



**Fédération de Haute-Savoie pour la Pêche et la
Protection du Milieu Aquatique**
2092 route des Diacquenods
Le Villaret
74370 St Martin Bellevue
www.pechehautesavoie.com



INRA UMR CARTEL
75 avenue de Corzent
BP511
74203 Thonon
www.dijon.inra.fr/thonon



C. Chasserieau & A. Caudron

Novembre 2012

RAPPORT FDP74.12/05

Etude réalisée avec la collaboration
financière de :



Participation technique et prestation de :



SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION	1
II.	MATERIEL ET METHODE	2
	1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	2
	2. SYNTHESE DES DONNEES RECOLTEES SUR LA BASSE DRANSE.....	3
	3. SUIVI ANNUEL DES REMONTEES DE TRUITES PAR PIEGEAGE A LA PASSE A POISSONS DE VONGY	4
	4. RELEVÉ ANNUEL DE FRAYERES ET DESCRIPTION DES MICRO-HABITATS DE FRAIE	6
	5. SUIVI DEMOGRAPHIQUE ANNUEL DU PEUPEMENT PISCICOLE PAR PECHEES ELECTRIQUES D'INVENTAIRE.....	7
	6. ENQUETE HALIEUTIQUE AUPRES DES PECHEURS DE LA BASSE DRANSE.....	8
III.	RESULTATS	9
	1. SUIVI ANNUEL DES REMONTEES DE TRUITES PAR PIEGEAGE A LA PASSE A POISSONS DE VONGY	9
	1.1. <i>Effectifs de migrants et période de migration</i>	9
	1.2. <i>Dynamique des remontées en relation avec l'hydrologie et la thermie de la Basse Dranse</i>	10
	1.3. <i>Caractéristiques des géniteurs migrants</i>	13
	2. RELEVÉ ANNUEL DE FRAYERES ET DESCRIPTION DES MICRO-HABITATS DE FRAIE	15
	3. SUIVI DEMOGRAPHIQUE ANNUEL DU PEUPEMENT PISCICOLE	19
	4. ENQUETE HALIEUTIQUE.....	24
IV.	SYNTHESE DES RESULTATS, DISCUSSION ET PERSPECTIVES	28
V.	BIBLIOGRAPHIE	31
	ANNEXES	33

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SYSTEME DE PIEGEAGE, DES STATIONS DE PECHE ET DES TRONÇONS DE COURS D'EAU HOMOGENES (ALTERNANCE DE BLEU CLAIR / BLEU FONCE) SUR LA BASSE-DRANSE (SITUATION GENERALE : MODIFIEE D'APRES WWW.TRUITELEMAN.CH.).....	2
FIGURE 2 : SCHEMATISATION DU FONCTIONNEMENT DES AMENAGEMENTS HYDRO-ELECTRIQUES DU SYSTEME DES DRANSES LIES A LA CENTRALE DE BIOGE (MODIFIE D'APRES CIDEE, 2001). L'ALTITUDE DES DIFFERENTES INSTALLATIONS EST PRECISEE ENTRE PARENTHESES.	3
FIGURE 3 : AXE TEMPOREL RECAPITULANT L'ACQUISITION DE DONNEES SUR LES TROIS VOLETS ETUDIES DANS LE CADRE DU SUIVI DE LA BASSE DRANSE ; JAUNE = DONNEES ACQUISES, VERT = CAMPAGNE 2011 ; ROSE = DONNEES A VENIR.	3
FIGURE 4 : MANIPULATIONS OPEREES SUR LES TRUITES CAPTUREES DANS LE PIEGE	5
FIGURE 5 : REPARTITION MENSUELLE DES TRUITES DE LAC CAPTUREES AU PIEGE DE LA PASSE A POISSONS DE VONGY (A) ET POURCENTAGE CUMULE PAR QUINZAINE POUR LES QUATRE ANNEES DE SUIVI DES REMONTEES (B).....	10
FIGURE 6 : (A) NOMBRE DE GENITEURS DE TRUITE LACUSTRE PIEGES A LA PASSE DE VONGY EN FONCTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT OPERE PAR L'USINE HYDROELECTRIQUE DE BIOGE LES JOURS PRECEDANT LEUR PIEGEAGE MIS EN RELATION AVEC LA THERMIE DE LA BASSE DRANSE A VONGY ; (B) PART DE CHAQUE MODE DE PRODUCTION PAR ANNEE ET POUR LES EFFECTIFS DE GENITEURS REMONTES ; (C) DYNAMIQUE GLOBALE DES REMONTEES SUR LES DEUX CHRONIQUES ANALYSEES.	11
FIGURE 7 : DEBITS EN AMONT DE BIOGE DE LA DRANSE DE MORZINE A SEYTRoux ET DE LA DRANSE D'ABONDANCE A VACHERESSE ASSOCIES AU MODE DE FONCTIONNEMENT DE L'USINE HYDROELECTRIQUE DE BIOGE POUR LES ANNEES 2010-2011 ET 2011-2012.	12
FIGURE 8 : MOYENNES MENSUELLES (\pm ECART-TYPE) DE LA TAILLE TOTALE (EN MM) DES TRUITES DE LAC CAPTUREES DANS LE PIEGE POUR LES TROIS ANNEES DE SUIVI DES MIGRANTS.....	13
FIGURE 9 : POURCENTAGES DE MALES ET FEMELLES POUR LES TRUITES CAPTUREES DANS LE PIEGE POUR CHAQUE ANNEE DE SUIVI.	13
FIGURE 10 : (A) DISTRIBUTION DES CLASSES DE TAILLE (LONGUEUR TOTALE EN CM) DES TRUITES LACUSTRES CAPTUREES DANS LE PIEGE EN FONCTION DE LEUR SEXE POUR LA CAMPAGNE 2010/2011 ; (B) LONGUEUR TOTALE MOYENNE (CM) PAR SEXE POUR LES TROIS ANNEES DE SUIVI.	14
FIGURE 11 : DIFFERENCE DE JOURS ENTRE LE PASSAGE A L'ANNEE N (2010/2011) ET CELUI DE L'ANNEE N+1 (2011/2012) POUR CHAQUE GENITEUR (N=11) MARQUE EN 2010 ET REPASSE PAR LE PIEGE EN 2011.....	14
FIGURE 12 : NOMBRE DE JOURS SEPARANT LES DEUX PASSAGES DANS LE PIEGE DE CHAQUE TRUITE MARQUEE EN 2011/2012 ET REPASSEE CETTE MEME ANNEE PAR LA PASSE A POISSONS.	15
FIGURE 13 : QUANTITE DE FRAYERES RECENSEES SUR L'AMONT ET L'AVAL DE LA BASSE DRANSE PAR QUINZAINE DURANT LA PERIODE DE REPRODUCTION (DE MI-NOVEMBRE A FIN FEVRIER) DE LA TRUITE POUR LES CINQ CAMPAGNES DE SUIVI.	16
FIGURE 14 : NOMBRES DE FRAYERES RECENSEES PAR TRONÇON POUR LES CINQ ANNEES DE PROSPECTION ; EN ITALIQUE LES DONNEES NON COMPARABLES AUX AUTRES CHRONIQUES.	17
FIGURE 15 : LOCALISATION DES FRAYERES DE TRUITES LACUSTRES ET SECTEURS DE FRAIE REDONDANTS POUR LES CINQ ANNEES DE RECENSEMENT	18
FIGURE 16 : VUE AERIENNE DU SECTEUR EN TRESSE SITUÉ EN AMONT DIRECT DE LA PASSE A POISSONS DE VONGY AU NIVEAU DES « VIGNES DE PONT » A MARIN.....	19
FIGURE 17 : PEUPELEMENT PISCICOLE OBSERVE PRESENTE SUIVANT LES CLASSES D'ABONDANCE ET DENSITE (IND./100M ²) ET BIOMASSE (KG/HA) ESTIMEES DES POPULATIONS DE TRUITE FARIO SUR CHACUNE DES QUATRE STATIONS POUR LES CINQ ANNEES DE SUIVI.	22
FIGURE 18 : STRUCTURE DES POPULATIONS DE TRUITE FARIO (JAUNE = 0+ ; GRIS > 0+) ET COMPARAISON DES FREQUENCES DE TAILLE RELATIVES (PRUNE) AUX FREQUENCES MOYENNES STANDARD DU DEPARTEMENTS FMS (BLEU) POUR LES QUATRE STATIONS ET LES CINQ ANNEES DE PROSPECTION.	23
FIGURE 19 : CONTRIBUTION DES JUVENILES DANS LES POPULATIONS DE TRUITE FARIO SUR LES QUATRE STATIONS D'ETUDE DE LA BASSE DRANSE ET POUR LES CINQ ANNEES DE SUIVI.....	24

FIGURE 20 : EFFECTIFS DE PECHEURS SONDES ET PRISES FAITES EN FONCTION DU TEMPS SUR LA DUREE DE LA SAISON DE PECHE 2011.	25
FIGURE 21 : FREQUENTATION DE LA BASSE DRANSE PAR LES PECHEURS (A) PLAGE HORAIRE EN FONCTION DES MOIS ; (B) PLAGE HORAIRE EN FONCTION DES TRONÇONS.	25
FIGURE 22 : QUANTITES TOTALES DE PECHEURS RENCONTRES ET DE PRISES FAITES POUR LES 61 JOURS DE SONDAGES PAR KILOMETRE DE RIVIERE SUR CHACUN DES 9 TRONÇONS DEFINIS SUR LA BASSE DRANSE.	26
FIGURE 23 : EFFECTIFS CUMULES DES FREQUENTATIONS DE CHAQUE SECTEUR PAR LES PECHEURS AU COURS DE LA SAISON DE PECHE 2011.	26
FIGURE 24 : TECHNIQUES DE PECHE UTILISEES PAR LES PECHEURS DE LA BASSE DRANSE SONDES POUR LA SAISON 2011.	27
FIGURE 25 : EFFECTIFS DE TRUITES PRISES EN FONCTION DE LEUR TAILLE ET PAR SECTEUR.	27
FIGURE 26 : SYNTHESE DES DONNEES ANNUELLES DE CHAQUE COMPARTIMENT ETUDIE ET LES LIENS POSSIBLES A L'ISSUE DE L'ANNEE D'ENREGISTREMENT 2011.	28

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU I : LISTE DES OPERATEURS ET DE LEUR STRUCTURE DES CAMPAGNES DE PIEGEAGE A LA PASSE A POISSONS DE VONGY	4
TABLEAU II : NIVEAUX TYPOLOGIQUES THEORIQUES DES QUATRE STATIONS DE PECHEES ELECTRIQUES D'INVENTAIRES SUR LA BASSE DRANSE ; LES VALEURS EN BLEU SONT ESTIMEES A PARTIR DE DONNEES ISSUES DE POINTS DE MESURE PROCHES DES STATIONS.	20
TABLEAU III : DENSITES ET BIOMASSES ESTIMEES DE TRUITE FARIO POUR LES JUVENILES ET LA POPULATION TOTALE POUR LES SECTEURS SOUMIS AUX MIGRATIONS DE TRUITE LACUSTRE DE 3 AFFLUENTS DU LAC LEMAN POUR L'ANNEE 2011 (DONNEES FDPPMA74).	30

I. INTRODUCTION

Le lac Léman, comme les deux autres grands lacs alpins du Bourget et d'Annecy, abrite deux formes écologiques de la truite commune : une forme sédentaire, dont l'ensemble du cycle de vie se déroule dans les affluents, et une forme migratrice qui partage son cycle de vie entre le lac où elle effectue sa croissance et les affluents où elle se reproduit et passe les premières années de sa vie (CHAMPIGNEULLE *et al.*, 1999).

La Dranse, deuxième plus grand affluent du Léman après le Rhône, fait partie des cinq tributaires français du lac Léman (avec le Redon, le Pamphiot, le Foron de Sciez et l'Hermance) où les remontées de truites lacustres sont observées. Ce cours d'eau représente donc un enjeu important au sein du système Léman-affluents pour la conservation de la truite lacustre. En outre, cette rivière présente plusieurs particularités.

D'une part, dans un premier temps les aménagements hydroélectriques avec la construction des prises d'eau entre 1898 et 1949 sur les affluents de la Dranse (VEYRET-VERNET, 1948) puis dans un second temps les installations routières couplées à l'extraction de granulats dans le delta (seuil du pont de Vongy devenu infranchissable dans les années 1990 avec les phénomènes d'érosion régressive) ont perturbé la remontée des truites lacustres dans la Basse Dranse. Depuis 1998, le seuil du pont de Vongy est doté d'une passe à poissons munie d'un dispositif de piégeage qui permet de faciliter l'accessibilité sur 10 km de sites pour la reproduction et de réaliser des premiers suivis de remontées des truites lacustres (1998-2001 (COLON, 2001) ; 2009 à aujourd'hui).

D'autre part, il s'agit du seul affluent dans lequel des géniteurs sont présents toute l'année. Ces grands salmonidés, « très prisés » par les pêcheurs, apportent un intérêt halieutique majeur pour le développement de la pêche amateur sur cette rivière.

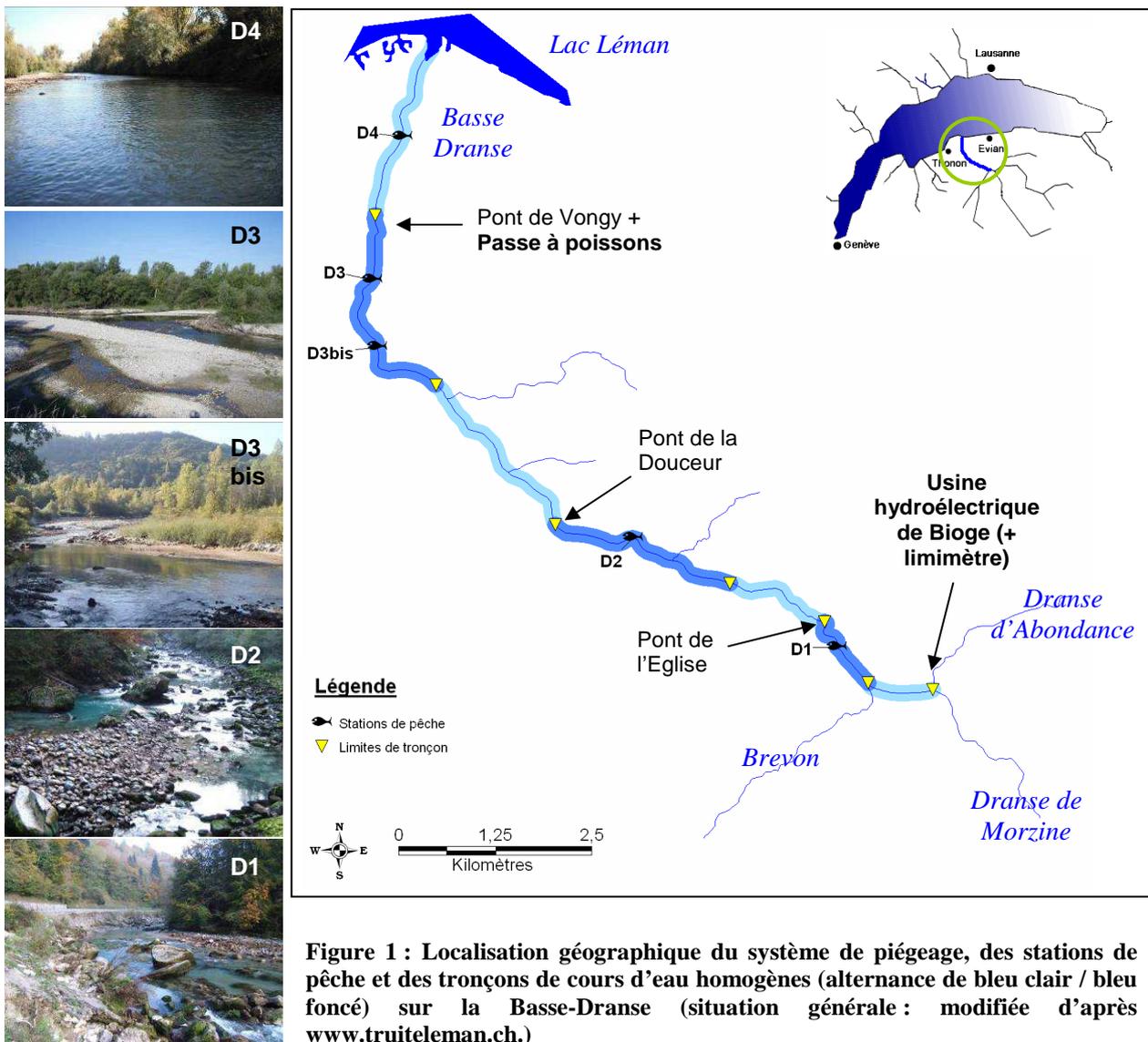
Enfin, la Basse Dranse est une rivière utilisée pour la production hydro-électrique soumise aux éclusées de l'usine de Bioge. Suite aux résultats d'une première étude d'impact (CIDEE, 2001) un protocole d'accord en janvier 2005 a permis de modifier le débit réservé et le régime des éclusées de cet aménagement. Une seconde étude (SAGE, 2010) destinée à évaluer les gains biologiques de ces modifications a été conduite entre 2007 et 2009. Les résultats obtenus au cours de la période étudiée n'ont pas mis en évidence d'effets positifs du changement de gestion des débits et montrent la nécessité de disposer d'une chronique de données à plus long terme pour mettre en évidence d'éventuelles modifications du compartiment ichtyologique à l'échelle de la rivière.

Ainsi, à partir de 2009, un suivi pluriannuel d'indicateurs piscicoles a été mis en place par la FDPPMA 74 et l'INRA sur la Basse Dranse afin de caractériser l'état de fonctionnalité et la dynamique des populations de truite en place. Ces suivis pourront également servir de point initial pour évaluer la nouvelle modification de débit prévue en 2014 conformément à la LEMA. La Basse Dranse peut être considérée comme un site atelier d'intérêt national dans le domaine de l'écologie de la restauration permettant d'étudier finement sur le long terme les réponses biologiques d'une population de salmonidés sur une rivière à débits artificialisés soumise à des modifications de production hydroélectrique.

II. MATERIEL ET METHODE

1. Présentation de la zone d'étude

La Basse-Dranse constituée par la confluence de trois cours d'eau (les Dranses d'Abondance et de Morzine et le Brevon) présente une longueur d'environ 14 km pour une pente moyenne de 1,2%. Le module interannuel moyen de la Basse-Dranse, calculé sur la période 1906-2002, est évalué à 20,1 m³/s. La centrale hydroélectrique de Bioge localisée à l'amont de la Basse Dranse (Figure 1) impose à cette rivière par son activité un régime par éclusées. Elle turbine les eaux prélevées au droit de plusieurs prises d'eau situées sur les trois affluents de la Basse Dranse (Dranse d'Abondance, Dranse de Morzine et Brevon) et de l'Ugine (affluent de la Dranse d'Abondance) (Figure 2).



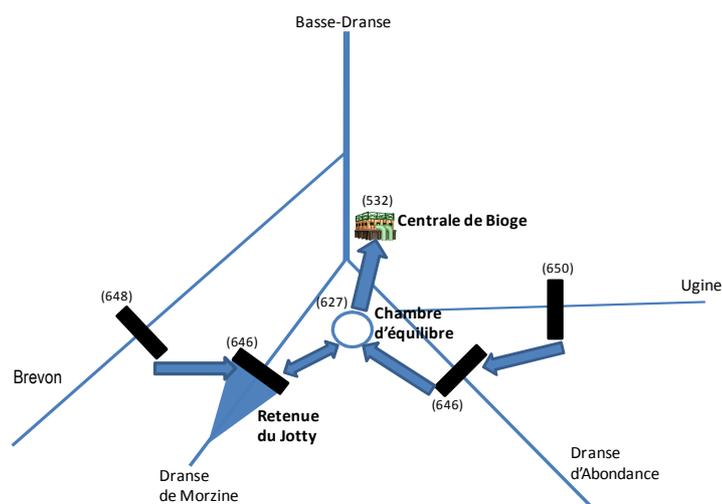


Figure 2 : Schématisation du fonctionnement des aménagements hydro-électriques du système des Dranses liés à la centrale de Bioge (modifié d'après CIDEE, 2001). L'altitude des différentes installations est précisée entre parenthèses.

Depuis 2010, les valeurs de débits de la Basse Dranse ne sont plus disponibles suite à l'arrêt de la station limnimétrique de Bioge anciennement gérée (jusqu'en 2009) par les Services Industriels de Genève (SIG) et rétrocédée en 2010 à la DREAL Rhône-Alpes. En attendant une éventuelle remise en activité cette station de mesure, EDF met à disposition de la FDPPMA 74 ces données journalières de production électrique à la centrale hydroélectrique de Bioge (mode de fonctionnement adopté chaque jour). Ces données permettront de connaître la tendance hydrologique de la Basse Dranse au pas de temps journalier.

2. Synthèse des données récoltées sur la Basse Dranse

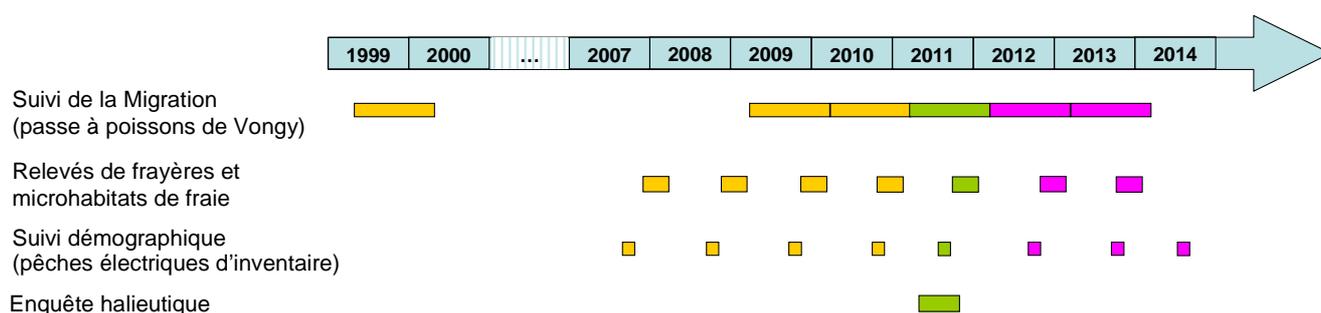


Figure 3 : Axe temporel récapitulant l'acquisition de données sur les trois volets étudiés dans le cadre du suivi de la Basse Dranse ; jaune = données acquises, vert = campagne 2011 ; rose = données à venir.

3. Suivi annuel des remontées de truites par piégeage à la passe à poissons de Vongy

Le piège situé dans la passe à poissons du seuil de Vongy est localisé à environ 3 km à l'amont de la confluence avec le lac Léman (Figure 1). Il permet de capturer et comptabiliser la majorité des géniteurs de truite de lac qui migrent à l'amont du seuil de Vongy. La fraction migratrice se reproduisant sur les 3 km à l'aval du seuil de Vongy n'est donc pas prise en compte.

Toutes les campagnes de piégeage n'ont pas été réalisées par les mêmes intervenants. Le Tableau I liste les différentes structures et opérateurs de chaque campagne.

Tableau I : Liste des opérateurs et de leur structure des campagnes de piégeage à la passe à poissons de Vongy

Campagne	Opérateur	Structure	Référence des résultats
1999 / 2000		INRA Thonon	Colon, 2000
2009 / 2010	B. Riva	AAPPMA Chablais-Genevois	Caudron, 2010
	G. Bini	FDPPMA 74	
2010 / 2011	L. Espinat	INRA Thonon	Chasserieau & Caudron, 2011
	G. Bini et L. Catinaud	FDPPMA 74	
	Q. Dumoutier, S. Renahy et J.-P. Vulliet	SAGE Environnement (<i>prestataire</i>)	
2011 / 2012	L. Espinat	INRA Thonon	
	G. Bini et L. Catinaud	FDPPMA 74	

Pour toutes les campagnes, chaque truite capturée a été identifiée par un numéro de référence unique et manipulée comme suit (Figure 4) :

- Anesthésie dans une solution d'eugénol ;
- Sexage des poissons matures ;
- Mesures de la longueur fourche et de la longueur totale en mm ;
- Mesure de la mâchoire supérieure en mm qui permet un sexage morphologique du poisson (CAUDRON, 2010) ;
- Prise d'écailles au niveau de la zone préconisée par OMBREDANE & RICHARD (1990) ;
- Prélèvement d'un morceau de nageoire adipeuse (campagne 2009/2010) ou de nageoire pelvienne gauche (à partir de la campagne 2010/2011) pour un marquage visuel et stockage de celui-ci en tube dans l'Éthanol absolu en vu d'analyses génétiques ultérieures ;
- A partir de la campagne 2010/2011, marquage individuel par PIT-tag (*32mm Texas Instrument inc*) ; il permettra d'obtenir des données originales sur la migration des truites lacustres (caractéristiques des individus à reproduction multiple, taux de croissance interannuel, fidélité à la rivière et régularité de la période de remontée,...).
- Réveil et remise à l'eau du poisson.



1. Vue d'ensemble de la passe à poissons de Vongy et de son dispositif de piégeage
2. Piège en eau
3. Entonnoir du piège (passe vidée)
4. Grille de clôture du piège (passe vidée)
5. Disposition de la rampe d'échantillonnage : le poisson chemine de droite à gauche pour subir les différents prélèvements et mesures caractéristiques.
6. Couteau et pince pour le prélèvement des écailles ; désinfection du PIT-tag (32mm *Texas Instrument inc*) dans la Bétadine demique avant son introduction dans la cavité ventrale du poisson.
7. Découpe d'un bout de la nageoire pelvienne pour un marquage visuel et un prélèvement en vu d'analyses génétiques.
8. Prélèvement des écailles à la pince dans la zone préconisée par Ombredane et Richard (1990) ; elles sont ensuite stockées dans un sachet avec le numéro d'identification du poisson.
9. Mesure de la mâchoire supérieure au pied à coulisse.
10. Incision au scalpel dans le ventre de la truite pour introduire le PIT-tag dans la cavité ventrale à l'aide d'un trocart.
11. Mesure de la longueur à la fourche et de la longueur totale (en mm).
12. Pesée du poisson.

Figure 4 : Manipulations opérées sur les truites capturées dans le piège

Les fréquences des relevés du piège de la passe sont définies comme suit :

- de janvier à mai, deux fois par semaine ;
- de juin à septembre, trois fois par semaine ;
- aux mois d'octobre et novembre, pendant le pic de migration des truites lacustres, trois à cinq fois par semaine suivant l'affluence des remontées ;
- au mois de décembre, à la fin du pic de migration, deux fois par semaine.

L'analyse scalimétrique a été réalisée sur un lecteur de microfiche après nettoyage des écailles au peroxyde de sodium. Elle a permis de sélectionner les truites ayant séjournées en lac, d'estimer l'âge de chaque poisson et de comptabiliser les éventuelles marques de fraie. Toutes les écailles ont été lues conjointement par deux opérateurs de l'INRA (A. Caudron et A. Champigneulle) afin de minimiser les risques d'erreur de lecture. En effet, contrairement aux truites sédentaires vivant uniquement en rivière, les écailles de truites de lac sont plus difficiles à lire ; il peut être en particulier délicat de repérer les arrêts de croissance qui suivent la première reproduction (GERDEAUX & HAMELET, 1997). L'âge estimé peut donc être considéré comme un nombre minimum d'année.

Un traitement statistique a été réalisé avec le logiciel StatBox 6.6 (Grimmersoft) en utilisant le test non paramétrique de Mann-Whitney (MW) pour comparer la taille (Longueur totale en mm) des individus captures selon les années et leur sexe.

Les deux dernières chroniques de migration enregistrées (2010/2011 et 2011/2012) sont mises en relation avec le mode de fonctionnement de l'usine de Bioge et la thermie enregistrée au niveau de la passe de Vongy. Les géniteurs migrants ont été caractérisés par le mode de fonctionnement adopté à l'usine de Bioge pendant la période précédant leur piégeage. Ainsi trois catégories ont été définies : éclusée / fil et de une combinaison éclusée/fil de l'eau (pour les périodes inter piégeages plus longues qui combinent les deux fonctionnement sur ces laps de temps). Cette dernière catégorie ne permet de statuer sur les « préférences » de débit des truites pour effectuer leurs remontées.

4. Relevé annuel de frayères et description des micro-habitats de fraie

Les relevés de frayères ont été réalisés conjointement par le bureau d'études SAGE Environnement et la FDPPMA 74 pour les campagnes entre 2009/2010 et 2010/2011. La FDPPMA 74 a opéré seule pour la campagne 2011/2012. La méthodologie de recensement se calque sur celle mise en œuvre dans l'étude SAGE 2010. Toutes les frayères observés (y compris les exondées) sont cartographiées chaque année durant la période allant de mi-novembre à mi-février. Pour ce faire, l'intégralité du secteur d'étude fait l'objet de plusieurs reconnaissances pédestres pendant la période concernée. Les frayères observées sont recensées, décrites et localisées au GPS.

En même temps, il est réalisé une description de l'habitat ambiant proche de la frayère et des micro-habitats de reproduction à partir de la nomenclature décrite par CHAMPIGNEULLE *et al.* (2003). Ces relevés supplémentaires viseront à caractériser, dans un contexte d'éclusées, le positionnement des micro-habitats de fraie dans le lit de la rivière par rapport aux abris hydrauliques présents.

5. Suivi démographique annuel du peuplement piscicole par pêches électriques d'inventaire

Pour assurer une continuité dans le suivi démographique du peuplement piscicole, les trois stations retenues par le bureau d'études SAGE Environnement lors des campagnes de suivi de 2007 et 2008 ont été maintenues. Ces trois sites d'études (D1, D2 et D3) sont tous localisés en amont de la passe à poissons de Vongy (Figure 1). La campagne 2011/2012 a fait l'objet de quelques changements :

- Le remaniement du lit de la Basse Dranse durant l'année 2011 a engendré une séparation de l'écoulement principal en deux bras au niveau de la station D3. Ce caractère a rendu ainsi la station non « pêchable » qui a été par conséquent déplacée 1 km plus en amont sur un secteur d'une morphologie similaire.
- Suite aux conclusions de l'année précédente, une 4^{ème} station a été ajoutée à l'aval de la passe à poissons de Vongy afin d'avoir une image des populations de truite et du recrutement naturel sur cette zone où les plus fortes densités de frayères sont observées chaque année.

Le diagnostic annuel du peuplement piscicole est effectué par des pêches électriques d'inventaire (une par an et par station) réalisées entre fin septembre et début octobre conjointement entre le bureau d'études SAGE Environnement et la FDPPMA74 qui lui apporte un soutien technique. La méthodologie suivie est celle par enlèvement successif décrite par DE LURY (1951).

- Comparaison du peuplement piscicole observé à celui de référence

A chaque niveau typologique correspond, en l'absence de perturbations d'origine anthropique, un peuplement optimal composé d'un nombre prédéfini d'espèces en abondance déterminée (VERNEAUX, 1981). La confrontation du peuplement piscicole observé avec celui attendu permet d'évaluer son état et de déceler l'importance des perturbations anthropiques.

En prenant en compte six paramètres mésologiques à travers les trois facteurs fondamentaux que sont le facteur thermique, le facteur trophique et le facteur morphodynamique, il est possible de calculer le niveau typologique théorique d'une station de cours d'eau.

- le facteur thermique T_1 prend en compte la moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds (θ_{max}).
- le facteur géotrophique T_2 est fonction de la distance à la source (d_0 en km) et de la dureté calco-magnésienne (D en mg/L)
- le facteur morphodynamique T_3 est lié à la section mouillée à l'étiage (S_m en m^2), à la pente du lit (p en ‰) et à la largeur du lit mineur (l en m)

Chaque facteur, composante du niveau typologique, se calcule de la manière suivante :

$$T_1 = 0,55 \theta_{max} - 4,34$$

$$T_2 = 1,17 [\ln (d_0 \times D / 100)] + 1,50$$

$$T_3 = 1,75 [\ln (S_m / (p \times l^2) \times 100)] + 3,92$$

Le niveau typologique théorique (NTT) s'obtient grâce à une formule finale :

$$T_{th} = 0,45 \times T_1 + 0,30 \times T_2 + 0,25 \times T_3$$

A partir du modèle proposé par VERNEAUX (1973) et des données de pêche d'inventaire, le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) a établi un tableau de référence quantitatif (Annexe 1) permettant de déterminer, par niveau typologique, la composition du peuplement et l'abondance théorique de chaque espèce.

De même, les données issues des inventaires piscicoles sont converties en cote d'abondance par le biais de classes d'abondance numérique et pondérale variables selon les hydroécorégions pour être comparées à celles théoriques. Dans le cas présent, il a été utilisé les grilles de classes définies par le Conseil Supérieur de la Pêche pour l'hydroécorégion correspondant à la DR5 (Annexe 2).

- Estimation du stock de poissons

Une estimation de la densité et de la biomasse est réalisée pour chaque espèce présente sur les 3 stations étudiées (CARLE & STRUB, 1978) et pour le stade 0+ de truite commune. Etant donné que les deux écotypes de la truite commune (sédentaire et lacustre) sont présents sur la zone d'étude et qu'ils manifestent des vitesses de croissance et des tailles non équivalentes pour un âge similaire, la taille moyenne des juvéniles a été réévaluée. A partir d'une analyse scalimétrique, la longueur maximale des individus de truite de l'année sur la Basse Dranse s'élève à 150 mm (CAUDRON & CHAMPIGNEULLE, com. pers.).

- Analyse de la structure de la population

La structure de la population de truite est également étudiée par l'intermédiaire de l'histogramme fréquence / taille. Les cohortes déficitaires peuvent être un indice précieux dans la précision de certains mécanismes de perturbations.

En outre, il est effectué une comparaison des fréquences de tailles relatives des populations échantillonnées à une fréquence moyenne standard établie sur le territoire de la Haute-Savoie sur la base de 209 résultats de pêches d'inventaires entre 1995 et 2006 sur 154 stations d'études réparties sur l'ensemble du département. Cette méthode comparative est intéressante à utiliser en complément des traitements précédents car elle permet de visualiser l'état de la structure de la population par rapport à un standard sur une zone d'étude préalablement définie. Cette méthode d'analyse exclue les individus juvéniles (<130 mm) qui sont soumis à de trop fortes variations interannuelles.

Elle permet de mettre en évidence certains déséquilibres d'ordre naturel (déficit de recrutement, mortalités...) ou liés à gestion halieutique (sur ou sous exploitation par la pêche) (CAUDRON & CATINAUD, 2008).

6. Enquête halieutique auprès des pêcheurs de la Basse Dranse

En plus des trois paramètres étudiés dans le cadre du suivi biologique des populations de truite commune de la Basse Dranse, il paraît important de mieux caractériser l'activité halieutique sur cette rivière afin de :

- quantifier les prélèvements opérés par la pêche,
- connaître le devenir des poissons passés (et marqués) par la passe à poissons de Vongy,
- mesurer l'impact socio-économique que représente la pêche en générale et la pêche des truites lacustres sur ce tronçon où de nombreux usages sont à concilier (production d'hydroélectricité, sports d'eaux vives, protection du milieu aquatique, activité halieutique).

L'enquête halieutique consiste à questionner directement le pêcheur de la Basse Dranse selon la fiche de renseignement présentée en Annexe 3. Cette évaluation a été réalisée par les gardes professionnels de l'AAPPMA du Chablais-Genevois (D. Lyonnaz-Perroux, E.

Mollard et B. Riva) et un garde pêche bénévole P. Trolliet entre le 22 mai et le 9 octobre 2012¹, soit une période de 20 semaines.

Sur cette période, une moyenne de 2 sorties par semaine est réalisée mais la répartition des sorties sur l'ensemble de la période est définie selon l'appréciation des gardes avec au minimum une sortie par quinzaine en période de faible affluence de pêcheurs. Une sortie correspond à une visite en différents points de la Basse Dranse (de la centrale de Bioge à la confluence avec le Léman) d'une durée de 3 à 4 heures. Pour chaque pêcheur enquêté, une fiche - questionnaire est renseignée.

III. RESULTATS

1. Suivi annuel des remontées de truites par piégeage à la passe à poissons de Vongy

1.1. Effectifs de migrants et période de migration

Lors de la période de migration 2011/2012, 406 géniteurs de truite sont remontés par la passe à poissons et ont participé à la période de reproduction 2012. Cette année de même que la période de migration 1998/1999, des individus mûres ont été capturés au mois de mars dans le piège. La période de remontées 2011/2012 s'est donc déroulée entre le 19/04/2011 et le 20/03/2012, soit une période de 11 mois (Figure 5-A).

D'une année à l'autre les effectifs des géniteurs qui remontent par la passe à poissons varient fortement. La remontée 2011/2012 est une année « record » en terme d'effectif (406 ind.) par rapport aux années précédentes avec chronologiquement 196 individus remontés en 1999/2000, 242 en 2009/2010 et 135 en 2010/2011. Ce nombre important de géniteurs peut être mis en relation avec la bonne année de recrutement naturel en 2009 ; les premiers individus les plus précoces entrent dans la part des individus potentiellement mûres pour la reproduction (âge 2+). Les deux prochaines campagnes permettront de valider ou d'invalider cette hypothèse avec l'entrée des individus 3+ et 4+ parmi l'effectif des migrants (nés en 2009).

Cette chronique supplémentaire confirme la date médiane de migration qui se positionne à la deuxième quinzaine de septembre et une stabilité de l'effectif de migrants du mois d'août (soit entre 34 et 39 individus). Contrairement aux constatations de l'année passée (bimodalité dans les pics de migration en 2009/2010 et 2010/2011), un seul pic de remontées est observé en 2011/2012, se situant aux mois de septembre et octobre comme déjà observé en 1999/2000 (Figure 5-B).

Il est à noter que la majorité des géniteurs de truite remontent pendant la période d'ouverture de la pêche entre mars et octobre, soit entre 60% et 75% des effectifs des migrants. Parmi les géniteurs marqués et remontés par la passe à poissons cette année (2011/2012), un individu a été retrouvé mort (5 mois après son passage) et 4 ont été pris à la ligne (soit une perte connue de 1%).

¹ La période de pêche 2011 en rivière 1^{ère} catégorie en Haute Savoie en 2011 s'est déroulée entre le 12 mars et le 8 octobre.

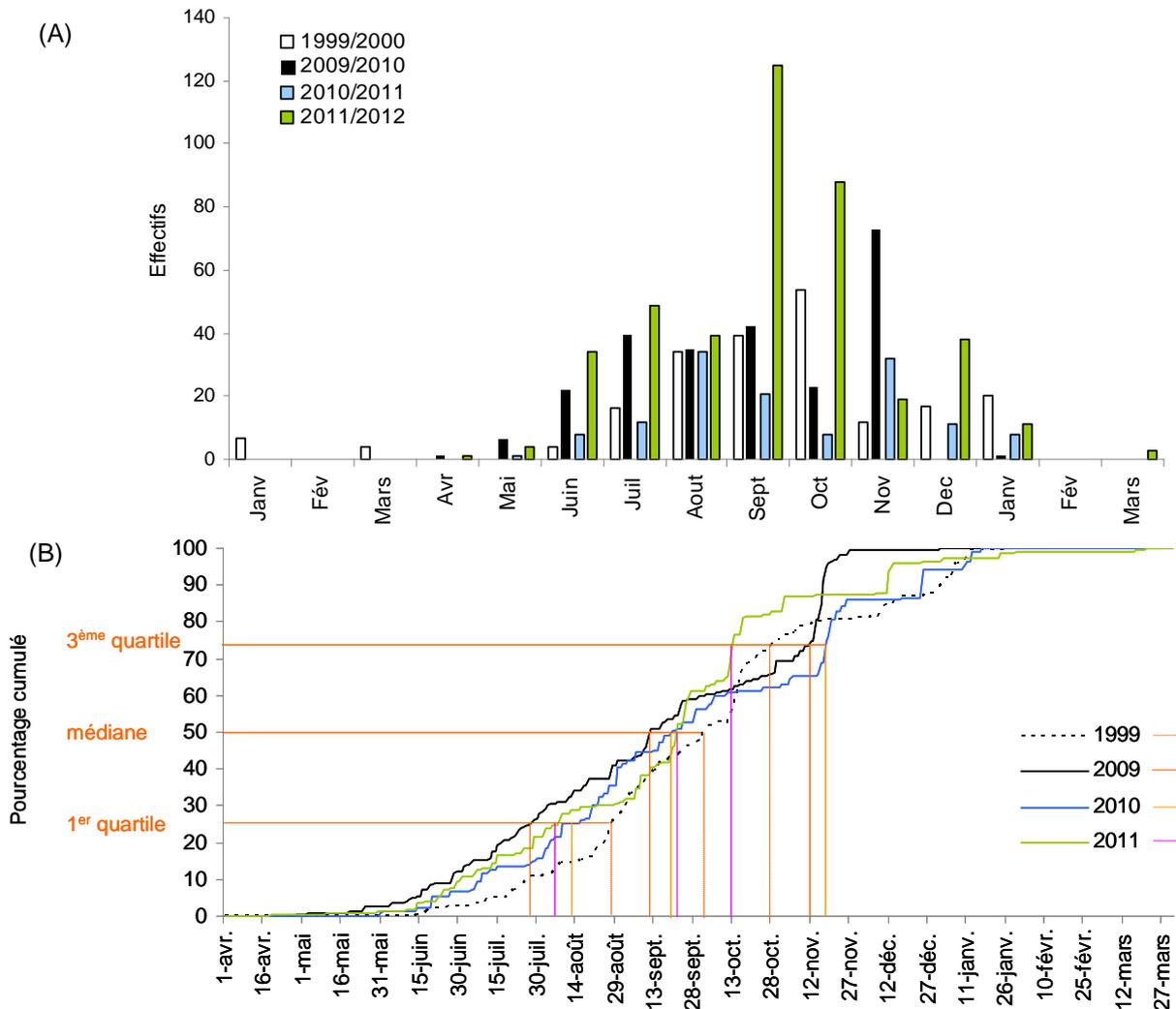


Figure 5 : Répartition mensuelle des truites de lac capturées au piège de la passe à poissons de Vongy (A) et pourcentage cumulé par quinzaine pour les quatre années de suivi des remontées (B).

1.2. Dynamique des remontées en relation avec l'hydrologie et la thermie de la Basse Dranse

Les dynamiques de remontées des chroniques 2010 et 2011 montrent des similitudes (Figure 6) :

- les migrations estivales se font en deux vagues successives (arcs roses, Figure 6) majoritairement sous un régime d'éclusées, mode de fonctionnement dominant à cette période de l'année (Figure 7)
- deux pics de remontées de migrants (cadres gris, Figure 6), un premier au mois de septembre / octobre et un second plus faible au début de l'hiver (novembre / décembre). Ce dernier pic se fait généralement au moment de crues (les périodes du 11 au 25 nov. 2010, du 8 au 15 janv. 2011 et du 9 au 16 déc. 2012, Figure 7) induisant un régime de production au fil de l'eau à l'usine de Bioge.

Malgré ces points de similitudes, l'induction des remontées par de forts débits ne se vérifie pas sur toutes les crues hivernales. Par exemple celle du 9 déc. 2010 n'a provoqué aucune migration. La mise en relation entre effectifs de migrants et thermie de l'eau à Vongy ne montre aucune tendance au regard des chroniques analysées.

L'enregistrement des années prochaines de suivi permettra d'étayer ces premières pistes de réflexion et d'explication de la dynamique des remontées.

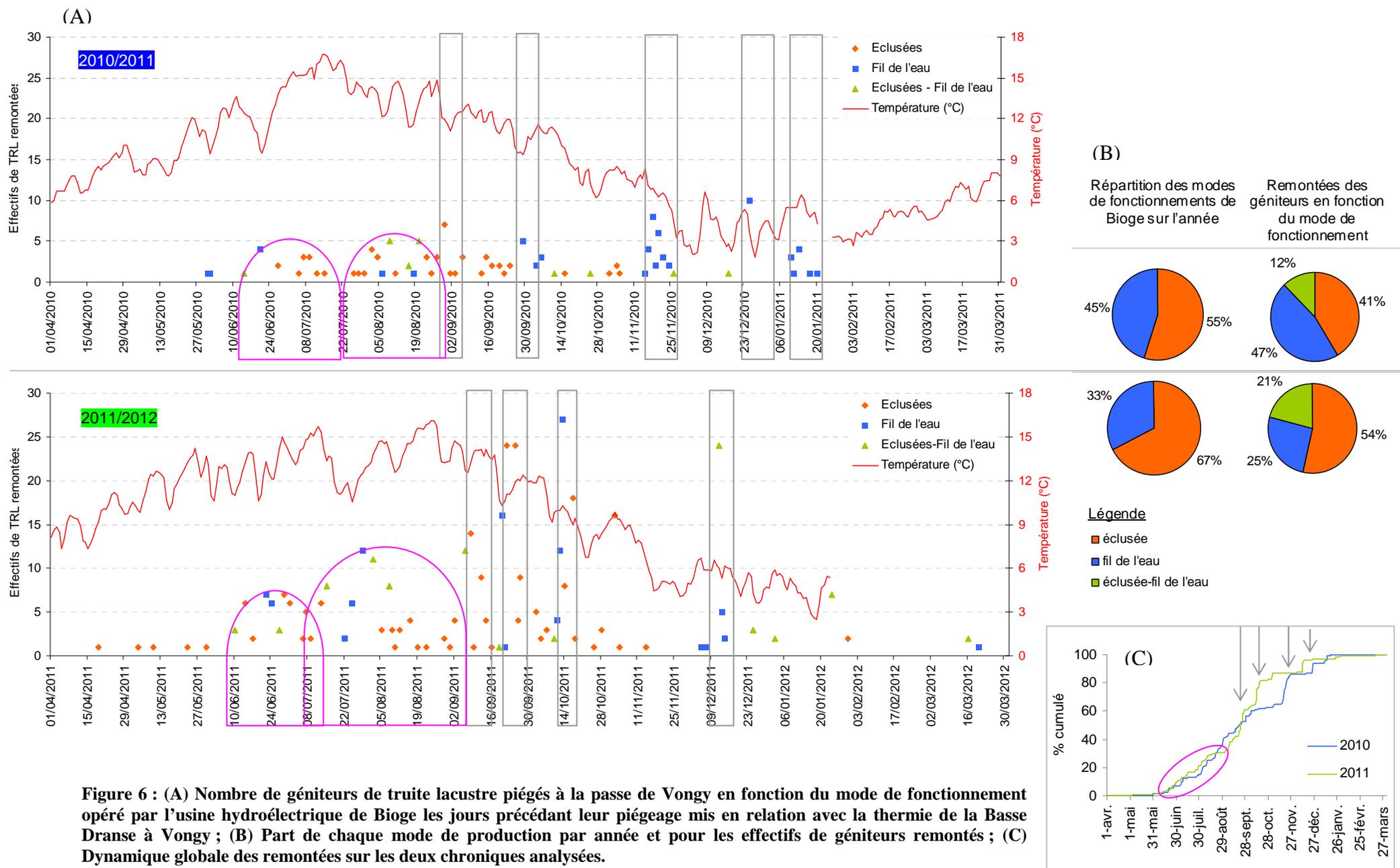


Figure 6 : (A) Nombre de géniteurs de truite lacustre piégés à la passe de Vongy en fonction du mode de fonctionnement opéré par l'usine hydroélectrique de Bioge les jours précédant leur piégeage mis en relation avec la thermie de la Basse Dranse à Vongy ; (B) Part de chaque mode de production par année et pour les effectifs de géniteurs remontés ; (C) Dynamique globale des remontées sur les deux chroniques analysées.

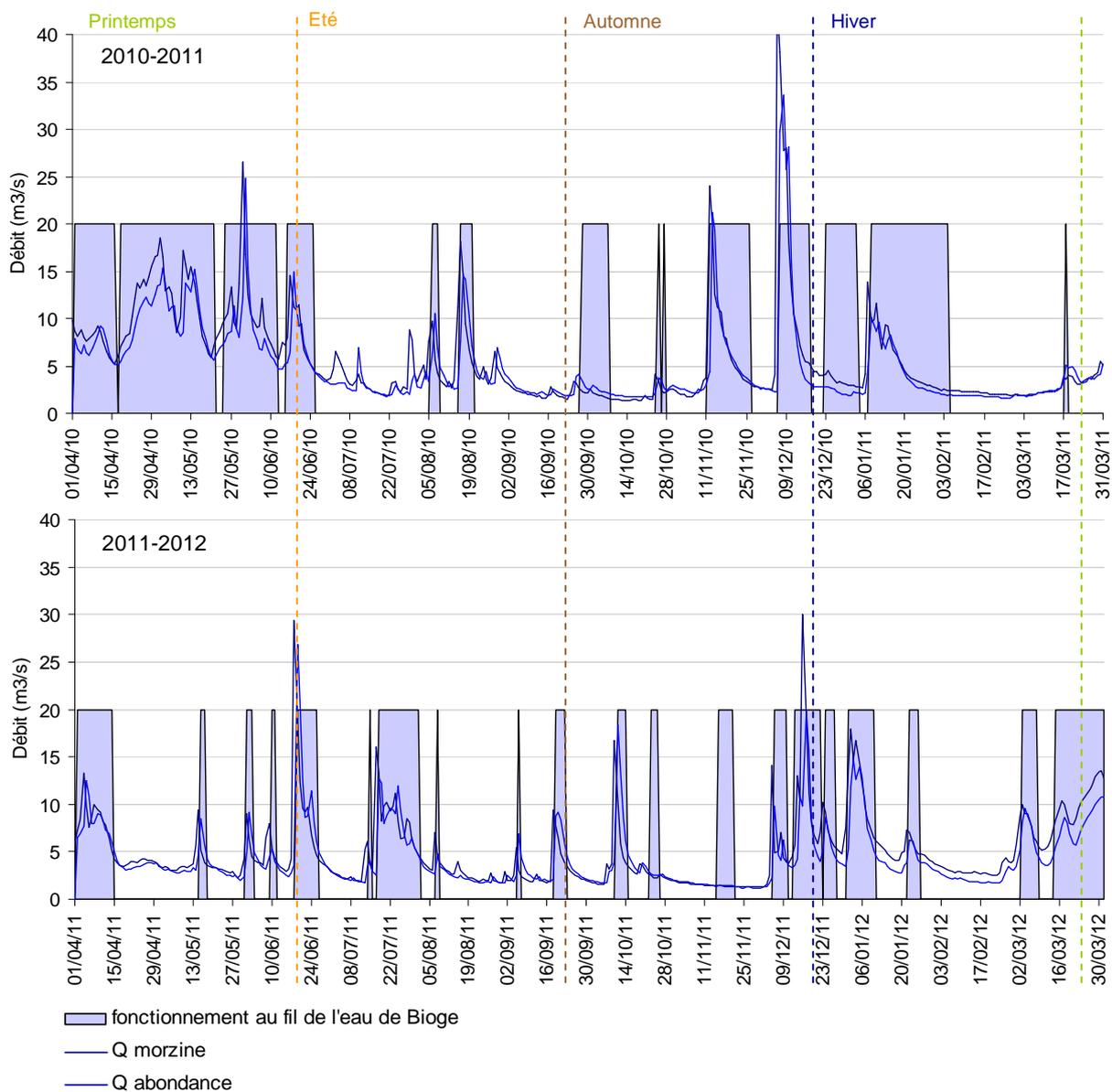


Figure 7 : Débits en amont de Bioge de la Dranse de Morzine à Seytroux et de la Dranse d'Abondance à Vacheresse associés au mode de fonctionnement de l'usine hydroélectrique de Bioge pour les années 2010-2011 et 2011-2012.

1.3. Caractéristiques des géniteurs migrants

- Longueur totale

Les géniteurs remontés en 2011/2012 ont une longueur totale moyenne de 67,9 cm (\pm 9,8 cm) qui est significativement non différente de celle de individus remontés en 1999/2000 (MW, $P < 0,01$). Ainsi les migrants de 2009/2010 et 2010/2011 sont significativement plus grands que ceux de 1999/2000 et 2011/2012 (Figure 8).

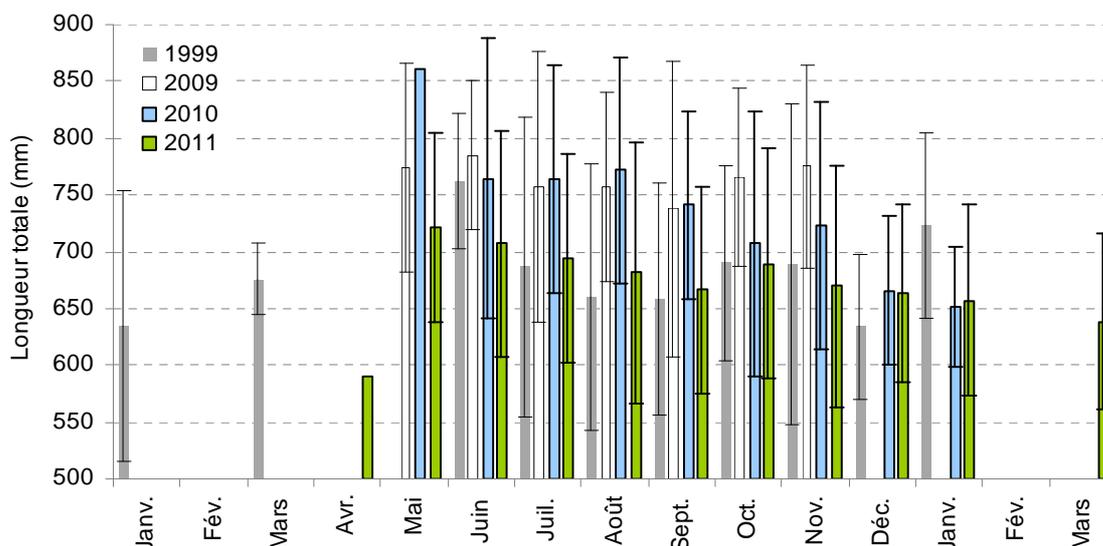


Figure 8 : Moyennes mensuelles (\pm écart-type) de la taille totale (en mm) des truites de lac capturées dans le piège pour les trois années de suivi des migrants.

- Comparaison inter-sexe et sex-ratio

Tout comme les chroniques 1999/2000 et 2010/2011, le sexe ratio des remontées 2011/2012 est déséquilibrée en faveur des femelles qui représentent 68% du total des migrants. Seule l'année 2009/2010 montrait une part équitable de mâles et de femelles (respectivement 49% et 51%) (Figure 9).

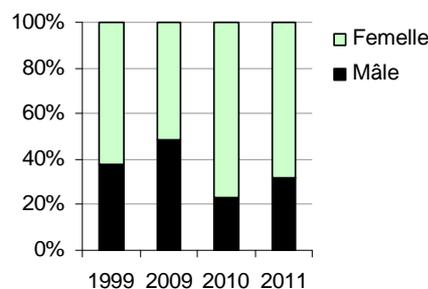


Figure 9 : Pourcentages de mâles et femelles pour les truites capturées dans le piège pour chaque année de suivi.

Les individus mâles remontés par la passe en 2011/2012, d'une longueur totale moyenne de 70,8 cm (\pm 11,4 cm) sont significativement plus grands que les femelles (Lt = 66,5 cm \pm 8,6 cm) ($P > 0,05$). Cette tendance avait déjà été observée en 1999/2000 et 2009/2010 (CAUDRON, 2010).

La distribution des classes de taille des géniteurs capturés en 2011/2012 dans le piège (Figure 10-A) montre une forte représentation des femelles pour les tailles entre 60 cm et 80 cm, soit 78% des individus femelles. La distribution des classes de taille pour les mâles est plus étalée avec 78% qui mesurent entre 60 cm et 90 cm. La bimodalité observée en 1999/2000 et 2010/2011 dans la distribution de taille des mâles n'est nullement constatée pour 2011/2012.

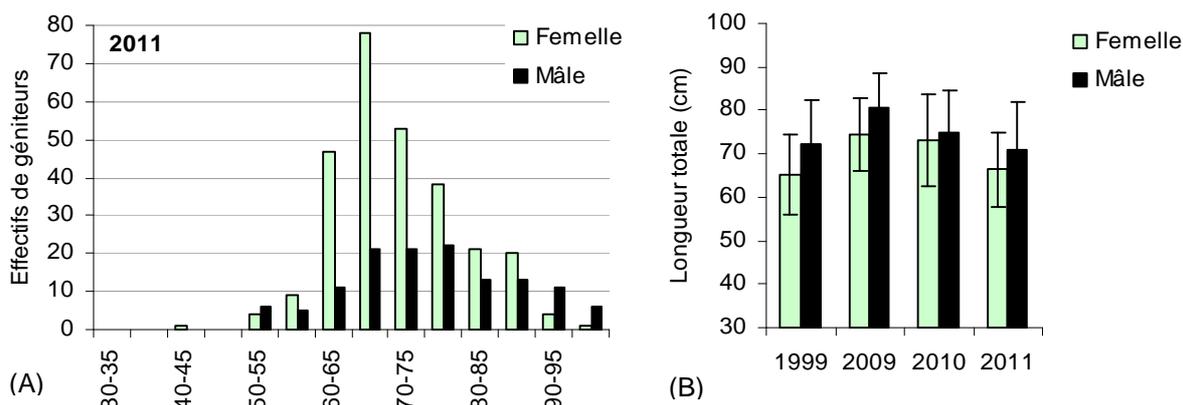


Figure 10 : (A) Distribution des classes de taille (longueur totale en cm) des truites lacustres capturées dans le piège en fonction de leur sexe pour la campagne 2010/2011 ; (B) Longueur totale moyenne (cm) par sexe pour les trois années de suivi.

- Recaptures des individus marqués

La campagne 2011/2012 est la 2nde année de marquage par PIT-Tag. Cette méthode permet d'identifier individuellement chaque truite passant dans la passe à poissons.

Le suivi 2011/2012 a enregistré 11 individus étant passés par la passe à poissons en 2010 et réenregistrés en 2011 durant la période entre le 2 août et le 16 novembre 2011, soit 4 mois. Le taux de recaptures s'élève à 8% des géniteurs remontés et marqués en 2010 avec 73% de femelles (soit 8 ind.) et 27% de mâles (soit 3 ind.). En comparaison avec les effectifs des géniteurs remontés 2010 les proportions sont respectées puisque 77% des individus étaient des femelles et 23% des mâles. Parmi ces recaptures, un individu femelle était déjà remonté en 2009 (marquage Ad-).

Une première approche de la dynamique temporelle de la migration au niveau individuelle peut être réalisée avec précaution en raison du faible nombre de recapture (n=11). La période de migration montre une certaine stabilité puisque 73% des retours de migrants se fait à 1 an \pm 1 mois (Figure 11).

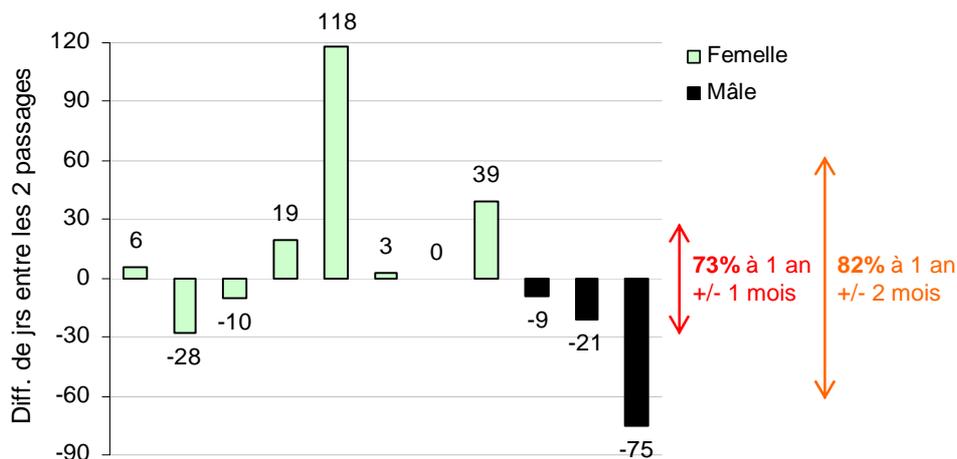


Figure 11 : Différence de jours entre le passage à l'année n (2010/2011) et celui de l'année n+1 (2011/2012) pour chaque géniteur (n=11) marqué en 2010 et repassé par le piège en 2011.

Certains individus (22 au total) marqués en 2011/2012 sont passés une deuxième fois par le piège sur la durée de la campagne. Ce phénomène, inexistant en 2010/2011, avait déjà

été observé en 2009/2010 (13 ind. Repassés sur les 242 piègeages à Vongy) mais le type de marquage opéré (prélèvement de l'adipeuse) ne permettait pas de définir la dynamique individuelle de chaque poisson.

Parmi ces 22 individus, 13 étaient des femelles et 9 des mâles. La majorité des repassages (soit 68%) s'est effectuée dans le même mois que le premier passage (Figure 12). Cette tendance est inversée par aux repassages observés en 2009/2010 (77% de mâles).

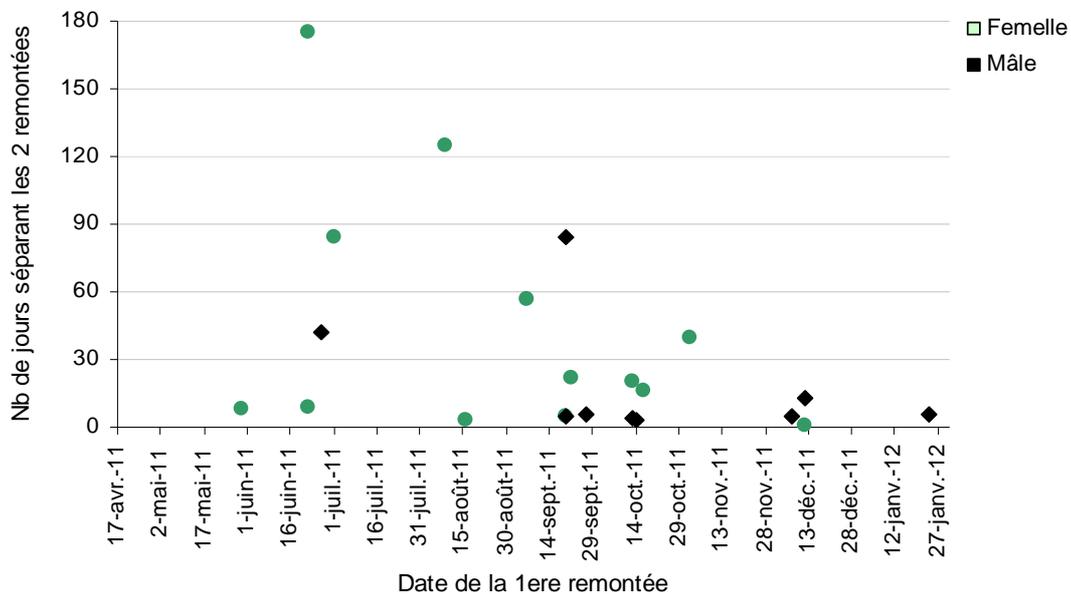


Figure 12 : Nombre de jours séparant les deux passages dans le piège de chaque truite marquée en 2011/2012 et repassée cette même année par la passe à poissons.

- Age des géniteurs capturés dans le piège et marqués

La lecture d'écaillés de truite lacustre se révèle être un exercice délicat puisque les poissons ont un rythme de croissance différent s'ils séjournent en lac ou en rivière. Les arrêts de croissance sont par exemple difficiles à discerner lorsque le poisson se cantonne au lac (MELHAOUI, 1985). Le suivi pluriannuel mis en place depuis 2010 avec un marquage individuel par transpondeur (PIT-Tag) permet de caractériser les allers-retours lac-passe à poissons de Vongy pour chaque individu marqué. A l'avenir la lecture d'écaillés sera faite sur les échantillons prélevés sur les truites capturées à l'année n et recapturées à l'année n+1 ou n+x. Connaissant ainsi la durée entre deux échantillonnages d'écaillés, le risque d'erreur dans le comptage des circulis sera moindre.

2. Relevé annuel de frayères et description des micro-habitats de fraie

La campagne 2011/2012 des relevés de frayères s'est déroulée en 4 prospections entre le 22 novembre 2011 et le 20 février 2012. Les deux premières prospections ont été réalisées sur l'ensemble du linéaire de la Basse Dranse puis les deux dernières uniquement sur le secteur aval (aval du seuil de Vongy). En effet, les recensements de décembre ont dû être annulés compte tenu de conditions de débit élevé à cette période sur le bassin des Dranses (fonctionnement de la centrale hydroélectrique de Bioge au fil de l'eau). La 2^{ème} prospection mi-janvier n'a révélé qu'une seule frayère à l'amont de la passe à poissons d'où un arrêt des

prospections sur ce secteur après cette date (Figure 13). De manière générale, les frayères sur l'amont de la Basse Dranse sont observées en début de période fraie.

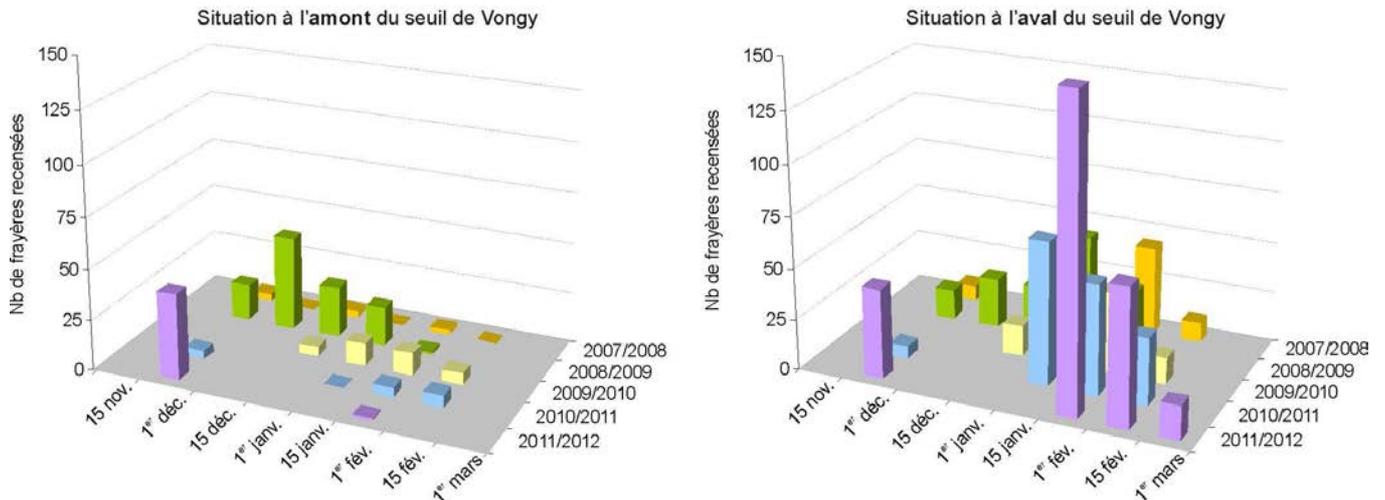


Figure 13 : Quantité de frayères recensées sur l'amont et l'aval de la Basse Dranse par quinzaine durant la période de reproduction (de mi-novembre à fin février) de la truite pour les cinq campagnes de suivi.

Le nombre des frayères observées sur la Basse Dranse depuis la saison 2007 montre une hétérogénéité interannuelle (Figure 14). Les frayères de truites d'écotype lacustre sont réparties sur ce cours d'eau selon un gradient amont - aval bien marqué. Les truites lacustres remontant dans la Basse Dranse utilisent majoritairement le secteur en aval de la passe à poissons de Vongy (pour une année de campagne, au minimum 58% des frayères observées sont situées à l'aval, Figure 15), notamment au cours de la seconde moitié de la période de reproduction.

Il est important de rappeler que les fort pourcentages d'utilisation du tronçon aval pour les campagnes 2007/2008 (90%) et 2010/2011 (92%) s'expliquent respectivement par :

- la non fonctionnalité de la passe à poissons de Vongy au moment de la remontée des géniteurs en fin d'année 2007, suite à la crue d'occurrence décennale du mois de juillet 2007 (débit maximal estimé à 260 m³/s à Bioge ; SAGE, 2010)
- un effort de prospection non équitable entre les secteurs amont et aval de Vongy pour la campagne 2010/2011 à cause des conditions hydrologiques et des travaux de réfection sur le barrage de Bioge courant décembre.

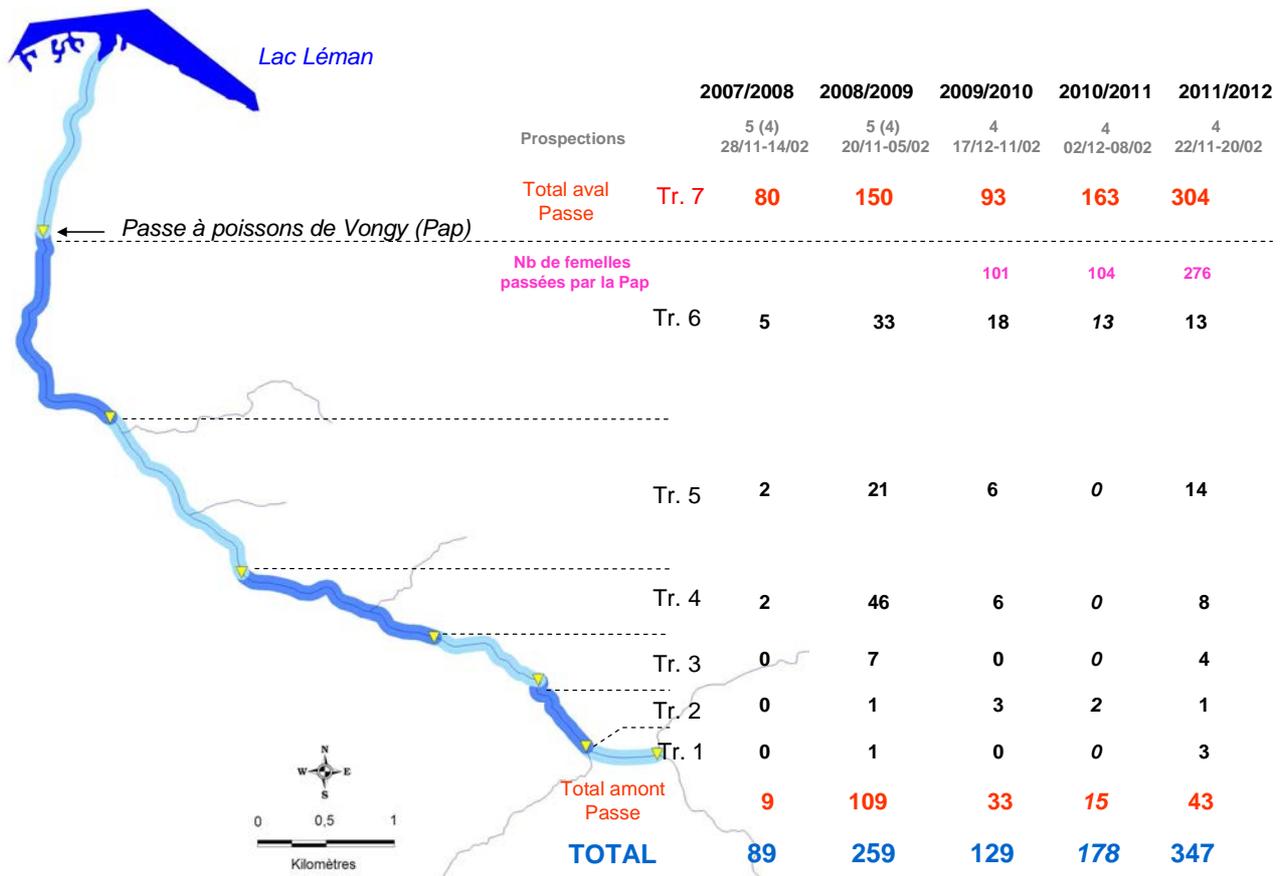


Figure 14 : Nombres de frayères recensées par tronçon pour les cinq années de prospection ; en italique les données non comparables aux autres chroniques.

Les cinq chroniques enregistrées mettent en évidence une utilisation préférentielle de certains secteurs de fraie caractéristiques qui sont utilisés de manière récurrente chaque année par les géniteurs (Figure 15). Lors des années de fraie importante l'ensemble du linéaire de la Basse Dranse semble être utilisé comme le montre les campagnes 2008/2009 et 2011/2012. Un secteur cependant très fluctuant au niveau de sa morphologie, situé juste en amont de la passe à poissons de Vongy, ne montre que peu de frayères (Figure 16). Deux hypothèses sont possibles : soit les truites utilisent peu ce milieu peu stable, soit les observations de frayères sont impossibles du fait de la mobilisation continue des granulats.

De manière générale sur l'amont et l'aval, les frayères sont localisées sur les radiers et plats courants et sont accolées à la berge. La surface d'un nid (creux + dôme) recouvre environ 2 m².

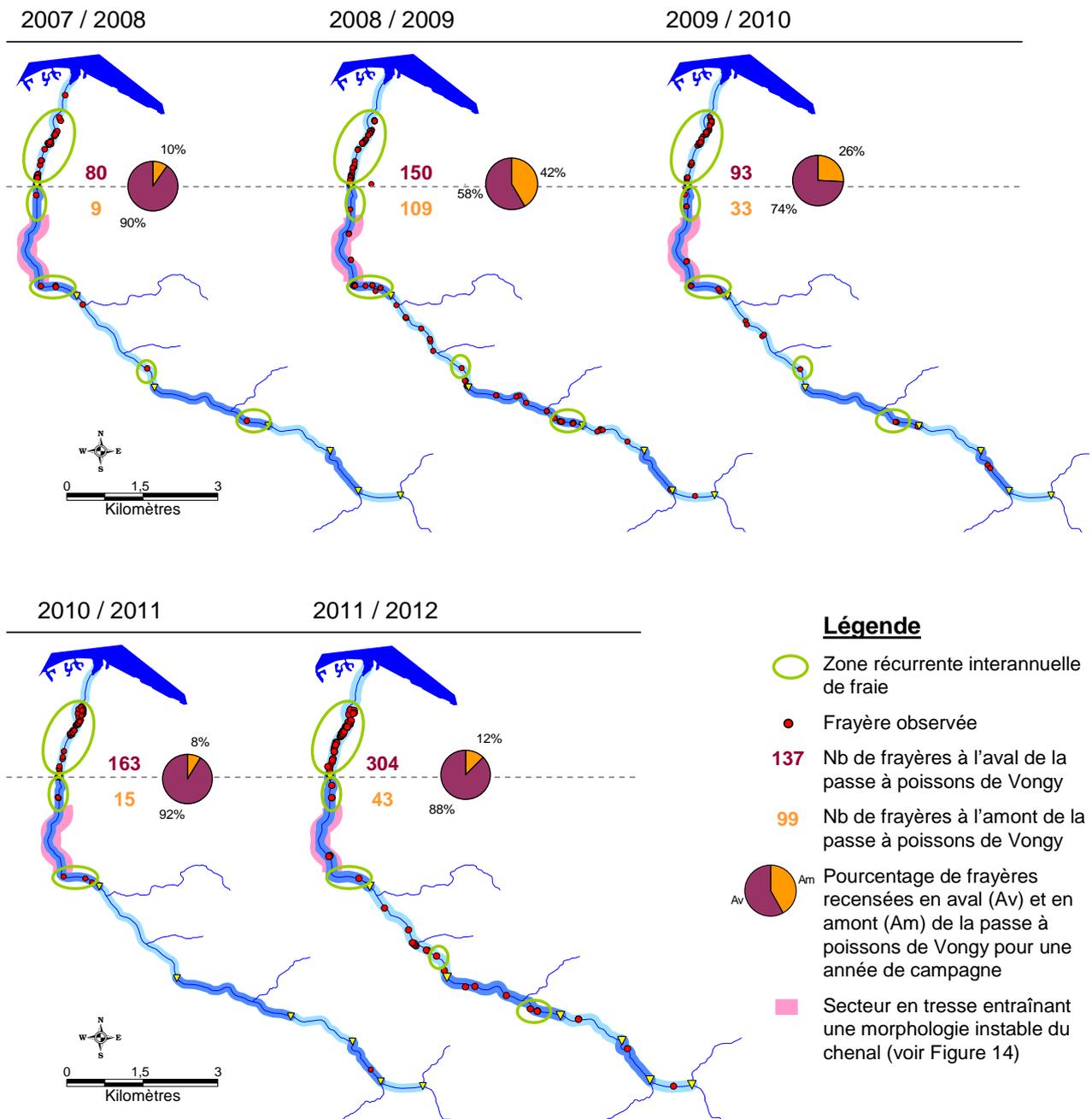
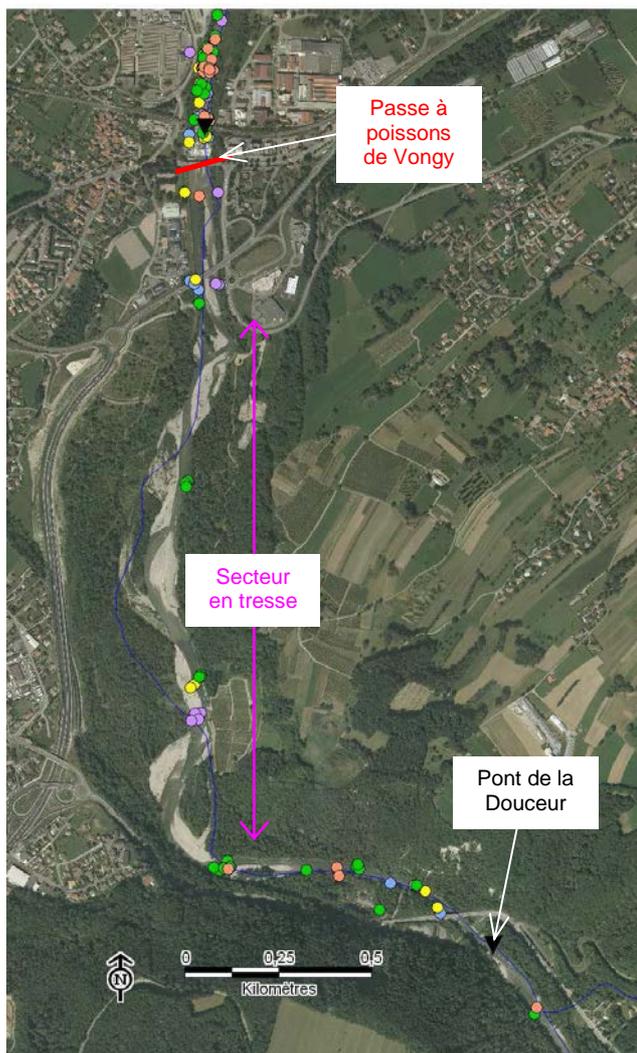


Figure 15 : Localisation des frayères de truites lacustres et secteurs de fraie redondants pour les cinq années de recensement



Légende

- campagne 2007-2008
- campagne 2008-2009
- campagne 2009-2010
- campagne 2010-2011
- campagne 2011-2012
- ▼ limites de tronçon

Figure 16 : Vue aérienne du secteur en tresse situé en amont direct de la passe à poissons de Vongy au niveau des « Vignes de Pont » à Marin.

3. Suivi démographique annuel du peuplement piscicole

Les niveaux typologiques théoriques (NTT) pour la Basse Dranse sont compris entre B2,5 et B3,5 (ru montagnard / petite rivière froide) (Tableau II). Le peuplement piscicole théorique se réfère à celui d'une zone à truite c'est-à-dire avec la présence de la truite et de quelques petites espèces accompagnatrices (chabot, vairon, loche franche). Certaines espèces inscrites théoriquement dans des peuplements B2-B3 ne sont pas considérés dans le cas du peuplement piscicole de la Basse Dranse (SAGE, 2010) :

- le saumon de fontaine (*Salvelinus fontinalis* M.), la lamproie de Planer (*Lampetra planeri* B.) et le barbeau méridional (*Barbus meridionalis* R.) sont identifiés comme non autochtones,
- l'ombre commun (*Thymallus thymallus* L.) cité historiquement comme présent mais rien ne permet de le vérifier,
- les géniteurs de truite de lac (*Salmo trutta* L.) car ils ne sont présents dans les eaux courantes qu'à une période de leur cycle biologique.

Tableau II : Niveaux typologiques théoriques des quatre stations de pêches électriques d'inventaires sur la Basse Dranse ; les valeurs en bleu sont estimées à partir de données issues de points de mesure proches des stations.

Métriques		D1	D2	D3 bis	D3	D4
Coordonnées Lambert II Carto	x ; y	926680 ; 2156620	924042 ; 2158047	920736 ; 2160541	920670 ; 2161451	921060 ; 2163270
Moyenne des températures maximales des 30 jours consécutifs les plus chauds (T) ²	°C	13,5	13,6	14	14,9	15,3
Distance à la source (D ₀) ³	km	30,7	33,4	37,8	38,8	40,8
Dureté calco-magnésienne (D) ⁴	mg/l	171	171	171	171	171
Section mouillée à l'étiage (Sm) ⁵	m ²	4,0	6,3	5,7	5,7	7
Pente (P)	‰	190,2	90,2	50,3	50,3	30,9
Largeur du lit mineur (L)	m	10	15	14,2	19	22
Niveau typologique théorique (NTT)		2,5	2,7	3,2	3,1	3,5
Biocénotype		B _{2,5}	B _{3,0}	B _{3,0}	B _{3,0}	B _{3,5}

La truite et le chabot sont présents sur l'ensemble du linéaire de la Basse Dranse.

La **truite fario** domine le peuplement piscicole de la Basse Dranse. Une certaine stabilité est observée sur ces populations depuis 2009.

Concernant le **chabot**, il est à noter que ses abondances sont souvent mal approchées par les pêches électriques du fait de la moindre efficacité de pêche sur cette espèce ; des pourcentages d'efficacité inférieurs à 50% sont médiocres et invalident la méthode d'estimation. Ainsi les fluctuations interannuelles observées sur la station D3 par exemple ne sont pas expressives puisque depuis 2009 les efficacités de pêche pour cette espèce sont comprises entre 25% et 41% (Annexe 4).

La présence d'autres petites espèces accompagnatrices telles que le vairon, la loche franche, l'épinoche ou le blageon est anecdotique sur cette rivière ; seule la station D3-D3bis accueille la loche franche de manière pérenne et stable en faible quantité (Figure 17 : Peuplement piscicole observé présenté suivant les classes d'abondance et densité (ind./100m²) et biomasse (kg/ha) estimées des populations de truite fario sur chacune des quatre stations pour les cinq années de suivi.). Le vairon, l'épinoche et le blageon ne semblent pas être inféodés à ce cours d'eau et leurs présences seraient plutôt liées à des introductions (utilisation en tant que vif pour la pêche).

Le suivi pluriannuel entrepris sur cette rivière concerne davantage **les populations de truite fario**, espèce d'intérêt halieutique et patrimonial.

Concernant l'écotype lacustre, seuls les adultes peuvent être identifiés sans risque d'erreur grâce à leur phénotype bien distinctif (grande taille, corps massif, forme et couleur). Pour les individus de plus petite taille, la reconnaissance est difficile du fait que les traits caractéristiques ne sont pas encore développés. Les truites lacustres adultes sont soustraites du reste des individus de truite dans les analyses de densités et biomasses car elles déséquilibrent fortement les résultats. Depuis 2008 sur au moins une station de pêche, l'écotype lacustre de truite est recensé en amont du seuil de Vongy. Ceci permet de valider l'étendue des remontées des truites lacustres et la fonctionnalité de la passe. L'absence d'adulte lacustre lors de la

² Données thermiques issues du suivi annuel de 2008 sur chacune des stations et 2010 de la passe à poissons de Vongy – FDPMA 74

³ Données : IGN 1/25000^{ème}.

⁴ Données : Suivi de la qualité des eaux 2004 – Conseil Général de la Haute Savoie.

⁵ Données morphométriques issues des microhabitats 2009 SAGE ENVIRONNEMENT.

première campagne de pêche pourrait être due à l'inefficacité du dispositif de remontée à la fin de l'année 2007.

La 4^{ème} station ajoutée en aval du seuil de Vongy permet d'avoir une image du peuplement piscicole sur la situation proche du lac en aval du premier « obstacle » pour les remontées.

Avec une 5^{ème} année de chronique de suivi, certaines tendances commencent à se dessiner. Depuis 2009, les populations de truites sur les stations D1, D2 et D3 semblent se stabilisées en terme de densités et biomasses (Figure 17). Les stations D2 et D3 affichent une structure de tailles relatives équilibrée relativement conforme à celle standard définie pour le département de la Haute-Savoie (FMS) (Figure 18). La crue importante survenue en juillet 2007 a pu avoir un fort impact sur les populations qui retrouvent doucement un équilibre depuis 2009. La population de truite en D1 (aval de Bioge) est peu dense et déséquilibrée avec d'importantes variations interannuelles. Ces observations pourraient être dues à l'impact de l'intensité des lâchers juste en aval de l'usine hydroélectrique.

Les densités de truite suivent un gradient amont - aval variant entre 1 à 29 ind./100m². Le maximum de 29 ind./100m² est atteint pour la station D2 lors de l'année 2009, année identifiée comme ayant été favorable pour le recrutement naturel. A l'inverse les biomasses sont plus élevées sur l'amont notamment en D2 où davantage de truite >0+ sont comptabilisées (la biomasse en D2 est en moyenne deux fois plus élevée qu'en D3). Les stations aval D3 et D4 se démarquent par un fort recrutement naturel où les individus 0+ représentent respectivement 86% et 96% pour la campagne 2011/2012 (Figure 19).

Suivant la position des stations, les proportions d'alevins de l'année dans les populations de truite sont très variables. Deux situations bien distinctes se dessinent :

- à l'aval : D3 et D4 montrent un fort potentiel pour le recrutement naturel tous les ans ; entre 74% et 92% des truites sont des alevins de l'année.
- au niveau médian et à l'amont : sur D2 et D1 la quantité d'individus 0+ varient suivant les années. Les années 2008 et 2009 sont identifiées au niveau du départemental comme étant des années à fort recrutement naturel, tendance qui se retrouve sur ces stations. Il est à noter le pic de frayères observées à l'amont de Vongy pour l'hiver 2009/2010 qui pourrait expliquer l'accroissement d'alevins cette année là.

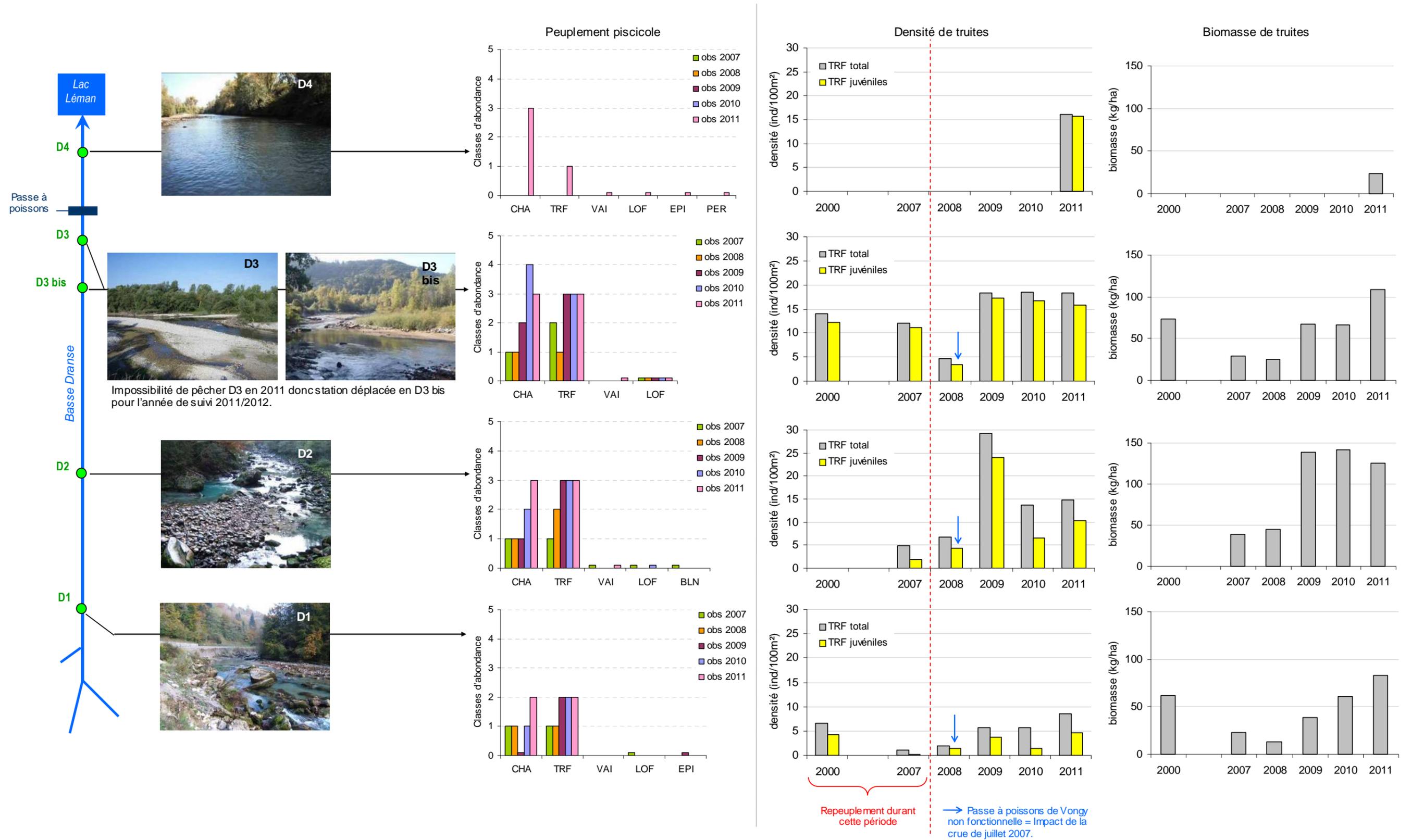
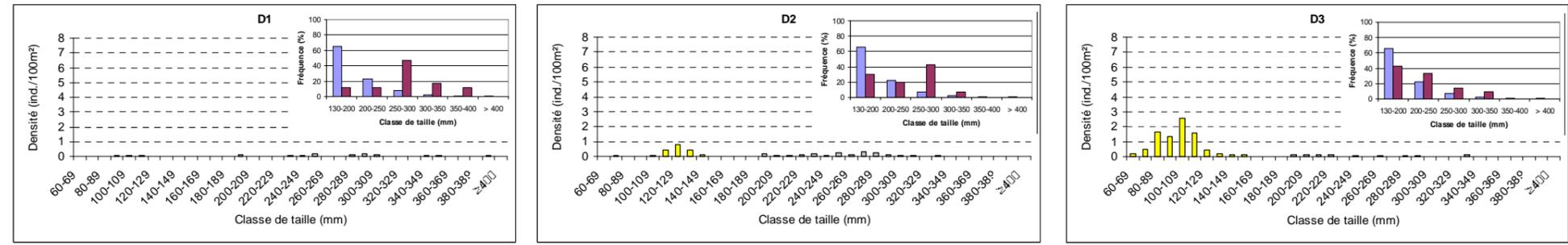


Figure 17 : Peuplement piscicole observé présenté suivant les classes d'abondance⁶ et densité (ind./100m²) et biomasse (kg/ha) estimées des populations de truite fario sur chacune des quatre stations pour les cinq années de suivi.

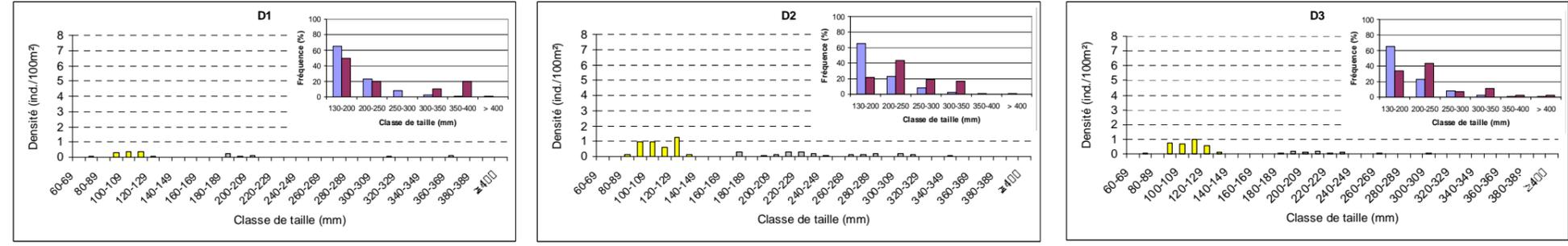
⁶ Correspond à la plus faible des deux classes : celle de densité estimée et celle de biomasses estimée définies pour chacune des espèces selon la table des limites de classes numériques et pondérales éditée par le CSP – DR5 (Annexe 2).



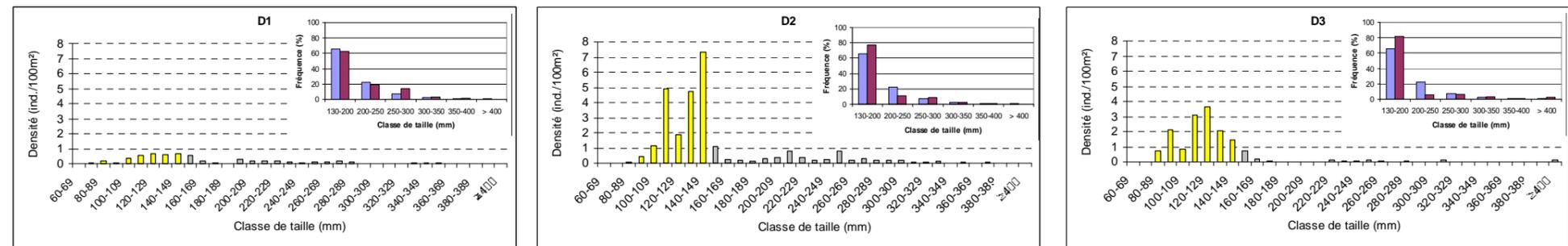
2007



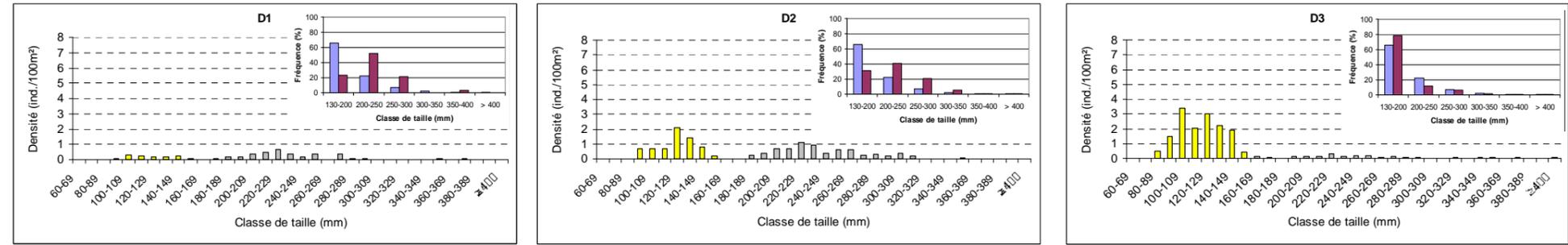
2008



2009



2010



2011

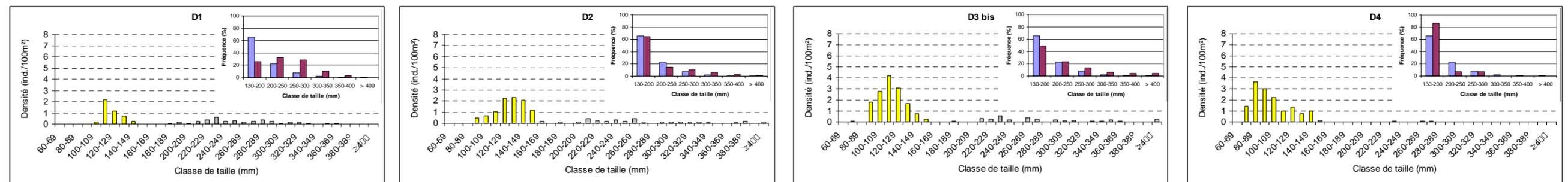


Figure 18 : Structure des populations de truite fario (jaune = 0+ ; gris > 0+) et comparaison des fréquences de taille relatives (prune) aux fréquences moyennes standard du départements FMS (bleu) pour les quatre stations et les cinq années de prospection.

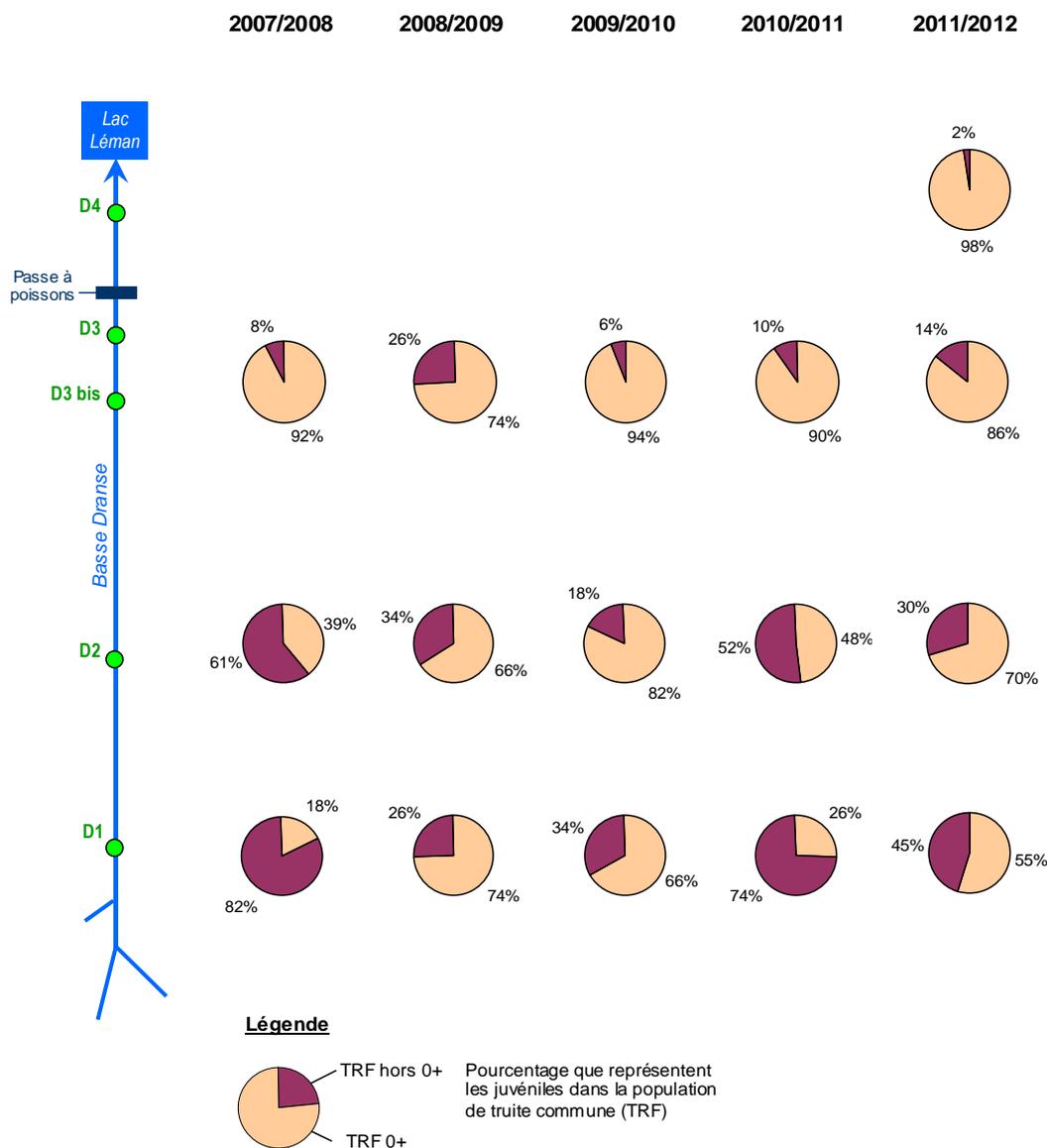


Figure 19 : Contribution des juvéniles dans les populations de truite fario sur les quatre stations d'étude de la Basse Dranse et pour les cinq années de suivi.

4. Enquête halieutique

L'enquête halieutique s'est déroulée entre 22/05/2011 et le 08/10/2011 sur 61 jours. Elle a fait l'objet de 72 visites dont 14 ont été infructueuses avec l'absence de pêcheurs sur tout le linéaire de la Basse Dranse. Au total 20 semaines sur les 30 de la durée globale de la saison de pêche (2^{ème} week-end de mars au 1^{er} week-end d'octobre pour la Haute-Savoie) ont été inventoriées avec une pression de sondage constante. Pour localiser les secteurs fortement pêchés, la Basse Dranse a été découpée en 9 tronçons d'une longueur moyenne de 1,8 km dont les limites sont matérialisées par des points facilement repérables (ponts, passerelles). L'effectif de pêcheurs sondés s'élève à 178 hommes dont 7 âgés de moins de 18 ans et 1 de moins de 12 ans (soit 4,5% de jeunes). Parmi eux, 9% avaient un permis de pêche touristique.

Sur la durée de la saison, la pression de pêche est plus forte au moment de la première quinzaine de juillet et pendant tout le mois de septembre (Figure 20). En parallèle les prises

qui sont pour 94% des truites fario sédentaires sont faites majoritairement en début et fin de saison.

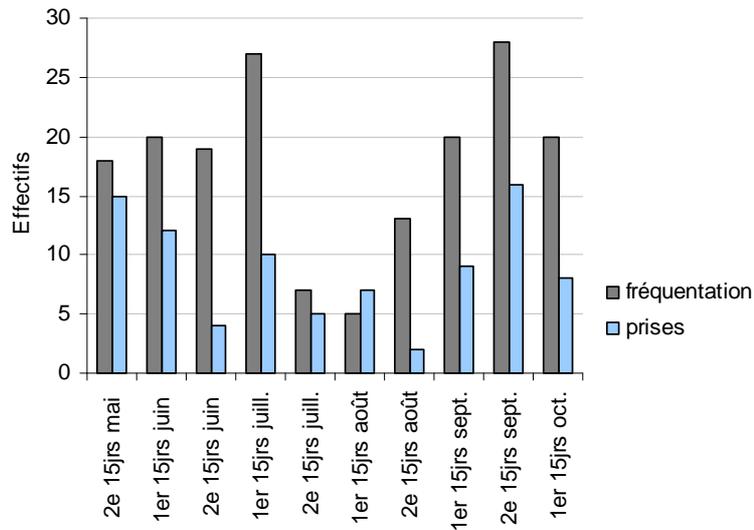


Figure 20 : Effectifs de pêcheurs sondés et prises faites en fonction du temps sur la durée de la saison de pêche 2011.

Les sorties de pêche sur la Basse Dranse se répartissent sur deux plages horaires : <8h – 10h et 18h-21h, quelques soient les mois et les secteurs (Figure 21). L'été (juillet – août) les pêcheurs montrent une préférence pour le créneau de soirée alors que pour le mois de septembre le créneau du matin est privilégié. La majorité des sorties de pêche dure 2h ou 3h aussi bien en matinée qu'en soirée.

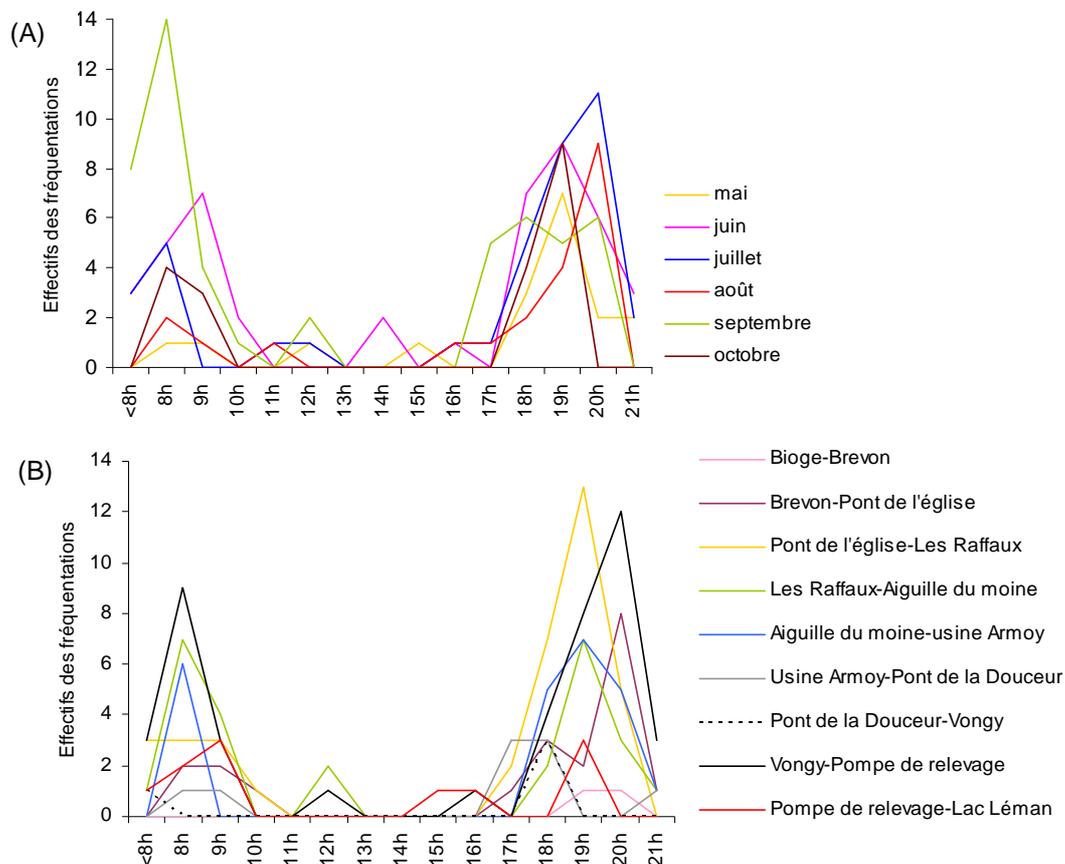


Figure 21 : Fréquentation de la Basse Dranse par les pêcheurs (A) Plage horaire en fonction des mois ; (B) Plage horaire en fonction des tronçons.

La Figure 22 met en évidence une forte fréquentation du secteur en aval de la passe de Vongy, fréquentation qui se concentre essentiellement (pour 60%) sur les 4 dernières semaines de la saison (Figure 23). Cette période coïncide avec un pic de remontées de géniteurs de truite lacustre. Paradoxalement, les prises faites sur ce secteur sont faibles, 5 prises/km de rivière sur la globalité de la saison. Le secteur entre le pont de la Douceur et la passerelle du Brevon, facilement accessible du fait de sa juxtaposition à la D902, est fréquenté de manière relativement homogène sur tout son linéaire (env. 15 pêcheurs/km). La majorité des prises de la saison 2011 se sont faites sur le tronçon C en aval du pont de l'église, secteur qui est très pêché en début de saison de pêche (Figure 23).

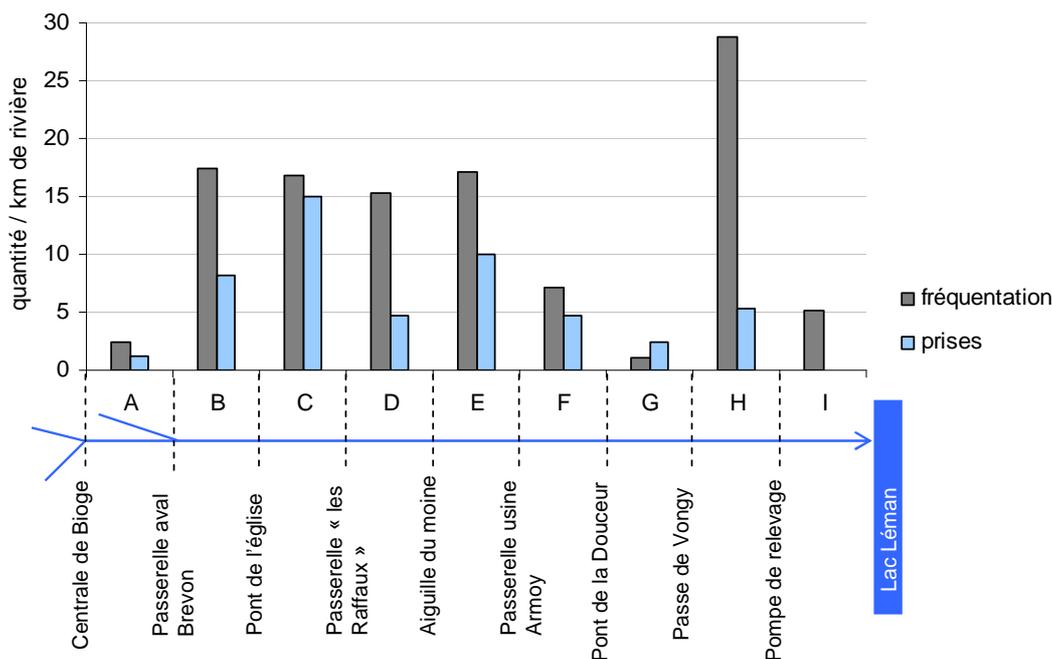


Figure 22 : Quantités totales de pêcheurs rencontrés et de prises faites pour les 61 jours de sondages par kilomètre de rivière sur chacun des 9 tronçons définis sur la Basse Dranse.

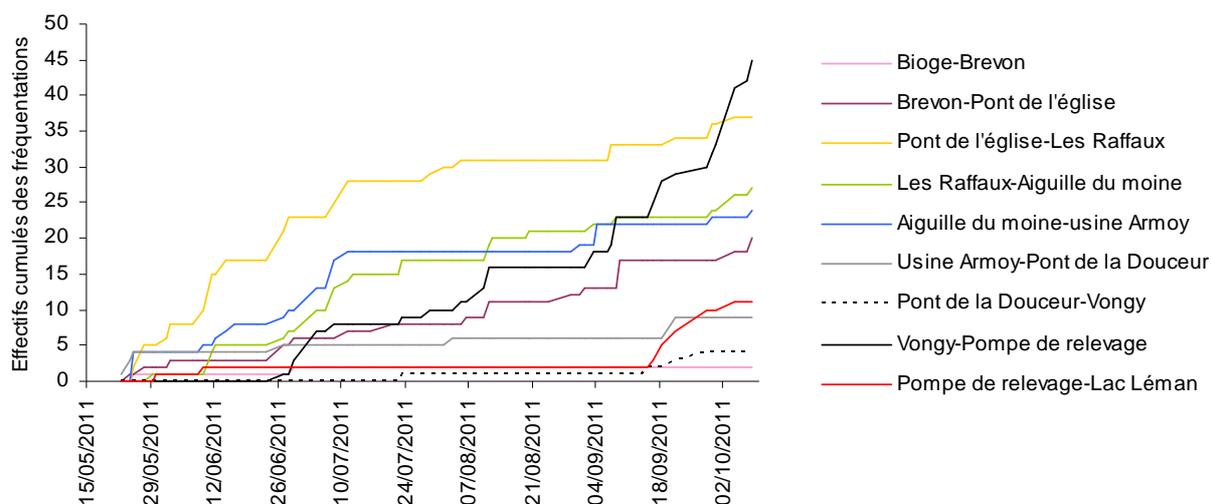


Figure 23 : Effectifs cumulés des fréquentations de chaque secteur par les pêcheurs au cours de la saison de pêche 2011.

La majorité des pêcheurs sur la saison de pêche 2011 adoptent la pêche au toc (pour 52%, Figure 24) pour pêcher la truite sur la Basse Dranse ; 68% des prises sont faites avec cette technique (dont 57% au toc naturel). La seconde technique la plus utilisée est la cuiller.

Parmi les 178 pêcheurs sondés, 18 (soit 10%) pratiquent le no-kill (soit 10%).

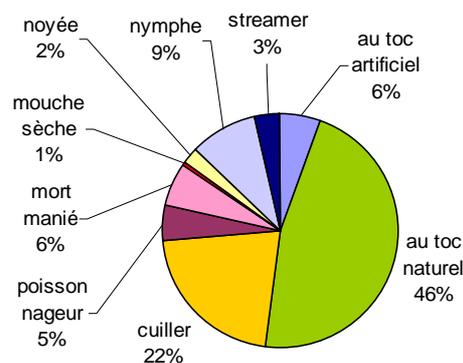


Figure 24 : Techniques de pêche utilisées par les pêcheurs de la Basse Dranse sondés pour la saison 2011.

L'échantillonnage met en évidence que les truites capturées ont une taille majoritairement (55%) inférieure à 32 cm. Seuls 4 individus supérieurs à 50 cm ont été pêchés par les pêcheurs sondés (Figure 25).

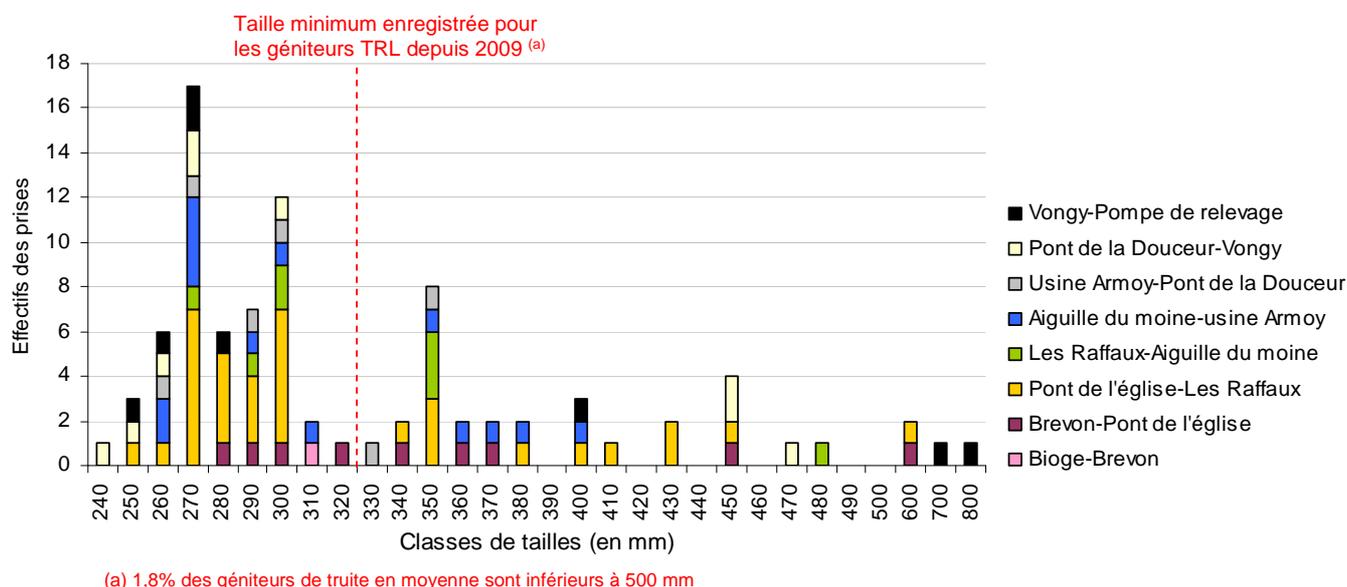


Figure 25 : Effectifs de truites prises en fonction de leur taille et par secteur

IV. SYNTHÈSE DES RESULTATS, DISCUSSION ET PERSPECTIVES

La chronique de données 2011 permet d'envisager une première mise en relation des 3 paramètres biologiques de suivi des populations de truite de la Basse Dranse (Figure 26). Un traitement statistique spécifique pourra être envisagé à partir d'au moins 5 années consécutives de suivi.

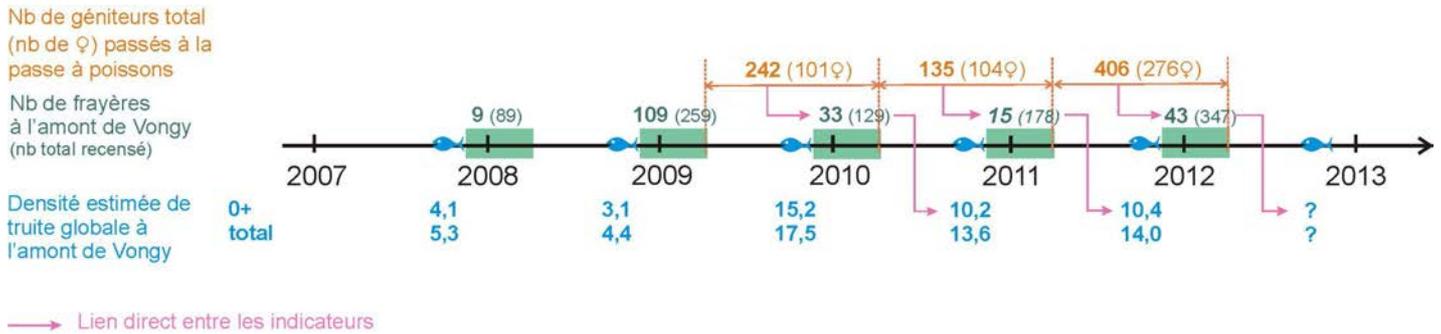


Figure 26 : synthèse des données annuelles de chaque compartiment étudié et les liens possibles à l'issue de l'année d'enregistrement 2011

Chaque volet indépendamment affiche maintenant certaines constantes interannuelles tout en gardant de fortes fluctuations.

☛ La campagne 2011/2012 a montré qu'une année de remontées de géniteurs pouvait s'étendre sur une année complète du mois de mars de l'année n jusqu'à celui de l'année n+1. Les effectifs de migrants sont très fluctuants d'un an sur l'autre. Les liens avec le volet recrutement naturel pourront être fait avec l'accumulation des chroniques.

Les grandes tendances qui restent constantes depuis 2009 :

- la date médiane de migration se cale toujours à la seconde quinzaine de septembre.
- un pic de remontée au mois à l'automne ; la bimodalité des effectifs de migrants pris dans le piège cette année est moins flagrante que lors des deux dernières chroniques enregistrées.
- les remontées en début d'hiver se font généralement au moment des crues. Cette relation avec les forts débits synonymes d'un fonctionnement au fil de l'eau pour l'usine hydroélectrique de Bioge ne se vérifie pas le restant de l'année.
- la taille des géniteurs pris lors de la campagne 2011/2012 est significativement inférieure à celle des géniteurs remontés en 2009/2010 et 2010/2011. La variable « âge » n'a pas été vérifiée du fait de la difficulté de lecture des écailles de ces individus dont leur cycle de vie est partagé entre lac et rivière. Les prochaines années de suivi permettront de contourner cette difficulté de lecture avec des prélèvements d'écailles effectués sur les individus marqués et recapturés. La comparaison des écailles prélevées à l'année n et n+1 sera faite pour un pas de temps connu.
- De manière générale, le sexe ratio des migrants est déséquilibré en faveur des femelles.

➤ Les constats pour les frayères restent inchangés par rapport aux conclusions de la campagne 2010 (CHASSERIEAU & CAUDRON, 2011). La densité de frayères observées sur le tronçon en aval de la passe à poissons de Vongy augmente avec l'avancement de la période de reproduction. Les années où le nombre de frayères culminent, affichent pour l'instant un accroissement de l'utilisation du secteur en amont de Vongy. Cette dernière tendance reste à confirmer avec l'ajout de futures chroniques.

➤ Le suivi démographique des populations de truite de la Basse Dranse permet au bout de 5 années de tirer quelques hypothèses :

- les densités des stations D2 et D3 semblent avoir des densités et biomasses qui se stabilisent depuis 2009 et une structure de population équilibrée. En effet la crue de 2007 d'une occurrence décennale a pu avoir un impact sur les populations de truite en place qui ont retrouvé 2 ans après une certaine stabilité. Des résultats similaires ont été observés sur une autre rivière du département, la Menoge. Paradoxalement ce constat n'est pas observé en D1 qui est la station juste en aval de l'usine hydroélectrique de Bioge. Malgré un accroissement des densités et biomasses par rapport à la situation très critique de 2007, la population de truite n'affiche pas un équilibre dans sa structure relative de taille.
- La densité de juvéniles suit un gradient amont - aval ; la station D3 en amont direct de la passe affiche une forte portion d'alevins (entre 74% et 92%) chaque année alors que sur D2 et D1 situées en amont les densités de 0+ fluctuent suivant les années. Le secteur en aval de Vongy est clairement identifié comme un tronçon à juvéniles ; ces derniers représentent au moment de l'inventaire 96% de la population de truite.

La forte densité d'alevins observée en D3 est paradoxale par rapport au faible nombre de frayères observé sur ce secteur. Ce secteur continuellement remanié par les crues semble présenter des difficultés d'observation. En effet les frayères de truite sont observables sur la Basse Dranse par une différence de coloration des sédiments fraîchement remués par les géniteurs pour frayer. Cette sous évaluation n'empêche pas les comparaisons interannuelles puisqu'elle se perpétue chaque année.

Les densités de truite de la Basse Dranse sont 2 à 8 fois plus faibles que celles observées la même année sur le Foron de Sciez et le Redon respectivement. Cependant la part que représentent les alevins dans chaque population est environ similaire sur les 3 cours d'eau. Ces deux affluents présentent des morphologies (pente, largeur, moyenne, granulométrie...) très différentes de celle de la Basse Dranse et leur hydrologie est naturelle contrairement à celle de la Basse Dranse qui subit des fluctuations de débit contraintes par les éclusées de production hydroélectrique. En quelle proportion intervient le régime hydrologique artificiel dans l'explication de cette différence de densité ?

Tableau III : Densités et biomasses estimées de truite fario pour les juvéniles et la population totale pour les secteurs soumis aux migrations de truite lacustre de 3 affluents du lac Léman pour l'année 2011 (données FDPMA74).

Affluent de	Cours d'eau	D50 émergence			2011	
					0+ (% dans la pop)	total
Lac Léman	Basse Dranse	10-mai	Date de l'inventaire		5-oct.	
			Densité estimée	ind./100m ²	12,5 (84%)	14,8
			Biomasse estimée	kg/ha		106,8
	Foron	3-mai	Date de l'inventaire		7-oct.	
			Densité estimée	ind./100m ²	26,4 (84%)	31,3
			Biomasse estimée	kg/ha		40,4
	Redon	13-avr.	Date de l'inventaire		3-oct.	
			Densité estimée	ind./100m ²	91,5 (74%)	122,9
			Biomasse estimée	kg/ha		127,6

🐟 L'enquête halieutique entreprise au cours de la saison de pêche 2011 par l'AAPPMA du Chablais-Genevois met en évidence une fréquentation de l'ensemble du linéaire de la Basse Dranse par les pêcheurs. Suivant les périodes, certains secteurs sont privilégiés comme celui en amont du pont de l'église en début de saison et celui à l'aval du seuil de Vongy en fin de saison. Les prises faites sont toutes des truites dont 6% sont des truites d'écotype lacustre. Parmi l'effectif de pêcheurs sondés, 10% étaient des touristes⁷. Compte tenu du faible nombre de truites lacustres capturées à la ligne, le sondage auprès des pêcheurs n'a pas permis de faire une estimation du stock de géniteurs migrant au dessus du seuil de Vongy.

Les premiers retours de PIT-tags des poissons capturés à la ligne montre que la communication autour du suivi pluriannuel de la Basse Dranse commence à porter ces fruits.

⁷ A l'échelle du département et de chaque AAPPMA, les permis touristiques représentent environ 1/3 des ventes de permis pour la saison de pêche 2011.

V. BIBLIOGRAPHIE

- CARLE F. L. & STRUB M. R., 1978. A new method for estimating population size from removal data. – *Biometrics* 35 : 621-360.
- CAUDRON A. & CATINAUD L., 2008. Utilisation des fréquences de taille relative pour évaluer les structures de tailles des populations de truites en Haute-Savoie., note technique, FDP74.2008/01, 8p.
- CAUDRON A., 2010. Suivi annuel de la migration des géniteurs de truite lacustre au piège de Vongy sur la Basse-Dranse, campagne 2009/2010 et comparaison avec la campagne 1999/2000. Rapport SHL 296.2010 / FDP74.10/06, 16p.
- CHAMPIGNEULLE A., LARGIADER C.R. & CAUDRON A., 2003. Reproduction de la truite (*Salmo trutta* L.) dans le torrent de Chevenne, Haute-Savoie. Un fonctionnement original ? *Bulletin Français de Pêche et de Pisciculture*, 369, 41-70.
- CHAMPIGNEULLE A. BUTTIKER B. & MELHAOUI M., 1999. Main characteristics of the biology of the trout (*Salmo trutta*) in Lake Lemán (Lake Geneva) and some of his tributaries. In “Biology and ecology of the brown trout and sea trout”. Baglinière J.-L. & Maisse G. (éds). Springer Published in association with Praxis Publishing, Chichester, U.K., pp.147-174.
- CHASSERIEAU C. & CAUDRON A., 2011. Etude des populations de truites sédentaires et migrantes sur le bassin du lac d’Annecy et évaluation des pratiques de gestion. Volet 1 : Etat des populations sur les affluents. Rapport FDP74.11/01 / SHL 299.2011, 53p.
- CIDEE 2001. Etude d’impact de la centrale hydroélectrique de Bioge sur la Basse Dranse. FDPPMA 74, 103p.
- COLON M., 2000. Passe à poissons de Vongy. Campagne 1998-2000. INRA-Thonon. Rapport SHL 181-2000.
- COLON M., 2001. Passe à poissons de Vongy. Synthèse 1998-2001. INRA-Thonon. Rapport SHL 203-2001, 25p.
- CONSEIL SUPERIEUR DE LA PECHE (CSP – DR5), 1995. Limites des classes de densité numérique et pondérale estimée du stock en place.
- DE LURY, 1951. On the planning of experiments for the estimation of fish population. *J. Fish Res. Bd. Can.*, 18, 281-307.
- GERDEAUX D. & HAMELET V., 1997. Analyse de la pêche de la truite sur le lac d’Annecy en 1996. *Annecy Lac Pêche*, 30, 16-17.
- MELHAOUI M., 1985. Eléments de l’écologie de la truite lacustre (*Salmo trutta* L.) du Léman dans le système lac - affluent. Thèse de 3^e cycle, Fac. Sci. Univ. Paris VI, 1 Vol. : 127 p.
- OMBREDANE D. & RICHARD A., 1990. Détermination de la zone optimale de prélèvement d’écailles chez les smolts de truite de mer (*Salmo trutta* L.). *Bull. Fr. Pêche Piscic*, 319, 224-238.
- SAGE, 2010. Evaluation des gains biologiques sur la Basse Dranse après modification du mode de gestion des éclusées de la centrale hydroélectrique de Bioge depuis 2004. FDPPMA 74, 121p + annexes.

- SAGE, 2011. Recensement des frayères sur la Basse-Dranse. Compte rendu technique de réalisation. Saison hivernale 2010-2011, p5.
- VERNEAUX J., 1973. Cours d'eau de Franche-Comté (Massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Thèse d'Etat. Université de Franche-Comté, Besançon, 257p.
- VERNAUX J., 1981. Les poissons et la qualité des cours d'eau. Annales scientifiques de l'université de Franche-Comté, Besançon, Biologie Animale, 4ème série, fascicule 2, p 33-41.
- VEYRET-VERNER G., 1948. Chantiers et projets d'amangements hydro-électriques dans les Alpes françaises. Revue de Géographie Alpine, 36, 169-174.

ANNEXES

ANNEXE 1 : REPARTITION LONGITUDINALE (AU SENS BIOTYPOLOGIQUE) DES ABONDANCES POTENTIELLES DE 40 ESPECES (CSP - DR5, 1995).....	34
ANNEXE 2 : LIMITES DES CLASSES D'ABONDANCES NUMERIQUES ET PONDERALES POUR LES DENSITES ESTIMEES ET BIOMASSES ESTIMEES DU STOCK EN PLACE (CSP – DR5, 1995).....	35
ANNEXE 3 : QUESTIONNAIRE REALISE AUPRES DES PECHEURS DE LA BASSE DRANSE DANS LE CADRE DE L'ENQUETE HALIEUTIQUE.	36
ANNEXE 4 : DONNEES ESTIMEES DES PECHEES D'INVENTAIRE SUR LES QUATRE ANNEES DE SUIVI. <i>LORSQUE LA METHODE DE CARL & STRUB N'EST PAS VALIDEE, LES DONNEES BRUTES ONT ETE REPRISES (VALEURS EN BLEU)</i>	37

Annexe 1 : Répartition longitudinale (au sens biotypologique) des abondances potentielles de 40 espèces (CSP - DR5, 1995)

APP	DISP	AMPL	Ordre	IS	IH	ESP	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	
1	4	4	1	70	88	SDF	2	3	5	3	2	1	1	3	2	2	1	1	1	1				
1.5	7	7	2	70	91	CHA	2	3	4	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1	1				
1.5	8	8	3	45	88	TRF	1	2	3	3	4	5	5	4	3	4	4	2	1	1	1	1	1	
2	7.5	7	4	75	85	LPP		0,1	1	2	3	3	4	4	5	5	4	3	2	2	1	1	1	
2	8	7	5	55	77	VAI			0,1	1	3	4	5	4	3	3	2	1	1	1	1	1	1	
2.5	7	5	6	70	88	BAM				0,1	1	1	3	5	5	4	3	1	1	1	1	1	1	
2.5	8.5	7	7	30	85	LOF				1	2	3	4	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1	
2.5	1	6	8	70	88	OBR			0,1	1	1	2	3	4	5	5	4	3	2	2	1	1	1	
3	9	7	9	25	45	EPI				0,1	1	1	3	4	5	5	4	3	3	1	1	1	1	
3.5	8	5	10	60	79	BLN					0,1	1	1	2	3	4	5	3	3	1	1	1	1	
3.5	8	6	11	30	38	CHE				0,1	1	1	1	3	3	3	4	4	5	3	3	3	2	
3.5	9	6	12	45	74	GOU				0,1	1	2	3	3	4	5	5	4	5	3	3	3	2	
3.5	9	5	13	85	95	APR				0,1	1	1	2	3	4	5	4	5	3	3	1	1	1	
3.5	8	5	14	45	75	BLE				0,1	1	1	3	1	3	4	5	4	2	1	1	1	1	
4.5	8.5	5	15	40	83	HOT				0,1	1	1	3	5	4	3	5	4	3	2	2	1	1	
4.5	8.5	5	16	40	82	TOX				0,1	1	1	1	3	5	4	4	4	3	2	2	1	1	
4.5	9	5	17	50	85	BAF				0,1	1	1	1	3	2	3	4	4	5	3	5	3	2	
4.5	8.5	5	18	60	95	LOT				0,1	1	1	1	2	2	3	4	4	5	3	2	2	1	
4.5	9	5	19	50	74	SPI				0,1	1	1	1	3	4	4	3	4	5	3	3	2	1	
4.5	9	5	20	55	63	VAN				0,1	1	1	1	2	2	3	4	4	5	3	2	2	1	
5	9	5	21	25	45	EPT					0,1	0,1	1	2	3	1	2	3	3	5	5	4	3	
5.5	9	4	22	45	86	BOU						0,1	1	1	0,1	0,1	1	4	3	5	5	4	4	
5.5	9	4	23	45	95	BRO							0,1	1	1	0,1	1	2	3	5	5	5	4	
5.5	9	4	24	50	76	PER							0,1	1	1	0,1	1	2	3	5	5	5	4	
5.5	9	4	25	20	46	GAR							0,1	1	1	0,1	1	2	3	4	5	4	3	
5.5	9	4	26	35	81	TAN							0,1	1	1	0,1	1	2	3	4	4	4	5	
6.5	9	4	27	25	46	ABL							0,1	1	1	0,1	0,1	2	3	4	4	4	5	
6	9	4	28	40	81	CAR							0,1	1	1	0,1	0,1	3	3	4	4	5	4	
6	9	4	29	15	35	PSR								0,1	1	0,1	1	1	3	4	5	5	4	
6.5	9	3	30	40	84	CCO								0,1	1	0,1	1	0,1	1	3	3	5	4	
6.5	9	3	31	30	73	SAN								0,1	1	0,1	1	0,1	1	3	5	4	4	
6.5	9	3	32	25	71	BRB								0,1	1	0,1	1	0,1	1	3	4	4	5	
6.5	9	3	33	30	74	BRE								0,1	1	0,1	1	0,1	1	3	4	4	5	
7	9	3	34	30	54	GRE								0,1	1	0,1	1	0,1	0,1	3	5	4	3	
7	9	3	35	45	70	PES								0,1	1	0,1	1	0,1	0,1	3	4	5	5	
7	9	3	36	40	89	ROT								0,1	1	0,1	1	0,1	0,1	2	3	4	5	
7.5	9	3	37	55	95	BBG								0,1	1	0,1	1	0,1	0,1	1	3	5	5	
7.5	9	2	38	35	80	PCH								0,1	1	0,1	1	0,1	0,1	0,1	3	5	5	
7.5	9	2	39	30	80	SIL								0,1	1	0,1	1	0,1	0,1	0,1	3	5	5	
7.5	9	2	40	31	55	ANG							0,1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	
NIT	4	9	6	40	31	55	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	
SCORE D'ABONDANCE OPTIMAL							2	5	8	12	14	16	20	22	24	36	48	56	60	60	76	84	80	76
VARIETE OPTIMALE OBSERVEE						+/	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	6	6
VARIETE OPTIMALE THEORIQUE							1	1	2	3	3	4	5	7	9	12	15	18	18	21	23	25	23	17
IS max							140	220	415	635	685	815	1040	1180	1420	1975	2290	2640	2750	2920	2920	3485	3145	2590
IH max							176	358	628	889	1038	1367	1702	1871	2146	3099	3763	4291	4529	5380	6739	6358	5411	

AMPL : amplitude typologique

IS : complément à 100 de l'indice de résistance (I^r) défini par Vermeux (1981) multiplié par 10

Ih : complément à 100 du coefficient d'euryptopie globale défini par Grandmottet (1983) multiplié par 10

Annexe 2 : Limites des classes d'abondances numériques et pondérales pour les densités estimées et biomasses estimées du stock en place (CSP - DR5, 1995)

Classes de densités estimées : nb ind/ 10 ares (soit 1000 m2)						Classes de biomasses estimées : kg/ha					
	C1	C2	C3	C4	C5		C1	C2	C3	C4	C5
ABL	25	500	1000	2000	4000	ABL	7,88	15,75	31,50	63,00	126,00
ANG	0,5	1	3	5	10	ANG	2,50	5	10	20	40
BAF	3	13	25	50	100	BAF	8,75	17,50	35,00	70,00	140,00
BAM	1	10	20	39	78	BAM	2,38	4,75	9,50	19,00	38,00
BBG	0,5	2	4	8	16	BBG	0,63	1,25	2,50	5,00	10,00
BLE	2	10	20	40	80	BLE	0,08	0,16	0,32	0,64	1,28
BLN	6	38	76	152	304	BLN	2,00	4,00	8,00	16,00	32,00
BOU	3	18	35	70	140	BOU	0,20	0,40	0,80	1,60	3,20
BRB	5	30	60	120	240	BRB	1,38	2,75	5,50	11,00	22,00
BRE	1	5	9	18	36	BRE	2,25	4,50	9,00	18,00	36,00
BRO	0,5	2	5	9	18	BRO	3,75	7,50	15,00	30,00	60,00
CAR	0,5	2	4	8	16	CAR	1,25	2,50	5,00	10,00	20,00
CCO	0,5	2	5	9	18	CCO	3,13	6,25	12,50	25,00	50,00
CHA	8	75	150	300	600	CHA	2,50	5,00	10,00	20,00	40,00
CHE	5	28	55	110	220	CHE	9,50	19,00	38,00	76,00	152,00
EPI	4	23	46	92	184	EPI	0,15	0,30	0,60	1,20	2,40
EPT	2	8	15	30	60	EPT	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
GAR	15	170	340	680	1360	GAR	13,75	27,50	55,00	110,00	220,00
GOU	6	58	115	230	460	GOU	2,50	5,00	10,00	20,00	40,00
GRE	6	63	125	250	500	GRE	1,63	3,25	6,50	13,00	26,00
HOT	10	96	193	385	770	HOT	12,50	25,00	50,00	100,00	200,00
LOF	20	200	400	800	1600	LOF	4,00	8,00	16,00	32,00	64,00
LOT	0,5	2	4	8	16	LOT	3,13	6,25	12,50	25,00	50,00
LPP	2	10	20	40	80	LPP	0,07	0,13	0,25	0,50	1,00
OBR	2	6	13	25	50	OBR	4,13	8,25	16,50	33,00	66,00
PCH	1	4	8	15	30	PCH	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00
PER	1	3	6	12	24	PER	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00
PES	1	3	6	12	24	PES	0,13	0,25	0,5	1	2
PSR	5	25	50	100	200	PSR	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24
ROT	1	4	8	15	30	ROT	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00
SAN	0,5	2	5	9	18	SAN	1,88	3,75	7,50	15,00	30,00
SDF	3	15	30	60	120	SDF	7,75	15,50	31,00	62,00	124,00
SPI	2	6	13	25	50	SPI	0,15	0,3	0,6	1,2	2,4
TAC	1	3	5	10	20	TAC	1,38	2,75	5,50	11,00	22,00
TAN	0,5	3	5	10	20	TAN	1,88	3,75	7,50	15,00	30,00
TOX	3	17	35	69	138	TOX	6,25	12,50	25,00	50,00	100,00
TRF	5	50	100	200	400	TRF	12,75	25,5	51	102	204
VAI	15	175	350	700	1400	VAI	2,25	4,50	9,00	18,00	36,00
VAN	5	28	55	110	220	VAN	5,00	10,00	20,00	40,00	80,00

Annexe 3 : Questionnaire réalisé auprès des pêcheurs de la Basse Dranse dans le cadre de l'enquête halieutique.

EVALUATION DES CAPTURES PAR LA PECHE SUR LA BASSE DRANSE 2011

INFORMATIONS SUR LES CONDITIONS DE REALISATION DU SONDAGE
 Date : _____ Heure : _____ Zone : _____
 Conditions de débit : en éclusée hors éclusée Nom du Garde : _____
(se rapporter à la carte)

ETAT CIVIL PECHEUR
 homme femme Age : adulte moins de 18 ans moins de 12 ans
 Type de sociétaire : permis rivière département pas de permis
 CPMA hors département
 Type de Permis : annuel touristique journalier

PRATIQUES DE PECHE Heure d'arrivée du jour : _____
 pêche au toc appât naturel pêche au fouet streamer
 appât artificiel mouche sèche
 pêche au leurre cuillère nymphe
 poisson nageur noyée
 pêche au vif pêche au mort manié

STATISTIQUES JOURNALIERES Nombre de prises de poissons non-maillés : _____

longueur poisson (mm)	type poisson (TRF/TRL/non déterminé)	secteur capture (amont passe ou aval passe)	marque sur pelvienn (OUI/NON)	n° PIT-tag

FREQUENTATION
 Fréquence moyenne annuelle : _____ Nombre d'heures en moyenne par jour : _____

CARNET VOLONTAIRE Adresse : _____
 Oui Non souhaite en avoir un
(dans ce cas remplir le champ adresse)

COMMENTAIRES

Sortie sans présence de pêcheur

Annexe 4 : Données estimées des pêches d'inventaire sur les quatre années de suivi. Lorsque la méthode de Carl & Strub n'est pas validée, les données brutes ont été reprises (valeurs en bleu).

Résultats des inventaires piscicoles 2007

Date	Station	Espèce	Effectif			Méthode validée	Efficacité de pêche	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité estimée 10 ares	Biomasse estimée kg/ha
			P 1	P 2	Total						
16/10/2007	D1 (1890 m ²)	CHABOT	98	25	123	Oui	95%	130	± 8	68,8	3,7
		LOCHE FRANCHE	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,5	0,02
		TRUITE FARIO	15	5	20	Oui	100%	21	± 3	11,1	22,9
		Total	114	30	144		-	152	-	80,4	26,6
15/10/2007	D2 (1560 m ²)	BLAGEON	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,6	0,01
		CHABOT	35	15	50	Oui	86%	58	± 12	37,2	3,9
		LOCHE FRANCHE	3	2	5	Oui	100%	5	± 0	3,2	0,2
		TRUITE FARIO	52	9	61	Oui	100%	62	± 2	39,7	38,6
		VAIRON	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,6	0,04
Total	92	26	118		-	127	-	81,4	42,8		
16/10/2007	D3 (1638 m ²)	CHABOT	69	7	76	Oui	100%	76	± 0	46,4	4,2
		LOCHE FRANCHE	2	2	4	Non	-	4		2,0	0,1
		TRUITE FARIO	106	50	156	Oui	100%	196	± 36	119,7	29,0
		Total	177	59	236		-	276	-	168,1	33,3

Résultats des inventaires piscicoles 2008

Date	Station	Espèce	Effectif			Méthode validée	Efficacité de pêche	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité estimée 10 ares	Biomasse estimée kg/ha
			P 1	P 2	Total						
23/09/2008	D1 (1725 m ²)	CHABOT	53	32	85	Oui	70%	122	± 44	70,7	5,4
		TRUITE FARIO	20	9	29	Oui	88%	33	± 7	19,1	13,2
		TRUITE DE LAC	3	0	3	Oui	100%	3	± 0	1,7	62,5
		Total	76	41	117		-	158	-	91,6	81,1
24/09/2008	D2 (1560 m ²)	CHABOT	83	61	144	Oui	54%	268	± 135	171,8	3,4
		TRUITE FARIO	76	22	98	Oui	93%	105	± 9	67,3	44,6
		TRUITE DE LAC	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,6	19,2
		Total	160	83	243		-	374	-	239,7	67,3
23/09/2008	D3 (3400 m ²)	CHABOT	210	73	283	Oui	88%	320	± 26	94,1	4,6
		LOCHE FRANCHE	3	1	4	Oui	100%	4	± 0	1,2	0,1
		TRUITE FARIO	121	28	149	Oui	96%	156	± 8	45,9	25,4
		TRUITE DE LAC	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,3	13,2
		Total	335	102	437		-	481	-	141,5	43,3

Résultats des inventaires piscicoles 2009

Date	Station	Espèce	Effectif			Méthode validée	Efficacité de pêche	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité estimée 10 ares	Biomasse estimée kg/ha
			P 1	P 2	Total						
22/10/2009	D1 (1725 m ²)	CHABOT	11	5	16	Oui	94%	17	± 3	9,9	2,2
		TRUITE FARIO	81	14	95	Oui	98%	97	± 4	56,2	38,4
		EPINOCHÉ	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,6	0,01
		TRUITE DE LAC	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,6	25,6
		Total	94	19	113		-	116	-	67,2	66,2
23/10/2009	D2 (1560 m ²)	CHABOT	36	21	57	Oui	74%	77	± 27	49,4	7,6
		TRUITE FARIO	322	95	417	Oui	92%	455	± 23	291,7	139,2
		TRUITE DE LAC	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,6	27,8
		Total	359	116	475		-	533	-	341,7	174,6
22/10/2009	D3 (3400 m ²)	CHABOT	101	87	188	Non	38%	188		55,0	6,6
		LOCHE FRANCHE	9	11	20	Non	-	20		6,0	0,4
		TRUITE FARIO	397	144	541	Oui	87%	621	± 40	182,6	67,1
		TRUITE DE LAC	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,3	12,8
		Total	508	242	750		-	830	-	243,9	86,9

Résultats des inventaires piscicoles 2010

Date	Station	Espèce	Effectif			Méthode validée	Efficacité de pêche	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité estimée 10 ares	Biomasse estimée kg/ha
			P 1	P 2	Total						
12/10/2010	D1 (1725 m ²)	CHABOT	32	25	57	Non	57%	57		33,0	4,1
		TRUITE FARIO	52	26	78	Oui	79%	99	± 26	57,4	60,9
		Total	84	51	135		-	156	-	90,4	65,0
13/10/2010	D2 (1290 m ²)	CHABOT	114	0	114	Oui	100%	114	± 0	88,4	12,5
		LOCHE FRANCHE	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,8	0,1
		TRUITE FARIO	164	11	175	Oui	100%	175	± 0	135,7	142,0
		TRUITE DE LAC	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,8	16,9
		Total	280	11	291		-	291	-	225,6	171,6
12/10/2010	D3 (3240 m ²)	CHABOT	314	248	562	Non	41%	562		173,0	19,6
		LOCHE FRANCHE	16	14	30	Non	-	30		9,0	0,8
		TRUITE FARIO	401	133	534	Oui	89%	598	± 33	184,6	66,3
		TRUITE DE LAC	1	0	1	Oui	100%	1	± 0	0,3	7,1
		Total	732	395	1 127		-	1 191	-	366,9	93,8

Résultats des inventaires piscicoles 2011

Date	Station	Espèce	Effectif			Méthode validée	Efficacité de pêche	Effectif estimé	Intervalle de confiance	Densité estimée 10 ares	Biomasse estimée kg/ha
			P 1	P 2	Total						
04/10/2011	D1 (1664 m ²)	CHABOT	108	60	168	Oui	72%	234	± 59	141	11,6
		TRUITE FARIO	108	27	135	Oui	94%	143	± 9	86	82,9
		Total	216	87	303		-	377	-	226,6	94,5
05/10/2011	D2 (1975 m ²)	CHABOT	176	162	338	Non		338		171	11,8
		TRUITE FARIO	207	61	268	Oui	92%	292	± 18	148	125,4
		VAIRON	5	1	6	Oui	100%	6	± 0	3	0,1
		Total	388	224	612		-	298	-	321,9	137,4
06/10/2011	D3 bis (1732 m ²)	CHABOT	280	256	536	Non	25%	536		309	14,8
		LOCHE FRANCHE	2	3	5	Non		5		3	0,3
		TRUITE FARIO	243	58	301	Oui	95%	318	± 13	184	108,6
		VAIRON	3	9	12	Non		12		7	20,7
		TRUITE DE LAC	5	0	5	Oui	100%	5	± 0	3	70,5
		Total	533	326	859		-	17	-	505,4	214,9
18/10/2011	D4 (3300 m ²)	CHABOT	724	1 798	2 522	Non	25%	2 522		764	19,2
		LOCHE FRANCHE	18	14	32	Non		32		10	0,7
		TRUITE FARIO	379	109	488	Oui	92%	530	± 24	161	23,8
		VAIRON	4	2	6	Oui	100%	6	± 0	2	0,1
		EPINOCHÉ	7	5	12	Oui		14	± 5	4	0,0
		PERCHE	0	1	1	#DIV/0!		1			
		Total	1 132	1 929	3 061		-	15	-	947	44