



ES - Suivi TRL, BV lac du Bourget - 022022.FSPPMA



# Suivi de la truite lacustre sur le bassin versant du lac du Bourget (2018-2021)



© Cisalb

© L.Madelon



Mars 2022



# Suivi de la truite lacustre sur le bassin versant du lac du Bourget

## FDPPMA 73

Damien PRONER – rapporteur

Manuel VALLAT

Vincent COURT

Fabrice PIATEK

Eulanie MEVEL

Rédouane MOHRA

Nous remercions sincèrement le CISALB et la DDT de Savoie pour leur soutien et pour avoir largement participé aux campagnes de communication pour sensibiliser les pêcheurs. Un grand merci également aux AAPPMA des pêcheurs chambériens et d'Aix les bains grand lac pour leur aide lors des campagnes de terrain. Enfin, merci beaucoup à tous les pêcheurs amateurs et professionnels qui se sont investis dans ce projet en faveur de la truite lacustre.

### Référence :

PRONER D et al, 2022. Suivi de la truite lacustre sur le bassin versant du lac du Bourget, FDPPMA 73, p62

# Contenu

---

Introduction.....	4
Matériel et méthodes .....	5
1. Présentation du bassin versant.....	5
1.1. Le lac .....	5
1.2. Les affluents .....	6
2. La truite lacustre .....	9
2.1. Description .....	9
2.2. Etat de la population sur le bassin versant du lac du Bourget .....	10
3. Suivi de la truite lacustre .....	13
3.1. Efficacité des opérations de renaturation .....	13
3.2. Efficacité de la reproduction .....	14
3.3. Efficacité du repeuplement.....	18
3.4. Acquisition des données .....	20
Résultats.....	21
1. Efficacité des opérations de renaturation .....	21
1.1. Les travaux réalisés et à venir .....	21
2. Efficacité de la reproduction.....	28
2.1. Suivi des frayères.....	28
2.2. Exploitation hivernale des affluents par les géniteurs.....	30
3. Efficacité du repeuplement .....	32
3.1. Les adultes.....	32
4. Acquisition de données .....	33
4.1. Le suivi thermique .....	33
4.2. Le suivi scalimétrique.....	35
Conclusion .....	39
Bibliographie .....	40
Annexe .....	42

## Table des illustrations

Figure 1 : Principaux affluents du bassin versant du lac du Bourget .....	5
Figure 2 : Linéaire exploitable par la truite lacustre sur le bassin versant de la Leysse .....	6
Figure 3 : Débit moyen mensuel mesuré au niveau de la station limnimétrique du Tremblay .....	7
Figure 4 : Linéaire exploitable par la truite lacustre sur le bassin versant du Sierroz .....	7
Figure 5 : Débit moyen mensuel mesuré au niveau de la station limnimétrique de La Fin.....	8
Figure 6 : Comparaison de la livrée de deux truites capturées en 2008 sur le Sierroz. A gauche truite présentant les caractéristiques morphologiques d'une truite de rivière et à droite une truite se rapprochant de l'écotype lacustre.....	10
Figure 7 : Evolution des captures de truites au lac du Bourget de 1921 à 2015 (Source : DDT, CISALB, 2016) ....	11
Figure 8 : Evolution des quantités de truites lacustres déversées au lac du Bourget (Source : CISALB, 2016).....	12
Figure 9 : Plan d'alevinage des truites lacustres sur le bassin versant du Bourget (Source : FSPPMA, 2010) .....	12
Figure 10 : Caractéristiques des stations d'inventaire .....	16
Figure 11 : Localisation des stations d'inventaire (Géoportail) .....	16
Figure 12 : Truite lacustre sur la table d'opération mesurée(a), pesée(b) et marquée(c) (FSPPMA, 2012) .....	17
Figure 13 : Prospection mobile à l'aide d'antennes de type backpack (source image de droite : Oregon RFID)..	18
Figure 14 : Observation d'otolithes marquées (Source : FDPPMA 74, 2010) .....	19
Figure 15 : Observation microscopique d'une écaille (Source : FSPPMA, 2009) .....	19
Figure 16 : Photographies des aménagements sur la Leysse (a) avec des épis opposés, (b) des banquettes végétalisées, (c) la diversification des faciès et (d) l'ancien seuil du Pont des Carmes. (Photos : CISALB).....	22
Figure 17 : Comparaison photographique avant/après les travaux de la Leysse (en haut) et de l'Albanne (en bas)(Source : Chambéry Métropole, 2016). .....	22
Figure 18 : Exemple de travaux 250 m sous la confluence Leysse Hyères (Source Cisalb).....	23
Figure 19 : Végétalisation du secteur après les travaux.....	24
Figure 20 : Comparaison de la passe à poissons du pont de Serbie. A gauche la passe non entretenue et à droite la passe entretenue. (Source : CISALB, 2013) .....	25
Figure 21 : Comparaison photographique avant/après les travaux du Sierroz (en haut 2007 et en bas 2014). A gauche le seuil du Pont Garibaldi et à droite le seuil du Pont SNCF. (Source : CISALB, 2007 et FSPPMA, 2014)..	26
Figure 22 : Schéma des travaux réalisés sur les trois seuils à l'amont du Sierroz (BIOTEC, FSPPMA, 2013) .....	27
Figure 23 : Photographie du seuil de Chez Blanc.....	27
Figure 24 : Représentation de la granulométrie utilisée par la truite lacustre .....	28
Figure 25 : Localisation des frayères relevées sur le Sierroz .....	28
Figure 26 : Localisation des frayères relevées sur la Leysse .....	29
Figure 27 : Détections enregistrées lors des prospections actives .....	31
Figure 28 : Evolution des poissons adultes marqués en fonction des années.....	32
Figure 29 : Disponibilité des données thermiques entre 2010 et 2020 .....	33
Figure 30 : Taux d'alevins ayant les symptômes de la MRP .....	34
Figure 31 : Courbe de croissance des truites lacustres du lac du Bourget. ....	35
Figure 32 : Evolution taille / poids des truites lacustres.....	35
Figure 33 : Evolution des croissances entre truites sédentaires et truites de lac capturées dans le Redon, affluent du lac Léman. Longueurs rétrocalculées en considérant le nombre d'années de croissance en rivière (d'après Champigneulle et al., 1988).....	36
Figure 34 : No kill (pointillés jaunes) .....	38

## Introduction

---

Depuis 2010 la truite lacustre fait l'objet de suivis importants en vue d'approfondir au maximum nos connaissances sur l'espèce afin d'agir efficacement sur sa préservation. Espèce emblématique des lacs Alpains, la truite lacustre a vu ses effectifs chuter depuis la fin des années 90 sur le lac du Bourget. Pointé du doigt comme l'unique cause du déclin de l'espèce l'artificialisation et la dégradation des affluents du lac ne semblent pas, aujourd'hui, répondre à eux seules à cet effondrement.

Entre 2012 et 2017, une étude avait permis de confirmer l'état de fragilité de l'espèce à travers notamment la contribution importante des alevinages dans le stock de truites lacustres du lac du Bourget. En parallèle l'étude mettait en avant les bienfaits des travaux de renaturation et de restauration de la continuité sans pour autant se ressentir sur les stocks en place. Enfin, des lacunes sur l'origine et le comportement de l'espèce sont apparues.

Entre 2021 et 2024 un important programme d'acquisition de connaissances devrait répondre à ces manquements tout en continuant le programme initié en 2012.

Le présent rapport constitue la charnière entre ces deux gros programmes. L'objectif était de ne pas perdre la donnée entre 2018 et 2021 et d'initier une réflexion sur le comportement migratoire de l'espèce.

Il s'inscrit dans la continuité du premier suivi et s'articule donc autour des mêmes objectifs :

- Evaluer l'efficacité de la reproduction naturelle,
- Evaluer l'efficacité des actions de repeuplement,
- Evaluer l'efficacité des actions de restauration du milieu,
- Acquérir des connaissances sur l'espèce,

.....

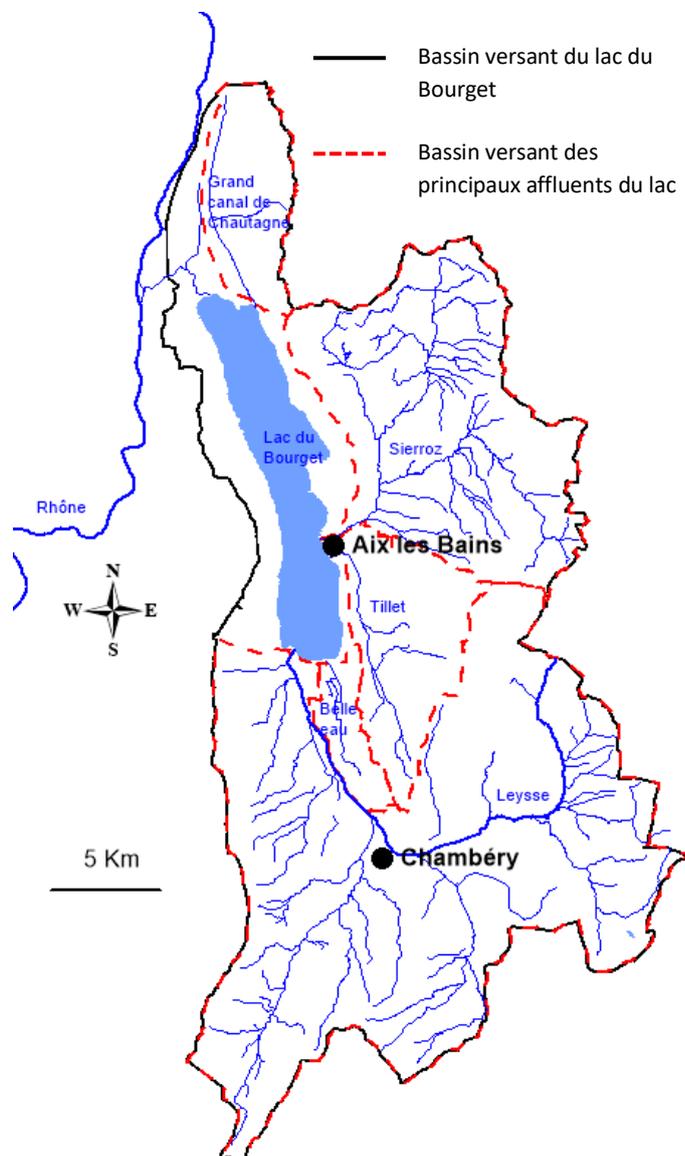
# Matériel et méthodes

## 1. Présentation du bassin versant

### 1.1. Le lac

Le lac du Bourget, avec une superficie de 44,5 km<sup>2</sup> et un volume de 3,6 milliards de m<sup>3</sup> d'eau, est le plus grand lac naturel de France et la plus importante ressource d'eau douce de la région Rhône-Alpes. Son bassin versant s'étend sur 588 km<sup>2</sup> et compte comme principaux tributaires : la Leysse (possédant un bassin versant de 290 km<sup>2</sup>), le Sierroz (133 km<sup>2</sup>), le Tillet (50 km<sup>2</sup>), le Grand Canal de Chautagne (42 km<sup>2</sup>), le Belle-Eau (14 km<sup>2</sup>).

Le bassin versant du lac du Bourget (*Figure 1*) est principalement occupé par des espaces présentant un caractère naturel (45% de forêts, 12% de prairies et pelouses et 8% de marais et roches nues). Les surfaces agricoles représentent quant à elles 22% du territoire et les surfaces urbaines 13%. Malgré



cette composition naturelle, le lac a connu une phase d'eutrophisation jusqu'aux années 70-80 suite à de fortes pressions anthropiques liées notamment aux rejets directs, dans les affluents du lac, des stations d'épuration des agglomérations de Chambéry, d'Aix les Bains et du Bourget du Lac. La mise en service de la galerie de rejet au Rhône en 1980 ; ayant comme objectif de collecter les eaux usées épurées sortant des stations d'épuration des agglomérations du bassin versant du lac pour les rejeter dans le Rhône ; a contribué à la diminution des apports nutritifs provenant de ses affluents (Leysse, Sierroz, Tillet) améliorant ainsi son statut trophique (*Gerdeaux et al, 2006*). En effet, une diminution drastique de la teneur en ortho-phosphate de 1980 à 2006 (120µg/L à 16µg/L) a permis au lac d'acquiescer le statut d'oligo-mésotrophe (*Jacquet et al, 2014*) et « le statut d'oligotrophe en 2015 » (*Cachera S, 2016*). Le lac répond donc parfaitement aux exigences écologiques de la truite lacustre et est propice à son développement.

**Figure 1 : Principaux affluents du bassin versant du lac du Bourget**

## 1.2. Les affluents

Le choix des affluents pour le suivi de la truite lacustre s'est tourné vers les deux principaux affluents du lac du Bourget : la Leysse et le Sierroz. La présence avérée de la truite lacustre sur ces cours d'eau, les potentialités intéressantes et, les actions de restauration importantes programmées sur ces systèmes sont les critères essentiels à l'origine de ce choix. Ces affluents ont subi une artificialisation poussée, avant le 20<sup>ème</sup> siècle, conduisant à de nombreuses discontinuités piscicoles. Parallèlement la chenalisation de ces cours d'eau a entraîné une homogénéisation des faciès, à l'origine d'une banalisation des écoulements et des habitats. Leur suivi est donc d'autant plus pertinent pour évaluer la réponse comportementale de la population de truite lacustre par rapport à l'évolution du milieu car d'importantes opérations de restauration ont été déclenchées dès le début du suivi sur ces affluents. Le choix des autres tributaires comme le Belle eau, le canal de Chautagne ou encore le Tillet n'aurait pas été judicieux. Les deux premiers sont peu attractifs pour le recrutement de la truite : substrat vaseux avec des vitesses de courant très faibles. Le troisième n'était pas connecté au lac au début du contrat. Depuis sa reconnexion en 2013 des suivis ont permis de montrer son exploitation par quelques géniteurs de truite. Néanmoins, en raison des températures hivernales mesurées trop élevées liées au rejet des thermes d'Aix les Bains, l'efficacité de la reproduction est compromise. Pour cette raison, le suivi du Tillet, dans un premier temps envisagé depuis sa reconnexion, a finalement été annulé.

### 1.2.1 La Leysse

La Leysse prend sa source sur le col de Plainpalais à 1190 mètres d'altitude, traverse la ville de Chambéry et se jette dans le lac du Bourget (235 m d'altitude) sur la commune du Bourget du lac. La surface de son bassin versant est de 290 km<sup>2</sup>. Durant son parcours de 28,5 km, la Leysse se charge de plusieurs cours d'eau, dont certains sont exploités par la truite lacustre : le Nant Varon, le ruisseau des Marais, le Nant Bruyant, l'Hyères, le Forézan et potentiellement l'Albanne, le ruisseau des Combes et le ruisseau de la Combe (Figure 2).

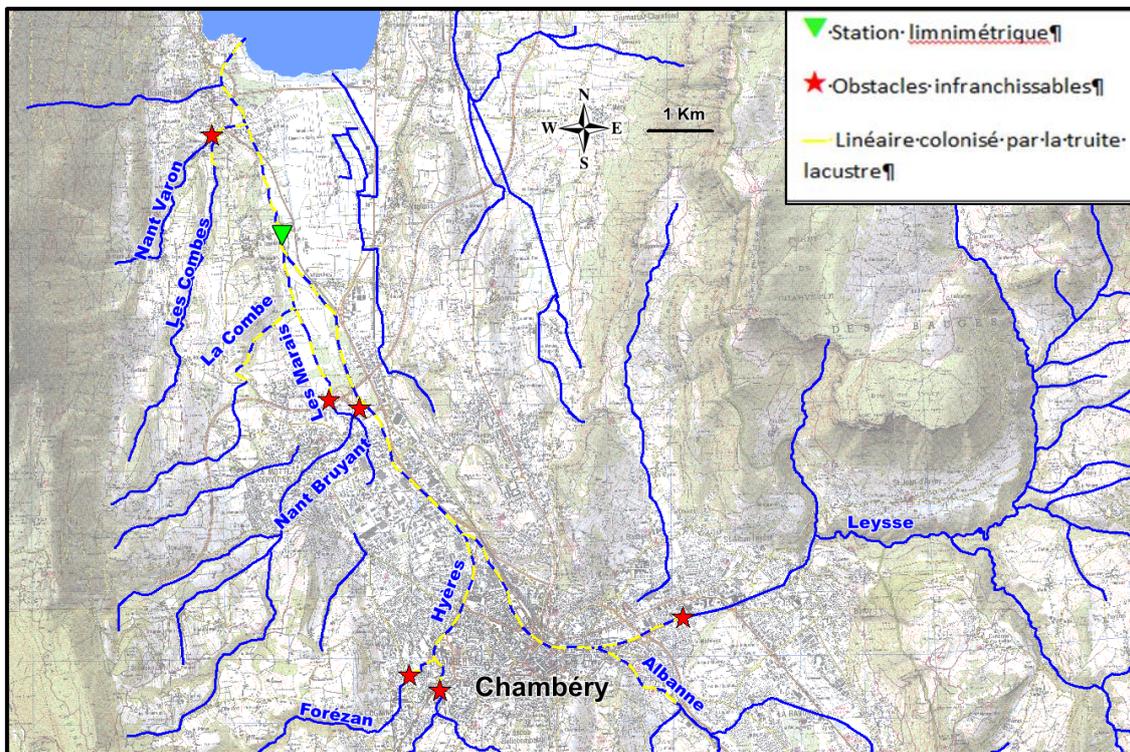


Figure 2 : Linéaire exploitable par la truite lacustre sur le bassin versant de la Leysse

La Leysse est une rivière de première catégorie, autrement dit l'assemblage piscicole dominant contient des truites et ses espèces d'accompagnement.

Elle possède un régime pluvio-nival marqué par un étiage estival fort, des hautes eaux en hiver et des débits qui se renforcent encore au printemps liés à la fonte des neiges. Sur la base d'une chronique de 48 ans (1969-2016), le module de la Leysse au pont du Tremblay (commune de la Motte Servolex) s'élève à 6.3 m<sup>3</sup>/s (Figure 3).

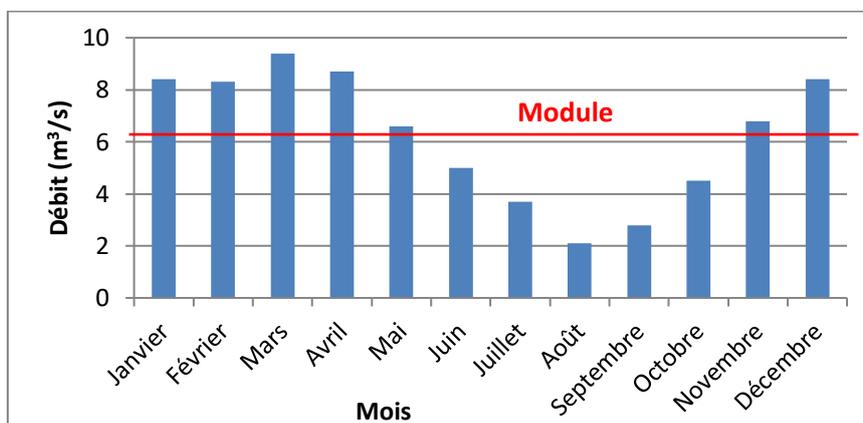


Figure 3 : Débit moyen mensuel mesuré au niveau de la station limnimétrique du Tremblay

### 1.2.2 Le Sierroz

Le Sierroz est une rivière de première catégorie qui prend sa source à proximité du Revard dans le massif des Bauges à près de 1307 m d'altitude. Après avoir parcouru 19,5 km, celui-ci se jette ensuite dans le lac du Bourget au niveau d'Aix les Bains à 235 m d'altitude. Au cours de son cheminement, le Sierroz se charge des eaux de trois affluents principaux (la Deysse, la Monderesse et la Meunaz) drainant ainsi un bassin versant de 130 km<sup>2</sup>.

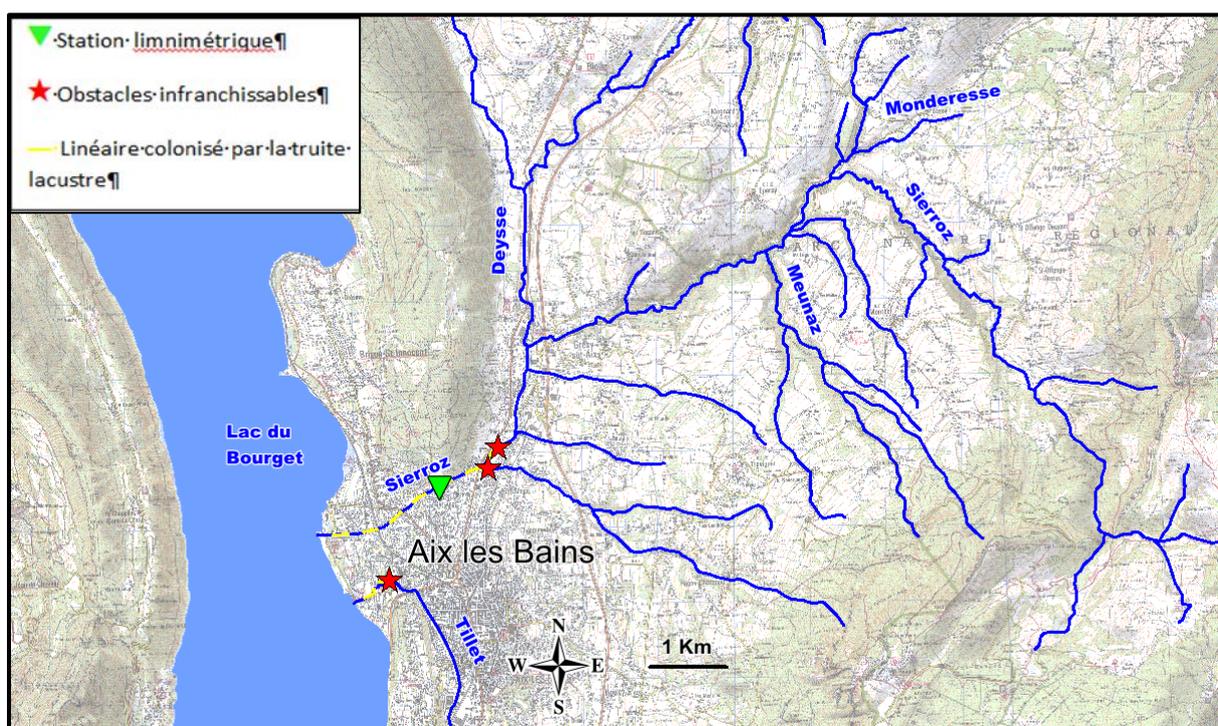
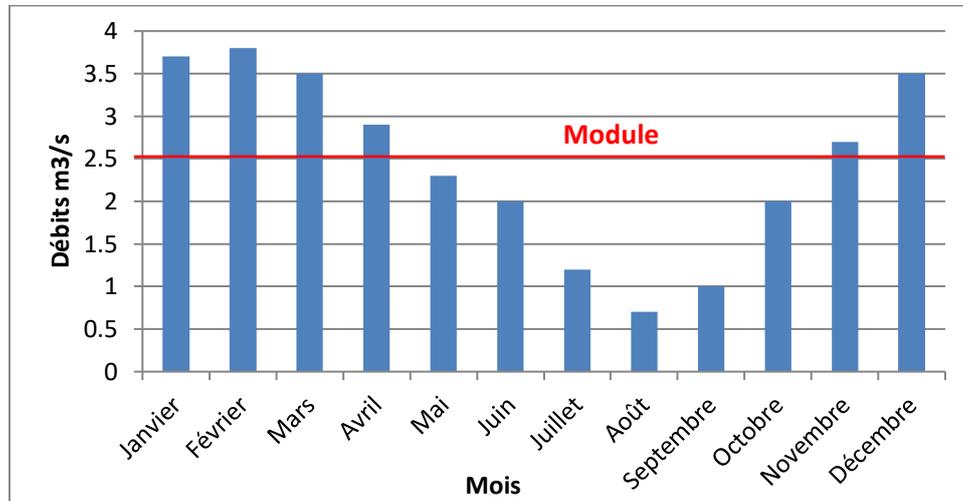


Figure 4 : Linéaire exploitable par la truite lacustre sur le bassin versant du Sierroz

Le module du Sierroz a été mesuré pendant 39 ans (1978 - 2016) à Aix-Les-Bains (Figure 5). Son débit annuel moyen s'élève à 2,5m<sup>3</sup>/s. Ce cours d'eau, dont le bassin versant est moins montagneux, est plutôt caractérisé par un régime pluvial avec un étiage estival très marqué et des débits maximums relevés en hiver.



**Figure 5 : Débit moyen mensuel mesuré au niveau de la station limnimétrique de La Fin**

## 2. La truite lacustre

### 2.1. Description

Descendant des formes amphihalines de la truite commune (*Salmo trutta*), cet écotype se serait différencié par l'isolement de lacs de montagne lors des ères post-glaciaires. En France, la truite lacustre est autochtone de trois lacs subalpins qui sont le lac Léman, le lac d'Annecy et le lac du Bourget (Jacques Bruslé & al., 2001). Sa particularité réside dans l'alternance de ses habitats partageant son temps entre une phase de croissance en lac et une phase de reproduction en rivière.

#### 2.1.1 La reproduction

Elle est conditionnée par la présence de cours d'eau communiquant avec le lac dans lequel la truite s'est développée. Des mécanismes de mémorisation olfactive permettent à l'adulte de retrouver sa rivière d'origine (phénomène de homing).

Les remontées dans les affluents se déroulent en plusieurs étapes distinctes : une phase d'approche de l'affluent, un stationnement à l'embouchure dans l'attente de conditions favorables et une montée dans l'affluent. Cette migration anadrome, vers l'amont des affluents, débute dès le mois de novembre et se déroule en général pendant la nuit. Elle est déclenchée par une montée importante des eaux couplée à une baisse des températures.

Le comportement des truites, lors de la remontée, dépend de l'âge, de la maturité sexuelle et du sexe des individus. L'âge de maturité sexuelle est de 3 ans (exceptionnellement 4 ans) pour les femelles et varie de 2 à 3 ans pour les mâles. La quasi-totalité des truites lacustres sont matures au stade 2+ (Champigneulle & al., 1988). La ponte commence, pour les plus précoces, à la fin du mois de novembre dans une eau ayant une température avoisinant 7°C et se poursuit jusqu'à fin janvier pour les individus les plus tardifs. Une ségrégation spatio-temporelle de la reproduction par rapport aux truites de rivière a été mise en évidence. La ponte se déroule dans les parties aval des rivières pour les truites de lac alors que les truites de rivière frayent dans les parties amont (Jacques Bruslé & al., 2013). De plus la fraie est en moyenne plus tardive pour la truite de lac que pour la truite sédentaire (Champigneulle & al., 1988).

Chaque femelle remontée creuse son nid dans un substrat grossier, constitué de graviers et de galets (de 0,2 à 10 cm), à une profondeur comprise entre 20 à 40 cm, là où le courant s'accélère (50 à 75cm/s) favorisant ainsi la circulation d'eau inter-gravellaire. La femelle dépose ses œufs, fécondés ensuite par un ou plusieurs mâles (un mâle dominant et éventuellement plusieurs mâles subordonnés), puis recouvre sa ponte. Elle laisse ensuite ses œufs et quitte la frayère, alors que les mâles restent actifs, attendant d'autres femelles matures. Les femelles utilisent généralement plusieurs frayères, ne déposant qu'1/3 à 1/5 de sa ponte dans chacune d'elles. (Jacques Bruslé & al., 2001).

#### 2.1.2 L'émergence des alevins

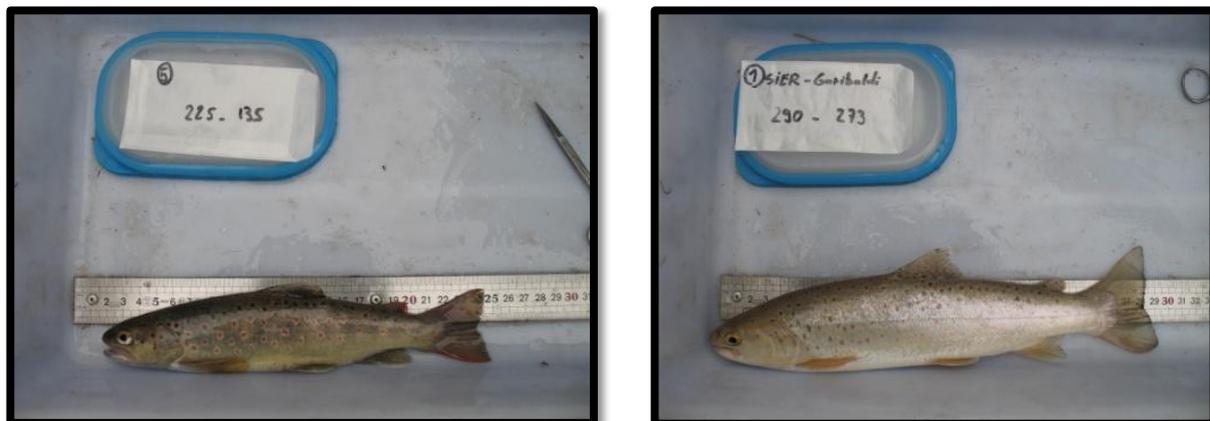
L'incubation, l'éclosion et l'émergence des alevins est comparable aux truites de rivière. La durée d'incubation des œufs est d'environ 400 degrés-jours. L'émergence, environ 150 degrés-jours plus tard, se produit de nuit (Vignes & Heland, 1995) ce qui augmente la probabilité de survie du fait d'une prédation moindre. Suivant les années et la date de ponte, la sortie des graviers se déroule entre le début du mois de mars et début avril. L'alevin commence à s'alimenter dès que la vésicule vitelline est résorbée à 90 %, soit à environ 780 degrés-jours après la fécondation. Les alevins doivent alors

s'adapter rapidement pour se maintenir ou se déplacer dans le courant, chercher de la nourriture à proximité de la frayère et éviter les prédateurs.

### 2.1.3 Développement

Après un séjour variant de quelques mois à 3 ans dans la rivière, les truites dévalent vers le lac, de nuit, en période de crues automnales ou printanières. Elles séjourneront en lac jusqu'à leur maturité sexuelle, puis regagneront régulièrement leur cours d'eau d'origine pour aller se reproduire.

Pendant sa vie en rivière aucune caractéristique morphologique ou génétique ne permet alors de distinguer la future truite de lac de la truite sédentaire. C'est uniquement lors de la dévalaison que la distinction morphologique va pouvoir se faire avec la perte des points rouges et l'acquisition d'une livrée argentée (Figure 6).



*Figure 6 : Comparaison de la livrée de deux truites capturées en 2008 sur le Sierroz. A gauche truite présentant les caractéristiques morphologiques d'une truite de rivière et à droite une truite se rapprochant de l'écotype lacustre.*

### 2.1.4 Le comportement alimentaire

Deux phases alimentaires successives peuvent être identifiées : la première dite la phase rivière se caractérise par un régime insectivore. La seconde, appelée la phase lacustre, se base sur un régime ichtyobenthophage en zones littorales et ichthyophage en zones pélagiques. Cette évolution du régime alimentaire va entraîner un taux de croissance supérieur pendant la phase « lac » grâce aux avantages énergétiques qu'offrent les poissons proies (Jacques Bruslé et al., 2001). Les truites lacustres sont moins territoriales que les truites sédentaires et peuvent même se rassembler en petits groupes lors de chasses. Adaptées à la vie pélagique ces truites sont en compétition interspécifique notamment avec les ombles chevaliers.

## 2.2. Etat de la population sur le bassin versant du lac du Bourget

### 2.2.1 Historique de l'évolution des captures

Durant les années 30-40 (Figure 7), le tonnage était en moyenne de 1 tonne chez les professionnels. Les captures de ces années pourraient être prises comme référence. Durant cette période les truites de lac pouvaient croître et se reproduire sans trop de problèmes. En effet, même si des pratiques d'alevinage devaient déjà exister, l'aménagement de digues et de seuils sur la partie basse des affluents n'a commencé qu'à la fin des années 30.

Suite à une période de transition, dans le début des années 60, les captures ont oscillé entre 1 et 2 tonnes jusqu'à atteindre des pics de 4 tonnes cumulées entre professionnels et amateurs de 1986 à 1992. Depuis ce dernier pic de captures, les prises de truites au lac du Bourget étaient en chute libre jusqu'en 2008 où le poids des captures n'a jamais été aussi bas avec 42 kg chez l'ensemble des pêcheurs. Depuis, les captures semblent se maintenir à un niveau très faible, autour de 150 kg en moyenne, répartis entre les deux catégories de pêcheurs.

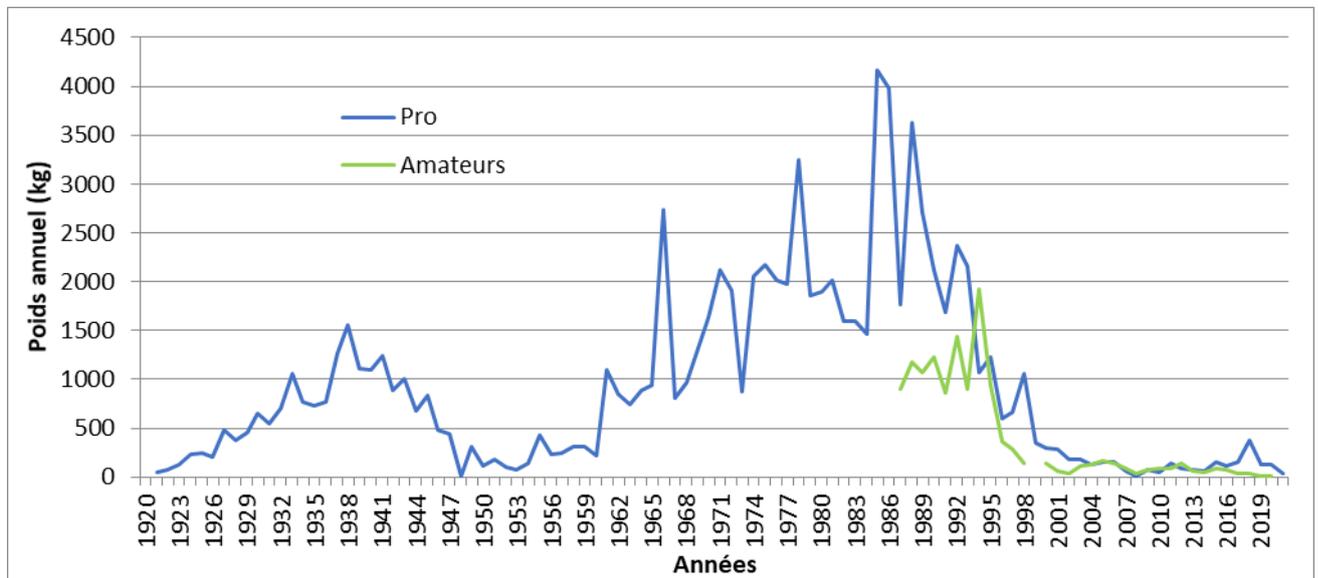


Figure 7 : Evolution des captures de truites au lac du Bourget de 1921 à 2015 (Source : DDT, CISALB, 2016)

## 2.2.2 Stratégies de repeuplement

Dans un objectif de restauration de la population fonctionnelle et de la reconstitution des stocks, diverses stratégies de repeuplement (Figure 8) ont été expérimentées depuis 1984 sans donner de réels résultats. Entre 1984 et 2004, des truites lacustres de différents stades ont été déversées au lac sans pouvoir observer une redynamisation de la population ce qui passe par une augmentation du nombre de captures et du nombre de géniteurs sur les zones de fraie accessibles. L'ajout d'individus 0+ et 1+ visait à tirer le meilleur parti de la capacité biotique inemployée dans les affluents suite à une reproduction naturelle insuffisante. L'ajout d'individus surdensitaires, quant-à-lui, visait à des captures immédiates ou presque et permettait de dépasser la capacité du milieu. Le repeuplement avec ces derniers a permis d'augmenter les taux de captures par les deux catégories de pêcheurs amateurs et professionnels mais dès son arrêt en 1992, les captures de nouveau ont chuté.

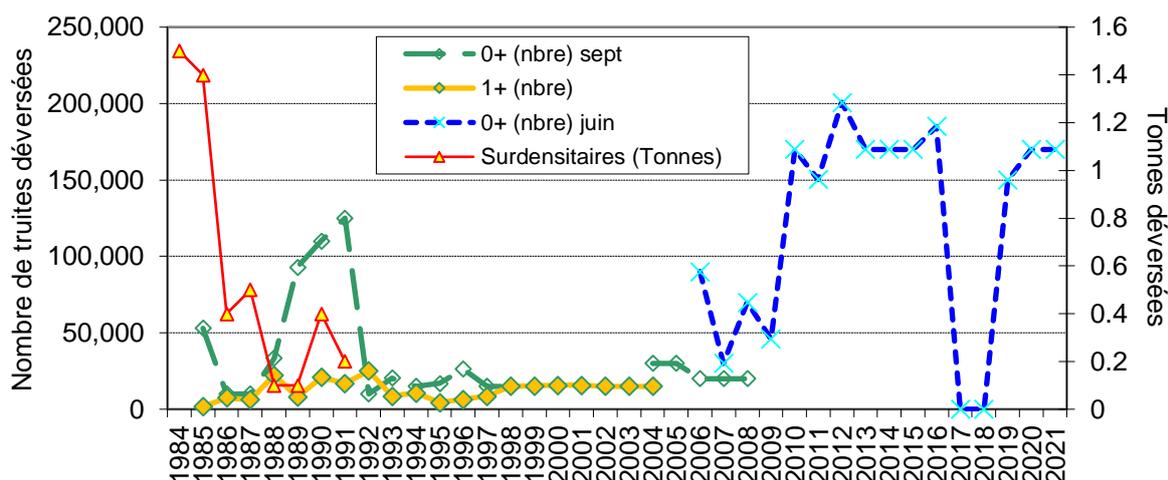


Figure 8 : Evolution des quantités de truites lacustres déversées au lac du Bourget (Source : CISALB, 2016)

En s'appuyant sur de nouvelles méthodes de gestion pratiquées sur le Léman et décrites dans les travaux de A. Champigneulle en 2003, un tournant dans la stratégie de déversement a été marqué en 2004. Cette étude démontre que l'alevinage en affluent est plus efficace qu'en lac. D'autres recherches plus récentes (Champigneulle et al, 2013) confirment ces observations. Les déversements d'alevins, en provenance du Léman et d'Annecy, se font donc à présent sur les tronçons avals des affluents et si les conditions sont défavorables, dans le lac en zone littorale. Initialement en juin et septembre, les alevinages sont dorénavant effectués en juin à raison d'un individu par m<sup>2</sup> soit 170000 alevins par an répartis selon un plan d'alevinage (Figure 9). Ce plan reste modulable par les gestionnaires selon les conditions hydrologiques du milieu et la réalisation éventuelle de travaux pendant la période des déversements.

Stations	Nombre d'alevins déversés
<b>LEYSSE</b>	
Pont Technolac-Pont Tremblay	entre 10000 et 15000
Pont Tremblay-Rd Point Villarcher	entre 10000 et 15000
Rd Point Villarcher-Passerelle La Motte	entre 10000 et 15000
Passerelle La Motte-Pont CD16a	entre 10000 et 15000
Pont CD16a-pont SNCF	entre 10000 et 15000
Pont SNCF-Aval partie couverte	entre 10000 et 15000
Amont partie couverte-passe poissons seuil Serbie	entre 10000 et 15000
Passe seuil rustique-pont La Martinière	entre 10000 et 15000
<b>NANT VARON</b>	
Confl Leysse-confl Ru Combes	5000
<b>HYERES</b>	
Confl Leysse-Pont d'Hyères	10000
<b>SIERROZ</b>	
Lac-Pont Rouge	15000
Pont Rouge-Pont RN201	15000
Pont RN201-pont aval barrage Voute	15000
<b>TOTAL</b>	<b>170000</b>

Figure 9 : Plan d'alevinage des truites lacustres sur le bassin versant du Bourget (Source : FSPMA, 2010)

En 2017 et 2018, les alevinages ont été provisoirement stoppés en raison d'un incident électrique à la pisciculture de Rives ayant entraîné la mortalité totale du stock de truite lacustre présent dans la structure.

## 3. Suivi de la truite lacustre

### 3.1. Efficacité des opérations de renaturation

#### 3.1.1 Les travaux réalisés et à venir

Depuis 2002, dans le cadre des différents contrats de bassin versant du lac du Bourget, de nombreuses actions de renaturation et de restauration de la continuité écologique ont été réalisées sur la Leysse et le Sierroz et sur d'autres affluents du lac.

Or, la truite lacustre, espèce particulièrement sensible aux perturbations physiques infligées aux cours d'eau, constitue un très bon indicateur de l'évolution de la qualité du milieu aquatique.

Ainsi, dans un premier temps, sont rappelés l'ensemble des travaux réalisés dans le cadre des différents contrats de bassin qui se sont succédés.

Puis, dans un second temps, sont présentés les gains écologiques attendus, ou d'ores et déjà observés, suite aux travaux.

Aussi, au-delà du suivi propre consacré à la truite lacustre, cette étude se veut intégratrice de l'évolution de la qualité des milieux suite aux différentes actions menées en faveur des systèmes aquatiques dans le cadre du contrat de bassin versant du lac du Bourget.

## 3.2. Efficacité de la reproduction

La reproduction de la truite lacustre a lieu entre les mois de novembre et de janvier. Elle implique l'accessibilité et la fonctionnalité d'affluents-frayères que la truite rejoint annuellement, dès sa maturité sexuelle, par un mouvement de migration génésique anadrome.

Cette phase du cycle de vie de la truite lacustre constitue un moment privilégié d'évaluation et de suivi de l'état de santé et de fonctionnalité de la population considérée. L'un des indicateurs marquants de la restauration de la population de truites lacustres du lac du Bourget réside d'ailleurs dans son niveau d'exploitation des deux principaux affluents que constituent les cours d'eau de la Leysse et du Sierroz (Cachera, 2009).

Le protocole retenu vise donc à évaluer l'effectivité et l'efficacité de la reproduction sur ces deux affluents majeurs du lac par deux types d'approche :

- Le suivi des frayères actives
- L'évaluation de l'exploitation des affluents par les géniteurs en période de reproduction

### 3.2.1 Suivi des frayères

L'objectif est d'effectuer un relevé des frayères qui seront creusées durant la période de reproduction et qui pourraient être attribuées à des géniteurs de truites lacustres. Les frayères à truites de lac sont généralement plus grandes, plus profondes et avec un substrat plus grossier que celles des truites sédentaires (Mélhaoui, 1985). La présence éventuelle de géniteurs peut éclaircir des doutes.

Pour rappel la bibliographie donne pour caractéristiques générales d'une frayère de truite lacustre (Jacques Bruslé & al., 2013) :

- Profondeur : 20 à 40 cm ;
- Longueur : 60 à 200 cm ;
- Granulométrie : 0.2 à 10 cm (graviers, cailloux, pierres) ;

Le premier suivi, réalisé en 2017, confirmait ces critères grâce à la description précise de l'ensemble des frayères qui étaient contactées. De plus, conformément à nos attentes, il a été démontré que la truite lacustre exploite préférentiellement les têtes de radier ou encore les queues de pool, là où le courant s'accélère (vitesse de courant en générale comprise entre 50 et 75 cm s<sup>-1</sup>) limitant le dépôt de matière en suspension et favorisant une bonne oxygénation de la ponte. A l'origine assez rares, l'ensemble des critères favorables au recrutement de la truite lacustre sont de plus en plus présents depuis les travaux de renaturation qui ont, d'une manière générale, permis une diversification des habitats et des écoulements.

A travers ces éléments l'objectif de ce suivi frayère n'est plus descriptif. L'approche consiste simplement à vérifier si éventuellement les secteurs renaturés sont préférentiellement exploités pour le recrutement de l'espèce.

Plus concrètement les opérateurs effectuent un parcours exhaustif des secteurs accessibles pour la truite lacustre sur les cours d'eau de la Leysse et du Sierroz. La position de chaque frayère est localisée à l'aide d'un GPS puis reporter sur un fond cartographique. Les prospections débutent dès les premières remontées de truites depuis le lac (dans le cas d'observations ou de témoignages avérés) et, dans tous les cas à partir de fin novembre.

Elles s'effectuent de l'aval vers l'amont de manière à avoir une chance de contacter les éventuels géniteurs stabulant sur les frayères actives.

Au regard des difficultés importantes pour prospecter la Leysse, l'approche, pour le suivi frayères des deux affluents principaux du lac du Bourget n'est pas la même :

- Sur la Leysse, les fenêtres favorables à l'observation de frayères sont trop étroites pour multiplier les interventions. En effet, les niveaux d'eau souvent trop importants et les eaux teintées empêchent l'identification précise des zones de frayères actives. Une seule prospection par hiver (1<sup>ère</sup> quinzaine de décembre, période la plus favorable en terme de densité de frayères) est réalisée. L'objectif, ici, n'est pas d'être exhaustif, mais de vérifier l'effectivité de la reproduction. Une attention particulière est portée au niveau des zones renaturées de manière à témoigner de l'efficacité des actions de restauration engagées sur le bassin versant.
- Sur le Sierroz, l'objectif est d'avoir une image réelle des zones exploitées par la truite lacustre. Les surfaces potentielles utilisées pour le recrutement étant peu importantes, deux à trois prospections en hiver suffisent pour identifier l'ensemble des zones de frayères actives. En effet, les différents couples exploitent souvent les mêmes secteurs et il est constaté, d'une semaine sur l'autre, que les mêmes patchs de ponte sont exploités plusieurs fois. Là encore, une attention particulière est portée au niveau des zones renaturées.

Au cours de la saison hivernale les témoignages validés de présence de géniteurs ou de frayères de truites lacustres sont intégrés à l'étude.

### 3.2.2 Exploitation hivernale des affluents par les géniteurs

L'objectif est d'avoir une image de l'évolution des stocks remontant chaque année dans les affluents et de développer nos connaissances sur la biologie et le comportement de l'espèce.

L'approche consiste en la réalisation de pêches électriques de sondage durant la période de reproduction (entre novembre et janvier) sur l'ensemble des tronçons accessibles aux truites lacustres. Celles-ci sont déclenchées au cas par cas dès que les conditions sont favorables au comportement de montaison (situation de refroidissement, coup d'eau récent) ainsi qu'en fonction des témoignages et retours d'observations.

Une campagne de sondage est réalisée chaque année au moment le plus opportun, généralement pendant la première quinzaine du mois de décembre. Dans le cas où le nombre de poissons capturés lors de cette campagne est faible, une seconde opération de marquage pourra être déclenchée ultérieurement.

Le choix de se limiter à une seule campagne a été décidé de manière à réduire au maximum le stress sur les populations en place en train de se reproduire. A cette période les populations sont particulièrement fragiles et un effet de stress peut entraîner une expulsion d'une partie des œufs ou, plus rarement, des conséquences physiologiques chez les individus capturés dont les effets sont peu connus.

De plus, des essais de multiplications des campagnes, au cours de la même saison de reproduction et sur un même affluent ont été réalisés. S'il est vrai que cette démarche permettait de capturer plus de géniteurs, il est également fréquent de capturer plusieurs fois les mêmes géniteurs.

Au cours des prospections, les zones de frayères, connues, sont évitées de manière à ne pas impacter en les piétinant ou en électrocutant les embryons.

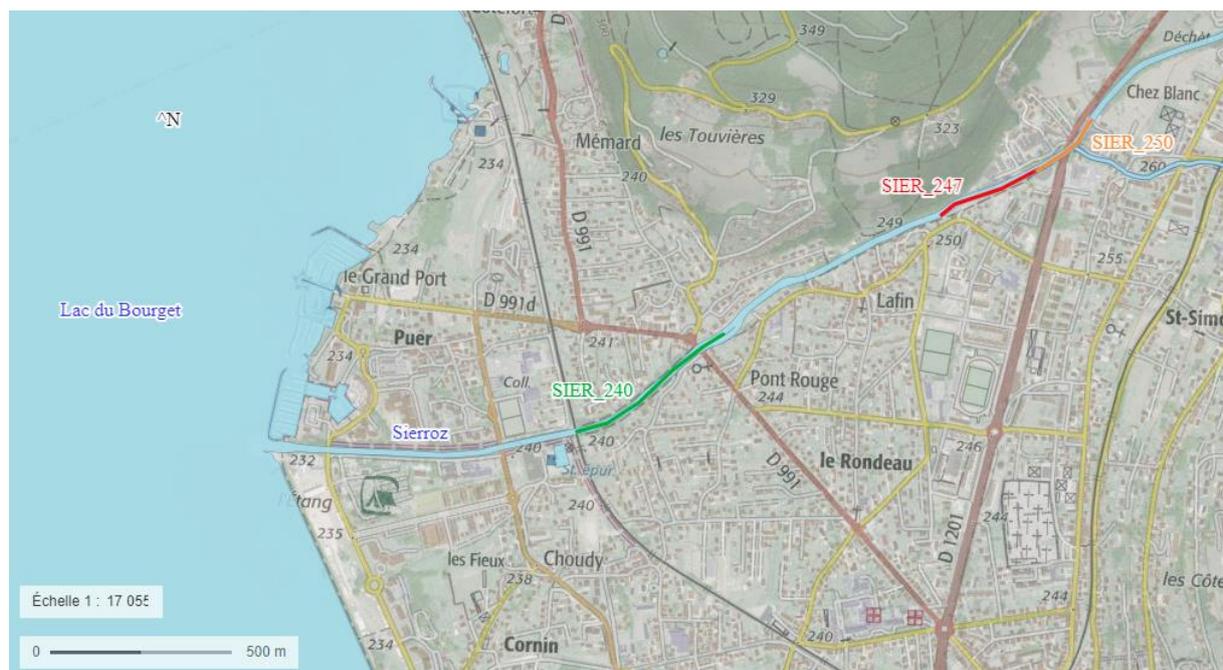
### 3.2.2.1. Localisation des sondages

Dans un souci d'efficacité, ces prospections ne concernent, que le cours d'eau du Sierroz dont la morphologie et la configuration permettent d'envisager la réalisation de ces sondages dans de meilleures conditions (dimensions du lit, structure d'habitat, présence d'ouvrages transversaux équipés). De plus, dans l'avenir seul le Sierroz sera équipé d'un système de suivi RFID.

Les sondages sont répartis sur les trois stations généralement les plus exploitées par la truite lacustre. Les caractéristiques de chacune des stations sont définies dans la figure ci-dessous.

Code station	Lieu-dit	Coordonnées Lambert		Altitude	Longueur (m)
		X	Y	Z (m)	
SIER_240	Amont seuil SNCF	925175	6515478	240	490
SIER_247	Aval seuil des abattoirs	926151	6516110	247	300
SIER_250	Amont seuil des abattoirs	926423	6516253	250	200

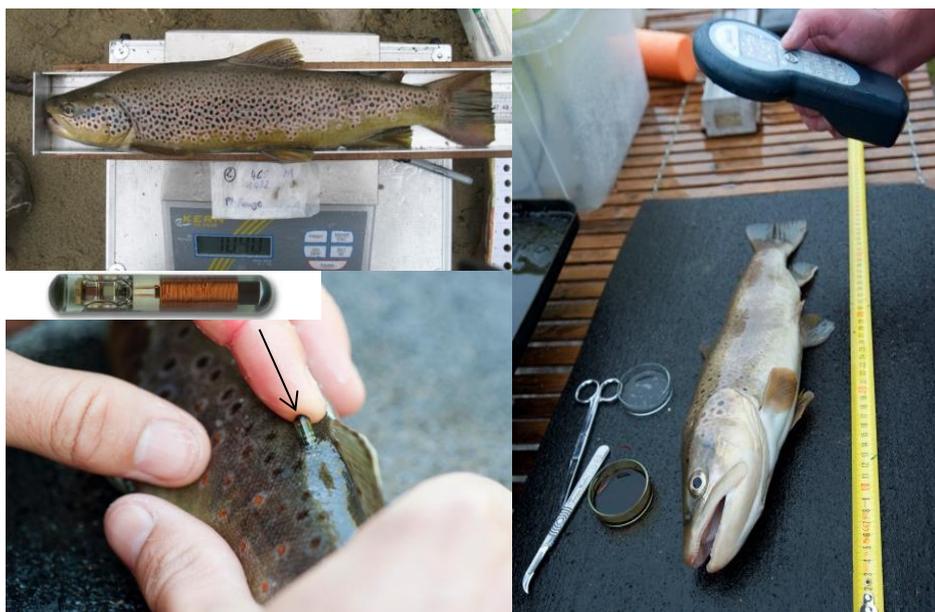
**Figure 10 : Caractéristiques des stations d'inventaire**



**Figure 11 : Localisation des stations d'inventaire (Géoportail)**

### 3.2.2.2. Variables suivies

Chaque poisson de phénotype lacustre capturé lors de ces sondages est pesé, mesuré puis fait l'objet d'un marquage à l'aide d'un transpondeur (Pit-Tag 32mm) (Figure 12).



**Figure 12 : Truite lacustre sur la table d'opération mesurée(a), pesée(b) et marquée(c) (Source : FSPPMA, 2012)**

Le marquage permet d'assurer la reconnaissance des individus :

- Lors des pêches annuelles hivernales de suivi de l'exploitation des affluents par les géniteurs. Outre le fait d'évaluer le comportement de homing par ailleurs décrit chez la truite lacustre, ce marquage individuel nous apporte des informations d'intérêt sur la croissance annuelle des poissons en phase lacustre.
- A l'occasion d'éventuelles recaptures par les pêcheurs amateurs ou professionnels. Le retour de données nous informe sur les conditions et lieux de capture au sein du lac ainsi que sur les conditions de croissance des individus concernés depuis leur marquage.

Au départ ce marquage était intramusculaire, localisé sous la nageoire dorsale afin de limiter les risques de perte lors de la fraie. Mais notre volonté d'installer une antenne dans le Sierroz pour en apprendre davantage sur le comportement migratoire de l'espèce nous a amené à insérer le transpondeur dans la cavité péritonéale afin d'optimiser la détection des individus.

### **3.2.2.3. Suivi RFID**

Au cours du précédent suivi (automne 2015) deux antennes fixes ont été installées sur le Sierroz en aval du pont de chemin de fer. Après 2 ans de suivi, de nombreux facteurs naturels et anthropiques à l'origine de dysfonctionnements importants du dispositif nous amènent aux conclusions suivantes : La continuité de ce suivi apparaît pertinente dans la mesure où un nouveau site est trouvé pour installer un nouveau dispositif.

Après plusieurs jours de recherches et au regard des contraintes naturelles (stabilité du lit et des berges, faciès préférentiellement lenticulaires...) et anthropiques (proximité immédiate du cours d'eau, alimentation électrique...) nécessaires pour la mise en place de telles installations ce volet a été abandonné au profit d'un suivi actif de manière à continuer à valoriser les campagnes de sondage piscicole et de marquage hivernale.

Le suivi actif est réalisé avec un dispositif d'antenne et de lecteurs portatifs de type backpack (figure 13). Il s'agit ici de prospecter activement et de façon exhaustive l'ensemble de l'aire d'étude en prenant

soin d'enregistrer la progression à l'aide d'un GPS dont l'horloge est synchronisée avec celle du lecteur. Ainsi, chaque enregistrement permet un positionnement et l'identification des poissons marqués contactés.



**Figure 13 : Prospection mobile à l'aide d'antennes de type backpack (source image de droite : Oregon RFID).**

A chaque détection l'opérateur prend soin de s'assurer qu'il s'agit bien d'un poisson. En effet, un certain nombre de marques est rejeté par les poissons au moment du marquage et se retrouvent généralement enterrées dans le substrat.

En plus de nous informer sur la position géographique des individus détectés, ces interventions seront si possible réitérées plusieurs fois dans l'année de manière à avoir également une information temporelle.

### **3.3. Efficacité du repeuplement**

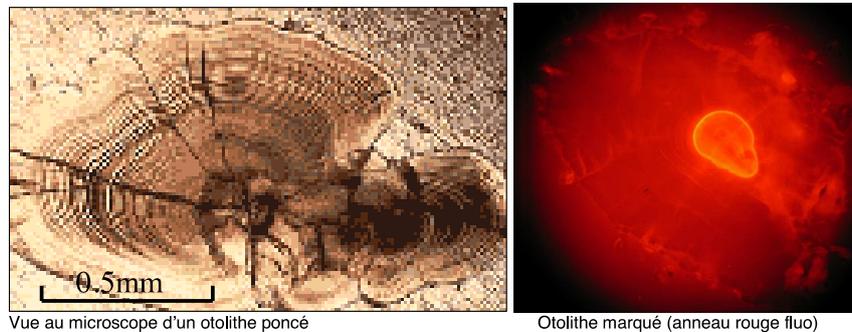
Si l'effectivité et l'efficacité de la reproduction ont été démontrées lors de la précédente étude il s'agit maintenant d'aller plus loin dans la réflexion et d'essayer de mesurer si au cours du temps la part de poissons issus de l'alevinage diminue dans les stocks de truites lacustres du lac du Bourget. Un tel constat constituerait un argument fort en faveur de l'importance et de la réussite des travaux de renaturation et de restauration de la continuité qui ont été réalisés sur le bassin versant du lac du Bourget.

Pour rappel, dans un souci de mieux comprendre l'impact du repeuplement, depuis 2010, les alevins déversés subissent un fluoromarquage lors de la résorption de la vésicule. Ce marquage consiste à une baignade des poissons dans une solution d'ARS (Alizarine Red S) pendant trois heures (Caudron et Champigneulle, 2006). Cette technique est simple et rapide, n'engendre peu ou pas de mortalité, ne requiert pas de manipulation individuelle et permet de marquer de manière pérenne de grandes quantités d'alevins à moindre coût. Lors du marquage, l'ARS se fixe par chélation avec les ions calcium au niveau des otolithes présentes dans son oreille interne, seules parties calcifiées de l'organisme interne à ce stade de développement. Ce marquage associé à des pêches électriques automnales de sondage permet de mieux comprendre le devenir des stocks introduits.

La précédente étude avait mis en avant l'importante contribution des alevins déversés sur le stock de truites lacustres du lac du Bourget (près de 50%) avec le plus faible taux d'individus marqués (donc issus de l'alevinage) constaté en 2015, dernière cohorte étudiée dans le cadre de cette étude. Or depuis 2015 de nombreux travaux ont été réalisés avec des répercussions possibles sur l'efficacité de la reproduction naturelle. A ce jour l'évaluation de l'évolution de la part des individus marqués dans le stock de truites lacustres du lac du Bourget constitue le meilleur indicateur de l'efficacité de la reproduction naturelle sur le long terme et donc indirectement de l'efficacité des travaux de renaturation et de restauration de la continuité.

Pour ce faire, chaque année, des campagnes importantes de communication sont déclenchées auprès des pêcheurs amateurs et professionnels afin de récupérer la tête des individus qu'ils conservent (*Annexe 1*).

Chaque tête est ensuite disséquée en laboratoire pour accéder aux « sacculi » contenant les otolithes. Ces derniers sont collés sur une lame de verre, polies au centre, et enfin, observés au microscope à épifluorescence, pour vérifier s'ils sont marqués (Figure 14).

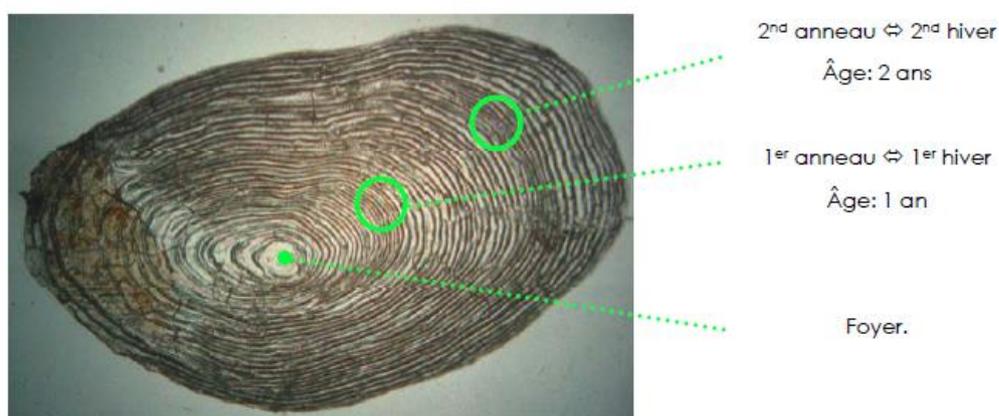


**Figure 14 : Observation d'otolithes marquées (Source : FDPPMA 74, 2010)**

Des échantillons d'écaillés sont également prélevés à des fins de lecture d'âge, afin d'identifier de quelle cohorte est issu l'individu, et d'analyse de la croissance de ces individus ayant séjourné en lac. La scalimétrie (étude des écaillés) est la méthode la plus adaptée pour connaître l'âge et pour analyser la croissance des truites tout en conservant le poisson en vie.

Les écaillés croissent en même temps que le poisson en formant des anneaux de croissance concentriques. C'est cette relation entre l'accroissement de l'écaillé et les diverses phases de vie du poisson qui est exploitée en scalimétrie.

L'accroissement du poisson et, par conséquent, de l'écaillé, dépend étroitement de nombreux facteurs physiologiques ou environnementaux (température, disponibilité de la ressource alimentaire, reproduction, pollution, ...). Les variations des vitesses de croissance se répercutent au niveau des écaillés. Chez les salmonidés, lors de périodes favorables au développement (d'avril à octobre), les stries de croissance (circuli) sont largement espacées. A contrario lorsque l'activité est ralentie (d'octobre à mars), les stries de croissances sont plus resserrées. L'alternance de bandes de stries de croissances espacées ou resserrées forme ainsi des marques annuelles (annuli), leur dénombrement permet de déterminer l'âge du poisson (*Figure 15*)



**Figure 15 : Observation microscopique d'une écaillé (Source : FSPMA, 2009)**

En laboratoire, elles sont nettoyées puis triées avant d'être montées entre lames. La lecture est réalisée à l'aide d'un lecteur microfiche.

## 3.4. Acquisition des données

### 3.4.1 Le suivi thermique

La température est l'une des variables écologiques déterminante dans les milieux d'eaux courantes. Elle est suivie à l'aide d'un enregistreur thermique (sonde de type Hobo Pendant Temp) programmé selon un pas de temps horaire. Les données récoltées sont traitées par un outil de calcul, MACMASalmo1.0 (Q. DUMOUTIER, L. VIGIER, A. CAUDRON, 2010), mis en place par la Fédération de Haute-Savoie de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques.

Les variables mesurées se répartissent en 4 catégories (*Annexe 2*) :

- Variables en rapport avec la thermie générale du milieu.
- Variables en rapport avec le preferendum thermique de la truite. D'après plusieurs études, les valeurs limites de ce preferendum sont fixées entre 4 et 19°C. La limite létale ou sub-létale pour les juvéniles et les adultes a été mesurée à 25°C.
- Conditions thermiques en rapport avec la phase de développement de la Maladie Rénale Proliférative (MRP), maladie parasitaire passant par les bryozoaires. Cette maladie touche principalement les populations de juvéniles et provoque des taux importants de mortalité. Elle se caractérise entre autres par une hypertrophie des reins, jusqu'à dix fois la normale (FIBER, 2006). Des études en milieu contrôlé ont montré des risques de prolifération de cette maladie si la température du cours d'eau dépasse 15°C pendant une durée minimum de 2 semaines consécutives.
- Conditions thermiques en rapport avec le développement embryo-larvaire de la truite commune. Ces variables sont calculées pendant la période de recrutement de la truite. Il est donc nécessaire de fixer une date médiane de ponte correspondant au moment auquel 50% des frayères totales sont creusées par les géniteurs. Les températures maximales et minimales respectivement 15°C et 1,5°C peuvent être considérées comme létales au cours du développement embryo-larvaire de la truite.

# Résultats

---

## 1. Efficacité des opérations de renaturation

### 1.1. Les travaux réalisés et à venir

#### 1.1.1 La Leysse et ses affluents

Depuis le premier contrat de bassin versant du lac du Bourget (2002-2009) de nombreux travaux ont été réalisés. Les objectifs visés sont d'ordre :

- Hydrauliques, en augmentant le gabarit hydraulique de la Leysse et permettre ainsi le passage de la crue centennale sur l'ensemble de son linéaire.
- Ecologique, en restaurant la continuité piscicole et les habitats aquatiques en lit mineur et en reconnectant des annexes aquatiques en lit majeur.

En 2006-07, les premiers travaux ont porté sur la confluence Leysse/Albanne :

- sur la Leysse le seuil du pont des Carmes a été supprimé et le seuil du pont de Serbie équipé d'une passe à poisson. En parallèle de nombreux travaux de renaturation ont vu le jour.
- sur l'Albanne le seuil au niveau de la patinoire de Buisson Rond a été détruit et sa partie aval jusqu'à sa confluence avec la Leysse complètement renaturée.

Les gains écologiques résultants de ces travaux sont de différents types :

- Diversification des écoulements et des habitats en réduisant les largeurs mouillées grâce à l'installation d'épis opposés en pincements latéraux (*Figure 16.a*) et de banquettes alternées (*Figure 16.b*). Ces éléments concentrent l'écoulement en fonction de l'orientation des épis ce qui entraîne une augmentation de la lame d'eau et par conséquent provoque la création d'un chenal lotique et de zones de dépôt (*Figure 16.c*).
- Création des zones attractives avec la présence de caches et d'abris au sein même des épis et des amas de blocs.
- Amélioration de la connectivité latérale et création de zones refuges pendant les crues en végétalisant les banquettes et les berges.
- Amélioration de la connectivité longitudinale (restauration de la continuité écologique) en effaçant les seuils (Pont des Carmes, *Figure 16.d*) ou en les équipant (Pont de Serbie, *Figure 20*).



**Figure 16 : Photographies des aménagements sur la Leysse (a) avec des épis opposés, (b) des banquettes végétalisées, (c) la diversification des faciès et (d) l'ancien seuil du Pont des Carmes. (Photos : CISALB)**

La végétation a repris très rapidement et durablement sa place donnant un tout autre aspect à la rivière (Figure 17). Aujourd'hui, la Leysse offre beaucoup plus d'habitat que précédemment ce qui la rend d'autant plus attractive pour la fraie de truite lacustre.



**Figure 17 : Comparaison photographique avant/après les travaux de la Leysse (en haut) et de l'Albanne (en bas)(Source : Chambéry Métropole, 2016).**

Après l'aménagement de la confluence Leysse-Albanne, toujours sous la maîtrise d'ouvrage de Chambéry métropole de nombreux autres chantiers de restauration ont été achevés.

En 2013, dans le centre-ville de Chambéry, la réouverture de 150 m de la Leysse du linéaire initialement couvert au niveau du palais de justice, a vraisemblablement eu des effets positifs sur la montaison des espèces comme la truite lacustre. En effet, en plus de créer une entrée de lumière importante au milieu d'un linéaire couvert de près d'un kilomètre, les travaux ont permis une diversification importante des habitats, des écoulements et plus généralement des faciès. Ce tronçon, à l'origine quasiment apiscicole, est aujourd'hui largement colonisé par les espèces présentes dans la Leysse et même exploité par la truite lacustre.

Depuis 2015, tout le tronçon entre le pont des Allobroges à Chambéry et l'aval du pont de l'A43, à la Motte Servolex a été complètement restauré :

- Effacement du seuil Vétrotex,
- Approfondissement du lit sur le secteur amont,
- Elargissement de nombreux tronçons à l'aval de la confluence avec l'Hyères redonnant un espace de divagation à la Leysse,
- Reconnexion d'annexes humides et création d'un nouveau lit méandriformes sur la partie aval du tronçon,
- Diversification des écoulements et des habitats grâce aux banquettes alternées, à la pose de blocs dans le lit mouillé et aux protections de berges par des techniques mixtes sur l'ensemble du linéaire (*figure 18 pendant les travaux, et 19 en phase de végétalisation après les travaux*),



***Figure 18 : Exemple de travaux 250 m sous la confluence Leysse Hyères (Source Csalb)***



**Figure 19 : Végétalisation du secteur après les travaux**

D'un lit homogène (plat courant tapissé de pierre galet sans abris), les travaux (élargissement de lit, concentration des écoulements grâce aux banquettes alternées, pose de blocs au milieu du lit au fond de la photo figure 18, végétalisation des berges) ont permis de diversifier les faciès des écoulements (profondeurs, vitesses) et les habitats. D'un plat courant homogène, sur 300 m, ce tronçon renferme aujourd'hui un plat courant, un radier, un chenal lotique, un radier/rapide et des zones lenticules propices à tous les compartiments biologiques. La granulométrie est variée et la végétalisation des berges et la pose importante de rochers permettent des zones de caches et d'abris indispensables aux espèces présentes.

En 2016-2017, un nouveau lit a été créé pour la Leysse en aval de l'A43 sur environ 850 m. La Leysse, sur ce secteur, était initialement homogène, caractérisée par un chenal unique. Ces aménagements visent à restaurer les habitats aquatiques en lit mineur mais aussi en lit majeur en reconnectant les annexes aquatiques et milieux humides.

En définitive, sur le long terme tous ces travaux sont bénéfiques pour la vie aquatique et favorisent a priori le développement de la truite lacustre à tous ses stades de vie :

- Les travaux de restauration des habitats aquatiques génèrent une diversification des substrats, des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulements. Les techniques mixtes, associant végétalisation et enrochement, favorisent tous les compartiments aquatiques en apportant des supports variés pour les macro-invertébrés et les poissons, des zones d'abris et d'alimentation et augmentant la capacité d'accueil du milieu pour les alevins, juvéniles et adultes.
- L'élargissement de la largeur moyenne du lit, la reconnexion des annexes aquatiques et des milieux humides du lit majeur offrent pour la vie aquatique des nouvelles zones refuges notamment en période de crue, complètement absentes sur la basse Leysse avant les travaux.
- L'effacement des seuils existants améliore la continuité écologique et offre de nouvelles zones de recrutement potentielles pour la truite lacustre. Aujourd'hui, la Leysse est théoriquement accessible à la montaison jusqu'au seuil de la Martinière si l'on considère que celui à l'amont du pont de Serbie est franchissable. Toutefois, la passe à poissons de ce seuil, semble très sélective voir non fonctionnelle au regard de l'absence de géniteurs ou de frayères observés à

l'amont. Pourtant, depuis 2014, Chambéry Métropole entretient régulièrement l'entrée de la passe souvent obstruée par l'accumulation de feuilles contre la grille anti-flottants mise en place à l'entrée de la passe qui créait un bouchon étanche (Figure 20). Même entretenue, la fonctionnalité de cette passe reste donc à démontrer.



**Figure 20 : Comparaison de la passe à poissons du pont de Serbie. A gauche la passe non entretenue et à droite la passe entretenue. (Source : CISALB, 2013)**

A l'image des travaux réalisés au cours du premier contrat de bassin et du début du deuxième contrat de bassin, les zones renaturées sont largement exploitées par les géniteurs de truite lacustre. Les zones plus récemment restaurées doivent faire l'objet de suivis à plus long terme.

Des travaux, essentiellement sur les affluents de la Leysse, doivent encore être réalisés.

Sur l'Hyères, la remontée de la truite lacustre est possible jusqu'au seuil Opinel à l'entrée de Cognin. Sur la partie aval, la granulométrie est favorable à la reproduction de la truite avec l'existence de plusieurs centaines de mètres carrés de frayères potentielles exploitables. Il est prévu entre le pont d'Hyères et sa confluence avec la Leysse :

- Un effacement des seuils Vétrotex (ROE 42970) et Charrière neuve (ROE 54025),
- Un approfondissement moyen du fond du lit,
- Des protections de berges par des techniques mixtes,
- Des diversifications du lit mineur (banquettes alternées, enrochements).

Les travaux ont débuté en 2021.

### 1.1.2 Le Sierroz

Son linéaire de 19 km présentait dès l'aval de nombreux obstacles empêchant la remontée des espèces piscicoles en place. Les infranchissables se comptaient au nombre de 6 depuis sa confluence avec le lac jusqu'au barrage à l'entrée des gorges 3.6 km plus à l'amont (obstacle naturel) :

- Seuil Garibaldi : 600 m du lac ;
- Seuil SNCF : 750 m du lac ;
- Seuil Pont rouge : 1,5 km du lac ;
- Seuil La Fin : 1,7 km du lac ;
- Seuil des abattoirs : 2,5 km du lac ;
- Seuil chez Blanc, en amont de la RN 201 : 2,8 km du lac.

Un des objectifs principaux des opérations de renaturation a consisté à aménager ces seuils infranchissables pour ouvrir un nouveau linéaire colonisable pour la truite lacustre.

L'endiguement et la mise en place de seuils ayant fixé le lit du Sierroz sur ce secteur, les travaux ont également eu pour objectif d'améliorer la qualité physique médiocre du cours d'eau en diversifiant ses habitats et ses écoulements. En effet, les faciès de type mouille étaient quasiment absents hormis en aval immédiat des seuils (fosses de dissipation) et les écoulements étaient homogènes. De plus, la granulométrie était certes favorable à la reproduction de la truite lacustre mais le Sierroz aval n'offrait que très peu d'attractivité (sous berges, blocs, abris, racinaires...). La création de risbermes alternées végétalisées, la mise en place d'amas de blocs et la restauration de la végétation rivulaire visent justement à diversifier les habitats aquatiques et à améliorer l'attractivité du milieu pour permettre l'accomplissement de l'ensemble des phases du cycle biologique de la truite.

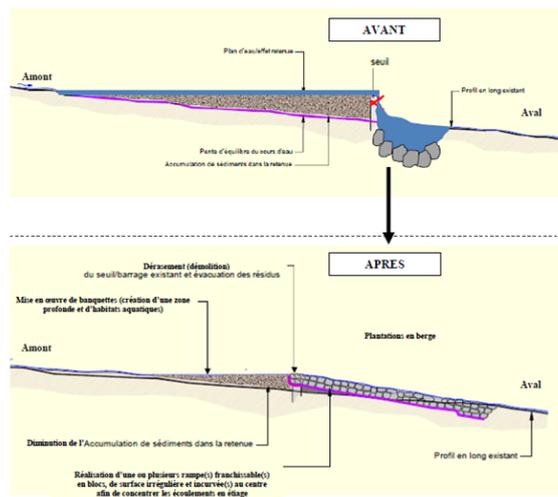
Les travaux ont été réalisés de l'aval vers l'amont par tranches successives. Ainsi, en 2007, la première tranche a consisté à aménager des passes à poissons sur les deux seuils plus en aval soit à Garibaldi et au pont SNCF ainsi que des opérations de diversification du lit et des berges.

Sur le seuil du Pont Garibaldi, le plan incliné était trop important et il existait un ressaut en pied de seuil. Pour le seuil du Pont SNCF, le seuil était trop haut et la fosse d'appel limitée. Les travaux ont donc consisté à restaurer la continuité écologique (*Figure 21*) en améliorant les « passes à poisson » existantes.



***Figure 21 : Comparaison photographique avant/après les travaux du Sierroz (en haut 2007 et en bas 2014). A gauche le seuil du Pont Garibaldi et à droite le seuil du Pont SNCF. (Source : CISALB, 2007 et FSPDMA, 2014)***

En 2014, la suite des travaux a été entreprise avec l'effacement des trois seuils suivants : le Pont Rouge, La Fin et les abattoirs (*Figure 22*). Cette opération a ouvert un linéaire présentant de nombreuses zones exploitables pour la truite lacustre.



**Figure 22 : Schéma des travaux réalisés sur les trois seuils à l'amont du Sierroz (Source : BIOTEC, FSPMA, 2013)**

En définitive, l'arasement des seuils, couplé à la remise en fonction des passes à poissons, a permis de restaurer la continuité piscicole offrant aux salmonidés des zones de recrutement plus propices. Les suivis des géniteurs et des frayères démontrent largement l'efficacité et l'importance de ces travaux de restauration. La restauration de la continuité a permis de redynamiser le linéaire, en favorisant le bon déroulement du cycle biologique de la truite lacustre.

Aujourd'hui, le Sierroz est accessible à la montaison sur un linéaire de 2,8 km jusqu'au seuil de chez Blanc (Figure 23). Son aménagement permettrait d'ouvrir dans un premier temps un linéaire de 800 m avec de nombreuses zones favorables au recrutement de la truite lacustre.



**Figure 23 : Photographie du seuil de Chez Blanc**

### 1.1.3 Autres travaux favorables à la truite lacustre

Une vaste opération a permis de restaurer la continuité entre le lac et le Tillet via la redécouverte de l'ancien port à barques et d'offrir aux truites lacustres un nouveau lit méandriforme abritant de nombreux habitats et zones favorables au recrutement.

La longueur du nouveau linéaire exploitable mesure environ 600 mètres. Malheureusement un suivi thermique réalisé sur ce tronçon met en avant des températures rédhibitoires (> 15°C) pour le bon déroulement du cycle embryo-larvaire de l'espèce. Ces températures élevées relevées en hiver sont liées au rejet des eaux des termes d'Aix les bains environ 2 km en amont du secteur renaturé.

## 2. Efficacité de la reproduction

### 2.1. Suivi des frayères

Pour rappel le suivi précédent avait permis de définir les caractéristiques essentielles des zones de recrutement exploitées préférentiellement par les truites lacustres :

- **Les profondeurs d'eau** des frayères sont comprises entre 10 et 55 cm. Ces observations sont cohérentes avec la bibliographie qui situe les zones de recrutement entre 20 et 40 cm de profondeur. Les mesures sont évidemment corrélées aux conditions hydrologiques entraînant des variations importantes en fonction des débits présents lors des prospections.
- **La granulométrie** choisie par les géniteurs est calibrée de 3 à 6 cm (petit galets) avec une dominance de gros galets (figure 24). Ce choix offre la perméabilité nécessaire à la circulation de l'eau qui approvisionne les œufs en oxygène.

Granulométrie (mm)	8/16	16/32	32/64	64/128
Nombre	2	3,5	21	4,5
%	6%	11%	68%	15%

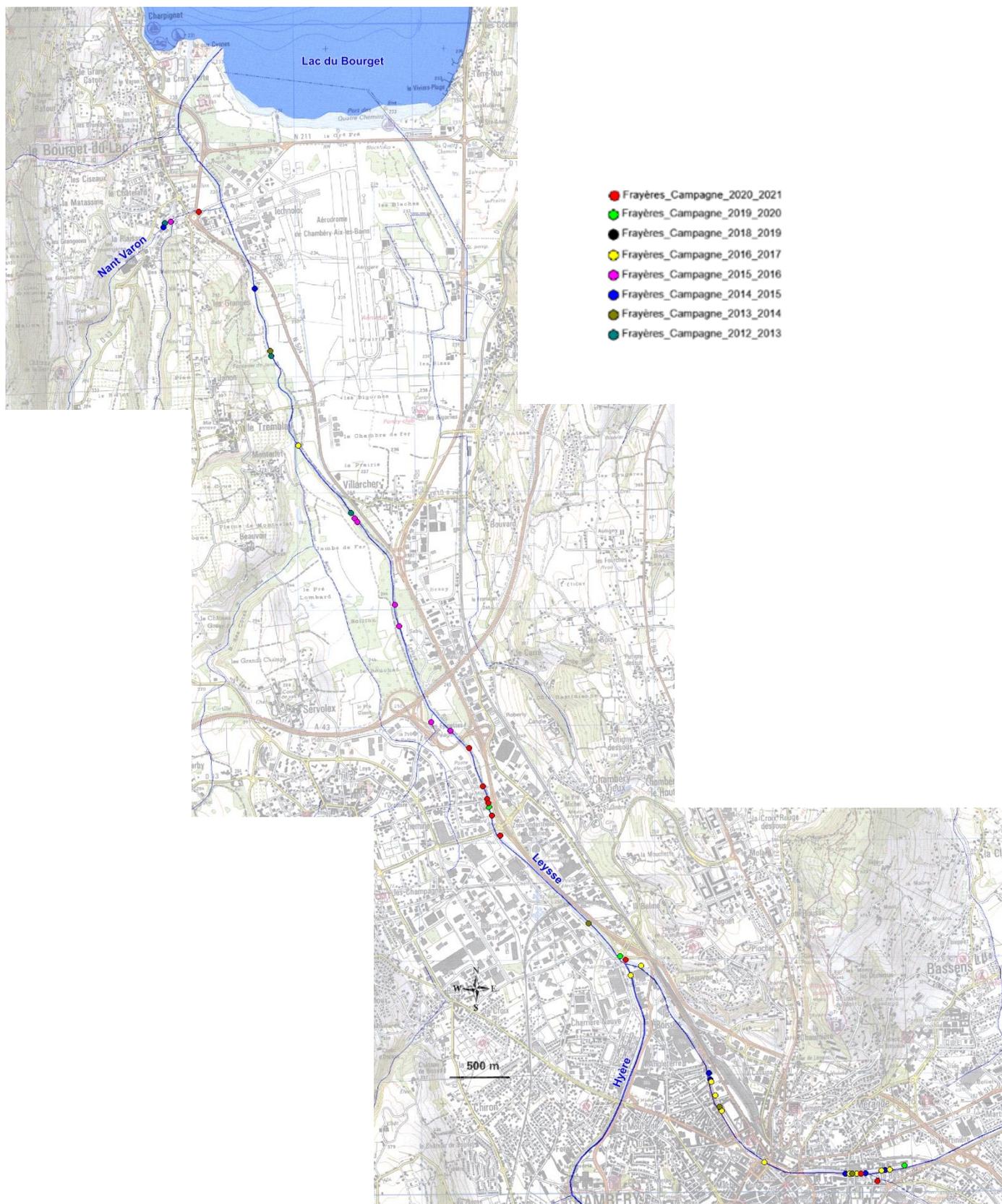
*Figure 24 : Représentation de la granulométrie utilisée par la truite lacustre*

- **Les vitesses de courant** mesurées sur le dôme de la frayère s'échelonnent entre 40 et 97 cm/s pour une moyenne de 67 cm/s. Ces valeurs dépendent des conditions hydrologiques.
- **Les faciès** exploités sont essentiellement des plats courants, des radiers, des chenaux lotiques, et de manière plus marginale des fosses et des plats lenticules. En général les truites préfèrent les queues de faciès et affectionnent particulièrement les bordures, mieux protégées en cas de montée importante des niveaux d'eau. Plus de 85 % des frayères ont été relevées sur les bordures.

La situation géographique des frayères de truites lacustres est illustrée sur les cartes ci-dessous.



*Figure 25 : Localisation des frayères relevées sur le Sierroz*



**Figure 26 : Localisation des frayères relevées sur la Leysse**

Depuis 2012, ce sont plus de 70 frayères attribuées aux truites lacustres qui ont été recensées sur la Leysse et le Sierroz. Par soucis de lisibilité les points ont pu être légèrement décalés sur les cartographies précédentes. Au regard des difficultés de suivre les frayères en fonction des conditions hydrauliques (hauteurs d'eau, vitesses de courant), ce suivi n'est probablement pas exhaustif au niveau quantitatif. En effet, les zones de recrutement sont facilement « lissées » et deviennent rapidement invisibles en cas de montée des eaux, même peu importante. Néanmoins il donne une bonne image de la répartition des zones exploitées.

De ce suivi nous retiendrons les éléments suivants :

- Sur la Leysse, le secteur renaturé au centre-ville de Chambéry sous le premier obstacle infranchissable (seuil en amont du pont de Serbie) est exploité chaque année. Depuis les travaux importants de renaturation entre l'échangeur autoroutier et le pont de la Motte Servolex, ce secteur apparaît de plus en plus attractif pour le recrutement de l'espèce.
- Sur le Sierroz, les constats sont similaires. Les secteurs préférentiellement exploités sont les zones récemment renaturées (entre le pont rouge et le pont SNCF) mais surtout une queue de fosse à proximité du premier obstacle infranchissable (seuil chez Blanc) sur laquelle plusieurs frayères sont comptabilisées chaque année. Pour rappeler cette zone est accessible depuis le dérasement ou l'aménagement de 6 seuils en aval.
- Dès sa reconnexion au lac le Tillet a été le lieu de reproduction de truites lacustres mais probablement sans succès au regard des températures trop chaudes relevées dans ce cours d'eau pendant l'hiver.

En définitives, ces éléments confirment les bénéfices des travaux réalisés sur ces cours d'eau et justifient de continuer les efforts entrepris tant sur les travaux de renaturation que sur les travaux de restauration de la continuité. Dans la prochaine étude la poursuite du « suivi frayère » apparaît être un bon indicateur de la réussite des travaux restant encore à réaliser sur ces affluents du lac.

## 2.2. Exploitation hivernale des affluents par les géniteurs

Au total, 204 géniteurs, ayant une livrée lacustre, ont été marqués sur l'ensemble des campagnes (*Annexe 3*).

### 2.2.1 Rappels

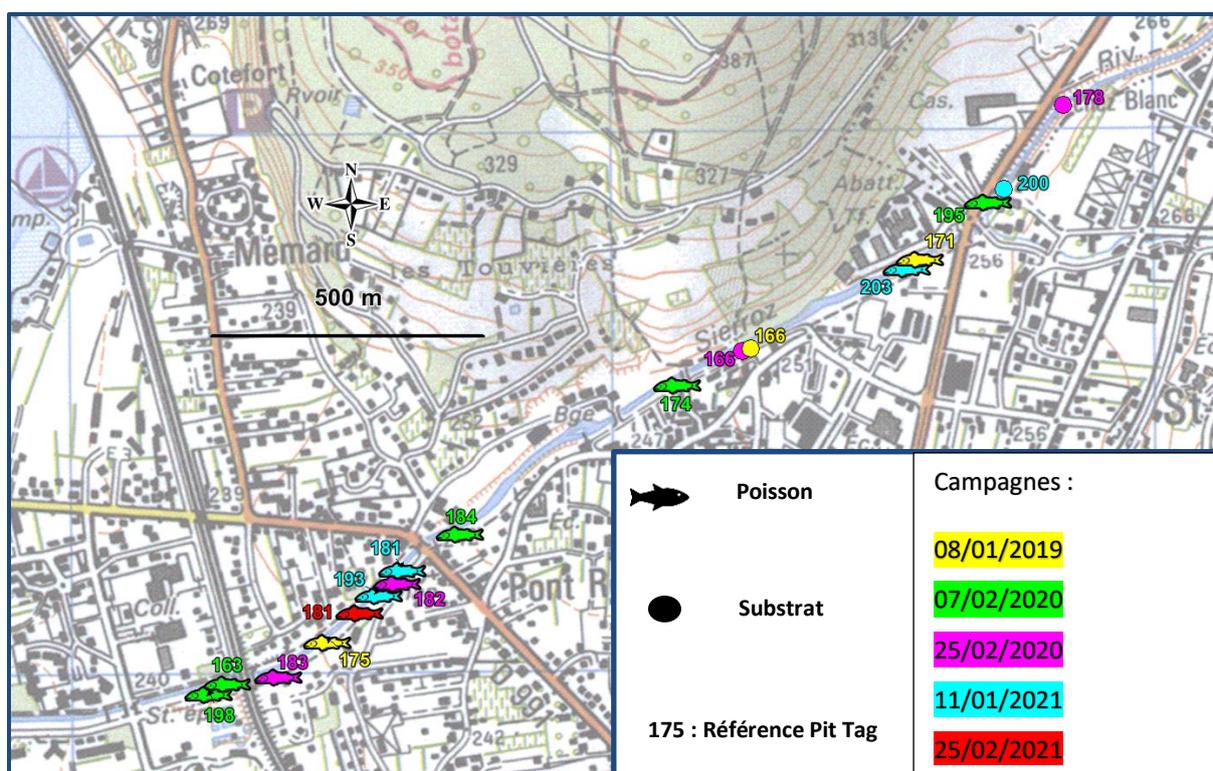
Le premier suivi avait déjà permis de répondre à certaines interrogations sur le comportement migratoire des géniteurs.

- Le comportement exclusif quant à l'affluent qu'elles exploitent,
- Les nouvelles zones accessibles suites aux opérations de restauration de la continuité sont rapidement exploitées. L'exemple du Sierroz est probant avec aujourd'hui encore une densité maximale de géniteurs contactés dans un secteur à l'origine inaccessible pour l'espèce, situé à proximité du premier seuil encore infranchissable pour la truite lacustre (seuil chez Blanc),
- La majorité des géniteurs remontent au moment de la reproduction dès le mois de novembre et jusqu'au mois de janvier, mais des individus sont contactés toute l'année.
- Le facteur « montée des eaux » semble être le paramètre essentiel qui déclenche les mouvements migratoires, montaison et dévalaison.

Néanmoins il est important de rappeler que ces observations reposent sur des données assez peu robustes et qu'un suivi PIT (Passive Integrated Transpondeur) a été initié à la fin de l'année 2015 afin de répondre plus précisément à ces interrogations.

Malheureusement, depuis son installation, la station de comptage n'a quasiment pas fonctionné en raison de nombreuses perturbations liées aux intempéries et aux caractéristiques intrasites à l'origine de dysfonctionnements réguliers du dispositif (Proner D & al, 2019). Pour rappel, la recherche d'un nouveau site n'a pas abouti en 2018 et en raison des travaux importants prévus en 2019 et 2020 une autre approche a été privilégiée : les prospections mobiles.

Au total 5 campagnes de prospection ont été réalisées (figure 27). A chaque fois le linéaire parcouru s'étirait entre le lac et le premier seuil infranchissable : seuil chez Blanc au niveau de la marque 178.



**Figure 27 : Détections enregistrées lors des prospections actives**

Sur les 16 marques contactées 13 sont des poissons et 3 sont des Pit tags qui ont été détectées dans le substrat probablement lié à un rejet de la marque par la truite.

Au regard des faibles retours enregistrés il est difficile de tirer des conclusions de ce suivi néanmoins nous constatons les éléments suivants :

- Les rejets semblent peu importants et pas immédiats dans la mesure où les marques sont retrouvées dans des secteurs éloignés des zones de marquage. Il est probable qu'ils aient lieu au moment de l'acte de reproduction.
- Les poissons marqués sont contactés l'année même du marquage ou l'année suivante. Ce constat n'est pas étonnant au regard de la faible quantité de poissons marqués et du peu de retours lors des opérations de prospection. Néanmoins il est intéressant de constater que ce

ne sont pas les mêmes poissons qui sont détectés d'une prospection à une autre laissant imaginer des déplacements multiples des truites lacustres.

- Si la majorité des individus semblent être retourné au lac au mois de février, de nombreux individus sont toutefois encore présents dans le Sierroz.
- La majorité des poissons sont contactés dans les zones récemment renaturées offrant des habitats plus diversifiés et plus favorables pour s'abriter comme en amont du pont SNCF.

En l'état, ces observations ne permettent pas de tirer des conclusions sur les mouvements migratoires de l'espèce. La multiplication des campagnes de prospections associées à l'installation d'antennes fixes dans le lit du Sierroz constitueraient une bonne solution pour lever les différentes zones d'ombre.

### 3. Efficacité du repeuplement

#### 3.1. Les adultes

Au total 189 têtes de truites lacustres nous ont été rapportées par les pêcheurs amateurs et professionnels. Suites aux analyses scalimétriques seuls les individus issus d'une cohorte supérieure ou égale à 2010 (1<sup>ère</sup> année de marquage) ont été retenus, soit 157 (Annexe 4). Lorsque les écailles étaient régénérées et, en conséquence, l'âge indéterminé soit :

- L'individu était retenu pour le suivi s'il était marqué ou si aucun doute ne subsistait, de par sa taille, quant à son appartenance à une cohorte supérieure à 2010.
- L'individu était sorti du suivi lorsqu'il n'était pas marqué et qu'un doute sur l'âge de la truite existait.

En définitive, sur les 157 individus retenus, 68 sont marqués soit 43 %. Pour rappel ce pourcentage était de 48 % en 2017.

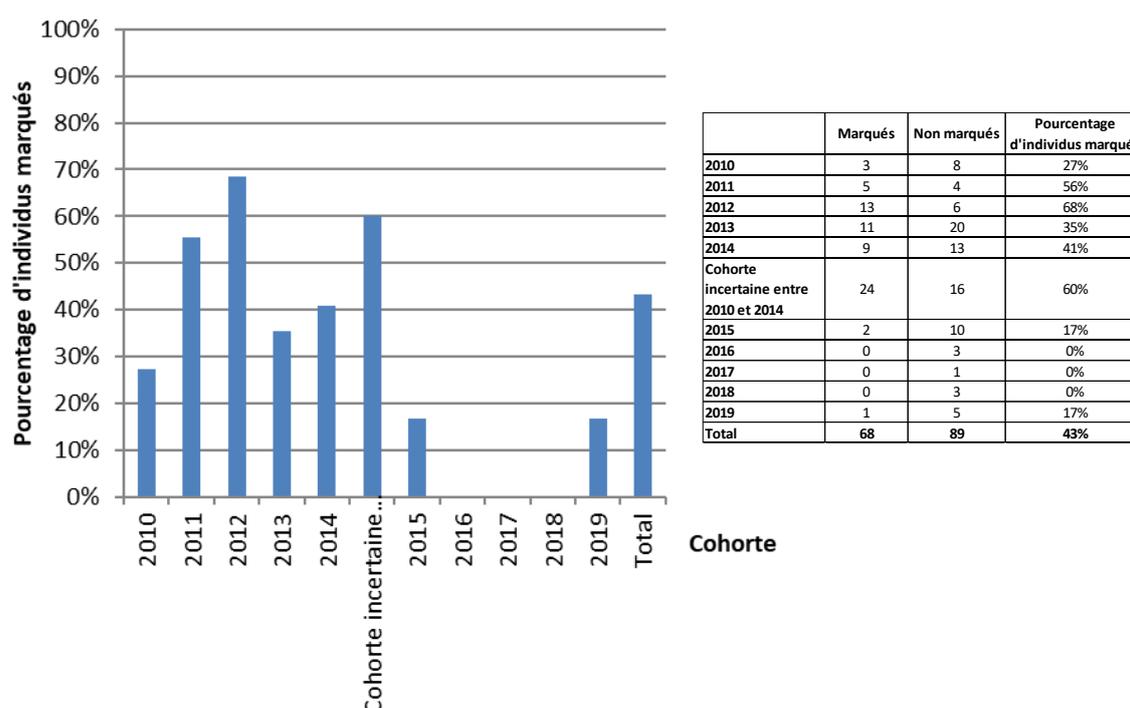


Figure 28 : Evolution des poissons adultes marqués en fonction des années

Ces résultats sont particulièrement encourageants dans la mesure où une tendance à la diminution du pourcentage de poissons marqués semble se dessiner dans le temps. Cette tendance est probablement en lien avec les efforts engagés en faveur de la restauration de la continuité et de la renaturation des milieux aquatiques sur la Leysse et le Sierroz. D’ailleurs cette tendance s’accroît fortement depuis 2015, année de la restauration en plein de la continuité sur le Sierroz jusqu’au seuil « chez Blanc » et des importants travaux de renaturation sur la Leysse entre le pont de l’autoroute à la Motte Servolex et le pont des chèvres à Chambéry. En effet, près de la moitié des individus (49%) sont marqués pour les cohortes situées entre 2010 et 2014. Pour les individus issus des cohortes entre 2015 et 2019 seulement 14% d’entre eux sont marqués. Les années 2017 et 2018 ne sont pas prises en compte dans la mesure où aucun alevinage n’a été réalisé ces années.

Néanmoins il est important de souligner la faible proportion de truites lacustres étudiées issues des cohortes postérieures à 2015 (16%). Ce constat s’explique par :

- L’absence d’alevinage en 2017 et 2018,
- La diminution de la participation au programme des pêcheurs amateurs et professionnel,
- La diminution des captures par l’ensemble des pêcheurs depuis 2019,
- Des poissons qui ne sont pas encore à la taille règlementaire pour les dernières années et donc qui ne sont pas conservés par les pêcheurs.

En définitive, au regard de la faible robustesse de ces résultats sommes toutes prometteurs, il apparaît primordial de continuer ce suivi qui constitue un très bon indicateur de la réussite des opérations de restauration des milieux aquatiques menées sur les affluents du lac du Bourget.

## 4. Acquisition de données

Dans une logique de continuité les suivis thermiques et scalimétriques ont été poursuivis depuis la précédente étude. Les données acquises ont été intégrées à ce rapport mais feront l’objet d’une analyse plus fine lors du bilan final prévu pour 2024.

### 4.1. Le suivi thermique

Les résultats du suivi thermique sont présentés en *annexe 5 et 6*.

La disponibilité des données est résumée dans le tableau suivant :

Cycle annuel	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020
Leysse										
Sierroz										
<b>Données disponibles</b>						<b>Données indisponibles</b>				

Figure 29 : Disponibilité des données thermiques entre 2010 et 2020

L’absence de données sur le Sierroz ou sur la Leysse est liée à des dysfonctionnements des sondes, des problèmes d’exondation prolongée ou des phénomènes de hautes eaux à l’origine de la perte du dispositif de sonde.

A l’image des variations climatiques, on constate des disparités interannuelles relativement importantes. Toutefois, les deux affluents évoluent de manière identique. Pendant la durée du suivi :

- Les températures sont comprises entre 0°C et 25°C. Plus de 90% du temps, elles se situent dans l'intervalle de préférendum thermique de la truite compris entre 4 et 19°C.
- Les températures estivales dépassent ponctuellement la limite sub-létale de 25°C pour les juvéniles et les adultes.
- Les températures peuvent passer sous les 1.5°C pendant les périodes de grand froid. C'est le cas de l'hiver 2012 où la température est restée autour de 0°C pendant près de 2 semaines dans le Sierroz. Ces valeurs extrêmes sont probablement fatales. Les températures moyennes journalières de 1,5°C et de 15°C peuvent être considérées comme des valeurs limites à partir desquelles le taux de survie embryo-larvaire est fortement affecté (Dumoutier et al., 2010). C'est d'ailleurs ce qui pourrait expliquer le faible taux d'individus issu du recrutement naturel mis en avant dans le paragraphe précédent chez les adultes provenant de la cohorte 2012. Les autres années les températures sont favorables au développement embryo-larvaire.
- Les conditions thermiques sont réunies pour le développement de la MRP avec de longues périodes où les températures sont supérieures à 15°C. Une analyse macroscopique réalisée par l'INRA sur les alevins récupérés en 2010 et en 2012 a permis de déceler sur certains de ces individus (*figure 36*) les symptômes de la MRP : un fort gonflement des reins qui deviennent noduleux et parsemés de tâches grises, renflement du ventre, branchies claires. Toutefois ces symptômes peuvent également être provoqués par une multitude de facteurs affectant la santé des poissons. Ce diagnostic doit donc être confirmé par des tests spécifiques en laboratoires agréé.

	2010	2012
Leyse	21%	21%
Sierroz	8%	33%

**Figure 30 : Taux d'alevins ayant les symptômes de la MRP**

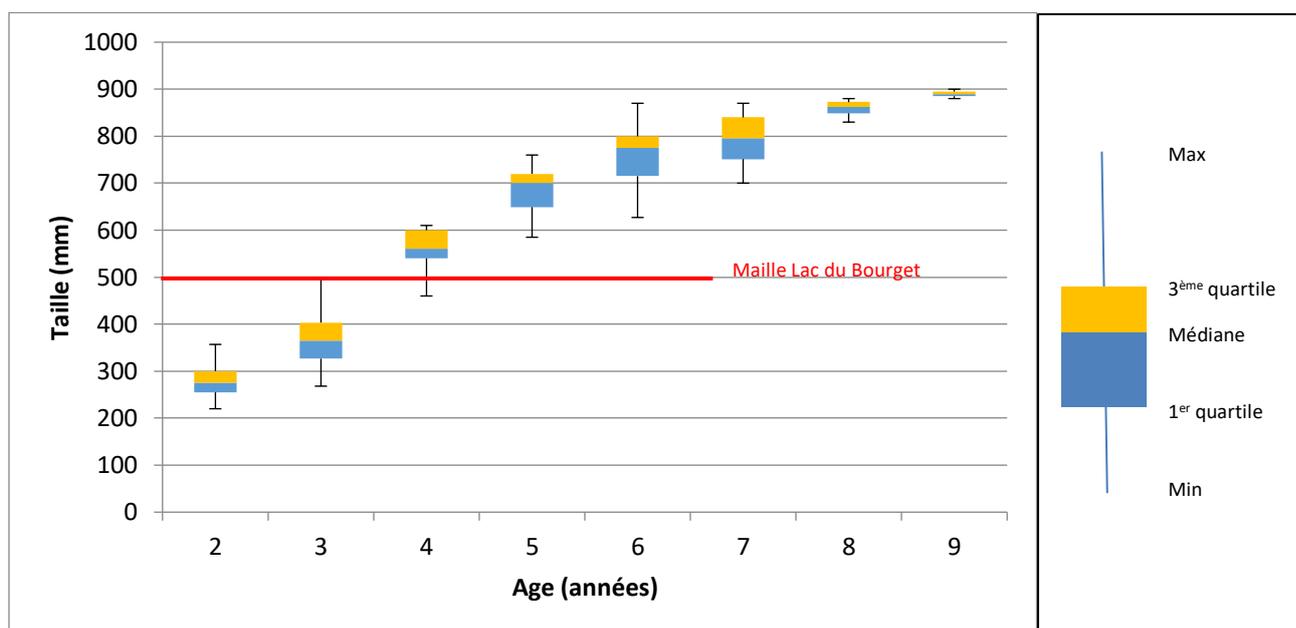
En définitives les températures estivales de la Leyse et du Sierroz apparaissent limitantes pour tous les stades de développement de la truite. Néanmoins compte tenu des bonnes teneurs en oxygène dissous mesurées pendant l'été (8 mg O<sub>2</sub>/l, taux de saturation 90%), les valeurs de températures semblent admissibles pour l'espèce dans la mesure où aucune autre pression ne vient perturber le fonctionnement physiologique des individus en place (Mohra R, Proner D et al.,2020)

## 4.2. Le suivi scalimétrique

Au total, les écailles de près de 400 individus ont été montées. Les résultats bruts sont présentés en *annexe 8*.

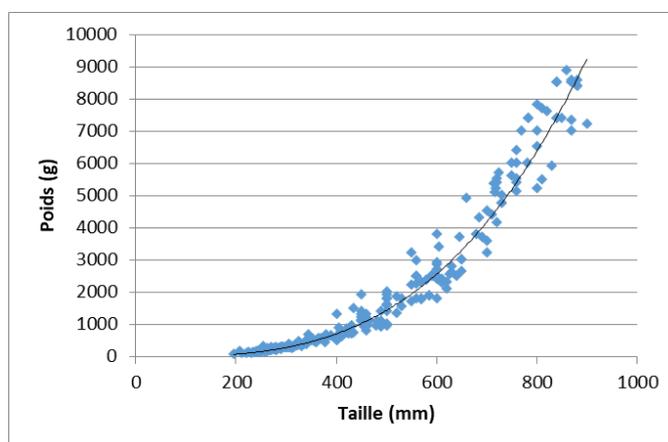
### 4.2.1 Etude de la croissance

Pour l'étude de la croissance des truites du lac du Bourget 180 individus ont été retenus. De manière à limiter les disparités importantes de tailles, seuls les individus capturés entre les mois d'octobre à mars, période de croissance ralentie, ont été considérés. Ensuite, les écailles régénérées, illisibles et celles dont un doute subsistait après lecture de l'âge n'ont pas été prises en comptes. Enfin, les poissons qui n'avaient qu'une croissance « rivière » ont également été sortis du jeu de données pour ne pas risquer d'intégrer des truites sédentaires dans l'analyse finale.



**Figure 31 : Courbe de croissance des truites lacustres du lac du Bourget.**

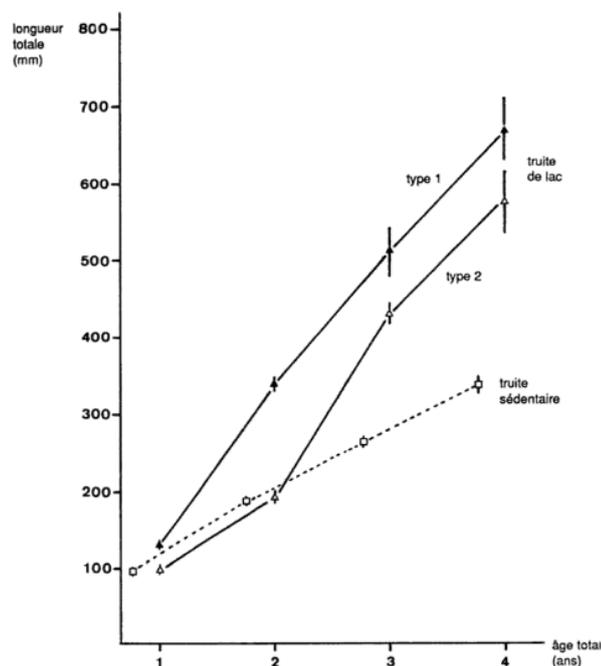
La figure 31 met en avant une croissance très importante des truites lacustres jusqu'à l'âge de 6 ans. La croissance ralentit ensuite fortement au profit du poids (*figure 32*). Logiquement, il existe des variations importantes de poids chez les femelles selon qu'elles aient pondus ou pas.



**Figure 32 : Evolution taille / poids des truites lacustres**

Les disparités de croissance entre les différents individus sont accentuées par de nombreux facteurs :

- la date de capture du poisson. Même si la croissance est ralentie en hiver, la taille évolue entre le mois d'octobre et le mois de mars. Une estimation de la taille des individus, à un instant  $t$ , par rétrocalcul, permettrait de limiter ces écarts. Cette méthode consiste à modéliser la croissance des poissons en fonction de mesures faites sur les écailles. Une fois le modèle retenu, la taille de chaque poisson peut être rétrocalculée pour chacun de ses âges antérieurs à celui de sa capture.
- la durée de la phase rivière. La première dévalaison en lac se fait après un séjour de 0 à 3 ans en rivière influençant fortement la croissance des individus. La courbe pourrait être affinée en distinguant les poissons en fonction du nombre d'années passé en rivière. La figure suivante, issue d'une étude sur le lac Léman, illustre très bien les différences de croissance suivant les différents cas de figure.



**Figure 33 : Evolution des croissances entre truites sédentaires et truites de lac capturées dans le Redon, affluent du lac Léman. Longueurs rétrocalculées en considérant le nombre d'années de croissance en rivière (d'après Champigneulle et al., 1988)**

Pour les individus âgés, capturés à plusieurs reprises, et dont l'âge était connu il a été mis en évidence une grande difficulté de lecture des écailles. En effet, les croissances annuelles très faibles à partir de 7 ou 8 ans sont à peine perceptibles sur les écailles. Des âges sous-estimés pour les individus les plus vieux sont très probables. Les plus gros individus n'ont donc pas toujours été considérés.

## 4.2.2 Age et gestion

A travers l'étude de la croissance des truites lacustres nous avons cherché à savoir si les mesures de gestion en vigueur protègent efficacement la truite lacustre.

### 4.2.2.1. En lac

Sur le lac, deux catégories de pêcheurs sont amenées à pêcher la truite lacustre : les pêcheurs professionnels et les pêcheurs amateurs, essentiellement à la traîne.

Rappelons que la maturité sexuelle est de 3 ans (rarement 4) pour les femelles et varie de 2 à 3 ans pour les mâles. Dans ce contexte, au regard de la courbe de croissance (*figure 37*) la maille de 50 cm, mise en place sur le lac du Bourget en 2019, suite à la première étude, protège l'ensemble des géniteurs de truites lacustres.

#### 4.2.2.2. En rivière

Jusqu'en 2018 la maille de la truite sur la Leysse et le Sierroz était de 23 cm. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018 elle est toujours à 23 cm sur le Sierroz mais est passée sur la Leysse :

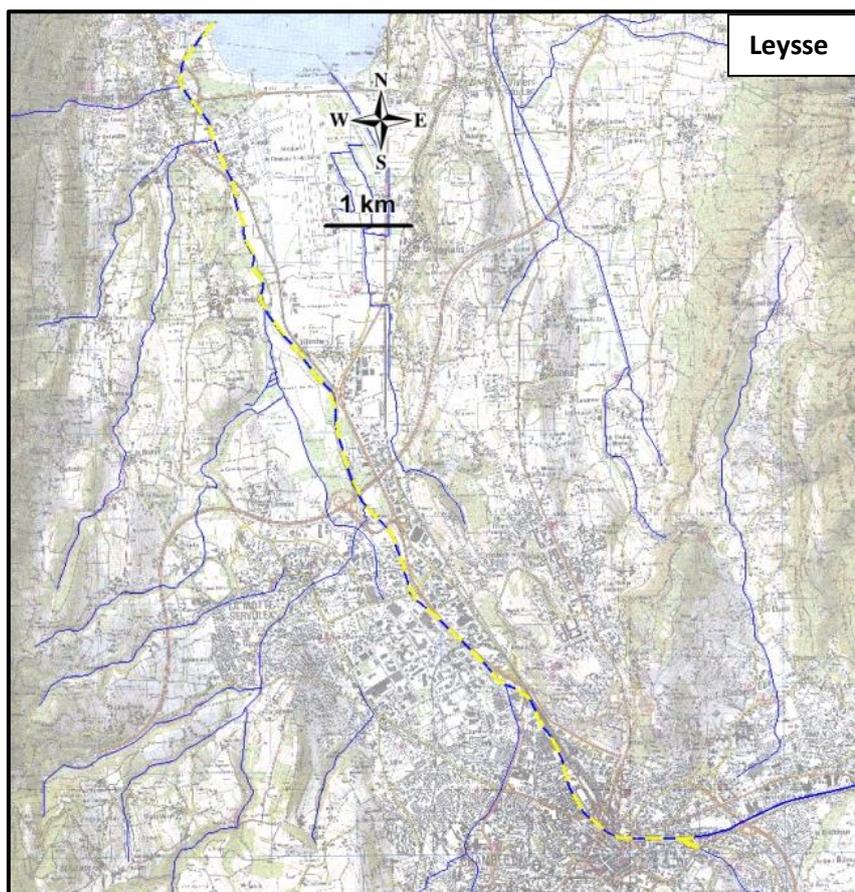
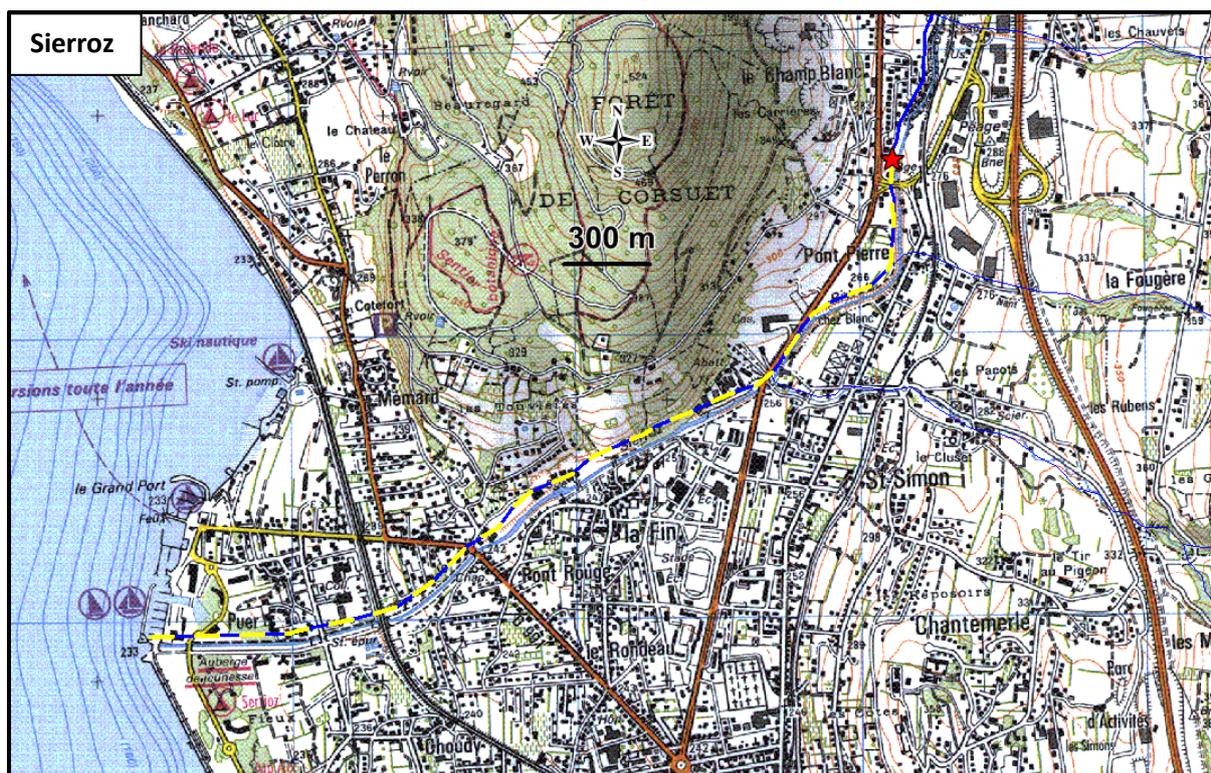
- A 30 cm en dessous de sa confluence avec le Nant Varon (domaine public fluvial),
- A 25 cm au-dessus de sa confluence avec le Nant Varon,

Quelles qu'elles soient, ces mailles ne protègent pas ou peu le recrutement de l'espèce. Les individus remontant précocement dans les affluents pour se reproduire ou ceux qui stabulent longtemps après le recrutement sont donc particulièrement vulnérables à la pression halieutique.

De plus, des études sur la Dranse en 1999 ont mis en évidence des remontées passagères importantes de truites lacustres pendant la saison estivale. Si le comportement des truites lacustres est similaire sur le bassin versant du lac du Bourget, associée aux mailles non adaptées aux truites lacustres dans la Leysse et le Sierroz, il est possible que la pêche amateur impacte les populations de truites lacustres présentes sur ces affluents. N'ayant que peu de retours sur les captures dans ces cours d'eau, ce ne sont que des hypothèses.

Une étude réalisée sur le Redon (Champigneulle et al., 2003), affluent du lac Léman, montre sur les zones ouvertes à la pêche, colonisées par la truite lacustre, un effondrement de la densité de la population automnale en place pour les stades 1+ et supérieurs à 1+. Les résultats suggèrent que la pêche pourrait constituer un facteur de disparition important de la truite lacustre à prendre en compte.

Afin de s'affranchir de ces pressions potentielles et de mieux protéger les géniteurs tout au long de l'année, les gestionnaires locaux de la pêche et de la protection du milieu aquatique (l'AAPPMA des pêcheurs chambériens et l'AAPPMA d'Aix les Bains Grand lac) ont décidé de placer la basse Leysse et le bas Sierroz, dans les secteurs accessibles à la truite lacustre, en no Kill intégral (*figure 34*). Ce terme désigne une pratique de pêche qui consiste à relâcher obligatoirement le poisson capturé.



**Figure 344 : No kill (pointillés jaunes) sur la Leysse (du lac au pont de Serbie) et sur le Sierroz (du lac au barrage à l'entrée des gorges)**

## Conclusion

---

Espèce menacée du lac du Bourget, la truite lacustre est le sujet d'un important programme de suivi et de restauration de sa population.

Depuis 2010, son suivi permet de mettre en avant l'importance et les bienfaits des travaux de renaturation et de restauration de la continuité engagés sur les principaux affluents du lac du Bourget : la Leysse et le Sierroz. Les nouveaux linéaires ouverts, grâce à l'équipement ou aux dérasements des seuils existants, sont aujourd'hui très majoritairement exploités. La continuité écologique a été restaurée sur 2.8 km sur le Sierroz (jusqu'au seuil chez Blanc) et sur environ 13 km sur la Leysse (jusqu'au seuil à l'amont du pont de Serbie).

En parallèle, les opérations de renaturation ont permis de pallier aux problèmes d'homogénéité des affluents par une diversification des habitats et des écoulements et plus généralement des faciès. Aujourd'hui ces secteurs, plus attractifs, constituent les zones préférentiellement exploitées par la truite lacustre.

De la même manière, si l'efficacité des repeuplements est avérée, la participation des alevinages dans le stock de truites lacustres du lac du Bourget diminue depuis l'intensification des travaux de restauration sur les affluents du lac en 2015. En effet, près de la moitié des individus (49%) sont marqués pour les cohortes situées entre 2010 et 2014. Pour les individus issus des cohortes entre 2015 et 2019 seulement 14% d'entre eux sont marqués. Si ces résultats sont à temporiser au regard du peu d'individus issus des cohortes les plus récentes, ils restent tout de même encourageants, démontrent l'importance des travaux et justifient de continuer les efforts entrepris.

Néanmoins, l'augmentation des surfaces exploitables pour le recrutement de l'espèce ne semble pas suffire pour inverser le processus de diminution des stocks engagé depuis le début des années 90. Les captures par les pêcheurs amateurs et professionnels restent à un niveau planché ce qui nous incite à continuer ce suivi avec de nouvelles approches et ainsi répondre aux questionnements soulevés par ces études : « Mieux comprendre les mouvements migratoires de l'espèce », « vérifier concrètement le développement de la MRP chez les juvéniles de truite », « connaître la participation de chacun des affluents à la constitution des stocks de truite lacustre du lac du Bourget » pourraient s'avérer déterminant pour une meilleure compréhension et gestion de ses populations.

## Bibliographie

---

Bruslé J. & Quignard J-P. (2001). Biologie des poissons d'eaux douces européens. Technique et Documentation, Londres Paris, 740p.

Bruslé J. & Quignard J-P. (2013). Biologie des poissons d'eaux douces européens. 2<sup>ème</sup> édition, 740p.

Büttiker, B., et Matthey, G. (1986). Migration de la truite lacustre (*Salmo trutta lacustris* L.) dans le Léman et ses affluents. Schweiz. Z. Hydrol.48, 153–160.

Cachera S. (2009). Plan de gestion piscicole du lac du Bourget, « écotype lacustre ».

Caudron A. & Champigneulle A., (2006). Technique de fluoromarquage en masse à grande échelle des otolithes d'alevins vésiculés de truite commune (*Salmo trutta* L.) à l'aide de l'Alizarine red S. Cybium, 30(1), 65-72.

Caudron A., (2010) Suivi annuel de la migration des géniteurs de truite lacustre au piège de Vongy sur la basse Dranse. Rapport FSPMA 74, Haute Savoie.

Champigneulle A, Melhaoui M, Maise G, Baglinière J.L, Gillet C, Gerdeaux D (1988). Premières observations sur la truite (*Salmo Trutta* L.) dans le Redon, un petit affluent frayère du lac Léman. Bulletin France pêche pisciculture, 310 : 59-76.

Champigneulle A, Melhaoui M, Gillet C, Caudron A (2003). Repeuplements en alevins nourris et démographie de la population de truite (*Salmo Trutta* L.) dans le Redon, un affluent du lac Léman interrompu par un obstacle. Bulletin France pêche pisciculture, 369 : 17-40.

Champigneulle A, Caudron A (2013). Projet franco-suisse "Truite-Ombre-Corégone au Léman". Rapport final. 109 pages.

Dumoutier Q., Vigier L. et Caudron A. 2010. Macro Excel d'Aide au Calcul de variables thermiques appliquées aux Milieux Aquatiques Salmonicoles, MACMASalmo1.0. Rapport SHL293.2010 / FDP74.10/03 disponible sur [http://www.pechehautesavoie.com/telechargement1\\_bis.php?categ=5](http://www.pechehautesavoie.com/telechargement1_bis.php?categ=5).

FIBER, Bureau Suisse de conseil pour la pêche, (2006), Information sur la maladie rénale proliférative (MRP), Etat des connaissances,

Gerdeaux, D., Anneville, O., & Hefti, D. (2006). Fishery changes during re-oligotrophication in 11 peri-alpine Swiss and French lakes over the past 30 years. Acta oecologica, 30(2), 161- 167.

Héland, M., (1991). Organisation sociale et territorialité chez la truite commune immature au cours de l'ontogenèse. La Truite : Biologie et Ecologie, INRA Editions, Paris, 121-149

Huntingford F.A., (2004). Implications of domestication and rearing conditions for the behaviour of cultivated fishes. J Fish Biol 65: 122–142

Jacquet, S., D. Barbet, S. Cachera, M. Colon, L. Espinat, C. Girel, J. Guillard, V. Hamelet, J.C. Hustache, F. Kerrien, D. Lacroix, L. Laine, C. Laplace-Treyture, A. Meunier, G. Paolini, M. Perga, P. Perney, F. Rimet, L. Savoye. (2014). Suivi environnemental des eaux du lac du Bourget pour l'année 2013. Rapport INRA-CISALB-CALB, 200 pages.

Masse F. et al., Baglinière J-L. & Grimaldi C., (2000). Survie embryo-larvaire de la truite (*Salmo trutta*) et conditions chimiques dans la frayère. Cybium 2000, 24(3), 129-140

Melhaoui M. (1985). Elements d'écologie de la truite de lac (*Salmo Trutta L.*) du Lemman dans le système lac-affluent. Thèse 128 p.

Mével E. (2016). Suivi de la truite lacustre sur le bassin versant du lac du Bourget. Rapport de stage 55 pages,

Mohra R, Proner D et al. , 2020. DIAGNOSTIC THERMIQUE : Analyse de l'influence des activités anthropiques sur le régime thermique des cours d'eau Savoyard FSPMA 73, 133 p

Proner D & al. , 2018. Installation d'une station de comptage pour la truite lacustre sur le Sierroz, FSPMA, 8p

Proner D & al. , 2018. Suivi de la truite lacustre sur le bassin versant du lac du Bourget, FSPMA, 81p

Teleos & Cincle (2001). Renaturation biologique des cours d'eau du bassin versant du Lac du Bourget. Contrat de bassin versant du Lac du Bourget.

Vignes, J.C., Heland, M. (1995). Comportement alimentaire au cours du changement d'habitat lié à l'émergence chez le saumon atlantique, *Salmo salar L.*, et la truite commune, *Salmo trutta L.*, en conditions semi-naturelles. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 337-339, 207-214.

## Annexe

---

Annexe 1 : Exemple de communication auprès des pêcheurs amateurs et professionnels.....	43
Annexe 2 : Variables thermiques mesurées.....	44
Annexe 3 : Suivi des géniteurs.....	45
Annexe 4 : Suivi des captures par les pêcheurs amateurs et professionnels.....	47
Annexe 5 : Suivi thermique de la Leysse.....	48
Annexe 7 : Suivi thermique du Sierroz.....	54
Annexe 8 : Résultats brutes du suivi scalimétrique .....	58

**Annexe 1 : Exemple de communication auprès des pêcheurs amateurs et professionnels**

## **Participez au programme de préservation de la truite lacustre**

Espèce emblématique du lac du Bourget, la truite lacustre (TRL) a vu ses effectifs s'effondrer depuis la fin des années 90. Ce déclin est en grande partie lié à la dégradation des affluents où la truite se reproduit.

Face à ce constat inquiétant, depuis plus de 10 ans, d'importants travaux de renaturation et de restauration de la continuité écologique ont été réalisés par les collectivités sur les affluents du lac.

En parallèle les structures associatives de pêche et de protection du milieu aquatique se sont engagées dans un programme ambitieux de préservation des populations de TRL qui passe par :

- Une étude poussée du comportement de l'espèce et de son évolution au cours de ses différents stades de développement (les premiers résultats sont disponibles sur « savoiepeche.com » dans l'onglet gestion des milieux de l'espace document).
- Un suivi de l'évolution de ses stocks sur le lac.
- Un soutien de ses populations par des alevinages annuels afin de renforcer les effectifs actuels, trop faibles pour reconquérir naturellement le milieu.

L'objectif, in fine, est de retrouver des populations fonctionnelles de TRL sur le lac du Bourget et de voir les densités revenir à des niveaux viables pour l'espèce.

### **Zone de prélèvement d'écailles**



**Si vous conservez une truite lacustre, participez à ce programme de préservation, en la mesurant, en mettant dans une enveloppe quelques écailles puis en gardant la tête de l'individu au congélateur. Contactez ensuite le service technique de la fédération de pêche de Savoie au **04.79.85.89.36** (ou au **07.86.10.94.87**). Un technicien viendra rapidement récupérer l'échantillon afin de l'analyser.**

*Bonne pêche à tous*



## **Annexe 2 : Variables thermiques mesurées**

	<b>Variables</b>	<b>Description</b>
<b>Thermie générale du milieu</b>	T min H	Valeur de la température instantanée minimale relevée pendant le cycle
	T max H	Valeur de la température instantanée maximale relevée pendant le cycle
	T moy an	Moyenne sur l'année des températures instantanées relevées
	A an H	Différence entre les températures instantanées minimale et maximale relevées
	T An Min moy J	Valeur de la température moyenne journalière la plus basse pendant le suivi annuel
	T An Max moy J	Valeur de la température moyenne journalière la plus élevée pendant le suivi annuel
	A An moy J	Différence entre les températures moyennes journalières minimale et maximale calculées
	D T max moy J	Date du jour présentant la température moyenne la plus élevée
	T moy 30 J	Valeur de la température moyenne calculée sur les 30 jours les plus chauds
<b>Preferendum thermique de la truite</b>	Nb J T4-T19	Nombre de jours où la température est comprise entre 4 et 19°C
	D T<4 moy J	Date à laquelle la température moyenne journalière passe sous 4°C pendant le suivi annuel
	D T>4 moy J	Date à laquelle la température moyenne journalière passe au-dessus de 4°C pendant le suivi annuel
	Nb H ≥ 19	Nombre d'heure totale calculée pendant le suivi annuel où la température est supérieure ou égale à 19°C
	Nb seq ≥ 19	Nombre de séquence où la température reste supérieure ou égale à 19°C
	Nb H max seq ≥ 19	Nombre d'heure de la séquence maximale où la température reste supérieure ou égale à 19 °C
	Nb H ≥ 25	Nombre d'heure totale calculée pendant le suivi annuel où la température est supérieure ou égale à 25°C
	Nb seq ≥ 25	Nombre de séquence où la température reste supérieure ou égale à 25°C
<b>Condition de développement de la MRP</b>	Nb H ≥ 15	Nombre d'heure totale calculée pendant le suivi annuel où la température est supérieure ou égale à 15°C
	Nb seq ≥ 15	Nombre de séquence où la température reste supérieure ou égale à 15°C
	Nb H max seq ≥ 15	Nombre d'heure de la séquence maximale où la température reste supérieure ou égale à 15°C
<b>Condition propice au développement embryo-larvaire de la truite</b>	Nb J D2	Durée en jours de la période d'incubation des œufs calculée à partir d'une date de ponte médiane fixée au 15 décembre
	Nb J Resorp	Durée en jours de la période de résorption de la vésicule vitelline (D3-D2)
	Nb J D3	Durée en jours de la période totale de développement embryo-larvaire sous graviers calculée à partir d'une date de ponte médiane fixée au 15 décembre
	Nb H > 15	Nombre d'heure totale calculée pendant la période de vie sous graviers où la température instantanée est supérieure à 15°C
	Nb seq ≥ 15	Nombre de séquence pendant la période de vie sous graviers où la température reste supérieure à 15°C
	Nb H max seq ≥ 15	Nombre d'heure de la séquence maximale pendant la période de vie sous graviers où la température reste supérieure à 15°C
	Nb H < 1.5	Nombre d'heure totale calculée pendant la période de vie sous graviers où la température instantanée est inférieure à 1.5°C
	Nb seq ≤ 1.5	Nombre de séquence pendant la période de vie sous graviers où la température reste inférieure à 1.5°C
Nb H max seq ≤ 1.5	Nombre d'heure de la séquence maximale pendant la période de vie sous graviers où la température reste inférieure à 1.5°C	

### Annexe 3 : Suivi des géniteurs

Session marquée	Référence TRL	Taille (mm)	Masse (g)	Sexe (M/F)	Date de marquage	Affluent	Station	Recontacté pour la première fois				Recontacté pour la deuxième fois				Remarque								
								Date	Lieu	Taille (mm)	Poids (g)	Date	Lieu	Taille (mm)	Poids (g)									
Hiver 2012-2013	0	482	1100	M	09/11/12	Sierroz	Garibaldi	03/12/2012	Pont Rouge															
	1	534	1500	M				05/03/2013	Garibaldi															
	2	718	5200	M																				
	3	717	5100	M				21/11/2014	Aval abattoirs	785														
	4	760	6000	M				19/11/12	Sierroz	Pont Rouge	19/11/2012	Pont Rouge								Capturé par un pêcheur pro le 30/05/2013				
	5	782	7400	F							19/11/2012	Pont Rouge										Coup d'eau le 11/11/2012		
	6	749	5600	M																				
	7	720	5500	M																				
	8	560	2500	F																				
	9	605	3400	F																				
	10	280	255																					
	11	240	135																					
	12	645	3700	F																				
	13	299	273																					
	14	301	274																					
	15	710	4400	M																				
	16	870	8500	F																				
	17	840	8500	F																				
	18	322	371																					
	19	454	794																					
	20	409	771																					
	21	379	609																					
	22	305	318																					
	23	280	218																					
	24	289	272																					
	25	305	292																					
	26	840	7400																					
	27	645	2996	F																				
	28	340	677	F																				
	29	880	8400	F																				
	30	305	295	F																				
	31	520	1840	M																				
	32	295	320																					
	33	720	4150	F																				
	34	305	358																					
	35	304	360																					
	36	325	420																					
	37	490	1100																					
	38	730	5000																					
	39	760	5400																					
	40	550	1700																					
	41	820	7600																					
	42	290	230																					
	43	280	260																					
	44	630	2800	M																				
	45	730	4740																					
	46	350	481																					
	47	268	224																					
48	300	270																						
49	585	1883																						
50	402	556																						
51	480	958																						
52	242	139																						
53	281	212																						
54	275	243																						
55	358	465																						
56	352	546																						
57	390	600	M																					
58	253	293																						
59	750	5300	M																					
60	760	5130	F																					
61	430	950	F																					
62	725	5700	F																					
63	357	470	F																					
64	870	7320	F																					
65	690	3700	F																					
66	389	635	M																					
67	278	217	F																					
68	328	392	F																					
69	764	4570	F																					
70	570	1760	F																					
71	322	350																						
72	389	652	F																					
73	378	430	F																					
74	262	156	F																					
75	340	360	F																					
76	330	359																						
77	700	4500																						
79	325	388																						
80	370	573	F																					
81	375	570	F																					
82	880	8570	F																					
83	760	5350	M																					
84	294	380																						
85	307	320																						
86	379	630																						
87	319	331																						
88	292	366																						
89	307	323																						
90	324	451																						
91	316	343																						
92	262	359																						
93	870	8560	M																					
94	268	193																						
95	246	144																						
96	275	305																						
97	255	160																						
98	405	877																						
99	306	304																						
100	269	274																						
101	300	283																						
102	310	316																						
103	255	184																						
104	299	272																						
105	206	152																						
106	256	158																						
107	298	281																						
108	494	1217	M																					
109	397	654	M																					
110	545	1792	F																					

Session marquage	Référence TRL	Taille (mm)	Masse (g)	Sexe (M/F)	Date de marquage	Affluent	Station	Recontacté pour la première fois				Recontacté pour la deuxième fois				Remarque			
								Date	Lieu	Taille (mm)	Poids (g)	Date	Lieu	Taille (mm)	Poids (g)				
Hiver 2015-2015	131	590	2514	F	29/09/15	Sierroz	Aval Abattoirs	31/11/2015	Aval Abattoirs	600	2440	07/12/2016	Aval abattoirs	665	2690				
	132	300	288				Hières	Seuil cognin											
	133	245	148		30/11/2015	Sierroz	Seuil SNCF												
	134	295	186																
	135	318	358																
	136	650	3010	F							07/12/2016	SNCF	725	3294					
	137	344	682																
	138	770	2250																
	139	450	920																
	140	707	4800	F							07/12/2016	Amont abattoirs	740	3900					Aval déjà pondu en 2016
	141	330	358																
	142	325	375																
	143	385	669		10/12/15	Hières	Seuil cognin												
	144	386	695	M															
	145	353	481	F															
	146	360	420	F															
	147	363	534	M															
	148	340	440	F															
	149	380	560	M															
	150	407	713	M															
151	379	517	F																
152	835	5600	F																
153	627	2538	M	07/12/16	Sierroz	Pont SNCF													
154	865	8000	M																
156	250	159	F																
157	520	1350	F																
158	700	3200	F																
159	252	310	F																
160	330	500	F																
161	865	8850	M																
162	807	6500	M																
163	380	488	M				Hiver 2018-2019	Sierroz	Amont/Aval Abattoirs										
164	230	138	M																
165	440	900	M																
166	350	450	F																
167	910	8800	M																
168	662	3250	F																
169	845	7800	F																
170	435	857	F																
171	450	1090	F																
172	380	643	F																
173	358	452	M																
174	304	300	M																
175	345	970	F																
176	250	166	F																
177	385	505	F																
178	300	255	M																
179	235	130	M																
180	310	320		Hiver 2019-2020	Sierroz	SNCF													
181	445	724	F																
182	475	1093	M																
183	400	555	M																
184	392	524	M																
185	340	338	F																
186	293	267	F																
187	392	510	F																
188	321	340	F																
189	540	1168	F																
190	640	2831																	
191	313	303	M																
192	393	510	M																
193	394	393																	
194	435	755																	
195	406	667																	
196	487	1075																	
197	437	427																	
198	190	234																	
199	440	805																	
200	350	455	F	Hiver 2020-2021	Sierroz	SNCF													
201	605	2220																	
202	284	239																	
203	430	708	M																
204	286	277	M																

## Annexe 4 : Suivi des captures par les pêcheurs amateurs et professionnels

Code truite	Date	Sexe	Taille (mm)	Poids (g)	Age	Cohorte	Origine	Code truite	Date	Sexe	Taille (mm)	Poids (g)	Age	Cohorte	Origine	
TRL01	04/03/2013	♀	600	2840	4	2009		TRL101	10/07/2017	♀	630	2600	5+	2012	Alevinage	
TRL02	24/04/2013	♀	720	5400	5	2008	Naturelle	TRL102	11/09/2017	♀	550	2200	4+	2013	Naturelle	
TRL03	08/05/2013	♀	600	2900	4	2009	Naturelle	TRL103	18/07/2017	♀	450	1400	3+	2014	Alevinage	
TRL04	21/05/2013	♀	665	3750 vidée	6	2007	Naturelle	TRL104	15/09/2017	♂	590	2500			Naturelle	
TRL05	30/05/2013	♀	870	7000	6	2007	Alevinage	TRL105	07/09/2017	♂	560	2980			Alevinage	
TRL06	10/07/2013	♀	450	1900	2+	2011	Naturelle	TRL106	18/08/2017	-	310	300	2+	2015	Naturelle	
TRL07	10/07/2013	♀	600	2500	3+	2010	Naturelle	TRL107	07/07/2017	♀	400	1300	3+	2014	Naturelle	
TRL08	01/05/2013	♂	420	-	3+	2010	Naturelle	TRL108	10/03/2017	♀	500	1000			Naturelle	
TRL09	10/07/2013	-	450	1120	2+	2011	Naturelle	TRL109	27/06/2017	-	600	3800	4+	2013	Alevinage	
TRL10	13/08/2013	♀	750	6000			Naturelle	TRL110	07/10/2016	♂	-	4000			Alevinage	
TRL11	24/11/2013	♀	810	7700	7	2007	Naturelle	TRL111	04/05/2017	-	760	6400	7	2010	Naturelle	
TRL12	18/05/2013	♀	-	4975			Alevinage	TRL112	2017	♀	840	-			Naturelle	
TRL13	24/08/2013	-	-	-	3+	2010	Naturelle	TRL113	23/06/2017	-	500	1800	3+ ou 4+	2014 ou 2013	Alevinage	
TRL14	01/08/2013	-	620	2800 vidée	3+	2010	Naturelle	TRL114	2017	-	-	-	4	2013	Naturelle	
TRL15	14/04/2014	♀	800	5200			Alevinage	TRL115	2017	-	400	600	4+	2013	Naturelle	
TRL16	22/07/2014	♀	-	7200	4+	2010	Alevinage	TRL116	06/07/2017	-	450	1300	3+	2014	Naturelle	
TRL17	2014	♀			5+	2009	Naturelle	TRL117	26/07/2017	-	490	900			Naturelle	
TRL18								TRL118	2017	-	-	-	-	-	Alevinage	
TRL19	13/10/2014	-	620	2300 vidée	3+	2011	Alevinage	TRL119	20/02/2017	♂	770	7000	6+ ou 7+	2011 ou 2010	Alevinage	
TRL20	2014		170		1+	2013	Naturelle	TRL120	2017	♂	-	5700	5+ ou 6+	2012 ou 2011	Naturelle	
TRL21	04/09/2014	♀	305		2+	2012	Alevinage	TRL121	24/03/2017	-	460	800	4	2013	Naturelle	
TRL22	26/08/2014	♀	320		2+	2012	Alevinage	TRL122	05/10/2016	♂	850	7400	-		Naturelle	
TRL23	05/08/2014	-	260		2+	2012	Naturelle	TRL123	Aout 2017	♀	-	3270	2+	2015	Alevinage	
TRL24	2015	-	-	-	-	-	Alevinage	TRL124	11/09/2017	♀	-	-	-	-	Alevinage	
TRL25	2015	-	-	-	-	-	Naturelle	TRL125	09/03/2017	-	650	2650	-	-	Naturelle	
TRL26	2015	-	-	-	-	-	Alevinage	TRL126	2017	-	650	-	4+	2013	Naturelle	
TRL27	2015	-	-	-	-	-		TRL127	2016	-	-	-	3+	2013	Alevinage	
TRL28	2015	-	362		2+	2013	Alevinage	TRL128	26/07/2016	♂	400	560	3+	2013	Alevinage	
TRL29	2015	-	-	7500	6+	2009	Naturelle	TRL129	10/08/2016	-	280	230	-	-	Naturelle	
TRL30	15/03/2015	♂	460	900	3	2012	Alevinage	TRL130	26/08/2016	♂	280	200	2+	2014	Alevinage	
TRL31	20/03/2015	♀	430	700	3	2012	Alevinage	TRL131	10/08/2016	-	310	290	2+	2014	Alevinage	
TRL32	02/06/2015	-	292		1+	2014	Alevinage	TRL132	28/06/2016	♂	400	560	3+	2013	Naturelle	
TRL33	02/06/2015	-	475		3+	2012	Naturelle	TRL133	25/08/2016	♀	320	360	2+	2014	Alevinage	
TRL37	16/05/2013	-	330	330	3	2010	Naturelle	TRL134	29/08/2016	♂	400	480	-	-	Alevinage	
TRL38	2015	♀	-	-	5+	2010	Naturelle	TRL135	28/07/2016	-	270	-	2+	2014	Alevinage	
TRL39	-	-	-	-	-	-	Naturelle	TRL136	19/07/2016	-	230	-	1+	2015	Naturelle	
TRL40	08/07/2015	-	-	1075	3+	2012	Alevinage	TRL137	14/06/2016	-	215	-	1+	2015	-	
TRL41	2015	-	-	-	-	-	Naturelle	TRL138	2016	-	-	-	-	-	Alevinage	
TRL42	09/10/2015	-	500	1580	2+	2013	Naturelle	TRL139	14/06/2016	-	255	-	1+	2015	Alevinage	
TRL43	2015	-	-	-	3	2012	Alevinage	TRL140	20/06/2016	-	225	-	1+	2015	Naturelle	
TRL44	22/04/2015	-	510		-	-	Naturelle	TRL141	07/04/2016	-	215	-	1+	2015	Naturelle	
TRL45	29/08/2014	-	620	2100	3+	2011	Alevinage	TRL142	27/09/2016	♂	580	2360	4+	2012	Alevinage	
TRL46	17/08/2015	♀	400	520	2+	2013	Alevinage	TRL143	2016	-	-	-	1+	2015	Naturelle	
TRL47	28/07/2015	♂	530	1560	4+	2011	Naturelle	TRL144	2016	-	-	-	2+	2014	Alevinage	
TRL48	17/06/2015	-	250	185	2+	2013	Naturelle	TRL145	2016	-	-	-	2+	2014	Naturelle	
TRL49	11/06/2015	-	250	180	2+	2013	Naturelle	TRL146	2016	-	-	-	-	-	Naturelle	
TRL50	14/06/2015	-	220		1+	2014	Naturelle	TRL147	03/06/2016	♀	760	5500	-	-	Naturelle	
TRL51	26/06/2015	-	235	140	-	-	Naturelle	TRL148	2016	-	-	-	-	-	Naturelle	
TRL52	24/07/2015	♀	860	8860	6+	2009	Naturelle	TRL149	2016	♂	-	-	-	-	Naturelle	
TRL53	17/08/2015	♀	680	3780	3+	2012	Naturelle	TRL150	2016	-	190	-	1+	2015	Naturelle	
TRL55	20/03/2016	♂	830	5900	8	2008	Alevinage	TRL151	2016	-	-	-	2+	2014	Naturelle	
TRL56	07/02/2016	-	440	-	3	2013	Alevinage	TRL152	21/07/2017	♀	-	-	3+	2014	Alevinage	
TRL57	07/02/2016	-	400	-	-	-	Naturelle	TRL153	18/08/2017	♀	-	2500	3+	2014	Naturelle	
TRL58	06/02/2016	-	400	-	3	2013	Naturelle	TRL154	21/07/2017	-	-	1000	4+	2013	Naturelle	
TRL59	16/02/2016	-	400	-	3	2013	Naturelle	TRL155	16/08/2017	♀	-	2650	3+ ou 4+	2013 ou 2014	Alevinage	
TRL60	16/02/2016	-	400	-	3	2013	Naturelle	TRL156	12/02/2017	-	440	920	3?	2014?	-	
TRL61	15/02/2016	-	570	1800	-	-	Alevinage	TRL157	24/08/2017	-	600	4000	4+	2013	-	
TRL62	15/02/2016	-	500	950	3	2013	Alevinage	TRL158	15/09/2017	-	780	7000	-	-	-	
TRL63	15/02/2016	-	410	600	3	2014	Naturelle	TRL159	09/10/2017	-	670	2000	7+	2010	Naturelle	
TRL64	Avril 2016	-	530	1800	3+	2013	Alevinage	TRL160	17/10/2017	-	760	6000	4+	2013	Naturelle	
TRL65	29/04/2016	-	900	7200	9	2007	Naturelle	TRL161	10/02/2018	-	600	2450	3	2015	Naturelle	
TRL66	17/04/2016	-	800	7000	6	2010	Alevinage	TRL162	12/02/2018	-	580	2200	-	-	Naturelle	
TRL67	18/05/2016	-	550	3200	5+	2011	Naturelle	TRL163	12/06/2018	♀	640	-	4+	2014	Naturelle	
TRL68	19/03/2016	-	490	-	4	2012	Alevinage	TRL164	24/07/2018	-	410	900	3+	2015	Naturelle	
TRL69	21/02/2016	-	420	-	3	2013	Alevinage	TRL165	26/07/2018	-	470	1000	3+	2015	Naturelle	
TRL70	21/02/2016	-	440	-	-	-	Naturelle	TRL166	23/08/2018	-	520	2200	4+	2014	Naturelle	
TRL71	14/02/2016	-	450	-	3	2014	Naturelle	TRL167	15/10/2019	-	780	5350	5+	2014	Naturelle	
TRL72	14/02/2016	-	420	-	3	2013	Naturelle	TRL168	28/05/2020	♂	940	7700	7+?	2013	Naturelle	
TRL73	08/03/2016	-	610	2400	4	2012	Naturelle	TRL169	28/04/2020	♀	580	2300	4	2016	Naturelle	
TRL74	19/02/2016	-	560	1800	4	2012	Alevinage	TRL170	23/06/2020	♀	660	3500	4+	2016	Naturelle	
TRL75	12/03/2016	♀	570	-	4	2012	Alevinage	TRL171	13/07/2018	♀	530	2000	3+	2015	Naturelle	
TRL76	16/05/2016	-	440	-	3+	2013	Naturelle	TRL172	19/08/2020	♀	780	7400	8+	2012	?	
TRL77	06/06/2016	-	660	4900	5+	2011	Alevinage	TRL173	23/09/2020	♂	840	6800	7+	2013	Naturelle	
TRL78	10/06/2016	-	520	1600 (vidée)	-	-	Alevinage	TRL174	Automne 2020	♂	1200	-	>8	-	Alevinage	
TRL79	17/06/2016	-	600	2700	5+	2011	Alevinage	TRL175	15/06/2018	-	860	8000	7+	2011	Alevinage	
TRL80	03/07/2016	-	430	950	-	-	Alevinage	TRL176	03/03/2021	-	-	-	4	2017	Naturelle	
TRL81	03/07/2016	-	420	840	3+	2013	Naturelle	TRL177	Récupérer en	-	-	-	-	-	Alevinage	
TRL82	04/07/2016	-	600	2400	-	-	Alevinage	TRL178	2020 au	-	Entre 60 et	-	-	Cohorte entre	Alevinage	
TRL83	07/07/2016	-	500	2000	-	-	Naturelle	TRL179	Csalb	-	80	-	-	2010 et 2015	Alevinage	
TRL84	12/07/2016	-	460	1300	-	-	Alevinage	TRL180	-	-	-	220	1+	2019	?	
TRL85	14/07/2016	-	500	1600	4+	2012	Alevinage	TRL181	-	-	-	220	1+	2019	Naturelle	
TRL86	19/07/2016	-	450	1200	4+	2012	Alevinage	TRL182	-	-	-	230	2	2018	Naturelle	
TRL87	20/07/2016	-	410	?	-	-	Alevinage	TRL183	-	-	-	230	2	2018	Naturelle	
TRL88	22/07/2016	-	430	940	2+	2014	Naturelle	TRL184	-	-	-	180	1+	2019	Naturelle	
TRL89	07/08/2016	-	500	1900	4+	2012	Naturelle	TRL185	-	-	-	220	2	2018	Naturelle	
TRL90	31/08/2016	-	500	1800	-	-	Alevinage	TRL186	-	-	-	200	1+	2019	Naturelle	
TRL91	05/09/2016	-	500	1400	4+	2012	Naturelle	TRL187	-	-	-	225	1+	2019	Naturelle	
TRL92	07/09/2016	-	800	7800	6+	2010	Alevinage	TRL188	-	-	-	225	1+	2019	Alevinage	
TRL93	Été 2016	-	450	1100	3+	2013	Alevinage	TRL189	-	-	-	600	-	4+	2016	Naturelle
TRL94	13/10/2017	♂	570	2300	4+	2013	-									
TRL95	28/05/2016	♀	640	2500	-	-	Naturelle									
TRL96	18/09/2017	♀	620	2300	4+	2013	-									
TRL97	13/07/2017	♀	600	1800	4+	2013	Alevinage									
TRL98	09/07/2017	♀	465	1100	3+	2014	Naturelle									
TRL99	25/07/2017	♂	800													

**Annexe 5 : Suivi thermique de la Leysse**

Code station : LEYS\_235

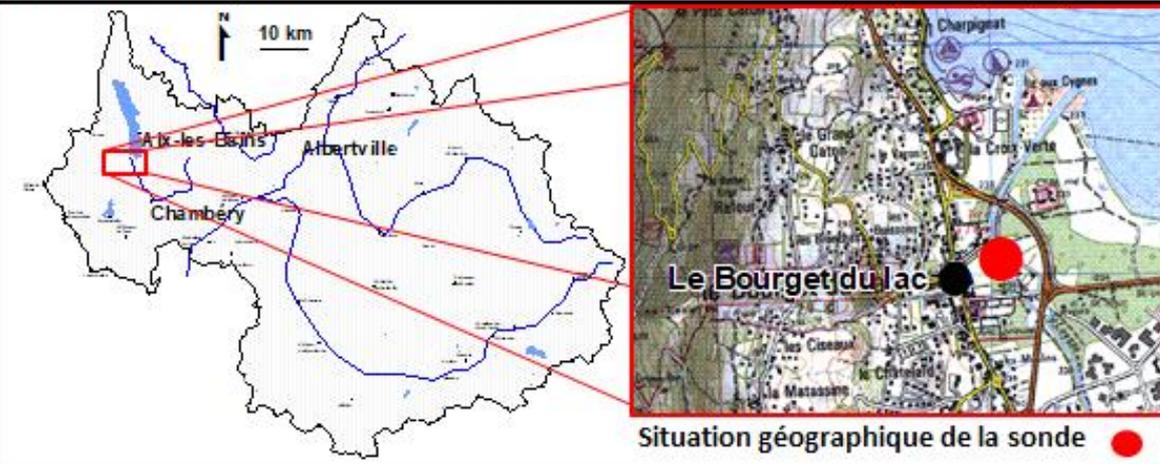
Cours d'eau : Leysse

Commune : Le Bourget du lac

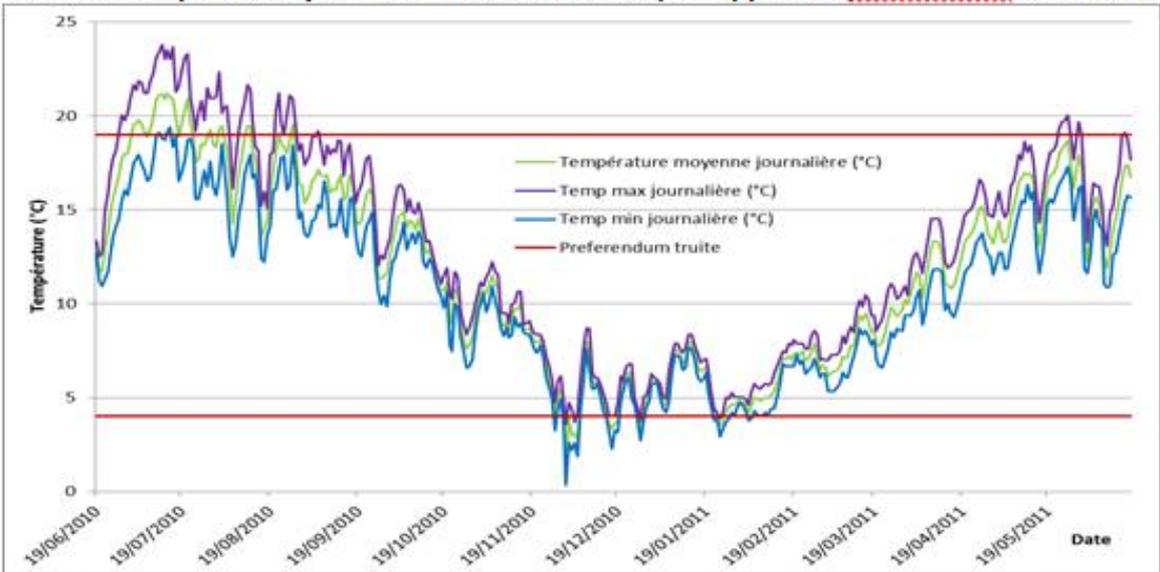
Coordonnées Lambert : X 874780 / Y 2078240

Régime hydrologique : Naturel

Période du suivi : 19/06/2010 → 18/06/2011



**Suivi des températures journalières du cours d'eau par rapport au preferendum de la truite**



 Variables thermiques générales de la station	 Preferendum thermique de la truite	 Conditions favorables à la maladie rénale proliférative	 Conditions thermiques pendant la phase embryolaire
T min H : 0.3°C T max H : 23.8°C T moy an : 11.8°C A an H : 23.5°C T An Min moy J : 1.5°C T An Max moy J : 21.2°C A An moy J : 19.7°C D T max moy J : 14/07/10	Nb JT4-T19 : 325 D T < 4 moy J : 30/11/10 D T > 4 moy J : 25/01/11 Nb H ≥ 19 : 686 Nb seq ≥ 19 : 58 Nb H max seq ≥ 19 : 66 Nb H ≥ 25 : 0 Nb seq ≥ 25 : 0	Nb H ≥ 15 : 2732 Nb seq ≥ 15 : 60 Nb H max seq ≥ 15 : 945	Nb J D2 : 80 Nb J Resorp : 35 Nb J D3 : 115 Nb H > 15 : 0 Nb seq ≥ 15 : 0 Nb H max seq ≥ 15 : 0 Nb H < 1.5 : 0 Nb seq ≤ 1.5 : 0

Code station : LEYS\_235

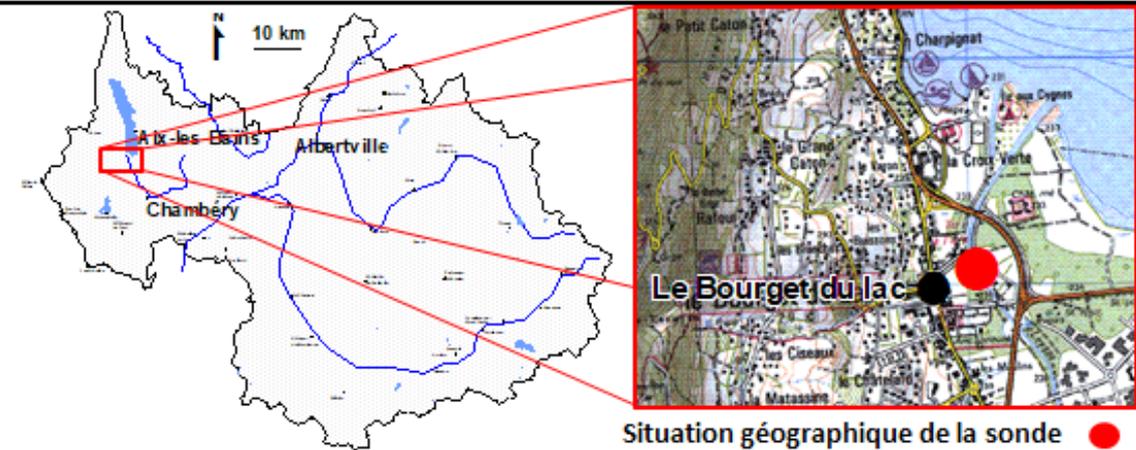
Cours d'eau : Leysse

Commune : Le Bourget du lac

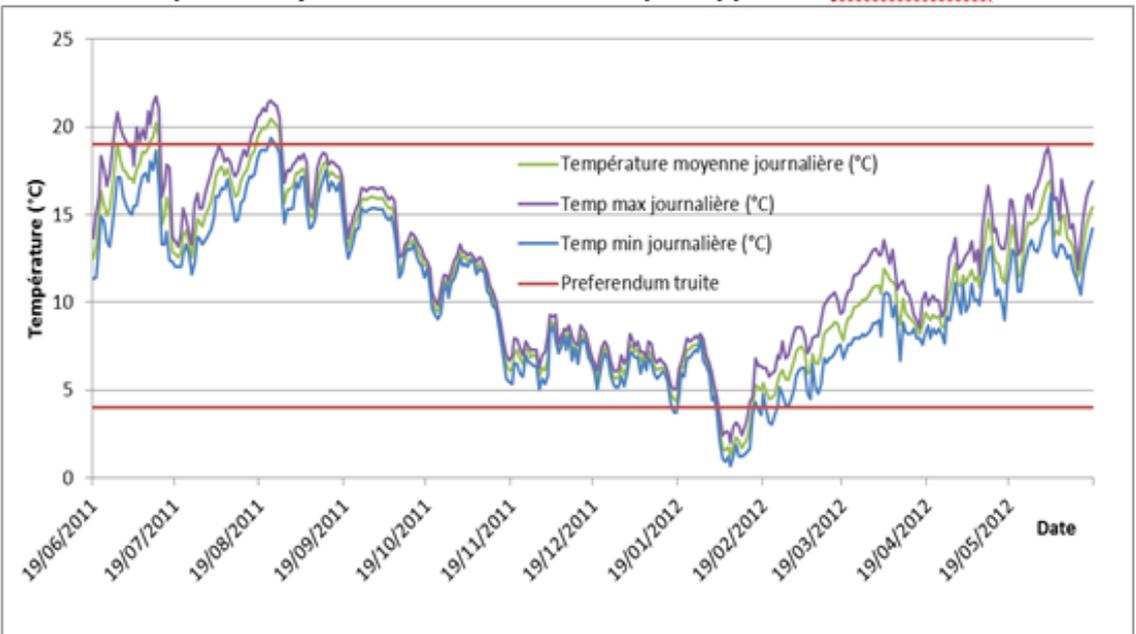
Coordonnées Lambert : X 874780 / Y 2078240

Régime hydrologique : Naturel

Période du suivi : 19/06/2011 → 18/06/2012



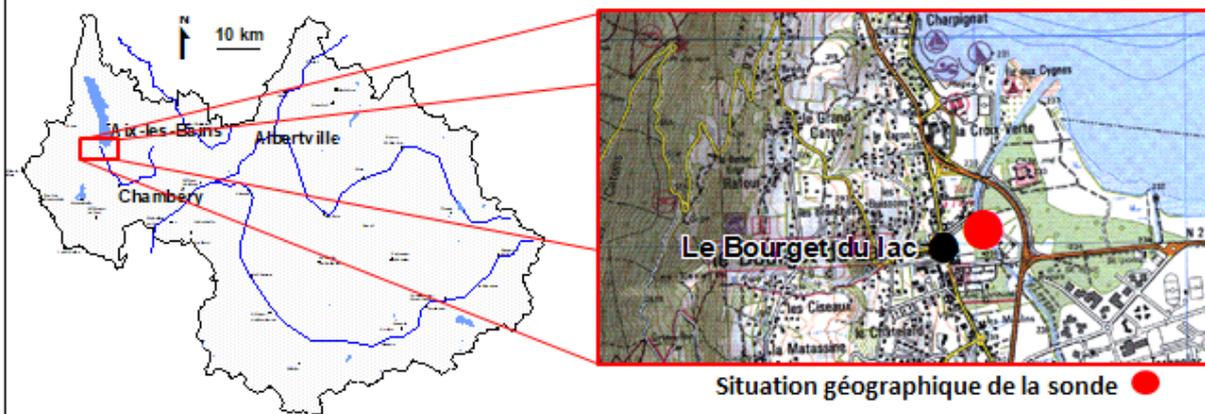
Suivi des températures journalières du cours d'eau par rapport au preferendum de la truite



 Variables thermiques générales de la station	 Preferendum thermique de la truite	 Conditions favorables à la maladie rénale proliférative	 Conditions thermiques pendant la phase embryo-larvaire
T min H : 0.7°C T max H : 21.8°C T moy an : 11.3°C A an H : 21.1°C T An Min moy J : 1.3°C T An Max moy J : 20.5°C A An moy J : 19.2°C D T max moy J : 23/08/11 T moy 30 J : 18.0°C	Nb JT4-T19 : 339 D T < 4 moy J : 03/02/12 D T > 4 moy J : 15/02/12 Nb H ≥ 19 : 333 Nb seq ≥ 19 : 20 Nb H max seq ≥ 19 : 70 Nb H ≥ 25 : 0 Nb seq ≥ 25 : 0 Nb H max seq ≥ 25 : 0	Nb H ≥ 15 : 2262 Nb seq ≥ 15 : 50 Nb H max seq ≥ 15 : 402	Nb J D2 : 81 Nb J Resorp : 34 Nb J D3 : 115 Nb H > 15 : 0 Nb seq ≥ 15 : 0 Nb H max seq ≥ 15 : 0 Nb H < 1.5 : 79 Nb seq ≤ 1.5 : 9 Nb H max seq ≤ 1.5 : 14

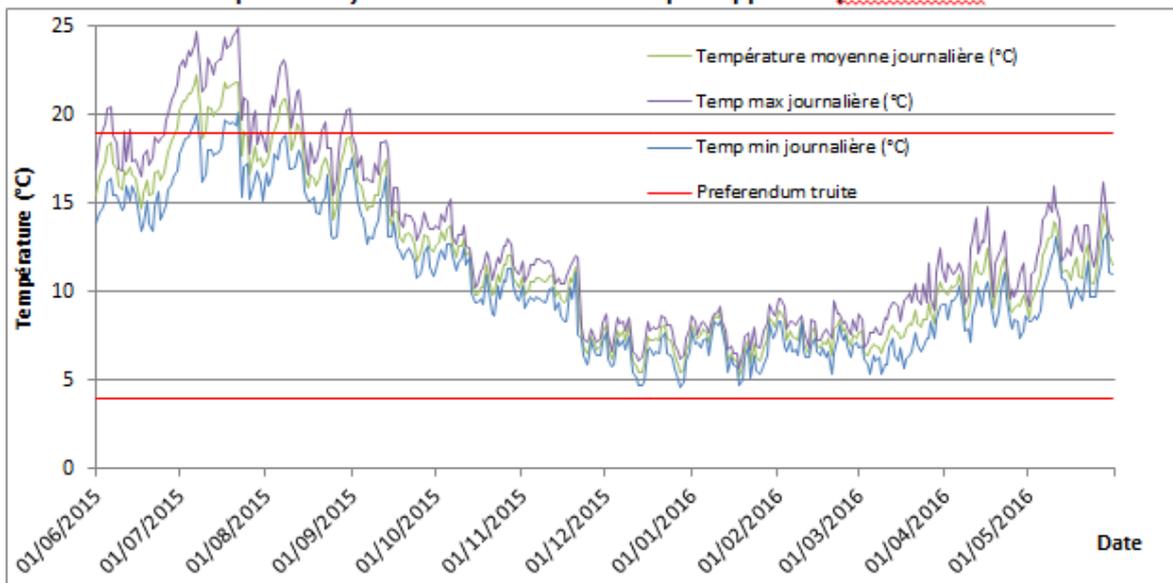
Code station : LEYS\_235  
 Cours d'eau : Leysse  
 Commune : Le Bourget du lac

Coordonnées Lambert : X 874780 / Y 2078240  
 Régime hydrologique : Naturel  
 Période du suivi : 01/06/2015 → 31/05/2016



Situation géographique de la sonde ●

Suivi des températures journalières du cours d'eau par rapport au preferendum de la truite

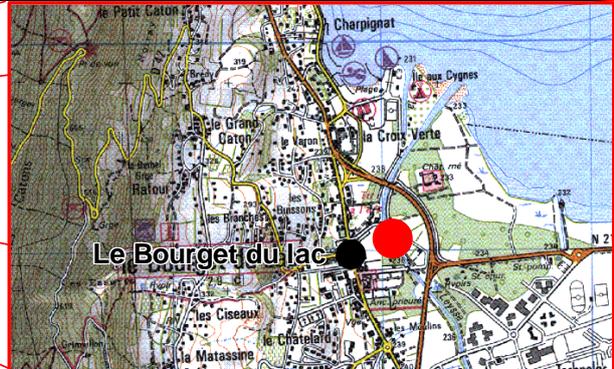
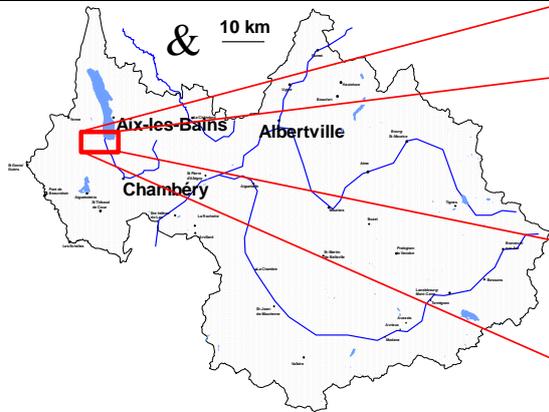


 Variables thermiques générales de la station	 Preferendum thermique de la truite	 Conditions favorables à la maladie rénale proliférative	 Conditions thermiques pendant la phase <u>embryo-larvaire</u>
T min H : 4.6°C T max H : 24.9°C T moy an : 11.81°C A an H : 20.3°C T An Min moy J : 5.2°C T An Max moy J : 22.3°C A An moy J : 17.1°C D T max moy J : 07/07/15 T moy 30 J : 20.21°C	Nb JT4-T19 : 335 D T < 4 moy J : D T > 4 moy J : Nb H ≥ 19 : 768 Nb seq ≥ 19 : 45 Nb H max seq ≥ 19 : 158 Nb H ≥ 25 : 0 Nb seq ≥ 25 : 0 Nb H max seq ≥ 25 : 0	Nb H ≥ 15 : 2343 Nb seq ≥ 15 : 33 Nb H max seq ≥ 15 : 1292	Nb J D2 : 64 Nb J Resorp : 43 Nb J D3 : 107 Nb H > 15 : 0 Nb seq ≥ 15 : 0 Nb H max seq ≥ 15 : 0 Nb H < 1.5 : 0 Nb seq ≤ 1.5 : 0 Nb H max seq ≤ 1.5 : 0

# SUIVI THERMIQUE

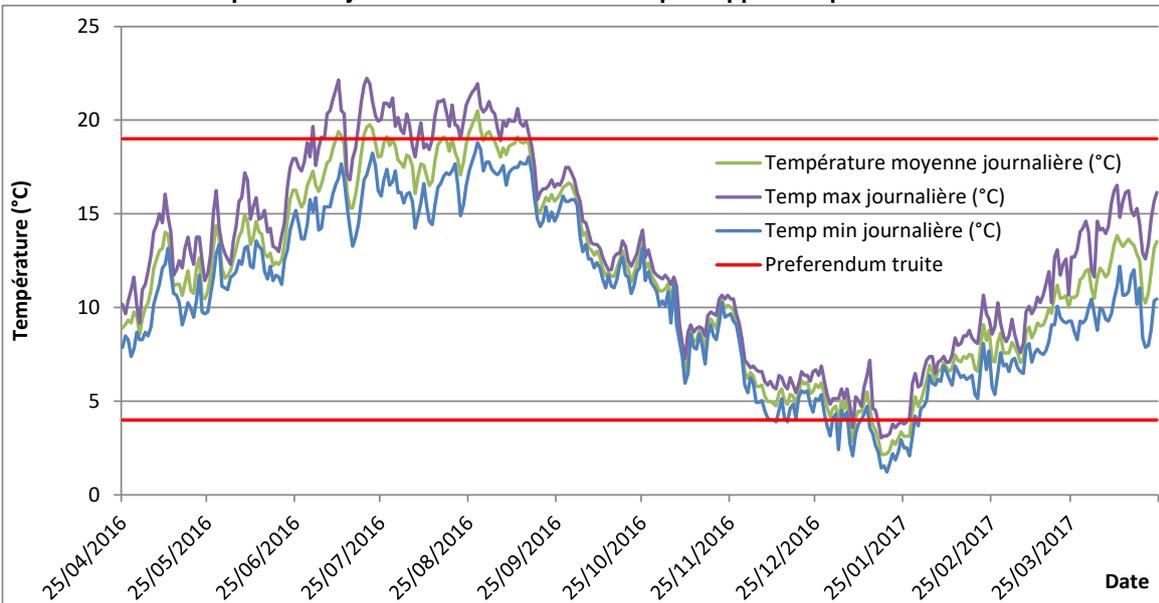
**Code station :** LEYS\_235  
**Cours d'eau :** Leysse  
**Commune :** Le Bourget du lac

**Coordonnées Lambert :** X 874780 / Y 2078240  
**Régime hydrologique :** Naturel  
**Période du suivi :** 25/04/2016 → 24/04/2017



Situation géographique de la sonde ●

## Suivi des températures journalières du cours d'eau par rapport au preferendum de la truite

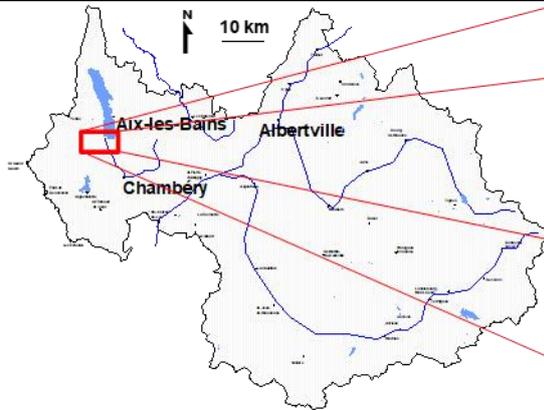


 Variables thermiques générales de la station	 Preferendum thermique de la truite	 Conditions favorables à la maladie rénale proliférative	 Conditions thermiques pendant la phase embryonnaire-larvaire
T min H : 1.2°C T max H : 22.2°C T moy an : 11.59°C A an H : 21°C T An Min moy J : 2.2°C T An Max moy J : 20.5°C A An moy J : 18.3°C D T max moy J : 28/08/16 T moy 30 J : 18.82°C	Nb J T4-T19 : 330 D T<4 moy J : 02/01/17 D T>4 moy J : 27/01/17 Nb H ≥ 19 : 622 Nb seq ≥ 19 : 62 Nb H max seq ≥ 19 : 20 Nb H ≥ 25 : 0 Nb seq ≥ 25 : 0 Nb H max seq ≥ 25 : 0	Nb H ≥ 15 : 2416 Nb seq ≥ 15 : 44 Nb H max seq ≥ 15 : 644	Nb J D2 : 81 Nb J Resorp : 31 Nb J D3 : 112 Nb H > 15 : 0 Nb seq ≥ 15 : 0 Nb H max seq ≥ 15 : 0 Nb H < 1.5 : 7 Nb seq ≤ 1.5 : 2 Nb H max seq ≤ 1.5 : 4

# SUIVI THERMIQUE

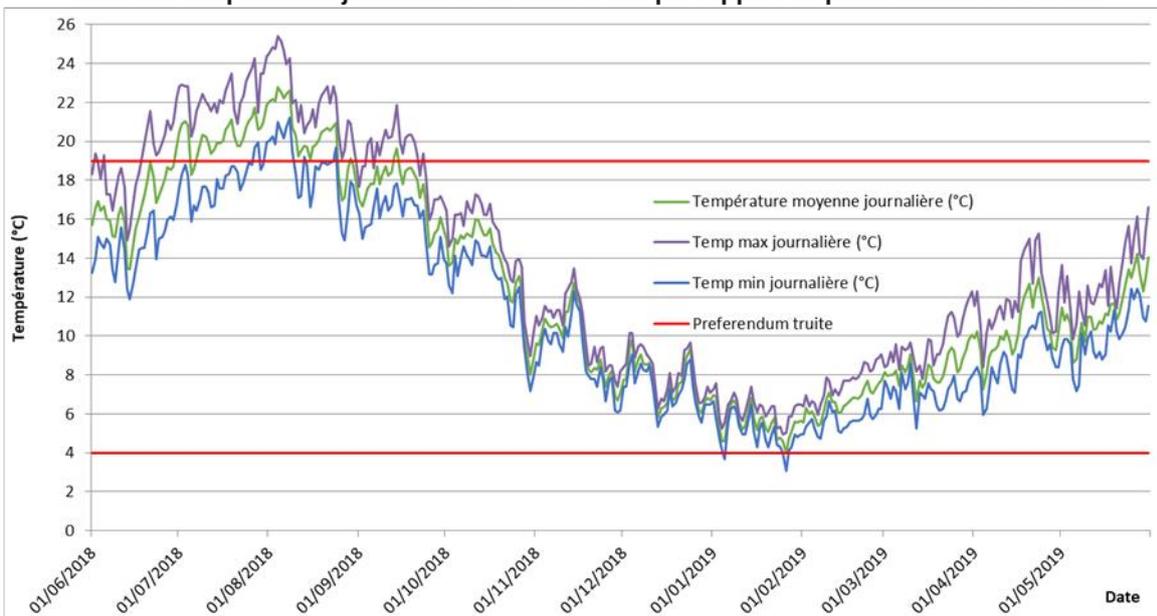
**Code station :** LEYS\_235  
**Cours d'eau :** Leysse  
**Commune :** Le Bourget du lac

**Coordonnées Lambert :** X 874780 / Y 2078240  
**Régime hydrologique :** Naturel  
**Période du suivi :** 01/06/2018 → 31/05/2019



Situation géographique de la sonde ●

## Suivi des températures journalières du cours d'eau par rapport au preferendum de la truite

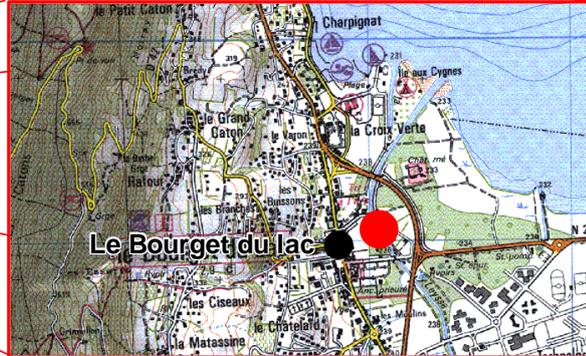
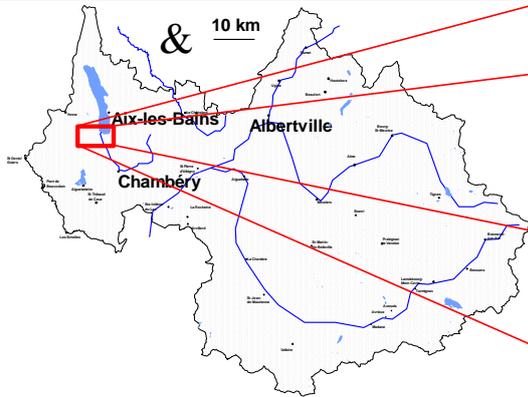


 Variables thermiques générales de la station	 Preferendum thermique de la truite	 Conditions favorables à la maladie rénale proliférative	 Conditions thermiques pendant la phase embryonnaire-larvaire
T min H : 3°C T max H : 25.4°C T moy an : 12.34°C A an H : 22.4°C T An Min moy J : 4°C T An Max moy J : 22.8°C A An moy J : 18.8°C D T max moy J : 04/08/18 T moy 30 J : 21°C	Nb J T4-T19 : 307 D T<4 moy J : 26/01/19 D T>4 moy J : 26/01/19 Nb H ≥ 19 : 1350 Nb seq ≥ 19 : 79 Nb H max seq ≥ 19 : 259 Nb H ≥ 25 : 3 Nb seq ≥ 25 : 2 Nb H max seq ≥ 25 : 2	Nb H ≥ 15 : 2930 Nb seq ≥ 15 : 46 Nb H max seq ≥ 15 : 1533	Nb J D2 : 74 Nb J Resorp : 39 Nb J D3 : 113 Nb H > 15 : 0 Nb seq ≥ 15 : 0 Nb H max seq ≥ 15 : 0 Nb H < 1.5 : 0 Nb seq ≤ 1.5 : 0 Nb H max seq ≤ 1.5 : 0

# SUIVI THERMIQUE

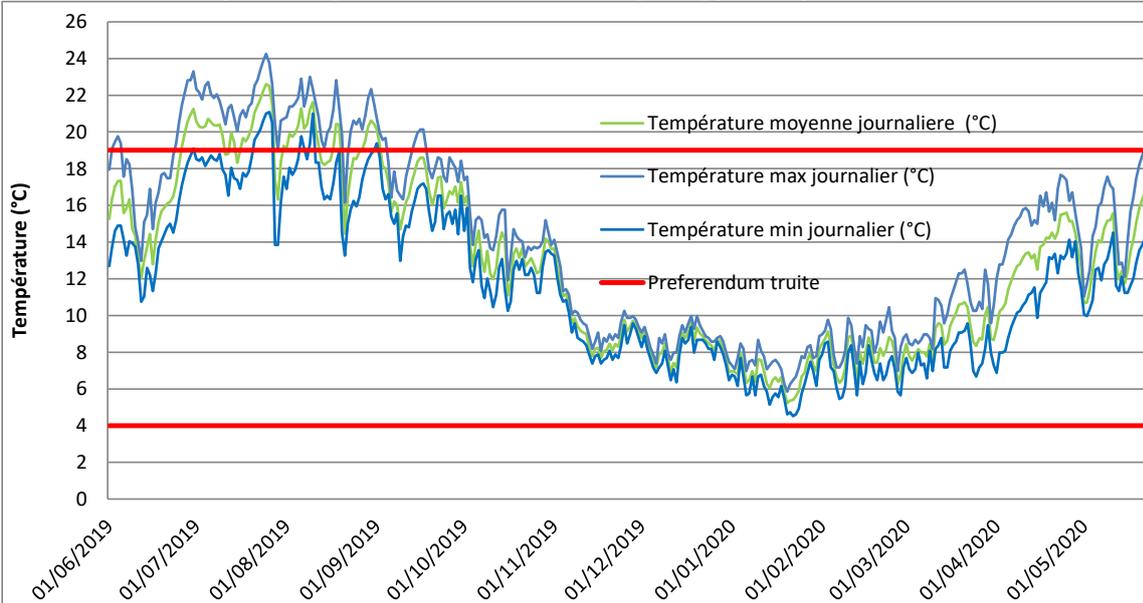
**Code station :** LEYS\_235  
**Cours d'eau :** Leysse  
**Commune :** Le Bourget du lac

**Coordonnées Lambert :** X 874780 / Y 2078240  
**Régime hydrologique :** Naturel  
**Période du suivi :** 01/06/2019 → 31/05/2020



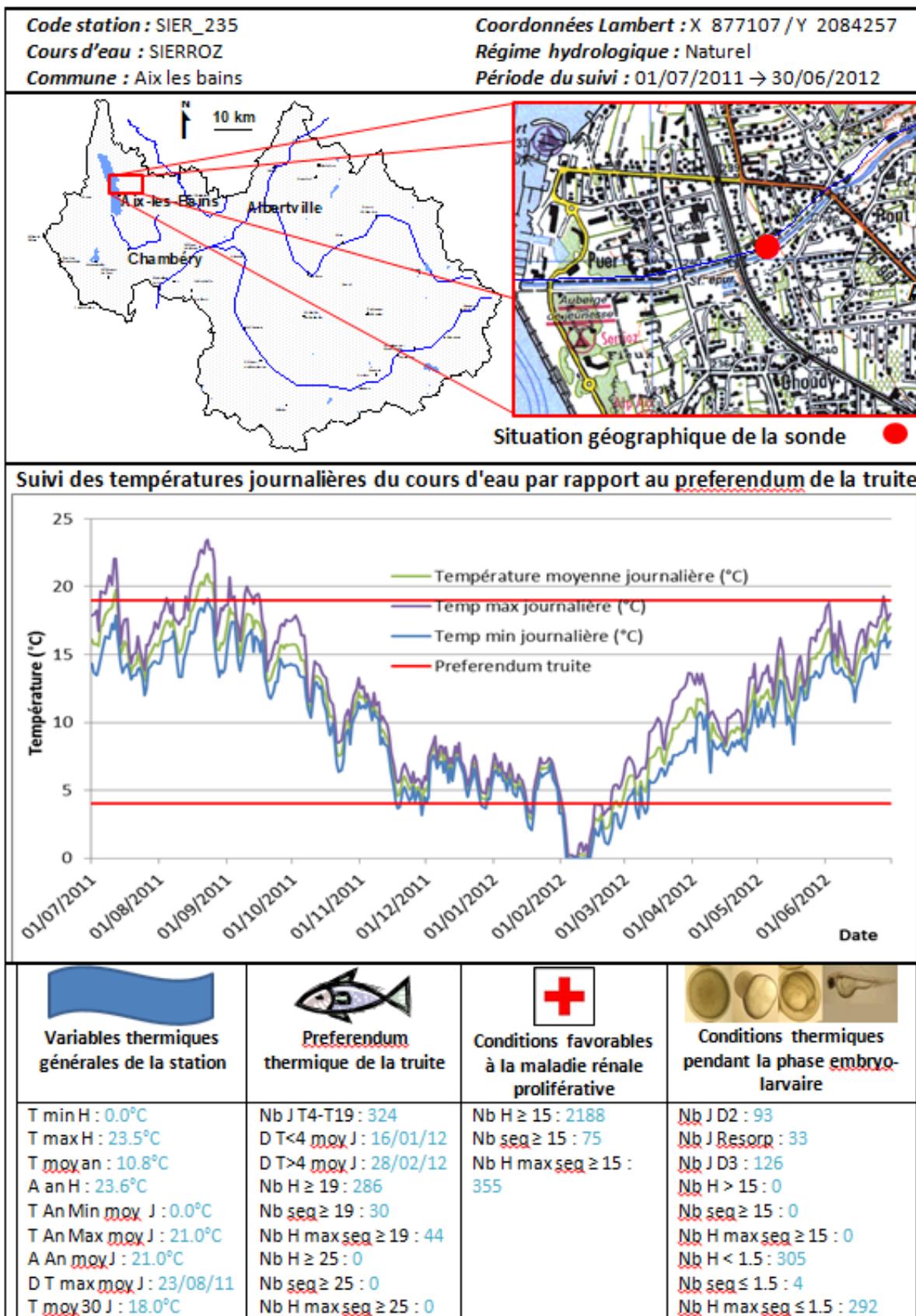
Situation géographique de la sonde ●

## Suivi des températures journalières du cours d'eau par rapport au preferendum de la truite



 Variables thermiques générales de la station	 Preferendum thermique de la truite	 Conditions favorables à la maladie rénale proliférative	 Conditions thermiques pendant la phase embryolaire
T min H : 4,5°C T max H : 24,3°C T moy an : 12,92°C A an H : 19,8°C T An Min moy J : 5,2°C T An Max moy J : 22,6°C A An moy J : 17,4°C D T max moy J : 25/07/19 T moy 30 J : 20,43°C	Nb J T4-T19 : 315 D T<4 moy J : NC D T>4 moy J : NC Nb H ≥ 19 : 1173 Nb seq ≥ 19 : 65 Nb H max seq ≥ 19 : 192 Nb H ≥ 25 : 0 Nb seq ≥ 25 : 0 Nb H max seq ≥ 25 : 0	Nb H ≥ 15 : 3082 Nb seq ≥ 15 : 74 Nb H max seq ≥ 15 : 844	Nb J D2 : 61 Nb J Resorp : 39 Nb J D3 : 100 Nb H > 15 : 0 Nb seq ≥ 15 : 0 Nb H max seq ≥ 15 : 0 Nb H < 1.5 : 0 Nb seq ≤ 1.5 : 0 Nb H max seq ≤ 1.5 : 0

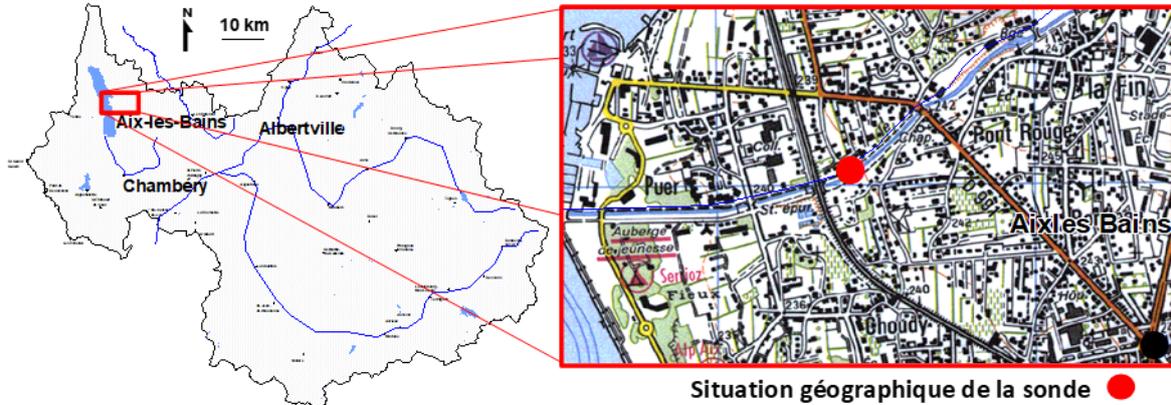
## Annexe 6 : Suivi thermique du Sierroz



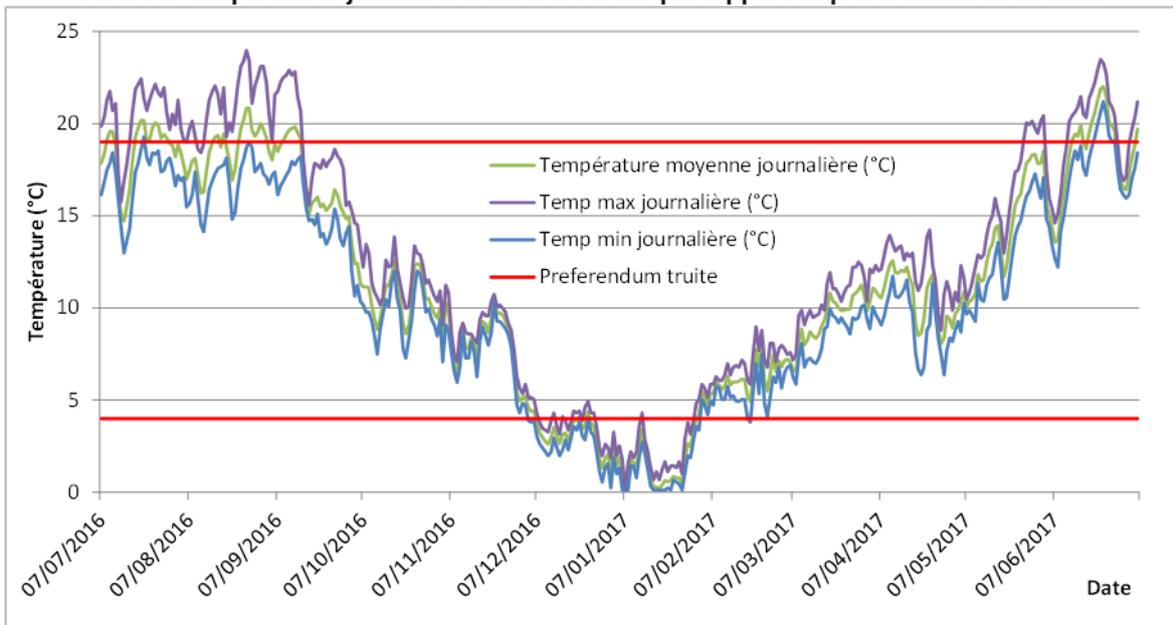
# SUIVI THERMIQUE

**Code station :** SIER\_235  
**Cours d'eau :** SIERROZ  
**Commune :** Aix les bains

**Coordonnées Lambert :** X 877107 / Y 2084257  
**Régime hydrologique :** Naturel  
**Période du suivi :** 07/07/2016 → 06/07/2017



## Suivi des températures journalières du cours d'eau par rapport au preferendum de la truite

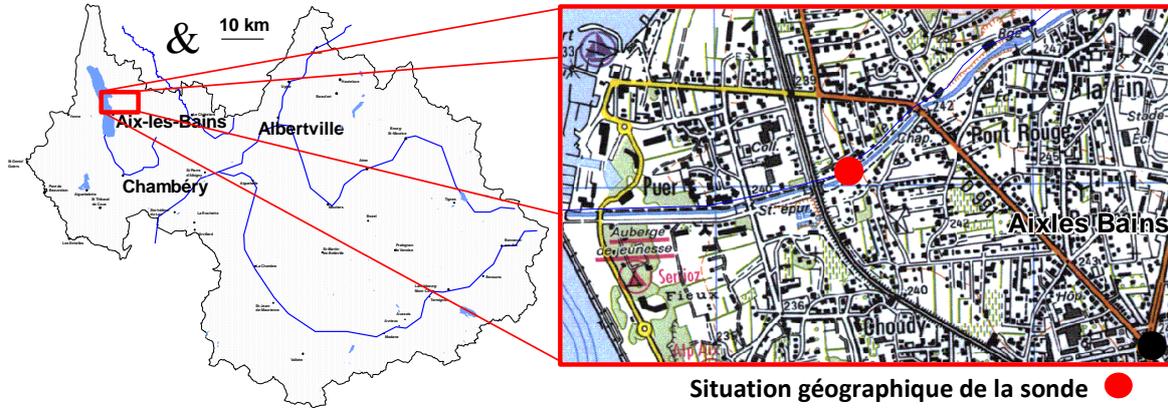


 Variables thermiques générales de la station	 Preferendum thermique de la truite	 Conditions favorables à la maladie rénale proliférative	 Conditions thermiques pendant la phase embryonnaire larvaire
T min H : 0.1°C T max H : 24°C T moy an : 11.34°C A an H : 23.9°C T An Min moy J : 0.1°C T An Max moy J : 22.0°C A An moy J : 21.9°C D T max moy J : 24/06/17 T moy 30 J : 19.19°C	Nb J T4-T19 : 260 D T<4 moy J : 07/12/16 D T>4 moy J : 31/01/17 Nb H ≥ 19 : 1053 Nb seq ≥ 19 : 80 Nb H max seq ≥ 19 : 166 Nb H ≥ 25 : 0 Nb seq ≥ 25 : 0 Nb H max seq ≥ 25 : 0	Nb H ≥ 15 : 2879 Nb seq ≥ 15 : 35 Nb H max seq ≥ 15 : 641	Nb J D2 : 95 Nb J Resorp : 27 Nb J D3 : 122 Nb H > 15 : 0 Nb seq ≥ 15 : 0 Nb H max seq ≥ 15 : 0 Nb H < 1.5 : 455 Nb seq ≤ 1.5 : 16 Nb H max seq ≤ 1.5 : 136

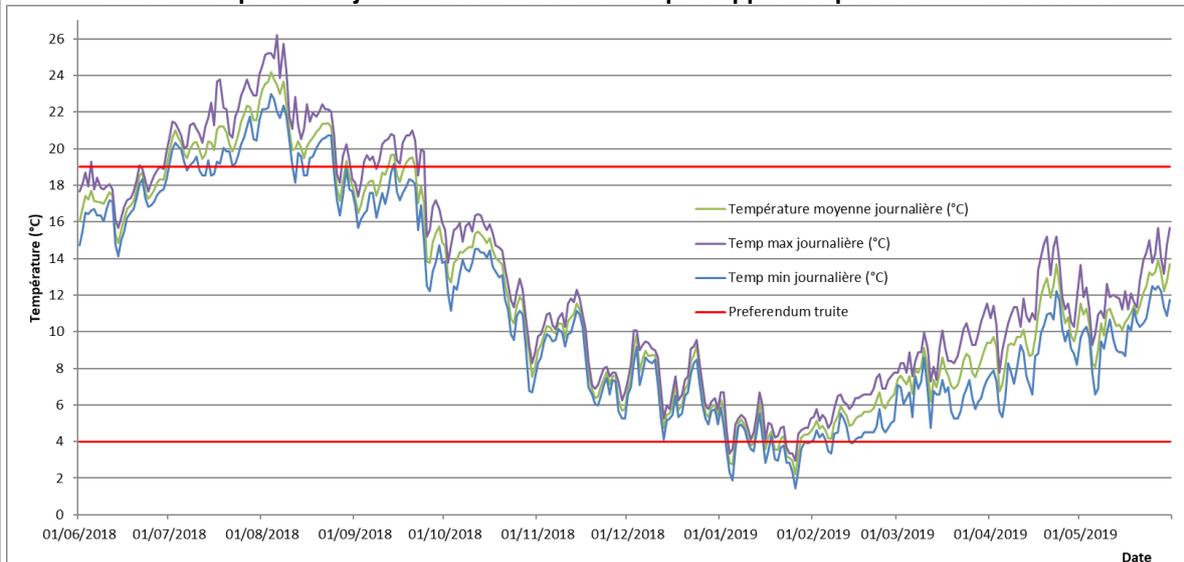
# SUIVI THERMIQUE

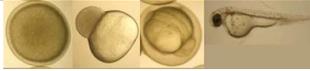
**Code station :** SIER\_235  
**Cours d'eau :** SIERROZ  
**Commune :** Aix les bains

**Coordonnées Lambert :** X 877107 / Y 2084257  
**Régime hydrologique :** Naturel  
**Période du suivi :** 01/06/2018 → 31/05/2019



## Suivi des températures journalières du cours d'eau par rapport au preferendum de la truite

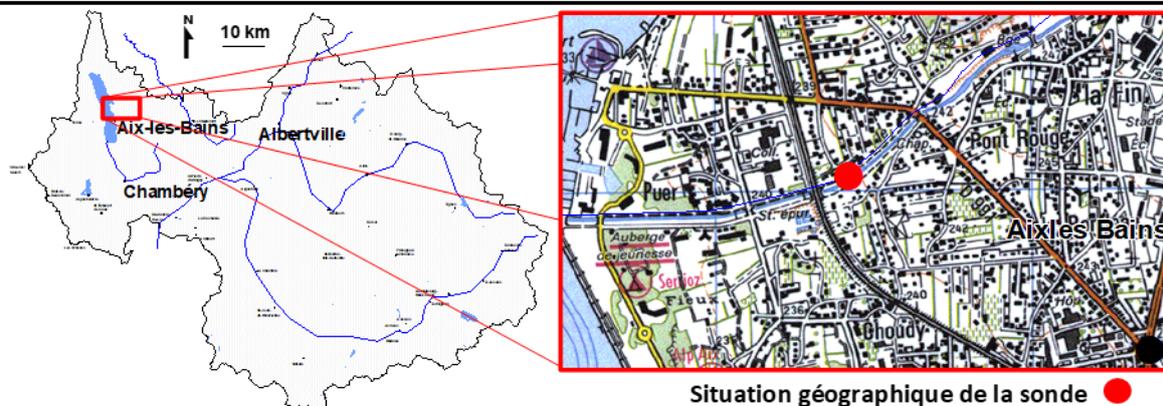


 <b>Variables thermiques générales de la station</b>	 <b>Preferendum thermique de la truite</b>	 <b>Conditions favorables à la maladie rénale proliférative</b>	 <b>Conditions thermiques pendant la phase embryolaire</b>
T min H : 1.4°C T max H : 26.2°C T moy an : 12.05°C A an H : 24.8°C T An Min moy J : 2.2°C T An Max moy J : 24.2°C A An moy J : 22°C D T max moy J : 04/08/18 T moy 30 J : 21.76°C	Nb J T4-T19 : 288 D T<4 moy J : 03/01/19 D T>4 moy J : 27/01/19 Nb H ≥ 19 : 1484 Nb seq ≥ 19 : 31 Nb H max seq ≥ 19 : 643 Nb H ≥ 25 : 23 Nb seq ≥ 25 : 5 Nb H max seq ≥ 25 : 6	Nb H ≥ 15 : 2959 Nb seq ≥ 15 : 26 Nb H max seq ≥ 15: 2435	Nb J D2 : 84 Nb J Resorp : 39 Nb J D3 : 123 Nb H > 15 : 0 Nb seq ≥ 15 : 0 Nb H max seq ≥ 15 : 0 Nb H < 1.5 : 2 Nb seq ≤ 1.5 : 1 Nb H max seq ≤ 1.5 : 2

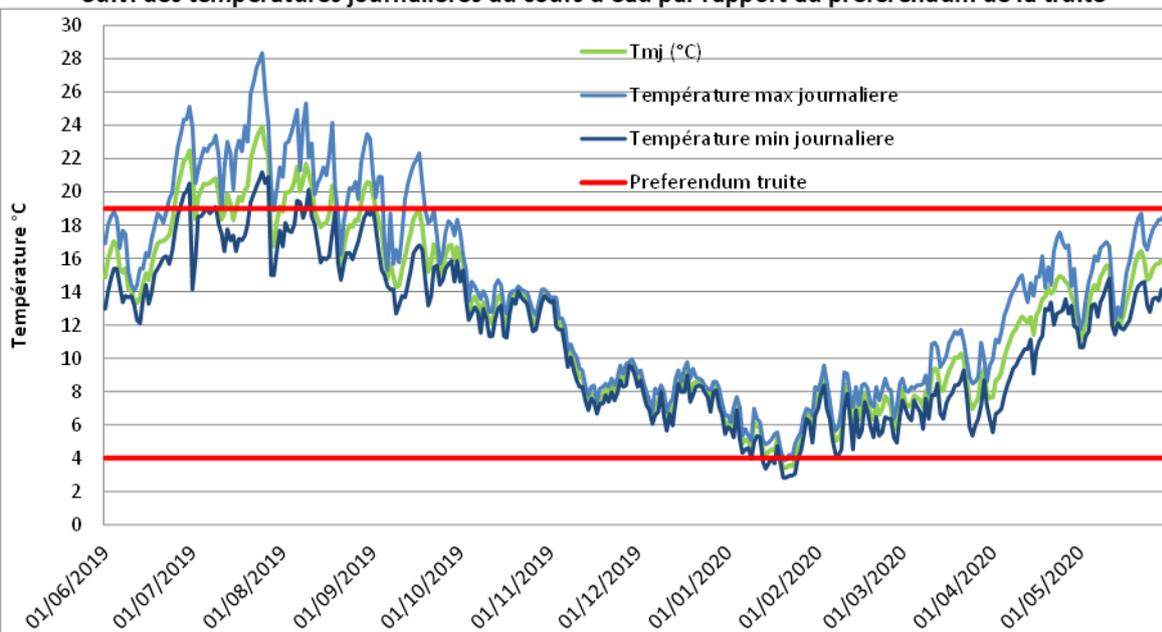
# SUIVI THERMIQUE

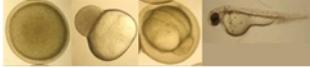
Code station : SIER\_235  
 Cours d'eau : SIERROZ  
 Commune : Aix les bains

Coordonnées Lambert : X 877107 / Y 2084257  
 Régime hydrologique : Naturel  
 Période du suivi : 01/06/2019 → 31/05/2020



Suivi des températures journalières du cours d'eau par rapport au preferendum de la truite



 Variables thermiques générales de la station	 Preferendum thermique de la truite	 Conditions favorables à la maladie rénale proliférative	 Conditions thermiques pendant la phase embryonnaire larvaire
T min H : 2,8°C T max H : 28.6°C T moy an : 12.56°C A an H : 25.6°C T An Min moy J : 3.4°C T An Max moy J : 23.9°C A An moy J : 20,5°C D T max moy J : 25/07/19 T moy 30 J : 20.73°C	Nb J T4-T19 : 314 D T<4 moy J : 20/01/20 D T>4 moy J : 24/01/20 Nb H ≥ 19 : 1108 Nb seq ≥ 19 : 59 Nb H max seq ≥ 19 : 189 Nb H ≥ 25 : 42 Nb seq ≥ 25 : 8 Nb H max seq ≥ 25 : 8	Nb H ≥ 15 : 2899 Nb seq ≥ 15 : 60 Nb H max seq ≥ 15 : 645	Nb J D2 : 71 Nb J Resorp : 41 Nb J D3 : 112 Nb H > 15 : 0 Nb seq ≥ 15 : 0 Nb H max seq ≥ 15 : 0 Nb H < 1.5 : 0 Nb seq ≤ 1.5 : 0 Nb H max seq ≤ 1.5 : 0

## Annexe 7 : Résultats brutes du suivi scalimétrique

Suivi	Références poissons	Date de capture	Sexe	Taille (mm)	Poids (g)	Age NHT	Cohorte
	TRL 01	04/03/2013	♀	600	2840	4	2009
	TRL 02	24/04/2013	♀	720	5400	5	2008
	TRL 03	08/05/2013	♀	600	2900	4	2009
	TRL 04	21/05/2013	♀	665	3750 vidée	6	2007
	TRL 05	30/05/2013	♀	870	6000	6	2007
	TRL 06	10/07/2013	♀	450	1900	2+	2011
	TRL 07	10/07/2013	♀	600	2500	3+	2010
	TRL 08	01/05/2013	♂	420		3+	2010
	TRL 09	10/07/2013		450	1120	2+	2011
	TRL 10	13/08/2013	♀	750	6000		
	TRL 11	24/11/2013	♀	810	7700	7	2007
	TRL 12	18/05/2013	♀		4975		
	TRL 13	24/08/2013				3+	2010
	TRL 14	01/08/2013		620	2800 vidée	3+	2010
	TRL 15	14/04/2014	♀	800	5200		
	TRL 16	22/07/2014	♀		7200	4+	2010
	TRL 17	06/07/1905	♀			5+	2009
	TRL 18		♀				
	TRL 19	13/10/2014		620	2300 vidée	3+	2011
	TRL 20	06/07/1905		170		1+	2013
	TRL 21	04/09/2014	♀	305		2+	2012
	TRL 22	26/08/2014	♀	320		2+	2012
	TRL 23	05/08/2014		260		2+	2012
	TRL 24	07/07/1905					
	TRL 25	07/07/1905					
	TRL 26	07/07/1905					
	TRL 27	07/07/1905					
	TRL 28	07/07/1905		362		2+	2013
	TRL 29	07/07/1905			7500	6+	2009
	TRL 30	15/03/2015	♂	460	900	3	2012
	TRL 31	20/03/2015	♀	430	700	3	2012
	TRL 32	02/06/2015		292		1+	2014
	TRL 33	02/06/2015		475		3+	2012
	TRL 37	16/05/2013		330	330	3	2010
	TRL 38	07/07/1905	♀			5+	2010
	TRL 39						
	TRL 40	08/07/2015			1075	3+	2012
	TRL 41	07/07/1905					
	TRL 42	09/10/2015		500	1580	2+	2013
	TRL 43	07/07/1905				3	2012
	TRL 44	22/04/2015		510			
	TRL 45	29/08/2014		620	2100	3+	2011
	TRL 46	17/08/2015	♀	400	520	2+	2013
	TRL 47	28/07/2015	♂	530	1560	4+	2011
	TRL 48	17/06/2015		250	185	2+	2013
	TRL 49	11/06/2015		250	180	2+	2013
	TRL 50	14/06/2015		220		1+	2014
	TRL 51	26/06/2015		235	140		
	TRL 52	24/07/2015	♀	860	8860	6+	2009
	TRL 53	17/08/2015	♀	680	3780	3+	2012
	TRL 55	20/03/2016	M	830	5900	8	2008
	TRL 56	07/02/2016		440		3	2013
	TRL 57	07/02/2016		400			
	TRL 58	06/02/2016		400		3	2013
	TRL 59	16/02/2016		400		3	2013
	TRL 60	16/02/2016		400		3	2013
	TRL 61	15/02/2016		570	1800		
	TRL 62	15/02/2016		500	950	3	2013
	TRL 63	15/02/2016		410	600	3	2014
	TRL 64	Avril 2016		530	1800	3+	2013
	TRL 65	29/04/2016		900	6300	9	2007
	TRL 66	17/04/2016		800	7000	6	2010
	TRL 67	18/05/2016		550	3200	5+	2011
	TRL 68	19/03/2016		490		4	2012
	TRL 69	21/02/2016		420		3	2013
	TRL 70	21/02/2016		440			
	TRL 71	14/02/2016		450		3	2014
	TRL 72	14/02/2016		420		3	2013
	TRL 73	08/03/2016		610	2400	4	2012
	TRL 74	19/02/2016		560	1800	4	2012
	TRL 75	12/03/2016	♀	570		4	2012
	TRL 76	16/05/2016		440		3+	2013
	TRL 77	06/06/2016		660	4900	5+	2011
	TRL 78	10/06/2016		520	1600 (vidée)		
	TRL 79	17/06/2016		600	2700	5+	2011
	TRL 80	03/07/2016		430	950		
	TRL 81	03/07/2016		420	840	3+	2013
	TRL 82	04/07/2016		600	2400		
	TRL 83	07/07/2016		500	2000		
	TRL 84	12/07/2016		460	1300		
	TRL 85	14/07/2016		500	1600	4+	2012
	TRL 86	19/07/2016		450	1200	4+	2012
	TRL 87	20/07/2016		410	?		
	TRL 88	22/07/2016		430	940	2+	2014
	TRL 89	07/08/2016		500	1900	4+	2012
	TRL 90	31/08/2016		500	1800		
	TRL 91	05/09/2016		500	1400	4+	2012
	TRL 92	07/09/2016		800	7800	6+	2010
	TRL 93	Été 2016		450	1100	3+	2013
	TRL 94	13/10/2017	M	570	2300	4+	2013
	TRL 95	28/05/2016	F	640	2500		
	TRL 96	18/09/2017	F	620	2300	4+	2013
	TRL 97	13/07/2017	F	600	1800	4+	2013
	TRL 98	09/07/2017	♀	465	1100	3+	2014
	TRL 99	25/07/2017	♂	800	6500	-	-
	TRL 100	18/07/2017	♀	490	1400	3+	2014

Suivi captures (professionnelles et amateurs)

Suivi	Références poissons	Date de capture	Sexe	Taille (mm)	Poids (g)	Age NHT	Cohorte
	TRL101	10/07/2017	F	630	2600	5+	2012
	TRL102	11/09/2017	F	550	2200	4+	2013
	TRL103	18/07/2017	F	450	1400	3+	2014
	TRL104	15/09/2017	M	590	2500	-	-
	TRL105	07/09/2017	M	560	2980	-	-
	TRL106	18/08/2017	-	310	300	2+	2015
	TRL107	07/07/2017	F	400	1300	3+	2014
	TRL108	10/03/2017	F	500	1000	-	-
	TRL109	27/06/2017	-	600	3800	4+	2013
	TRL110	07/10/2016	M	-	4000	-	-
	TRL111	04/05/2017	-	760	6400	7	2010
	TRL112	2017	F	840	-	-	-
	TRL113	23/06/2017	-	500	1800	3+ ou 4+	2014 ou 2013
	TRL114	2017	-	-	-	4	2013
	TRL115	2017	-	400	600	4+	2013
	TRL116	06/07/2017	-	450	1300	3+	2014
	TRL117	26/07/2017	-	490	900	-	-
	TRL118	2017	-	-	-	-	-
	TRL119	20/02/2017	M	770	7000	6+ ou 7+	2011 ou 2010
	TRL120	2017	M	-	5700	5+ ou 6+	2012 ou 2011
	TRL121	24/03/2017	-	460	800	4	2013
	TRL122	05/10/2016	M	850	7400	-	-
	TRL123	Aout 2017	F	-	3270	2+	2015
	TRL124	11/09/2017	F	-	-	-	-
	TRL125	09/03/2017	-	650	2650	-	-
	TRL126	2017	-	650	-	4+	2013
	TRL127	2016	-	-	-	3+	2013
	TRL128	26/07/2016	M	400	560	3+	2013
	TRL129	10/08/2016	-	280	230	-	-
	TRL130	26/08/2016	M	280	200	2+	2014
	TRL131	10/08/2016	-	310	290	2+	2014
	TRL132	28/06/2016	M	400	560	3+	2013
	TRL133	25/08/2016	F	320	360	2+	2014
	TRL134	29/08/2016	M	400	480	-	-
	TRL135	28/07/2016	-	270	-	2+	2014
	TRL136	19/07/2016	-	230	-	1+	2015
	TRL137	14/06/2016	-	215	-	1+	2015
	TRL138	2016	-	-	-	-	-
	TRL139	14/06/2016	-	255	-	1+	2015
	TRL140	20/06/2016	-	225	-	1+	2015
	TRL141	07/04/2016	-	215	-	1+	2015
	TRL142	27/09/2016	M	580	2360	4+	2012
	TRL143	2016	-	-	-	1+	2015
	TRL144	2016	-	-	-	2+	2014
	TRL145	2016	-	-	-	2+	2014
	TRL146	2016	-	-	-	-	-
	TRL147	03/06/2016	F	760	5500	-	-
	TRL148	2016	-	-	-	-	-
	TRL149	2016	M	-	-	-	-
	TRL150	2016	-	190	-	1+	2015
	TRL151	2016	-	-	-	2+	2014
	TRL152	21/07/2017	F	-	-	3+	2014
	TRL153	18/08/2017	F	-	2500	3+	2014
	TRL154	21/07/2017	-	-	1000	4+	2013
	TRL155	16/08/2017	F	-	2650	3+ ou 4+	2013 ou 2014
	TRL156	12/02/2017	-	440	920	3?	2014?
	TRL157	24/08/2017	-	600	4000	4+	2013
	TRL158	15/09/2017	-	780	7000	-	-
	TRL159	09/10/2017	-	670	2000	7+	2010
	TRL160	17/10/2017	-	760	6000	4+	2013
	TRL161	10/02/2018	-	600	2450	3	2015
	TRL162	12/02/2018	-	580	2200	-	-
	TRL163	12/06/2018	F	640	-	4+	2014
	TRL164	24/07/2018	-	410	900	3+	2015
	TRL165	26/07/2018	-	470	1000	3+	2015
	TRL166	23/08/2018	-	520	2200	4+	2014
	TRL167	15/10/2019	-	780	5350	5+	2014
	TRL168	28/05/2020	M	940	7700	7+?	2013
	TRL169	28/04/2020	F	580	2300	4	2016
	TRL170	23/06/2020	F	660	3500	4+	2016
	TRL171	13/07/2018	F	530	2000	3+	2015
	TRL172	19/08/2020	F	780	7400	8+	2012
	TRL173	23/09/2020	M	840	6800	7+	2013
	TRL174	Automne 2020	M	1200	-	>8	-
	TRL175	15/06/2018	-	860	8000	7+	2011
	TRL176	03/03/2021	-	-	-	4	2017
	TRL177	Récupérer en 2020 au	-	-	-	-	Cohorte entre
	TRL178	Cisalb	-	Entre 60 et 80	-	-	2010 et 2015
	TRL179		-	-	-	-	
	TRL180		-	-	220	1+	-
	TRL181		-	-	220	1+	-
	TRL182		-	-	230	2	-
	TRL183		-	-	230	2	-
	TRL184		-	-	180	1+	-
	TRL185		-	-	220	2	-
	TRL186		-	-	200	1+	-
	TRL187		-	-	225	1+	-
	TRL188		-	-	225	1+	-
	TRL189		-	-	Très grosse	4+	-

Suivi captures (professionnelles et amateurs)

Suivi	Références poissons	Date de capture	Sexe	Taille (mm)	Poids (g)	Age NHT	Cohorte		
Suivi géniteurs	06/11/08-GAR/1	06/11/2008		290	273	1+	2007		
	06/11/08-GAR/2			320	341	1+	2007		
	06/11/08-GAR/3				310	282	2+	2006	
	06/11/08-GAR/4				265	190		indéterminée	
	06/11/08-GAR/5				225	135	1+	2007	
	06/11/08-GAR/6				290	263	1+	2007	
	06/11/08-GAR/7				290	240	1+	2007	
	06/11/08-GAR/8				260	152	1+	2007	
	06/11/08-PR/1				280	193		indéterminée	
	06/11/08-PR/2				460	940	2+	2006	
	06/11/08-SNCF/1				380	657		indéterminée	
	06/11/08-SNCF/2				365	505	2+	2006	
	06/11/08-SNCF/3				390	630		indéterminée	
	06/11/08-SNCF/4				290	262	1+	2007	
	06/11/08-SNCF/5				305	297	1+	2007	
	06/11/08-SNCF/6				260	207		indéterminée	
	06/11/08-SNCF/7				285	245	1+	2007	
	06/11/08-SNCF/8				250	151	1+	2007	
	06/11/08-SNCF/9				255	156	1+	2007	
	19/11/08-GAR/1		19/11/2008			425	703	2+	2006
	19/11/08-GAR/3				335	380	2+	2006	
	19/11/08-GAR/4				420	725		indéterminée	
	19/11/08-GAR/5				330	338		indéterminée	
	19/11/08-GAR/7				300	278	1+	2007	
	19/11/08-GAR/8				275	235	1+	2007	
	19/11/08-GAR/9				275	209		indéterminée	
	19/11/08-FIN/1				370	552	1+	2006	
	19/11/08-FIN/2				420	822		indéterminée	
	19/11/08-SNCF/1				245	147	1+	2007	
	19/11/08-SNCF/2				280	233		indéterminée	
	19/11/08-SNCF/3				280	255		indéterminée	
	19/11/08-SNCF/6				360	492	1+?	2007	
	01/12/08-GAR/1	01/12/2008				610	2266	3+	2005
	01/12/08-GAR/2					300	288		indéterminée
	01/12/08-GAR/3				M	380			indéterminée
	01/12/08-FIN/1				M	335	369		indéterminée
	01/12/08-FIN/2				F	365	545	2+	2006
	01/12/08-PR/1					355	459	2+	2006
	01/12/08-PR/2				M	465	1082		indéterminée
	01/12/08-PR/3			F	560	2231	3+	2005	
	01/12/08-PR/4			F	715	5368	5+	2003	
	09/12/08-GAR/1		09/12/2008			780	6000	6+	2002
	26/10/09-TEC/1	26/10/2009			310		1+	2008	
	26/10/09-PR/1				390		1+?	2008	
	26/10/09-PR/2				440				
	26/10/09-PR/3				375		1+	2008	
	26/10/09-TREM/1				395		1+?	2008	
	26/10/09-TREM/2				590				
	26/10/09-TREM/3				390				
	26/10/09-TREM/4				245		1+	2008	
	26/10/09-TREM/5				420		2+	2007	
	26/10/09-GAR/1				265		1+	2008	
	26/10/09-GAR/2				455				
	26/10/09-GAR/3				270				
	26/10/09-GAR/4				260				
	26/10/09-GAR/5				315		1+	2008	
	26/10/09-GAR/6				270		1+	2008	
	26/10/09-GAR/7				240				
	26/10/09-GAR/8				235		1+	2008	
	26/10/09-GAR/9				250			régénérées	
	06/11/09-GAR/1		06/11/2009			455	897		régénérées
	06/11/09-GAR/2					240	127		régénérées
	06/11/09-SNCF/1				285	240	1+	2008	
	06/11/09-SNCF/2			F	245	152	1+	2008	
	06/11/09-SNCF/3			F	270	210	1+	2008	
	06/11/09-SNCF/4			F	270	204	2+	2007	
	06/11/09-SNCF/5				230	97	1+	2008	
	06/11/09-SNCFam/1				250	163	1+	2008	
	06/11/09-SNCFam/2				305	297	1+	2008	
	06/11/09-SNCFam/3				775		6+	2003	
	23/11/09-GAR/1	23/11/2009			315	306		indéterminée	
	23/11/09-GAR/2				270	199	1+	2008	
	23/11/09-GAR/3				300	288	1+	2008	
	23/11/09-GAR/4				280	233			
	23/11/09-GAR/5				220	102	1+	2008	
	23/11/09-SNCF/1				260	203	1+	2008	
	23/11/09-SNCF/2				250	142	1+	2008	
	23/11/09-SNCF/3				275	207			
	23/11/09-SNCF/4				290	260			
	23/11/09-SNCF/5				280	212	1+	2008	
	23/11/09-SNCF/6				250	136	1+	2008	
	23/11/09-SNCF/7			M	245	152			
	23/11/09-SNCFam/1				255	177	1+	2008	
	23/11/09-SNCFam/2				195	78		régénérées	
	23/11/09-SNCFam/3			M	250	162			
	23/11/09-SNCFam/4			M	240	146			
	23/11/09-PR/1				700	3580	4+	2005	
	23/11/09-PR/2				330	359	1+	2008	
	23/11/09-PR/3				300	269	1+	2008	
	23/11/09-PR/4				280	286	1+	2008	
	23/11/09-PR/5			255	153	1+	2008		
	23/11/09-PR/6			265	197	1+	2008		
	23/11/09-PR/7			245	141	1+	2008		
	23/11/09-PR/8			210	95				
	10/12/09-GAR/1	10/12/2009			305	274			
	10/12/09-GAR/2				455	946			
	10/12/09-GAR/3				310	276	1+	2008	
	10/12/09-PR/1			M	560		3+	2006	
	10/12/09-PR/2			F	680				
	10/12/09-PR/3				380	563	2+	2007	
10/12/09-PR/4				285	241				
10/12/09-PR/5				265	205	1+	2008		
25/10/12-BIS/1	25/10/2012			810					

Suivi	Références poissons	Date de capture	Sexe	Taille (mm)	Poids (g)	Age NHT	Cohorte	
Suivi géniteurs	5	09/11/2012	F	782	7400	5+	2007	
	8		F	560	2500	3+	2009	
	10			280	255	1+	2011	
	11			240	135	2+	2010	
	13			299	273	1+	2011	
	14			301	274	2+	2010	
	16			F	870	8500	6+	2006
	17			F	840	8500	6+	2006
	18	19/11/2012			322	371	2+	2020
	21				379	609	2+	2010
	22				305	318	1+	2011
	23				280	218	1+	2011
	24				289	272	1+	2011
	25				305	292	1+	2011
	26				840	7400	6+	2006
	27			F	649	2996	4+	2008
	28			F	340	477	2+	2010
	29			F	880	8400	7+	2005
	30			F	305	295	1+	2011
	32	03/12/2012		F	295	280	1+	2011
	34				305	358	2+	2010
	35				304	290	2+	2010
	43				280	250	1+	2011
	45				730	4740	4+	2008
	47				268	220,5	2	2011
	48				300	270	2	2011
	49				585	1883	5	2008
	50				402	556	3	2010
	52	05/03/2013			242	139	2	2011
	53				281	212	2	2011
	54				275	243	2	2011
	55				358	461	3	2010
	56				352	546	3	2010
	58				253	293	2+	2011
	60			F	760	5130	5+	2008
	61			F	430	950	2+	2011
	62	26/11/2013		F	725	5700	5+	2008
	63			F	357	470	1+	2012
	64			F	870	7320	7+	2006
	65			F	690	3700	5+	2008
	67			F	279	217	1+	2012
	68			F	328	392	2+	2011
	70			F	570	1760	3+	2010
	71	17/12/2013			322	350	2+	2011
	72			F	389	652	2+	2011
	73			F	378	430	2+	2011
	74			F	262	156	1+	2012
	75			F	340	380	2+	2011
	76							
	77	21/10/2014			700	4500	4+	2010
	79				325	388	2+	2012
	81				375	570	2+	2012
	82			F	880	8570	8+	2006
	84				294	280	1+	2013
	86				379	630	3+	2011
	87				319	331	2+	2012
	88	21/11/2014			292	266	1+	2013
	89				307	323	1+	2013
	90				324	451	1+	2013
	91				316	343	2+	2012
	92				262	259	1+	2013
	93			M	870	8560	5+	2009
	94				268	193	2+	2012
	96				275	205	1+	2013
	97				255	160	1+	2013
	98				405	877	2+	2012
	99				306	304	2+	2012
	100	04/12/2014			269	274	1+	2013
	101				300	283	3+	2011
	103				255	184	1+	2013
	105				206	152	2+	2012
	106				256	158	1+	2013
	122			F	810	5484	5+	2009
	125	12/12/2014		F	310	258	2+	2012
	126				272	226	1+	2013
	127			M	685	4300	4+	2010
	131	29/09/2015			590	2514	4+	2010
	132				300	288	2+	2013
	133				245	148	1+	2014
	134	31/11/2015			265	186	1+	2014
	135				318	358	1+	2014
	137				344	682	2+	2013
	141				330	358	2+	2013
	142				315	275	1+	2014
	146	10/12/2015		F	360	420	2+	2013
	147			M	363	534	2+	2013
	148			F	340	440	1+	2014
	153			M	627	2538	5+	2011
	156			F	250	159	1+	2015
	157			F	520	1350	3+	2013
	158	07/12/2016		F	700	3200	6+	2010
	159			F	252	210	1+	2015
	160			F	330	300	1+	2015
	136			F	725	3294	7	2010