examinés

L'infection par le parasite *T. bryosalmonae*, responsable de la PKD est **détectée chez 3,7 à 30,8 % des tacons sur leurs zones de lâcher.**

Ces chiffres sont faibles en regard de ceux relatés en milieu naturel (tacons issu de reproduction naturelle) dans la littérature scientifique et plus encore de ceux de 2018 sur l'Ariège à la même époque de l'année alors même que le profil hydrique et thermique de l'année 2019 semblait très favorable à un plus fort taux d'infection qu'en 2018.



Chez la truite fario, de faibles prévalences sont observées en fin d'été 2019 sur les 0+ dans certaines stations, y compris d'autres régions, alors que la prévalence des 1+ et au-delà est élevée.

Ce phénomène surprenant ne trouve pour le moment aucune explication. On peut toutefois supposer que les poissons ont été exposés très faiblement aux spores du parasite en 2019. C'est probablement dans la biologie des bryozoaires que se trouve la réponse mais la durée de vie des malacospores de *T. bryosalmonae*, affectée par des températures d'eau plus forte, peut aussi avoir contribué à cette évolution.

Sur la Neste d'Aure, des truites ont été échantillonnées en avril (voir rapport y afférent) et à la fin août 2019. Les résultats de leur dernier examen ne peuvent être communiqués ici (la FDAAPMA 65 en est la seule destinataire) mais on peut tout de même signaler à titre de comparaison que la prévalence estivale de l'infection est très élevée donc très significativement supérieure à celle chez les tacons, ce, même bien en amont des secteurs où sont lâchés les tacons par MIGADO. La moindre réceptivité du saumon atlantique à l'infection, ou encore la date tardive des lâchers pourraient expliquer cette différence importante (voir rapport 2018).

Sur la Garonne, la situation épidémiologique parmi les truites est inconnue mais des données seront peut-être disponibles pour 2019 auprès de la FDAAPPMA 31 et/ou du CNRS qui permettront de mieux comprendre la très faible prévalence de l'infection chez les tacons.

En tout état de cause, on peut conclure que les tacons ont été globalement peu voire très peu exposés au parasite.

L'infection n'est détectée parmi les tacons élevés à la **pisciculture de Pont-Crouzet** que sur un seul individu (0+ ; prévalence 3,3 %).

Alors que 2019 semblait présenter les caractéristiques d'une année très favorable à la PKD, a priori bien meilleure que 2018, force est de constater que ce n'est pas le cas dans la pisciculture avec une diminution de la prévalence de l'infection et un résultat proche du seuil de détection...

Bien qu'il n'exclue pas la présence du système parasitaire dans les eaux alimentant les bassins de la pisciculture, le résultat de 2019 est intéressant et montre que le risque associé aux lâchers de tacons de la pisciculture de Pont-Crouzet demeure très faible comme il a déjà été conclu dans le rapport de 2018.

## Absence d'expression clinique de la maladie

Pour rappel, le saumon atlantique est une espèce réputée sensible à l'hépatonéphrite parasitaire ou "PKD" au point que les mortalités induites par cette maladie sur les tacons peuvent réduire leur densité populationnelle de 85 % dans certaines rivières norvégiennes d'après Sterud *et al.* (2007) notamment dans des conditions d'été chaud où la température de l'eau atteint des valeurs comparables à celles rencontrées dans les secteurs testés. De fortes mortalités dues à la PKD ont aussi été relatées chez les tacons d'élevage en Écosse par O'Hara (1985), dès 18 °C.

Alors que le profil thermique des secteurs échantillonnés dans l'Ariège mais aussi ailleurs semble encore plus favorable en 2019 qu'en 2018 à l'expression clinique de la maladie, à nouveau, aucun signe d'hépatonéphrite parasitaire n'est observé (seuls quelques poissons notés "+/-" présentent une très légère tuméfaction rénale qui s'est révélée négative à l'examen microscopique et à l'analyse PCR).

Cette année, la comparaison avec les truites fario capturées sur les mêmes secteurs que les tacons serait très intéressante si l'on s'en réfère aux résultats obtenus en 2018 sur l'Ariège, avec des signes typiques de PKD sur les truites fario 0+ (forte hyperplasie rénale). Certains résultats du travail réalisé par le CNRS sur la truite fario seront peut-être disponibles auprès de la FDAAPPMA 09.

La situation est analogue sur la Garonne pour laquelle aucune information relative aux truites fario n'est disponible au moment de la rédaction de ce rapport.

Sur la Neste d'Aure, les résultats obtenus sur les truites échantillonnées à la fin août 2019 montrent que la maladie clinique s'exprime même en amont des secteurs où sont lâchés les tacons par MIGADO.

Ainsi, les observations de l'an dernier relatives à la très faible sensibilité des tacons à la PKD semblent confirmées sur l'Ariège mais aussi sur la Neste d'Aure et la Garonne.



Pour rappel, les mêmes hypothèses qu'en 2018 peuvent être réitérées pour tenter d'expliquer ces observations apparemment surprenantes :

- les tacons issus de la pisciculture de Pont-Crouzet sont peut-être protégés contre la maladie clinique du fait qu'ils y sont mis en contact avec *T. bryosalmonae*, ce, dans des conditions thermiques peu ou pas du tout compatibles avec le développement de la maladie ; toutefois, la très faible prévalence de l'infection semble infirmer cette hypothèse ;
- le saumon atlantique (et peut-être tout particulièrement la/les souche(s) élevée(s) à la pisciculture de Pont-Crouzet) est peut-être une espèce beaucoup moins sensible à la maladie que ne l'est la truite fario tout comme il semble être moins réceptif (cf. supra) ;
- le préférendum thermique du saumon atlantique est probablement plus "thermophile" que celui de la truite fario et favorise sa résistance à la maladie via une meilleure efficacité de son système immunitaire.

Les tacons relâchés en milieu naturel sont certes mis en contact avec *T. bryosalmonae* à la pisciculture mais, s'agissant de 0+, ce contact semble trop court et surtout trop faible pour induire une immunité protectrice avant leur exposition aux eaux "chaudes" des zones de lâcher.

La sensibilité du saumon atlantique à la PKD semble d'après la littérature plutôt marquée. Toutefois, les seules références bibliographiques disponibles concernent des souches norvégiennes de saumon atlantique, beaucoup plus septentrionales, dont le préférendum thermique est sans doute beaucoup moins thermophile que chez les souches françaises.

On peut aussi se demander dans quelle mesure la pathogénicité de la ou des souche(s) de *T. bryosalmonae* française(s) vis-à-vis du saumon atlantique diffère de celle(s) sévissant en Norvège. La réponse à une telle interrogation implique des expérimentations très lourdes mais mériterait sans doute quelque attention.

## 5. Conclusions, recommandations et mesures de suivi

La situation épidémiologique relatée dans ce rapport montre que le système parasitaire (bryozoaires infectés) est largement implanté sur le plan géographique puisque tous les bassins étudiés l'hébergent.

Toutefois, l'importance quantitative des populations de bryozoaires infectés demeure assez délicate à interpréter à la lumière des seuls résultats obtenus sur des tacons.

A nouveau, on peut supposer que les tacons lâchés par MIGADO présentent une résistance probablement totale à la tétracapsuloïdose clinique. Ceci signifierait que les populations de tacons ne seraient pas menacées par cette maladie dans l'Ariège, la Neste d'Aure et probablement aussi la Garonne même si les données y manquent singulièrement de signification statistique.

Après deux années de sondages aux résultats à la fois confortés (expression clinique absente) et contrastés (prévalences de l'infection parfois "surprenantes"), le maintien d'une surveillance épidémiologique à court et moyen termes demeure utile sur le plan cognitif au moins.

Grisolles, le 19 novembre 2019

Docteur Armand Lautraite



**Armand LAUTRAITE**  
Docteur vétérinaire  
34 rue des déportés - 82170 Grisolles  
Tel : 06 85 77 00 27  
Inscription au tableau de l'Ordre n° 14815



## Annexe : rappel sur la PKD

### La maladie :

Cette maladie s'accompagne d'une hyperplasie rénale et d'une hépatite dont les conséquences sont la plupart du temps directement létales pour les poissons touchés mais peuvent aussi mener à la mort par des surinfections variées (septicémies bactériennes, mycoses systémiques...).

NB : le rein des poissons assure non seulement la fonction urinaire (rein postérieur) comme chez les vertébrés homéothermes mais aussi les fonctions de synthèse des cellules sanguines (lignée blanche de l'immunité et lignée rouge assurant la respiration, tissulaire) comme la moelle osseuse chez les vertébrés homéothermes.

Le foie, comme chez les vertébrés homéothermes, assure la détoxification de l'organisme, joue un rôle important dans le métabolisme des lipides et des glucides mais assure aussi la synthèse de protéines du sang et notamment de l'immunité.

Extrait de « *Parasites et parasitoses des poissons* », Pierre de Kinkelin, Marc Morand, Ronald P. Hedrick, Christian Michel, éditions Quæ, Paris 2014.

*Tetracapsuloides bryosalmonae* Canning, Curry, Feist, Longshaw et Okamura, 1999, est l'agent de la proliférative kidney disease des salmonidés ou PKD (Hedrick et al., 1993), appelée en France « hépatonéphrite parasitaire ». Cet organisme a été longtemps désigné sous le nom de PKX pour proliférative kidney disease unknown agent. Une malacospore, issue d'un bryozoaire, est à l'origine de la contamination du poisson. Ensuite, dans les tissus infectés du poisson, le parasite se présente comme une cellule plurinucléée qui est, en fait, formée de cellules emboîtées (figure 117). Pareille organisation cellulaire est typique du développement des myxozoaires. Le cycle biologique de *T. bryosalmonae* alterne un bryozoaire et un salmonidé, la truite commune *Salmo trutta* (Morris et Adams, 2006). Comme les stades sexués de la reproduction se déroulent chez le bryozoaire, on peut considérer que ce dernier est l'hôte définitif de *T. bryosalmonae*, mais, en fait, plusieurs espèces de bryozoaires y sont sensibles. Les hôtes intermédiaires sont la truite commune et aussi l'omble de fontaine *Salvelinus fontinalis* (Grabner et El-Matbouli, 2007) qui émettent des spores susceptibles d'infecter les bryozoaires sensibles. Chez les poissons, les malacospores apparaissent constituées de 2 valves, 2 capsules polaires, un seul sporoplasme et sont émises avec l'urine (Hedrick et al., 2004). La truite arc-en-ciel et les autres *Oncorhynchus* sont des impasses pour le développement de *T. bryosalmonae* mais se révèlent très sensibles à l'infection, en raison de l'intense réponse immunitaire qu'elle provoque chez eux (Chilmonczyk et al., 2002). C'est d'ailleurs chez la truite arc-en-ciel que la maladie a été découverte.

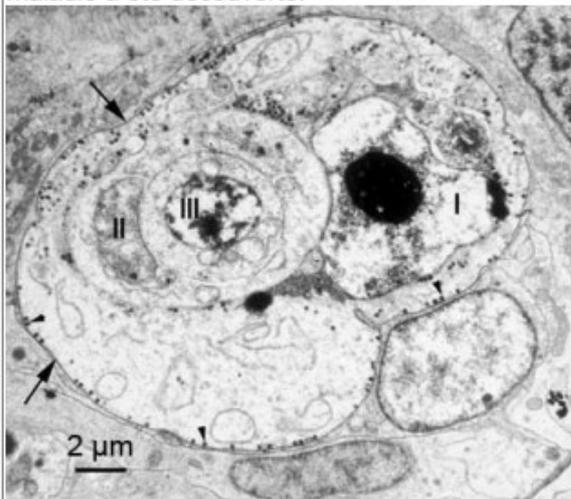


Figure 117. *T. bryosalmonae*.

Électromicrographie d'une coupe ultrafine de la forme extrasporogonique de l'organisme dans l'interstitium rénal d'une truite arc-en-ciel (I, noyau de la cellule primaire ; II, noyau de la cellule secondaire ; III, noyau de la cellule tertiaire). Les flèches indiquent la membrane plasmique de la cellule primaire bordée de sporoplasmosomes (pointes de flèches) qui délimite le parasite.



En milieu naturel, cette **maladie touche plus sévèrement les juvéniles de truite fario durant leur premier été**. Les poissons survivants acquièrent généralement une immunité naturelle protectrice à long terme et ne souffrent que rarement de la maladie au-delà de leur premier été (sauf conditions particulières causant une immunodépression).

L'**hépatonéphrite parasitaire** à *T. bryosalmonae* est **présente dans la majeure partie des eaux européennes** mais des études plus spécifiques ont montré son **implication dans la mortalité de truites fario sauvages** et dans la **diminution des populations** notamment en Suisse. Des **observations et conclusions analogues** ont été faites en **Norvège** sur les **jeunes saumons atlantiques**.

Elle est considérée comme une **maladie émergente en milieu naturel** y compris hors du territoire européen (elle sévit lourdement dans certains cours d'eau du parc du Yellowstone aux USA depuis quelques semaines). Du fait de son cycle biologique, elle est en effet **favorisée par l'augmentation de la température moyenne des eaux de surface** mais aussi par l'**enrichissement en matière organique** des eaux de surfaces **qui accélèrent le développement des populations de bryozoaires** (notamment des genres *Plumatella* et *Fredericella*), **hôtes définitifs du parasite *T. bryosalmonae* et la production de ses formes infectieuses pour les salmonidés**.

De plus, l'évolution vers la **maladie clinique** (pouvant mener à la mort du poisson infecté) est très **dépendante de la température** dans laquelle vit le poisson. Bien souvent, 70 à plus de 80 % des truites sont infectées sans signe visible ni mortalité notable mais on considère que les **risques pour la santé des jeunes truites infectées augmentent fortement au-delà de 15 °C**.



**Détection du parasite  
*Tetracapsuloides*  
*bryosalmonae* dans l'urine de  
jeunes saumons Atlantiques,  
*Salmo salar*.**

**Simon BLANCHET, Charlotte VEYSSIERE & Eloïse  
DUVAL**

*Station d'Ecologie Théorique et Expérimentale UMR 5321*

**Rapport final, Mars 2020**

- **RESUME**

Ce rapport présente les résultats principaux d'un projet visant à mesurer la prévalence du parasite *Tetracapsuloides bryosalmonae* dans l'urine de jeunes saumons Atlantique issus de la pisciculture de Pont Crouzet (81) et empoissonnés dans le bassin versant de la Garonne. *T. bryosalmonae* est un microparasite émergent qui peut avoir de très forts impacts sur les populations de truite fario (*Salmo trutta*) en milieu naturel et en pisciculture. Des études antérieures ont mis en évidence que *T. bryosalmonae* pouvait être détecté dans le rein de certains juvéniles de *S. salar* en milieu naturel. En étudiant la présence du parasite dans les urines, l'objectif de cette prestation était de tester si *S. salar* excréta ce parasite et participait ainsi à son cycle vital. Parmi quatre lots d'une quinzaine de saumons (0+, n<sub>TOT</sub> = 57) chaque individu a été testé en filtrant l'eau contaminée par ses urines et en utilisant une méthode moléculaire pour détecter la présence du parasite sur les filtres. Les résultats montrent que – selon les seuils de détection utilisés – entre 2 et 5 individus sur 57 (3-9%) présenteraient des signes de présence de l'ADN de *T. bryosalmonae* dans leurs urines. Néanmoins, compte tenu de la sensibilité de la méthode moléculaire utilisée et au vu des quantités extrêmement faibles d'ADN détectées dans ces urines, ces individus pourraient s'avérer être des faux-positifs. En assumant que ces individus soient de vrais positifs, les quantités détectées sont trop faibles pour suggérer l'excrétion de spores viables par *S. salar*. Ces excrétions pourraient correspondre à des fragments d'ADN excrétés par *S. salar*. Pour conclure, *S. salar* semble pouvoir être porteur de *T. bryosalmonae* mais nos résultats ne corroborent pas l'hypothèse d'une excrétion active par cette espèce hôte.

## SOMMAIRE

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| <b>1. Introduction et Contexte</b> ..... | <b>4</b> |
| <b>2. Méthodes</b> .....                 | <b>4</b> |
| <b>2.1. Lots analysés</b> .....          | <b>4</b> |
| <b>2.1. Méthodologie</b> .....           | <b>4</b> |
| <b>3. Résultats et discussion</b> .....  | <b>5</b> |
| <b>4. Conclusions</b> .....              | <b>7</b> |

## 1. Introduction et Contexte

*Tetracapsuloides bryosalmonae* est un parasite émergent des eaux douces et ayant été identifié chez plusieurs espèces de salmonidés européens et nord-américains. Ce parasite pose de nombreux problèmes, tant dans les populations naturelles de salmonidés qu'en piscicultures. Dans les deux milieux, certaines conditions environnementales favorisent son cycle et sa prolifération dans le rein des poissons, entraînant des taux de mortalité pouvant être importants.

En Europe, *T. bryosalmonae* est beaucoup étudié chez la truite fario (*Salmo trutta*) et plusieurs études récentes ont mis en évidence sa présence dans les rivières Pyrénéennes. Dans certaines de ces rivières, la truite cohabite avec le saumon Atlantique (*Salmo salar*), espèce à fort enjeu patrimonial dans la zone. *S. salar* est régulièrement empoissonné dans les rivières du piémont Pyrénéens au travers des actions de l'association MIGADO et une préoccupation actuelle est de savoir si *T. bryosalmonae* peut infecter cette espèce et si cette dernière peut participer au cycle de vie du parasite et donc à son maintien dans les milieux naturels. En 2018, des études préalables en milieu naturel ont montré que *S. salar* pouvait en effet être un porteur du parasite, à des prévalences et abondances néanmoins très faibles. Une question subsidiaire concerne la viabilité de cet hôte pour le parasite, à savoir s'il permet au parasite de compléter son cycle via l'excrétion (par les urines) de spores infectantes.

Nous (CNRS) avons répondu à cette question en utilisant une technique originale de détection moléculaire de l'ADN de *T. bryosalmonae* directement dans les urines des poissons, ceci au travers d'une prestation avec l'association MIGADO. Les objectifs précis étaient de mesurer la prévalence et l'abondance du parasite *T. bryosalmonae* dans l'urine de quatre lots de jeunes saumons Atlantique maintenu en captivité à la pisciculture de Pont Crouzet (81).

## 2. Méthodes

### 2.1. Lots analysés.

Quatre lots de jeunes saumons (0+) ont été analysés dans cette prestation. L'ensemble des échantillons a été récolté par MIGADO et les saumons ont tous été maintenus à la pisciculture du Pont de Crouzet (81), lieu où les dosages urinaires ont été effectués. Un premier lot (n=13, code PISCrou) concernait les jeunes saumons issus de la pisciculture et y étant maintenus depuis leur naissance. Les autres lots concernent des saumons issus de la pisciculture mais ayant été introduits en milieu naturel au printemps et re-capturés sur trois sites différents : l'Ariège à Pamiers (n = 16, code ARIPam), l'Ariège à Brassacou (n = 15, code ARIBra), l'Ariège à Bénagues (n = 13, code ARIBen).

### 2.1. Méthodologie.

La méthodologie se découpe en deux grandes étapes. La première consiste à récupérer les urines des saumons et à les filtrer, la seconde à détecter la présence du parasite dans ces urines.

Pour la première étape, les saumons sont introduits individuellement dans un volume de 1 litre d'eau de source (marque Cristaline) qu'on sait être dépourvu de présence de parasite. Après une heure d'incubation dans l'eau, les saumons sont retirés et l'eau est filtrée à l'aide d'une pompe péristaltique sur un filtre en nitrate de cellulose de 0.45 µm. Chaque filtre est ensuite stocké dans un tube eppendorf au froid puis congelé à -80°C au retour au laboratoire. Au cours de cette étape, des procédures extrêmement précises sont suivies afin d'éviter toute contamination entre échantillons. Par ailleurs plusieurs contrôles (eau sans poisson) sont réalisés afin d'identifier de potentiels problèmes de contamination.

Pour la seconde étape, les filtres sont décongelés et l'ADN qu'ils contiennent est extrait à l'aide d'un kit Qiagen© PowerSoil dans une pièce dédiée à l'extraction d'ADN trace au laboratoire EDB (Toulouse). Ensuite, une région génomique du parasite est amplifiée par PCR et révélée à l'aide d'une approche de Digital Droplet PCR (ddPCR) qui permet une approche à la fois qualitative et quantitative à haute sensibilité. Les ddPCR sont réalisées à la plateforme GENOTOOL.

Cette méthodologie de type « ADN environnemental » permet de détecter la présence du pathogène ainsi que son abondance dans les urines en partant des principes (i) que le pathogène est excrété lors des cycles urinaires du poisson et (ii) que une heure d'exposition permet de couvrir environ 3 cycles urinaires. L'analyse des résultats est ici visuelle et relative à l'expérience du CNRS vis-à-vis de cette

approche. Un témoin positif (urine de truite infectée) est intégré dans l'analyse et servira de référentiel.

### 3. Résultats et discussion

Un total de 57 poissons a été testé le 06/09/2019 selon la méthode décrite ci-dessus. Un total de 35 poissons présentait des concentrations d'ADN de *T. bryosalmonae* non nulles dans leurs urines. Néanmoins, 4 des 8 contrôles présentaient aussi des concentrations non-nulles suggérant (tel que déjà observé par ailleurs) la possibilité de faux-positifs dus à l'extrême sensibilité de la méthode. De ce fait, les concentrations mesurées dans les contrôles faux-positifs ont servi de « baseline » pour identifier les potentiels vrai-positifs parmi les poissons. Cette concentration seuil était de 0.17 (voir Table 1).

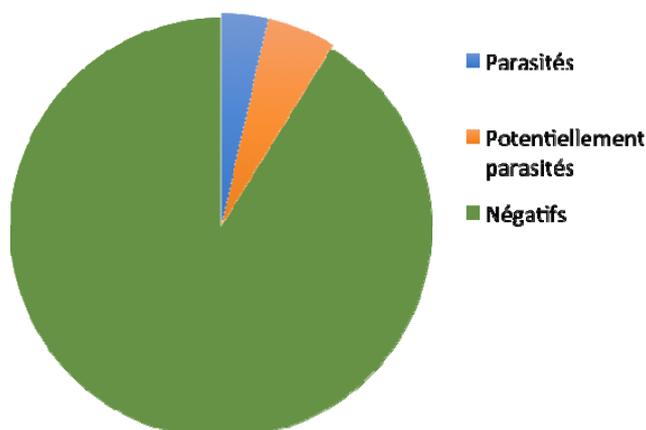
**Table 1.** Liste des échantillons pour lesquels la concentration en ADN de *Tetracapsuloides bryosalmonae* a été mesurée à l'aide de ddPCR. Le premier individu est un individu de truite fario infecté de l'Ariège qui sert de base comparative. Les échantillons surlignés en bleu sont des témoins dit « PCR » permettant de tester une potentielle contamination pendant la phase d'amplification de l'ADN ciblé, tandis que les échantillons surlignés en jaune sont des témoins (eau Cristalline sans poisson) visant à tester une potentielle contamination sur le terrain. Ces témoins sont essentiels compte tenu de la sensibilité de la méthode de ddPCR. Le reste des échantillons sont de l'urine des poissons testés ; en vert les poissons identifiés comme non parasités, en orange les potentiellement parasités et en rouge ceux identifiés comme parasités. Pour ces poissons, le nom du site de capture est indiqué, ainsi que la concentration mesurée. Un seuil de 0.17 a été utilisé (voir le texte).

| Espèce | Site         | Code individu   | Site    | Concentration | Statut d'infection       |
|--------|--------------|-----------------|---------|---------------|--------------------------|
| TRF    | NA           | T+              | positif | 10.4          | Parasité                 |
| PCR    | NA           | T-PCR           | T       | 0             | Négatif                  |
| PCR    | NA           | T-PCR           | T       | 0             | Négatif                  |
| PCR    | NA           | T-PCR           | T       | 0             | Négatif                  |
| PCR    | NA           | T-PCR           | T       | 0             | Négatif                  |
| PCR    | NA           | T-PCR           | T       | 0.08          | Négatif                  |
| PCR    | NA           | T-PCR           | T       | 0.16          | Négatif                  |
| EAU    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-Ctl  | Ctl     | 0.17          | Négatif                  |
| EAU    | Pont Crouzet | 19-ARIPISCI-Ctl | Ctl     | 0.08          | Négatif                  |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S59  | PISCrou | 0             | Négatif                  |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S58  | PISCrou | 0.08          | Négatif                  |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S57  | PISCrou | 0             | Négatif                  |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S56  | PISCrou | 0.17          | Négatif                  |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S55  | PISCrou | 0.15          | Négatif                  |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S54  | PISCrou | 0             | Négatif                  |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S52  | PISCrou | 0.15          | Négatif                  |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S51  | PISCrou | 0.21          | Potentiellement parasité |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S50  | PISCrou | 0.15          | Négatif                  |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S49  | PISCrou | 0.3           | Parasité                 |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S47  | PISCrou | 0             | Négatif                  |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S46  | PISCrou | 0.16          | Négatif                  |
| SAT    | Pont Crouzet | 19-PISCrou-S45  | PISCrou | 0             | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S29   | ARIPam  | 0             | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S28   | ARIPam  | 0.07          | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S27   | ARIPam  | 0.07          | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S26   | ARIPam  | 0.07          | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S25   | ARIPam  | 0.07          | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S24   | ARIPam  | 0             | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S23   | ARIPam  | 0             | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S22   | ARIPam  | 0             | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S21   | ARIPam  | 0.14          | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S20   | ARIPam  | 0.07          | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S19   | ARIPam  | 0.15          | Négatif                  |
| SAT    | Pamiers      | 19-ARIPam-S18   | ARIPam  | 0.08          | Négatif                  |

|     |           |               |        |      |                          |
|-----|-----------|---------------|--------|------|--------------------------|
| SAT | Pamiers   | 19-ARIPam-S17 | ARIPam | 0    | Négatif                  |
| SAT | Pamiers   | 19-ARIPam-S16 | ARIPam | 0.08 | Négatif                  |
| SAT | Pamiers   | 19-ARIPam-S15 | ARIPam | 0    | Négatif                  |
| SAT | Pamiers   | 19-ARIPam-S14 | ARIPam | 0    | Négatif                  |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S44 | ARIBra | 0.25 | Potentiellement parasité |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S43 | ARIBra | 0    | Négatif                  |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S42 | ARIBra | 0.15 | Négatif                  |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S41 | ARIBra | 0.07 | Négatif                  |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S40 | ARIBra | 0.39 | Parasité                 |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S39 | ARIBra | 0.08 | Négatif                  |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S38 | ARIBra | 0.23 | Potentiellement parasité |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S37 | ARIBra | 0.15 | Négatif                  |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S36 | ARIBra | 0.14 | Négatif                  |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S35 | ARIBra | 0.07 | Négatif                  |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S34 | ARIBra | 0    | Négatif                  |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S33 | ARIBra | 0.22 | Potentiellement parasité |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S32 | ARIBra | 0    | Négatif                  |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S31 | ARIBra | 0.08 | Négatif                  |
| SAT | Brassacou | 19-ARIBra-S30 | ARIBra | 0.08 | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S9  | ARIBen | 0.07 | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S8  | ARIBen | 0.16 | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S7  | ARIBen | 0    | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S6  | ARIBen | 0.08 | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S5  | ARIBen | 0    | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S4  | ARIBen | 0    | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S3  | ARIBen | 0    | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S2  | ARIBen | 0    | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S13 | ARIBen | 0    | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S12 | ARIBen | 0    | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S11 | ARIBen | 0.08 | Négatif                  |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S10 | ARIBen | 0.22 | Potentiellement parasité |
| SAT | Bénagues  | 19-ARIBen-S1  | ARIBen | 0.08 | Négatif                  |

Selon cette valeur seuil, deux poissons ont été identifiés comme parasités (ou tout au moins excrétaient de l'ADN de *T. bryosalmonae*) et trois comme potentiellement parasités (la valeur mesurée de concentration était très légèrement au dessus du seuil) (Figure 1 et Table 1). Cinquante-deux poissons sur cinquante-sept étaient donc négatifs ; la prévalence parasitaire dans ces populations pourrait donc être de 3.5 à 8.8%.

**Figure 1.** Distribution des différentes catégories de poissons selon leur concentration en ADN de *Tetracapsuloides bryosalmonae* mesurée à l'aide de ddPCR dans leurs urines (voir Table 1 pour le détail).



Néanmoins, pour l'ensemble des poissons parasités ou potentiellement parasités, la concentration en ADN dans les urines était extrêmement faible (de 33 à 50 fois plus faible que le témoin positif de truite fario, Table 1). Ce résultat est très important car il suggère que si ces poissons sont réellement parasités, ils n'excrètent vraisemblablement pas de spores de *T. bryosalmonae* mais au mieux des petits fragments d'ADN dégradés. En effet, ces concentrations ne correspondent pas à des concentrations attendues et observées lorsque les poissons sont très parasités et participent au cycle parasitaire via l'excrétion de spores.

Par ailleurs, une étude parallèle (rapport d'Armand Lautraite) sur ces mêmes poissons identifie certains individus parasités en mesurant la concentration de *T. bryosalmonae* directement dans le rein. Hors, les individus que nous identifions comme parasités ou potentiellement parasités ne sont pas les mêmes que les quelques-uns identifiés par Armand Lautraite comme parasités. Il est donc possible que les poissons que nous identifions comme parasités ou potentiellement parasités soient en fait des faux-positifs. Etant données les concentrations mesurées et la sensibilité de la méthode, ceci n'est pas à exclure. En particulier, nous travaillons actuellement sur l'hypothèse que l'amorce que nous utilisons pour amplifier l'ADN de *T. bryosalmonae* puisse amplifier d'autres fragments d'ADN appartenant à d'autres espèces. Un artefact technique ne peut pas non plus être complètement exclu. Ce sont des hypothèses que nous allons tester, notamment en couplant une sonde aux amorces utilisées.

## 4. Conclusions

Nos résultats suggèrent la présence d'ADN de *T. bryosalmonae* dans l'urine de moins de 9% des individus de saumons testés. Compte tenu de la sensibilité de la méthode utilisée et de l'incertitude qu'il en découle, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse que ces individus soient en réalité des faux-positifs. Néanmoins, au vu des très faibles concentrations d'ADN de *T. bryosalmonae* mesurées dans l'urine de ces poissons, nous pouvons conclure que –si ces poissons sont bien infectés– leur contribution au cycle parasitaire (excrétion de spores) est nulle.

Nous préconisons que cette étude puisse être ré-éditée en utilisant (i) de nouvelles approches de quantification de l'ADN urinaire (notamment via l'utilisation de sondes à ADN) et (ii) à une période potentiellement plus propice au cycle parasitaire (par exemple début Aout) afin de s'assurer que l'absence d'excrétion constatée ne soit due au choix de la période d'investigation.



Laboratoire départemental d'analyses du Tarn  
 32, rue Gustave Eiffel | 81011 ALBI CEDEX 9  
 tél. : 05 63 47 57 75 | fax : 05 63 46 07 38  
 courriel : lda@tarn.fr | http://lda.tarn.fr



**Secteur: HYDROLOGIE**

courriel : hydro@tarn.fr

**PISCICULTURE MIGADO**  
 35 AVENUE DE LA MARQUEILLE

31650 SAINT ORENS

|                                  |
|----------------------------------|
| <b>Client : 13 881</b>           |
| <b>Nom : PISCICULTURE MIGADO</b> |
| <b>Commune : SAINT ORENS</b>     |

Référence de la commande: 19-0581 PISCICULTURE LE MANDRE



## ANALYSES EAU PROPRE

**DOSSIER : 190416 005038 02**

N° Travail : 362870

Réceptionné le : 16/04/2019 à 14:48

Point de prélèvement : AMONT LE MANDRE

Préleveur : DELAUNE ANTHONY (LDA81) Date de prélèvement : 16/04/2019 Heure de prélèvement : 10:35

Remarques : Néant

| Paramètres                                | Résultats | Unités    | Critères* | Méthodes        | Date analyse |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|--------------|
| <b>Mesures in situ</b>                    |           |           |           |                 |              |
| <u>EQUILIBRE CALCO CARBONIQUE</u>         |           |           |           |                 |              |
| pH                                        | 7.9       | UI        |           | NF EN ISO 10523 | 16/04/19     |
| <u>OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES</u>     |           |           |           |                 |              |
| Oxygène dissous                           | 11.3      | mg/L      |           | NF EN 25814     | 16/04/19     |
| <u>Autres</u>                             |           |           |           |                 |              |
| Prélèvement fractionné                    |           |           |           | FD T 90-523-2   | 16/04/19     |
| Volume d'effluent mesuré                  | -         | m3        |           |                 | 16/04/19     |
| Durée de la mesure                        | 24        | Heures    |           |                 | 16/04/19     |
| Asservissement                            | TEMPS     |           |           |                 | 16/04/19     |
| <b>Analyse physico-chimique</b>           |           |           |           |                 |              |
| <u>PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES</u>    |           |           |           |                 |              |
| Ammonium                                  | 0.02      | mg(NH4)/L |           | NF T90-015:2    | 16/04/19     |
| Nitrites                                  | <0.01     | mg(NO2)/L |           | NF EN ISO 13395 | 17/04/19     |
| Orthophosphates                           | <0.02     | mg(PO4)/L |           | NF EN ISO 6878  | 18/04/19     |
| <u>OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES</u>     |           |           |           |                 |              |
| Demande biochimique en oxygène en 5 jours | 1.1       | mg(O2)/L  |           | NF EN 1899-2    | 16/04/19     |
| Matières en suspension                    | 10        | mg/L      |           | NF EN 872       | 16/04/19     |

(ec) = en cours d'analyse NM = non mesuré

### Commentaires :

La filtration des MES a été réalisée sur filtre en fibre de verre de marque ProWeigh dans les 2 jours.

La DBO a été réalisée selon la méthode alternative (2+5 jours d'incubation) avec suppression de la nitrification.



Laboratoire départemental d'analyses du Tarn  
32, rue Gustave Eiffel | 81011 ALBI CEDEX 9  
tél. : 05 63 47 57 75 | fax : 05 63 46 07 38  
courriel : lda@tarn.fr | http://lda.tarn.fr



**Secteur: HYDROLOGIE**

courriel : hydro@tarn.fr

**PISCICULTURE MIGADO**  
35 AVENUE DE LA MARQUEILLE

31650 SAINT ORENS

|                                  |
|----------------------------------|
| <b>Client : 13 881</b>           |
| <b>Nom : PISCICULTURE MIGADO</b> |
| <b>Commune : SAINT ORENS</b>     |

Référence de la commande: 19-0581 PISCICULTURE LE PONT DE CROUZET



## ANALYSES EAU PROPRE

**DOSSIER : 190416 005038 01**

N° Travail : 362867

Réceptionné le : 16/04/2019 à 14:48

Point de prélèvement : AMONT PONT DE CROUZET

Préleveur : DELAUNE ANTHONY (LDA81) Date de prélèvement : 16/04/2019 Heure de prélèvement : 09:50

Remarques : Néant

| Paramètres                                | Résultats | Unités    | Critères* | Méthodes        | Date analyse |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|--------------|
| <b>Mesures in situ</b>                    |           |           |           |                 |              |
| <u>EQUILIBRE CALCO CARBONIQUE</u>         |           |           |           |                 |              |
| pH                                        | 8.0       | UI        |           | NF EN ISO 10523 | 16/04/19     |
| <u>OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES</u>     |           |           |           |                 |              |
| Oxygène dissous                           | 11.5      | mg/L      |           | NF EN 25814     | 16/04/19     |
| <u>Autres</u>                             |           |           |           |                 |              |
| Prélèvement fractionné                    |           |           |           | FD T 90-523-2   | 16/04/19     |
| Volume d'effluent mesuré                  | -         | m3        |           |                 | 16/04/19     |
| Durée de la mesure                        | 24        | Heures    |           |                 | 16/04/19     |
| Asservissement                            | TEMPS     |           |           |                 | 16/04/19     |
| <b>Analyse physico-chimique</b>           |           |           |           |                 |              |
| <u>PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES</u>    |           |           |           |                 |              |
| Ammonium                                  | 0.11      | mg(NH4)/L |           | NF T90-015:2    | 16/04/19     |
| Orthophosphates                           | <0.02     | mg(PO4)/L |           | NF EN ISO 6878  | 18/04/19     |
| Nitrites                                  | 0.06      | mg(NO2)/L |           | NF EN ISO 13395 | 17/04/19     |
| <u>OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES</u>     |           |           |           |                 |              |
| Demande biochimique en oxygène en 5 jours | 2.3       | mg(O2)/L  |           | NF EN 1899-2    | 16/04/19     |
| Matières en suspension                    | 7.4       | mg/L      |           | NF EN 872       | 16/04/19     |

(ec) = en cours d'analyse NM = non mesuré

### Commentaires :

La filtration des MES a été réalisée sur filtre en fibre de verre de marque ProWeigh dans les 2 jours.

La DBO a été réalisée selon la méthode alternative (2+5 jours d'incubation) avec suppression de la nitrification.



Laboratoire départemental d'analyses du Tarn  
32, rue Gustave Eiffel | 81011 ALBI CEDEX 9  
tél. : 05 63 47 57 75 | fax : 05 63 46 07 38  
courriel : lda@tarn.fr | http://lda.tarn.fr



**Secteur: HYDROLOGIE**

courriel : hydro@tarn.fr

**PISCICULTURE MIGADO**  
35 AVENUE DE LA MARQUEILLE

31650 SAINT ORENS

|                                  |
|----------------------------------|
| <b>Client : 13 881</b>           |
| <b>Nom : PISCICULTURE MIGADO</b> |
| <b>Commune : SAINT ORENS</b>     |

Référence de la commande: 19-0581 PISCICULTURE LE PONT DE CROUZET



## ANALYSES EAU PROPRE

**DOSSIER : 190416 005038 01**

N° Travail : 362869

Réceptionné le : 16/04/2019 à 14:48

Point de prélèvement : AVAL PONT DE CROUZET

Préleveur : DELAUNE ANTHONY (LDA81) Date de prélèvement : 16/04/2019 Heure de prélèvement : 10:10

Remarques : Néant

| Paramètres                                | Résultats | Unités    | Critères* | Méthodes        | Date analyse |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|--------------|
| <b>Mesures in situ</b>                    |           |           |           |                 |              |
| <u>EQUILIBRE CALCO CARBONIQUE</u>         |           |           |           |                 |              |
| pH                                        | 8.0       | UI        |           | NF EN ISO 10523 | 16/04/19     |
| <u>OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES</u>     |           |           |           |                 |              |
| Oxygène dissous                           | 11.7      | mg/L      |           | NF EN 25814     | 16/04/19     |
| <u>Autres</u>                             |           |           |           |                 |              |
| Prélèvement fractionné                    |           |           |           | FD T 90-523-2   | 16/04/19     |
| Volume d'effluent mesuré                  | -         | m3        |           |                 | 16/04/19     |
| Durée de la mesure                        | 24        | Heures    |           |                 | 16/04/19     |
| Asservissement                            | TEMPS     |           |           |                 | 16/04/19     |
| <b>Analyse physico-chimique</b>           |           |           |           |                 |              |
| <u>PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES</u>    |           |           |           |                 |              |
| Ammonium                                  | 0.11      | mg(NH4)/L |           | NF T90-015:2    | 16/04/19     |
| Orthophosphates                           | 0.03      | mg(PO4)/L |           | NF EN ISO 6878  | 18/04/19     |
| Nitrites                                  | 0.10      | mg(NO2)/L |           | NF EN ISO 13395 | 17/04/19     |
| <u>OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES</u>     |           |           |           |                 |              |
| Demande biochimique en oxygène en 5 jours | 1.4       | mg(O2)/L  |           | NF EN 1899-2    | 16/04/19     |
| Matières en suspension                    | 6.5       | mg/L      |           | NF EN 872       | 16/04/19     |

(ec) = en cours d'analyse NM = non mesuré

### Commentaires :

La filtration des MES a été réalisée sur filtre en fibre de verre de marque ProWeigh dans les 2 jours.

La DBO a été réalisée selon la méthode alternative (2+5 jours d'incubation) avec suppression de la nitrification.



Laboratoire départemental d'analyses du Tarn  
32, rue Gustave Eiffel | 81011 ALBI CEDEX 9  
tél. : 05 63 47 57 75 | fax : 05 63 46 07 38  
courriel : lda@tarn.fr | http://lda.tarn.fr



**Secteur: HYDROLOGIE**

courriel : hydro@tarn.fr

**PISCICULTURE MIGADO**  
35 AVENUE DE LA MARQUEILLE

31650 SAINT ORENS

|                                  |
|----------------------------------|
| <b>Client : 13 881</b>           |
| <b>Nom : PISCICULTURE MIGADO</b> |
| <b>Commune : SAINT ORENS</b>     |

Référence de la commande: 19-0581 PISCICULTURE LE MANDRE



## ANALYSES EAU PROPRE

**DOSSIER : 190416 005038 02**

N° Travail : 362871

Réceptionné le : 16/04/2019 à 14:48

Point de prélèvement : AVAL LE MANDRE

Préleveur : DELAUNE ANTHONY (LDA81) Date de prélèvement : 16/04/2019 Heure de prélèvement : 10:50

Remarques : Néant

| Paramètres                                | Résultats | Unités    | Critères* | Méthodes        | Date analyse |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|--------------|
| <b>Mesures in situ</b>                    |           |           |           |                 |              |
| <u>EQUILIBRE CALCO CARBONIQUE</u>         |           |           |           |                 |              |
| pH                                        | 7.9       | UI        |           | NF EN ISO 10523 | 16/04/19     |
| <u>OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES</u>     |           |           |           |                 |              |
| Oxygène dissous                           | 11.3      | mg/L      |           | NF EN 25814     | 16/04/19     |
| <u>Autres</u>                             |           |           |           |                 |              |
| Prélèvement fractionné                    |           |           |           | FD T 90-523-2   | 16/04/19     |
| Volume d'effluent mesuré                  | -         | m3        |           |                 | 16/04/19     |
| Durée de la mesure                        | 24        | Heures    |           |                 | 16/04/19     |
| Asservissement                            | TEMPS     |           |           |                 | 16/04/19     |
| <b>Analyse physico-chimique</b>           |           |           |           |                 |              |
| <u>PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES</u>    |           |           |           |                 |              |
| Ammonium                                  | 0.04      | mg(NH4)/L |           | NF T90-015:2    | 16/04/19     |
| Nitrites                                  | <0.01     | mg(NO2)/L |           | NF EN ISO 13395 | 17/04/19     |
| Orthophosphates                           | <0.02     | mg(PO4)/L |           | NF EN ISO 6878  | 18/04/19     |
| <u>OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES</u>     |           |           |           |                 |              |
| Demande biochimique en oxygène en 5 jours | 0.8       | mg(O2)/L  |           | NF EN 1899-2    | 16/04/19     |
| Matières en suspension                    | 5.3       | mg/L      |           | NF EN 872       | 16/04/19     |

(ec) = en cours d'analyse NM = non mesuré

### Commentaires :

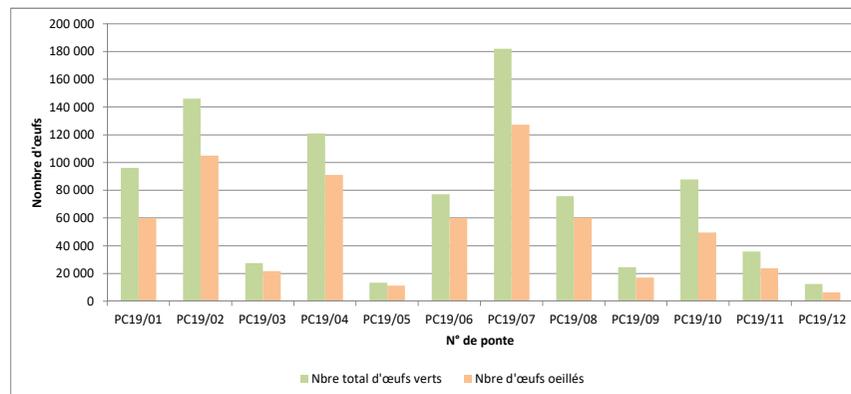
La filtration des MES a été réalisée sur filtre en fibre de verre de marque ProWeigh dans les 2 jours.

La DBO a été réalisée selon la méthode alternative (2+5 jours d'incubation) avec suppression de la nitrification.



**ANNEXE 8 : BILAN DES PONTES 2018-2019 DES GENITEURS PRESENTS A PONT CROUZET**

| Date         | Code Lot Femelle       | Nbre de femelles | Code Lot Mâle    | Nbre de mâles | Nbre de mâles réutilisés | Poids des femelles (kg) | Nbre œufs / femelle | Nbre œufs / kg de femelle | Lot oeufs n° | Nbre total d'œufs | Nbre d'œufs oeillés | Taux de survie vert-oeillé |
|--------------|------------------------|------------------|------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------|--------------|-------------------|---------------------|----------------------------|
|              |                        |                  |                  |               |                          |                         |                     |                           |              |                   |                     |                            |
| 28/11/2018   | BR11-12-13-14-15-16    | 62               | BR13-14-15-16-17 | 30            | 0                        | 64,492                  | 1554                | 1494                      | PC19/01      | 96 358            | 60 176              | 62,5%                      |
| 04/12/2018   | BR09-11-12-13-14-15-16 | 92               | BR13-15-16       | 36            | 0                        | 101,294                 | 1588                | 1442                      | PC19/02      | 146 104           | 104 982             | 71,9%                      |
| 12/12/2018   | BR16                   | 32               | BR14-15-16       | 12            | 0                        | 16,071                  | 860                 | 1713                      | PC19/03      | 27 529            | 21 789              | 79,1%                      |
| 12/12/2018   | BR09-11-12-13-14-15    | 76               | BR15-16-17       | 30            | 0                        | 90,826                  | 1594                | 1334                      | PC19/04      | 121 145           | 91 215              | 75,3%                      |
| 19/12/2018   | BR16                   | 16               | BR13-16          | 6             | 0                        | 8,89                    | 849                 | 1528                      | PC19/05      | 13 581            | 11 337              | 83,5%                      |
| 19/12/2018   | BR11-12-13-14-15       | 47               | BR13-15-16       | 18            | 0                        | 61,115                  | 1641                | 1262                      | PC19/06      | 77 143            | 60 083              | 77,9%                      |
| 02/01/2019   | BR09-11-12-13-14-15-16 | 120              | BR13-14-15-16-17 | 48            | 0                        | 138,345                 | 1517                | 1316                      | PC19/07      | 182012            | 127 428             | 70,0%                      |
| 17/01/2019   | BR13-14-15-16          | 46               | BR13-14-15-16-17 | 18            | 0                        | 49,685                  | 1647                | 1525                      | PC19/08      | 75 758            | 60 217              | 79,5%                      |
| 17/01/2019   | BR11-12-13-14-15-16    | 33               | BR13-15-16-17    | 12            | 0                        | 29,59                   | 747                 | 834                       | PC19/09      | 24 667            | 17 188              | 69,7%                      |
| 30/01/2019   | BR12-13-14-15-16       | 57               | BR13-15-16-17    | 27            | 0                        | 62,765                  | 1544                | 1402                      | PC19/10      | 87994             | 49 737              | 56,5%                      |
| 14/02/2019   | BR12-13-14-16          | 20               | BR17             | 9             | 0                        | 28,67                   | 1800                | 1256                      | PC19/11      | 36 000            | 24 000              | 66,7%                      |
| 21/02/2019   | BR12-13-16             | 10               | BR16-17          | 9             | 0                        | 10,106                  | 1250                | 1237                      | PC19/12      | 12 500            | 6 591               | 52,7%                      |
| <b>BILAN</b> |                        | <b>611</b>       |                  | <b>255</b>    | <b>0</b>                 | <b>661,849</b>          | <b>1383</b>         | <b>1361</b>               |              | <b>900 791</b>    | <b>634 743</b>      | <b>70,5%</b>               |



ANNEXE 9 : BILAN DES ŒUFS STADE OEILLES 2019 (produits à Pont-Crouzet et importés)

| Lot oeufs n°  | Souche  | Destination   | Nbre total d'œufs verts | Date sortie incubateur | Nb ° jour | Structure<br>Circuit, La Mandre,<br>Pt C ext,<br>nombre clay et<br>auge | Nbre d'œufs<br>oeillés | Survie Vert<br>Oeillés | Aquarium<br>Ecoles |
|---------------|---------|---------------|-------------------------|------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| BR 19 P1G P3G | Dor-Gar | Circuit Fermé | -                       | 03/01/2019             | 350       | 1                                                                       | 200                    | -                      |                    |
| PC 19/01      | Dor-Gar | La Mandre     | 96 358                  | 14/01/2019             | 348       | 1, 2                                                                    | 60 176                 | 62,5%                  | 270                |
| BR 19 P3/P4G  | Dor-Gar | La Mandre     | -                       | 22/01/2019             | 405       | 7                                                                       | 600                    | -                      |                    |
| PC 19/02      | Dor-Gar | La Mandre     | 146 104                 | 25/01/2019             | 380       | 3 à 6                                                                   | 104 982                | 71,9%                  |                    |
| PC 19/04      | Dor-Gar | La Mandre     | 121 145                 | 31/01/2019             | 374       | 8, 18, 19                                                               | 91 215                 | 75,3%                  |                    |
| PC 19/03      | Dor-Gar | La Mandre     | 27 529                  | 01/02/2019             | 381       | 10                                                                      | 21 789                 | 79,1%                  |                    |
| BR 19 P5 P6 G | Dor-Gar | La Mandre     | -                       | 30/01/2019             | 400       | 7 bis                                                                   | 900                    | -                      |                    |
| BR 19 P5 P6   | Dor-Gar | La Mandre     | -                       | 30/01/2019             | 400       | 7 ter, 13 à 17                                                          | 134 271                | -                      |                    |
| CT 19/01      | Dor-Gar | La Mandre     | -                       | 01/02/2019             | 400       | 9, 20, 21                                                               | 67 000                 | -                      |                    |
| PC 19/06      | Dor-Gar | Circuit Fermé | 77 143                  | 05/02/2019             | 358       | 2 à 13                                                                  | 60 083                 | 77,9%                  | 1100               |
| PC 19/05      | Dor-Gar | Circuit Fermé | 13 581                  | 07/02/2019             | 372       | 14, 15                                                                  | 11 337                 | 83,5%                  |                    |
| BR19P7P8P9G   | Dor-Gar | Circuit Fermé | -                       | 12/02/2019             | 345       | 16                                                                      | 1500                   | -                      |                    |
| CT 19/02      | Dor-Gar | Circuit Fermé | -                       | 20/02/2019             | 400       | 17 à 21                                                                 | 23000                  | -                      |                    |
| PC 19/07      | Dor-Gar | Circuit Fermé | 182 012                 | 20/02/2019             | 305       | 22 à 33                                                                 | 52 985                 | 70,0%                  |                    |
| PC 19/07      | Dor-Gar | La Mandre     |                         | 20/02/2019             | 305       | 11, 12, 22                                                              | 74 443                 |                        |                    |
| PC 19/09      | Dor-Gar | Circuit Fermé | 24 667                  | 04/03/2019             | 343       | 34 à 36                                                                 | 17 188                 | 69,7%                  |                    |
| PC 19/08      | Dor-Gar | Circuit Fermé | 75 758                  | 06/03/2019             | 373       | 37 à 48                                                                 | 60 217                 | 79,5%                  | 200                |
| PC 19/10      | Dor-Gar | La Mandre     | 59 423                  | 27/03/2019             | 395       | 3                                                                       | 27 958                 | 47,0%                  | 100                |
| PC 19/10      | Dor-Gar | La Mandre     | 28 571                  | 27/03/2019             | 395       | 4                                                                       | 21 779                 | 76,2%                  |                    |
| PC 19/11      | Dor-Gar | La Mandre     | 36 000                  | 03/04/2019             | 361       | 6                                                                       | 24 000                 | 66,7%                  |                    |
| PC 19/12      | Dor-Gar | La Mandre     | 12 500                  | 09/04/2019             | 356       |                                                                         | 6 591                  | 52,7%                  |                    |

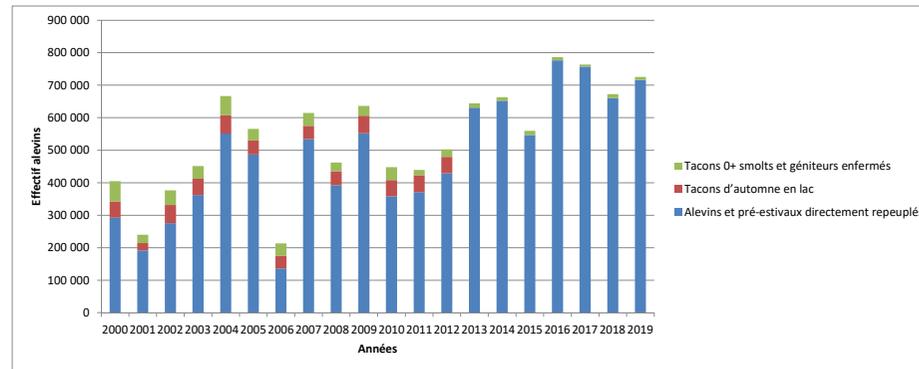
Total vert Pt Crouzet 900 791

Total Bergerac geniteur 3 200  
 Total Bergerac repeuplement 134 271  
 Total Pt Crouzet 634 743  
 Total Cauterets 90 000  
 Total Castels 0  
 Total repeuplement 859 014  
**Total éclosion Pt Crouzet 862 214**

Survie Vert-Oeillés Pt C 70,47%

**Annexe 10 : Nombre d'alevins destinés au repeuplement et aux autres productions depuis 2000**

|                                               |           | Nombre d'alevins/pré-estivaux produits par année à la pisciculture de Pont Cruzet |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Filières d'utilisation des alevins produits   | 2000      | 2001                                                                              | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      | 2006      | 2007      | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      | 2019      |
| 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   | 776 150   | 757 140   | 660 000   | 716 150   |
| 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         | 0         | 0         | 0         | 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    | 9 890     | 6 100     | 12 220    | 9 310     |
| <b>Total</b>                                  | ▼ 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 | ▲ 786 040 | ▲ 763 240 | ▼ 672 220 | ■ 725 460 |



**Annexe 11 : Bilan de la production réalisée à la pisciculture de Pont Cruzet depuis 2000 pour les stades tacon et smolt**

| Stades produits | Nombre par année |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |              |              |               |              |              |              |              |
|-----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                 | 2000             | 2001          | 2002          | 2003          | 2004          | 2005          | 2006          | 2007          | 2008          | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          | 2013         | 2014         | 2015          | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         |
| Smolts 2+       | 0                | 0             | 0             | 0             | 466           | 167           | 0             | 0             | 0             | 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         | 6 546        | 5 379        | 3 020        | 2 930        |
| 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           | 0            | 909          | 960          |              |
| 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         | 2 060        |              | 5 460        | 3 060        |
| <b>Total</b>    | <b>8 681</b>     | <b>36 400</b> | <b>40 100</b> | <b>44 000</b> | <b>40 870</b> | <b>48 502</b> | <b>39 140</b> | <b>26 585</b> | <b>16 710</b> | <b>25 450</b> | <b>36 375</b> | <b>14 864</b> | <b>24 503</b> | <b>9 515</b> | <b>9 160</b> | <b>13 938</b> | <b>8 606</b> | <b>6 288</b> | <b>9 440</b> | <b>5 990</b> |

**ANNEXE 12 : DEVERSEMENT DE SAUMONS ATLANTIQUES  
ARIEGE CAMPAGNE 2019**

| Contrôle PE | Station     |                                             |         | Déversement |           |      |             |        |               |             |                |                |         |              |                  |
|-------------|-------------|---------------------------------------------|---------|-------------|-----------|------|-------------|--------|---------------|-------------|----------------|----------------|---------|--------------|------------------|
|             | N° Accès    | Intitulé                                    | Surface | Densité/UP  | Nb alevin | Cuve | Poids moyen | Poids  | Poids terrain | Nombre réel | Densité réelle | N° de Lot      | Souche  | Observations | Date déversement |
|             | 109         | Amt pont bénague TCC Guilhot                | 1336    | 80          | 1 069     | 2    | 0,954       | 1 020  | 705           | 739         | 55             | PC 19/06 et 05 | DG 1 GE | Pré-estivaux | 02/07/2019       |
|             | 111         | Pont bénague TCC Guilhot                    | 4428    | 80          | 3 542     | 2    | 0,954       | 3 379  | 3 380         | 3 543       | 80             | PC 19/06 et 05 | DG 1 GE | Pré-estivaux | 02/07/2019       |
| OUI         | 114         | Monnié accès RG                             | 7980    | 80          | 6 384     | 2    | 0,954       | 6 090  | 6 090         | 6 384       | 80             | PC 19/06 et 05 | DG 1 GE | Pré-estivaux | 02/07/2019       |
| OUI         | 115         | Monnié accès RG                             | 2680    | 80          | 2 144     | 2    | 0,954       | 2 045  | 2 045         | 2 144       | 80             | PC 19/06 et 05 | DG 1 GE | Pré-estivaux | 02/07/2019       |
|             | 118         | Hopital RD accès RG si bras RG non alimenté | 5304    | 80          | 4 243     | 2    | 0,954       | 4 048  | 4 050         | 4 245       | 80             | PC 19/06 et 05 | DG 1 GE | Pré-estivaux | 02/07/2019       |
|             | 120         | Hopital RD chemin Tardibail                 | 2379    | 80          | 1 903     | 2    | 0,954       | 1 816  | 1 820         | 1 908       | 80             | PC 19/06 et 05 | DG 1 GE | Pré-estivaux | 02/07/2019       |
| OUI         | 123         | Aval Hopital Chemin Tardibail               | 7308    | 80          | 5 846     | 2    | 0,954       | 5 577  | 5 580         | 5 849       | 80             | PC 19/06 et 05 | DG 1 GE | Pré-estivaux | 02/07/2019       |
|             | 128         | Aval Calam fond chemin Tardibail            | 5 130   | 100         | 5 130     | 1    | 0,513       | 2 632  | 1 860         | 3 626       | 71             | PC 19/09       | DG 1 GE | Alevins      | 14/06/2019       |
|             | 129         | Aval Calam fond chemin Tardibail            | 5 220   | 100         | 5 220     | 1    | 0,513       | 2 678  | 2 700         | 5 263       | 101            | PC 19/09       | DG 1 GE | Alevins      | 14/06/2019       |
|             | 136         | Jardinerie accès RG Brassacou               | 21400   | 45          | 9 630     | 1    | 1,030       | 9 919  | 6 700         | 6 505       | 30             | PC 19/06 et 05 | DG 1 GE | Pré-estivaux | 02/07/2019       |
| OUI         | 137         | Jardinerie accès RG Brassacou               | 8070    | 80          | 6 456     | 1    | 1,030       | 6 650  | 6 550         | 6 359       | 79             | PC 19/06 et 05 | DG 1 GE | Pré-estivaux | 02/07/2019       |
|             | 141         | Faurejean                                   | 6016    | 100         | 6 016     | 2    | 0,437       | 2 629  | 2 630         | 6 018       | 100            | PC 19/08       | DG 1 GE | Alevins      | 14/06/2019       |
|             | 142         | Faurejean                                   | 5200    | 100         | 5 200     | 1    | 0,513       | 2 668  | 2 670         | 5 205       | 100            | PC 19/09       | DG 1 GE | Alevins      | 14/06/2019       |
| OUI         | 194 à 196   | Camping Pamiers                             | 8 562   | 80          | 6 850     | 1    | 1,030       | 7 055  | 7 055         | 6 850       | 80             | PC 19/06 et 05 | DG 1 GE | Pré-estivaux | 02/07/2019       |
|             | 202 à 205   | Aval camping Pamiers                        | 12 365  | 100         | 12 365    | 1    | 0,872       | 10 782 | 5 070         | 5 814       | 47             | PC 19/08       | DG 1 GE | Pré-estivaux | 03/07/2019       |
|             | 202 à 205   | Aval camping Pamiers                        | 12 365  | 100         | 12 365    | 2    | 0,437       | 5 404  | 5 440         | 12 449      | 101            | PC 19/08       | DG 1 GE | Alevins      | 14/06/2019       |
|             | 226 à 230   | TCC Pébernat 226 à 230                      | 7 190   | 100         | 7 190     | 1    | 0,872       | 6 270  | 5 720         | 6 560       | 91             | PC 19/08       | DG 1 GE | Pré-estivaux | 03/07/2019       |
|             | 295-296-298 | Amt Pont Vernet 09                          | 3 900   | 70          | 2 730     | 2    | 0,437       | 1 193  | 1 200         | 2 746       | 70             | PC 19/08       | DG 1 GE | Alevins      | 14/06/2019       |
|             | 300-301-302 | Aval Pont Vernet 09 RG                      | 10 580  | 70          | 7 406     | 2    | 0,437       | 3 236  | 3 250         | 7 437       | 70             | PC 19/08       | DG 1 GE | Alevins      | 14/06/2019       |
|             | 326         | La Borde grande par Vigné haut RG           | 4 950   | 120         | 5 940     | 2    | 0,865       | 5 138  | 6 090         | 7 040       | 142            | PC 19/08       | DG 1 GE | Pré-estivaux | 03/07/2019       |
|             | 326         | La Borde grande par Vigné haut RG           | 4 950   | 120         | 5 940     | 1    | 0,270       | 1 604  | 1 600         | 5 926       | 120            | PC 19/01       | DG 1 GE | Alevins      | 18/04/2019       |
|             | 327-328     | La Borde grande par Vigné haut RG           | 7 600   | 120         | 9 120     | 1    | 0,270       | 2 462  | 2 500         | 9 259       | 122            | PC 19/01       | DG 1 GE | Alevins      | 18/04/2019       |
|             | 330-331-332 | La Borde grande par Vigné haut RD           | 13 596  | 120         | 16 315    | 1    | 0,270       | 4 405  | 4 500         | 16 667      | 123            | PC 19/01       | DG 1 GE | Alevins      | 18/04/2019       |
|             | 336-337-338 | Vigné bas                                   | 5 311   | 120         | 6 373     | 2    | 0,280       | 1 784  | 1 780         | 6 357       | 120            | PC 19/01       | DG 1 GE | Alevins      | 18/04/2019       |
|             | 346         | Crosetfont charbonnière                     | 1 280   | 100         | 1 280     | 2    | 0,865       | 1 107  | 1 050         | 1 214       | 95             | PC 19/08       | DG 1 GE | Pré-estivaux | 03/07/2019       |
|             | 347         | Crosetfont                                  | 2 080   | 100         | 2 080     | 2    | 0,865       | 1 799  | 2 000         | 2 312       | 111            | PC 19/08       | DG 1 GE | Pré-estivaux | 03/07/2019       |
|             | 349         | Les Nauzes RD                               | 8 400   | 115         | 9 660     | 2    | 0,280       | 2 705  | 2 800         | 10 000      | 119            | PC 19/01       | DG 1 GE | Alevins      | 18/04/2019       |
|             | 350         | Les Nauzes RD                               | 4 410   | 115         | 5 072     | 2    | 0,280       | 1 420  | 1 600         | 5 714       | 130            | PC 19/01       | DG 1 GE | Alevins      | 18/04/2019       |
|             | 367         | Aval pont SNCF Saverdun                     | 20 900  | 120         | 25 080    | 2    | 0,865       | 21 694 | 3 000         | 3 468       | 17             | PC 19/08       | DG 1 GE | Pré-estivaux | 03/07/2019       |
|             | 369         | amont pont rocade                           | 11 160  | 60          | 6 696     | 1    | 0,262       | 1 754  | 1 760         | 6 718       | 60             | BR 19 P5P6     | SGD     | Alevins      | 02/05/2019       |
|             | 369         | amont pont rocade                           | 11 160  | 100         | 11 160    | 2    | 0,280       | 3 125  | 1 550         | 5 536       | 50             | PC 18/07       | DG 1 GE | Alevins      | 18/04/2019       |
|             | 369         | amont pont rocade                           | 11 160  |             | 3 057     | 1    | 2,837       | 8 673  | 8 673         | 3 057       | 27             | PC 19/12       | DG 1 GE | Tacons       | 14/11/2019       |
|             | 385         | Le Moulinadou plat courant                  | 9 600   | 120         | 11 520    | 1    | 0,262       | 3 018  | 1 480         | 5 649       | 59             | BR 19 P5P6     | SGD     | Alevins      | 02/05/2019       |
|             | 386         | Le Moulinadou radier                        | 6 552   | 120         | 7 862     | 1    | 0,262       | 2 060  | 2 060         | 7 863       | 120            | BR 19 P5P6     | SGD     | Alevins      | 02/05/2019       |
| OUI         | 392         | Amont Baulias dessus radier                 | 6 254   | 80          | 5 003     | 1    | 1,030       | 5 153  | 5 154         | 5 004       | 80             | PC 19/06 et 05 | DG 1 GE | Pré-estivaux | 02/07/2019       |
| OUI         | 393         | Amont Baulias dessus plat courant           | 12 200  | 120         | 14 640    | 2    | 0,230       | 3 367  | 3 390         | 14 739      | 121            | BR 19P5P6      | SGD     | Alevins      | 25/04/2019       |
|             | 419         | Château Ampouillac plat courant             | 17 700  | 120         | 21 240    | 1    | 0,230       | 4 885  | 4 880         | 21 217      | 120            | BR 19P5P6      | SGD     | Alevins      | 25/04/2019       |
|             | 420         | Château Ampouillac radier                   | 4 720   | 120         | 5 664     | 1    | 0,230       | 1 303  | 1 010         | 4 391       | 93             | BR 19P5P6      | SGD     | Alevins      | 25/04/2019       |
|             | 434         | Le Faynat plat cour(accès Bor. Mig.)        | 3 200   | 120         | 3 840     | 1    | 0,230       | 883    | 880           | 3 826       | 120            | BR 19P5P6      | SGD     | Alevins      | 25/04/2019       |
|             | 437         | La Borde Migère plat courant                | 16 836  | 120         | 20 203    | 2    | 0,230       | 4 647  | 4 190         | 18 217      | 108            | BR 19P5P6      | SGD     | Alevins      | 25/04/2019       |

**ANNEXE 13 : DEVERSEMENT DE SAUMONS ATLANTIQUES  
GARONNE CAMPAGNE 2019**

| Station                  |        |                                |         | Déversement |           |                 |             |        |               |             |                |             |        |              |                  |
|--------------------------|--------|--------------------------------|---------|-------------|-----------|-----------------|-------------|--------|---------------|-------------|----------------|-------------|--------|--------------|------------------|
| Contrôle PE + rive accès | N°     | Intitulé                       | Surface | Densité/UP  | Nb alevin | Cuve            | Poids moyen | Poids  | Poids terrain | Nombre réel | Densité réelle | N° de Lot   | Souche | Observations | Date déversement |
| oui RD                   | G2     | Gourdan-P                      | 8 450   | 80          | 6 760     | 1               | 1,307       | 8 835  | 8 850         | 6 771       | 80             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 28/06/2019       |
|                          | G3     | Gourdan-P                      | 2 756   | 80          | 2 205     | 1               | 1,307       | 2 882  | 2 900         | 2 219       | 81             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 28/06/2019       |
|                          | G5     | Boucoulan                      | 11 897  | 80          | 9 518     | 6               | 0,696       | 6 624  | 6 610         | 9 497       | 80             | PC 19/11    | GD 1GE | Pré estivaux | 12/07/2019       |
|                          | G6     | Cap des Aribas                 | 12 703  | 80          | 10 162    | 7               | 0,667       | 6 778  | 7 120         | 10 675      | 84             | PC 19/11    | GD 1GE | Pré estivaux | 12/07/2019       |
|                          | G7     | virage Benjouy                 | 5 660   | 80          | 4 528     | 3               | 0,655       | 2 966  | 3 000         | 4 580       | 81             | PC 19/10    | GD 1GE | Pré estivaux | 12/07/2019       |
| oui RG                   | G10    | Moulin Capitou                 | 15 277  | 80          | 12 222    | 1               | 1,307       | 15 974 | 16 010        | 12 249      | 80             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 28/06/2019       |
|                          | G12    | Moulin des moines              | 2 525   | 80          | 2 020     | 2               | 0,863       | 1 743  | 1 800         | 2 086       | 83             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 13/06/2019       |
|                          | G13    | amont Pont sncf Loures         | 10 184  | 90          | 9 166     | 1               | 1,307       | 11 979 | 11 020        | 8 432       | 83             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 28/06/2019       |
| Oui RD                   | G14    | Parcour de santé lac           | 12 083  | 80          | 8 458     | 2               | 1,320       | 11 165 | 11 170        | 8 462       | 70             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 28/06/2019       |
|                          | G15    | aval pont de Loures            | 6 318   | 80          | 5 054     | 2               | 1,320       | 6 672  | 6 680         | 5 061       | 80             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 28/06/2019       |
|                          | G16    | Loures Barousse                | 6 100   | 80          | 4 880     | 2               | 1,320       | 6 442  | 6 450         | 4 886       | 80             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 28/06/2019       |
|                          | G17    | aval Ourse                     | 4 772   | 80          | 3 818     | 2               | 1,320       | 5 039  | 5 050         | 3 826       | 80             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 28/06/2019       |
|                          |        | amont Ourse                    | 2 016   | 80          | 1 613     | 2               | 1,320       | 2 129  | 2 150         | 1 629       | 81             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 28/06/2019       |
|                          | G18bis | Aval pont de Luscan            | 20 000  | 90          | 18 000    | 4 et reste de 3 | 0,745       | 13 410 | 13 440        | 18 040      | 90             | PC 19/10    | GD 1GE | Pré estivaux | 12/07/2019       |
|                          | G18    | Pont de Luscan                 | 6 556   | 100         | 6 556     | 2               | 0,395       | 2 590  | 2 860         | 7 241       | 110            | PC 19 /04   | GD 1GE | Alevin       | 17/05/2019       |
| Oui RD                   | G19    | ancienne aire Galié            | 11 802  | 80          | 9 442     | 2               | 0,863       | 8 148  | 8 160         | 9 455       | 80             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 13/06/2019       |
|                          | G20    | aval pont de Galié             | 10 206  | 100         | 10 206    | 2               | 0,400       | 4 082  | 3 292         | 8 230       | 81             | PC 19/04    | GD 1GE | Alevin       | 09/05/2019       |
|                          | G21    | amont pont Galié               | 29 051  | 100         | 29 051    | 1               | 0,323       | 9 383  | 9 422         | 29 170      | 100            | PC 19/03 04 | GD 1GE | Alevin       | 09/05/2019       |
|                          | G22    | Ores                           | 10731   | 100         | 10 731    | 2               | 0,400       | 4 292  | 4 323         | 10 808      | 101            | PC 19/04    | GD 1GE | Alevin       | 09/05/2019       |
|                          | G23bis | Aval et amont pont de Saléchan | 15 000  | 90          | 13 500    | 5               | 0,789       | 10 652 | 9 350         | 11 850      | 79             | PC 19/10    | GD 1GE | Pré estivaux | 12/07/2019       |
| OUI                      | G23    | gravière Saléchan              | 21 840  | 80          | 17 472    | 1               | 0,949       | 16 581 | 16 550        | 17 439      | 80             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 13/06/2019       |
| Oui RG                   | G24    | amont aire rafting Fronsac     | 5 522   | 80          | 4 418     | 1               | 0,949       | 4 192  | 4 250         | 4 478       | 81             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 13/06/2019       |
|                          | G25    | aire rafting Fronsac avl       | 3 632   | 100         | 3 632     | 2               | 0,395       | 1 435  | 1 850         | 4 684       | 129            | PC 19 /04   | GD 1GE | Alevin       | 17/05/2019       |
|                          | G26    | aval pont de Chaum             | 20 857  | 15          | 3 129     | 2               | 1,320       | 4 130  | 5 830         | 4 417       | 21             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 28/06/2019       |
|                          | G26    | aval pont de Chaum             | 20 857  | 100         | 20 857    | 1               | 0,494       | 10 303 | 10 300        | 20 850      | 100            | PC 19 /04   | GD 1GE | Alevin       | 17/05/2019       |
|                          | G27    | amont pont de Chaum            | 5 014   | 100         | 5 014     | 2               | 0,395       | 1 981  | 2 320         | 5 873       | 117            | PC 19 /04   | GD 1GE | Alevin       | 17/05/2019       |
|                          | G28    | aval Rouzier                   | 10 500  | 100         | 10 500    | 2               | 0,395       | 4 148  | 4 680         | 11 848      | 113            | PC 19 /04   | GD 1GE | Alevin       | 17/05/2019       |
| Oui RG                   | G29    | Rouziet                        | 9 150   | 80          | 7 320     | 2               | 0,863       | 6 317  | 6 320         | 7 323       | 80             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 13/06/2019       |
| Oui RG                   | G30    | Pont sncf Marignac             | 2 537   | 80          | 2 030     | 1               | 0,949       | 1 926  | 1 940         | 2 044       | 81             | PC19/02     | GD 1GE | Pré estivaux | 13/06/2019       |

## ANNEXE 14 : REPEUPLEMENT NESTE CAMPAGNE 2019

| Station                     |          |                                                              | Déversement |             |           |      |             |           |               |             |                |          |        |              |                  |
|-----------------------------|----------|--------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-----------|------|-------------|-----------|---------------|-------------|----------------|----------|--------|--------------|------------------|
| Contrôle pêche + rive accès | N° Accès | Intitulé                                                     | surface     | Densité/U P | Nb alevin | Cuve | Poids moyen | Poids (g) | Poids terrain | Nombre réel | Densité réelle | N°lot    | Souche | Observations | Date déversement |
|                             | N1       | amont conf. Garonne                                          | 8852        | 90          | 7967      | 1    | 0,401       | 3195      | 3210          | 8005        | 90             | PC19/07  | GD1GE  | alevin       | 06/06/2019       |
|                             | N2       | Boucoulan                                                    | 19398       | 90          | 17458     | 1    | 0,401       | 7001      | 7030          | 17531       | 90             | CT19/02  | GD1GE  | alevin       | 06/06/2019       |
| OUI                         | N3       | amont pont Mazères                                           | 2080        | 80          | 1664      | 1    | 1,043       | 1736      | 1740          | 1668        | 80             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 12/07/2019       |
|                             | N3bis    | aval immédiat pont Mazères                                   | 12450       | 90          | 11205     | 2    | 1,146       | 12841     | 12600         | 10995       | 88             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 12/07/2019       |
|                             | N4       | Mazères amont                                                | 5575        | 90          | 5018      | 1    | 1,043       | 5233      | 5233          | 5017        | 90             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 12/07/2019       |
|                             | N6 BIS   | Jardinnet bras RD                                            | 5500        | 100         | 5500      | 1    | 0,401       | 2206      | 2210          | 5511        | 100            | CT19/02  | GD1GE  | alevin       | 06/06/2019       |
|                             | N8       | Lac Aventignan                                               | 6190        | 100         | 6190      | 2    | 0,501       | 3101      | 3150          | 6287        | 102            | PC19/07  | GD1GE  | alevin       | 06/06/2019       |
|                             | N9       | Amont Lac Aventignan                                         | 4361        | 100         | 4361      | 2    | 0,501       | 2185      | 2200          | 4391        | 101            | PC19/07  | GD1GE  | alevin       | 06/06/2019       |
|                             | N10      | Lac Saint Laurent                                            | 8539        | 100         | 8539      | 2    | 0,501       | 4278      | 3810          | 7605        | 89             | PC19/07  | GD1GE  | alevin       | 06/06/2019       |
| oui                         | N11      | Pont St Laurent                                              | 4740        | 80          | 3792      | 1    | 1,043       | 3955      | 4000          | 3835        | 81             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 12/07/2019       |
|                             | N12      | Camping St Laurent                                           | 4200        | 70          | 2940      | 2    | 0,674       | 1982      | 1985          | 2945        | 70             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 20/06/2019       |
|                             | N13      | Anère aval                                                   | 8591        | 70          | 6014      | 1    | 0,717       | 4312      | 4320          | 6025        | 70             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 20/06/2019       |
| oui                         | N14      | Amont Pont Anère                                             | 3860        | 80          | 3088      | 1    | 1,043       | 3221      | 3220          | 3087        | 80             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 12/07/2019       |
|                             | N15      | Bizous                                                       | 7250        | 100         | 7250      | 1    | 0,421       | 3052      | 3060          | 7268        | 100            | CT19/01  | GD1GE  | alevin       | 23/05/2019       |
|                             | N16      | amont Bizous                                                 | 2578        | 100         | 2578      | 1    | 0,421       | 1085      | 1080          | 2565        | 100            | CT19/01  | GD1GE  | alevin       | 23/05/2019       |
|                             | N17      | Moulin de Coupas                                             | 6802        |             |           |      |             |           |               |             |                |          |        | Pas d'accès  |                  |
| oui RD                      | N18      | Escala                                                       | 4400        | 80          | 3520      | 1    | 1,043       | 3671      | 3700          | 3547        | 81             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 12/07/2019       |
|                             | N18 aval | Escala aval point de pêche au fond du champ                  | 7656        | 70          | 5359      | 2    | 0,674       | 3612      | 3620          | 5371        | 70             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 20/06/2019       |
|                             | N19 bis  | La Barthe de Neste                                           | 16064       | 100         | 16064     | 1    | 0,421       | 6763      | 6800          | 16152       | 101            | CT19/01  | GD1GE  | alevin       | 23/05/2019       |
|                             | N19      | La Barthe de Neste                                           | 1020        | 100         | 1020      | 1    | 0,421       | 429       | 435           | 1033        | 101            | CT19/01  | GD1GE  | alevin       | 23/05/2019       |
|                             | N20      | Izaux                                                        | 10980       | 100         | 10980     | 2    | 0,390       | 4282      | 4290          | 11000       | 100            | CT19/01  | GD1GE  | alevin       | 23/05/2019       |
| oui RG                      | N21      | Izaux amont                                                  | 5550        | 70          | 3885      | 2    | 1,470       | 5711      | 5710          | 3884        | 70             | PC 18 03 | GD1GE  | pré estivaux |                  |
|                             | N22      | virage Les Barthes                                           | 1040        | 100         | 1040      | 1    | 0,421       | 438       | 445           | 1057        | 102            | CT19/01  | GD1GE  | alevin       | 23/05/2019       |
|                             | N23      | bras RG Moulin Rey                                           | 4200        | 100         | 4200      | 2    | 0,390       | 1638      | 1640          | 4205        | 100            | CT19/01  | GD1GE  | alevin       | 23/05/2019       |
|                             | N24      | Arieutou                                                     | 2880        | 100         | 2880      | 2    | 0,390       | 1123      | 1125          | 2885        | 100            | CT19/01  | GD1GE  | alevin       | 23/05/2019       |
|                             | N25      | Bazus                                                        | 3000        | 100         | 3000      | 2    | 0,390       | 1170      | 1175          | 3013        | 100            | CT19/01  | GD1GE  | alevin       | 23/05/2019       |
|                             | N26      | Moulin de Bazergues                                          | 2814        | 70          | 1970      | 2    | 0,674       | 1328      | 1350          | 2003        | 71             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 20/06/2019       |
| oui RG                      | N27      | Héchettes                                                    | 4755        | 80          | 3804      | 2    | 1,146       | 4359      | 4500          | 3927        | 83             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 12/07/2019       |
|                             | N28      | Amont Hèches RD                                              | 1414        | 90          | 1273      | 1    | 1,043       | 1327      | 2000          | 1918        | 136            | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 12/07/2019       |
|                             | N29      | Amont Hèches RD                                              | 2200        | 90          | 1980      | 2    | 1,146       | 2269      | 2000          | 1745        | 79             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 12/07/2019       |
|                             | N30      | Rebouc Amont camping La Bourie                               | 9282        | 70          | 6 497     | 2    | 0,674       | 4379      | 4300          | 6380        | 69             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 20/06/2019       |
|                             | N31      | Rebouc Place aval pont remonter le long des propriétés en RG | 13376       | 70          | 9363      | 1    | 0,717       | 6713      | 6350          | 8856        | 66             | PC 19/07 | GD1GE  | pré estivaux | 20/06/2019       |

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

## Opération financée par :



PROJET COFINANCÉ PAR LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL



## Autres partenaires :



**Association MIGADO**

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

www.migado.fr -  