REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Département de l'intérieur, de la mobilité et de l'environnement

Service de la faune et de la pêche

SUIVI PISCICOLE DE LA VERSOIX EN 2014

Populations de truites et d'ombres



Rapport final

Mars 2015

GREN Biologie Appliquée Sàrl
3 avenue des Tilleuls – 1203 Genève
Tél. 022.344.17.00 - Fax. 022.344.17.60
e-mail : dir@gren.ch

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION 1

2. SUIVI DE LA POPULATION DE TRUITES 2

2.1 Situation actuelle 2

2.2 Gestion actuelle 4

2.2.1 Règlementation 4

2.2.2 Repeuplements 5

2.2.3 Lutte contre la prédation 5

2.2.4 Qualité des eaux 6

2.2.5 Aménagement du cours d'eau 7

2.2.6 Suivi de la population de truites 8

3. SUIVI DE LA POPULATION D'OMBRES 9

3.1 Situation actuelle 9

3.2 Gestion actuelle 11

3.2.1 Réglementation 11

3.2.2 Repeuplements 12

3.2.3 Lutte contre la prédation 13

3.2.4 Qualité des eaux 13

3.2.5 Aménagement du cours d'eau 13

3.2.6 Suivi de la population d'ombres 14

4. SYNTHESE 15

5. ANNEXES 19

1. INTRODUCTION

La population de truites de la Versoix est composée d'une part sédentaire (truite de rivière) et d'une part migratrice (truite lacustre). La structure de cette population est caractérisée par une diminution importante des effectifs entre les sub-adultes et les adultes, ce qui affecte le stock de géniteurs sédentaires ainsi que le rendement de la pêche.

Ces dernières années, plusieurs facteurs ont eu des effets positifs sur cette population : nouvelle réglementation de la pêche introduite en 2004 ; arrêt des repeuplements en truitelles depuis 2006 ; renaturation des secteurs dégradés ; conditions hydrologiques globalement plutôt favorables. En conséquence, le nombre de géniteurs sédentaires et l'importance du recrutement naturel ont sensiblement augmenté. Par ailleurs, depuis 2012, la réglementation est devenue encore plus restrictive en limitant les prises annuelles à 10 truites par pêcheur et les prises journalières à 1 truite par pêcheur.

Concernant les ombres, la situation est plus préoccupante. Sur la partie amont, suite à l'arrêt des repeuplements les effectifs n'ont cessé de diminuer depuis le milieu des années 1990 et le maintien de cette espèce paraît de plus en plus incertain. Sur la partie aval, des mesures ont été entreprises dont plusieurs renaturations ainsi que la mise en place en 2008 d'un parcours de pêche en "réserve active" entre l'embouchure et le barrage des Usiniers. Sur ce secteur où l'espèce est intégralement protégée, une partie des ombres fréquentent le Léman et la situation est meilleure avec des effectifs plus stables et composés d'une bonne proportion de géniteurs.

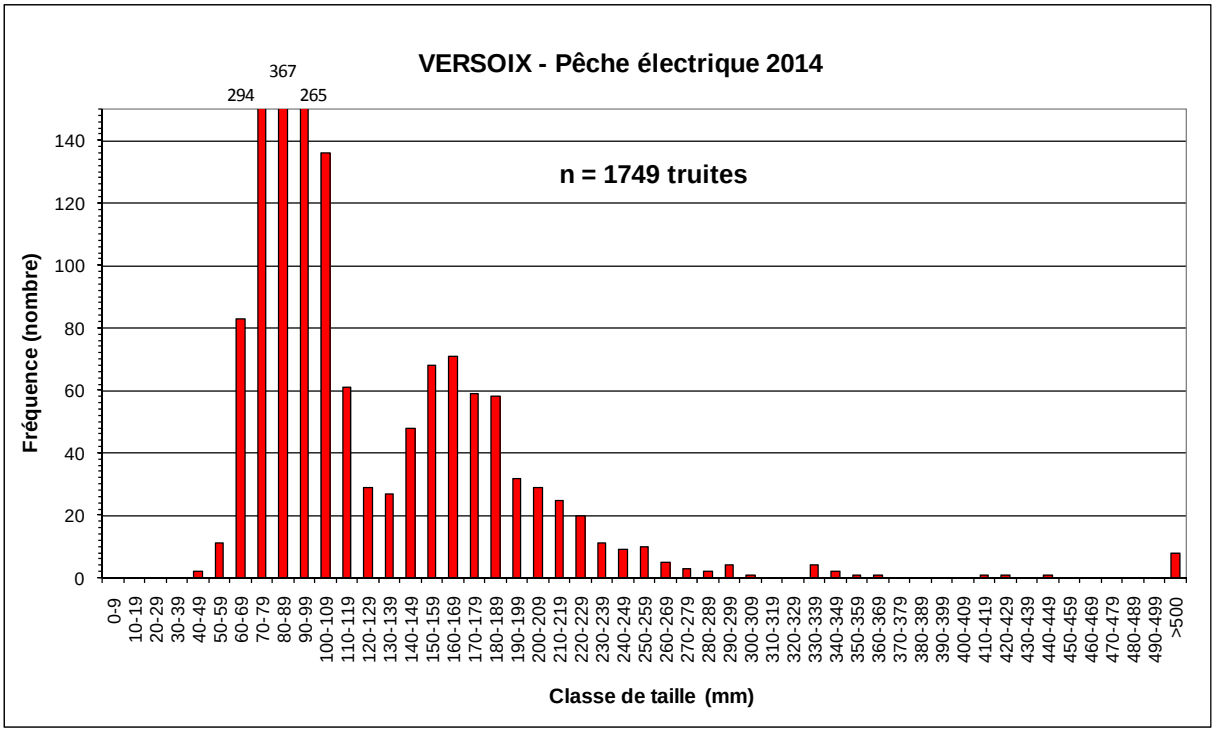
Le présent rapport fait le point de la situation par secteur et par espèce sur la base des derniers inventaires réalisés en automne 2014. Sur demande du Service de la pêche, la structure du rapport a été adaptée afin de présenter de manière distincte la situation pour les truites et pour les ombres. Comme l'objectif consiste à mettre l'accent sur les questions que se posent les gestionnaires et les pêcheurs, les éléments recueillis sont présentés de manière synthétique sans rentrer dans les détails. Toutefois, une description scientifique détaillée des résultats du suivi figure dans les annexes.

2. SUIVI DE LA POPULATION DE TRUITES

2.1 SITUATION ACTUELLE

Les résultats des pêches électriques réalisées sur chacune des 7 stations de référence en automne 2014 sont présentés sous la forme d'histogrammes et de tableaux dans les annexes 5 et 6.

La figure ci-dessous illustre la structure globale de la population qui correspond à l'ensemble des truites pêchées sur les 7 stations (1'749 au total).



Densités et biomasses

En automne 2014, la densité de truites observée sur la Versoix genevoise est moyenne avec environ 215 individus sur une station de 100 m de long, soit 2'000 individus à l'hectare. Les 2 stations qui présentent la plus faible densité sont la station "Embouchure" (140 ind./100 ml) et la station "Lit-mère Richelien" (185 ind./100 ml), tandis que les 3 autres stations genevoises présentent des densités de 250 ind./100 ml. Ces résultats sont sensiblement inférieurs à ceux de 2012 et 2011 (densité moyenne de 370 ind./100 ml), principalement en raison d'une baisse des effectifs de truitelles de l'année de l'ordre de 50%.

Sur les deux stations limitrophes entre le canton de Vaud et la France, la densité de truites observées en automne 2014 est d'environ 170 individus/100 ml, ce qui est légèrement inférieur aux résultats 2011 (pas d'inventaires en 2012 et 2013).

En automne 2014, la biomasse de truites est globalement faible, de l'ordre de 50 kg/ha (truites lacustres non prises en compte). Cette biomasse fluctue entre 29 et 64 kg/ha suivant les stations en fonction de la densité et de la proportion de truites sub-adultes et adultes. Ces résultats sont globalement inférieurs de 25% à ceux obtenus en 2011 et 2012 et ils sont largement en dessous de ce que l'on pourrait attendre pour un cours d'eau calcaire du pied du Jura.

Au niveau de la réserve active, la diminution de la biomasse de truites sédentaires atteint 50% par rapport aux derniers inventaires. Toutefois, cette situation peut en partie s'expliquer par le chantier de renaturation qui s'est déroulé sur le tronçon immédiatement en amont (anciennement Forains). En effet, comme les poissons y ont été capturés et déplacés pour permettre les travaux, les échanges avec le secteur inventorié ont certainement été réduits, pouvant expliquer une baisse des effectifs de truites.

Structure de la population

Les effectifs de truitelles de l'année (cohorte 2014) sont moyens et correspondent à environ 150 estivaux pour 100 mètres linéaires, soit un total d'environ 18'000 estivaux sur la Versoix genevoise. Ces densités de 0^+ témoignent d'une bonne réussite du frai naturel, même si elles sont sensiblement inférieures à celles observées entre 2008 et 2012. Le nombre de frayères observées pendant l'hiver 2013-2014 étant comparable, cette baisse serait plutôt due à l'impact négatif des deux crues qui se sont produites fin 2013 début 2014 (pointes de 22 et 31 m^3/s). Une densité de 150 estivaux pour 100 mètres linéaires est théoriquement suffisante pour soutenir une population d'environ 100 kg/ha exploitable avec une faible pression de pêche. Dans le cas de la Versoix, l'émigration d'une partie des sub-adultes vers le lac et la prédation par les harles réduisent sensiblement le nombre d'adultes sédentaires produits par la rivière et par conséquent la biomasse de truites.

Les effectifs de truites sub-adultes 1^+ (cohorte 2013) sont estimés à environ 50 individus pour 100 mètres linéaires, soit un total d'environ 5'000 individus sur la Versoix genevoise. En l'absence d'inventaire en 2013, il est impossible d'évaluer le taux de disparition au cours de la dernière année. A noter que le nombre de frayères observées pendant l'hiver 2012-2013 était particulièrement bas, ce qui pourrait expliquer la faiblesse de la cohorte 2013. A titre de comparaison, les effectifs de truites sub-adultes étaient estimés à environ 60 individus pour 100 mètres linéaires en 2012 et 70 individus pour 100 mètres linéaires en 2011, ce qui est 20 à 40 % supérieur aux résultats 2014.

En ce qui concerne les truites adultes (≥ 2+), la distinction avec les sub-adultes est plus délicate compte tenu du chevauchement des cohortes sur les histogrammes. L'évolution du stock de géniteurs peut être appréhendée sur la base du nombre de truites qui dépassent 25 cm (ancienne taille réglementaire), déduction faite des truites lacustres. En 2014, 32 truites sédentaires de plus de 25 cm ont été dénombrées dans les inventaires, ce qui est sensiblement inférieur aux résultats 2010 et 2011 (entre 53 et 60 truites > 25 cm capturées). La baisse des géniteurs sédentaires amorcée en 2012 semble se confirmer en 2014, malgré le bon succès du frai naturel entre 2010 et 2012 et les nouvelles limitations de captures en vigueur depuis trois ans.

Prélèvements par la pêche

En 2014, les effectifs de truites sédentaires de plus de 25 cm présents en automne sont estimés à environ 450 individus pour la totalité de la Versoix genevoise. Si on admet que les statistiques de pêche 2014 seront comparables à celles de 2012 et 2013, on constate que la nouvelle réglementation mise en place permet le prélèvement d'environ 70 truites sédentaires de plus de 30 cm par an, soit 14 % des géniteurs fario produits par la rivière. Ce niveau de prélèvement est a priori acceptable pour une exploitation durable de la ressource.

2.2 GESTION ACTUELLE

2.2.1 Règlementation

Dans le passé, la pêche amateur était un facteur limitant pour le développement du cheptel de géniteurs sédentaires dans la Versoix. Cette constatation a motivé diverses évolutions de la réglementation (augmentation de la taille de capture, diminution du nombre de prises autorisées, parcours à gestion différentiée).

Depuis 2004, la réglementation mise en place a permis de protéger les géniteurs sédentaires mesurant entre 25 et 30 cm et la pression par la pêche ne s'est exercée que sur les poissons adultes de plus de 30 cm (3^+ et $>3^+$). Cette réglementation, combinée à la mise en place d'un parcours à gestion différentiée à l'embouchure en 2008, a fortement limité les captures par les pêcheurs (en moyenne 204 truites entre 2004 et 2010, soit environ 1 poisson prélevé tous les 50 mètres linéaires). En conséquence, le nombre de géniteurs sédentaires de plus de 25 cm a sensiblement augmenté pour atteindre 8 individus pour 100 mètres linéaires en 2011.

Afin de protéger encore mieux les géniteurs sédentaires, une nouvelle réglementation a été mise en place depuis 2012. Celle-ci limite le nombre de truites de plus de 30 cm prélevées sur la Versoix genevoise, ce qui devrait favoriser la reproduction naturelle de cet écotype et contribuer à améliorer la vitalité de cette population. En conséquence, les captures sont actuellement réduites à 70-80 individus par an, soit 14% du stock de géniteurs fario produit par la rivière. Paradoxalement et contre toute attente, les derniers inventaires indiquent une baisse du stock de géniteurs sédentaires.

Ces résultats montrent que les mesures de protection ne suffisent pas à elles seules pour garantir le développement d'une population de truite équilibrée avec un stock de géniteurs important. En effet, des facteurs limitants tels que la dégradation de la qualité de l'eau et la prédation par les harles existent sur la Versoix et des mesures doivent également être envisagées à ce niveau.

2.2.2 Repeuplements

Bien que métissée, la population de truites de la Versoix contient encore des individus adaptés aux conditions locales, même s'ils ne sont pas génétiquement de « souche Versoix ». La réglementation actuelle (taille de capture élevée, quotas limités) favorise la reproduction des géniteurs sauvages sans tenir compte de leur origine.

En 2014, le recrutement naturel est un peu moins important que les années précédentes mais les densités d'estivaux observées en automne restent suffisantes pour soutenir une population de truites naturelle exploitable avec une faible pression de pêche.

Compte tenu du succès globalement élevé de la reproduction naturelle depuis 2008, il est préférable de continuer à s'abstenir de repeupler la partie genevoise de la Versoix, tout en protégeant le stock de géniteurs sédentaires. Pour rappel, les derniers repeuplements effectués en 2004 et 2005 sur la Versoix genevoise (environ 30'000 UE par an) se sont mal implantés et n'ont pas eu d'effet visible sur le rendement de la pêche en 2008 et 2009.

Concernant les secteurs vaudois et français, la mise à l'eau au printemps 2011 de 20'000 alevins de truites lacustres en amont du pont de Divonne n'a pas eu d'effet marqué sur les densités d'estivaux retrouvés en automne. Si d'autres tentatives sont reconduites à l'avenir, il est recommandé d'utiliser en priorité des géniteurs de la Versoix qui ont « réussi » leur adaptation à ce cours d'eau, quelle que soit leur origine de départ.

2.2.3 Lutte contre la prédation

Cormorans et hérons :

Les cormorans ne représentent plus un problème de prédation significatif pour les poissons de la Versoix et aucune mesure particulière ne paraît nécessaire à leur égard. En revanche ils ont sans doute largement contribué à la disparition de l'ombre des marais de la Versoix car de nombreux hivernants fréquentaient assidûment ce secteur dans les années 1980, quand les ombres y étaient encore abondants.

En ce qui concerne les hérons, seuls les individus spécialisés peuvent provoquer des dégâts importants sur les frayères notamment. Compte tenu de l'importance qu'il faut accorder à la reproduction naturelle des truites, il serait souhaitable d'organiser des patrouilles pendant la période critique, ceci afin d'éliminer les quelques oiseaux concernés, même si l'expérience montre que le tir est difficile à réaliser dans les secteurs forestiers.

Harles :

L'impact des harles sur les populations de salmonidés de la Versoix est probablement significatif, même si le succès élevé du recrutement naturel observé ces dernières années limite la proportion des poissons prélevés par ces oiseaux.

Afin de mieux protéger les salmonidés de la Versoix, notamment les ombres dont les effectifs sont en régression sur une grande partie de la rivière, les mesures suivantes pourraient être envisagées :

- Localisation des sites de nidification existants afin d'empêcher leur réutilisation ultérieure. A noter que la mise en place de nichoirs susceptibles d'être occupés par les harles est d'ores et déjà proscrite dans le bassin de la Versoix.
- Capture des familles, si possible dès qu'elles sont signalées, afin de les déplacer vers un autre plan d'eau d'où elles pourraient difficilement rejoindre la Versoix (quelque part sur le Léman, par exemple la réserve de la Pointe-à-la-Bise en rive gauche).
- Effarouchement des harles sur le secteur de l'embouchure en période hivernale. Dans la mesure où ce harcèlement est suffisamment prononcé, la recherche de subsistance pourrait s'avérer trop contraignante et les harles pourraient être forcés de quitter la Versoix pour s'alimenter ailleurs.

2.2.4 Qualité des eaux

Plusieurs sources de pollution subsistent sur la Versoix et l'Oudar. On peut citer entre autres la STEP de l'Oudar, l'ancienne décharge de Divonne, l'utilisation de produits biocides dans les Thermes de Divonne-les-Bains (pédiluve), sans parler de la pollution agricole diffuse (usage d'insecticides dont les néonicotinoïdes), ni des pollutions accidentelles comme celle observées le 8 août 2014 (voir photo).



Pollution de la Versoix le 8 août 2014 (photo prise par M. Moll à 18h35)

Alors que les indices de qualité de l'eau étaient encore bons sur la Versoix en 2009 et indiquaient une amélioration de la qualité écologique du cours d'eau depuis 1997, les récentes constatations de certains pêcheurs sur la raréfaction des insectes et le déclin des populations de poissons semblent partiellement corroborées par les résultats du suivi 2014.

Un nouveau diagnostic de l'état écologique de la Versoix va être réalisé par le SECOE en 2015 dans le cadre de sa mission de surveillance de la qualité des eaux superficielles du Genevois.

2.2.5 Aménagement du cours d'eau

Mesures au niveau du bassin versant :

Même si le régime hydrologique de la Versoix reste encore peu perturbé et que le cours d'eau possède un débit d'étiage important, les modifications climatiques et l'urbanisation du bassin versant provoquent inévitablement une augmentation de la fréquence et de l'importance des crues, ainsi qu'une accentuation des étiages. D'autre part, de brusques variations de débit ont été observées ces dernières années sans que la ou les causes soient clairement identifiées (petites « éclusées » liées à des manœuvres de vannes ou autres).

Il est évident que toutes les mesures qui peuvent être envisagées au niveau du bassin versant pour garantir un régime hydrologique le plus naturel possible sont bénéfiques : récupération et infiltration des eaux de ruissellement et de toitures, bassins tampon, élimination des eaux claires du réseau EU et restitution aux eaux de surface, etc. Il s'agit là d'un programme à long terme dont la mise en œuvre dépend d'accords avec la France (en partie compris dans le contrat de rivières transfrontalier Pays de Gex - Léman).

Mesures au niveau du cours d'eau :

La plupart des secteurs anthropisés ayant déjà été renaturés, l'habitat piscicole est actuellement favorable sur la presque totalité du linéaire de la Versoix. En revanche, des problèmes de dévalaison subsistent, notamment pour les smolts de truites lacustres mais aussi dans une moindre mesure pour les truites sédentaires et les ombres. De l'amont vers l'aval, les points problématiques sont les suivants :

- La prise d'eau du bief de la Vieille Bâtie attire la plus grande partie des poissons dévalant. La voie de dévalaison qui a été aménagée en 2009 dans le cadre du renouvellement de la concession Baumgartner présente une bonne efficacité (4x moins de géniteurs récupérés dans le canal en février 2009 par rapport à février 2008).
- La prise d'eau du canal de Versoix pose le même problème. Les impacts sont toutefois limités d'une part car la configuration de cette prise d'eau et le faible débit capté favorisent la dévalaison par le lit mère et d'autre part car les poissons sont dirigés vers le bassin du nant de Braille, ce qui est un moindre mal.
- La prise d'eau du bief du Moulin de Richelien (canal Estier) pose le plus de problèmes. En raison de la configuration du site et de l'important débit capté, la grande majorité des poissons en dévalaison rentrent dans ce canal où ils sont soit bloqués soit tués ou mutilés par le dégrilleur automatique ou au passage dans la turbine. Le système de dévalaison actuel n'est pas fonctionnel et il doit être remplacé par un système mieux adapté et dimensionné, avec une augmentation du débit de dévalaison.
- La prise d'eau du canal des Usiniers présente une configuration qui limite fortement son attractivité suite à la renaturation de ce secteur en 2007. Quoiqu'il en soit, tant qu'aucune turbine n'est réactivée sur ce bief, les poissons peuvent retourner à la Versoix en aval de la route de Suisse et le problème est inexistant.

2.2.6 Suivi de la population de truites

La situation des populations piscicoles genevoises est en perpétuelle évolution, notamment en relation avec les modifications de la gestion et de la réglementation de la pêche ainsi que l'évolution de la qualité des eaux voire les changements climatiques. Les suivis piscicoles réguliers constituent des outils de gestion utiles dans le contexte particulier des cours d'eau genevois et leur poursuite est souhaitable à long terme, en particulier sur des cours de grande valeur comme la Versoix.

Suite à l'augmentation du succès du recrutement naturel depuis 2008, le suivi annuel des cohortes de truites prend une importance toute particulière. Il permet notamment de documenter l'accroissement du nombre de truites adultes sédentaires mais également la persistance de certains facteurs limitants qui se traduisent par le « syndrome truite lacustre » (taux de disparition exagéré entre les classes d'âge 1^+ et 2^+). A ce titre, l'absence d'inventaire en 2013 est pénalisante.

En ce qui concerne l'état écologique de la Versoix, le SECOE va réaliser en 2015 une nouvelle campagne pour préciser l'évolution de la situation. Parallèlement, les pêches d'inventaires effectuées en automne permettront d'évaluer l'état écologique selon le module poisson du système modulaire gradué (SMG, poisson niveau R) et d'apprécier l'évolution de la situation piscicole par comparaison avec les résultats obtenus en 2009.

Pour l'évaluation de l'efficacité du franchissement des usines hydroélectriques sur la Versoix, une étude Hépia en cours, dont les résultats ne sont actuellement pas connus, doit se terminer en 2015.

Enfin, il pourrait s'avérer utile de porter une attention accrue au phénotype des truites présentes et d'établir des dossiers photos à ce sujet. Dans ce domaine, l'analyse du matériel biologique qui a été prélevé les années précédentes (adipeuses avec correspondance photographique du poisson) permettrait de lever certaines inconnues relatives aux origines des poissons de la Versoix, avec d'éventuelles implications du point de vue de la gestion.

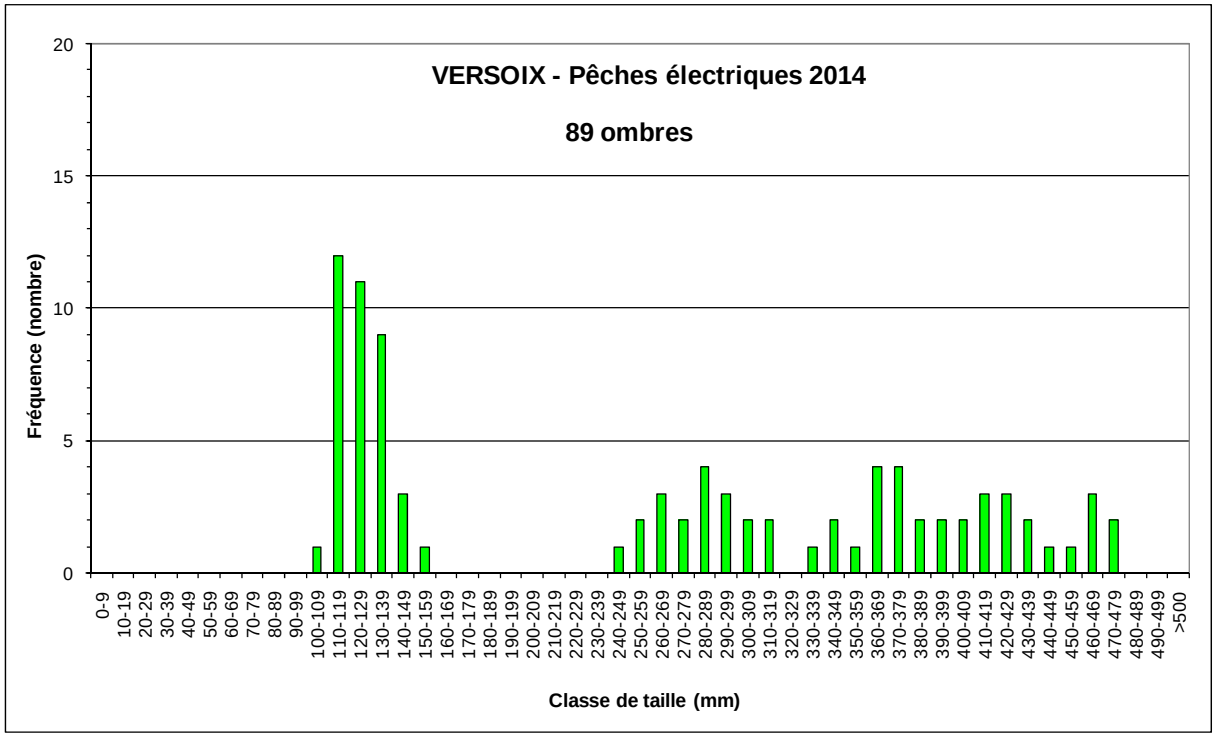
3. SUIVI DE LA POPULATION D'OMBRES

3.1 SITUATION ACTUELLE

Les résultats des pêches électriques réalisées en automne 2014 sur les 7 stations de référence sont présentés sous la forme d'histogrammes et de tableaux dans les annexes 5 et 7.

La figure ci-dessous montre la répartition des tailles pour les 89 ombres pêchés en 2014 sur les 5 stations genevoises. A noter que plus de la moitié de ces poissons ont été capturés sur la station "Embouchure" située sur le parcours de pêche de type "réserve active" où l'ombre est protégé. En revanche, aucun ombre n'a été capturé sur les deux stations limitrophes entre le canton de Vaud et la France.

Cette espèce étant plus mobile et plus difficile à capturer que la truite, les résultats des inventaires doivent être considérés avec prudence avant d'en tirer des conclusions sur la structure et l'évolution des effectifs de la population d'ombres de la Versoix. Malheureusement, ces inventaires constituent les seules données à disposition, contrairement à l'Allondon où d'autres relevés sont effectués pour suivre spécifiquement les ombres.



Densités et biomasses

En automne 2014, 48 ombres ont été capturés sur la station "Embouchure", ce qui correspond à une densité de 35 individus sur 100 m de long, dont 2/3 de sub-adultes et d'adultes et seulement 1/3 de juvéniles de l'année. Les ombres, qui ont bénéficié de la renaturation et de la mise en place de la réserve active, ont vu leurs effectifs augmenter même si l'on constate des fluctuations d'effectifs qui sont en grande partie liées à la mobilité de cette espèce.

Sur les 4 autres stations genevoises, en 2014 les densités d'ombres sont sensiblement inférieures et ne dépassent pas une dizaine d'individus pour 100 m, juvéniles compris. Malgré cela, la capture de 20 ombres adultes et sub-adultes sur ces 4 stations constitue un meilleur résultat qu'en 2010, 2011 et 2012, mais il reste difficile de se prononcer de manière fiable sur l'évolution récente des effectifs d'ombres entre le barrage des Usiniers et Sauverny.

La biomasse moyenne d'ombres dans la Versoix ne peut pas être évaluée sur la base des résultats des pêches électriques. En 2014, une biomasse de 76 kg/ha a été observée sur la station "Embouchure" où 32 sub-adultes et adultes ont été capturés. Sur les 4 autres stations genevoises, la biomasse est comprise entre 15 et 20 kg/ha, à l'exception de celle située sur le tronçon à débit résiduel où seuls des juvéniles de l'année ont été inventoriés (biomasse négligeable).

Reproduction

Les frayères d'ombres et les densités d'ombrettes à l'émergence ne sont pas relevées sur la Versoix et seules les densités d'estivaux capturés par pêche électrique en automne permettent d'évaluer le succès du frai naturel. Ces résultats doivent être considérés avec prudence, compte tenu de la mobilité des bancs d'ombrettes et de la difficulté de recenser les juvéniles en pêche électrique.

En 2014, seules 37 ombrettes de l'année ont été capturées entre l'embouchure et le pont Bossy, alors que les conditions hydrologiques étaient favorables cette année. Ces effectifs sont dix fois inférieurs à ceux pêchés les années où le succès de la reproduction a semble-t-il été particulièrement élevé (années 2004 et 2009).

Sur la base des pêches électriques, le recrutement naturel semble plutôt faible à très faible depuis 2010-2011, même en l'absence de crues printanières. Ce résultat est particulièrement décevant sur le parcours de pêche "réserve active" où la protection intégrale de l'espèce a pourtant permis de renforcer le stock de géniteurs.

Structure de la population

Les faibles effectifs d'ombres échantillonnés en pêche électrique limitent fortement l'analyse de la structure de la population et ne permettent pas d'estimer la dynamique des cohortes et les taux de survie/mortalité.

Sur l'histogramme de répartition des tailles des ombres capturés, on distingue toutefois la cohorte 2014 (ombrettes de l'année), la cohorte 2013 (ombres sub-adultes) et les ombres adultes (cohortes 2012, 2011 et 2010).

Les 37 juvéniles 0^+ capturés mesurent entre 10 et 15 cm (moyenne 12.5 cm), ce qui est proche de la valeur moyenne obtenue avec la courbe de croissance de Hepia (11.7 cm).

Pour les sub-adultes 1^+ (cohorte 2013), 19 individus mesurant entre 24 et 32 cm ont été capturés. La taille moyenne de ces sub-adultes correspond à celle obtenue avec la courbe de croissance Hépia pour des ombres de 1.5 ans.

Les ombres adultes mesurent entre 33 et 47 cm et ces géniteurs appartiennent vraisemblablement à 3 cohortes (cohortes 2012, 2011 et 2010). Les 33 individus adultes pêchés en 2014 représentent près du tiers de tous les ombres capturés. Parmi ceux-ci, les individus 2^+ se reproduiront pour la première fois au printemps 2015.

Prélèvements par la pêche

Depuis 2008, cette espèce est protégée sur le parcours de pêche de type réserve active situé entre l'embouchure et le barrage des Usiniers. Sur le reste de la Versoix genevoise, les pêcheurs peuvent conserver 1 ombre de plus de 35 cm par jour et au maximum 5 individus par an (réglementation mise en place en 2004).

Entre 2004 et 2010, les pêcheurs genevois n'ont prélevé que 2 à 3 dizaines d'ombres chaque année (27 en moyenne) et la tendance était à la baisse. Ce chiffre est modéré mais, compte tenu de la faiblesse de la population, il représentait tout de même une part significative du stock de géniteurs de la Versoix.

En 2011, la fréquentation de la Versoix par les pêcheurs a été sensiblement plus faible qu'entre 2004 et 2010 et seuls 4 ombres ont été conservés.

En 2012 et 2013, le nombre d'ombres de la Versoix conservés annuellement par les pêcheurs est compris entre 10 et 15 individus.

3.2 GESTION ACTUELLE

3.2.1 Réglementation

Actuellement, les prélèvements d'ombres sont faibles, ceci surtout grâce à la limitation volontaire de certains pêcheurs qui relâchent systématiquement leurs prises, et il est probable que la pêche amateur ne constitue plus un facteur limitant significatif pour le développement de la population d'ombres de la Versoix genevoise.

La taille de capture de 35 cm semble bien adaptée pour protéger les géniteurs, même si quelques individus à forte croissance pourraient atteindre cette taille avant de s'être reproduits. Dans la pratique, les pêcheurs conservent principalement des ombres qui mesurent entre 38 et 50 cm.

Malgré une règlementation très restrictive depuis 2004, force et de constater que les effectifs d'ombres sub-adultes et adultes ne se reconstituent que lentement et de manière peu spectaculaire, sauf sur le parcours de type réserve active où l'espèce est totalement protégée depuis 2008. Parallèlement, depuis 2010-2011 le succès du recrutement naturel semble plutôt limité malgré des conditions hydrologiques favorables (voir tableau en annexe 8).

Si l'on affranchit les pêcheurs dont les prélèvements ces dernières années sont trop faibles pour expliquer cette situation, la prédation par les harles reste la principale piste. En effet, de par son caractère grégaire un banc d'ombres reste exploitable pratiquement jusqu'au dernier individu et cette espèce paie probablement un lourd tribut aux harles, même si l'importance de cette prédation n'est pas documentée.

Compte tenu de la fragilité de cette espèce, en particulier en amont de la prise d'eau du Bief de Richelien, et du programme de repeuplement prévu dès 2015 pour renforcer cette population, une protection totale de l'ombre sur la Versoix pourrait être envisagée durant quelques années pour favoriser au mieux la reconstitution des stocks, ou au pire pour constater de manière indiscutable que la pression de la pêche n'est pas en cause dans la situation précaire de cette population.

3.2.2 Repeuplements

Pour les ombres, on constate une diminution drastique des effectifs entamée depuis les années 1980, avec comme conséquence une disparition progressive de l'espèce de l'amont vers l'aval. A l'époque, cette évolution a surtout été provoquée par l'arrêt des repeuplements et la prédation par les oiseaux (les harles mais surtout les cormorans dans les années 80 aux marais de la Versoix).

Cette tendance à la baisse des effectifs d'ombres s'est poursuivie jusqu'à récemment et peine à s'inverser malgré les différentes mesures de protection prises : réglementation de la pêche ; renaturations ; amélioration de la migration ; parcours à gestion différenciée. Sur les stations genevoises en 2014, on constate toutefois une légère tendance au renforcement des effectifs d'ombres par rapport aux années précédentes, mais le succès du recrutement naturel semble toujours problématique, comme cela a été constaté depuis 2010-2011.

Ce succès limité du recrutement naturel ne peut pas être attribué à des conditions hydrologiques pénalisantes, puisque depuis 2010 aucune crue problématique n'a été enregistrée pendant la période de reproduction / incubation / éclosion des ombres. Nous ne disposons malheureusement pas de données sur le nombre de frayères ou les densités d'ombrettes à l'émergence, mais la faiblesse du stock de géniteurs, la prédation par les harles, voire la qualité de l'eau sont des hypothèses plausibles pour expliquer le faible recrutement naturel des ombres sur la Versoix ces dernières années.

Dans ces conditions, la mise en place d'un programme de repeuplement dès 2015 semble justifiable, d'autant plus que les géniteurs utilisés sont issus de poissons prélevés dans la Versoix ces dernières années et conservés à la pisciculture de Thonon. A noter toutefois que la présence régulière de harles hivernants sur la Versoix complique le repeuplement, car les estivaux mis à l'eau après le départ des familles ne sont pas pour autant à l'abri.

3.2.3 Lutte contre la prédation

Voir chapitre 2.2.3

3.2.4 Qualité des eaux

Voir chapitre 2.2.4

3.2.5 Aménagement du cours d'eau

Mesures au niveau du bassin versant :

Voir chapitre 2.2.5.

Mesures au niveau du cours d'eau :

Le maintien des ombres dans un cours d'eau de taille moyenne comme la Versoix est conditionné entre autres par la présence de vastes fosses profondes et par une continuité biologique le long du cours d'eau.

Le nombre de fosses profondes ne constitue pas un facteur limitant pour la population d'ombres de la Versoix, sauf au niveau des tronçons à débits résiduels.

Du point de vue de la libre circulation des ombres entre la basse Versoix et le reste du cours d'eau, les seuils naturels (ex. « Niagara »), les seuils artificiels aménagés (ex. passe à bassins du barrage Estier) et les tronçons à débits résiduels (concession Estier et Baumgartner) limitent les échanges.

La planification cantonale en matière d'assainissement de la migration prévoit d'optimiser le débit résiduel dans les 2 tronçons court-circuités d'ici 2020 (mise en place de vannes automatiques), ainsi que de d'installer un système de dévalaison fonctionnel à la prise d'eau Estier et enfin d'aménager une rampe lisse pour empêcher la montaison dans le bras-mort situé au pied du barrage Estier.

3.2.6 Suivi de la population d'ombres

En 2002, la population d'ombres de la Versoix a été identifiée par la Confédération comme une des 20 populations qui présentent une importance capitale pour la conservation de l'espèce en Suisse.

Contrairement à l'Allondon, cette population n'a pas fait l'objet d'un suivi détaillé et les pêches électriques réalisées en automne 2012 et 2014 ne fournissent que des informations incomplètes sur l'état de santé de cette population et l'évolution de ses effectifs.

Compte tenu de la fragilité de cette espèce sur la Versoix, du succès limité du recrutement naturel ces dernières années, du programme de repeuplement qui doit démarrer en 2015, il serait opportun de suivre de plus près cette population afin de mieux comprendre sa dynamique et de mieux cerner les facteurs qui ralentissent le redressement des effectifs. D'autre part, la protection totale de cette espèce sur la Versoix pourrait être envisagée durant quelques années pour favoriser au mieux une reconstitution des stocks et/ou vérifier l'impact de la pêche sur cette espèce.

4. SYNTHESE

Les investigations réalisées au cours de ces dernières années permettent de relever les principaux points suivants :

TRUITES

- Dès 2004, la taille de capture a été portée à 30 cm afin de protéger la totalité des géniteurs sédentaires 2^+ et une partie des 3^+ (ceux à faible croissance) et de favoriser cet écotype. Le prélèvement moyen de 200 truites par an par les pêcheurs entre 2004 et 2010 correspond à environ un quart des géniteurs sédentaires produits par la rivière, ce qui est probablement excessif pour être durable.
- En 2012, une nouvelle réglementation plus restrictive est entrée en vigueur afin de réduire les quotas journaliers et annuels de truites. Cette réglementation a eu pour conséquence de limiter les prélèvements sur la Versoix à 70 à 80 truites par an, dont quelques truites lacustres. Ce chiffre, qui représente selon nos estimations à peine plus de 10 % des géniteurs produits par la rivière, est a priori compatible avec une exploitation durable de cette ressource.
- Le nombre de géniteurs de plus de 25 cm, qui était évalué à moins de 400 individus pour l'ensemble de la Versoix genevoise en 2006, a augmenté lentement pour atteindre 700 à 750 individus en 2010-2011. Contre toute attente et malgré les nouvelles limitations de captures en vigueur depuis trois ans, une baisse des géniteurs sédentaires s'est amorcée en 2012 et semble se confirmer en 2014.
- Les truites lacustres fréquentent un linéaire de la Versoix plus étendu qu'auparavant (amélioration des conditions de migration) et leur importante contribution sur l'ensemble du linéaire de la Versoix genevoise est vraisemblablement la principale raison du succès du recrutement naturel. La prédominance de « gènes lacustres » dans la population de cette rivière explique en grande partie le « syndrome truite lacustre ».
- En ce qui concerne les sub-adultes (1^+), les effectifs qui subsistent en automne 2014 sont estimés à environ 50 individus pour 100 mètres linéaires, soit un total d'environ 5'000 individus sur la Versoix genevoise. En l'absence d'inventaire en 2013, il est impossible d'évaluer le taux de disparition de cette cohorte au cours de la dernière année. A noter que le nombre de frayères observées pendant l'hiver 2012-2013 était particulièrement bas, ce qui pourrait expliquer la faiblesse de la cohorte 2013. Comme pour les adultes, les effectifs de sub-adultes sont en baisse par rapport aux derniers inventaires (-17 % par rapport à 2012 et - 29% par rapport à 2011).
- Les effectifs de truitelles de l'année (cohorte 2014) sont moyens et correspondent à environ 150 estivaux pour 100 mètres linéaires, soit un total d'environ 18'000 estivaux sur la Versoix genevoise. Ces densités de 0^+ témoignent d'une bonne réussite du frai naturel, même si elles sont sensiblement inférieures à celles observées entre 2008 et 2012. Le nombre de frayères observées pendant l'hiver 2013-2014 étant comparable, cette baisse

serait plutôt due à l'impact négatif des crues qui se sont produites fin 2013 début 2014 (pointes de 22 et 31 m^3/s), mais d'autres causes sont également possibles (aspects sanitaires, qualité des eaux, prédation?). A noter que les densités d'estivaux observées en 2014 sont théoriquement suffisantes pour soutenir une population d'environ 100 kg/ha exploitable avec une faible pression de pêche, alors que la biomasse actuelle de truite est de 50 kg/ha en moyenne. Dans le cas de la Versoix, l'émigration d'une partie des sub-adultes vers le lac et la prédation par les harles expliquent du moins en partie pourquoi la population de truites sédentaire se trouve en dessous de ce que l'on pourrait attendre pour un cours d'eau calcaire du pied du Jura.

- Les impacts des harles sur les populations de salmonidés de la Versoix sont probablement significatifs, mais cette prédation est peu documentée. Afin de protéger les salmonidés de la Versoix, et notamment les ombres dont les effectifs sont en régression sur une grande partie de la rivière, les familles de harles devraient être capturées et déplacées, si possible dès qu'elles sont signalées. Concernant les harles présents en nombre sur le secteur de l'embouchure en période hivernale, ils devraient être effarouchés afin de les inciter à aller s'alimenter ailleurs (Léman).
- La population de truites de la Versoix (écotypes sédentaire et lacustre) est métissée en raison des déversements de poissons de pisciculture de diverses origines qui ont été effectués pendant des décennies. Ce métissage semble toutefois s'estomper avec l'arrêt des repeuplements depuis 9 ans. Chez les truites lacustres, dont une partie pourrait descendre des truites de mer danoises largement utilisées en pisciculture au siècle dernier, il y a une vraisemblable prédominance de l'origine atlantique.
- Plusieurs sources de pollution subsistent sur la Versoix et l'Oudar. On peut citer entre autres la STEP de l'Oudar, l'ancienne décharge de Divonne, l'utilisation de produits biocides aux Thermes de Divonne-les-Bains, sans parler de la pollution agricole diffuse ni des pollutions accidentelles comme celle observée le 8 août 2014. Les constatations des pêcheurs sur la raréfaction des insectes et le déclin des populations de poissons semblent partiellement corroborées par les résultats du suivi 2014. Un nouveau diagnostic de l'état écologique de la Versoix va être réalisé par le SECOE en 2015 dans le cadre de sa mission de surveillance de la qualité des eaux superficielles du Genevois.

OMBRES

- Au cours des vingt dernières années, la population d'ombres de la Versoix a accusé une forte régression, notamment suite à l'arrêt des repeuplements au milieu des années 1990. La réglementation très restrictive en vigueur depuis 2004 à Genève a limité le nombre d'ombres conservés par les pêcheurs, mais cela n'a pas permis un redressement spectaculaire des effectifs.
- A partir de Sauverny et en amont, on constate que depuis 2000 au moins l'espèce a quasiment disparu alors qu'elle était encore abondante dans les années 1980 pratiquement jusqu'à Divonne. Les faibles repeuplements en ombrettes effectués en France entre 2002 et 2004 et les géniteurs déplacés en 2008 n'ont rien changé.

- Plus en aval et jusqu'au pont Conti (zone alluviale), les ombres ont réussi à maintenir des effectifs significatifs jusqu'en 2004, mais les stocks de toutes tailles se sont effondrés en 2006 et 2007. Sur la basse Versoix, l'amélioration des conditions de migration semble avoir eu un effet positif sur la fréquentation de la zone alluviale mais le succès du recrutement naturel a été plutôt faible ces dernières années, malgré de bonnes conditions hydrologiques printanières.
- Sur la partie aval (entre le Léman et la prise d'eau du canal des Usiniers), une partie des ombres est migratrice et la situation est meilleure, probablement grâce aux échanges entre le Léman et la Versoix. Toutefois, la situation reste préoccupante car les effectifs de juvéniles et d'adultes sont assez fluctuants, avec toutefois un bon redressement depuis 2008 (protection de l'espèce sur le parcours à gestion différenciée, bon recrutement naturel).
- La reproduction naturelle des ombres est soumise aux aléas naturels des crues, mais celles-ci surviennent le plus souvent avant le frai des ombres. A noter cependant qu'une crue survenue le 10 avril 2006 a touché de plein fouet la reproduction de cette espèce et a pratiquement anéanti cette cohorte alors que la crue du 11 avril 2008, pourtant presque aussi importante, n'a pas eu un impact aussi marqué. Depuis 2009, les conditions hydrologiques sont favorables à la reproduction des ombres, mais le succès du recrutement naturel reste limité et les bons résultats de 2009 n'ont pas été confirmés ces dernières années (sur la base des densités de 0^+ observées en automne).
- Vu les prélèvements réduits effectués par les pêcheurs depuis 2011 (entre 4 et 15 ombres par an), la pêche amateur ne constitue actuellement plus un facteur limitant significatif pour le développement de la population d'ombres de la Versoix. Toutefois, compte tenu de la fragilité de cette population d'importance nationale, en particulier en amont de la réserve active, et du programme de repeuplement prévu dès 2015 pour renforcer cette population, une protection totale de l'ombre sur la Versoix pourrait être envisagée durant quelques années pour favoriser au mieux la reconstitution des stocks.
- De par son caractère grégaire qui fait qu'un banc d'ombres reste exploitable pratiquement jusqu'au dernier individu, cette espèce paie probablement un lourd tribut à la prédation par les harles. Cette pression, bien que mal documentée, pourrait expliquer en partie la régression de l'espèce dans la Versoix.
- L'habitat ne constitue pas un facteur limitant pour la population d'ombres de la Versoix, sauf au niveau des tronçons à débits résiduels. Ces tronçons, ainsi que les seuils naturels (ex. « Niagara ») limitent les échanges d'ombres entre la basse Versoix et le reste du cours d'eau. La planification cantonale en matière d'assainissement de la migration prévoit d'optimiser le débit résiduel dans les 2 tronçons court-circuités d'ici 2020, ainsi que de d'installer un système de dévalaison fonctionnel à la prise d'eau Estier et enfin d'aménager une rampe lisse pour empêcher la montaison dans le bras-mort situé au pied du barrage Estier.

5. ANNEXES

Annexe 1 : Historique de la réglementation et des repeuplements

Annexe 2 : Méthodologie du suivi piscicole de la Versoix

Annexe 3 : Carte de localisation des stations de contrôle.

Annexe 4 : Données hydrologiques.

Annexe 5 : Evolution des populations sur les 7 stations

Annexe 6 : Tableau récapitulatif des densités et biomasses de truites (2011-2014)

Annexe 7 : Tableau récapitulatif des densités et biomasses d'ombres (2011-2014)

Annexe 8 : Bilan du recrutement naturel des truites et des ombres.

Annexe 9 : Stocks piscicoles et pêche

Annexe 10 : Stocks piscicoles et prédation.

Annexe 11 : Croissance des truites et des ombres.

HISTORIQUE (REGLEMENTATION/REPEUPLEMENT)

EVOLUTION DE LA REGLEMENTATION

Pour rappel, les principales évolutions de la réglementation de la pêche dans la Versoix à Genève ont été les suivantes :

Jusqu'en 1983 :	10 salmonidés/jour	truite à 23 cm	ombre à 28 cm
1984 -> 1988 :	10 salmonidés/jour et max. 150/an	truite à 23 cm	ombre à 28 cm
1989 -> 1994 :	6 salmonidés/jour	truite à 25 cm	ombre à 30 cm
1995 -> 1999 :	6 salmonidés/jour dont max. 2 ombres	truite à 25 cm	ombre à 33 cm
2000 -> 2003 :	3 salmonidés/jour dont max. 1 ombre	truite à 25 cm	ombre à 33 cm
Depuis 2004 * :	3 salmonidés/jour max. 10/mois dont max. 1 ombre/jour et 5/an	truite à 30 cm	ombre à 35 cm

** Début des statistiques de pêche différentiées par secteur en 2004*

Entre 2002 et 2007, le secteur entre la route de l'Etraz et la prise d'eau du bief de Richelien a fait l'objet de la gestion différentiée suivante :

1 truite/jour ; ombre protégé	truite à 40 cm	ombre protégé

Depuis 2008, cette gestion différentiée a été abandonnée sur le secteur Etraz -> bief de Richelien mais elle a été introduite entre l'embouchure dans le Léman et la prise d'eau du canal des Usiniers (nouveau parcours "réserve active").

En mars 2012, un arrêté relatif à la pêche en rivière dans la Versoix est entré en vigueur. Celui-ci a reconduit le parcours de pêche de type "réserve active" et il limite les prises de truites à 10 truites par an et par pêcheur, respectivement 1 truite par jour par pêcheur. Un ombre par jour (maximum 5 par an) peut toujours être conservé en amont de la prise d'eau du canal des Usiniers si il dépasse la taille légale de 35 cm.

Globalement, on constate donc que la réglementation est devenue de plus en plus restrictive depuis 25 ans.

Annexe 1

RAPPEL SUR LES REPEUPLEMENTS

Truites :

Entre 1995 et 2005, les repeuplements en truites sur territoire genevois n'étaient plus effectués qu'avec des juvéniles de truites fario et lacustres. Par ailleurs, jusqu'en 2004, l'AAPPMA de Divonne a réalisé chaque année d'importants déversements de pré-estivaux et le canton de Vaud a effectué également des rempoissonnements au moyen de juvéniles.

Depuis 2006, les effectifs de juvéniles (0^+) recensés dans la Versoix en automne sont strictement issus de la reproduction naturelle.

A noter toutefois que, compte tenu du recrutement naturel insuffisant sur la partie vaudoise de la Versoix ces dernières années, un repeuplement avec 20'000 alevins de truites lacustres a été effectué au printemps 2011 entre le pont de Divonne et la limite cantonale en amont.

Ombres :

Les repeuplements en ombrettes ont été effectués sur les cantons de Genève et Vaud jusqu'au début des années 1990. Depuis, ces repeuplements ont cessé mais des déversements limités d'ombres de 1 an ont été réalisés sur France entre 2002 et 2004.

Actuellement, en l'absence de repeuplements réguliers depuis plus de 15 ans, les effectifs d'ombres de la Versoix sont exclusivement composés de poissons issus de la reproduction naturelle.

METHODOLOGIE DU SUIVI PISCICOLE

INVENTAIRES AU MOYEN DE PECHES ELECTRIQUES

Les recensements ont été effectués selon une méthodologie standardisée et reproductible par les gardes de l'environnement avec l'aide de pêcheurs bénévoles.

Les 7 stations suivantes ont été échantillonnées ces dernières années :

- Embouchure
- Pont Conti
- Lit-mère à Richelien
- Pont de Bossy
- Pont de la Douane de Sauverny
- Pont de Grilly
- Pont de la douane de Divonne

En 2012, seules 4 stations ont été échantillonnées début octobre. En effet, la crue qui est survenue le mardi 9 octobre 2012 et les débits élevés qui se sont maintenus par la suite n'ont pas permis d'échantillonner les trois dernières stations.

En 2013, les stations de contrôle n'ont pas été échantillonnées.

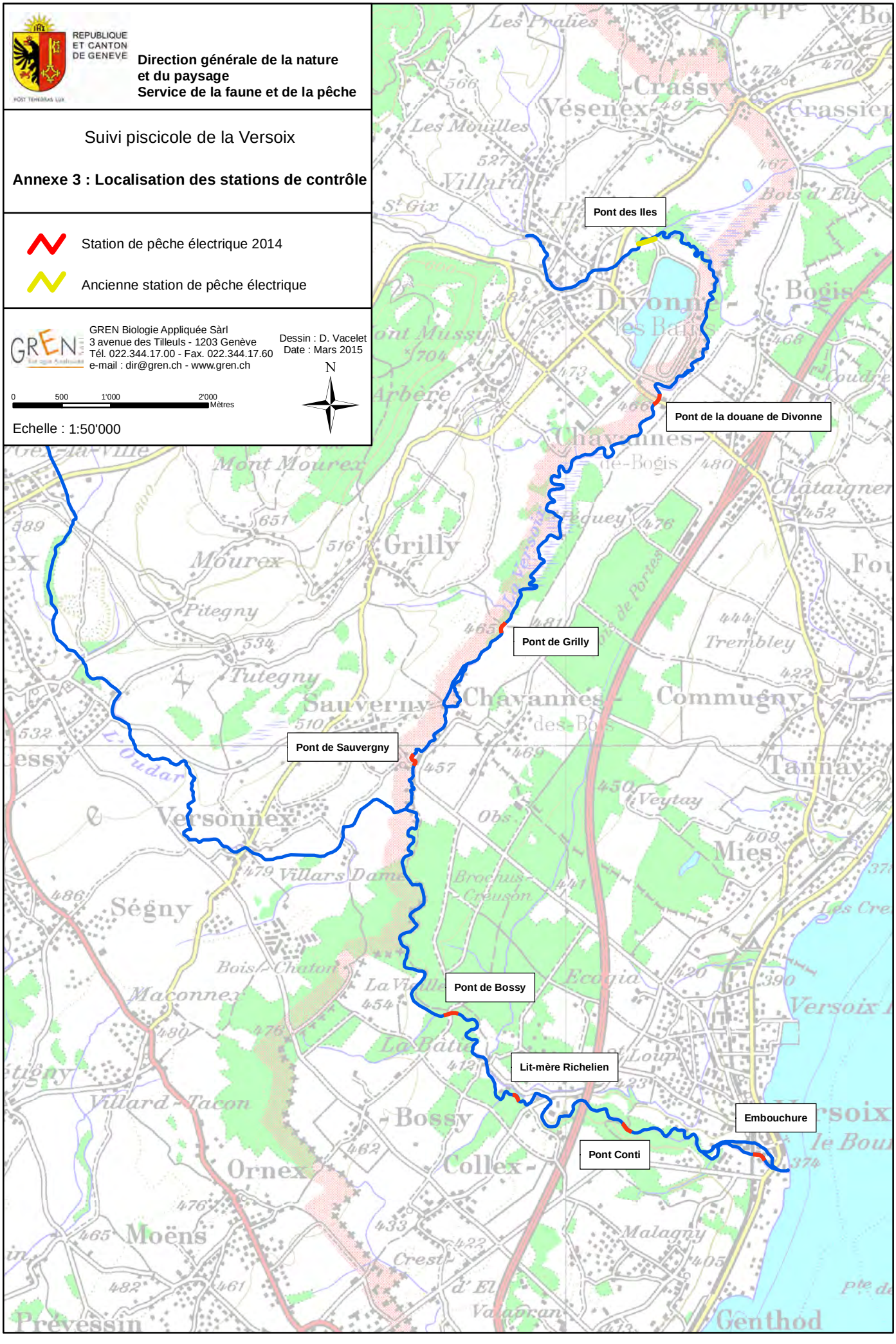
En 2014, Les 7 stations habituelles ont été échantillonnées le 2, 3 et 7 octobre 2014.

TRAITEMENT DES DONNEES

Les résultats sont retranscrits sous la forme d'histogrammes de fréquence de longueur tandis que les densités et biomasses sont synthétisées sous la forme de tableaux. Les aspects de croissance ont été traités directement sur la base des histogrammes, en utilisant la courbe de croissance établie en 2008.

Les différents inventaires sont mis en parallèle pour visualiser l'évolution de la structure des peuplements sur chaque station. Les résultats sont également extrapolés sur les 5 secteurs de pêche que comprend la Versoix, ceci afin de permettre une comparaison avec les statistiques de pêche.

Par ailleurs, les enregistrements hydrologiques (**Annexe 4**) sont étudiés afin de tenir compte des principaux événements susceptibles d'avoir provoqué des impacts sur les populations de truites et d'ombres.


REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE
Direction générale de la nature
et du paysage
Service de la faune et de la pêche
Suivi piscicole de la Versoix
Annexe 3 : Localisation des stations de contrôle
Station de pêche électrique 2014
Ancienne station de pêche électrique
GREN Biologie Appliquée Sàrl
3 avenue des Tilleuls - 1203 Genève
Tél. 022.344.17.00 - Fax. 022.344.17.60
e-mail : dir@gren.ch - www.gren.ch
Dessin : D. Vacelet
Date : Mars 2015
N
0
500
1'000
2'000
Mètres
Echelle : 1:50'000
Pont des Iles
Pont de la douane de Divonne
Pont de Grilly
Pont de Sauvergny
Pont de Bossy
Lit-mère Richelien
Embouchure
Pont Conti

DONNEES HYDROLOGIQUES

Les événements hydrologiques qui peuvent entraîner des conséquences importantes sur les peuplements de poissons sont :

- les crues morphogènes (≥ temps de retour 1 an), susceptibles d'avoir remanié le substrat du lit pendant la période d'incubation ou d'émergence des alevins ;
- les crues majeures qui ont provoqué de grandes modifications de l'habitat ;
- les étiages particulièrement prononcés ou durables.

Ces événements ne sont pas rappelés in extenso (ils sont disponibles sur la veille hydrologique genevoise http://www.vhg.ch/VXGDEBGLOBAL.PDF) et seul les hydrogrammes des années 2013 et 2014 sont fournis dans cette annexe.

Entre 2001 et 2004, on constate que trois crues ont atteint ou dépassé la crue décennale (débit de pointe de 48 m^3/s). Ces événements ont induit d'importantes modifications de l'habitat dans la zone alluviale des Gravines et provoqué des impacts piscicoles par dérive et/ou destruction des frayères.

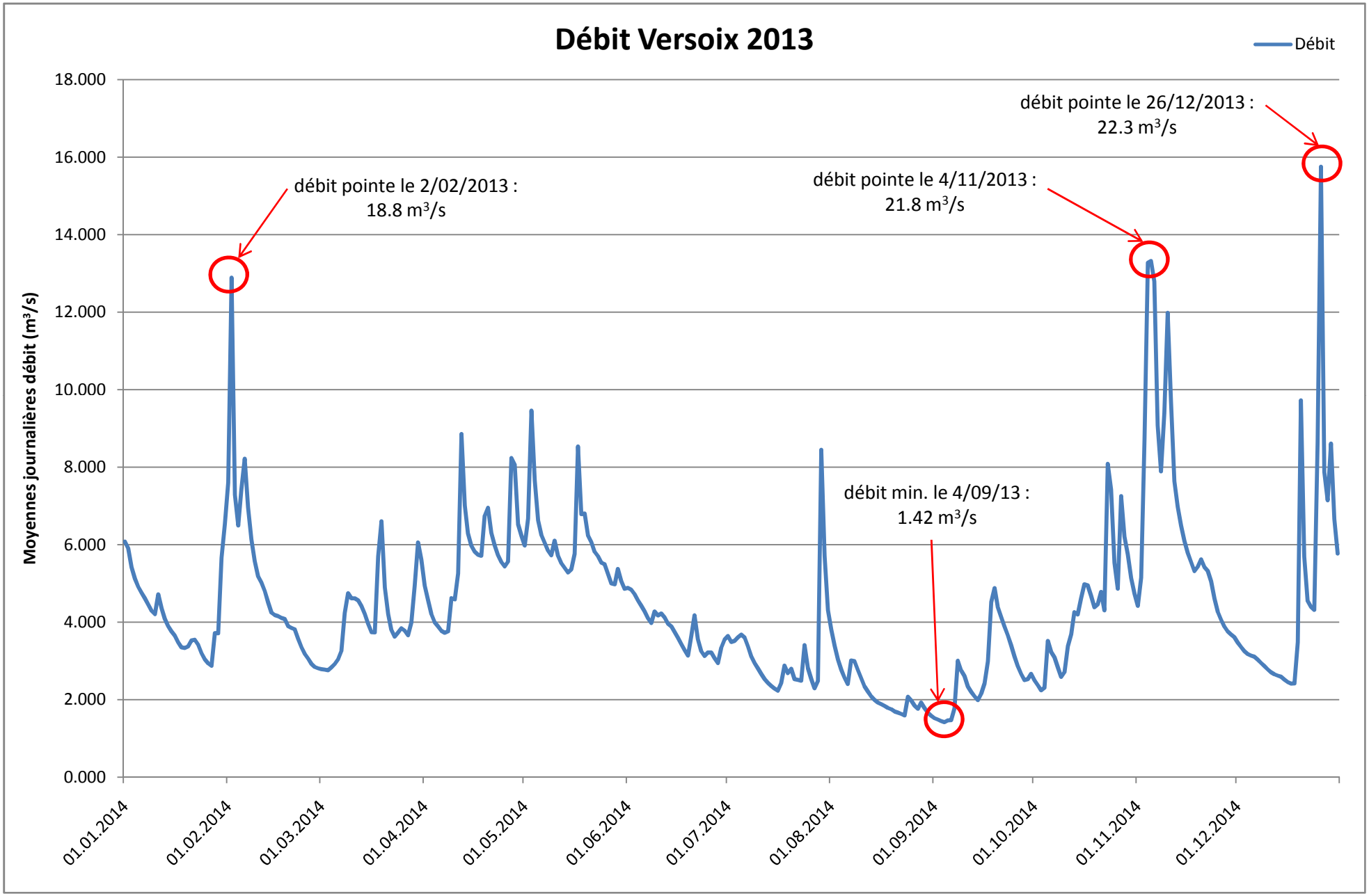
Entre 2005 et 2009, des crues de temps de retour de 1 à 2 ans (pointe comprise entre 20 et 30 m^3/s) ont eu lieu entre janvier et avril, à une période sensible pour la reproduction des truites voire des ombres (œufs enfouis ou alevins fraîchement éclos).

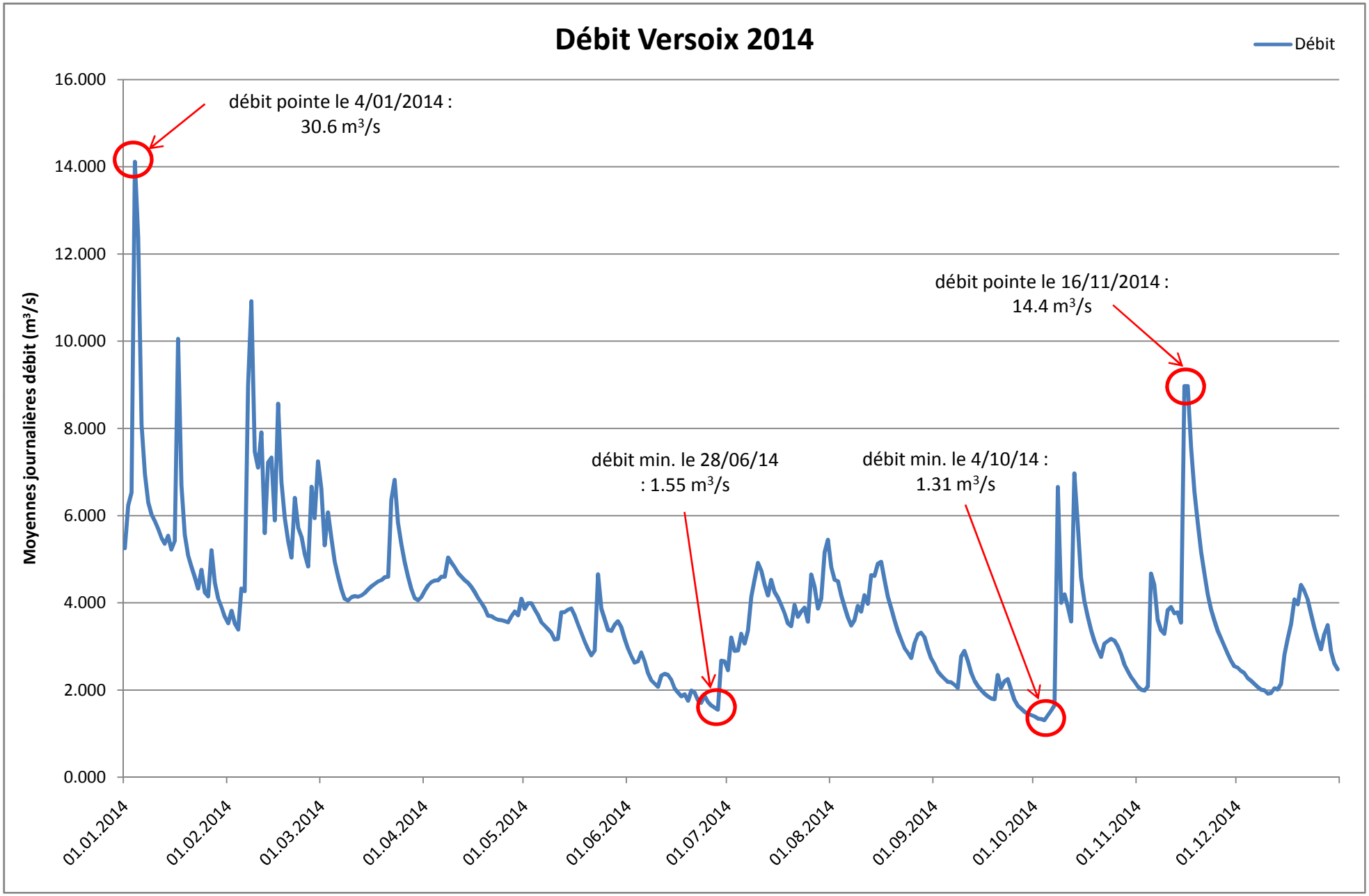
En hiver 2011-2012, deux crues se sont produites pendant la période de reproduction, la première le 16 décembre 2011 (pointe 33 m^3/s) et la seconde le 6 janvier 2012 (pointe 22 m^3/s). A noter que deux tiers des frayères recensées par JP Moll au cours de cet hiver ont été observées avant la crue du 16 décembre. Cette crue a donc pu provoquer des impacts sur ces frayères en remobilisant partiellement le substrat et en détruisant les oeufs.

Fin 2012, la crue importante qui s'est produite le 10 novembre (pointe 40 m^3/s) a eu lieu avant le frai des truites, mais elle a pu provoquer des modifications de l'habitat et des impacts piscicoles par dérive. La crue qui a eu lieu le 2 février 2013 (pointe 19 m^3/s) devrait quant à elle avoir eu un impact limité sur le frai des truites 2012-2013.

Deux crues se sont produites pendant la reproduction des truites 2013-2014, la première le 26 décembre 2013 (pointe 22 m^3/s) et la seconde 9 jours plus tard (pointe 31 m^3/s). Etant donné que la quasi totalité des frayères recensées pendant cet hiver était déjà présentes à Noël, il est vraisemblable que ces deux crues ont eu un impact sensible sur le frai des truites. Pendant le frai des ombres, le débit de la Versoix a fluctué entre 3.5 et 14 m^3/s.

Bien que le régime de la Versoix reste comparativement plus stable que celui de l'Allondon (avec notamment un débit d'étiage toujours suffisant), la fréquence des crues majeures semble augmenter (évolution du climat et de l'hydrologie ; modifications du bassin versant par urbanisation), les années 2010 et 2011 étant peut être des exceptions en terme hydrologique.


Débit Versoix 2013
Débit
Moyennes journalières débit (m³/s)
18.000
16.000
14.000
12.000
10.000
8.000
6.000
4.000
2.000
0.000
débit pointe le 2/02/2013 : 18.8 m³/s
débit pointe le 4/11/2013 : 21.8 m³/s
débit pointe le 26/12/2013 : 22.3 m³/s
débit min. le 4/09/13 : 1.42 m³/s
01.01.2014
01.02.2014
01.03.2014
01.04.2014
01.05.2014
01.06.2014
01.07.2014
01.08.2014
01.09.2014
01.10.2014
01.11.2014
01.12.2014


Débit Versoix 2014
Débit
Moyennes journalières débit (m³/s)
16.000
14.000
12.000
10.000
8.000
6.000
4.000
2.000
0.000
débit pointe le 4/01/2014 : 30.6 m³/s
débit pointe le 16/11/2014 : 14.4 m³/s
débit min. le 28/06/14 : 1.55 m³/s
débit min. le 4/10/14 : 1.31 m³/s
01.01.2014
01.02.2014
01.03.2014
01.04.2014
01.05.2014
01.06.2014
01.07.2014
01.08.2014
01.09.2014
01.10.2014
01.11.2014
01.12.2014

EVOLUTION DES POPULATIONS

1. EMBOUCHURE (FIGURE 1)

Cette station sub-urbaine, située en réalité à 270 m du lac, a été entièrement renaturée à la fin de l'année 2005. Grâce à ces travaux, elle a retrouvé une configuration nettement plus diversifiée qu'auparavant. Des enrochements restent présents en pied de berge sur la rive gauche, mais un lit majeur avec des îlots a été aménagé en rive droite, ce qui crée des zones graveleuses peu profondes favorables au frai et au grossissement des truitelles. Quelques seuils en enrochements noyés stabilisent le profil en long, avec en aval des trous profonds favorables aux grands poissons et notamment aux ombres adultes. La chute présente à l'extrémité amont de la station, sous le pont CFF, est le premier obstacle à la migration depuis le lac. Cette chute a été réaménagée en été 2009 afin d'améliorer la libre circulation du poisson.





Depuis 2008, ce secteur fait l'objet d'une gestion différenciée qui y autorise la capture d'une seule truite de plus de 40 cm par jour, l'ombre étant totalement protégé.

Truites :

Le recrutement naturel donne de bons résultats sur cette station et la population de truites est caractérisé par une abondance de juvéniles (0^+), la plupart issus du frai des truites lacustres. En 2014 néanmoins, la densité de 0^+ en automne est sensiblement plus faible que ce qui a été observé entre 2006 et 2012. Selon le module poisson du système modulaire gradué, une densité d'estivaux de moins de 1'000 ind/ha correspond à une reproduction de la truite considérée comme faible.

Annexe 5

Les effectifs de sub-adultes (1^+), qui étaient fluctuants et jamais très importants entre 2000 et 2009, augmentent sensiblement depuis 2010. En automne 2012, on trouve une centaine de truites sub-adultes sur cette station.

Depuis la mise en place du parcours de pêche de type "réserve active" en 2008, la biomasse de truites avait presque triplé sur cette station pour atteindre entre 130 et 150 kg/ha. En 2014, la biomasse de truites baisse sensiblement en raison de la baisse des effectifs de truites de toutes tailles sur cette station (que 203 truites capturées). Les truites de plus de 30 cm correspondent à 2 truites lacustres et à 4 truites sédentaires adultes mesurant entre 33 et 42 cm.

Ombres :

Les effectifs d'ombres, qui étaient fluctuants jusqu'en 2007, sont plus stables ces dernières années. Depuis 2008, on retrouve en automne des effectifs d'ombrettes intéressants qui témoignent du succès du recrutement naturel ces dernières années (pas de crues destructrices).

Les sub-adultes et adultes étaient faiblement représentés au début du suivi et une augmentation des effectifs a été observée depuis la renaturation du secteur. Cette tendance se confirme avec la protection intégrale de l'ombre dès 2008, même si il y a des fluctuations annuelles. La biomasse d'ombres était de l'ordre 100 kg/ha en 2011 et 2012 et elle est de 76 kg/ha en 2014.

Autres espèces :

La composition ichtyologique de cette station est fortement influencée par la proximité du lac. Outre le chabot et dans une moindre mesure le vairon qui sont les principales espèces accompagnatrices dans la Versoix, cette station abrite régulièrement des chevaines et diverses espèces d'origine lacustre (perche, barbeaux, lotte, tanche, épinoche, etc.). En 2014, les 23 chevaines de plus de 30 cm pêchés représentent à eux seuls une biomasse de l'ordre de 130 kg/ha.

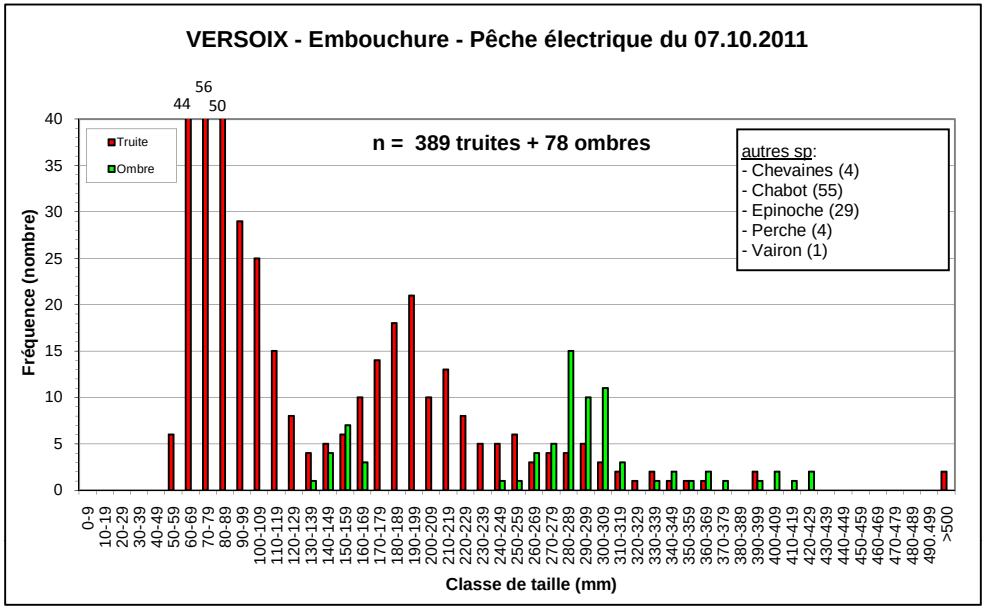
Evolution des densités et biomasses :

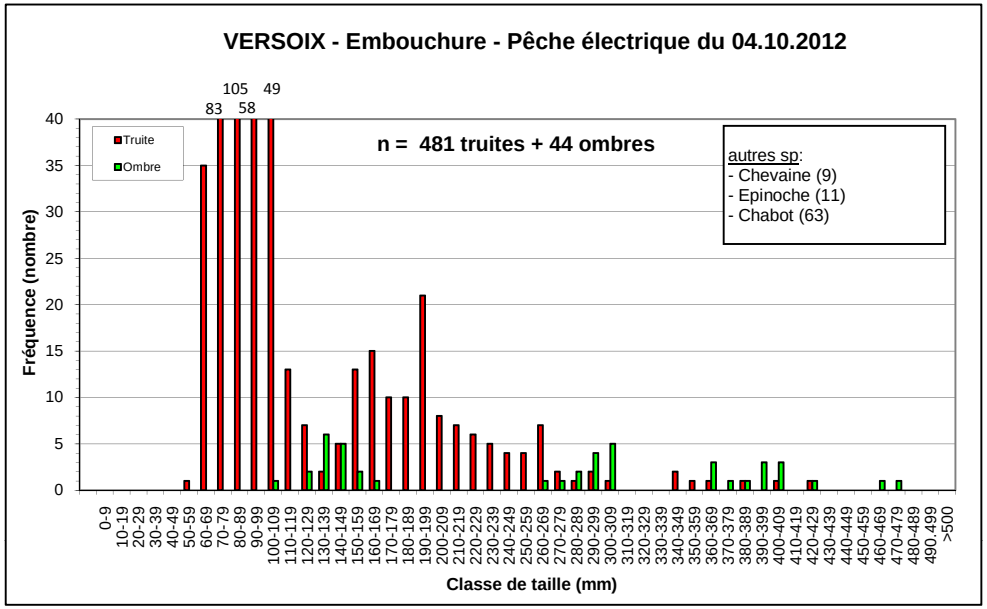
TRUITES	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	2'078	1'173	1'603	2'501	3'824	1'455	2'364	-	681
Densité de > 0^+ (ind./ha)	513	287	433	507	821	931	803	-	590
Biomasses (kg/ha)	64.5	42.2	69.8	83.3	125.5	149.6	130.2	-	79.6

OMBRES	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	6	63	284	296	381	94	102	-	106
Densité de > 0^+ (ind./ha)	158	90	161	138	211	374	167	-	211
Biomasses (kg/ha)	49.3	39.9	64.5	54.5	54.5	99.7	99.7	-	76.2

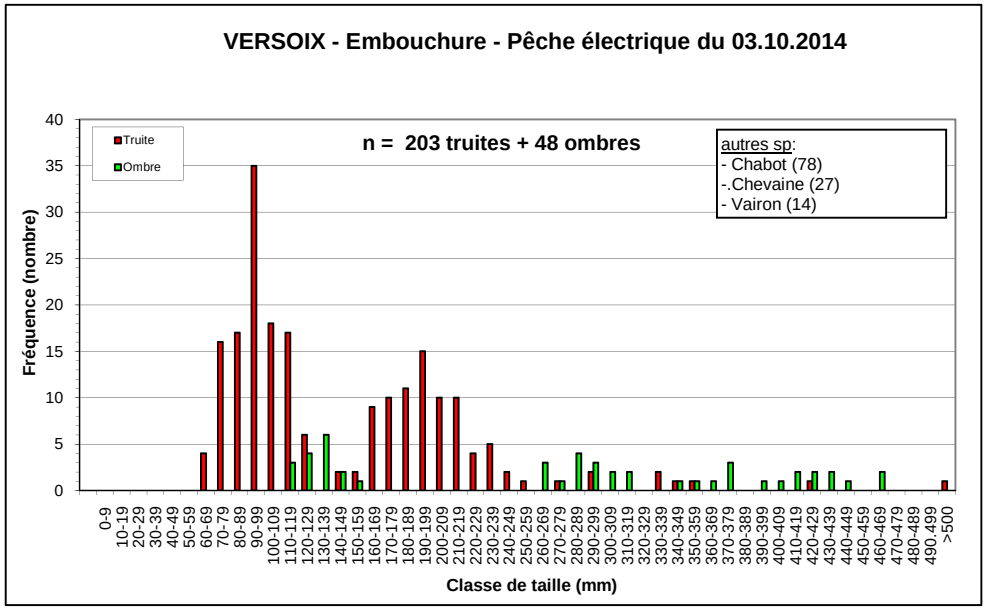
Renaturation **Parcours différencié**

FIGURE 1
Embouchure





Pas pêché en 2013



2. PONT CONTI (FIGURE 2)

Ce secteur présente une configuration moyennement diversifiée qui évolue favorablement ces dernières années suite à la suppression locale de protection de berges. Le courant est assez uniforme et rapide et l'on trouve quelques zones profondes, sous-berges et embâcles.

En 2006, une voie de migration a été aménagée au niveau de la petite chute située à l'extrémité amont de cette station. Si cet obstacle n'était pas susceptible d'entraver sensiblement le déplacement des truites, il pouvait en revanche s'avérer difficile à franchir pour les ombres.





Truites :

Au début du suivi, les densités de truitelles étaient fluctuantes et influencées par les repeuplement. Entre 2008 et 2012, le succès du recrutement naturel est bon (absence de crues) et l'on trouve entre 2 et 5 estivaux au mètre linéaire sur cette station en automne. En 2014, les densités de 0^+ sont un peu plus faible (1.7 estivaux au mètre).

Les effectifs de sub-adultes (1^+) sont le plus souvent assez importants sur cette station. Entre 2009 et 2011, on trouve de l'ordre de 1 sub-adulte au mètre linéaire (bonnes cohortes 2008, 2009 et 2010), avec un taux de mortalité/émigration de l'ordre de 50 à 85% entre les 0^+ et les 1^+. En 2014, les effectifs de 1^+ ne sont que de 0.5 individu au mètre.

D'une manière générale, les histogrammes de cette station illustrent bien le « syndrome truite lacustre » caractérisé par une diminution excessive des effectifs entre les 1^+ et les 2^+. Le passage de la taille légale de 25 à 30 cm depuis 2004 semble toutefois porter ses fruits et l'on trouve en 2014 16 truites fario de plus de 25 cm (géniteurs sédentaires).

Les biomasses de truites qui étaient très faibles jusqu'en 2007 montrent une sensible augmentation depuis 2008 qui est due d'une part à l'abondance des cohortes 2008-2009-2010 et d'autre part à la présence de quelques truites lacustres. Entre 2009 et 2011, les 1^+ représentent entre 30 et 50% de la biomasse des truites tandis qu'en 2014, les 4 géniteurs

de truites lacustres capturés qui mesuraient entre 66 et 90 cm représentent à eux seuls les deux tiers de la biomasse de truites.

Ombres :

Les effectifs d'ombres sont très variables sur cette station et, comme partout ailleurs, les déplacements en groupe qu'ils sont susceptibles d'effectuer peuvent provoquer d'importantes fluctuations de densité et de biomasse.

Les juvéniles (0^+) sont le plus souvent moyennement abondants, avec une densité maximum de 0.6 ind. par mètre linéaire observée en automne 2009. Leur absence en 2006 peut être attribuée aux effets de la crue du 10 avril sur le frai de cette espèce, alors qu'ils restent peu nombreux en 2010 et 2011 malgré de bonnes conditions de reproduction. En 2014, seules 4 ombrettes ont été capturées sur cette station.

Les sub-adultes et adultes sont globalement faiblement représentés, avec toutefois en en 2009 une cohorte significative de 1^+ provenant de la bonne reproduction de 2008. La quasi absence des individus 1^+ des cohortes 2010 et 2013 sur cette station s'explique par le caractère grégaire et mobile de cette espèce.

Les ombres adultes, assez nombreux en 2000, étaient rares sur cette station entre 2001 et 2008. En 2009 et 2010, on retrouve quelques individus mesurant de 33 à 47 cm, ce qui n'est pas le cas en 2011. En 2014, 6 géniteurs d'ombres ont été capturés

La biomasse d'ombres fluctue entre 1 et 30 kg/ha (maximum observé en 2009).

Autres espèces :

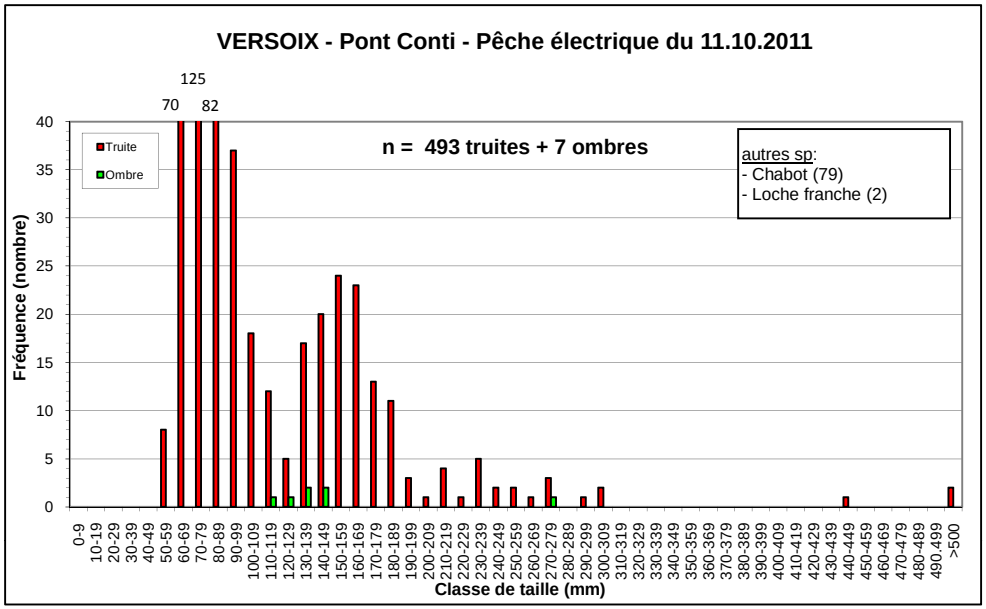
Le chabot est la principale espèce accompagnatrice sur cette station. On peut toutefois trouver sporadiquement d'autres espèces comme la loche franche et le vairon (provenant du Creuson) ou le poisson chat, le brochet ou l'épinoche (issus du lac de Divonne).

Evolution des densités et biomasses :

TRUITES	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	245	441	1'482	3'396	3'675	1'792	-	-	1'219
Densité de > 0^+ (ind./ha)	332	198	324	756	838	652	-	-	479
Biomasses (kg/ha)	24.6	22.2	49.6	68.1	77.5	77.2	-	-	144.8

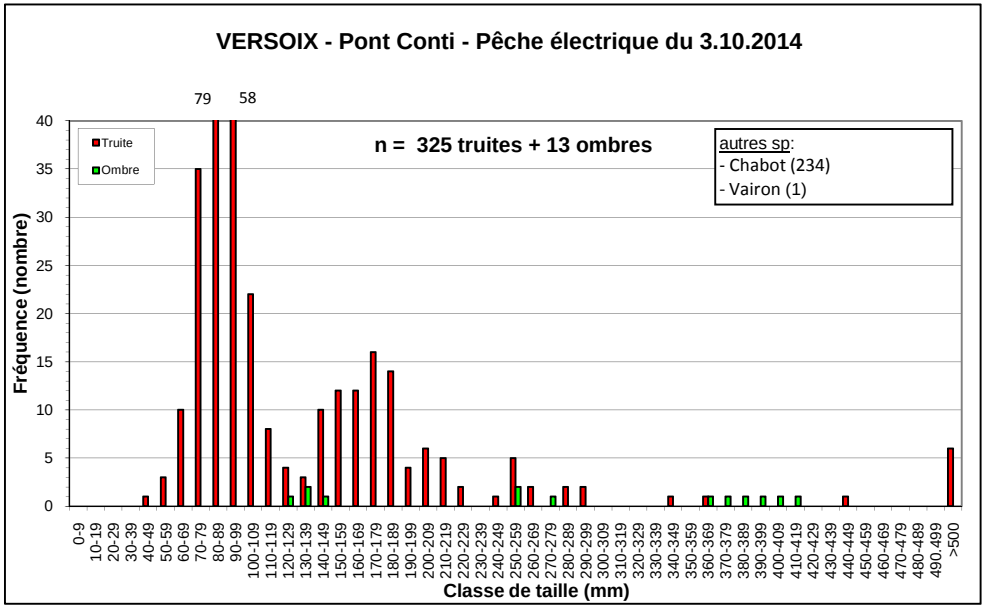
OMBRES	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	0	38	130	439	25	33	-	-	19
Densité de > 0^+ (ind./ha)	5	9	21	118	25	4	-	-	38
Biomasses (kg/ha)	0.9	3.8	6.1	28.4	12.3	1.3	-	-	14.6

FIGURE 2
Pont Conti



Pas pêché en 2012

Pas pêché en 2013



3. LIT-MERE RICHELIEN (FIGURE 3)

Le secteur compris entre le pont de la route de l'Etraz en aval et la prise d'eau du canal Estier est caractérisé par un débit réduit (Q dotation = 600 l/s) puisque la plus grande partie des écoulements sont dirigés dans le canal Estier (Q équipement = 4 m^3/s). En dehors des périodes de surverses, ce faible débit présente un impact négatif sur la migration des truites lacustres et des ombres.

Le lit-mère à Richelien présente globalement une configuration assez diversifiée avec une alternance de fosses profondes, de calmes et de radiers. La productivité naturelle est toutefois réduite par le relativement faible débit qui s'y écoule.

Une partie de cette station jouxte les terrains de l'ancienne pisciculture cantonale de Richelien qui ont fait l'objet d'une renaturation en automne 2004. Le gabion en rive gauche de la Versoix a entre autre été démantelé et remplacé par une protection de berges en enrochements végétalisés.

Ce secteur à débit résiduel était fermé à la pêche jusqu'en 2002, puis il fut géré pendant 5 ans sous la forme d'un "parcours mouche". Depuis 2008, la même réglementation que sur le reste de la Versoix s'y applique.





Truites :

Jusqu'en 2007, l'abondance des juvéniles (0^+) sur cette station était faible à moyenne et la reproduction naturelle ainsi que les repeuplements en truitelles donnaient des résultats mitigés. Entre 2008 et 2012, une nette augmentation du recrutement naturel est observée et la densité de 0^+ dépasse 2 à 3 individus au mètre linéaire sur cette station à débit réduit, ce qui correspond à plus de 2'500 individus à l'hectare en moyenne (état excellent). En 2014, la situation reste bonne, mais la densité d'estivaux n'est plus que de 1'500 ind/ha.

Les effectifs de sub-adultes (1^+) augmentent aussi sensiblement entre 2009 et 2012 (bonnes cohortes 2008, 2009, 2010 et 2011) pour atteindre environ 0.3 à 0.45 individu par mètre

linéaire. Le taux de mortalité/émigration pour ces cohortes est de l'ordre de 80 à 90 % entre les 0^+ et les 1^+. En 2014, la densité de 1^+ est proche de 0.3 ind./ml

Depuis l'arrêt de la gestion différenciée, le nombre de truites adultes sédentaires a d'abord augmenté un peu sur cette station, puis il a à nouveau diminué. En 2014, aucune truite de plus de 25 cm n'a été capturée (une seule en 2012).

La biomasse de truites était comprise entre 40 et 60 kg/ha entre 2008 et 2012, ce qui est sensiblement inférieur aux autres stations étudiées. La capacité d'accueil limitée (débit résiduel), en particulier pour les truites adultes, constitue le principal facteur limitant. En 2014, la biomasse de truites est inférieure à 30 kg/ha.

Ombres :

Les juvéniles (0^+) sont présents chaque année sur cette station, mais les densités restent très variables. La densité d'ombrettes était importante en 2008 et elle a atteint une valeur record en 2009 (près de 3 ombrettes au mètre linéaire). Depuis 2010, les densités de 0^+ sont plutôt faibles, malgré des conditions hydrologiques apparemment favorables.

Les sub-adultes et adultes sont très rares sur cette station, quelque soit la densité de juvéniles observée les années avant. Le débit réduit semble être le principal facteur qui limite la capacité d'accueil de cette station pour les ombres sub-adultes et adultes, même si le remplacement du gabion par une rive en enrochements végétalisés pourrait avoir été plus favorable aux truites qu'aux ombres.

Autres espèces :

Le chabot est la principale espèce accompagnatrice sur cette station. On trouve aussi assez régulièrement de la loche franche et du vairon, qui proviennent du Creuson. Les autres espèces observées sont anecdotiques, il s'agit de la perche, de l'épinoche et du poisson chat (probablement issus du lac de Divonne), ainsi que de la truite arc-en-ciel (individu échappé du bassin ou de l'étang de Richelien).

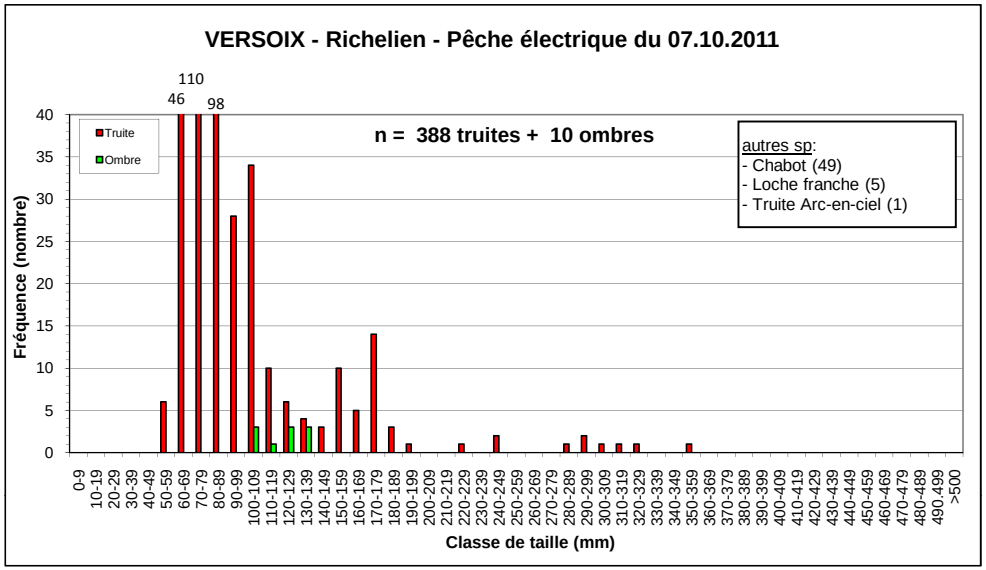
Evolution des densités et biomasses :

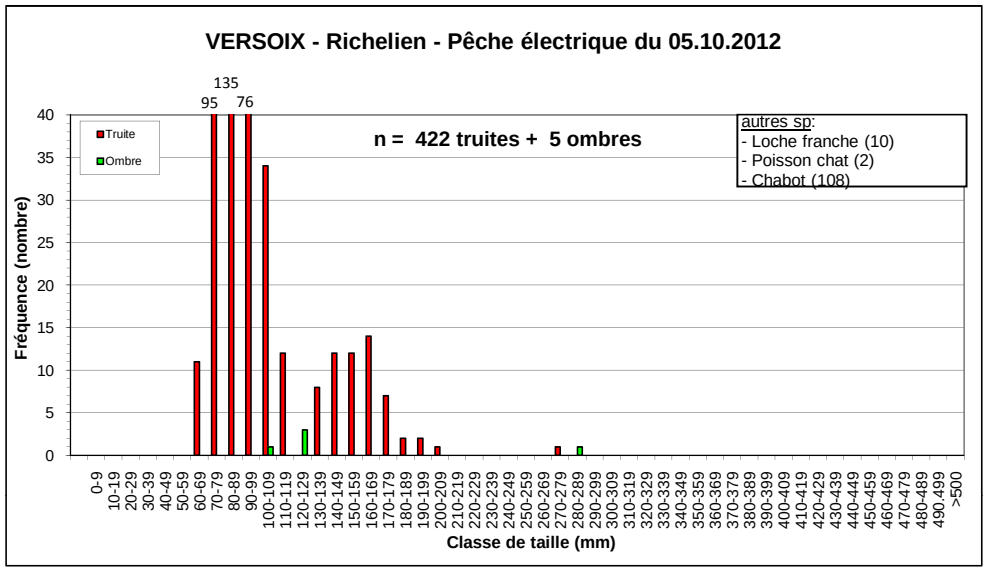
TRUITES	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	481	580	2'585	2'258	3'632	2'750	3'582	-	1'536
Densité de > 0^+ (ind./ha)	248	197	232	510	455	385	514	-	310
Biomasses (kg/ha)	31.5	34.6	47.7	56.2	62.3	53.8	42.1	-	28.5

OMBRES	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	69	148	923	3'048	316	78	35	-	93
Densité de > 0^+ (ind./ha)	8	0	15	8	0	0	8	-	0
Biomasses (kg/ha)	2.3	3.1	16.2	34.6	4.6	1.5	2.2	-	1.5

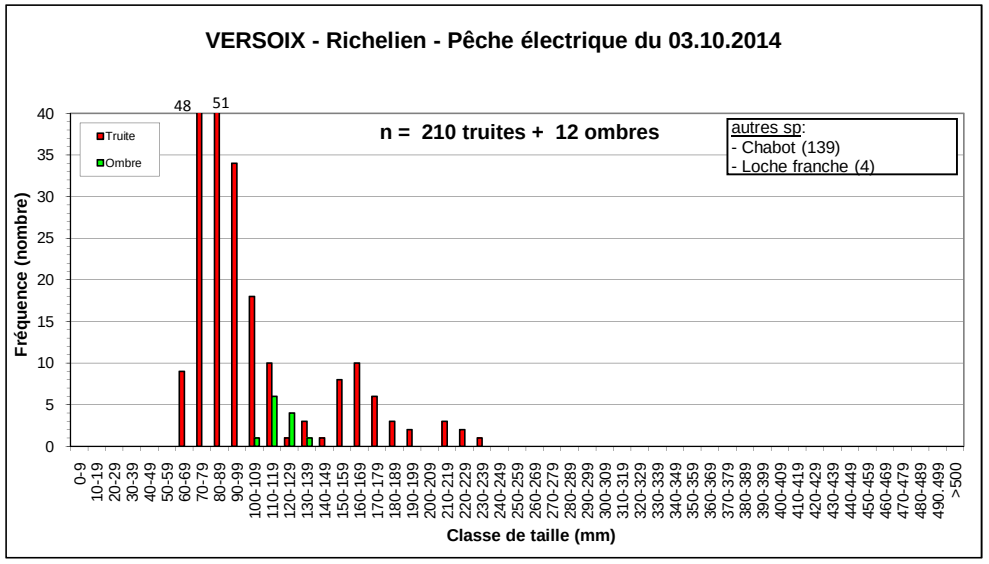
Parcours mouche

FIGURE 3
Lit-mère Richelien





Pas de pêche en 2013



PONT DE BOSSY (FIGURE 4)

Sur cette station, la Versoix présente un faciès diversifié avec une alternance de radiers rapides et de secteurs plus profonds, notamment des fosses creusées dans la molasse. Les rives et le lit sont stables et les vitesses d'écoulement sont bien diversifiées.

Ce secteur offre de nombreux abris et milieux favorables à toutes les classes de taille, que ce soit pour les truites ou les ombres. Il n'y a pas de modification notable de l'habitat d'une année à l'autre.





Truites :

Les effectifs de juvéniles (0^+) fluctuaient passablement sur cette station jusqu'en 2008. Entre 2009 et 2012, le succès du frai naturel est très bon et les densités de truitelles sont comprises entre 2.5 et 4.6 individus au mètre linéaire sur cette station. A noter qu'il existe peu de zones de frai à ce niveau de la Versoix (pas de frayères recensées sur cette station en hiver 2011-2012) et que les estivaux pêchés proviennent des zones de frai situées plus en amont qui sont bien fréquentées. En 2014, les densités de 0^+ sont proches de 2 individus au mètre, ce qui reste bon.

Les effectifs de sub-adultes (1^+) sont importants ces dernières années, mais l'on observe toutefois de variations annuelles significatives (entre 0.5 et 1 individu au mètre linéaire suivant l'année). Le taux de mortalité / émigration entre les 0^+ et les 1^+ et de l'ordre de 80% à 85%. En 2014, la densité de 1^+ est de 0.5 ind./ml.

Le passage de la taille légale de 25 à 30 cm depuis 2004 n'a pas eu d'effet spectaculaire sur la présence de truites de grande taille, mais l'on trouve tout de même depuis 2009 entre 5 et 12 géniteurs sédentaires mesurant entre 25 et 33 cm sur cette station. Comme partout ailleurs, le nombre d'adultes reste inférieur à ce que l'on pourrait attendre des effectifs de 1^+, ce qui indique la persistance de facteurs limitants qui s'expriment en particulier entre les classes 1^+ et 2^+ (syndrome truite lacustre).

Annexe 5

L'abondance des truitelles et des truites sub-adultes explique la sensible augmentation de la biomasse sur cette station entre 2009 et 2012. En 2012, la présence d'une truite lacustre femelle de 62 cm représente 23% de la biomasse totale. En 2014, la biomasse des truites sédentaires et de l'ordre de 50 kg/ha et le quart restant correspond à une truite lacustre de 60 cm comme en 2012.

Ombres :

Jusqu'en 2004, les effectifs de juvéniles (0^+) étaient moyens et assez constants sur cette station. En 2006, comme partout ailleurs, la crue du 10 avril n'a pratiquement laissé aucun survivant de cette cohorte. Entre 2007 et 2008, la situation ne s'est pas redressée et il faut attendre 2009 pour observer un recrutement naturel significatif sur cette station grâce aux conditions hydrologiques particulièrement favorables du printemps. Malheureusement, cette tendance ne s'est pas confirmée depuis et les densités d'ombrettes sont à nouveau faibles à très faibles, ce qui suggère un succès limité du frai sur cette station et sur la Versoix limitrophe.

La configuration de cette station est plutôt favorable aux ombres de taille moyenne à grande et les sub-adultes (1^+) et adultes ($> 1^+$) étaient encore assez bien représentés jusqu'en 2004. Depuis 2006, ces classes d'âge deviennent très peu présentes, ce qui confirme les inquiétudes quant à la survie à court terme de cette espèce sur la haute Versoix (en amont des obstacles naturels à la migration depuis le lac).

En 2014, un ombre 1^+ et 6 ombres adultes mesurant entre 33 et 45 cm ont été capturés sur cette station, ce qui explique une légère augmentation de la biomasse d'ombres (18 kg/ha).

Autres espèces :

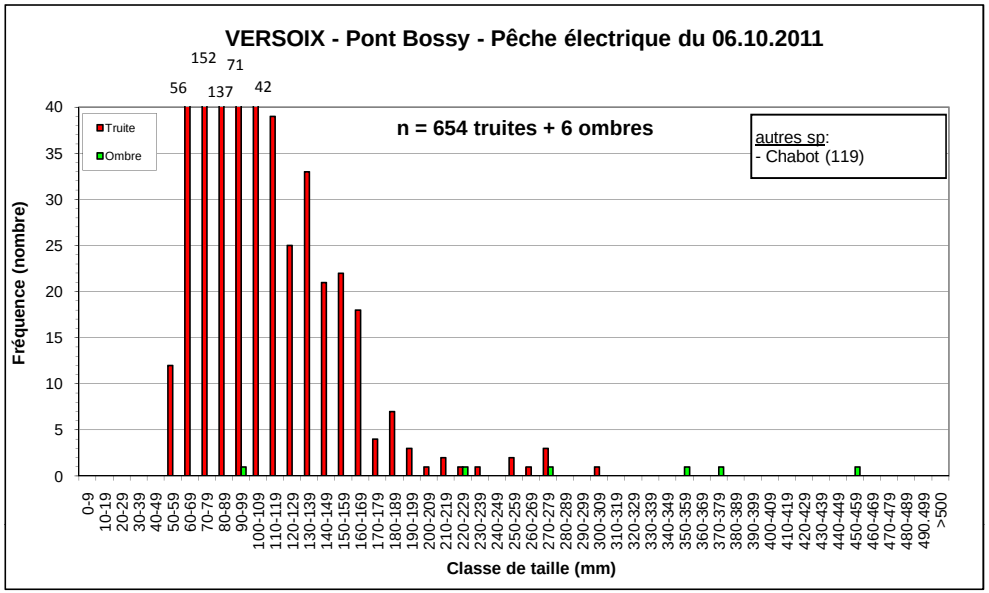
Le chabot est la seule espèce accompagnatrice régulière sur cette station. Les densités sont le plus souvent élevées à très élevées. A noter en 2008 la présence exceptionnelle dans la Versoix d'un gros barbeau (67 cm) provenant sans doute du lac.

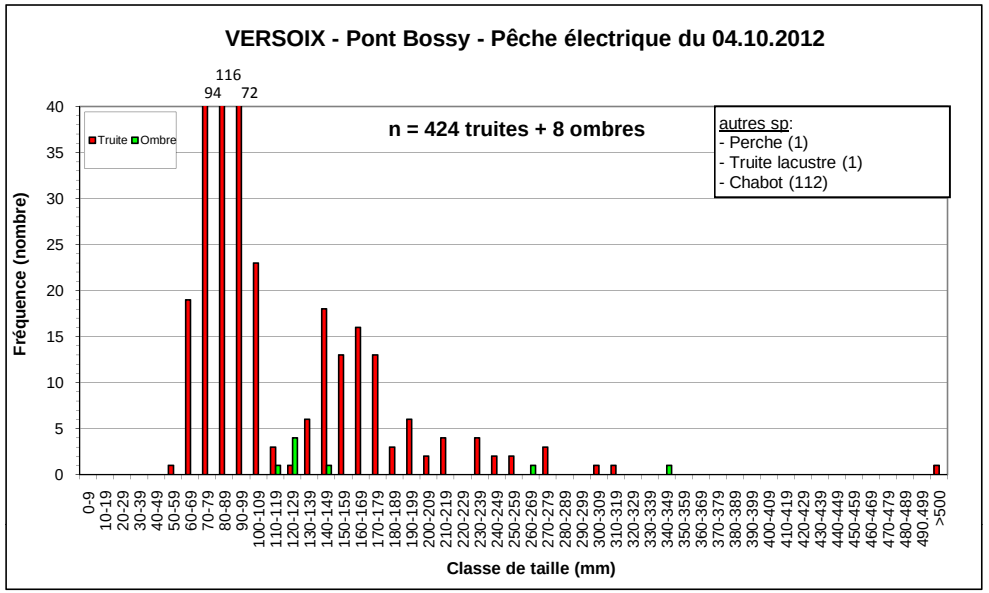
Evolution des densités et biomasses :

TRUITES	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	57	456	801	3'684	3'952	3'174	2'549	-	1'630
Densité de $> 0^+$ (ind./ha)	430	153	256	529	891	891	681	-	518
Biomasses (kg/ha)	31.6	19.3	28.7	59.7	76.7	62.1	80.1	-	64.4

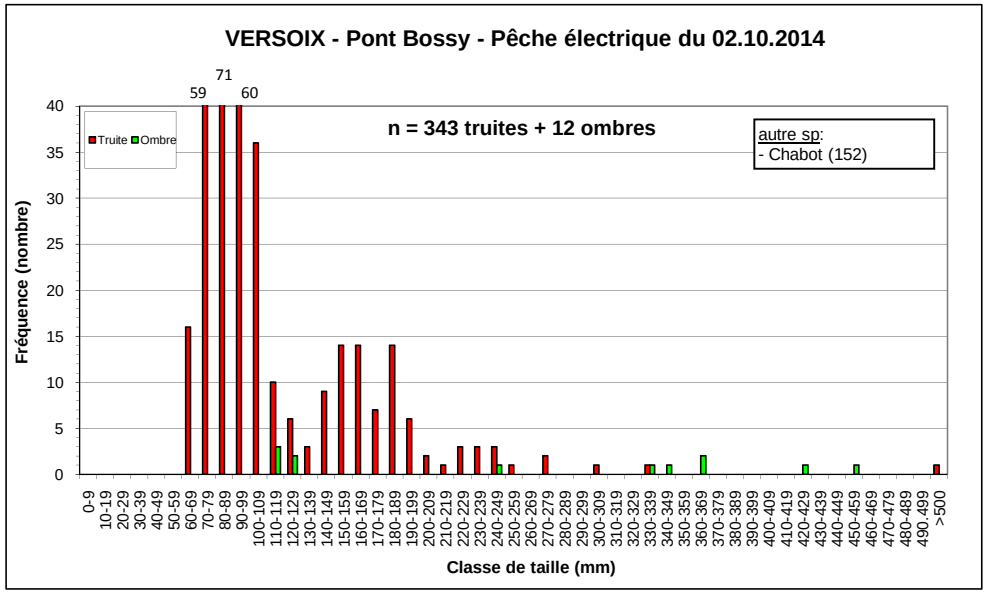
OMBRES	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	6	6	23	172	70	6	41	-	29
Densité de $> 0^+$ (ind./ha)	29	11	31	23	12	29	14	-	41
Biomasses (kg/ha)	8.2	4.1	8.8	12.9	4.1	1.2	4.5	-	17.6

FIGURE 4
Pont Bossy





Pas de pêche en 2013



5. PONT DE SAUVERNY (FIGURE 5)

Cette station se trouve peu en aval des marais de la Versoix et sa configuration présente une alternance de radiers et de profonds. Les rives et le lit sont stables et le courant est partout relativement rapide. Ce secteur diversifié offre de nombreux abris et milieux favorables à toutes les classes de taille, que ce soit pour les truites ou les ombres.





Truites :

C'est sur cette station que la population de truites de la Versoix montrait la structure la plus équilibrée au début du suivi, avec des classes d'âge 0^+ ; 1^+ ; 2^+ ; $>2^+$ bien distinctes et équilibrées (effectifs de juvéniles soutenus par des repeuplements -> 2004).

En 2006 comme partout ailleurs, la crue du 10 avril a provoqué des impacts majeurs sur la reproduction naturelle et les effectifs de juvéniles ont été particulièrement faibles. En revanche, les sub-adultes et adultes restent bien présents même si l'on note une sensible baisse des 1^+.

Depuis 2007, la reproduction naturelle produit des effectifs de juvéniles abondants, avec toutefois des fluctuations annuelles sensibles (entre 1 et 6 individus par mètre linéaire suivant l'année. En 2014, la densité de 0^+ est de l'ordre de 2 ind/ml, ce qui est bon mais 2 fois plus faible qu'en 2012.

En ce qui concerne les sub-adultes (1^+), les effectifs sont d'environ 0.5 individus par mètre linéaire, sauf en 2011 où ils atteignent 1.3 individu par mètre linéaire (très forte cohorte 2010). Ces dernières années, le taux de mortalité / émigration est de 50 à 75% entre les 0^+ et les 1^+.

Sur cette station, le passage de la taille légale de 25 à 30 cm depuis 2004 n'a pas d'influence sensible sur la population qui comprend généralement une proportion significative de grandes truites. En 2012 et en 2014, seuls 3-4 géniteurs sédentaires mesurant plus de 25 cm ont été capturés sur cette station, soit deux fois moins qu'en 2010 et en 2011.

Annexe 5

Entre 2009 et 2012, la biomasse de truites est comprise entre 70 et 80 kg/ha, grâce à la présence régulière de poissons de grande taille et à l'abondance des juvéniles/sub-adultes. En 2011, la présence d'une truite lacustre femelle de 3 kg correspond à une augmentation de 20% de la biomasse de truites. En 2014, la biomasse est sensiblement plus faible (55 kg/ha) car il y a moins d'estivaux et moins de géniteurs sur cette station.

Le « syndrome truite lacustre » est moins prononcé à Sauverny et il semble que le ou les facteurs limitants en cause ne s'exercent pas autant sur cette station que plus en aval. Le peuplement de truites adultes reste toutefois faible par rapport aux effectifs de 1^+, ce qui pourrait traduire une forte pression de pêche.

Ombres :

Avec l'arrêt des repeuplements sur Genève dès 1995, les ombres se sont raréfiés sur cette station et l'espèce n'était plus du tout présente dès 2007. Les faibles déversements d'ombrettes de 1 an effectués en France entre 2002 et 2004 n'ont pas permis de rétablir une population d'ombres sur la Versoix entre Divonne et Sauverny.

En 2008, la présence de 4 ombres adultes correspond à une partie des 15 géniteurs déplacés depuis le canal Estier cette même année. En 2009 et en 2010, il ne subsiste plus qu'un de ces géniteurs sur cette station.

En 2011 et 2012, aucun géniteur n'a été capturé à Sauverny, mais la présence d'une ombrette suggère qu'il pourrait y avoir une reproduction anecdotique à ce niveau de la Versoix. En 2014, 4 géniteurs sont à nouveau présents et ils correspondent à une biomasse de 21.5 kg/ha.

Autres espèces :

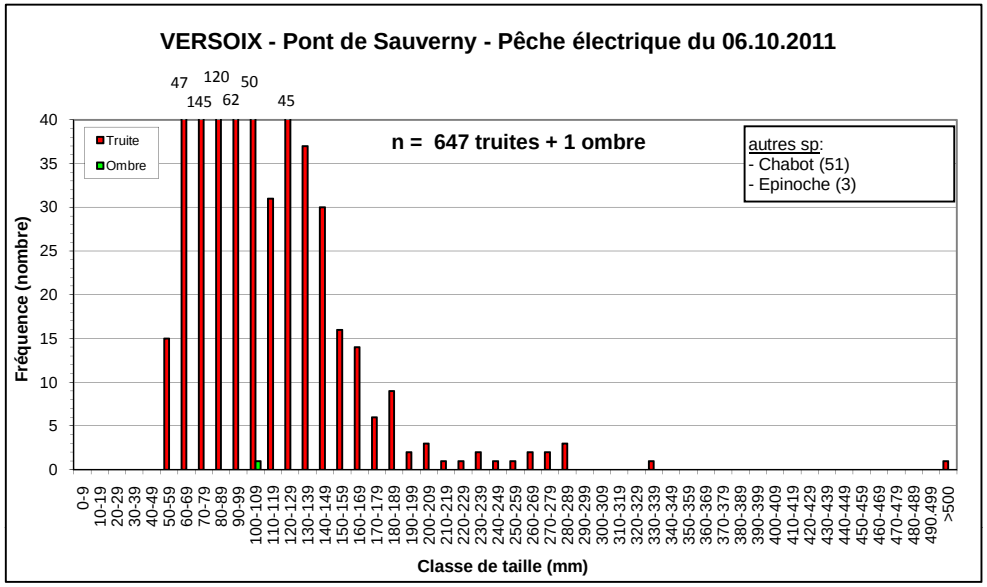
Le chabot est la seule espèce accompagnatrice régulière sur cette station. Les densités sont le plus souvent élevées à très élevées. La présence d'autres espèces (vairon, perche, épinoche) est très occasionnelle et liée à la connexion avec le lac de Divonne.

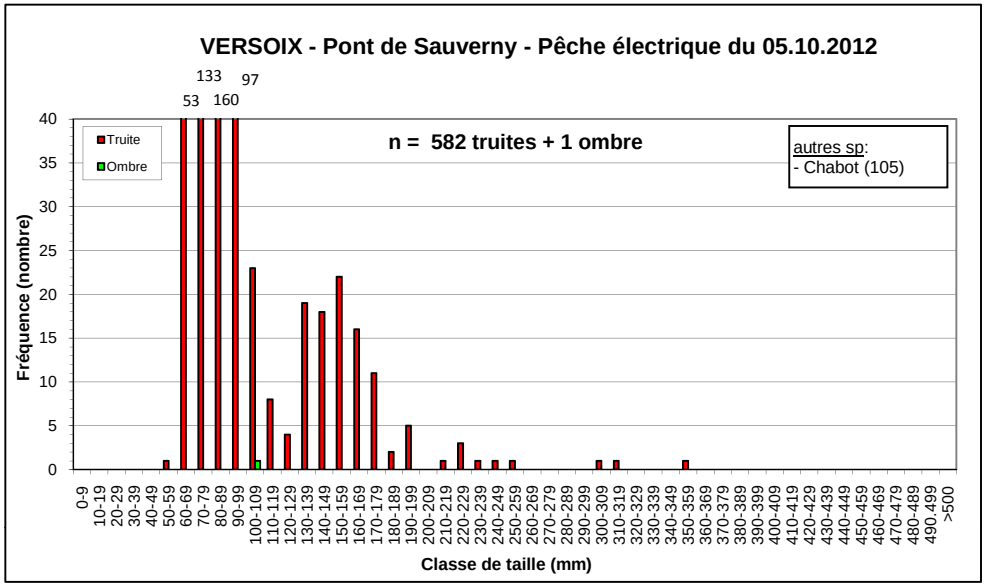
Evolution des densités et biomasses :

TRUITES	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	254	1'006	1'088	1'383	6'165	3'236	4'001	-	2'063
Densité de > 0^+ (ind./ha)	621	327	760	677	551	1'492	894	-	705
Biomasses (kg/ha)	46.5	55.5	56.2	74.5	79.4	103.3	75.8	-	54.9

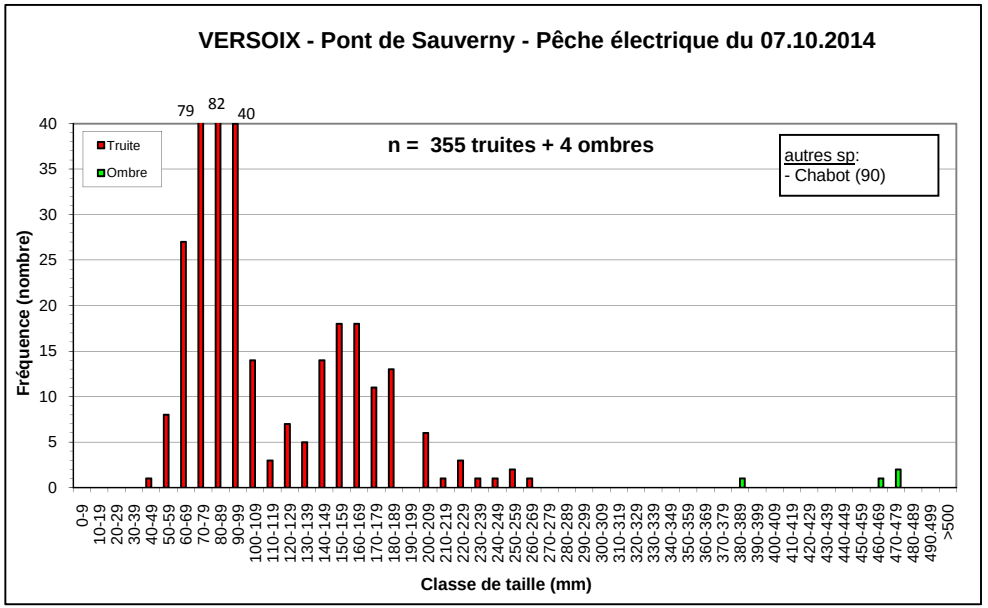
OMBRES	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	0	0	0	0	0	7	8	-	0
Densité de > 0^+ (ind./ha)	7	0	32	7	7	0	0	-	30
Biomasses (kg/ha)	2.1	0.0	13.4	4.9	4.9	0.1	0.1	-	21.5

FIGURE 5
Pont de Sauverny





Pas de pêche en 2013



6. PONT DE GRILLY (FIGURE 6)

Cette station est située hors du territoire genevois à environ 2 km en amont du pont de Sauverny et à mi-distance entre le Léman et la source. Elle forme la limite aval des marais de la Versoix. L'écoulement est relativement rapide en aval du pont alors qu'en amont, la pente est faible et la vitesse du courant diminue. L'habitat piscicole est diversifié avec une alternance de radiers et de profonds ainsi que des zones de frai potentielles.



Vue en aval du pont de Grilly



Vue en amont du pont de Grilly

Truites :

Sans rempoissonnement, les densité de juvéniles (0^+) fluctuent entre 0.5 et 1 individu par mètre linéaire suivant l'année. A noter que le recrutement naturel reste globalement plus faible que sur la partie aval de la Versoix où la contribution des lacustres est très élevée. En 2011, les densités d'estivaux en automne augmentent (2.2 ind./ml) et un éventuel effet du repeuplement en alevins effectué en amont du pont de Divonne est peu probable (dévalaison ??).

Les sub-adultes et les adultes sont moyennement représentés et, malgré la présence de quelques poissons d'assez grande taille certaines années, la biomasse de truites est moyenne à faible. En 2010, la biomasse chute de plus de 60% par rapport à la période 2006-2009. En 2011, la biomasse se retrouve dans la moyenne pour cette station (environ 50 kg/ha).

En 2014, on trouve environ 0.6 1^+ par mètre linéaire et que 2 truites adultes mesurant plus de 25 cm. En conséquence, la biomasse de truite n'est que de 36 kg/ha

Ombres :

Jusque dans les années 1980, les populations d'ombres étaient pléthoriques sur la station de Grilly, ainsi que dans toute la partie intermédiaire des marais).

Annexe 5

Mis à part la présence sporadique de quelques sub-adultes en 2006 et d'un adulte en 2007 (probablement tous issus des déversements en France), ainsi que de 2 adultes et 1 juvénile en 2008 (déplacement depuis le canal Estier ?), les ombres ont actuellement disparu de cette partie de la Versoix.

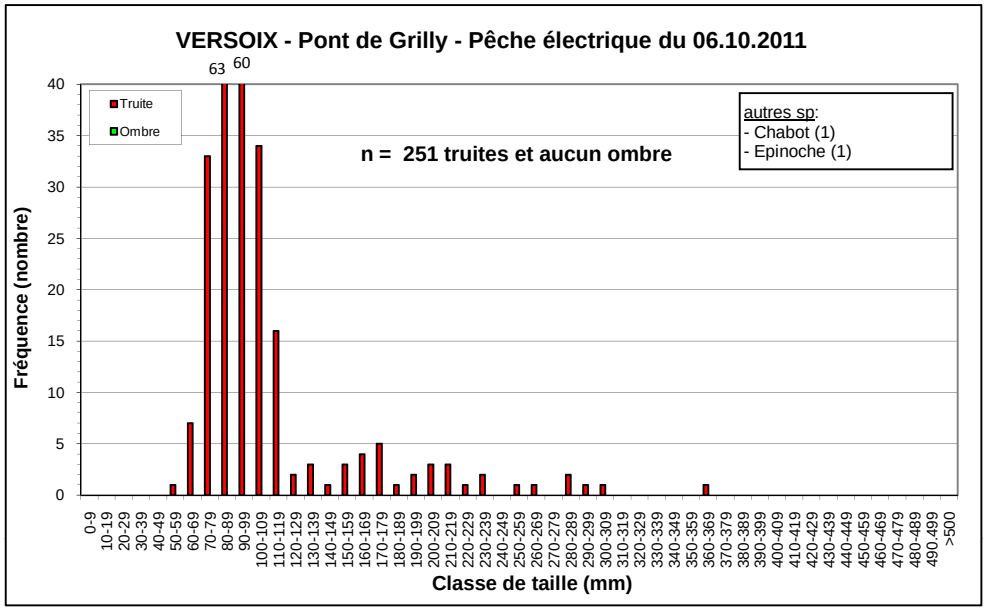
Autres espèces :

Le chabot est la seule espèce accompagnatrice régulière cette station amont. Les densités sont le plus souvent moyennes, sauf sur les secteurs où le substrat est principalement sablonneux. L'épinoche est une espèce rare. La provenance des 2 goujons observés en 2008 reste inconnue.

Evolution des densités et biomasses de truites :

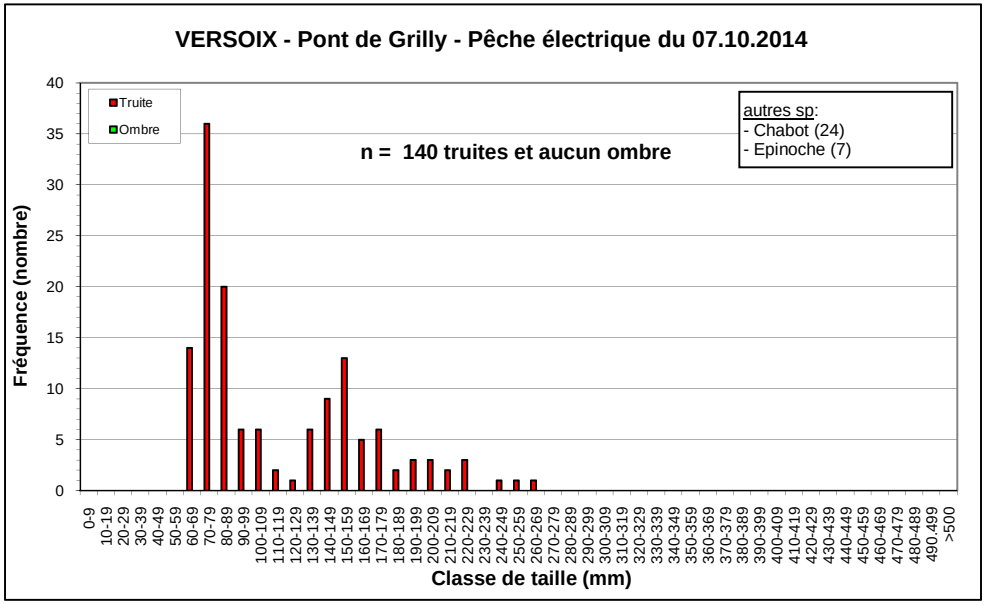
TRUITES	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	724	527	1'871	-	-	907
Densité de > 0^+ (ind./ha)	978	501	344	-	-	590
Biomasses (kg/ha)	65.8	25.0	49.2	-	-	36.1

FIGURE 6
Pont de Grilly



Pas pêché en 2012

Pas pêché en 2013



7. PONT DE LA DOUANE DE DIVONNE (FIGURE 7)

Cette station, à environ 4 km en amont de Grilly, se situe en amont des marais. Comme au pont de Grilly, la moitié de la station située en aval du pont présente un faciès lotique avec un écoulement relativement rapide alors que sur la moitié amont le cours est plus profond et le courant moins rapide. L'habitat piscicole est diversifié sur cette station avec une alternance de radiers et de profonds ainsi que des zones de frai potentielles.



Vue en aval du pont de la douane de Divonne



Pêche électrique en cours

Truites :

Les juvéniles (0^+) sont assez nombreux entre 2006 et 2010, ce qui atteste d'une réussite satisfaisante de la reproduction naturelle (1 à 2 estivaux par mètre linéaire en automne). Les repeuplements en alevins de lacustres effectués en 2011 en amont du pont de Divonne, n'ont pas augmenté de manière significative la densité d'estivaux en automne sur cette station. En 2014, on trouve sur cette station un peu plus d'un estivaux au mètre, ce qui correspond à une densité moyenne.

Les sub-adultes et les adultes sont moyennement représentés et très peu d'individus dépassent la taille de 25 cm, voire aucun en 2011. En 2009, les faibles débits ont permis de pêcher la fosse profonde présente en aval de la station. A ce niveau, les 50 truites capturées après un passage étaient essentiellement des truites sub-adultes et seuls trois individus de plus de 25 cm ont été capturés (truites de 26, 28 et 32 cm). A noter que ces éléments ne figurent pas sur l'histogramme à la figure 7. En 2011 et en 2014, les effectifs de sub-adultes et adultes restent faibles.

La biomasse de truites est faible et assez constante (de l'ordre de 20 à 30 kg/ha).

Annexe 5

Ombres :

Jusque dans les années 1980, les populations d'ombres étaient pléthoriques dans toute la partie intermédiaire des marais. Ces poissons étaient également présents jusqu'au niveau de l'hippodrome de Divonne (nombreuses frayères) et même occasionnellement jusqu'à Divonne.

Les ombres ont actuellement disparu de cette partie de la Versoix et aucun ombre n'a été pêché sur la station du pont de la douane de Divonne entre 2009 et 2014.

Autres espèces :

Le chabot et l'épinoche sont les deux espèces accompagnatrices régulières sur cette station amont. Les densités de chabots fluctuent d'une année à l'autre et le nombre de chabots capturés en 2011 et 2014 est plutôt faible.

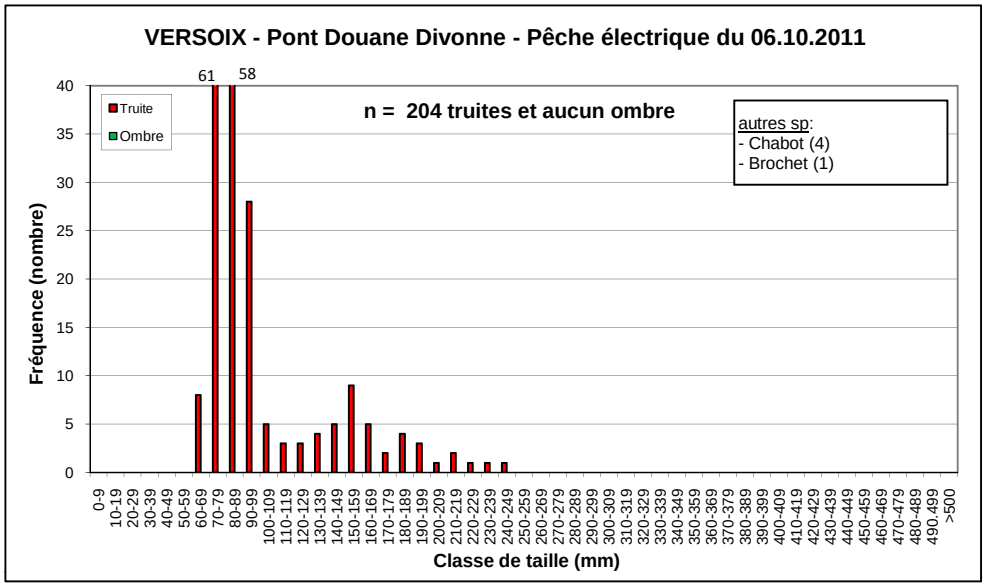
L'épinoche est présente au niveau du pont de Divonne compte tenu de la proximité du lac.

Le brochet de l'année retrouvé en 2011 et les 2 perches soleil pêchées en 2014 proviennent vraisemblablement du lac tout proche.

Evolution des densités et biomasses de truites :

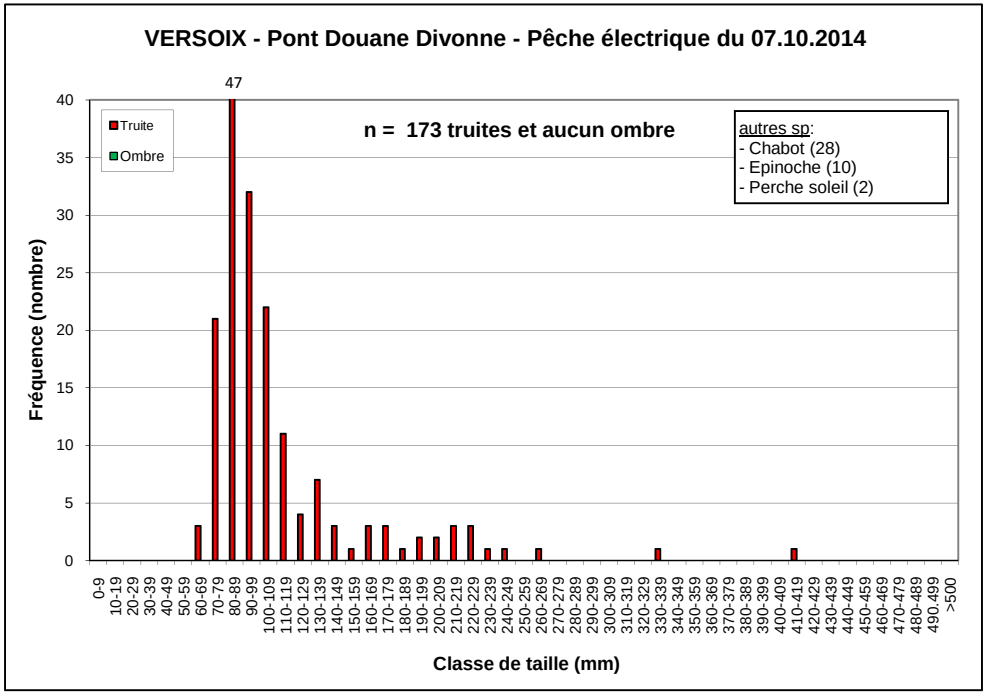
TRUITES	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Densité de 0^+ (ind./ha)	1'778	827	1'263	-	-	1'058
Densité de > 0^+ (ind./ha)	405	438	310	-	-	255
Biomasses (kg/ha)	27.8	27.5	24.6	-	-	32.6

FIGURE 7
Pont de la douane de Divonne



Pas pêché en 2012

Pas pêché en 2013



Suivi piscicole de la Versoix

ANNEXE 6

Récapitulation des densités et biomasses de truites observées

Année	mois	Station	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface (ha)	Nb truites capturées				Poids truites (kg)	Population totale		Densité (ind/ha)		Densité (ind/100 ml)		Biomasse	
						1er p. 0+	1er p. autres	2ème p. 0+	2ème p. autres		O+	sub-ad. & ad.	juvéniles (0+)	sub-ad. & ad.	juvéniles (0+)	sub-ad. & ad.	kg/ha	kg/100 ml
2011	octobre	Embouchure	155	11.0	0.171	187	138	46	18	25.5	**248**	**159**	**1'455**	**931**	**160**	**102**	**149.6**	**16.5**
		Pont Conti	170	14.1	0.240	253	100	104	36	18.5	**430**	**156**	**1'792**	**652**	**253**	**92**	**77.2**	**10.9**
		Lit-mère Richelien	130	10.0	0.130	274	50	64	0	7.0	**358**	**50**	**2'750**	**385**	**275**	**38**	**53.8**	**5.4**
		Pont Bossy	146	11.7	0.171	408	119	101	26	10.6	**542**	**152**	**3'174**	**891**	**371**	**104**	**62.1**	**7.3**
		Sauverny	153	9.3	0.142	361	182	78	26	14.7	**460**	**212**	**3'236**	**1'492**	**301**	**139**	**103.3**	**9.6**
		Pont de Grilly	100	12.0	0.120	176	28	38	9	5.9	**224**	**41**	**1'871**	**344**	**224**	**41**	**49.2**	**5.9**
		Pont Douane Divonne	115	12.0	0.138	130	34	33	7	3.4	**174**	**43**	**1'263**	**310**	**152**	**37**	**24.6**	**3.0**
2012	octobre	Embouchure	155	11.0	0.171	261	102	92	26	22.2	**403**	**137**	**2'364**	**803**	**260**	**88**	**130.2**	**14.3**
		Pont Conti	pas pêché en 2012															
		Lit-mère Richelien	130	10.0	0.130	247	44	116	15	5.5	**466**	**67**	**3'582**	**514**	**358**	**51**	**42.1**	**4.2**
		Pont Bossy	146	10.0	0.146	244	81	84	15	11.7	**372**	**99**	**2'549**	**681**	**255**	**68**	**80.1**	**8.0**
		Sauverny	153	8.0	0.122	382	93	84	14	9.3	**490**	**109**	**4'001**	**894**	**320**	**72**	**75.8**	**6.1**
		Pont de Grilly	pas pêché en 2012															
		Pont Douane Divonne	pas pêché en 2012															
2013		Embouchure	pas pêché en 2013															
		Pont Conti																
		Lit-mère Richelien																
		Pont Bossy																
		Sauverny																
		Pont de Grilly																
		Pont Douane Divonne																
2014	octobre	Embouchure	155	11.0	0.171	97	68	16	22	13.6	**116**	**101**	**681**	**590**	**75**	**65**	**79.6**	**8.8**
		Pont Conti	170	14.1	0.240	143	89	73	20	34.7	**292**	**115**	**1'219**	**479**	**172**	**68**	**144.8**	**20.4**
		Lit-mère Richelien	130	10.0	0.130	124	33	47	6	3.7	**200**	**40**	**1'536**	**310**	**154**	**31**	**28.5**	**2.8**
		Pont Bossy	146	11.7	0.171	203	71	55	14	11.0	**278**	**88**	**1'630**	**518**	**191**	**61**	**64.4**	**7.5**
		Sauverny	145	9.3	0.135	209	85	52	9	7.4	**278**	**95**	**2'063**	**705**	**192**	**66**	**54.9**	**5.1**
		Pont de Grilly	90	12.0	0.108	61	43	23	14	3.9	**98**	**64**	**907**	**590**	**109**	**71**	**36.1**	**4.3**
		Pont Douane Divonne	120	12.0	0.144	109	25	31	8	4.7	**152**	**37**	**1'058**	**255**	**127**	**31**	**32.6**	**3.9**

Suivi piscicole de la Versoix

ANNEXE 7

Récapitulation des densités et biomasses d'ombres observées

Année	mois	Station	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface (ha)	Nb ombres capturés				Poids ombres (kg)	Population totale		Densité (ind/ha)		Densité (ind/100 ml)		Biomasse	
						1er p. 0+	1er p. autres	2ème p. 0+	2ème p. autres		O+	sub-ad. & ad.	juvéniles (0+)	sub-ad. & ad.	juvéniles (0+)	sub-ad. & ad.	kg/ha	kg/100 ml
2011	octobre	Embouchure	155	11.0	0.171	12	57	3	6	17.0	**16**	**64**	**94**	**374**	**10**	**41**	**99.7**	**11.0**
		Pont Conti	170	14.1	0.240	4	1	2	0	0.3	**8**	**1**	**33**	**4**	**5**	**1**	**1.3**	**0.2**
		Lit-mère Richelien	130	10.0	0.130	9	0	1	0	0.2	**10**	**0**	**78**	**0**	**8**	**0**	**1.5**	**0.2**
		Pont Bossy	146	11.7	0.171	1	5	0	0	1.8	**1**	**5**	**6**	**29**	**1**	**3**	**10.5**	**1.2**
		Sauverny	153	9.3	0.142	1	0	0	0	0.014	**1**	**0**	**7**	**0**	**1**	**0**	**0.1**	**0.0**
		Pont de Grilly	100	12.0	0.120	0	0	0	0	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.0**	**0.0**
		Pont Douane Divonne	115	12.0	0.138	0	0	0	0	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.0**	**0.0**
2012	octobre	Embouchure	155	11.0	0.171	15	22	2	5	17.0	**17**	**28**	**102**	**167**	**11**	**18**	**99.7**	**11.0**
		Pont Conti	pas pêché en 2012															
		Lit-mère Richelien	130	10.0	0.130	3	1	1	0	0.3	**5**	**1**	**35**	**8**	**3**	**1**	**2.2**	**0.2**
		Pont Bossy	146	10.0	0.146	3	2	3	0	0.7	**6**	**2**	**41**	**14**	**4**	**1**	**4.5**	**0.4**
		Sauverny	153	8.0	0.122	1	0	0	0	0.010	**1**	**0**	**8**	**0**	**1**	**0**	**0.1**	**0.0**
		Pont de Grilly	pas pêché en 2012															
		Pont Douane Divonne	pas pêché en 2012															
2013		Embouchure	pas pêché en 2013															
		Pont Conti																
		Lit-mère Richelien																
		Pont Bossy																
		Sauverny																
		Pont de Grilly																
		Pont Douane Divonne																
2014	octobre	Embouchure	155	11.0	0.171	12	24	4	8	13.0	**18**	**36**	**106**	**211**	**12**	**23**	**76.2**	**8.4**
		Pont Conti	170	14.1	0.240	3	9	1	0	3.5	**5**	**9**	**19**	**38**	**3**	**5**	**14.6**	**2.1**
		Lit-mère Richelien	130	10.0	0.130	11	0	1	0	0.2	**12**	**0**	**93**	**0**	**9**	**0**	**1.5**	**0.2**
		Pont Bossy	146	11.7	0.171	5	7	0	0	3.0	**5**	**7**	**29**	**41**	**3**	**5**	**17.6**	**2.1**
		Sauverny	145	9.3	0.135	0	4	0	0	2.900	**0**	**4**	**0**	**30**	**0**	**3**	**21.5**	**2.0**
		Pont de Grilly	90	12.0	0.108	0	0	0	0	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.0**	**0.0**
		Pont Douane Divonne	120	12.0	0.144	0	0	0	0	0.0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.0**	**0.0**

BILAN DU RECRUTEMENT NATUREL

TRUITES

Les densités de juvéniles observés en automne ces six dernières années sont résumées dans le tableau ci-dessous :

	2009	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Evénement hydraulique particulier	Crue du 23 janvier 2009 (20 m^3/s)	RAS	RAS	Crue du 16 décembre 2011 (33 m^3/s)	Crue du 2 février 2013 (19 m^3/s)	Crue du 4 janvier 2014 (33 m^3/s)
Nombre de frayère recensées (JP Moll)	163	286	141	238	90	160
Densité de juvéniles	N / 100 ml	N / 100 ml	N / 100 ml	N / 100 ml	N / 100 ml	N / 100 ml
Embouchure	**275**	**421**	**160**	**260**	**-**	**75**
Pont Conti	**479**	**518**	**253**	**-**	**-**	**172**
Richelien	**226**	**363**	**275**	**358**	**-**	**154**
Pont Bossy	**431**	**462**	**371**	**255**	**-**	**191**
Sauverny	**129**	**573**	**301**	**320**	**-**	**192**
Grilly	**87**	**63**	**224**	**-**	**-**	**109**
Divonne	**213**	**109**	**152**	**-**	**-**	**127**

effectifs de juvéniles fortement influencés par les rempoissonnements

effectifs de juvéniles uniquement ou principalement dus à la reproduction naturelle

- En 2009, les conditions hydrologiques semblent avoir été particulièrement favorables (une seule petite crue fin janvier) et le succès du recrutement naturel est élevé sur toutes les stations (densité moyenne de 2.5 estivaux par mètre linéaire).
- En 2010, aucun événement hydrologique particulier n'est venu menacer le frai dans la Versoix. Avec une densité moyenne de 4.5 estivaux par mètre linéaire sur la Versoix genevoise, le succès du recrutement naturel est exceptionnel cette année et il peut être mis en relation avec le grand nombre de frayères recensées pendant l'hiver.
- En 2011, les conditions hydrologiques ont été favorables en hiver et au printemps et la sécheresse n'a semble-t-il pas trop affecté le succès du recrutement naturel dans la Versoix. En automne, la densité moyenne sur la Versoix genevoise est de 2.7 estivaux par mètre linéaire, ce qui est comparable à 2009. A noter que le nombre de frayères recensées pendant l'hiver 2010-2011 est également proche de la valeur de l'hiver 2008-2009 et sensiblement inférieur au nombre record observé pendant l'hiver 2009-2010. Sur la partie amont de la Versoix, l'alevinage effectué en amont du pont de Divonne

n'a pas permis de compenser le manque de géniteurs et les densités de 0^+ restent assez faibles (1.5 ind./ml sur la station du pont de Divonne).

- En 2012, le nombre de frayères recensées pendant l'hiver est plutôt élevé, mais la crue morphogène du 16 décembre 2011 a vraisemblablement eu un impacts sur le frai des truites. Peu de truites lacustres ont été observées par M. Moll et nombre d'emplacements exploités par les truites lacustres les années précédentes n'ont pas été visités. Quoiqu'il en soit, la densité moyenne est de 2.5 estivaux par mètre linéaire sur la Versoix genevoise, ce qui est comparable à 2009 et 2011 et correspond à un état excellent pour la reproduction de la truite selon le système modulaire gradué (plus de 2'500 ind/ha).
- En 2013, le nombre de frayères recensées entre mi-novembre et fin janvier est particulièrement faible. L'impact sur le recrutement naturel des truites des deux crues qui se sont produites mi-décembre 2012 et début février 2013 (pointes d'environ 20 m^3/s), ainsi que les densités d'estivaux à l'automne ne sont pas connues (pas d'inventaire).
- En 2014, la quasi totalité des 160 frayères recensées dans la Versoix étaient présentes à Noël et les crues qui se sont produites le 26 décembre (pointe 22 m^3/s) et le 4 janvier (pointe 31 m^3/s) ont vraisemblablement eu un impact sur le succès du recrutement naturel. A l'automne, la densité moyenne est de 1.7 estivaux par mètre linéaire sur la Versoix genevoise, ce qui est plus faible qu'entre 2009 et 2012. Cela correspond toutefois à un état bon pour la reproduction de la truite selon le système modulaire gradué (1'700 ind/ha).

Même si la reproduction naturelle dans la Versoix peut être perturbée les crues qui surviennent en période sensible, l'occurrence de conditions favorables reste pour le moment assez régulière dans la Versoix.

Dans une rivière comme la Versoix, on estime qu'une densité de 100 à 150 estivaux pour 100 mètres linéaire serait nécessaire pour soutenir un peuplement de l'ordre de 100 kg/ha exploitable avec une faible pression de pêche. De telles valeurs n'étaient auparavant que ponctuellement atteintes, alors que depuis 2008 ces valeurs sont largement dépassées sur la Versoix genevoise grâce à la grande contribution des géniteurs lacustres, mais aussi grâce à l'augmentation des stocks de géniteurs sédentaires. A noter toutefois que l'année 2014 montre une baisse du recrutement naturel par rapport à la période 2008-2012.

Actuellement, on peut considérer que la reproduction naturelle se déroule bien à très bien dans la Versoix sauf sur la partie vaudoise, et qu'elle fournit des effectifs d'estivaux sauvages largement suffisants pour pérenniser une population naturelle de biomasse faible à moyenne et susceptible de subir une pression de pêche limitée.

Du point de vue halieutique, ce n'est pas le recrutement naturel qui est limitant, mais le fait que seule une petite partie de la population reste sédentaire et que le nombre de truites qui atteignent l'âge adulte et la taille de capture reste limité.

OMBRES

Les densités de juvéniles observés en automne ces six dernières années sont résumées dans le tableau ci-dessous. Ces résultats doivent être considérés avec prudence car, contrairement à la truite, l'ombre est grégaire et se déplace en bancs de la même cohorte. Cette caractéristique augmente le risque de donner une vision biaisée de la situation, selon que la station contienne ou non un ou plusieurs bancs d'ombrettes. A noter également que les bancs d'ombrettes sont très mobiles et montrent un comportement de fuite dès qu'ils perçoivent le champ électrique (difficiles à pêcher).

	2009	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Evénement hydraulique particulier	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Densité de juvéniles	N / 100 ml	N / 100 ml	N / 100 ml	N / 100 ml	N / 100 ml	N / 100 ml
Embouchure	**33**	**42**	**10**	**11**	**-**	**12**
Pont Conti	**62**	**4**	**5**	**-**	**-**	**3**
Richelien	**305**	**32**	**8**	**3**	**-**	**9**
Pont Bossy	**20**	**8**	**1**	**4**	**-**	**3**
Sauverny	**0**	**0**	**1**	**1**	**-**	**0**
Grilly	**0**	**0**	**0**	**-**	**-**	**0**
Divonne	**0**	**0**	**0**	**-**	**-**	**0**

effectifs uniquement ou principalement dus à la reproduction naturelle

- En 2009, aucune crue n'a perturbé le frai des ombres et le succès de la reproduction naturelle est réjouissant (densité moyenne de 1 estivaux par mètre linéaire sur les 4 stations aval). Le recrutement naturel est particulièrement important au niveau du lit-mère à Richelien. En revanche, aucune reproduction n'est observée au niveau de Sauverny, malgré les déplacements de géniteurs effectués au printemps 2008.
- En 2010, les conditions hydrologiques sont comparables à 2009 avec toutefois 2 petites crues fin mars et début avril (débit de pointe inférieur à 8 m^3/s). Le recrutement naturel semble moins bon et les densités de 0^+ sont globalement 5 fois plus faibles que l'année précédente.
- En 2011, les faibles débits printaniers ont semble-t-ils été défavorables au frai (moins de 2 m^3/s en période de développement des œufs). Les estivaux sont rares à très rares en automne, y compris à l'embouchure de la Versoix où le stock de géniteurs se porte bien.
- En 2012, les débits printaniers sont moyens (moyenne de 4.25 m^3/s pour la période mars-avril-mai), avec quelques petits coups d'eau entre fin avril et mi-juin. Les densités d'estivaux sont très faibles comme en 2011. A l'embouchure, ce résultat est surprenant compte tenu des effectifs de géniteurs recensés en automne.

Annexe 8

- En 2013, les débits printaniers globalement un peu supérieurs à 2012 (moyenne de 5.27 m^3/s pour mars-avril-mai), avec quelques petits coups d'eau entre mi-avril et début mai (débit de pointe de 14 m^3/s le 3 mai). Les densités d'estivaux en automne ne sont pas connues (pas d'inventaire).
- En 2014, les débits printaniers sont moyens (moyenne de 4.17 m^3/s pour mars-avril-mai) et aucune crue n'est survenue entre le 22 mars et la fin juin, ce qui est idéal pour le développement des œufs, la survie des alevins à l'émergence et le début de la phase de nourrissage et de grossissement. Les densités d'ombrettes à l'automne restent néanmoins faibles dans les inventaires.

Jusque dans les années 1980, l'ombre était abondant dans toute la Versoix, également sur la partie amont jusqu'à l'hippodrome. En l'absence de recrutement naturel depuis 2000 au moins, on peut considérer que l'espèce a actuellement disparu en amont de Sauverny.

Dans la Versoix, une partie de la population d'ombres effectue des migrations depuis le lac et n'est présente en rivière que pendant la période de reproduction. Le reste du temps, ces poissons stationnent probablement dans le Léman à proximité de l'embouchure. Cette sous-population semble être celle qui se maintient le mieux avec des effectifs d'adultes et de sub-adultes significatifs depuis 2006. Les déplacements de cette sous-population ont été améliorés grâce à la suppression du barrage des Usiniers (été 2008) et au réaménagement de la Versoix sous le pont CFF (été 2009), ce qui lui a permis d'étendre son aire de frai et de renforcer ses effectifs depuis 2010.

En revanche, la population d'ombres située en amont de Richelien est en fort déclin, même si il subsiste un faible recrutement naturel, et on peut considérer qu'elle a disparu en amont de Sauverny.

Du point de vue de la reproduction naturelle, il semble que les conditions sont le plus souvent satisfaisantes car les crues interviennent généralement avant le frai des ombres. En revanche, une crue au cours du mois d'avril (et même sans doute jusqu'au début de l'été) peut provoquer des dégâts très importants sur le frai ou les alevins fraîchement éclos, comme cela a été le cas en 2006 (cohorte décimée par la crue du 10.4). L'absence apparente de dégâts liés à la crue du 11 avril 2008 est à ce titre plutôt surprenante.

Bien que le caractère grégaire de l'espèce et sa tendance à effectuer des déplacements et des migrations en bancs rendent délicate l'interprétation des données d'inventaires, les densités d'ombrettes recensées en automne entre le lac et le pont Bossy montraient une progression réjouissante en 2008 et surtout en 2009, après deux mauvaises années consécutives (2006 et 2007). Malheureusement, le recrutement naturel semble plutôt faible à très faible depuis 2010, même en l'absence de crues printanières comme en 2014. Ce résultat est particulièrement décevant sur le secteur de l'embouchure où la protection intégrale de l'espèce a permis de renforcer le stock de géniteurs.

On assiste globalement à une régression de l'espèce de l'amont vers l'aval. A court ou moyen terme, sa disparition du secteur intermédiaire (entre la prise d'eau du canal Estier et le pont Bossy) reste à craindre, comme c'est déjà le cas pour la partie amont de la Versoix.

STOCKS PISCICOLES & PECHE

Ce chapitre met en relation les effectifs de géniteurs de truites et d'ombres estimés sur les 5 secteurs de pêche de la Versoix en automne (survivants) avec les captures déclarées par les pêcheurs sur ces mêmes secteurs. Compte tenu des approximations nécessaires, cette approche ne fournit que des ordres de grandeur.

Sont considérés comme géniteurs toutes les truites dépassant 25 cm. Pour les ombres, seuls les poissons ≥ 35 cm sont considérés comme adultes.

Les statistiques de pêche en rivière fournissent pour leur part le nombre et la taille moyenne des poissons capturés. Toutes les truites capturées doivent être ≥ à 30 cm (taille légale) et tous les ombres capturés doivent être ≥ à 35 cm (taille légale). Ils sont donc tous considérés comme des géniteurs.

Embouchure Léman -> prise d'eau canal de la Papeterie (1'100 m) :

Parcours différencié

TRUITES	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 25 cm échantillonnés*	11	11	10	11	16	22	29	23	pas pêché	8
Nb génit. ≥ 25 cm évalués sur le secteur	93	78	71	78	114	156	206	163	?	57
Nb géniteurs sédentaires capturés**	47	48	44	5	2	1	3	2	5	?
% géniteurs sédentaires capturés	**33%**	**38%**	**38%**	**6%**	**2%**	**1%**	**1%**	**1%**	**?**	**?**

* les truites lacustres échantillonnées en pêche électrique ne sont pas comptabilisées.
** les truites de plus de 50 cm capturées sur ce secteur ne sont pas comptabilisées (truites lacustres)

Entre 2004 et 2007, la pêche a prélevé sur ce secteur environ un tiers des géniteurs sédentaires produits par la Versoix. Depuis l'introduction du parcours à gestion différenciée (2008), le nombre de truites conservées par les pêcheurs est très faible et ne représente que quelques pourcents du nombre de géniteurs sédentaires présents. En parallèle, le stock de géniteurs s'est significativement renforcé sur ce secteur jusqu'en 2012. En 2014, le nombre de géniteurs échantillonnés et décevant. La capture et le déplacement des poissons situés sur le tronçon pont CFF - embouchure Crève-Coeur (travaux renaturation 2014) pourrait expliquer en partie ce résultat.

Parcours différencié

Ombres	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 35 cm échantillonnés	2	12	10	11	6	3	10	14	pas pêché	16
Nb génit. ≥ 35 cm évalués sur le secteur	17	85	71	78	43	21	71	99	?	114
Nb géniteurs capturés	9	7	5	1*	1*	0	0	0	1	?
% géniteurs capturés	**35%**	**8%**	**7%**	**1%**	**2%**	**0%**	**0%**	**0%**	**?**	**?**

* ombre totalement protégé (parcours de pêche différencié dès 2008). Les 2 individus conservés en 2008/2009 correspondent donc à une infraction ou à une erreur.

Annexe 9

Entre 2004 et 2007, le nombre d'ombres prélevés par les pêcheurs à l'embouchure de la Versoix est faible. Cela est dû entre autres au fait qu'une partie des pêcheurs relâchent systématiquement leurs prises. Depuis 2008, l'ombre est protégé.

Les fluctuations observées au niveau des effectifs d'ombres adultes peuvent être liées aux déplacements qui se produisent entre le Léman et la Versoix et à la difficulté d'inventorier les effectifs d'ombres en pêche électrique.

Barrage des Usiniers -> route de l'Etraz (zone alluviale, 2'600 m) :

TRUITES	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 25 cm échantillonnés*	6	1	5	8	8	5	8	pas pêché	pas pêché	16
Nb génit. ≥ 25 cm évalués sur le secteur	104	(17)	87	139	139	87	122	?	?	245
Nb géniteurs sédentaires capturés**	41	24	42	26	26	25	6	18	13	?
% géniteurs sédentaires capturés	**28%**	**58%?**	**32%**	**16%**	**16%**	**22%**	**5%**	**?**	**?**	**?**

* les truites lacustres échantillonnées en pêche électrique ne sont pas comptabilisées.
** les truites de plus de 50 cm capturées sur ce secteur ne sont pas comptabilisées (truites lacustres)

Entre 2004 et 2010, la pêche a prélevé sur ce secteur entre 15 et 30% des géniteurs sédentaires. En 2011, on note une baisse de fréquentation par les pêcheurs et des captures très faibles. Le nombre total de géniteurs survivants sur le secteur en automne est très approximatif compte tenu du petit linéaire pêché (150 m, une seule station) et du faible nombre de truites échantillonnées dépassant 25 cm (1 à 8 individus). En 2014, le nombre de truites de sédentaires de plus de 25 cm est plus élevé et certains de ces individus pourraient provenir des déplacements de poissons liés aux travaux de renaturation au Mollard.

Ombres	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 35 cm échantillonnés	1	0	1	1	3	4	0	pas pêché	pas pêché	6
Nb génit. ≥ 35 cm évalués sur le secteur	(17)	?	(17)	(17)	52	69	?	?	?	92
Nb géniteurs capturés	1	13	8	6	8	8	1	4	3	?
% géniteurs capturés	**(6%)**	**?**	**(32%)**	**(26%)**	**13%**	**10%**	**?**	**?**	**?**	**?**

Compte tenu de la difficulté d'inventorier les ombres en pêche électrique et des faibles effectifs d'ombres adultes sur la station du pont Conti, il est difficile de quantifier précisément la part des géniteurs prélevés par les pêcheurs. Quoiqu'il en soit les captures des pêcheurs représentent un petit nombre d'individus et une partie des poissons capturés est relâchée même si ils dépassent la taille légale.

Route de l'Etraz -> prise d'eau bief de Richelien (600 m) :

Parcours mouche

TRUITES	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 25 cm échantillonnés	2	5	4	3	3	6	7	1	pas pêché	0
Nb génit. ≥ 25 cm évalués sur le secteur	9	23	18	14	14	28	32	(5)	?	?
Nb géniteurs sédentaires capturés	(56)	(18)	(17)	12	40	35	23	9	6	?
% géniteurs sédentaires capturés	**?%**	**(44%)**	**(49%)**	**46%**	**74%**	**55%**	**42%**	**?**	**?**	**?**

Jusqu'en 2007, les statistiques de pêche sur le parcours mouche ne sont pas utilisables car elles comptabilisent aussi les captures faites dans l'étang de Richelien. En réalité, les prélèvements sur ce parcours sont restés très faibles entre 2004 et 2007, car les truites atteignant la taille légale de 40 cm étaient rares.

Depuis 2008, la gestion différenciée sur ce secteur a été supprimée, et le nombre de truites capturées était compris entre 12 et 40 jusqu'en 2011. Ce rendement plus important que dans la zone alluviale s'explique par l'amalgame qui était toujours fait avec les captures de l'étang de Richelien. Le taux de prélèvement (42 à 74% des géniteurs) reste surévalué.

Depuis 2012, les statistiques sont plus fiables et moins de 10 truites sont capturées sur ce secteur, avec vraisemblablement 1 ou 2 truites lacustres

Parcours mouche

Ombres	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 35 cm échantillonnés	0	0	0	0	0	0	0	0	pas pêché	0
Nb génit. ≥ 35 cm évalués sur le secteur	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Nb géniteurs capturés	2	2	2	5	7	7	2	3	5	?
% géniteurs capturés	**?**	**?**	**?**	**?**	**?**	**?**	**?**	**?**	**?**	**?**

Aucun géniteur n'a été capturé au niveau de la station de pêche électrique depuis 2004, alors que la capture de quelques géniteurs est rapportée chaque année, même lorsque l'espèce était protégée (infractions ou erreurs). Quoiqu'il en soit les captures des pêcheurs depuis 2008 représentent un petit nombre d'individus et une partie des poissons capturés est vraisemblablement relâchée même si ils dépassent la taille légale.

Prise d'eau bief de Richelien -> début du parcours limitrophe (2'500 m):

TRUITES	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 25 cm échantillonnés	8	6	3	4	8	12	7	7	pas pêché	5
Nb génit. ≥ 25 cm évalués sur le secteur	137	103	51	68	137	205	120	120	?	86
Nb géniteurs sédentaires capturés	59	69	54	38	50	38	29	16	26	?
% géniteurs sédentaires capturés	**30%**	**40%**	**51%**	**36%**	**27%**	**16%**	**19%**	**12%**	**?**	**?**

Annexe 9

Jusqu'en 2011, la pêche a prélevé selon les années entre 15 et 50 % des géniteurs produits par la rivière. En 2012, la nouvelle réglementation a réduit le prélèvement à 12% des géniteurs de plus de 25 cm produits par la rivière.

La densité de géniteurs survivants à l'automne, qui était faible en 2007-2008 (2 à ind. / 100 mètres), est plutôt satisfaisante entre 2009 et 2012 (5 à 8 ind. / 100 m). En 2014, le nombre de géniteurs est un peu plus faible.

Les estimations des effectifs de géniteurs survivants sur le secteur sont toutefois à considérer avec prudence compte tenu du petit linéaire inventorié (une seule station).

Ombres	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 35 cm échantillonnés	1	1	1	2	3	1	3	1	pas pêché	4
Nb génit. ≥ 35 cm évalués sur le secteur	17	17	17	34	51	17	51	17	?	71
Nb géniteurs capturés	17	6	9	7	7	2	0	5	1	?
% géniteurs capturés	**50%**	**26%**	**53%**	**17%**	**12%**	**11%**	**0%**	**23%**	**?**	**?**

Entre 2004 et 2009, la pêche prélevait un petit nombre d'ombres qui représentait tout de même une part significative des ombres de plus de 35 cm produits par la rivière. La population d'ombres sur ce secteur montre un net déclin ces dernières années avec un recrutement naturel largement insuffisant et les captures deviennent anecdotiques depuis 2010 (entre 0 et 5 individus conservés).

Parcours limitrophe (3'700 m) :

TRUITES	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 25 cm échantillonnés	13	7	9	7	6	12	9	3	pas pêché	3
Nb génit. ≥ 25 cm évalués sur le secteur	314	169	218	169	145	290	218	73	?	76
Nb géniteurs sédentaires capturés	38	71	61	53	46	65	35	28	28	?
% géniteurs sédentaires capturés	**11%**	**30%**	**22%**	**24%**	**24%**	**18%**	**14%**	**?**	**?**	**?**

Entre 2004 et 2010, les pêcheurs genevois ont prélevé sur le parcours limitrophe entre 10 et 30% des géniteurs produits par le cours d'eau. Les captures de truites de plus de 25 cm effectuées par les pêcheurs français ne sont pas connues.

Ombres	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 35 cm échantillonnés	2	0	0	2	1	1	0	0	pas pêché	4
Nb génit. ≥ 35 cm évalués sur le secteur	48	?	?	(48)	(24)	(24)	?	?	?	(102)
Nb géniteurs capturés	6	1	5	3	4	0	1	3	0	?
% géniteurs capturés	**11%**	**?%**	**?%**	**?%**	**?%**	**?%**	**?%**	**?**	**?**	**?**

L'ombre s'est raréfié sur le parcours limitrophe et les quelques individus trouvés en pêche électrique sur la station de Sauverny ces dernières années proviennent en partie de tentatives de repeuplements ou de déplacements de géniteurs (2008).

Jusqu'en 2009, les pêcheurs genevois prélevaient sur ce secteur quelques individus de plus de 35 cm par année. Le taux de prélèvement ne peut être estimé étant donné les données à disposition sauf pour 2004.

Entre 2010 et 2012, seul au total 4 ombres ont été conservés sur ce secteur.

Total Versoix genevoise et limitrophe (10'500 m) :

TRUITES	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 25 cm échantillonnés	40	30	31	33	41	57	60	42 *	pas pêché	32
Nb génit. ≥ 25 cm évalués sur la Versoix	657	390	445	468	549	766	698	483 *	?	464
Nb géniteurs sédentaires capturés	241	230	218	135	165	165	100	73	78	?
% géniteurs sédentaires capturés	**27%**	**37%**	**33%**	**22%**	**23%**	**18%**	**13%**	**13%**	**?**	**?**

* les résultats 2011 ont été utilisés pour le secteur 14 (station pont Conti pas pêchée en 2012).

Entre 2004 et 2010, les pêcheurs genevois ont prélevé entre un quart et un tiers des géniteurs sédentaires produits par le cours d'eau. Il s'agit d'un ordre de grandeur, compte tenu des approximations nécessaires (extrapolation des résultats d'une station sur un secteur, prise en compte de quelques truites lacustres, truites de l'étang de Richelien déclarées dans les statistiques Versoix).

En 2011, le rendement de la pêche est particulièrement bas en raison d'une baisse de fréquentation (-20% de sorties par rapport à 2010) et seuls 13% des géniteurs produits par le cours d'eau ont été capturés. En 2012 et 2013, la baisse des captures est liée à la nouvelle réglementation, la fréquentation ayant globalement été comparable à 2010.

Ombres	*2004*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*
Nb génit. ≥ 35 cm échantillonnés	6	13	12	16	13	9	13	15	pas pêché	30
Nb génit. ≥ 35 cm évalués sur la Versoix	99	102	105	144	156	117	122	116	?	>277
Nb géniteurs capturés	35	29	29	22	27	17	4	15	10	?
% géniteurs capturés	**26%**	**22%**	**22%**	**13%**	**15%**	**13%**	**3%**	**13%**	**?**	**?**

Le peuplement d'ombres de la Versoix est globalement faible, fluctuant et de plus en plus clairsemé vers l'amont. On peut considérer que la population naturelle d'ombres est fortement menacée en amont « des Chasseurs » et que le recrutement naturel a eu un succès limité à ce niveau de la Versoix ces dernières années.

Entre 2004 et 2010, les pêcheurs genevois ne prélèvent que 2 à 3 dizaines d'ombres chaque année (27 en moyenne) et la tendance est à la baisse. Ce chiffre est modéré mais, compte

tenu de la faiblesse de la population, il représente tout de même environ 15 à 25 % du stock de géniteurs de la Versoix.

Depuis 2011, les pêcheurs ne prélèvent plus qu'entre 4 et 15 ombres par an, alors que la réglementation n'a pas changé depuis 2008 et la mise en place de la réserve active à l'embouchure.

Bilan de la pêche amateur

	2004	*2005*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*
Nombre de pêcheurs	215	223	234	233	216	242	190	202	198	211
Nombre de sorties	1'675	1'735	1'829	1'719	1'446	1'796	1'441	1'140	1'416	1'410
Truites capturées	241	269	230	218	135	167	169	100	74	80
Ombres capturés	35	20	29	29	22	27	17	4	15	10

Evolution de la pression de pêche et des captures entre 2004 et 2013

La pression de pêche et le nombre de truites capturées sont restés assez constants entre 2004 et 2007 (environ 240 truites capturées +/- 10%).

Entre 2008 et 2011, le nombre de truites capturées est sensiblement inférieur (-40 % par rapport à la moyenne 2004-2007), ce qui peut s'expliquer de plusieurs façons :

- mise en place dès 2008 d'un parcours à gestion différentiée entre l'embouchure et la prise d'eau du canal des Usiniers ;
- faibles cohortes 2004, 2005, 2006 et 2007 en raison d'un faible recrutement naturel ces années-là (crue du 14 janvier 2004 et du 11 avril 2006) et d'une mauvaise implantation des truitelles déversées en 2004 et 2005 (61'000 UE au total) ;
- baisse de la fréquentation des pêcheurs en 2008, en 2010 et particulièrement en 2011.

Depuis 2012, la nouvelle réglementation limite les prélèvements à une truite par jour, respectivement 10 truites par an. Le nombre de truites conservées en 2012 et 2013 n'est plus que de 70 à 80 truites, dont quelques truites lacustres. Le rendement de la pêche est don réduit de moitié par rapport à la période 2008-2010 et il correspond à environ un quart du prélèvement de truites qui était réalisé entre 2004 et 2007.

En ce qui concerne l'ombre, la pêche amateur n'a prélevé qu'un nombre limité d'adultes entre 2004 et 2010. Toutefois, compte tenu du statut précaire de cette espèce et des effectifs limités, la capture de 25 adultes par année en moyenne représente malgré tout une part non négligeable des géniteurs et il est possible que cela engendre un impact sensible sur le recrutement naturel de l'espèce dans la Versoix.

Depuis 2011, le nombre d'ombres de la Versoix conservés annuellement par les pêcheurs est compris entre 4 et 15 individus, alors que la réglementation est inchangée depuis 2008 (mise en place du parcours de type réserve active à l'embouchure).

STOCKS PISCICOLES & PREDATION

Cette annexe met en relation les effectifs de truites et d'ombres estimés sur les 5 secteurs de pêche de la Versoix avec les prélèvements évalués des oiseaux piscivores. Compte tenu des approximations nécessaires, cette approche ne fournit que des ordres de grandeur.

La Versoix est fréquentée chaque année par une ou deux familles de harles de mai à août. Par ailleurs, quelques individus de harles sont présents toute l'année dans le secteur de l'embouchure, où des cormorans sont aussi occasionnellement signalés. L'analyse des impacts doit distinguer la prédation estivale répartie sur une grande partie du cours d'eau et la prédation hivernale qui se concentre sur l'embouchure.

Prédation estivale

Les harles nichant sur la Versoix sont moins suivis que ceux de l'Allondon, mais la population est comparable et par analogie, on peut estimer la biomasse consommée à environ 150 kg (estimation DGNP pour un nombre moyen de 8.5 harles pendant 100 jours).

Cette biomasse peut être constituée en partie d'invertébrés benthiques (notamment en début de croissance des poussins) mais surtout de poissons. Les espèces susceptibles d'être consommées dans la Versoix étant essentiellement les chabots et les jeunes salmonidés, truites et ombres, en particulier les juvéniles de l'année (0^+), et dans une moindre mesure les jeunes de l'année précédente (1^+), dont la taille plus importante (11 cm et plus) est supérieure à la moyenne des proies habituelles des harles, et notamment des poussins.

Sur le secteur embouchure, diverses espèces lacustres sont également présentes et peuvent compléter le menu. Le régime alimentaire exact des harles et notamment la proportion de salmonidés consommés n'est toutefois pas connue. Cette proportion n'est probablement pas négligeable, les jeunes ombres étant particulièrement exposés.

Pour la suite des estimations, les calculs porteront sur une fourchette comprise entre 30 et 90% de salmonidés dans les poissons capturés par les harles. Parmi ces salmonidés, la proportion de 1^+ est estimée de 10 à 20% des captures (hypothèses H1 à H4 ci-après).

Pour retranscrire les biomasses consommées par les harles en nombre de poissons, les poids suivants ont été appliqués aux jeunes salmonidés (voir aussi annexe 11) :Par ailleurs, les estimations de croissances des poissons donnent les poids suivants pour les jeunes salmonidés (voir aussi annexe 11) :

- Durant son premier été une truitelle ou une ombrette pèse environ de 2 grammes (à 4 cm) à 15 grammes (à 11 cm), soit environ 8 g en moyenne durant la saison pour un juvénile 0^+.
- Durant son deuxième été une truitelle ou une ombrette pèse environ de 20 grammes (à 12 cm) à 70-140 grammes (à 18 cm pour les truites et 23 cm pour les ombres), soit environ 50 g en moyenne durant la saison pour un sub-adulte 1^+.

Annexe 10

Sur la base de ces données, des hypothèses (H1 à H4 dans le tableau ci-après) concernant le régime des harles, et en tenant compte des résultats des pêches de suivi des dernières années, on peut estimer comme suit l'impact des harles sur les populations de salmonidés de la Versoix:

biomasse consommée évaluée à 150 kg

Prélèvement calculé	H1 : Régime des harles avec une proportion de salmonidés basse (30 %)	H2 : Régime des harles avec une proportion de salmonidés élevée (90 %)
H3 : faible proportion de 1^+ dans les salmonidés consommés (10 %)	3'320 0^+ et 369 1^+	9'959 0^+ et 1'107 1^+
H4 : forte proportion de 1^+ dans les salmonidés consommés (20 %)	2'195 0^+ et 549 1^+	6'585 0^+ et 1'646 1^+

Prédation sur les juvéniles de truites :

Suivant les hypothèses, les harles auraient prélevé chaque année de 2'220 à 10'000 alevins (0^+) et de 370 à 1'650 sub-adultes (1^+) de salmonidés (voir le tableau ci-dessus).

Compte tenu du fait que le nombre d'estivaux encore présents en septembre était en augmentation sur la Versoix entre 2009 et 2012 grâce au succès du frai naturel (entre 27'000 et 53'000 individus présents en automne), la consommation des oiseaux était nettement moins significative qu'auparavant. Elle pouvait être estimée entre 4 et 27 % du nombre de juvéniles produits sur la Versoix genevoise.

En 2014, les effectifs d'estivaux observés en automne sont en baisse et ils sont estimés à 18'000 individus. En conséquence, la consommation des oiseaux correspond au minimum à 11 % des juvéniles produits par la Versoix genevois au maximum à 36 %.

Prédation sur les sub-adultes de truites :

Compte tenu du fait que le nombre de subadultes (1^+) encore présents en septembre était également en augmentation depuis 2009 par rapport aux années précédentes (environ 7'000 à 9'000 individus présents en automne), la consommation des oiseaux pouvait être estimée de 4 à 19 % des sub-adultes produits sur la Versoix genevoise. En 2014, les effectifs de 1^+ sont estimés à environ 5'000 individus et la consommation varie entre 7 et 25 % des effectifs selon les hypothèses.

Cas particulier des ombrettes :

Les ombrettes se tiennent en pleine eau, en banc sur les radiers et sont incapables de se réfugier sous les cailloux ou dans les racines. Compte tenu de ces caractéristiques, ces poissons payent probablement le plus lourd tribut aux harles.

En 2009 et 2010, compte tenu de l'importance du recrutement naturel, il subsistait toutefois des effectifs assez importants en automne (estimation 1'000 à 4'000 ombrettes).

En 2011, 2012 et 2014, le succès du recrutement naturel semble bien moins bon et il ne subsisterait que quelques centaines d'ombrettes en automne sur la Versoix si l'on se base sur les pêches électriques réalisées sur les stations de référence.

Prédation hivernale

La présence moyenne de un cormoran et d'une dizaine de harles à l'embouchure de la Versoix durant une grande partie de l'hiver correspond à une consommation de biomasse d'environ 600 kg au cours de l'hiver. L'impact sur les salmonidés est toutefois difficile à évaluer précisément car ces oiseaux se nourrissent également en grande partie sur le lac, consomment aussi les poissons non-salmonidés présents dans la Versoix, de même que du pain fourni par des passants et des déchets provenant des pêcheurs professionnels (les pêcheurs professionnels situés à l'embouchure de la Versoix ont été déplacés à Port-Choiseul courant 2010). A titre comparatif, la biomasse de salmonidés présente en automne sur le secteur de l'embouchure est estimée à 180 à 250 kg entre 2010 et 2012 et à 160 kg en 2014.

Bilan de la prédation par les oiseaux :

Les harles prélèvent une part plus ou moins importante des salmonidés présents dans la Versoix. Celle-ci dépend du nombre d'oiseaux présents et des effectifs de juvéniles et sub-adultes de truites et d'ombres.

Entre 2009 et 2012, le recrutement naturel donne de bons résultats pour la truite et les juvéniles sont abondants dans le cours d'eau en automne. Le taux de prélèvement théorique de 8.5 harles pendant 100 jours est estimé suivant les hypothèses entre 4 et 27 % des juvéniles (0^+) et entre 4 et 19 % des sub-adultes (1^+).

En 2014, les effectifs de juvéniles de truites et des truites sub-adultes sont plus faibles et le taux de prédation augmente un peu pour atteindre 36 % des 0^+ et 25 % des 1^+ selon l'hypothèse la plus défavorable.

Pour les truites, la prédation des harles sur les sub-adultes pourrait contribuer au « syndrome truite lacustre » caractérisé par une disparition importante entre les stades sub-adultes (1^+) et adultes (2^+).

Pour les ombres, les harles contribuent vraisemblablement à menacer la pérennité de cette espèce particulièrement sensible, ce qui va à l'encontre des mesures de protection qui sont imposées à la pêche amateur.

Pour mieux appréhender cet impact, il faudrait disposer d'un recensement annuel des familles de harles. D'autre part, il faudrait également tenir compte des mortalités compensatoires car le cours d'eau est relativement saturé en truitelles ces dernières années. Dans cette situation, il est possible que la disparition des truitelles capturées par les harles puisse améliorer la survie des autres.

CROISSANCE DES TRUITES ET DES OMBRES

TRUITES

La courbe de croissance présentée ci-dessous a été calculée selon de l'équation de Von Bertalanffy au moyen du programme développé par la conservation de la faune du canton de Vaud (B. Büttiker). Les paramètres introduits dans l'équation sont les longueurs moyennes entre 1 et 4 ans qui ont été estimées sur la base d'une 1ère courbe de croissance donnant les longueurs moyennes mesurées lors des pêches de septembre 2008 (0^+ à 3^+).

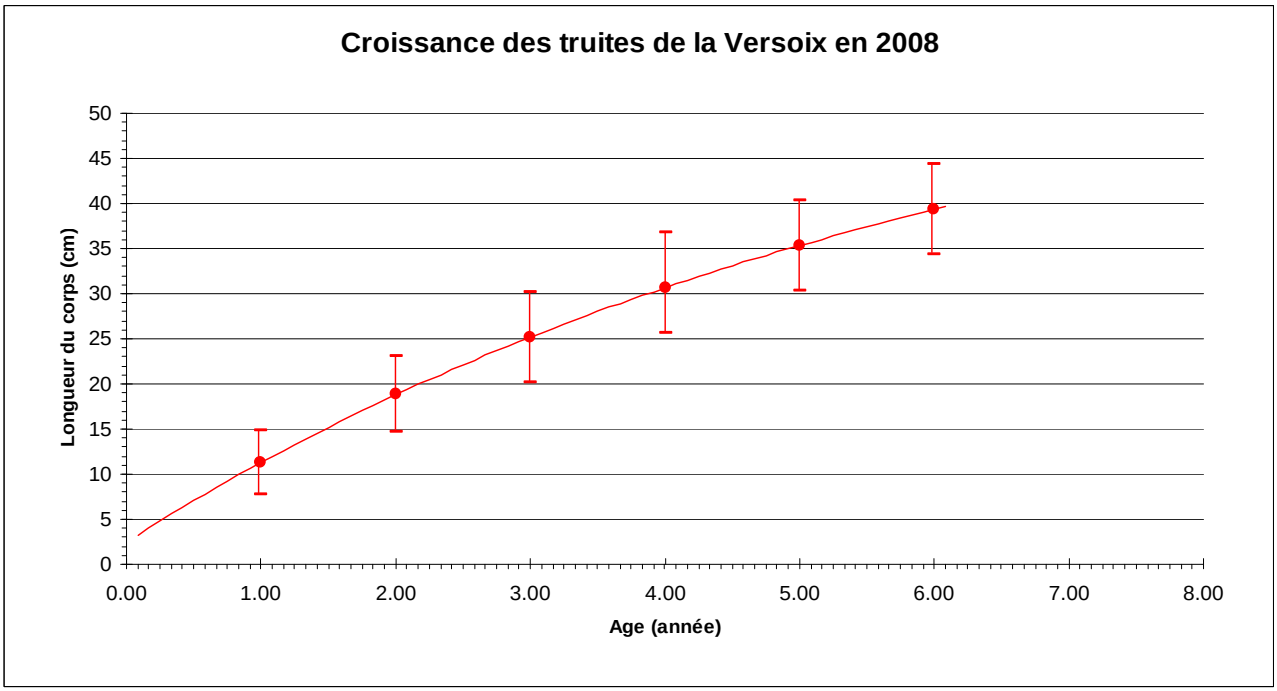
Les tailles moyennes des classes d'âge apparentes sur les histogrammes ont été calées au moyen de celles d'un échantillon de poissons pêchés lors des inventaires de septembre et dont les âges ont été vérifiés par analyse des écailles à la loupe binoculaire. A noter qu'en 2008 les tailles à 1, 2 et 3 ans sont particulièrement représentatives car elles ne concernent que des poissons issus de reproduction naturelle.

Equation de Von Bertalanffy

$L_t = L_\infty (1 - e^{(-k(t-t_o))})$ avec L_t = longueur du corps au temps t, L_∞ = longueur à un âge infini, k = vitesse à laquelle L approche L_∞, t_o = âge correspondant à L=0

LONGUEURS DES POISSONS PAR CLASSE D'AGE:

AGE [ANNEES]	LONGUEUR MESUREE [cm]	LONGUEUR CALCULEE [cm]	N
1	11.3	11.3	2772
2	18.8	18.8	792
3	25.2	25.2	233
4	30.7	30.7	9
5	0.0	35.3	0
6	0.0	39.3	0



Annexe 11

La courbe de croissance obtenue donne des valeurs légèrement supérieures à celles annoncées lors de l'approche réalisée en 2006. Ces valeurs sont toutefois cohérentes et justifient les mesures qui en ont découlé concernant notamment l'augmentation de la taille légale des truites pour préserver une plus grande partie des géniteurs. Elles confirment la croissance plus faible dans la Versoix que dans l'Allondon.



Truitelle de l'année mesurant 10.2 cm. En tant qu'immature capturé tout début octobre (0+), ce poisson devrait encore grandir sensiblement jusqu'à la fin de l'année. Sa taille comme poisson de 1 an sera probablement comprise entre 11 et 12 cm.



Truite montrant encore des «marques de parr» attestant de son statut d'immature. Ce poisson de 18 cm à début octobre (1+) devrait encore grandir sensiblement jusqu'à la fin de l'année. Sa taille comme poisson de 2 ans devrait avoisiner les 19 - 20 cm.



Truite de 26 cm capturée début octobre. Ce géniteur ne devrait plus grandir sensiblement jusqu'à la fin de l'année, l'essentiel de ses ressources étant mobilisées pour la maturation sexuelle. L'analyse des écailles indique qu'il s'agit d'un poisson dans sa troisième année (2+).

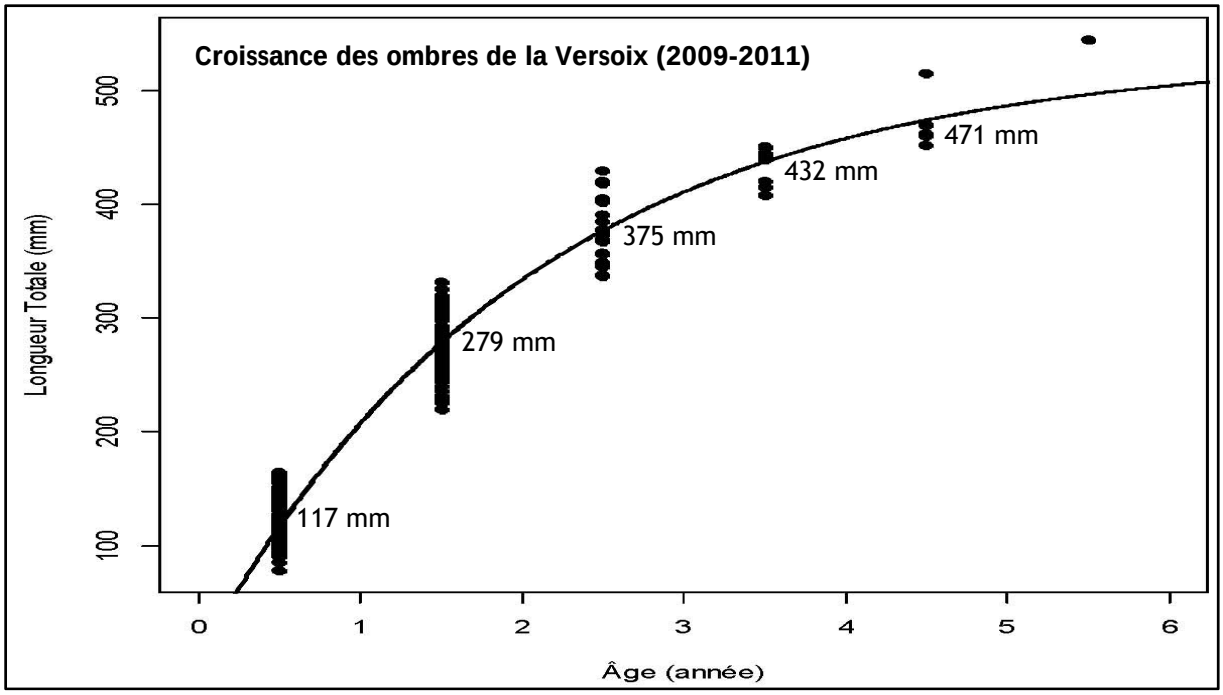


Truite de 39.5 cm capturée début octobre. Ce géniteur femelle avait déjà les gonades nettement développées. L'analyse des écailles indique qu'il s'agit d'un poisson dans sa 6ème année (5+).

OMBRES

La courbe de croissance présentée sur la figure ci-dessous a été calculée par HEPIA[1] selon l'équation de Von Bertalanffy sur la base des tailles moyennes observées à l'automne indiquées sur cette figure. Cette équation est la suivante:

$$E(L_t) = 531.8309 \times (1 - e^{-0.4925(t-(-0.0043))})$$



Les valeurs obtenues avec cette courbe sont donc de 27.9 cm à 1.5 ans, 33.4 cm à 2 ans, 37.5 cm à 2.5 ans et 41.1 cm à 3 ans.

Les résultats obtenus par Hépia sont en contradiction avec la courbe calculée en 1995[2], ainsi qu'avec les valeurs trouvées sur d'autres rivières en Suisse et en Europe[3]. Il est possible que l'utilisation de poissons lacustres (station embouchure) soit partiellement responsable de cette situation.

Quoiqu'il en soit, si l'on considère cette courbe de croissance comme correcte, alors la réglementation actuelle qui fixe la taille minimum de capture à 35 cm dans la Versoix est inadaptée. En effet, selon cette courbe un ombre de 2 ans mesure en moyenne déjà près de 34 cm à l'ouverture de la pêche mi-mai et 80% des ombres de 2 ans révolus dépassent la taille de 35 cm pendant la saison de pêche (ils mesurent 37.5 cm en moyenne en octobre).

[1] HEPIA Paramètres des courbes de croissance et relation poids/âge de l'ombre commun dans le canton de Genève (2009-2011). Allondon et Versoix.

[2] ECOTEC (1995) Etude des peuplements d'ombres (*Thymallus thymallus* L.) dans la Versoic, la Venoge, le Talent et l'Orbe. Rapport de synthèse, Etat de Vaud et Etat de Genève.

[3] Paquet, G. (2002) Biologie et écologie de l'ombre commun (*Thymallus thymallus L.*) dans l'Orbe à la Vallée de Joux, canton de Vaud, Suisse. Thèse Université de Lausanne.