

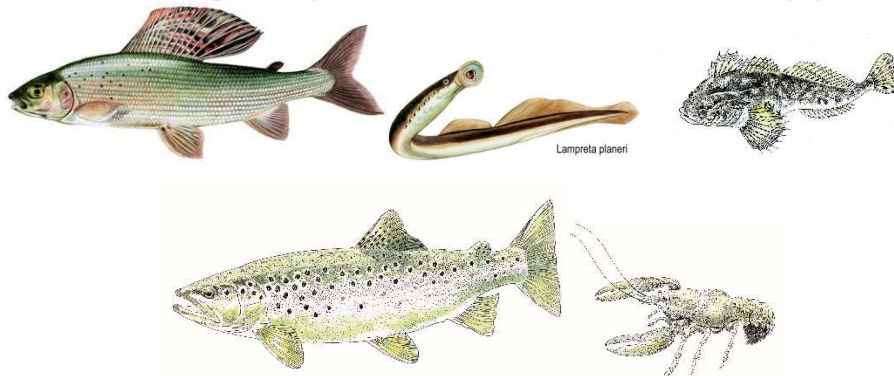
« Etude piscicole sur le bassin versant du **Lignon du Forez** :
Actualisation des données sur les espèces cibles : **truite fario**, **chabot**,
lamproie de planer, **écrevisses à pieds blancs** et **ombre commun**
(piémont et zone de montagne). **Répartition**, **abondance** et **structure**
des populations »





**APPEL A PROJET 2018
DISPOSITIF DE SOUTIEN AUX ACTIONS EN FAVEUR DES ESPÈCES FAUNISTIQUES
PRIORITAIRES DU DÉPARTEMENT DE LA LOIRE (42)**

« Etude piscicole sur le bassin versant du Lignon du Forez : actualisation des données sur les espèces cibles : truite fario, chabot, lamproie de planer, écrevisses à pieds blancs et ombre commun (piémont et zone de montagne). Répartition, abondance et structure des populations »



CAMPAGNES 2018



Fédération de la Loire pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques

Mars 2019

Sommaire

1	INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE	7
2	LES ESPECES PATRIMONIALES DU BASSIN DU LIGNON :	8
2.1	LA TRUITE FARIO :	9
2.2	LE CHABOT	10
2.3	LA LAMPROIE DE PLANER	11
2.4	L'OMBRE COMMUN	12
2.5	L'ECREVISSES A PIEDS BLANCS :	13
3	MATERIELS ET METHODES :	14
3.1	LES SITES D'ECHANTILLONNAGE :	14
3.2	SYNTHESE ET ANALYSE DES DONNEES EXISTANTES SUR LA QUALITE DES MILIEUX :	17
3.2.1	HYDROLOGIE :	17
3.2.2	ETUDE THERMIQUE :	17
3.2.2.1	Matériels et méthodologie pour le suivi thermique :	18
3.3	METHODES D'ANALYSE DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES DES MILIEUX :	19
3.3.1	QUALITE PHYSICOCHIMIQUE :	19
3.3.2	QUALITE HYDROBIOLOGIQUE :	19
3.4	PECHE ELECTRIQUE D'INVENTAIRE :	19
3.4.1	PERIODE ET CONDITIONS D'ECHANTILLONNAGE :	19
3.4.2	PROTOCOLE D'INVENTAIRE PISCICOLE :	19
3.4.3	TRAITEMENT DES DONNEES DE PECHE :	20
3.4.3.1	Calcul de l'Indice Poisson Rivière normalisé AFNOR (NF T90-344) :	20
3.4.3.1	Comparaison entre niveaux typologiques observés et théoriques :	20
3.4.3.2	Référentiel truite fario :	21
4	RESULTATS ET DISCUSSION :	23
4.1	CONDITIONS HYDROLOGIQUES :	23
4.1.1	CONDITIONS D'ECHANTILLONNAGE 2018 :	23
4.1.1.1	Anzon :	23
4.1.1.2	Lignon du Forez :	24
4.1.1.3	Vizezy :	25
4.1.2	EVOLUTION DES DEBITS DE 2010 A 2018 :	26
4.1.2.1	Lignon du Forez au Pont de Chevelières :	26
4.1.2.2	Anzon à Débats Rivière d'Orpra :	28
4.2	REGIME THERMIQUE DES COURS D'EAU :	30
4.2.1	BILAN CLIMATIQUE ESTIVAL 2018 :	30

4.2.1.1	Températures	30
4.2.1.2	Précipitations	30
4.2.1.3	Ensoleillement	30
4.2.2	THERMIE ESTIVALE DES COURS D'EAU EN 2018 :	32
4.2.3	EVOLUTION DE LA THERMIE SUR LE BASSIN VERSANT DEPUIS 2009 SUR LES SITES DU RESEAU THERMIQUE DEPARTEMENTAL :	34
4.3	QUALITE PHYSICO-CHIMIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES DES MILIEUX :	36
4.3.1	QUALITE PHYSICOCHEMIE :	36
4.3.2	QUALITE HYDROBIOLOGIQUE :	37
4.4	DONNEES PISCICOLES :	38
4.4.1	REPARTITION DES ESPECES SUR LE BASSIN VERSANT :	38
4.4.1.1	La truite fario :	38
4.4.1.2	Le Chabot :	39
4.4.1.3	La lamproie de planer :	40
4.4.1.4	L'ombre commun :	41
4.4.1.5	L'écrevisses à pieds blancs :	42
4.4.2	CALCUL DE L'INDICE POISSON RIVIERE NORMALISE AFNOR (NF T90-344) :	43
4.4.3	COMPARAISON ENTRE NIVEAUX TYPOLOGIQUES OBSERVES ET THEORIQUES ET PAR RAPPORT AU REFERENTIEL TRUIE FARIO, CHABOT, LAMPROIE DE PLANER ET OMBRE COMMUN :	47
4.4.3.1	Sous bassin de l'Anzon :	47
4.4.3.2	Sous bassin du Lignon du Forez amont :	56
4.4.3.3	Sous bassin du Vizezy :	73
5	BIBLIOGRAPHIE :	92

1 INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE

La FDAAPPMA42 conduit de nombreuses études piscicoles à l'échelle des bassins versants ligériens depuis 2007, en maîtrise d'ouvrage propre, pour le compte des syndicats de rivières en charge des contrats de rivières ou territoriaux (études préalable ou bilan). Cela avec l'appui financier des Agences de l'eau, de la Région et de la Fédération Nationale de la Pêche en France. La quasi-totalité des sous bassins versants de la Loire et du Rhône a pu ainsi être étudié (voir listing des études sur : <http://www.federationpeche42.fr/bassins-versants.html>).

Seul le sous bassin versant du Lignon du Forez n'avait pas fait l'objet de telle investigation. En particulier, sur les parties amont des sous bassins versants de l'Anzon et du Vizezy, les derniers inventaires complets sont assez anciens (plus de 15 ans suivant les secteurs). Il devenait urgent de combler ces lacunes sur l'état des populations de poissons et écrevisses d'autant que l'ensemble des cours d'eau du bassin versant du Lignon du Forez présente un fort enjeu patrimonial car il appartient au site Natura 2000 FR8201758 « Lignon, Vizézy, Anzon et leurs affluents » désigné en mars 1999 au titre de la Directive Habitats-Faune-Flore. Conformément à la réglementation, ce site a fait l'objet d'une procédure d'élaboration d'un document d'objectifs (DOCOB) (CESAME, 20091)

Par ailleurs la FDAAPPMA42 a mis en œuvre depuis 2008 un réseau départemental de suivi des peuplements piscicoles (RSPP42) à l'échelle du réseau hydrographique ligérien avec des sites sur le bassin du Lignon. Le maillage est cependant trop faible pour déterminer la répartition fine des diverses populations et métapopulations. Ce RSPP permet d'avoir un monitoring long terme sur certains tronçons prioritaires et de dresser un état des lieux global de l'évolution des peuplements complémentirement au réseau physico-chimique et hydrobiologique en place (RDSQE cf. : <http://rivieres.loire.fr/>).

La FDAAPPMA42 a mené également l'actualisation du Plan Départemental de Protection des milieux aquatiques et de Gestion des ressources piscicoles qui a été finalisé en mars 2017 voir : <http://www.federationpeche42.fr/plan-de-gestion-piscicole.html>. Il est apparu des lacunes en termes de données sur les sous bassins du haut Lignon, de l'Anzon et du Vizezy dans la zone de montagne et de piémont. Or ces milieux de qualité abritent des populations préservées de **truites fario** autochtones, mais aussi d'autres espèces patrimoniales comme le **chabot**, la **lamproie de planer** et les **écrevisses à pieds blancs**.

Il était nécessaire également de réaliser un inventaire précis pour déterminer le niveau de population de **l'ombre commun** dans la zone de piémont en amont de Boën. Historiquement présent dans la plaine entre Boën et Poncins, cette espèce, à la faveur de travaux de restauration de la continuité écologique (création de passes à poissons), et sous la pression du réchauffement des eaux en été, est remontée sur la zone de piémont. Elle colonise désormais le Lignon entre Boën et Sail sous Couzon ainsi que le bas de l'Anzon jusqu'à l'Hôpital sous Rochefort.

Ce projet d'étude ne pouvant pas être financé par l'Agence de l'eau, car non prévu dans les études bilans ou intermédiaires, le dispositif de soutien du département de la Loire était une opportunité pour mener à bien cette action importante

¹ Site NATURA 2000 FR8201758 : Lignon, Vizézy, Anzon et leurs affluents Document d'objectif et Contrat de Rivière Phase 1 : inventaire des habitats et espèces. CESAME Réf : 1256/08/09 Août 2009 189 p.

2 LES ESPECES PATRIMONIALES DU BASSIN DU LIGNON :

Tableau 1 : La Liste rouge des espèces piscicoles menacées en France

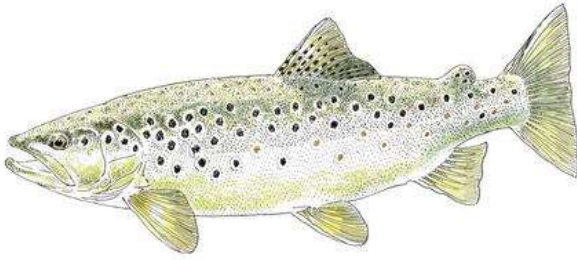
Nom scientifique	Nom commun	Catégorie Liste rouge France	Catégorie Liste rouge mondiale
<i>Coregonus fera</i>	Corégone fera	EX	EX
<i>Coregonus hiemalis</i>	Corégone gravenche	EX	EX
<i>Aphanius iberus</i>	Aphanius d'Espagne	RE	EN
<i>Valencia hispanica</i>	Cyprinodonte de Valence	RE	CR
<i>Aspius sturio</i>	Esugeton européen	CR	CR
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille européenne	CR	CR
<i>Cottus poime</i>	Chabot du Lot	CR	VU
<i>Zingel asper</i>	Apron du Rhône	CR	CR
<i>Mugurnus fossilis</i>	Loche d'étang	EN	LC
<i>Salmo cettii</i>	Truite à grosses tâches	EN	NT
<i>Alosa alosa</i>	Grande alose	VU	LC
<i>Alosa fallax</i>	Alose feinte	VU	LC
<i>Cobitis taenia</i>	Loche épineuse	VU	LC
<i>Esox lucius</i>	Brochet	VU	LC
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Lamproie de rivière	VU	LC
<i>Lota lota</i>	Lote	VU	LC
<i>Salmo salar</i>	Saumon atlantique	VU	LC
<i>Salvelinus umbla</i>	Ombre chevalier	VU	LC
<i>Thymallus thymallus</i>	Ombre commun	VU	LC
<i>Aphanius fasciatus</i>	Aphanius de Corse	NT	LC
<i>Barbus meridionalis</i>	Barbeau méridional	NT	NT
<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	Sofie	NT	VU
<i>Petromyzon marinus</i>	Lamproie marine	NT	LC
<i>Salapia fluviatilis</i>	Blennie fluviatile	NT	LC
<i>Telestes souffia</i>	Blageon	NT	LC
<i>Abramis brama</i>	Brème commune	LC	LC
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirin	LC	LC
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	LC	LC
<i>Atherina boyeri</i>	Athérine	LC	LC
<i>Barbatula barbatula</i>	Loche franche	LC	LC
<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	LC	LC
<i>Blicca bjoerkna</i>	Brème bordelaise	LC	LC
<i>Chondrostoma toxostoma</i>	Hotu	LC	LC
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	LC	VU
<i>Gasterosteus gymmnus</i>	Épinoche	LC	LC
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Grémille	LC	LC
<i>Lampetra planeri</i>	Lamproie de Planer	LC	LC
<i>Leucaspis delineatus</i>	Able de Heckel	LC	LC
<i>Liza ramada</i>	Mulet porc	LC	LC
<i>Perca fluviatilis</i>	Percche	LC	LC
<i>Pungtius laevis</i>	Épinochette	LC	LC
<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière	LC	LC
<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	LC	LC
<i>Salmo trutta</i>	Truite commune	LC	LC
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	LC	LC
<i>Squalius cephalus</i>	Chevaine	LC	LC
<i>Tinca tinca</i>	Tanche	LC	LC

- EX : Eteinte au niveau mondial
- RE : Disparue de métropole
- CR : En danger critique d'extinction
- EN : En danger
- VU : Vulnérable
- NT : Quasi menacée
- LC : Préoccupation mineure
- DD : Données insuffisantes

Sur le bassin versant du Lignon du Forez, 5 espèces repères et bio indicatrices sont présentes :

Il s'agit du chabot, de l'écrevisse à pieds blancs, de lamproie de planer, de l'ombre commun et de la truite fario

2.1 La Truite fario :



Famille : Salmonidés

Salmo trutta, Linné 1766

Noms locaux : fario, truite de ruisseau, saumonée, trouette, truchat, troucho, troucia, truito, trotta, truitelle (jeunes)...

Aspect : corps allongé, légèrement aplati latéralement. La tête forte se termine par une bouche largement fendue. Les maxillaires, la langue et les os de la bouche portent des dents dirigées vers l'arrière. L'extrémité de la caudale est généralement droite.

Couleur : dos brun-jaune s'éclaircissant sur les flancs marqués de points bruns et rouges (ces derniers sont parfois absents ou cerclés de blanc). Le ventre est blanc ou jaune. Les coloris varient fortement selon les régions.

Taille : si les truites des ruisseaux de montagne du haut Lignon atteignent tout juste 18 à 20 cm (80 à 100 g), en plaine, elles peuvent atteindre 60 cm et 2 à 3 kilos.

Habitats : La truite se cantonne dans les eaux froides et courantes de la partie supérieure des rivières. Solitaire, elle vit dans sa cache, partout où le courant est amorti : proximité d'un herbier, amont ou aval d'un bloc de pierres, sous une berge creuse...

Alimentation : Carnassière, elle consomme des invertébrés (crustacés, mollusques, larves d'insectes) ainsi que les petits poissons (chabot, loche, vairon) qui l'accompagnent.

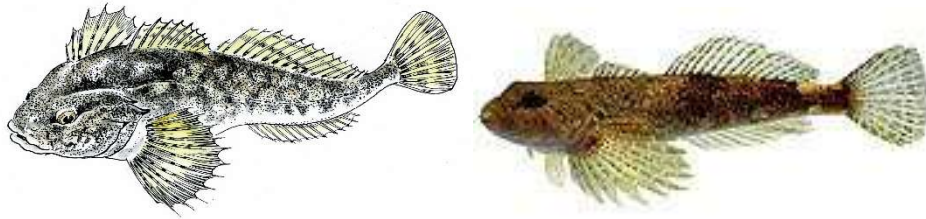
Reproduction : La truite fario ou truite sauvage, peut se reproduire à partir de deux ans pour les mâles ou trois ans pour les femelles. Elle se reproduit de novembre à janvier dans une eau entre 5 et 12 °C. Dès que les truites ont rejoint leur zone de frayère (idéalement : zone de graviers et petits cailloux de 5 à 60 mm), les femelles pondent 1 500 à 4 000 œufs par kilogramme de leur poids. Le mâle dépose sa semence et la femelle recouvre de substrat grossier les œufs pour les protéger. Les truites quittent alors rapidement la frayère. La durée d'incubation peut varier en fonction de la température. Elle est environ de 400 degrés-jours, soit environ 40 jours dans une eau à 10 °C ou 80 jours dans une eau à 5 °C. À la naissance, l'alevin reste sous les graviers pour se protéger. Il se nourrit de ses réserves vitellines pendant 4 à 6 semaines, puis sort des graviers et tente de se nourrir seul.

Statut :



La truite fario figure dans l'article 1 de l'arrêté du 08 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégés en France

2.2 Le Chabot



Famille Cottidae
Cottus gobio Linnaeus, 1758-

Aspect : Le Chabot commun est un poisson au corps allongé et cylindrique, de section d'apparence triangulaire pour l'avant du corps. Sa forme lui permet de rester caché au fond, même en présence d'un fort courant. Ses couleurs et sa texture l'aident à se camoufler très efficacement sur différents types de fonds. Il possède deux nageoires dorsales basses et épineuses. Son dos, ses flancs et ses nageoires sont brun jaunâtre marbré de brun foncé.

Taille : Sa longueur varie de 8 à 15 cm et jusqu'à 15cm pour les mâles. Les adultes pèsent de 30 à 80 g

Habitats : Il vit dans les eaux vives et fraîches. Il fréquente principalement les cours supérieurs des rivières et des torrents, mais vit aussi dans les ruisseaux de plaine aux eaux froides et les lacs bien oxygénés. Son abondance indique un milieu aquatique de bonne qualité (eau et faune).

Alimentation : Il se nourrit de vers, de larves et parfois d'alevins.

Reproduction : On observe normalement une seule ponte, en mars-avril. Le mâle invite les femelles à coller 100 à 500 œufs de 2,5 mm en grappe au plafond de son abri. Il les nettoie et les protège durant toute à l'incubation (un mois à 1°C). L'alevin mesure 7,2 mm à l'éclosion. L'espérance de vie est de 4 à 6 ans

Statut : Le Chabot commun est une espèce classée parmi les poissons vulnérables au niveau européen. La Directive européenne (Directive Faune-Flore-Habitat n° CE/92/43, Annexe 2) impose la protection de son habitat, mais le statut de menace de cette espèce

diffère selon les pays. Le Chabot est classé comme fortement menacé en Allemagne, menacé en Autriche et potentiellement menacé en Suisse, alors qu'en France il ne figure pas sur la liste rouge.



2.3 La lamproie de planer



Lampetra planeri



Famille : Petromyzontidae

Lampetra planeri (Bloch, 1784)

Noms locaux : Chatouille, suce-pierre, lampric, lamproie de ruisseau, petite lamproie...

Aspect : La lamproie de Planer est recouverte d'une peau lisse sans écaille sécrétant une forte quantité de mucus. Adulte, elle est de couleur bleu-vert, avec les flancs jaunes et le ventre blanc

Taille : Elle mesure en général de 12 à 20 cm pour un poids de 2 à 5 g.

Habitats : Elle fréquente des ruisseaux rivières propres et bien oxygénées en plaine piémont et montagne. La présence d'un substrat relativement fin (sable gravier) semble aussi être important pour la confection du nid ainsi que pour l'alimentation et le déplacement des larves. Les cours supérieurs pentus et à grosses granulométries du haut Lignon lui sont défavorables.

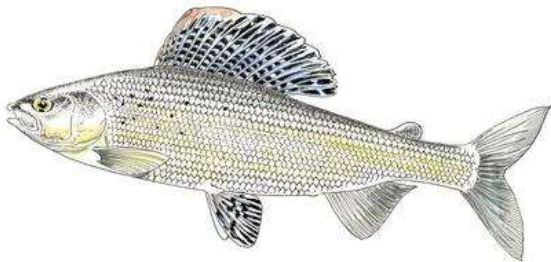
Alimentation : Sa bouche en forme de fer à cheval étant dépourvue de dent, elle piège sa nourriture présente dans les sédiments ou apportés par le courant, grâce au mucus de son pharynx. Les diatomées (algues unicellulaires) et les détritiques organiques constituent la principale nourriture des larves, mais elles peuvent occasionnellement consommer des protozoaires, nématodes ou rotifères.

Reproduction : La reproduction s'effectue au printemps, principalement pendant les mois d'avril et de mai, pour une température comprise entre 8 et 11 °C. La période de frai est donc variable à cause de la température et peut s'étaler de février à mai. La maturité sexuelle est atteinte à partir d'une taille de 9-15 cm. Les femelles construisent un nid de forme ovale, de 4 à 10 cm de profondeur en fonction du nombre de participants à sa construction. Jusqu'à 30 individus peuvent se reproduire sur un même nid. Le mâle s'enroule alors autour de la femelle qui est fixée sur le fond grâce à sa ventouse. Les œufs fécondés tombent au fond du nid où ils s'enfoncent dans les sédiments. La fécondité est assez élevée avec 440 000 ovules/kg de poids vif. Après la reproduction, les adultes meurent, ceux-ci ne se reproduisent qu'une seule fois au cours de leur vie.

Statut

Liste rouge européenne de l'UICN 2011 (listé *Lampetra planeri* (Bloch, 1784) LC

2.4 L'ombre commun



Roggo®

Famille : Thymallidés

Thymallus thymallus, Linné 1758

Noms locaux : ombrette, ombret, ombré, porte-étendard, rabaner, Asch...

Aspect : des écailles de grande taille couvrent le corps fusiforme et élancé. La nageoire dorsale longue (20 à 24 rayons) et haute lui a valu le nom de "porte-étendard". La bouche, petite, se situe nettement sous la tête. Le dos porte une petite nageoire adipeuse et la caudale est fourchue.

Couleur : selon les habitats, la coloration de l'ombre commun va du gris-argenté au brun-vert. Les écailles sont marquées de taches brun-foncé.

Taille : de 30 à 50 cm, pour un poids de 300 g à 1 kg, rarement plus.

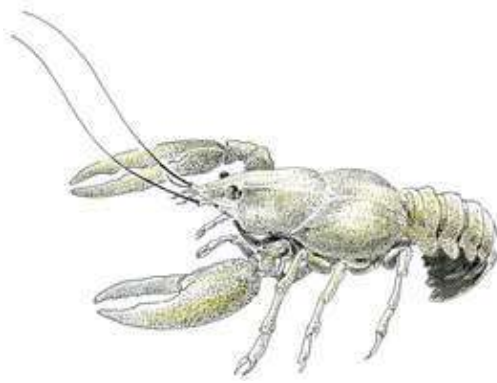
L'ombre se trouve limité aux eaux courantes et fraîches, où il vit en groupes. Il se nourrit essentiellement d'invertébrés (larves, insectes, crustacés...). L'ombre est autochtone dans l'Est (Rhin, Moselle), les bassins du Rhône et de la Loire. Les introductions réalisées avec succès dans d'autres zones géographiques ont permis d'étendre son aire de répartition.

Génétique : Sur le Lignon cette espèce possède un statut génétique particulier et unique. Que ce soit directement à travers l'examen de populations natives (Loire amont, Ance du Nord, Lignon du Forez) ou indirectement à travers une population implantée issue d'une population native (Allagnon, Cantal), les Ombres de la Loire apparaissent toujours très significativement différents de ceux du reste de l'Europe. La question de la protection de ce patrimoine génétique ne se pose donc pas : elle s'impose. (in « Etude des populations d'Ombre commun du Forez sur l'Ance du Nord, le Lignon du Forez et l'Aix ; Caractérisation Génétique et Dynamique des Populations, Février 2006, 102 p; GRES Pierre ; PERSAT Henri ; WEISS Steven et KOPUN Theodora »)

Statut

Liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine (2009) **VULNERABLE**

2.5 L'écrevisses à pieds blancs :



Famille : Astacidae
Austropotamobius pallipes, Lereboullet 1858

Crustacés

De la famille des crustacés, les écrevisses possèdent un corps entièrement recouvert d'une carapace dure dotée de nombreuses articulations. Ce corps comprend deux parties : le céphalothorax (tête et thorax soudés) et l'abdomen articulé. La tête se termine vers l'avant par une épine (rostre) et porte les yeux, les antennes (2 longues et 2 courtes) ainsi que des mandibules à la face inférieure. Le thorax est garni de cinq paires d'appendices : les grandes pinces, et quatre paires de pattes locomotrices (dont les petites pinces). À leur base se situent les branchies - organes de la respiration - protégées par la carapace. Sous l'abdomen formé de six segments articulés se situent les pattes qui, chez la femelle, portent les œufs. Chez le mâle, les deux premières paires sont transformées en organe copulateur.

L'Écrevisse à pieds blancs est l'écrevisse de nos ruisseaux non pollués et bien oxygénés de plaine et de montagne, où elle accompagne souvent la truite.

Description : L'écrevisse à pieds blancs présente souvent un couleur brun-vert sur le dos et blanchâtre sur le ventre et la face ventrale des pinces d'où son appellation (jamais rouge-orangé). Elle atteint 12 cm de long et 90 g. La carapace porte plusieurs petites épines latérales caractéristiques. Le rostre est bordé d'une paire de dents latérales et possède une petite crête médiane non denticulée ; ses côtés convergent vers l'avant. Les pinces sont égales. Seules les 2 paires de pattes suivantes se terminent par des petites pinces.

Alimentation : Cette écrevisse se nourrit de végétaux, de petits invertébrés, d'amphibiens et de poissons morts. L'accouplement automnal est suivi par la ponte de 40 à 200 œufs. L'éclosion des jeunes a lieu de mai à juillet. La longévité est de 8 à 10 ans. Cette écrevisse a une activité nocturne et se cache pendant la journée.

Statut :

France Liste rouge des crustacés d'eau douce de France métropolitaine (2012)

VULNERABLE

3 MATERIELS ET METHODES :

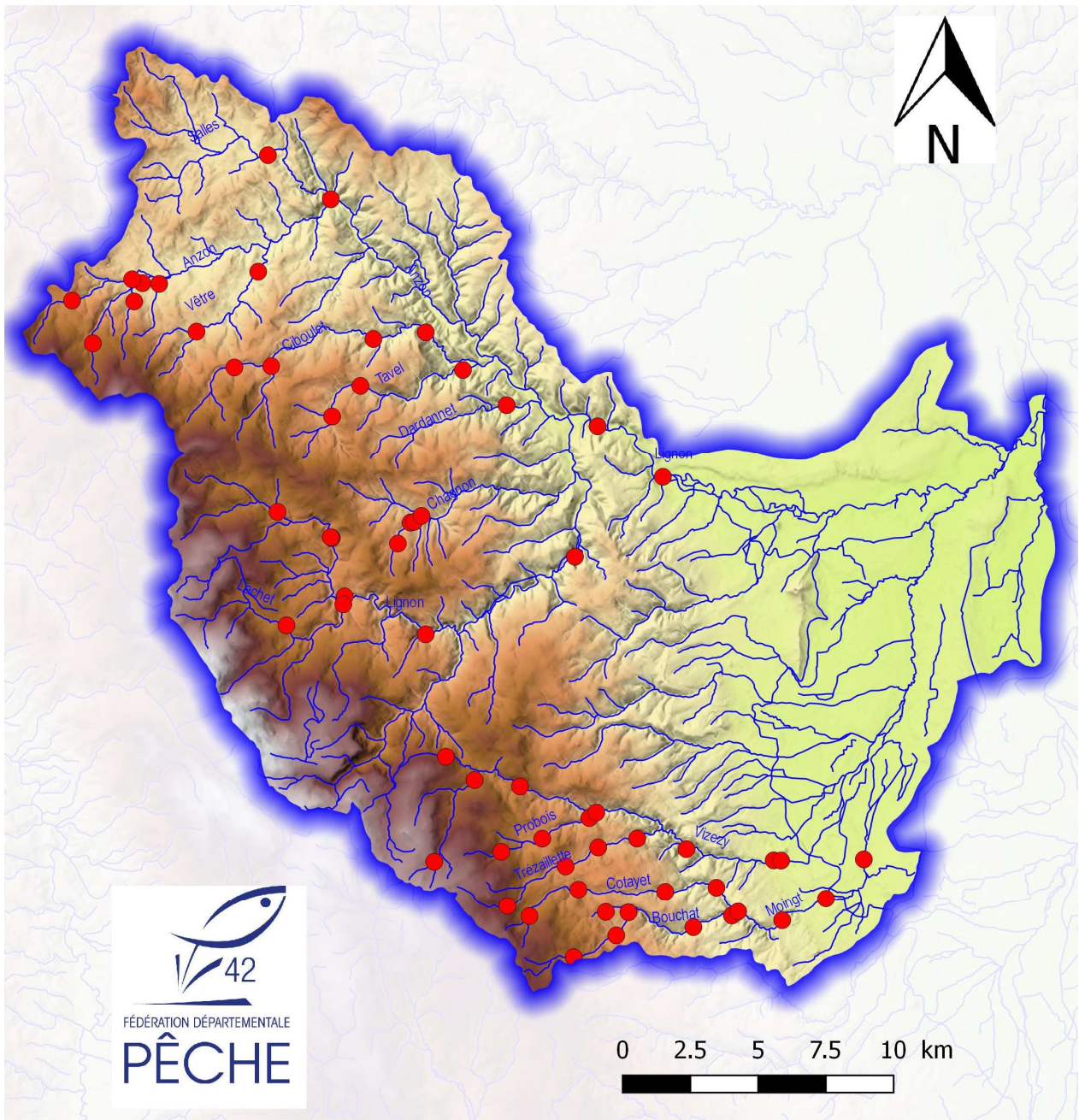
3.1 Les sites d'échantillonnage :

Sous bassin	Cours_deau	Date	Commune	Lieu-dit	Coord x12	Coord y12	Programme
ANZON	Anzon	11/06/2018	NOIRETABLE	Petit Hermitage	709338	2087926	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Anzon	14/09/2018	NOIRETABLE	Rivalsupt	711165	2090142	RSPP
ANZON	Chanaubrun	12/06/2018	COTES-EN-COUZAN	Bualière	715920	2087085	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Ciboulet	12/06/2018	SAINT-JEAN-LA-VETRE	La Goutte Bargeon	714562	2087036	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Ciboulet	12/06/2018	SAINT-LAURENT-ROCHEFORT	La Barge	719694	2088084	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Ciboulet	12/06/2018	SAINT-LAURENT-ROCHEFORT	Le Groin Rochefort	721627	2088330	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Dardannet	14/06/2018	DEBATS-RIVIERE-D'ORPRA	Ligeay	724612	2085647	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Gouttemaine	11/06/2018	NOIRETABLE	Le Montcel, le bec	711784	2090116	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Lignon Noirétable	11/06/2018	NOIRETABLE	Vérines, amont RD101	708570	2089502	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Lignon Noirétable	11/06/2018	NOIRETABLE	Tressiche, la Planche	710788	2090284	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Rajasset	11/06/2018	NOIRETABLE	La Rivale	710863	2089468	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Salles	26/06/2018	SALLES (LES)	Le Lac	715800	2094860	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Salles	26/06/2018	SAINT-THURIN	La Grande Jeanne	718123	2093232	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Tavel	14/06/2018	VALLA (LA)	La Fey amont pont	718170	2085228	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Tavel	14/06/2018	SAINT-DIDIER-SUR-ROCHEFORT	Pralois amont chemin	719215	2086360	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Tavel	14/06/2018	SAINT-LAURENT-ROCHEFORT	Solaure amont scierie	723000	2086944	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Vêtre	11/06/2018	SAINT-JEAN-LA-VETRE	Ossapel, pont la Thube	713165	2088358	Espèces prioritaires CD42 2018
ANZON	Vêtre	26/06/2018	SAINT-PRIEST-LA-VETRE	Crocobette	715440	2090565	Espèces prioritaires CD42 2018
LIGNON	Bas (rau de)	29/03/2018	SAINT-JUST-EN-BAS	Chazeau aval pont	720598	2080510	Recherche d'espèces atypique saumon de fontaine
LIGNON	Bas (rau de)	29/03/2018	SAINT-JUST-EN-BAS	Bas, amont seuil (amt RD110)	721065	2081284	Recherche d'espèces atypique saumon de fontaine
LIGNON	Bas (rau de)	29/03/2018	SAINT-JUST-EN-BAS	Bas, aval seuil (amt RD110)	721197	2081312	Recherche d'espèces atypique saumon de fontaine
LIGNON	Chagnon	29/03/2018	SAINT-JUST-EN-BAS	Chassery	721470	2081532	Suivi post sécheresse 2015-2017
LIGNON	Lachet (Vialle)	30/07/2018	CHALMAZEL	Lachet	716485	2077491	Espèces prioritaires CD42 2018
LIGNON	Lachet (Vialle)	30/07/2018	CHALMAZEL	Chevelièrre, amont RD101	718580	2078267	Espèces prioritaires CD42 2018
LIGNON	Lignon	09/08/2018	JEANSAGNIERE	93 le Sagnat	716159	2081672	Réseau référence pérenne AFB
LIGNON	Lignon	13/07/2018	CHALMAZEL	Le May	718155	2080717	Espèces prioritaires CD42 2018
LIGNON	Lignon	13/07/2018	CHALMAZEL	Pont de Chevelièrre	718633	2078559	Espèces prioritaires CD42 2018
LIGNON	Lignon	06/09/2018	SAUVAIN	Pont Neuf, confluence Courbillon	721625	2077157	RSPP
LIGNON	Lignon	06/09/2018	SAINT-GEORGES-EN-COUZAN	Amont Usine de Saint Martin	727135	2080023	Suivi cellule débit réservé EDF
LIGNON	Lignon	07/09/2018	SAINT-SIXTE	La Fabrique, usine	727970	2084867	Espèces prioritaires CD42 2018
LIGNON	Lignon	07/09/2018	TRELINS	Stade de foot de Trelins	730380	2082975	RSPP
VIZEZY	Bief Chorsin	04/06/2018	SAINT-BONNET-LE-COURREAU	Bois de la Regardièrre	722366	2072640	Espèces prioritaires CD42 2018
VIZEZY	Bouchat	07/06/2018	VERRIERES-EN-FOREZ	Robert, le Pin	727091	2065220	Espèces prioritaires CD42 2018
VIZEZY	Bouchat	07/06/2018	BARD	Le Crozet	728659	2066023	Espèces prioritaires CD42 2018
VIZEZY	Bouchat	11/07/2018	BARD	Le Sauzet	729109	2066873	Espèces prioritaires CD42 2018
VIZEZY	Bouchat	11/07/2018	BARD	Amont de Celle	731505	2066325	Espèces prioritaires CD42 2018
VIZEZY	Bouchat	07/06/2018	ECOTAY-L'OLME	Le Taillou	732930	2066755	Espèces prioritaires CD42 2018
VIZEZY	Cotayet	06/06/2018	LERIGNEUX	Le Sapet	725454	2066735	Espèces prioritaires CD42 2018
VIZEZY	Cotayet	06/06/2018	LERIGNEUX	Bois de Montchaud, aval RD44	727263	2067730	Espèces prioritaires CD42 2018
VIZEZY	Cotayet	06/06/2018	BARD	Jambin, pont de la D113	730467	2067645	Espèces prioritaires CD42 2018

Sous bassin	Cours_deau	Date	Commune	Lieu-dit	Coord x12	Coord y12	Programme
VIIZEZY	Cotayet	07/06/2018	BARD	Vinols	732356	2067799	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Maisonny	07/06/2018	BARD	Boisfond aval RD44	728274	2066890	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Moingt	07/06/2018	ECOTAY-L'OLME	La Berne, aval le Taillou	733155	2066903	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Moingt	11/07/2018	MONTBRISON	Le Surizet	736401	2067387	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Moingt	27/06/2018	ECOTAY-L'OLME	Cindrieux, la Garenne	734783	2066583	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Moingt	27/06/2018	SAVIGNEUX	Crémérieux, la Sauvade	737797	2068851	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Probois	04/06/2018	ROCHE	La Côte	724415	2069130	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Probois	05/06/2018	ROCHE	Le Montet	725926	2069617	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Probois	05/06/2018	ESSERTINES-EN-CHATELNEUF	Les Everts, amont RD101	727663	2070377	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Trézaillette	05/06/2018	LERIGNEUX	Grandchamp	724638	2067115	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Trézaillette	05/06/2018	LERIGNEUX	Chavassieux	726790	2068588	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Trézaillette	27/09/2018	ESSERTINES-EN-CHATELNEUF	Pont de Chevalard	727990	2069290	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Trézaillette	27/09/2018	ESSERTINES-EN-CHATELNEUF	Hérieux	729428	2069617	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Vizezy	04/06/2018	ROCHE	Jas du Compère, amont chemin	721938	2068760	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Vizezy	04/06/2018	ROCHE	Les Cognères	723431	2071779	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Vizezy	27/09/2018	SAINT-BONNET-LE-COURREAU	Les Massons	725107	2071543	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Vizezy	12/09/2018	ESSERTINES-EN-CHATELNEUF	Pont de la Brosse Les Everts	727920	2070580	Espèces prioritaires CD42 2018
VIIZEZY	Vizezy	12/09/2018	ESSERTINES-EN-CHATELNEUF	La Guillauche	731250	2069228	RSPP
VIIZEZY	Vizezy	12/09/2018	MONTBRISON	Quai eaux minérales passerelle	734470	2068814	Suivi effet mise en no kill (témoin)
VIIZEZY	Vizezy	12/09/2018	MONTBRISON	Ville, réserve	734743	2068805	Suivi effet mise en no kill (NK)

Le programme de pêche électrique 2018 se composait de 60 sites d'échantillonnage selon la distribution suivante :

- Espèces prioritaires CD42 : 48 sites spécifiquement pour cette étude par la FDPPMA42 ;
- Recherche d'espèces atypique saumon de fontaine : 3 sites FDPPMA42 ;
- RSPP ou Réseau Départemental de Suivi des Peuplements Piscicoles : 4 sites FDPPMA42 ;
- Suivi cellule débit réservé convention EDF : 1 site FDPPMA42 ;
- Suivi effet mise en no kill : 2 sites FDPPMA42 ;
- Suivi post sécheresse 2015-2017 : 1 site FDPPMA42 ;
- **Suivi réseau de référence pérenne** : 1 site inventorié par les services de la DR de Lyon de l'AFB rajouté à cette étude.



Carte 1 : Localisation des sites d'échantillonnage de la faune piscicole sur la partie montagne et piémont du bassin versant du Lignon en 2018.

3.2 Synthèse et analyse des données existantes sur la qualité des milieux :

Une synthèse et une analyse des informations disponibles ou acquises sur les bassins versants sont proposées : hydrologie, régime thermique estivale, qualités physico-chimique et hydrobiologique des cours d'eau = éléments prépondérants structurants majeurs de l'état des peuplements piscicoles.

NB : Pour la présentation des résultats piscicoles un lien sera établi avec les données sur la qualité des eaux, la qualité hydrobiologique et les autres facteurs limitants (habitats, continuité) de la production piscicole.

3.2.1 Hydrologie :

Le bassin du Lignon est équipé de plusieurs stations hydrométriques en fonctionnement. Les conditions hydroclimatiques de 2018 sont caractérisées pour la période d'échantillonnage et la chronique des débits sur la période de 2012 à 2018 est également analysée afin de cerner les conditions de vie piscicole sur un cycle moyen de deux générations de poissons.

3.2.2 Etude thermique :

Elément prépondérant de la répartition des espèces piscicoles (Verneaux, 1976a et b), la température de l'eau doit être finement étudiée pour délimiter les zones de vie de chaque espèce. La température joue en effet un rôle fondamental sur la dynamique des populations puisque chaque espèce piscicole et chaque stade de développement (œufs, larves, juvéniles, adultes) possède un optimum thermique propre (Bishai, 1960 ; Hokanson *et al.*, 1973 ; Edsall et Rottiers, 1976 ; Casselman, 1978). L'étude thermique permet de déterminer son influence en tant que facteur limitant de la répartition de l'espèce repère truite en particulier (Mills, 1971), durant la période estivale dans notre région.

La température de l'eau des cours d'eau dépend de plusieurs facteurs : les conditions atmosphériques, les échanges au niveau du lit mineur, le débit, la topographie (voir synthèse bibliographique de Caissie, 2006). En général, les échanges air/eau représentent l'essentiel des transferts de chaleur, tandis que les apports d'eau souterraine influencent la thermie des cours d'eau de façon plus marginale. Les variations de débit, en augmentant ou en diminuant les temps de transferts et la capacité de réchauffement des volumes d'eau, peuvent avoir une influence significative sur la température de l'eau.

Dans le contexte actuel de changement climatique avéré (voir 5ème rapport du GIEC de 2013, et le dernier d'octobre 2018), des études ont été menées pour en mesurer l'impact sur les populations piscicoles (PONT, 2005 ; BAPTIST *et al.* 2014). Il apparaît que la température est un facteur déterminant pour expliquer l'aire de répartition de certains poissons. L'importance s'échelonne ainsi : 32% pour la lamproie, 28% pour le chabot, 22% pour le gardon et 20% pour la truite et l'ablette. Dans un deuxième temps, D. PONT a montré que pour les quatre espèces les plus inféodées aux eaux froides (truite, chabot, loche franche et lamproie de Planer), la réduction de l'occurrence potentielle est sensible. Le scénario de réchauffement le plus fort testé (+2°C) entraînerait une réduction de 39% de l'occurrence de la truite. Le suivi de la température est donc un élément important pour comprendre et interpréter l'état des peuplements piscicoles et leur évolution.

Sensibilité salmonicole (applicable au chabot et à l'écrevisse à pieds blancs) :

La truite, espèce repère de la majorité du réseau hydrographique étudié, a des exigences très strictes vis-à-vis de ce paramètre physique des eaux. Pour cette espèce sténotherme d'eau froide, les dangers sont liés essentiellement à une élévation des températures estivales :

- Le preferendum thermique de la truite s'étend de 4 à 19°C, (ELLIOT, 1975, ELLIOT et CRISP, 1996 in INTERREG III, 2006). Au-delà de 19°C, la truite ne s'alimente plus, elle est en état de stress physiologique
- A partir de 25°C, le seuil léthal est atteint (ELLIOT, 1981 ; VARLET, 1967, ALABASTER et LLYOD, 1980, CRISP, 1986 in INTERREG III, 2006) (ce seuil peut être inférieur si la qualité d'eau est altérée).

Au-delà de l'échelle individuelle, les valeurs influençant la réponse globale à long terme des populations de truite communes en milieu naturel sont à évaluer sur des périodes plus longues. Cet aspect est actuellement communément approché via le calcul de la moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds ($T_{moymoy30j}$). Sur cette base la limite des 17.5-18°C influencerait en particulier le stade truitelle de l'année appelé [0+] (mécanismes de mortalité, alimentation, croissance ; ELLIOT, 1995, ELLIOT et HURLEY, 1998, BARAN *et al.*, 1999, BARAN, 2005, in FAURE et GRES, 2008). Les poissons plus âgés ([1+], [2+] et au-delà) seraient un peu plus robustes et résilients vis-à-vis de la thermie. Dans des conditions de qualité d'eau et d'habitat non limitantes, la thermie peut expliquer en grande partie la structure de population en truites en particulier les abondances de [0+] en fin d'été.

La température a également un effet indirect sur les populations piscicoles via d'autres paramètres physico-chimiques (oxygénation surtout), les invertébrés benthiques et le développement des agents pathogènes (INTERREG III, 2006).



Sonde Hobo Water Temp Pro V2 utilisée

3.2.2.1 Matériels et méthodologie pour le suivi thermique :

La mise en place de thermographes enregistreurs en continu à pas horaire (marque ProSensor, modèle HOBO U22 Pro v2 ; cf. photo ci-contre) a été réalisée sur les cours d'eau principaux pour la période de juin à septembre 2018. Les thermographes ont été placés à l'abri du soleil, dans une zone à renouvellement rapide de l'eau. Ils complètent les sondes déjà en place dans le cadre du Réseau départemental de Suivi Thermique (RSTH42) permanent depuis 2009.

Sous bassin	cours_d'eau	Commune	Lieu_dit	RSTH
ANZON	Anzon	NOIRETABLE	107 Rivalsupt amont voie SNCF	2017
		SAINT-JEAN-LA-VETRE	La Goutte Bargeon	oui
	Ciboulet	SAINT-LAURENT-ROCHEFORT	La Barge	oui
		SAINT-LAURENT-ROCHEFORT	le Groin Rochefort	oui
		SAINT-THURIN	La Grande Jeanne	oui
LIGNON	Lignon	SAINT-PRIEST-LA-VETRE	Crocobette	oui
		JEANSAGNIERE	93 Le Sagnat	oui
		CHALMAZEL	Le May	oui
		CHALMAZEL	la Roche amont RD101	oui
		SAUVAIN	110 Pont Neuf confluence Courbillon	oui
VIZEZY	Cotayet	TRELINS	14 Stade de foot de Trelins	oui
		BARD	Vinols	oui
		ECOTAY-L'OLME	Cindrieux la Garenne	oui
		SAVIGNEUX	191 Crémérieux la sauvade	oui
	Vizezy	ROCHE	Les Cognères	oui
		ESSERTINES-EN-CHATELNEUF	82 Pont de la Brosse Les Events	oui
		ESSERTINES-EN-CHATELNEUF	111 La Guillauche	oui
		MONTBRISON	Ville réserve	oui
		CHAMPS	112 Bullieu	2017
		PONCINS	83 Précivet	oui

Tableau 2 : Site de mesures* en continu de la température de l'eau sur le bassin du Lignon en 2018

*NB :107-Rivalsupt= Lieu dit précédé d'un code : site du RSTH 42 certains depuis 2009

Traitement des données :

<15		optimale
15 à 16		favorable
16 à 17		favorable
17 à 18		moyenne
18 à 19		défavorable
19 à 20		très défavorable
20 à 21		très défavorable
>21		sub létale

Dans la présentation des résultats nous nous focalisons sur la période estivale qui est de loin la plus contraignante pour le cycle biologique de la truite et en particulier la $T_{moymoy30j}$ qui est la moyenne des moyennes journalières (sur 24 mesures) des 30 jours consécutifs les plus chauds selon la grille d'interprétation ci-contre.

3.3 Méthodes d'analyse de la qualité physico-chimiques et hydrobiologiques des milieux :

Le lecteur se reportera utilement aux documents du PDPG 42 (cf. http://www.federationpeche42.fr/images/stories/pdf/volume1_Materiel_Methode.pdf).

3.3.1 Qualité physicochimique :

Les paramètres physicochimiques utilisés comprennent les bilans nutriments et les bilans oxygène données issues du réseau départemental de suivi de la qualité des rivières (voir : <http://rivieres.loire.fr/>) au travers du système d'évaluation de l'état écologique des eaux superficielles.

Le bilan des nutriments permet de mettre en évidence de potentielles pollutions des milieux par les matières azotées et phosphorées (potentiellement toxiques pour ammoniacales et nitrites et/ou source d'eutrophisation pour nitrates et orthophosphates), qu'elles soient induites par des rejets domestiques, industriels ou encore agricoles. L'analyse combinée du bilan oxygène (matières organiques et oxydables ; taux et concentration en oxygène dissous) permet de confirmer les suspicions de rejets et de voir si les conditions du milieu restent propices au bon développement des espèces repères.

3.3.2 Qualité hydrobiologique :

L'analyse de la qualité hydrobiologique des cours d'eau permet de compléter les diagnostics de milieux issus des relevés physicochimiques. Son évaluation est faite à l'échelle des grands contextes piscicoles selon une norme européenne (IBG-DCE). Elle se base sur l'analyse des peuplements de macroinvertébrés présents dans l'eau. En fonction de ces derniers, il est possible de déterminer la qualité du milieu, de détecter d'éventuelles sources de pollution.

3.4 Pêche électrique d'inventaire :

3.4.1 Période et conditions d'échantillonnage :

La pratique de la pêche à l'électricité à pied totale n'est réalisable que dans des cours d'eau de profondeurs (<1 m), largeurs (<30 m) et vitesses (<1 m/s) compatibles avec la capacité de déplacement et de sécurité des opérateurs. Ces pêches se pratiquent généralement en période estivale au moment des basses eaux (hors période de forte chaleur : difficultés de stockage et manipulation du poisson). Les stations ont été pêchées entre juin et septembre 2018 en période d'eaux moyennes et basses eaux et dans de bonnes conditions d'échantillonnage (turbidité nulle).

3.4.2 Protocole d'inventaire piscicole :

Les inventaires piscicoles ont été réalisés selon la méthode de pêche électrique par épuisement (De Lury, 1951). Les pêches ont été menées à l'aide d'une anode avec un matériel portable à groupe électrogène (FEG 1700 de marque EFKO cf. photo ci-contre) et jusqu'à deux ou trois anodes sur les plus grands milieux (Lignon, Moingt aval, Vizezy aval) avec un appareil de Marque Dream électronique (type Héron). La longueur des stations correspond au minimum à une séquence des principaux faciès d'écoulement soit de 10 à 20 fois la largeur moyenne.



3.4.3 Traitement des données de pêche :

Les données de densité et de biomasse estimées ont été calculées à l'aide de la méthode de CARLE et STRUB (1978). Le diagnostic stationnel a été établi au travers de 3 étapes.

3.4.3.1 Calcul de l'Indice Poisson Rivière normalisé AFNOR (NF T90-344) :

La Circulaire DCE n° 2005-12 du 28/07/05 relative à la définition du « bon état » a précisé que l'indicateur retenu en France pour l'ichtyofaune est l'**indice poisson rivière ou IPR**. En effet, cet indice biotique est basé sur l'analyse de la composition et de la structure des peuplements piscicoles. Conformément aux objectifs de la DCE, il consiste à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendu en situation dite de « Référence », c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par les activités humaines. Pour plus d'informations, le lecteur se reportera utilement à **OBERDOFF et al, (2001)**, **BELLIARD et ROSET (2006)** et à la norme **NF T90-344**.

Des paramètres environnementaux (surface bassin versant, surface échantillonnée, largeur, pente...) et biologiques (métriques : nombre total d'espèces, nombre d'espèces benthiques, nombre d'espèces tolérantes, densité totale, ...) permettent de définir les probabilités d'occurrence et d'abondance, la structure trophique et la composition taxonomique pour 34 espèces de poissons les plus couramment rencontrées. La note globale de l'IPR correspond à la somme des scores associés aux 7 métriques : elle varie potentiellement de 0 (conforme à la référence) à l'infini. Dans la pratique, l'IPR dépasse rarement une valeur de 150 dans les situations les plus altérées. Cinq classes de qualité en fonction des notes de l'IPR ont été définies (Tableau 3) :

Tableau 3 : Classes de qualité de l'Indice Poisson Rivière (IPR) (classes révisées Juillet 2015)

SCORE IPR (selon circulaire juillet 2015)		Classe de Qualité
> 36	MAUVAIS	Peuplement quasi inexistant ou complètement modifié
25 - 36	MEDIOCRE	Peuplement fortement perturbé
16* - 25	MOYEN	Peuplement perturbé
5 - 16*	BON	Peuplement faiblement perturbé subréférentiel
< 5	TRES BON	Peuplement conforme

*NB <14,5 si alt >500 m

NB : Il convient de noter que l'IPR est un outil global qui fournit une évaluation synthétique de l'état des peuplements de poissons. Il ne peut en aucun cas se substituer à une étude détaillée destinée à préciser les impacts d'une perturbation donnée. Il est souvent nécessaire de compléter le diagnostic pour une autre approche sur la qualité piscicole (niveau typologique de Verneaux) et une analyse des perturbations du milieu (physique : physico-chimie, hydrobiologie) et tout autre facteur de compréhension des perturbations. Dans sa version actuelle, l'IPR ne prend en compte ni la biomasse ni la taille des individus capturés, ni les crustacés décapodes comme les écrevisses à pieds blancs pourtant bio indicateur de premier ordre. Les résultats sont également moins robustes quand l'échantillon comporte peu d'individus.

3.4.3.1 Comparaison entre niveaux typologiques observés et théoriques :

Le niveau typologique théorique a été estimé à partir des données mésologiques mesurées ou estimées. Les peuplements observés ont été ensuite transformés en classes de densités numériques ou pondérales (DR CSP Lyon, **DEGIORGI et RAYMOND 2000**) puis confrontés aux potentialités estimées du cours d'eau en fonction du niveau typologique théorique (**VERNEAUX, 1973, 1976 et 1981**). Le niveau typologique théorique a été estimé ou calculé à partir de paramètres actuels (température, largeur du lit) qui ont subi des dégradations. Il n'est donc pas à considérer comme une valeur référentielle mais comme un état théorique dans les conditions actuelles.

3.4.3.2 Référentiel truite fario :

☒ Par rapport aux données de densité de référence existantes : classes de densité de l'écorégion Massif Central (DR CSP) pour la truite fario (cf. Tableau 4) :

Tableau 4 : Limites des classes d'abondance de truite fario (référentiel CSP DR5)

☒ En discutant et en traçant l'évolution de ces densités et biomasses salmonicoles ;

☒ En présentant un histogramme de tailles pour discuter sur la structure des cohortes lorsque les effectifs sont suffisants.

Les données historiques ont été utilisées pour une analyse des variations temporelles. Pour établir des comparaisons des peuplements échantillonnés avec certains référentiels, il est nécessaire de proposer une évaluation du peuplement réel des stations inventoriées.

Classe de Densité TRF (ind/ha)					
présence	très faible	faible	moyenne	forte	très forte
0.1	1	2	3	4	5
<	<	<	<	<	>=
60	644	1288	2576	5152	

Classe de Biomasse TRF (kg/ha)					
0.1	1	2	3	4	5
<	<	<	<	<	>=
3	24	46	74	123	

RESULTATS

4 RESULTATS ET DISCUSSION :

4.1 Conditions hydrologiques :

4.1.1 Conditions d'échantillonnage 2018 :

Les espèces piscicoles et surtout la truite fario subissent des contraintes hydrologiques tout au long de l'année. Suivant le cycle biologique, que l'on fait démarrer en automne au moment des actes de reproduction, la survie des truites est étroitement liée aux débits :

- Les hauts débits, du fait de lits encaissés et contraints sur la zone de montagne, ont des effets nets sur les truites : :
 - Impacts des crues automnales et hivernales (destruction des frayères) ;
 - Impacts des crues printanières post émergence (emportement des larves émergentes) ;
- Les bas débits en été, avec parfois des phases d'assecs par tronçon, génèrent :
 - Une exacerbation des compétitions territoriales entraînant dévalaison et mortalités induites ;
 - Une mortalité directe par manque d'oxygène dissous et conditions thermiques limitantes ou par l'assec.

4.1.1.1 Anzon :

Le module de l'Anzon au pont de Débats Rivière d'Orpra en est de 2,48 m³/s (Tableau 6). Son débit d'étiage de référence (QMNA5) est considéré comme soutenu car largement inférieur au dixième du module (0,17 m³/s pour un M/10 à 0.248 m³/s). Ce cours d'eau et ses affluents présentent des contraintes estivales fortes sur les peuplements piscicoles.

(Tableau 5)

Tableau 5 : Débit moyen mensuels, débits d'étiage sur l'Anzon à Débats Rivière d'Orpra (BV de 181 km²)

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	3.900	4.490	3.340	3.030	2.700	1.790	0.995 !	0.830 #	0.861 #	1.550	2.720 !	3.760 !	2.480
Module (moyenne)													
	2.480 [2.220;2.780]												
Fréquence	VCN3 (m3/s)			VCN10 (m3/s)			QMNA (m3/s)						
Biennale	0.130 [0.084;0.190]			0.170 [0.120;0.230]			0.330 [0.250;0.430]						
Quinquennale sèche	0.047 [0.028;0.072]			0.078 [0.051;0.110]			0.170 [0.120;0.220]						
Moyenne	0.205			0.242			0.443						
Ecart Type	0.179			0.199			0.358						

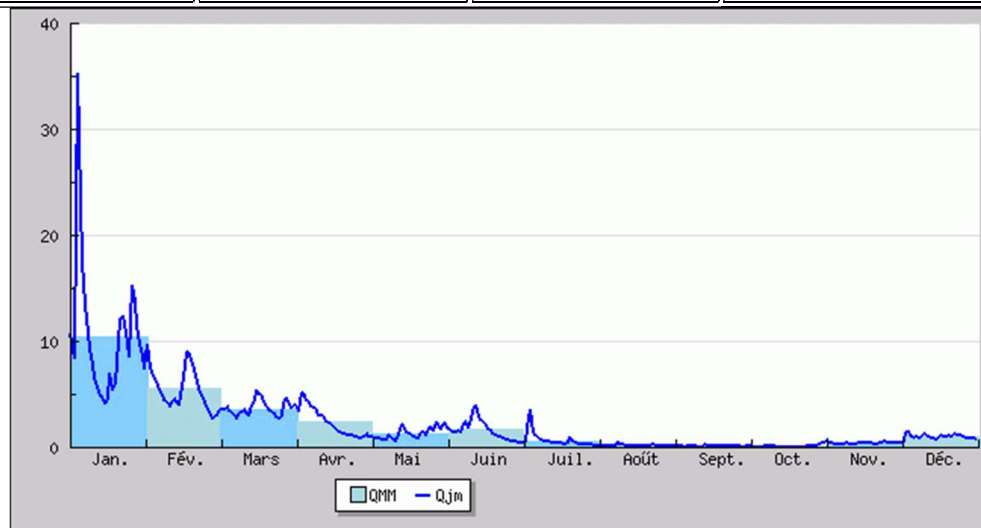


Figure 1 : Hydrogramme 2018 sur l'Anzon à Débats Rivière d'Orpra

En 2018, le régime hydrologique de l'Anzon est caractérisé par une très grosse crue hivernale au début du mois de janvier. Le débit maximum instantané relevé à la station était de 57,8 m³/s soit l'équivalent d'une crue d'intensité supérieure à une fréquence de retour cinquantennale. Ce genre d'évènement a eu pour effet de lessiver les fonds des cours d'eau bassin. Les stigmates de la crue étaient bien visibles en juin au moment de la plupart des inventaires : fond décapé très rugueux sans périphyton, berges érodées, laisses de crue importantes... Cela a eu des conséquences néfastes importantes sur la vie piscicole et en particulier sur la phase embryolaire des truites (emportement des frayères et donc impact sur le nombre de truitelles de l'année ou stade [0+]).

Les conditions estivales de juin à septembre au moment des inventaires ont été marquées par un débit satisfaisant avec quelques petits coups d'eau, l'étiage étant le plus marqué en septembre avec un débit médian à 0.089 m³/s soit quasiment le vingtième du module.

4.1.1.2 Lignon du Forez :

Le module du Lignon au pont de Chevelières en aval de Chalmazel est de 1,72 m³/s (Tableau 6). Son débit d'étiage de référence (QMNA5) est considéré comme soutenu car largement supérieur au dixième du module (0,330 m³/s pour un M/10 à 0.172 m³/s). Ce cours d'eau et ses affluents sur le secteur de Chalmazel (bassin versant en amont du barrage de Pontabouland) ne présentent pas de contraintes estivales marquées sur les peuplements piscicoles.

Tableau 6 : Débit moyen mensuels, débits d'étiage sur le Lignon du Forez au pont de Chevelières (BV de 61 km²)

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	2.210	2.210	2.440	2.770	2.210	1.470	0.885	0.772	0.779	1.050	1.720	2.150	1.720
Module (moyenne) :													
	1.720 [1.630;1.810]												
Etiage Fréquence	VCN3 (m3/s)			VCN10 (m3/s)			QMNA (m3/s)						
Biennale	0.320 [0.290;0.360]			0.350 [0.320;0.390]			0.470 [0.430;0.510]						
Quinquennale sèche	0.210 [0.190;0.240]			0.240 [0.210;0.270]			0.330 [0.300;0.360]						
Moyenne	0.360			0.392			0.509						
Ecart Type	0.167			0.174			0.205						

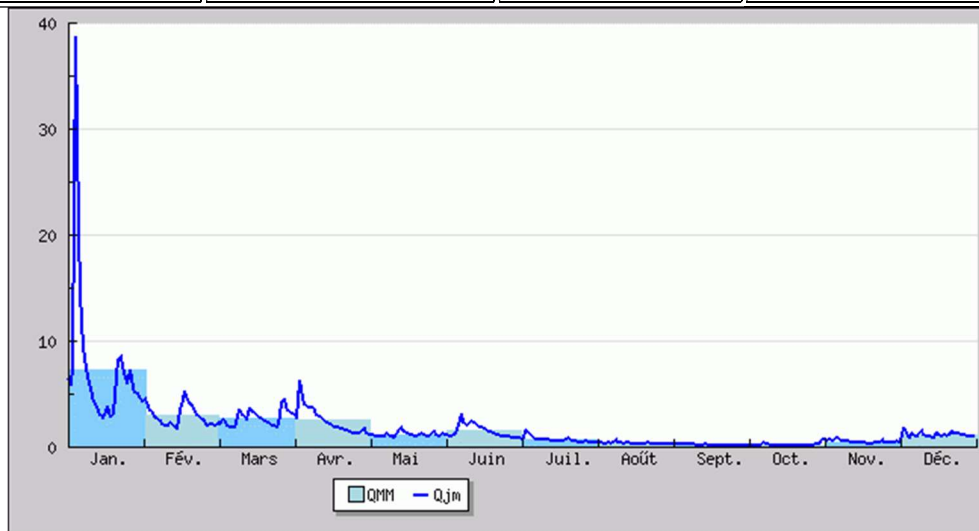


Figure 2 : Hydrogramme 2018 sur le Lignon à Chalmazel

En 2018, le régime hydrologique du Lignon amont à Chalmazel est caractérisé par une crue hivernale sans précédent au début du mois de janvier. Le débit maximum instantané relevé à la station était de 86,60 m³/s soit l'équivalent d'une crue centennale. L'impact piscicole a été majeur, certains ouvrages hydrauliques ont été emportés par ce coup d'eau soudain. La cohorte potentielle de truitelles [0+] a été anéantie par arrachement des frayères.

Les niveaux d'eau sont restés corrects durant la période estivale et les plus bas débits ont été observés fin août et septembre avec une moyenne à 0.200 m³/s un peu inférieure au QMNA5. Les bonnes conditions d'habitats (nombreuses caches, forte granulométrie) limitent cependant la compétition intra spécifique. De plus, il n'y a pas de problème de température, oxygénation ou qualité d'eau sur ces milieux donc peu de contraintes sur les poissons malgré tout. Les conditions d'échantillonnage étaient bonnes.

4.1.1.3 Vizezy :

Le module du Vizezy au pont la Guillanche (Essertines en Châtelneuf, en amont de Montbrison) est de 0,619 m³/s (Tableau 7). Son débit d'étiage de référence (QMNA5) est considéré comme équivalent au dixième du module (0,057 m³/s pour un M/10 à 0,061 m³/s). Ce cours d'eau et ses affluents présentent normalement des contraintes hydrologiques estivales modérées sur les peuplements piscicoles.

(Tableau 7)

Tableau 7 : Débit moyen mensuels, débits d'étiage sur le Vizezy à la Guillanche (1969 à 2013 : station arrêtée)

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m³/s)	0.828	0.933	0.946	1.020	0.797	0.550	0.295	0.198	0.196	0.313	0.579	0.798	0.619
Module (moyenne)													
0.619 [0.564;0.679]													
Fréquence	VCN3 (m³/s)			VCN10 (m³/s)			QMNA (m³/s)						
Biennale	0.042 [0.029;0.061]			0.058 [0.044;0.078]			0.110 [0.086;0.130]						
Quinquennale sèche	0.015 [0.009;0.022]			0.026 [0.018;0.035]			0.057 [0.044;0.070]						
Moyenne	0.070			0.082			0.130						
Ecart Type	0.057			0.058			0.083						

Les données de débit ne sont plus disponibles sur cette station depuis 2013. La situation hydrologique 2018 est la même que celle du Lignon avec une grosse crue début janvier et ses effets délétères sur les populations de truites et un débit d'étiage plus marqué en septembre. En juin au moment de la plupart des inventaires les débits étaient plutôt soutenus mais les eaux claires, les conditions d'échantillonnage n'étaient donc pas optimales. Nous considérons que les échantillonnages de juin ont été corrects et ceux de septembre ont été réalisés dans les conditions optimales : bas débit eau fraîche, eau claire.

4.1.2 Evolution des débits de 2010 à 2018 :

4.1.2.1 Lignon du Forez au Pont de Chevelières :

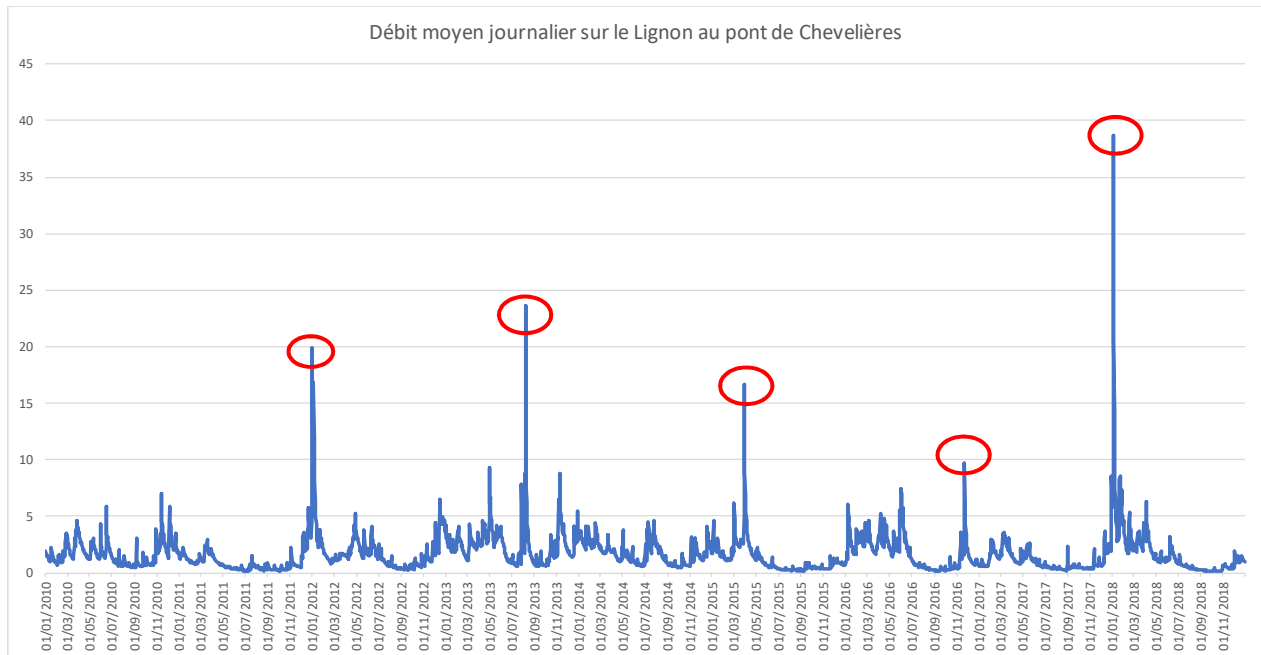


Figure 3 : Hydrogramme du Lignon au Pont de Chevelières de 2010 à 2018.

Concernant l'impact des débits sur la vie piscicole et plus particulièrement sur l'espèce cible la truite fario, on note cinq crues dont deux majeures (Figure 3) :

- 31/12/2011 (QJM 19.9 m³/s ; 23.4 m³/s instantané) ;
- 08/08/2013 : orage très violent en plein été (QJM 23.6 m³/s ; 54.5 m³/s instantané soit une crue de retour cinquantennal) ;
- 30/03/2015 (QJM 16.7 m³/s soit 25.4 m³/s instantané) ;
- 22/11/2016 (QJM 9.74 m³/s soit 21.5 m³/s instantané) ;
- Et la plus récente avec de forte conséquence : crue de fréquence de retour centennal le 04 janvier 2018 : QJM 38.7 m³/s et débit maximum instantané à 86,6 m³/s avec un impact majeur sur la structure morphologique des fonds des cours d'eau.

Une des phases sensibles du cycle biologique des truites se situe également au moment de l'émergence du gravier des larves à vésicules résorbées et durant leurs premières semaines de vie (ici avril et mai). L'analyse des débits sur la période 2010-2018, qui encadre quasiment 3 générations de truites, permet d'observer quelques coups d'eau printaniers potentiellement impactant pour cette phase (avec impact de mortalité directe par emportement) et surtout deux en 2013 et 2018 :

- Le 31/05/2010 : 8,8 m³/s instantané ;
- Le 29 avril 2012 avec plus de 9 m³/s instantané ;
- Le 01/05/2013 : 22.3 m³/s instantané ;
- Le 02/05/2014 : 4.98 m³/s instantané ;
- Le 01/04/2015 : 8.35 m³/s instantané ;
- Le 29/05/2016 : 12.2 m³/s instantané ;
- Le 04/04/2018 : 15.1 m³/s instantané ;

Sur la période considérée, les débits d'étiage estivaux les plus structurants sont observés en 2011, 2015, 2016 et la période septembre octobre 2018 (Figure 4).

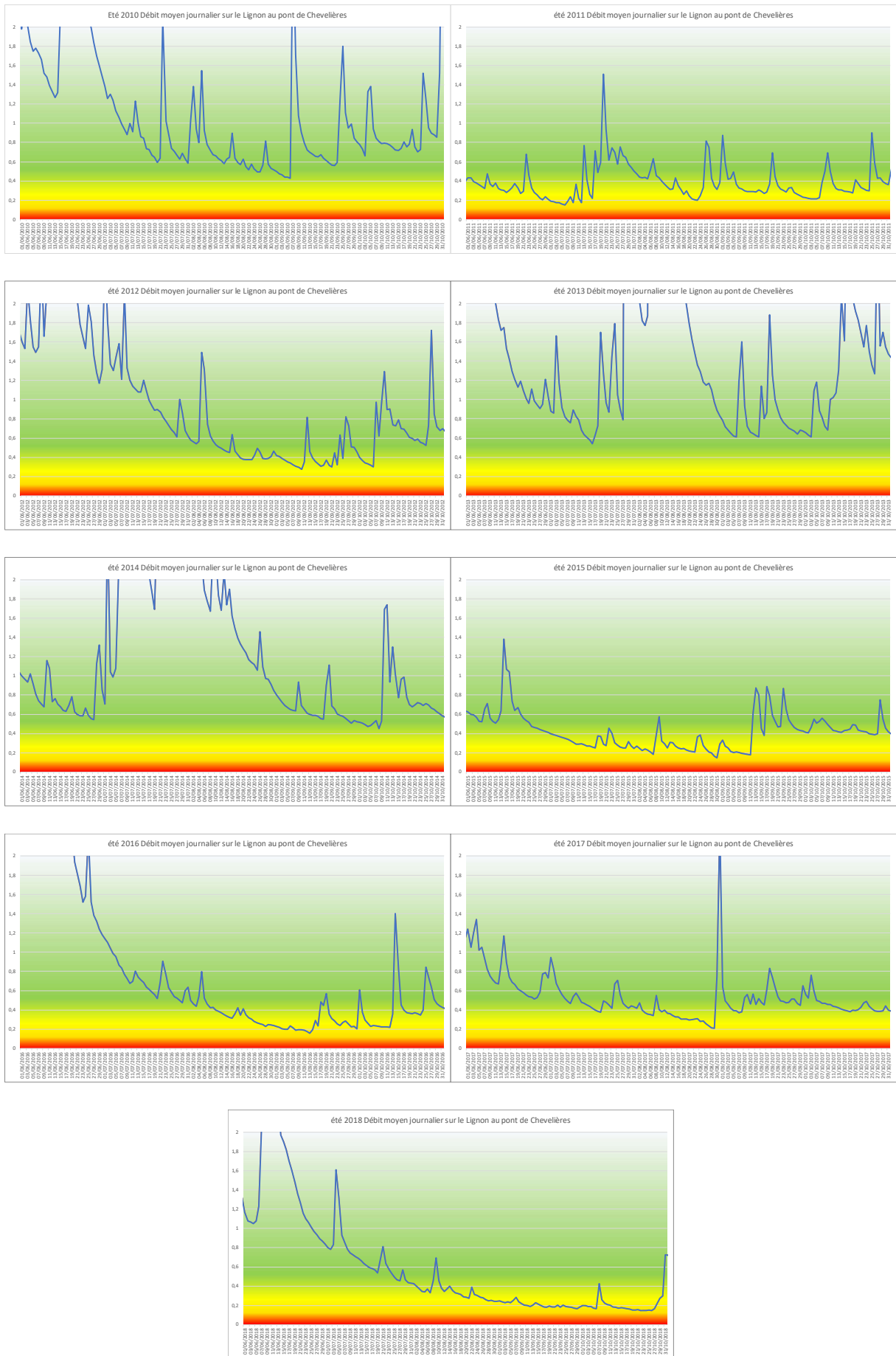


Figure 4 : Hydrogrammes estivaux (01 juin au 31 octobre) du Lignon entre 2010 et 2018 (limite minimale de bonne condition pour la vie salmonicole fixée au VCN3 soit : 0,2 m³/s)

4.1.2.2 Anzon à Débats Rivière d'Orpra :

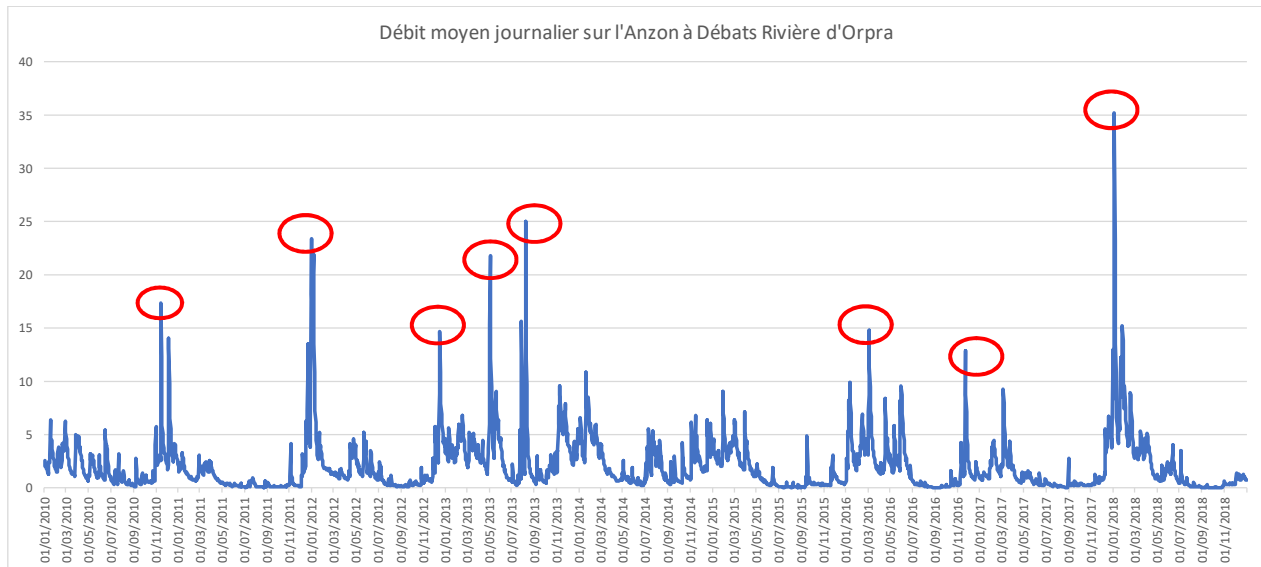


Figure 5 : Hydrogramme de l'Anzon à Débats Rivière d'Orpra de 2010 à 2018.

Concernant l'impact des débits sur la vie piscicole et plus particulièrement sur l'espèce cible la truite fario, on note 7 crues dont deux majeures en août 2013 et janvier 2018 :

- 15/11/2010 (24.8 m³/s instantané);
- 31/12/2011 (27.3 m³/s instantané);
- 05/01/2012 (29.2 m³/s instantané);
- 17/12/2012 (17.2 m³/s instantané);
- 08/08/2013 (46.5 m³/s instantané, orage violent comme sur le Lignon);
- 22/11/2016 (24.3 m³/s instantané);
- 04/01/2018. (53.7 m³/s instantané);

Une des phases sensibles du cycle biologique des truites se situe également au moment de l'émergence du gravier des larves à vésicules résorbées et durant leurs premières semaines de vie (ici avril et mai). L'analyse des débits sur la période 2010-2018, qui encadre quasiment 3 générations de truites, permet d'observer quelques coups d'eau printaniers potentiellement impactant pour cette phase (avec impact de mortalité directe par emportement) et surtout mai 2013 et 2016 :

- Le 03/04/2010 : 6.4 m³/s instantané ;
- Le 27/05/2012 : 8.57 m³/s instantané ;
- Le 03/05/2013 : 23.7 m³/s instantané ;
- Le 30/03/2015 : 9.32 m³/s instantané ;
- Le 17/04/2016 : 9.5 m³/s instantané ;
- Le 29/05/2016 : 11 m³/s instantané ;
- Le 07/03/2017 : 9.87 m³/s instantané
- Le 04/04/2018 : 8.4 m³/s instantané
-

Sur la période considérée, les débits d'étiage estivaux les plus structurants sont observées, comme sur le Lignon en 2001, 2015, 2016 et 2018 (Figure 6).



Figure 6 : Hydrogrammes estivaux (01 juin au 31 octobre) de l'Anzon entre 2010 et 2018 (limite minimale de bonne condition pour la vie salmonicole fixée à la fourchette haute du VCN10 soit $0.11 \text{ m}^3/\text{s}$)

4.2 Régime thermique des cours d'eau :

4.2.1 Bilan climatique estival 2018 :

Sources :

<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques/bilan-2018/bilan-climatique-de-l-ete-2018>,

<https://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2015/saint-etienne-boutheton/valeurs/07475.html>

4.2.1.1 Températures

La température moyenne de 21,2 °C sur la France et sur la saison a été supérieure à la normale* de 2 °C. L'été 2018 se classe ainsi au 2e rang des étés les plus chauds, loin derrière 2003 (+ 3,2 °C) mais devant 2017 (+1,5 °C). Dans la Loire, 2018 se place en première position depuis 1982.

4.2.1.2 Précipitations

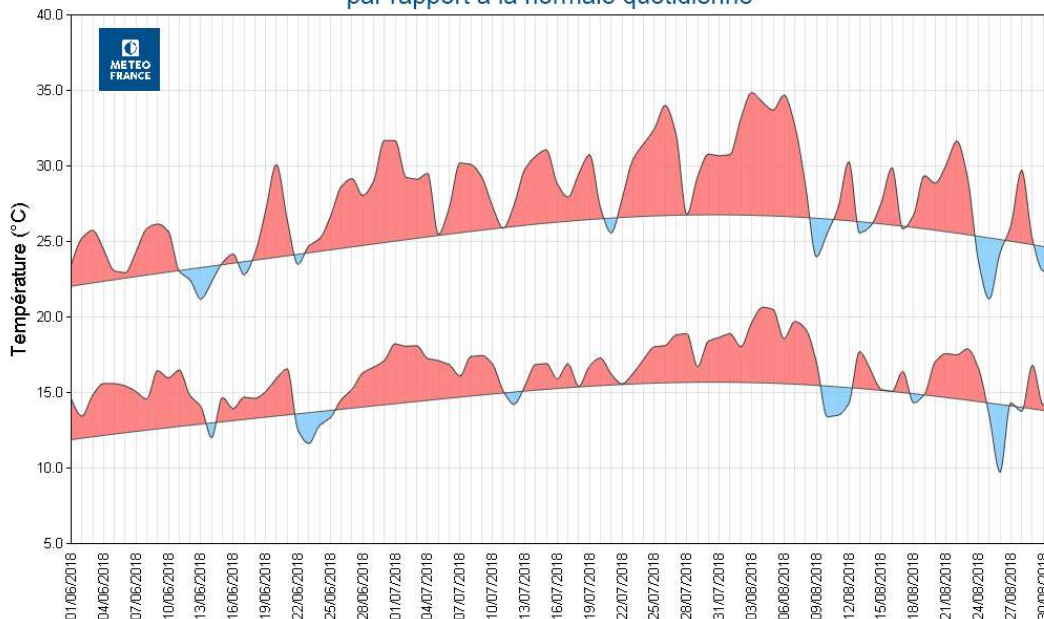
La pluviométrie a été contrastée. Les mois de mai et de juin ont été bien arrosés puis un déficit net a été enregistré d'août à fin octobre.

4.2.1.3 Ensoleillement

L'ensoleillement a été excédentaire sur la quasi-totalité du pays. Il a été exceptionnel sur un large quart nord-est, dépassant souvent les valeurs remarquables enregistrées en 2003 avec un excédent supérieur à 20 %.

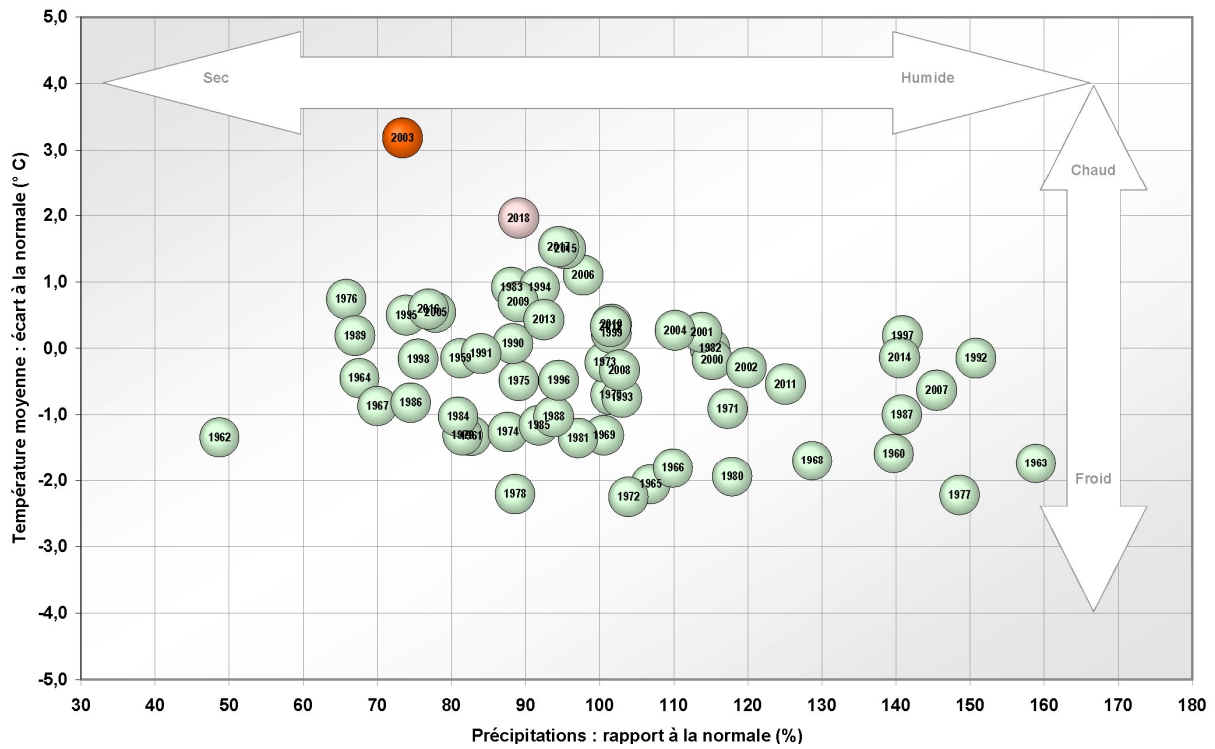
Jours les plus chauds		Mois les plus chauds		Années les plus chaudes	
41.1°C	07/07/2015	31.9°C	août-03	18.2°C	2018
40.4°C	22/07/1983	31.6°C	juil-83	18.1°C	2003
39.4°C	31/07/1983	31.4°C	juin-03	18°C	2015
39.3°C	13/08/2003	31.2°C	juil-15	17.9°C	2011
38.7°C	12/08/2003	30.5°C	juil-06	17.8°C	2014
38.6°C	05/07/2015	29.3°C	juil-18	17.7°C	2017
38.6°C	07/08/2015	29.2°C	août-91	17.3°C	2006
38.5°C	10/08/2003	28.9°C	août-17	17.1°C	2009
38.2°C	19/08/2012	28.8°C	août-18	17°C	1990
38.1°C	11/08/2003	28.7°C	août-09	17°C	2016
38.1°C	21/08/2011	28.7°C	juil-03	16.9°C	1997
38.1°C	17/07/2015	28.6°C	juil-13	16.9°C	2000
38°C	27/07/1983	28.3°C	juil-17	16.8°C	2002
37.9°C	06/08/2015	28.3°C	août-15	16.6°C	2012
37.8°C	22/06/2003	28.2°C	août-97	16.6°C	1994
37.8°C	21/07/1995	28.2°C	août-12	16.5°C	2007
37.8°C	05/08/2003	28.2°C	août-11	16.4°C	1982
37.5°C	16/07/2015	28.1°C	juil-94	16.3°C	2005
37.5°C	04/07/2015	28°C	juil-95	16.2°C	2008
37.4°C	26/08/2010	27.8°C	juil-82	16.2°C	2004
37.2°C	07/08/1991	27.8°C	août-90	16.2°C	1991
37.1°C	22/08/2011	27.7°C	juin-17	16.1°C	1983
37°C	26/07/1983	27.7°C	août-92	16.1°C	1988
37°C	18/08/1992	27.6°C	juil-91	16.1°C	1999
37°C	06/08/2003	27.6°C	juil-09	16°C	2001
36.9°C	07/08/2003	27.6°C	juil-10	15.9°C	1995
36.9°C	19/08/2009	27.5°C	août-16	15.8°C	2013
36.8°C	21/08/2012	27.5°C	août-94	15.7°C	1998
36.8°C	09/06/2014	27.5°C	juil-85	15.5°C	1986
36.7°C	08/08/2003	27.3°C	juil-05	15.4°C	1992

Evolution des températures minimales et maximales quotidiennes en France par rapport à la normale quotidienne



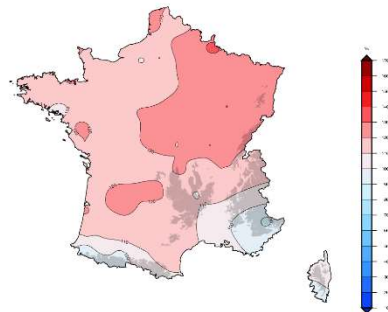
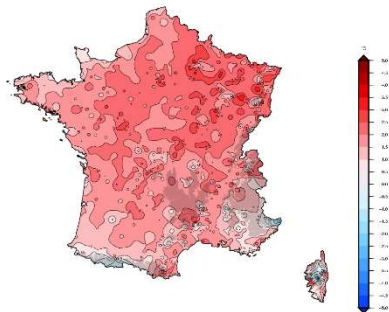
Diagnostic établi à partir de l'indicateur thermique, moyenne des températures quotidiennes de 30 stations métropolitaines

Températures et précipitations en été de 1959 à 2018



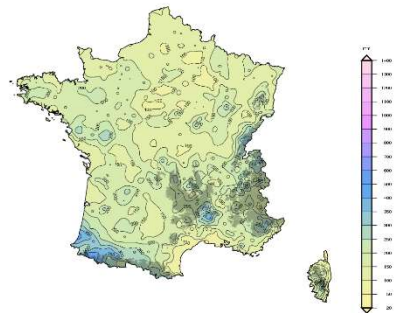
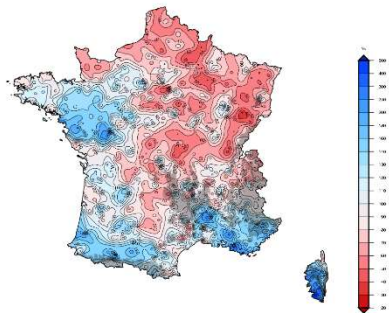
Ecart à la moyenne saisonnière de référence 1981-2010 de la température moyenne
France
Eté 2018

Rapport à la moyenne saisonnière de référence 1991-2010 de la durée d'ensoleillement
France
Eté 2018



Rapport à la moyenne saisonnière de référence 1981-2010 des cumuls des précipitations
France
Eté 2018

Cumul saisonnier des précipitations
France
Eté 2018



4.2.2 Thermie estivale des cours d'eau en 2018 :

Les conditions thermiques des cours d'eau vis-à-vis du preferenda de la truite fario (espèce repère bio indicatrice sur cette métrique) sont mesurées au travers des températures moyennes des moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds. La période la plus chaude est comprise entre le 25/26 juillet et le 23/24 août (Tableau 8).

Tableau 8 : Températures estivales (moyennes entre le 27 juin et le 15 septembre 2018) sur les 30 jours consécutifs les plus chauds sur les cours d'eau du bassin du Lignon (température moyennes des moyennes journalières = Tmoymoy30j et température moyenne des maximums journaliers = Tmoymax30j) vis-à-vis du preferenda de la truite fario.

<15		optimale
15 à 16		
16 à 17		favorable
17 à 18		moyenne
18 à 19		défavorable
19 à 20		
20 à 21		très défavorable
>21		sub létale

Sous bassin	cours_d'eau	Commune	Lieu_dit	RSTH	T°C moymoy30j	T°C moymax30j	Période la plus chaude 30 j max
ANZON	Anzon	NOIRETABLE	107 Rivalsupt amont voie SNCF	<u>2017</u>	14,38	15,51	01/08 - 30/08
ANZON	Anzon	SAINT-LAURENT-ROCHEFORT	Chez Julien aval pont SNCF	oui	17,78	18,90	26/7 - 24/08
ANZON	Ciboulet	SAINT-JEAN-LA-VETRE	La Goutte Bargeon	oui	14,10	14,99	26/7 - 24/08
ANZON	Ciboulet	SAINT-LAURENT-ROCHEFORT	La Barge	oui	16,36	17,66	26/7 - 24/08
ANZON	Ciboulet	SAINT-LAURENT-ROCHEFORT	le Groin Rochefort	oui	17,07	18,19	25/7 - 23/08
ANZON	Salles	SAINT-THURIN	La Grande Jeanne	oui	17,37	18,30	25/7 - 23/08
ANZON	Vetret	SAINT-PRIEST-LA-VETRE	Crocombette	oui	17,46	18,90	25/7 - 23/08
LIGNON	Lignon	JEANSAGNIERE	93 Le Sagnat	oui	12,72	13,99	26/7 - 24/08
LIGNON	Lignon	CHALMAZEL	Le May	oui	14,11	15,44	26/7 - 24/08
LIGNON	Lachet	CHALMAZEL	la Roche amont RD101	oui	14,46	15,49	26/7 - 24/08
LIGNON	Lignon	SAUVAIN	110 Pont Neuf confluence Courbillon	oui	15,36	16,24	26/7 - 24/08
LIGNON	Lignon	TRELINS	14 Stade de foot de Trelins	oui	19,64	20,76	25/7 - 23/08
VIZEZY	Cotayet	BARD	Vinols	oui	17,39	18,44	25/7 - 23/08
VIZEZY	Moingt	ECOTAY-L'OLME	Cindrieux la Garenne	oui	18,38	19,77	25/7 - 23/08
VIZEZY	Moingt	SAVIGNEUX	191 Crémérieux la sauvade	oui	19,90	21,22	25/7 - 23/08
VIZEZY	Vizezy	ROCHE	Les Cognères	oui	13,54	14,99	26/7 - 24/08
VIZEZY	Vizezy	ESSERTINES-EN-CHATELNEUF	82 Pont de la Brosse Les Everts	oui	15,64	16,57	26/7 - 24/08
VIZEZY	Vizezy	ESSERTINES-EN-CHATELNEUF	111 La Guillauche	oui	16,70	17,17	26/7 - 24/08
VIZEZY	Vizezy	MONTBRISON	Ville réserve	oui	19,47	19,73	26/7 - 24/08
VIZEZY	Vizezy	CHAMPS	112 Bullieu	<u>2017</u>	20,71	22,14	07/07 - 05/08
VIZEZY	Vizezy	PONCINS	83 Précivet	oui	21,08	22,56	15/7 - 13/08

Sur les petits cours d'eau de tête de bassin versant de l'Anzon (Anzon amont, Ciboulet, Salles, Vêtré), les conditions thermiques sont favorables à moyennes. La partie aval de la Vêtré à Crocombette, avec une Tmoymoy30j de 17,46°C, est potentiellement en limite de preferenda pour la truite (Tmoymax30j atteint presque 19°C), de même pour l'Anzon Chez Julien (17,78°C/18,90°C).

L'axe Lignon du Forez est très favorable avec des Tmoymoy30 ne dépassant pas les 15°C jusqu'en aval de Chalmazel, au niveau du Pont Neuf cette température est de 15,36°C. En limite de piémont et plaine (station 14_Trelins), la température estivale (Tmoymoy30j : 19,64°C) apparaît comme très contraignante pour la truite et l'ombre commun.

Sur le sous bassin versant du Vizezy, le cours d'eau principal est thermiquement favorable à la truite des sources jusqu'en amont de Montbrison. Par contre, dès le parcours no kill, le passage sur les quais, l'ouverture et l'absence de végétation rivulaire, laissant place au rayonnement solaire maximum, font grimper rapidement la température qui atteint une Tmoymoy30j de 19,47°C en amont immédiat du Pont St Jean. Dans la plaine, la situation est clairement très défavorable pour la truite fario.

Le Moingt en aval du Vieil Ecotay (Cindrieux) présente déjà des eaux assez chaudes en été relativement proche de la limite supérieure pour la truite (Tmoymoy30j : 18,38°C à Cindrieux) puis clairement défavorable en plaine au niveau de Crémérieux (Tmoymoy30j : 19,9°C).

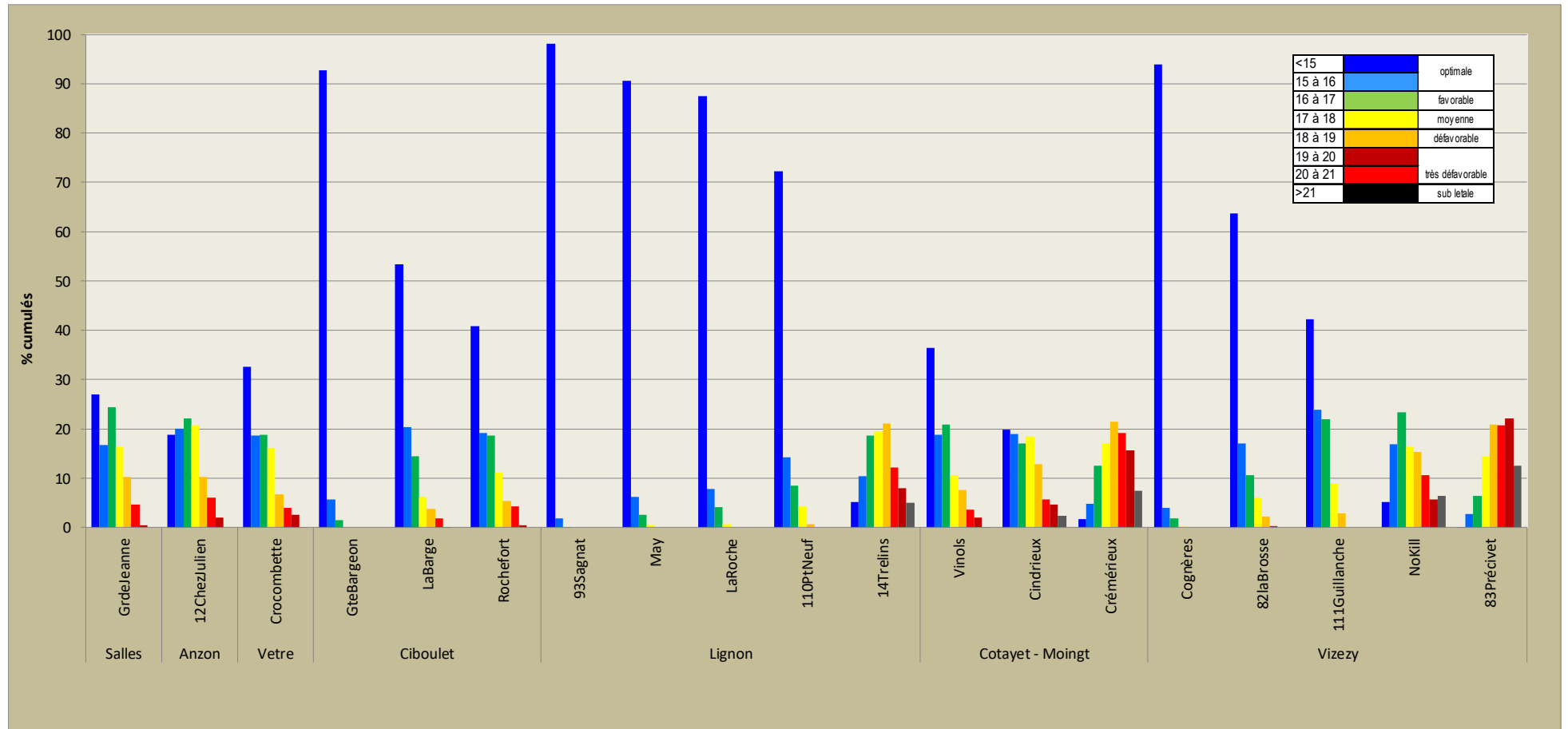
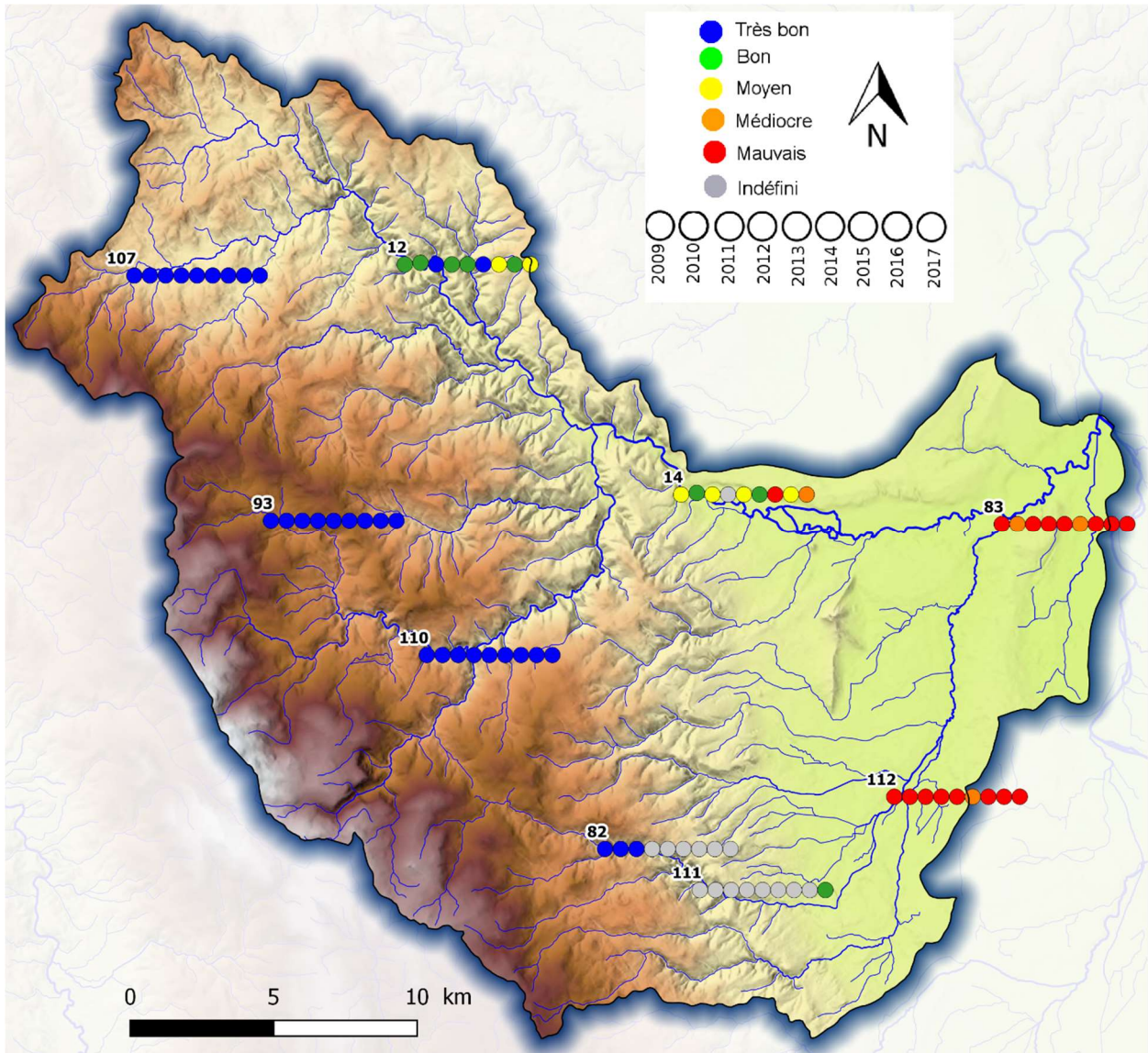


Figure 7 : Classes thermiques (% cumulées) des cours d'eau du bassin du Lignon du Forez lors de l'été 2018

La distribution des températures estivales par classes (Figure 7) et selon le profil en long est intéressante également pour cerner le profil thermique en long et mieux percevoir les conditions thermiques qui s'exercent sur les peuplements piscicoles et plus particulièrement la truite fario. On voit que pour la Vêre à Crocoubette et l'Anzon Chez Julien, la situation apparaît plus favorable que pour la seule valeur de Tmoy30j.

Le gradient amont aval (augmentation régulière du régime thermique du cours d'eau) est bien observé et très net sur le Ciboulet, le Cotayet, le Lignon et le Vizezy. On voit bien la limite de préférence pour la truite placée à la séparation entre le piémont et la plaine pour le Lignon (station 14Trelins) et le Vizezy (station No kill).

4.2.3 Evolution de la thermie sur le bassin versant depuis 2009 sur les sites du réseau thermique départemental :



Stations RSTH	Lieu dit	cours d'eau	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
107	Rivalsupt	Anzon	14,48	13,47	14,18	14,4	13,64	12,78	15,88	14,93	14,38	
12	Chez Julien		16,3	16,46	15,9	16,68	16,69	15,8	17,82	16,2	17,5	17,78
93	Le Sagnat	Lignon	11,82	11,03	11,9	11,78	11,54	10,77	13,36	11,88	12,62	12,72
110	Pont Neuf		13,9	13,57	14	14,16	13,83	12,59	15,77	13,65	14,99	15,36
14	Trelins		17,95	16,31	17,35		17,32	16,12	20,2	17,6	18,51	19,64
82	La Brosse	Vizezy	14,51	11,87	14,42							15,64
111	La Guillauche										16,22	16,7
112	Bullue		19,49	19,72	19,54	20,5	20,83	18,89	21,71	19,83	20,71	
83	Précivet		20,21	18,27	19,49	20,16	20,19	18,14	21,91	19,81	20,65	21,084

Carte 2 : Evolution des conditions thermiques estivales (Températures moyennes des moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds ou Tmoymoy30j) sur les cours d'eau du bassin du Lignon entre 2009 et 2017 (selon les classes d'état du RSTH42). Le tableau intègre les valeurs de 2018.

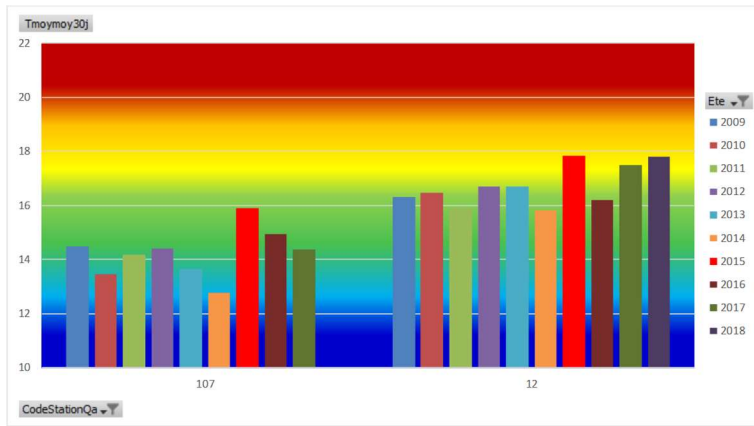
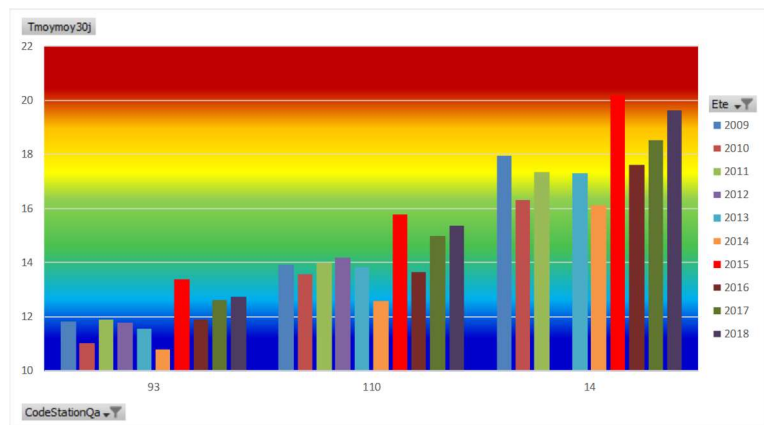


Figure 8 : Evolution des températures moyennes (Tmoy30j) °C sur le sous bassin de l'Anzon (107 Anzon Rivalsupt, 12 : Anzon Chez Julien) entre 2009 et 2018.

Les conditions caniculaires de 2015 ressortent bien : c'est l'été le plus chaud de la chronique 2009-2018 sur l'Anzon dont le régime thermique reste cependant favorable pour la truite fario (Figure 8).

Figure 9 : Evolution des températures moyennes (Tmoy30j) °C sur le sous bassin du Lignon (93 : Lignon Le Sagnat ; 110 : Lignon Pont Neuf ; 14 : Lignon Trelins) entre 2009 et 2018.

Sur l'axe Lignon la zone amont de Chalmazel reste très fraîche avec des températures moyennes des moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds toujours inférieures à 13°C sauf en 2015 (Figure 9). Plus en aval, au niveau du pont Neuf (st110), le régime thermique reste très favorable pour la truite fario et le chabot. A Trelins (aval de Boen st 14), en limite du piémont et de la plaine, la Tmoy30j atteint des valeurs vraiment limitantes en 2015 2017 et 2018 : étés le s plus chauds depuis le début des enregistrements en 2009.



Sur le Vizezy, la chronique n'est pas complète sur la station de la Brosse (st82 pont de la coursière de Malleray) (Figure 10). On voit cependant, que la thermie reste très favorable et que la situation de l'été 2018 est nettement plus élevée que celle de 2009 à 2011. A la Guillanche, la température n'est suivie en continu que depuis fin septembre 2016. Nous ne disposons donc que des valeurs des étés 2017 et 2018 qui restent dans le preferenda de la truite

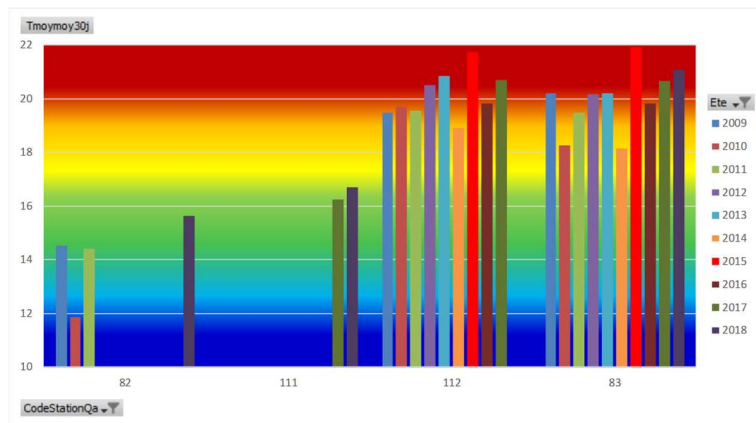


Figure 10 : Evolution des températures moyennes (Tmoy30j) °C sur le sous bassin du Vizezy (82 : Vizezy La Brosse ; 111 : Vizezy la Guillanche ; 112 : Vizezy Bullieu ; 83 : Vizezy Précivet) entre 2009 et 2018.

Sur le Vizezy, la chronique n'est pas complète sur la station de la Brosse (st82 pont de la coursière de Malleray) (Figure 10). On voit cependant, que la thermie reste très favorable et que la situation de l'été 2018 est nettement plus élevée que celle de 2009 à 2011. A la Guillanche, la température n'est suivie en continu que depuis fin septembre 2016. Nous ne disposons donc que des valeurs des étés 2017 et 2018 qui restent dans le preferenda de la truite

Dans la plaine à Bullieu (st 112) et en clé de bassin (st 83) la thermie est clairement très défavorable à la truite fario qui est quasi absente du reste sur ces sites.

4.3 Qualité physico-chimiques et hydrobiologiques des milieux :

4.3.1 Qualité physicochimique :

Le bilan des nutriments est très bon à bon pour la partie apicale du Lignon et du Vizezy. Ces milieux subissent peu de pressions anthropiques et l'état général de conservation des eaux est bon.

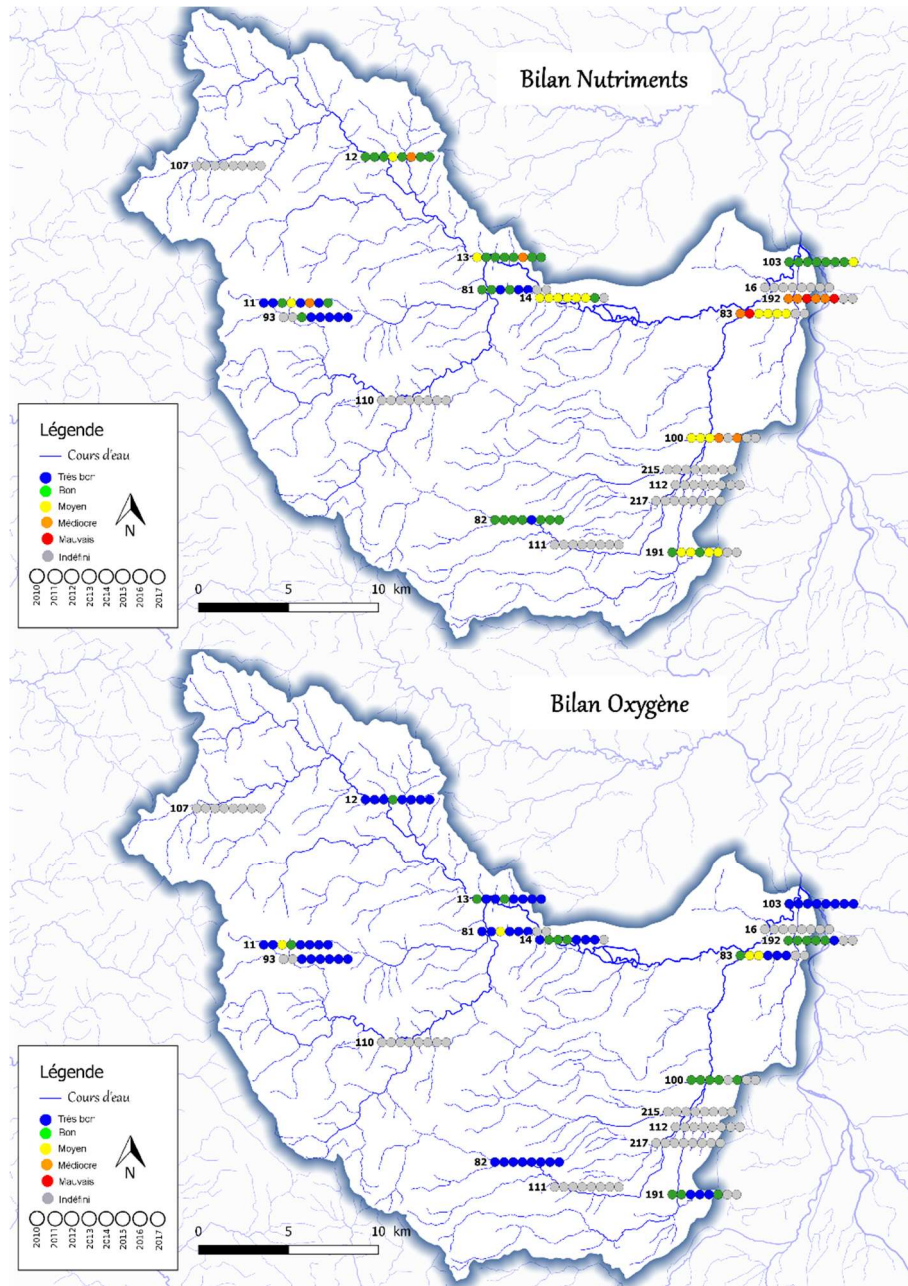


Figure 11 : Bilan Nutriments et Oxygène (vs DCE) sur le bassin versant du Lignon du Forez de 2010 à 2017.

Le Lignon en limite de piémont entre Sail sous Couzan et Boen est de bonne qualité également comme sur l'Anzon aval de Saint Thurin. En aval du rejet de la STEP de Boen sur Lignon (st 14), la qualité est affectée pour les matières azotées et le phosphore.

Il y a un manque d'information sur une bonne partie du réseau hydrographique amont en particulier sur le haut Lignon et le Moingt. Les connaissances de terrain attestent cependant d'un bon niveau général de qualité des eaux en lien avec le peu de pressions.

4.3.2 Qualité hydrobiologique :

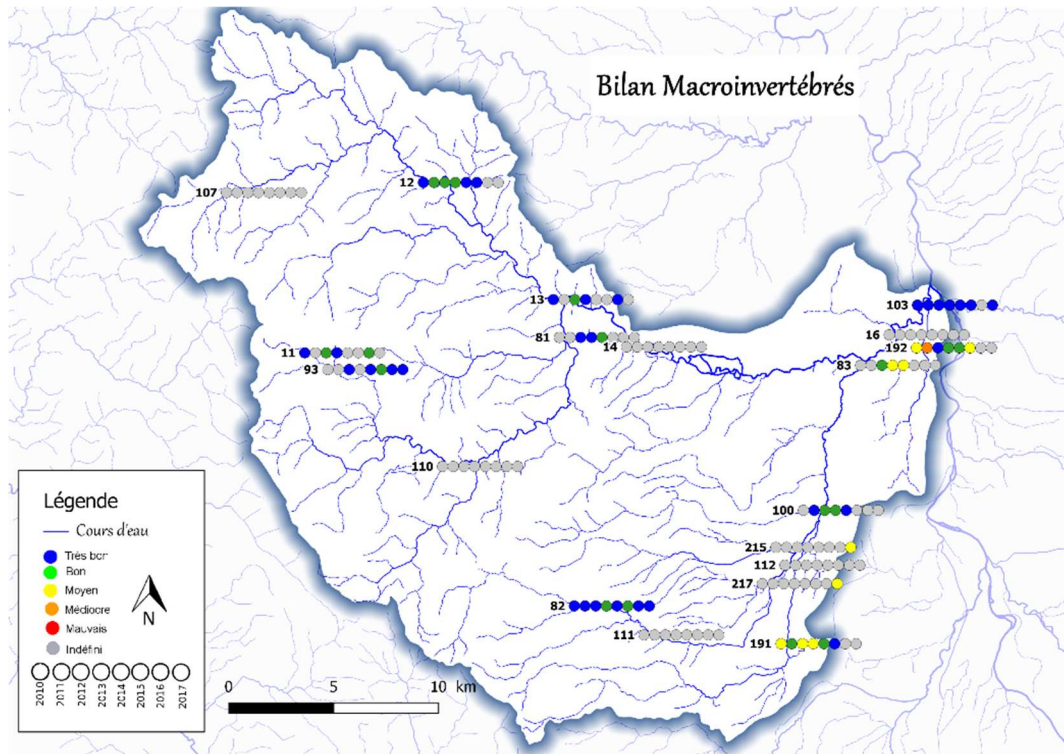


Figure 12 : Qualité hydrobiologie (IBG DCE) sur le bassin versant du Lignon du Forez de 2010 à 2017.

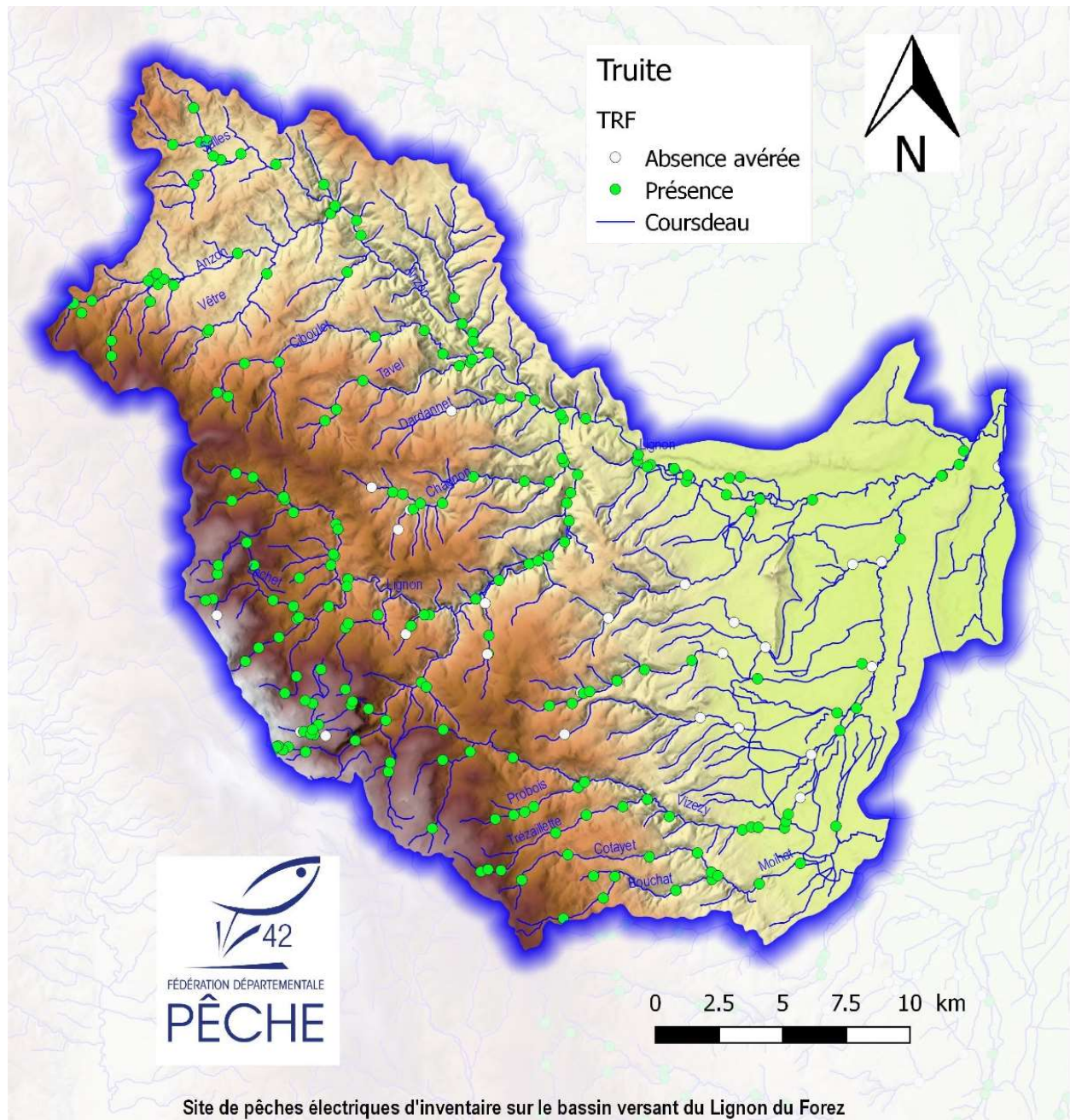
Les qualités observées pour le compartiment des macroinvertébrés benthiques sont bonnes et très bonnes sur le haut Lignon et le Lignon de piémont, l'Anzon aval, le Vizezy amont confirmant la bonne qualité générale des mosaïques d'habitats et la bonne qualité des eaux.

4.4 Données piscicoles :

4.4.1 Répartition des espèces sur le bassin versant :

NB : Analyse faite sur 582 pêches d'inventaires ou sondages depuis 1989.

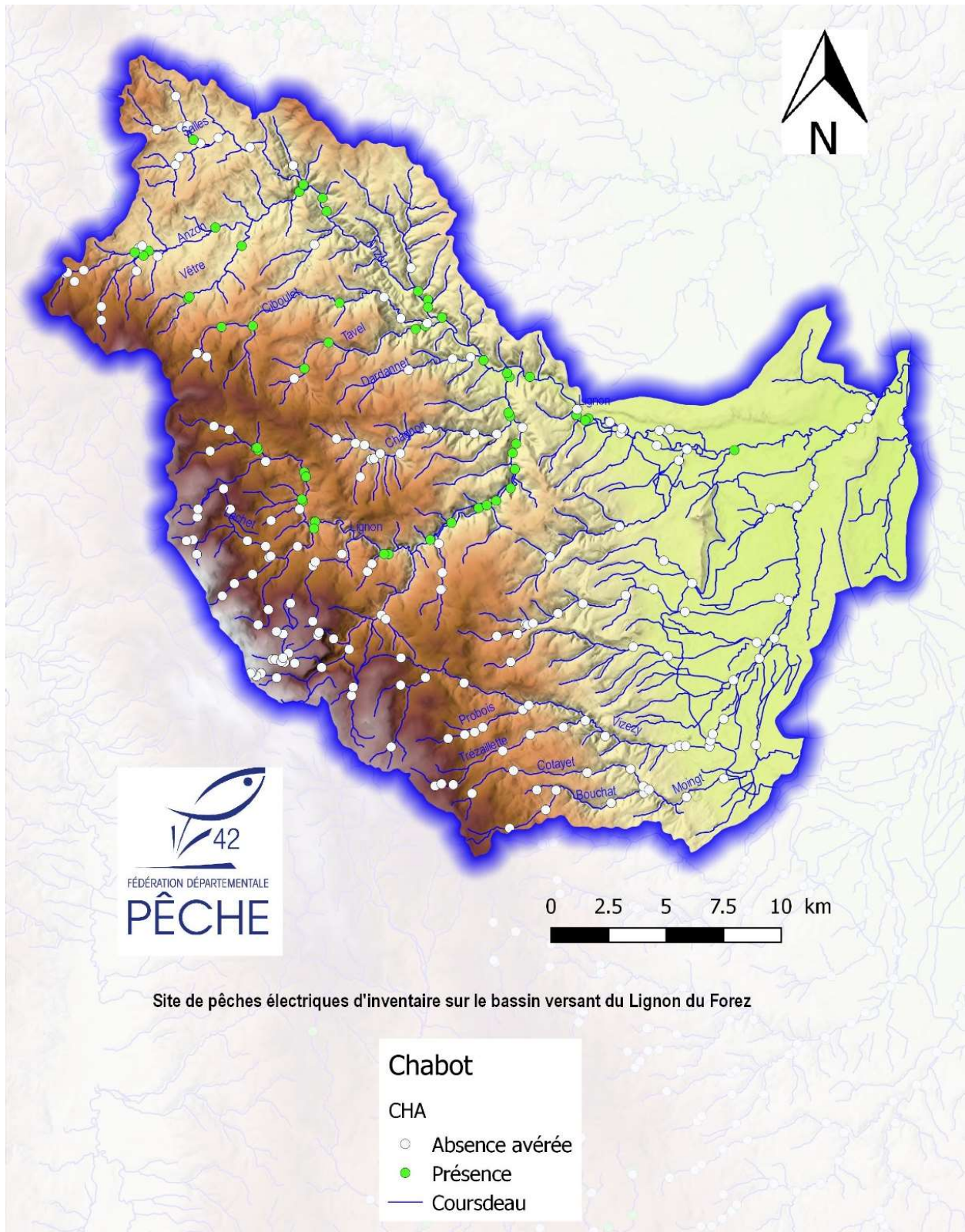
4.4.1.1 La truite fario :



Carte 3 : Répartition de la truite fario sur le bassin versant du Lignon du Forez

C'est l'espèce dominante du bassin versant. A de rares exceptions près, la truite fario est présente sur tout le réseau hydrographique : sauf sur les affluents rive gauche de plaine du sous bassin du Vizezy (Drugent, Ruillat, Félines) et quelques secteurs apicaux très isolés (assecs et infranchissables : Haut Chagnon, Grandris, Aubeigue, Dardannet, rau d'Essende). Bien évidemment, les niveaux d'abondances sont très variables suivant les secteurs.

4.4.1.2 Le Chabot :

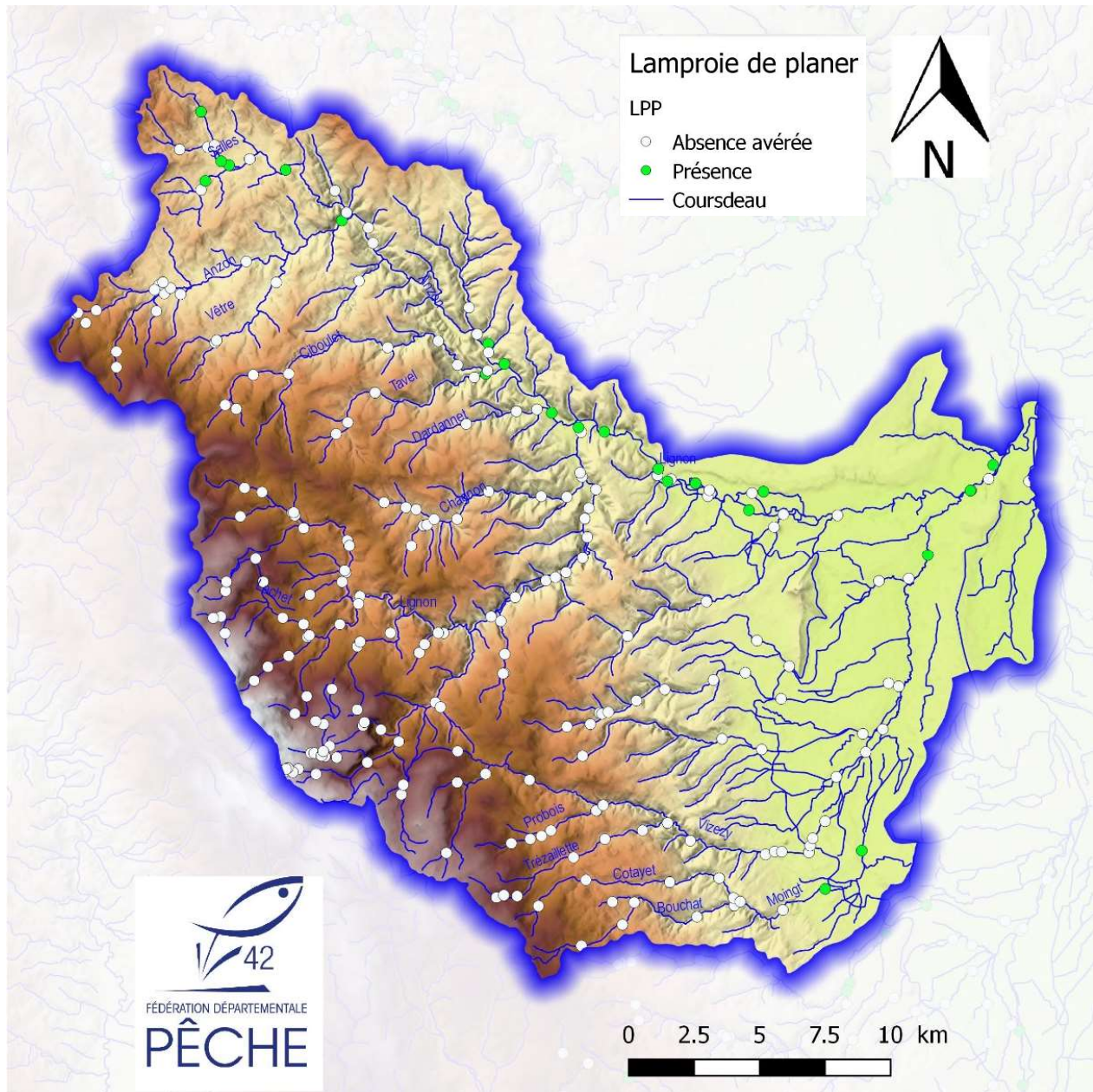


Carte 4 : Répartition du chabot sur le bassin versant du Lignon du Forez

Totalement absent du sous bassin du Vizezy (répartition éco et paléogéographique particulière), on ne le trouve vraiment que sur les axes principaux du Lignon (et ceci jusqu'en plaine) et de l'Anzon.

Sur le sous bassin versant de l'Anzon sa présence est avérée sur les affluents tels la Vêtre, le Ciboulet (où il est étonnamment absent de la partie terminale), le Tavel et très ponctuellement sur le ruisseau de Bareille en tête de bassin du ruisseau des Salles.

4.4.1.3 La lamproie de planer :

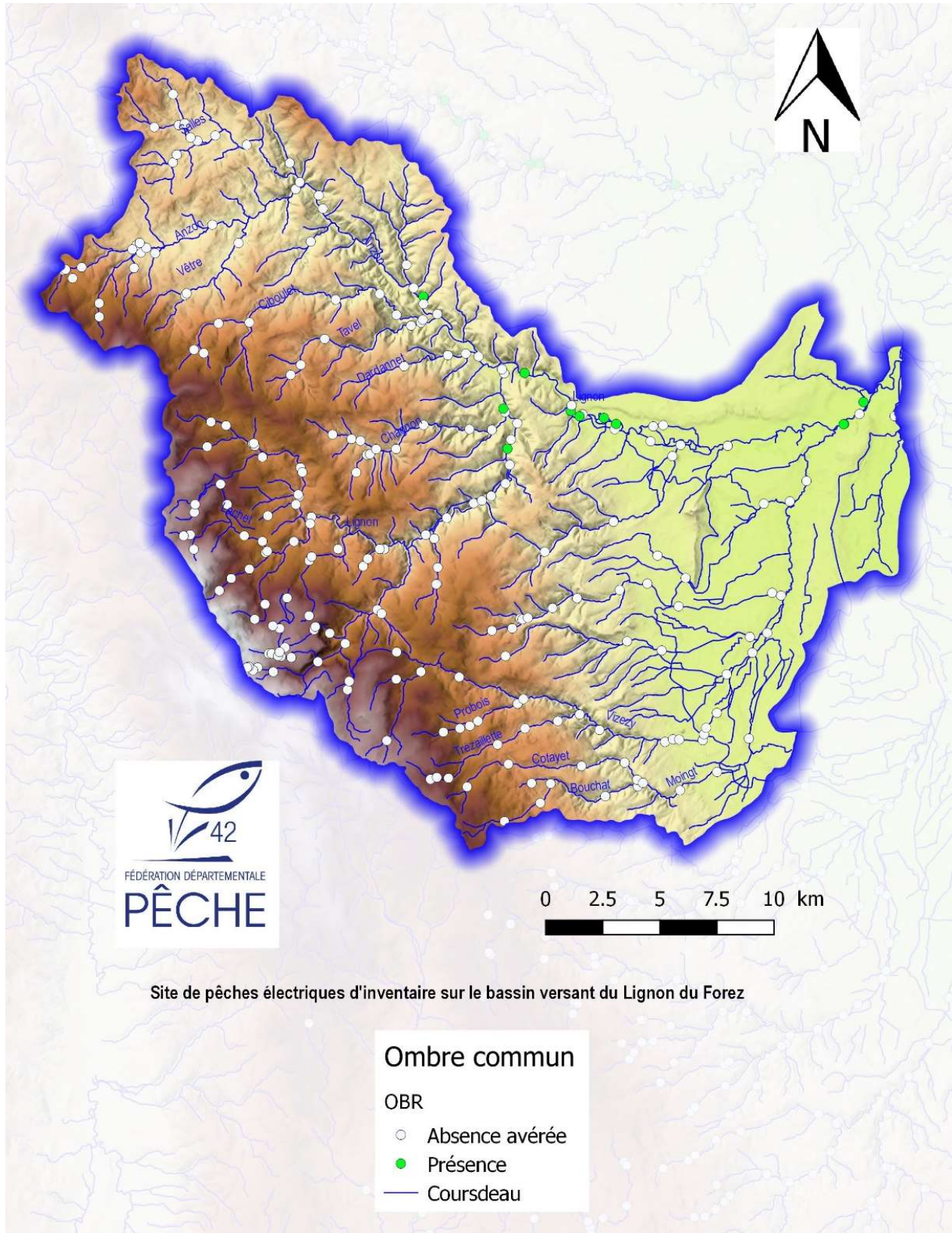


Carte 5 : Répartition des lamproies de planer sur le bassin versant du Lignon du Forez

Elle est absente du sous bassin du Lignon du Forez en amont de la confluence avec l'Anzon. Les cours d'eau sont en effet peu sableux et/ou limoneux et donc l'espèce n'a pas trouvé d'habitats favorables pour son cycle de développement. Sur l'axe Anzon elle colonise la rivière mère depuis l'aval des gorges de Passafol (chutes et infranchissables naturels) jusqu'au Lignon. Quelques captures sont signalées sur la zone de plateau du ruisseau des Salles (Le lac, confluence rau de Bareille et Royon).

Elle est bien présente sur l'axe Lignon en piémont et dans la plaine. Sur le bassin versant du Vizezy, elle est absente de la partie montagne et piémont, sa présence est très discrète sur l'aval, il y a un foyer plus fourni sur un petit secteur du Moingt en aval d'Ecotay l'Olme. Sa capture est observée aussi en aval du Vizezy au niveau de Précivet mais pas sur tout le reste de son cours de plaine (pollution organique trop forte du fait des rejets de l'agglomération Montbrisonnaise).

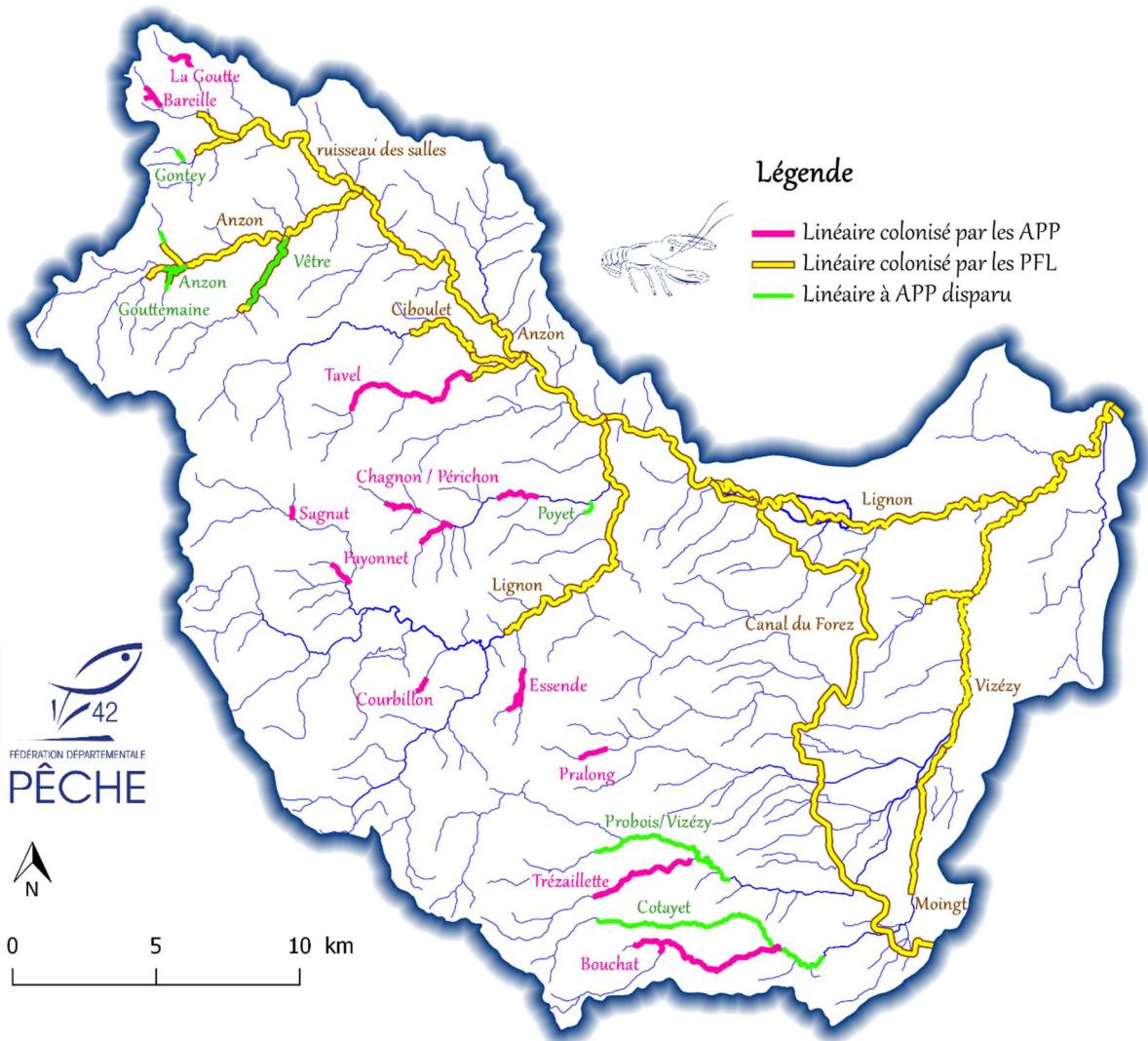
4.4.1.4 L'ombre commun :



Carte 6 : Répartition de l'ombre commun sur le bassin versant du Lignon du Forez

L'Ombre commun est historiquement présent sur l'axe Lignon dans la plaine en aval de Boën sur Lignon. A la faveur de travaux sur la continuité écologique (passes à poissons de la microcentrale Giraud, et passes élaborées par le SYMILAV sur le Lignon : Argentière, Les Places, et l'Anzon : St Sixte), l'espèce colonise désormais le Lignon jusqu'au pied du barrage de la Beaume et l'Anzon jusqu'au niveau de l'amont de l'Hôpital sous Rochefort (capture par la FDPPMA42 en 2017 au niveau de la station de Chez Julien).

4.4.1.5 L'écrevisses à pieds blancs :

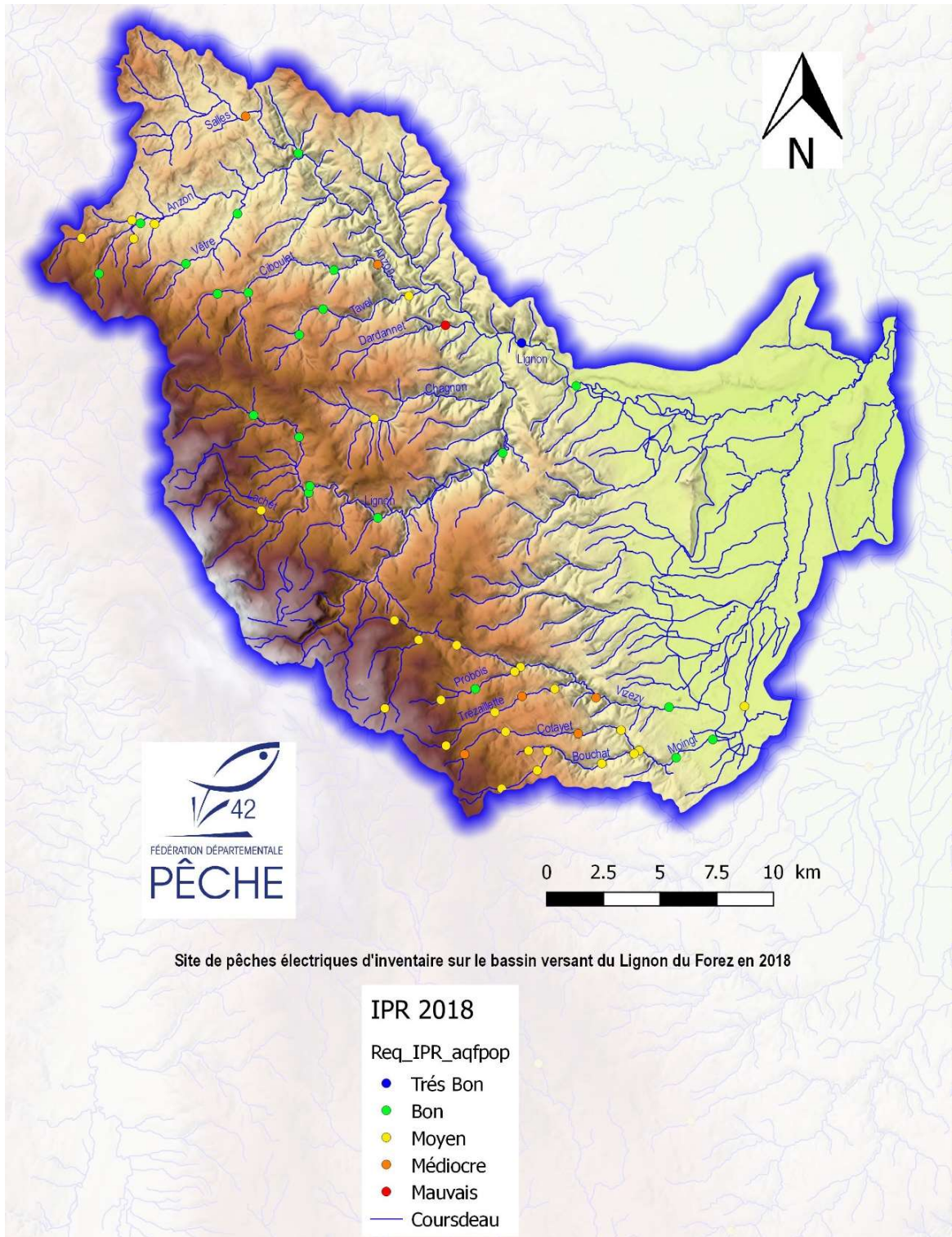


Carte 7 : Répartition des différentes espèces d'écrevisses (APP : écrevisses à pieds blancs et PFL : écrevisse californienne) sur le bassin versant du Lignon du Forez état des lieux 2017 2018.

Le lecteur se reportera utilement au document technique dédié à cette espèce joint en annexe au présent rapport :

Scaramuzzi, M et Grés P. (2018). Recherche et suivi des populations d'écrevisses à pieds blancs au cours de l'été 2018 sur le territoire du SYndicat MIXte du bassin versant du Lignon de l'Anzon et du Vizézy inscrit à Natura 2000. Rapport FDPPMA42, convention SYMILAV 2^{ème} année ; 46 p. décembre 2018.

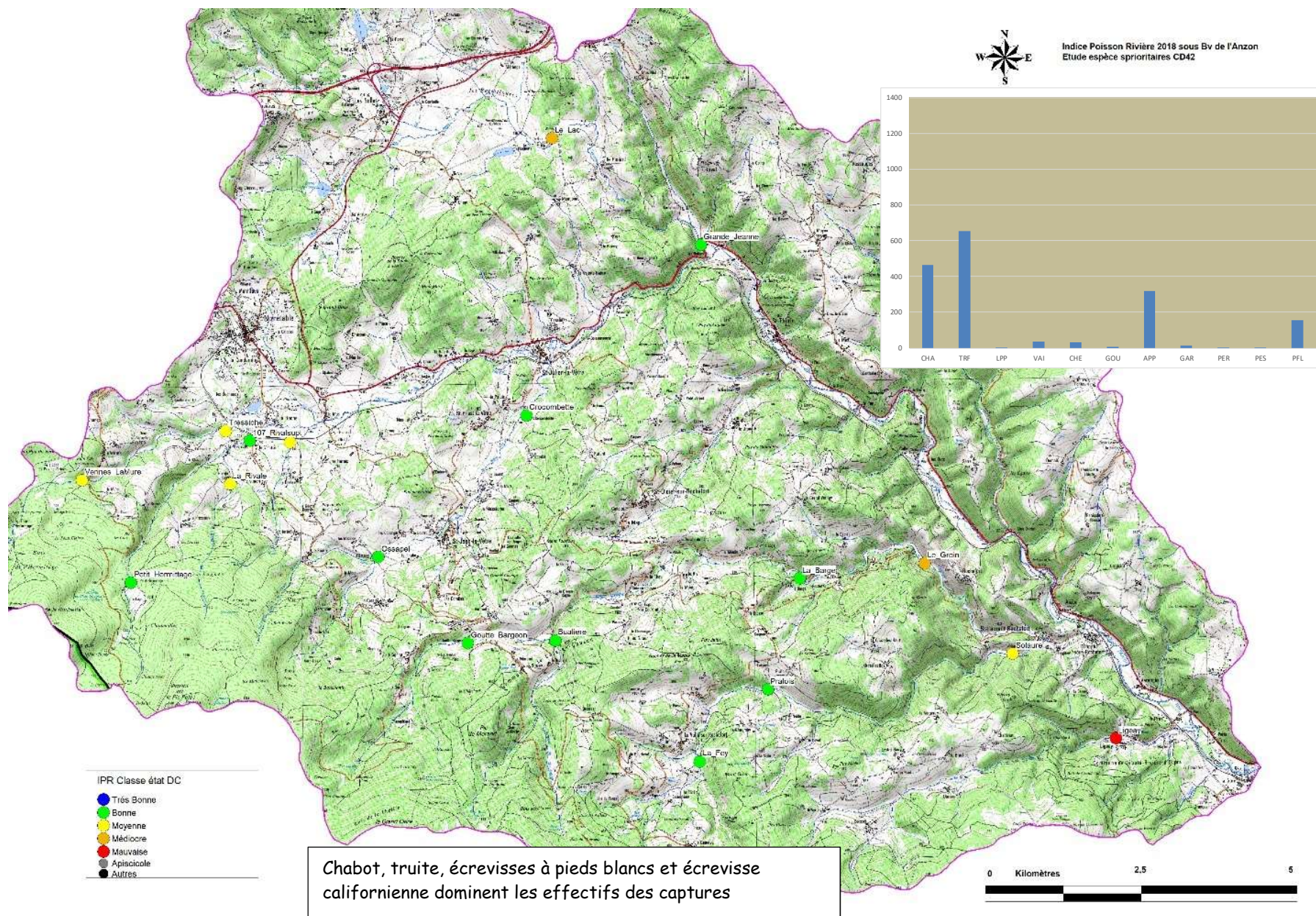
4.4.2 Calcul de l'Indice Poisson Rivière normalisé AFNOR (NF T90-344) :



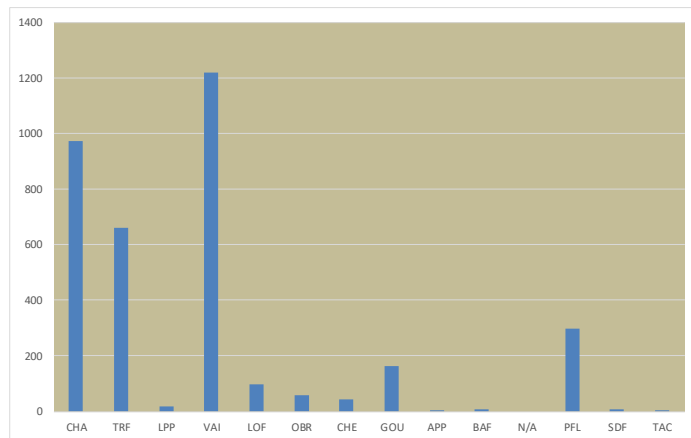
Carte 8 : Indice Poisson Rivière sur le bassin versant du Lignon du Forez en 2018

On distingue nettement l'effet de l'absence de chabot sur les scores IPR du sous bassin du Vizezy qui sont globalement moyens. Du fait de densités faibles en truites, qui constitue le plus souvent la seule espèce piscicole (les écrevisses à pieds blancs n'étant pas intégrées au calcul), sur certains sites (Cotayet amont et médian, Vizezy à la Brosse, Trézaillette le Chevalard), les scores IPR sont médiocres.

Sur l'axe Lignon ces IPR sont plutôt bons de même sur le sous bassin de l'Anzon. Les déclassements importants (classe médiocre à mauvaise) observés sur le sous bassin versant de l'Anzon (rau salles Le Lac, Ciboulet aval, Dardannet) sont liés à l'absence de chabot et à la faiblesse des effectifs en truite.



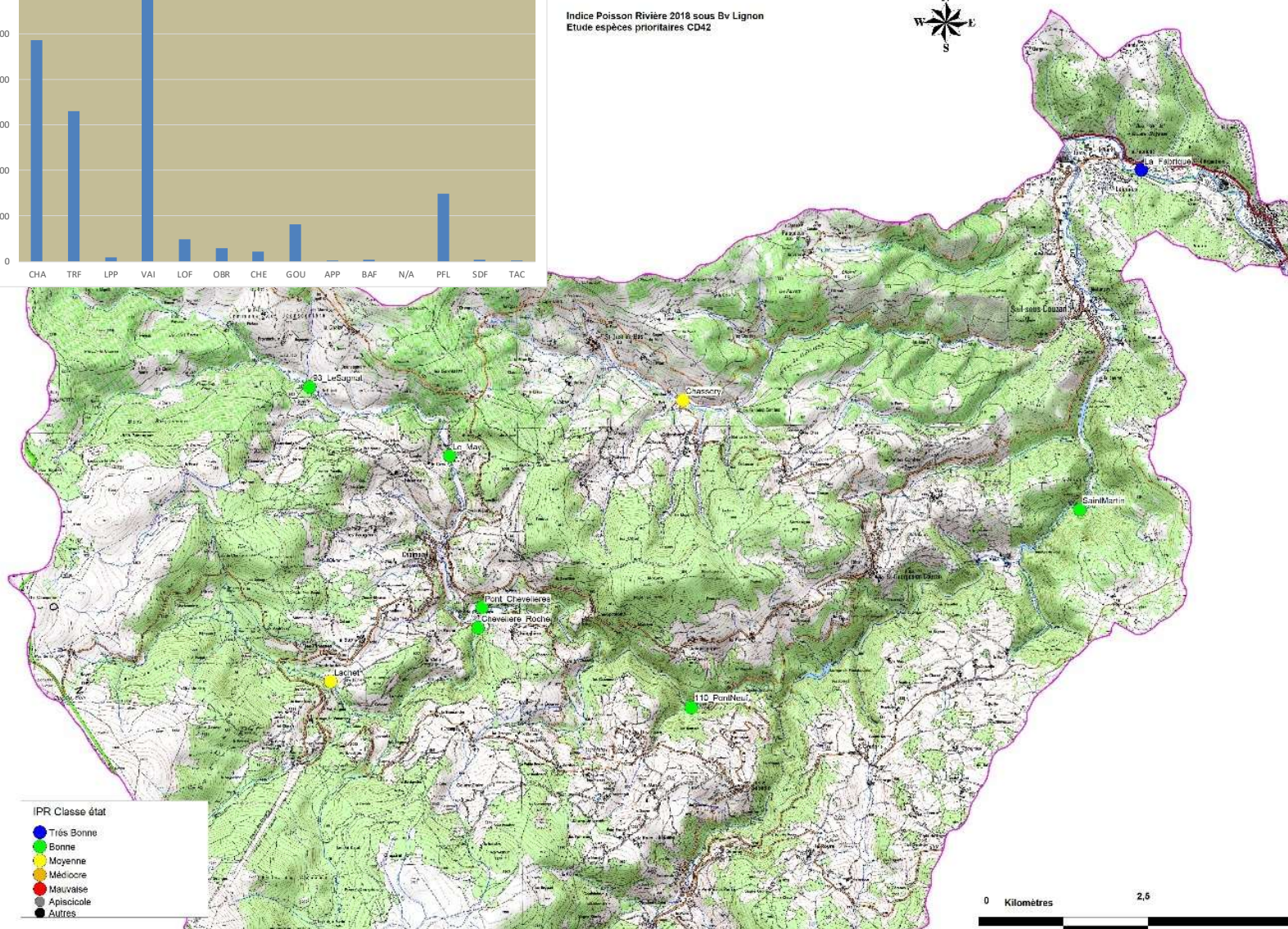
Carte 9 :
Indice Poisson Rivière sur le sous bassin versant de l'Anzon en 2018 et histogramme cumulé des captures des différentes espèces piscicoles



Indice Poisson Rivière 2018 sous Bv Lignon
Etude espèces prioritaires CD42



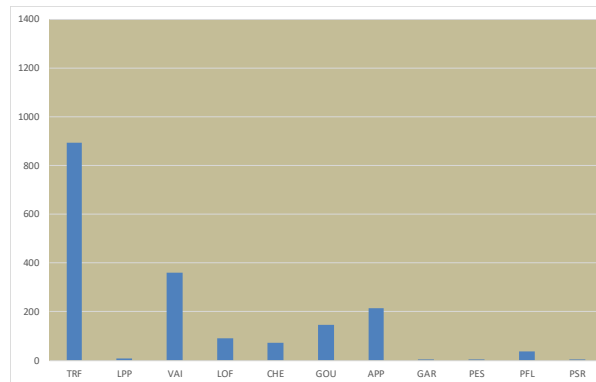
Carte 10 : Indice Poisson Rivière sur le sous bassin versant du Lignon amont et de piémont en 2018 et histogramme cumulé des captures des différentes espèces piscicoles



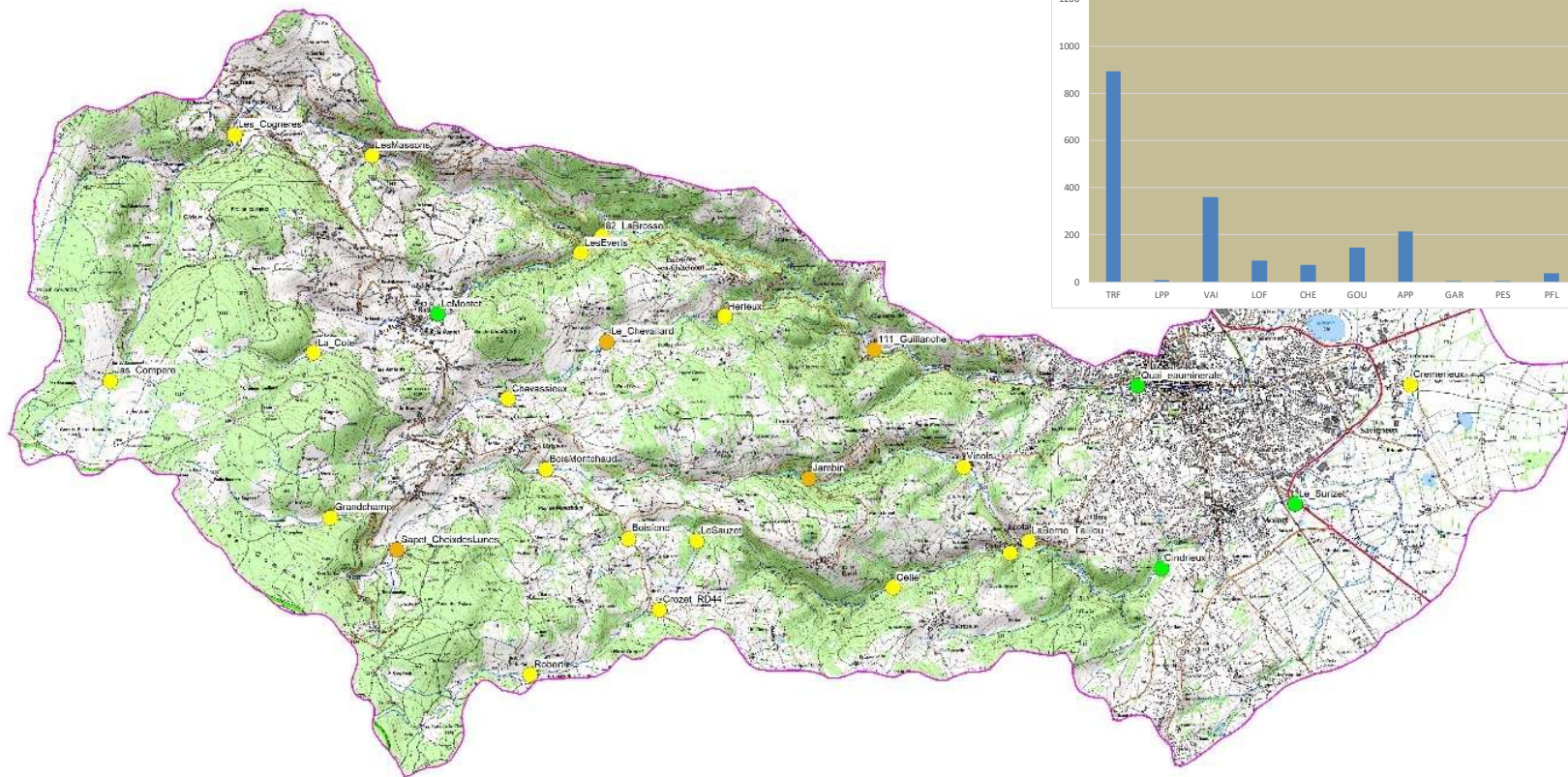
- IPR Classe état
- Très Bonne
 - Bonne
 - Moyenne
 - Médiocre
 - Mauvaise
 - Apécicole
 - Autres

Chabot, truite, vairons, goujons et écrevisse californienne dominent les effectifs des captures

Indice Poisson Rivière 2018 sous Bv Vizezy
Etude espèces prioritaires CD42



Carte 11 : Indice Poisson Rivière sur le sous bassin versant du haut Vizezy en 2018 et histogramme cumulé des captures des différentes espèces piscicoles



- IPR Classe état
- Très Bonne
 - Bonne
 - Moyenne
 - Médiocre
 - Mauvaise
 - Apliscicole
 - Autres

Truite, vairon, écrevisses à pieds blancs et goujon dominant les effectifs des captures



4.4.3 Comparaison entre niveaux typologiques observés et théoriques et par rapport au référentiel truite fario, chabot, lamproie de planer et ombre commun :

4.4.3.1 Sous bassin de l'Anzon :

Partie apicale en amont de Noirétable.

L'Anzon n'est peuplé que de truites sur sa partie amont entre les sources et le Chatelard. La pente naturelle du cours d'eau, associée à des infranchissables naturels, limite la répartition du chabot qui est absent. Il est cependant présent sur la zone de replat à la Rivalsupt en amont du plan d'eau de la Roche (Figure 13).

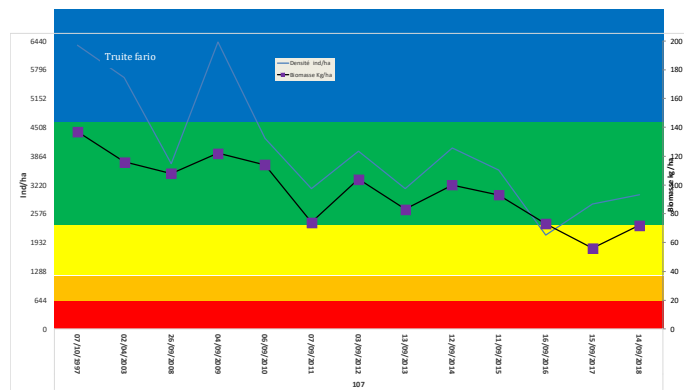
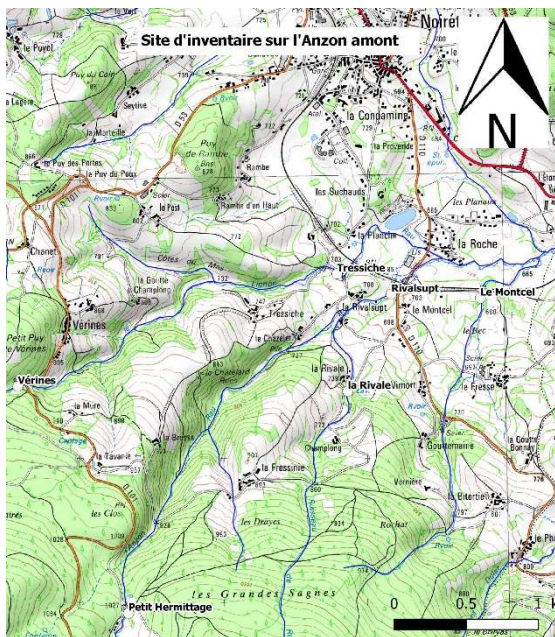
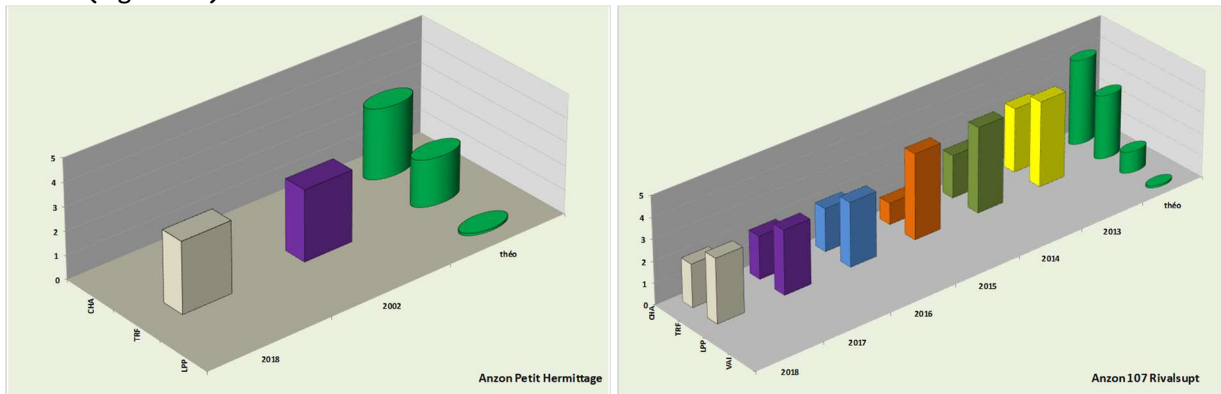


Figure 13 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique de l'Anzon amont (Petit Hermitage NTT B1.5 et 107_Rivalsupt NTT B2.0).

A la Rivalsupt, l'Anzon est suivi en continu depuis 2008. Le niveau salmonicole est bon à très bon et on note cependant une baisse régulière depuis 2015 en lien avec les bas débits estivaux et une durée anormalement longue des étiages qui se prolongent jusqu'en fin d'automne.

Sur le Lignon de Noirétable, petit cours d'eau affluent rive gauche et très similaire à l'Anzon, n'est peuplé que de truites fario (TRF) sur les deux stations de Verines et de Tressiche. On note la présence d'écrevisse de Californie (PFL) sur l'aval en amont immédiat du plan d'eau où elle abonde (cf. tableau ci-contre des densités et biomasses).

Les autres petits ruisseaux inventoriés (Rajasset à la Rivale et Gouttemaine à Le Bec) ne sont peuplés que de truites. Sur le bas du Gouttemaine, les PFL sont également présentes et ont supplanté les pieds blancs historiquement présentes. Le niveau salmonicole est moyen à bon.

Sur le Lignon de Noirétable, petit cours d'eau affluent rive gauche et très similaire à l'Anzon, n'est peuplé que de truites fario (TRF) sur les deux stations de Verines et de Tressiche. On note la présence d'écrevisse de Californie (PFL) sur l'aval en amont immédiat du plan d'eau où elle abonde (cf. tableau ci-contre des densités et biomasses).

Station	2018	
	D ind/ha	B kg/ha
La_Rivale		
TRF	1389	61
Le_Bec		
TRF	6250	120
PFL	323	13
Tressiche		
TRF	3308	115
PFL	2174	19
Verines_LaMure		
TRF	1728	37

Structure des populations de truites de l'Anzon amont :

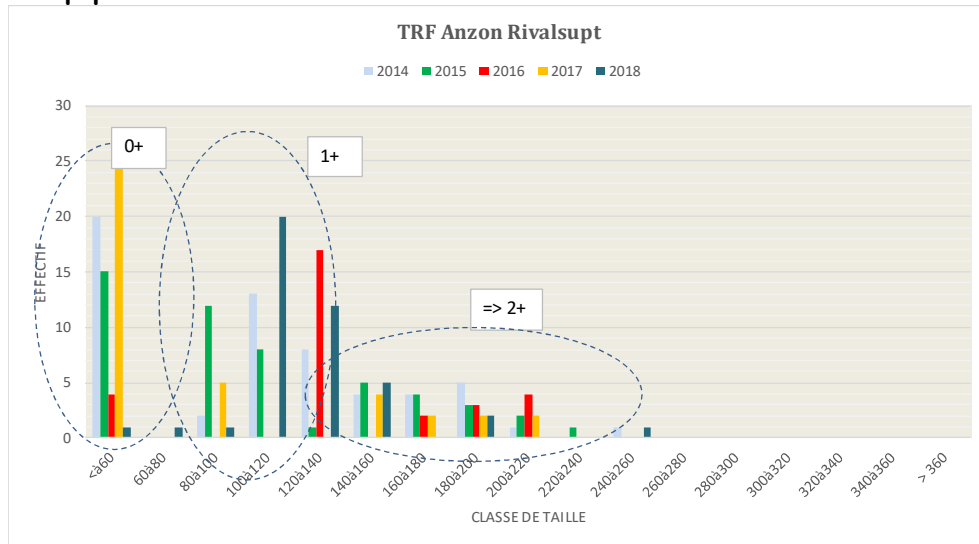


Figure 14 : Histogramme des tailles des truites sur l'Anzon à la Rivalsupt entre 2014 et 2018.

Cette population de truites de l'Anzon amont sur le site du réseau piscicole à la Rivalsupt est bien structurée car on retrouve toutes les classes d'âge. Les individus de l'année au moment des inventaires (septembre) mesurent moins de 80 mm (Figure 14). Le stade 1+ (poisson ayant passé un hiver en rivière) est compris entre 80 et 130 à 140 mm. Les adultes d'âge 2+ atteignent péniblement la taille de 150 à 180/190 mm : la croissance est naturellement faible en lien avec le faible niveau trophique du milieu et les conditions thermiques. En 2018 la cohorte de [0+] est très faible et cela est directement à relier avec l'impact majeur de la crue de janvier 2018. Cette perte de recrutement est en partie compensé par la bonne survie de la cohorte [0+] de 2017 dont les effectifs en [1+] 2018 sont importants.

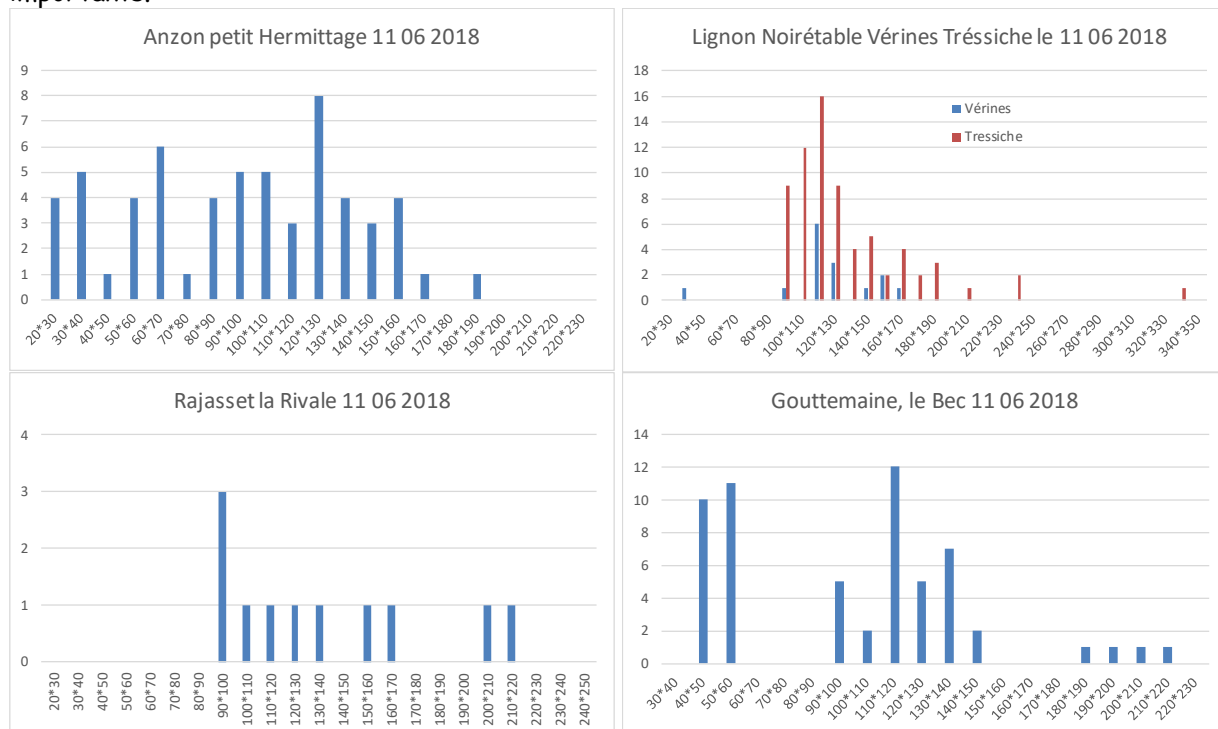
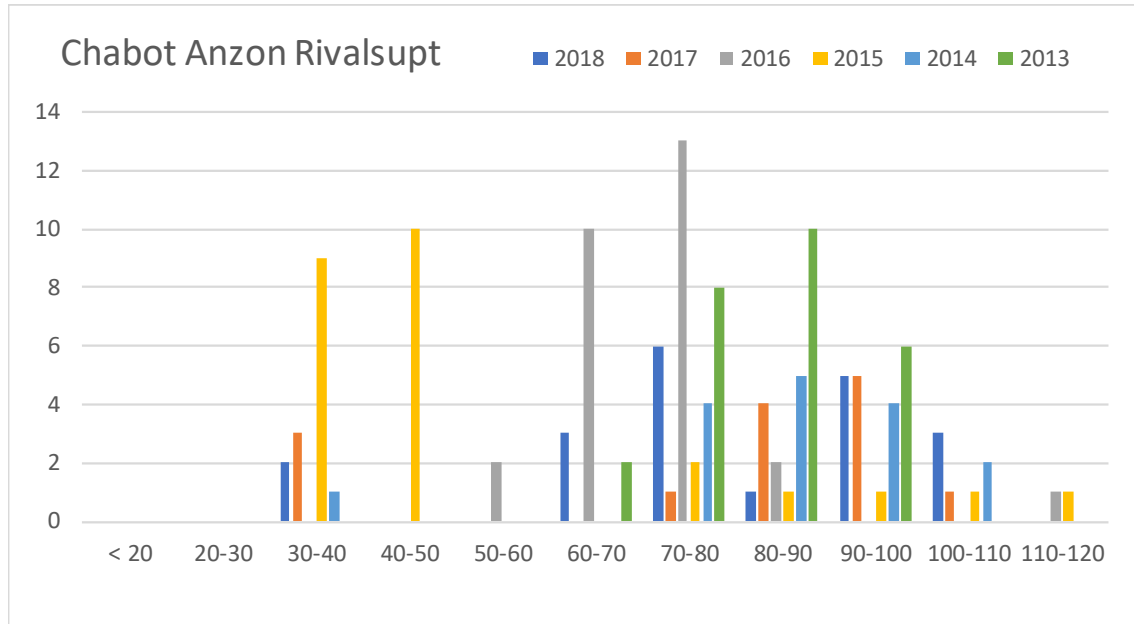


Figure 15 : Histogramme des tailles des truites sur l'Anzon amont, Lignon Noirétable, Rajasset et Gouttemaine en 2018.

L'Anzon au Petit Hermitage et le Gouttemaine présentent une cohorte correcte de truitelles de l'année [0+] (<math>< 55</math> mm) compte tenu des conditions hydrologiques exceptionnelles de janvier. Par contre sur le Lignon de Noirétable et le Rajasset, cette cohorte est absente et ce sont surtout les individus d'âge 1+ qui dominent sur la station de Tressiche. A noter la présence de deux gros poissons d'âge >=4+ sur le Lignon de Noirétable à Tressiche (Figure 15).

Structure des populations de chabots de l'Anzon amont :



Date	kg/ha	Ind./ha
02/04/2003	2	276
26/09/2008	14	1255
04/09/2009	5	1813
06/09/2010	5	881
07/09/2011	2	279
03/09/2012	14	2441
13/09/2013	12	1813
12/09/2014	12	1464
11/09/2015	3	1743
16/09/2016	9	1953
15/09/2017	7	976
14/09/2018	11	1395

Figure 16 : Histogramme des tailles et abondances des chabots sur l'Anzon amont à la Rivalsupt.

La population de chabots de l'Anzon amont à la Rivalsupt présente un niveau moyen à faible en densité et en biomasse depuis le début des inventaires en 2003. Les fluctuations interannuelles sont importantes (Figure 16).

Ceci, associé à des répartitions erratiques des classes de taille/âge certaines années (2013, 2016), pourrait mettre en évidence quelques problèmes de survie ou efficacité de la reproduction. Les classe de taille majoritaires sont celles supérieures à 70 mm (sub adultes et adultes). La part des juvéniles restent toujours plus faibles mais est certainement à relier avec les difficultés d'échantillonnage de ces petits poissons de moins de 40 mm.

La Vêtré.

La Vêtré a été inventoriée à l'Ossapel et à Crocombette.

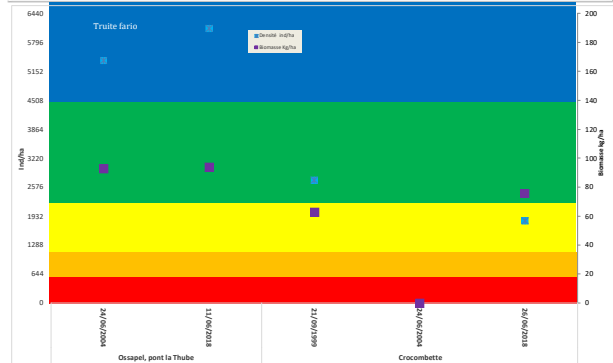
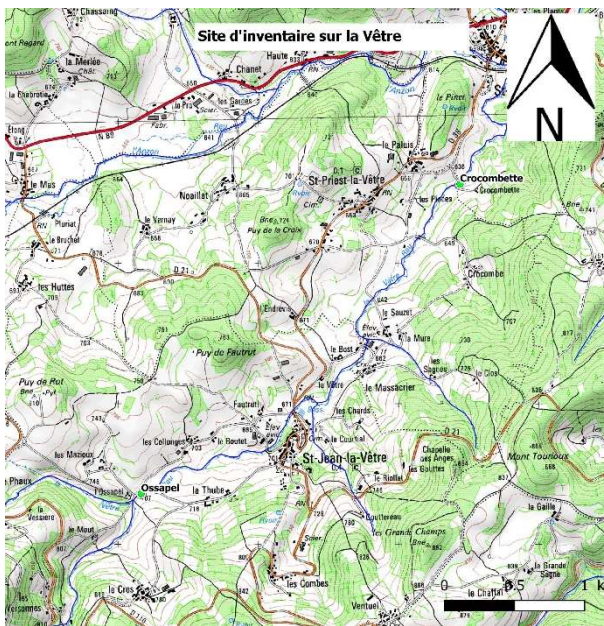
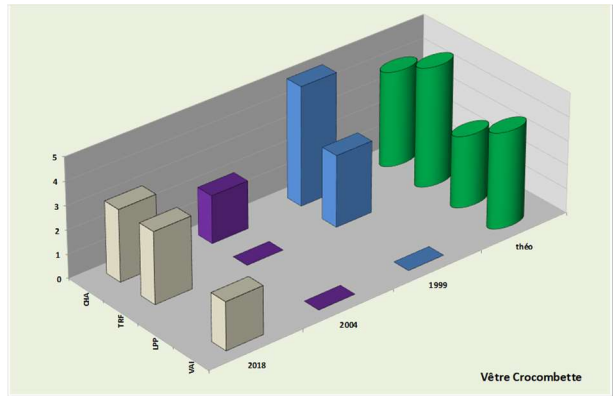
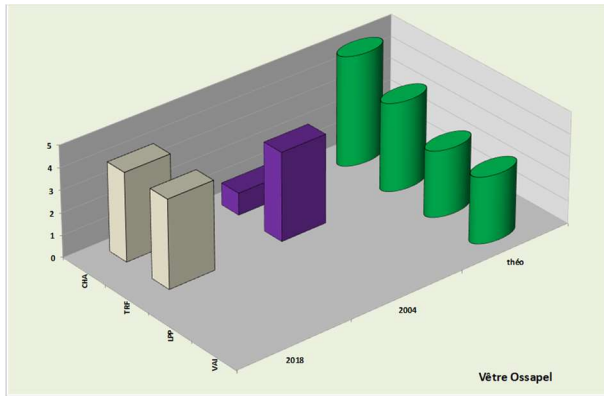


Figure 17 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique de la Vêtré (Ossapel NTT B3 et Crocombette NTT B3,5).

Chabot et truites sont bien présents en 2018 à des niveaux proches du référentiel (Figure 17) ; à noter la présence du vairon, espèce non inventoriée en 1999 et 2004.

L'absence de truite sur la station de Crocombette en 2004 est directement liée à l'impact majeur de la sécheresse de l'été 2003 ayant entraîné une mortalité massive de cette espèce (phase d'assec).

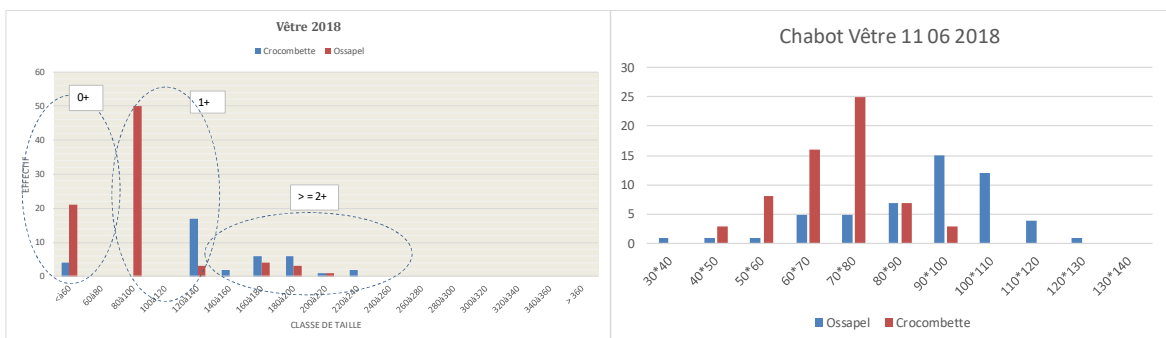


Figure 18 : Histogramme des tailles des truites (à gauche) et des chabots (à droite) sur la Vêtré en 2018.

La cohorte de truitelles de l'année [0+] 2018 (< 60 mm) est correcte à l'Ossapel et très faible à Crocombette (impact plus fort de la crue de janvier) (Figure 20Figure 18). La population est mieux structurée à l'Ossapel avec une part importante de stade 1+ (80/100 mm).

La population de chabots présente toutes les classes d'âge, la part des juvéniles de moins de 35 mm est sous représentée car leur capture est toujours très délicate.

Le Ciboulet.

Cet affluent rive droite de l'Anzon prend ses sources sur la Côte en Couzan et conflue au niveau de St Laurent Rochefort : 4 sites ont été échantillonnés :

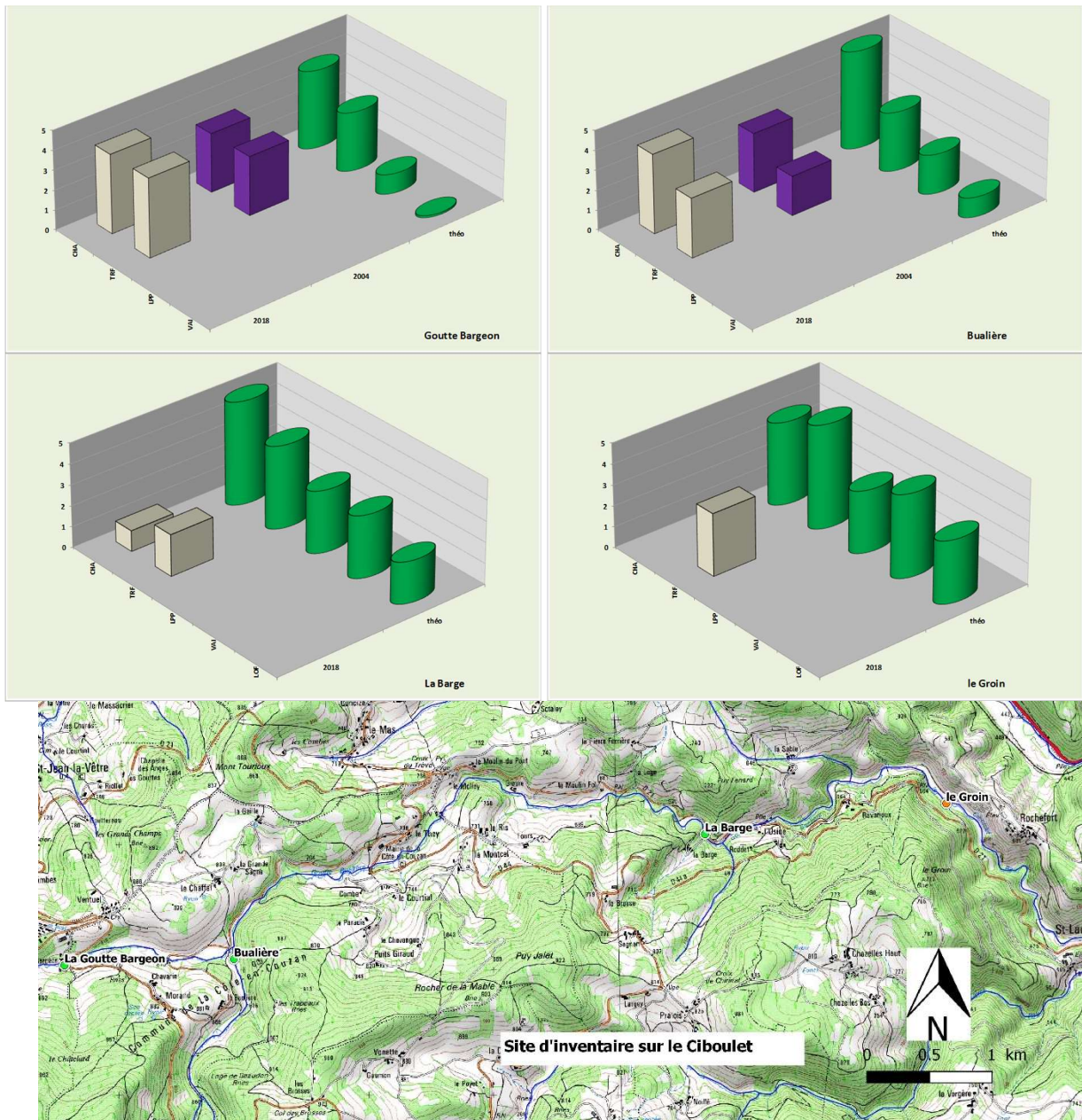


Figure 19 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Ciboulet (Goutte Bargeon NTT B2, la Barge NTT B3 et le Groin NTT B3,5) et du ruisseau de Chanaubrun (Bualière NTT B2,5).

	2018		2004	
Station	D ind/ha	B kg/Ha	D ind/ha	B kg/Ha
Goutte Bargeon				
CHA	4058	21	4750	14
TRF	5073	129	2333	70
Bualiere				
CHA	12735	39	3922	20
TRF	2137	60	2124	41
La Barge				
CHA	607	4		
TRF	1321	45		
Le Groin				
TRF	1701	64		
PFL	1772	20		

Sur la partie amont du bassin (station Goutte Bargeon et Bualière), chabots et truites sont bien présents avec des niveaux d'abondances proches du référentiel (Figure 19).

En revanche, plus en aval au niveau de la Barge, les niveaux en truites et en chabots sont faibles à moyens et, dans la zone de petite gorge au lieu dit Le Groin, le chabot a disparu, l'effectif en truites est moyen. L'écrevisse californienne fait son apparition. Ce tronçon présente une plus forte sensibilité aux étiages avec des phases d'assecs potentielles ne laissant que quelques poches d'eau résiduelles.

Structure des populations de truites et chabots du Ciboulet :

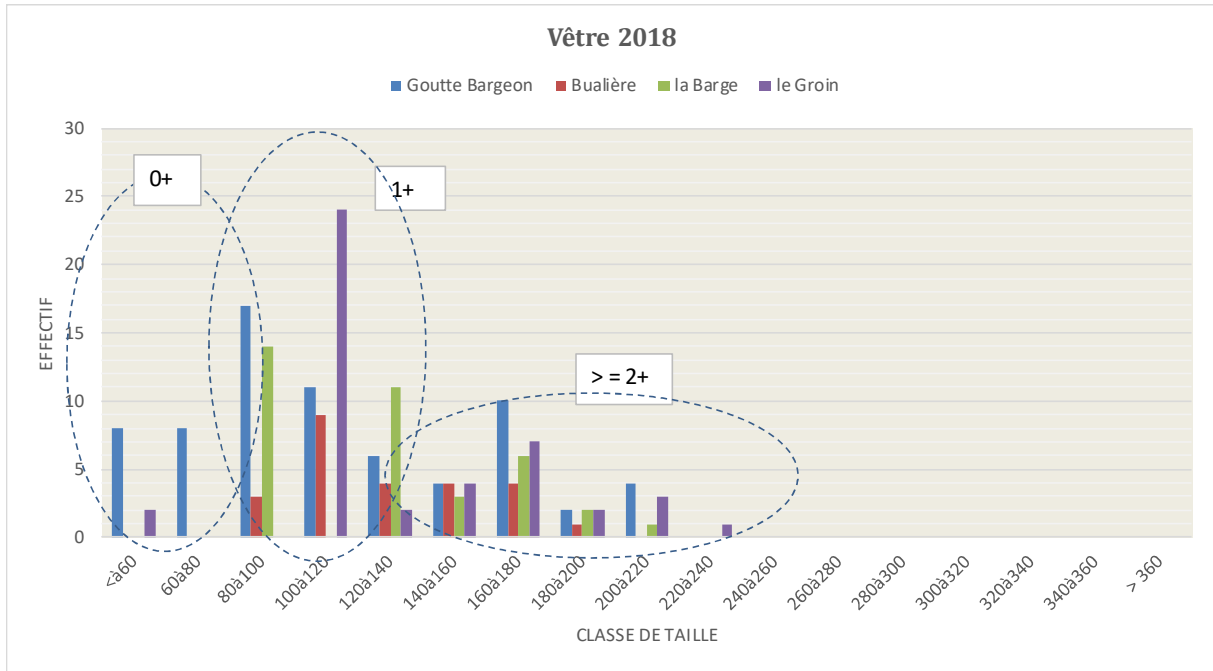


Figure 20 : Histogramme des tailles des truites sur le Ciboulet en 2018.

La station amont de la Goutte Bargeon est la seule (Figure 20) qui présente une cohorte de truitelles de l'année [0+] (≤ 60 mm). On trouve seulement 2 individus [0+] au lieu dit le Groin et aucun sur le Chanaubrun à Bualière et le Ciboulet à la Barge. Sur l'ensemble du cours d'eau, le recrutement est donc très perturbé par l'impact de la crue de janvier 2018. La croissance est faible sur cette partie amont avec des stades 2+ ne dépassant guère 180 mm. On voit nettement que les poissons de la station la plus aval (le Groin) grossissent plus vite : au moins 30 mm de plus pour les 1+ et 2+ par rapport à la tête de bassin. Les cohortes de 1+ et 2+ ne sont pas trop mal représentées sur les 4 sites attestant du bon potentiel de reproduction du cours d'eau.

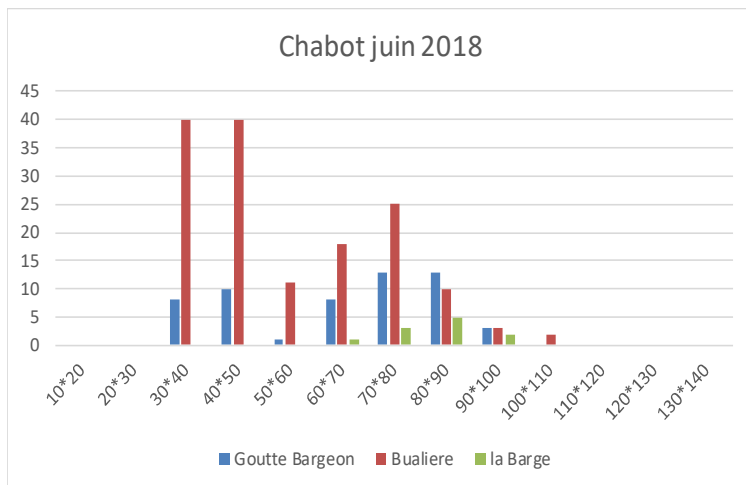
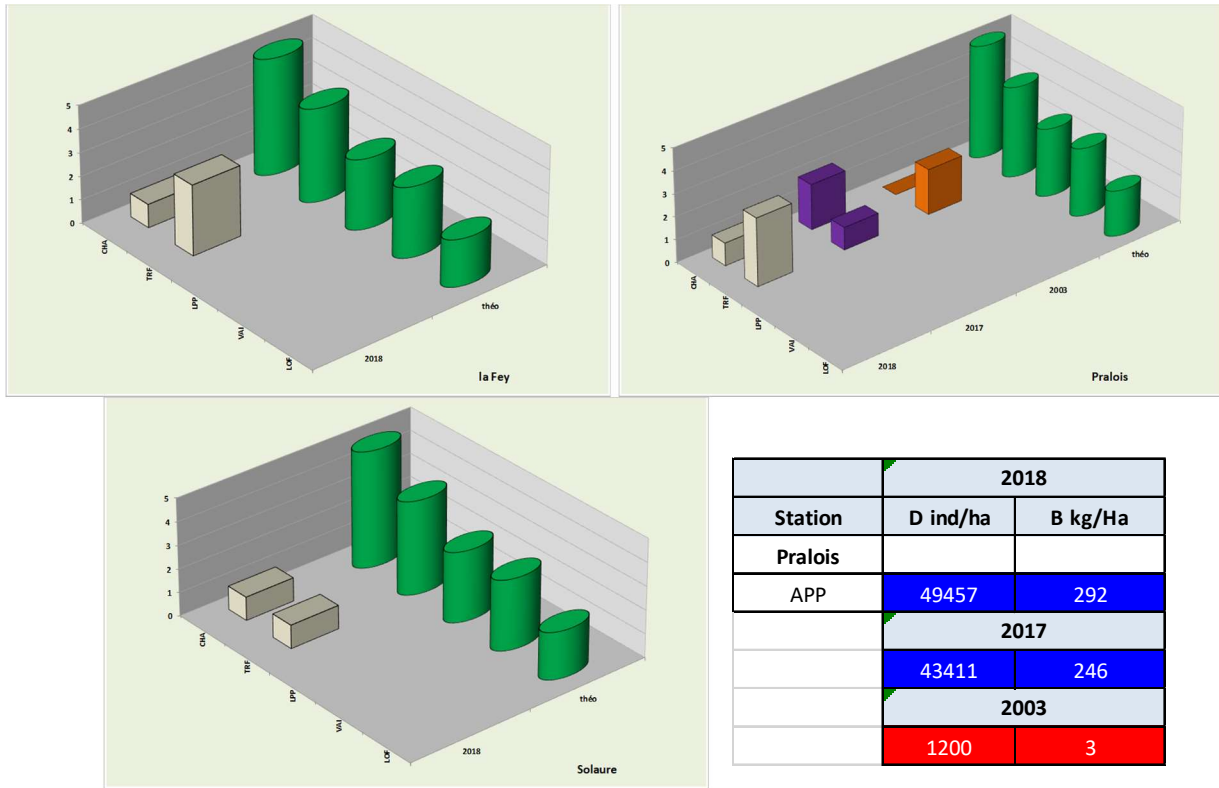


Figure 21 : Histogramme des tailles des chabots sur le Ciboulet en 2018.

Le ruisseau de Chanaubrun au niveau de la station de Bualière (Figure 21) présente la plus belle population de chabots et la mieux structurée avec une grosse part d'individus $\leq [1+]$ de moins de 40 mm. En revanche sur la Barge, la population de chabots semble être constituée de sub adultes et adultes de plus de 60 mm. Cela sous tendrait des problèmes de reproduction ou un impact marqué de la crue de janvier

Le Tavel.

Le Tavel prend ses sources en amont de la Valla sur Rochefort et conflue dans le Ciboulet à St Laurent Rochefort. Trois sites ont été inventoriés : La Fey, Pralois et en aval à Solaure. La zone de gorge très encaissée et difficilement accessible est totalement cloisonnée 500 m en amont de Solaure par de nombreuses cascades infranchissables dont certaines mesurent plus de 5 m de haut.



Résultat écrevisse à pied blancs

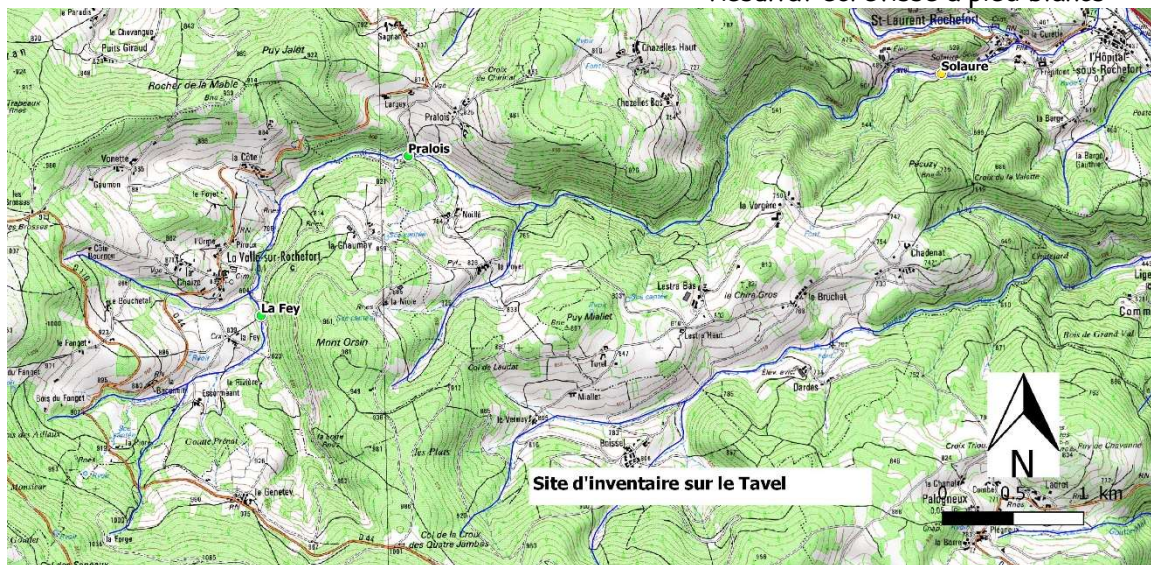


Figure 22 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Tavel (la Fey NTT B2,5 ; Pralois NTT B3 et Solaure NTT B3).

Les niveaux d'abondances du chabot sont inférieurs au potentiel théorique (Figure 22). Pour autant, ce cours d'eau présente un haut niveau de conservation avec une des plus belles populations d'écrevisses à pieds blancs (APP). Les suivis réalisés en 2017 et 2018 mettent en évidence de très fortes densités : on est proche de 4 à 5 individus au mètre carré avec toutes les classes d'âge représentées. Le niveau salmonicole est bon sur le haut et clairement faible sur l'aval à Solaure car impacté par les bas débits voire les assècs.

Structure des populations de truites, chabots et écrevisses à pieds blancs du Tavel :

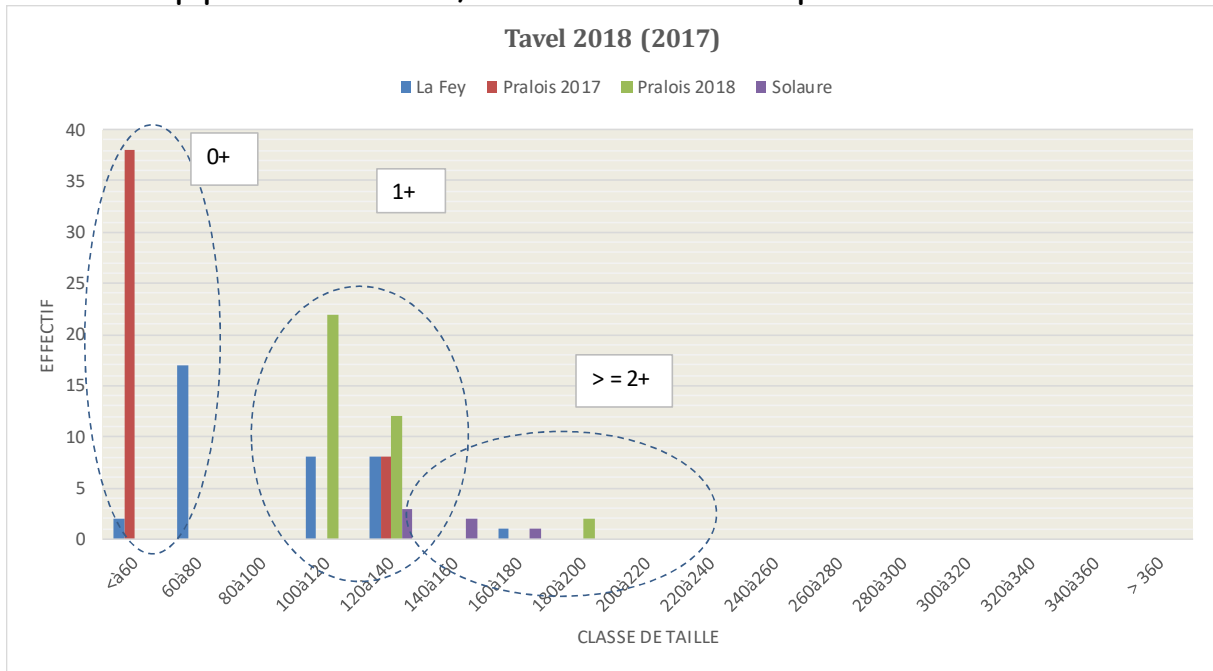
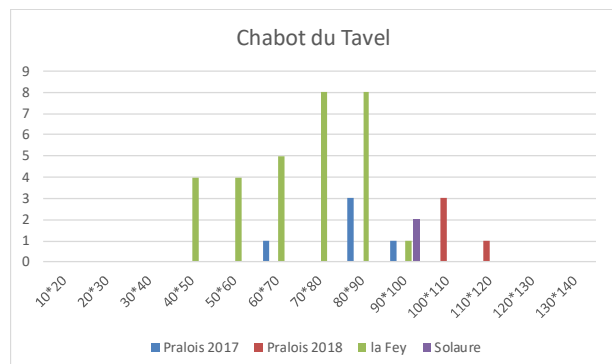


Figure 23 : Histogramme des tailles des truites sur le Tavel en 2018 (et 2017 sur Pralois).

Seule la station amont à La Fey affiche en 2018 une petite cohorte de truitelles [0+] <60 mm. On observe une cohorte correcte de truitelles [0+] sur la station de Pralois en 2017 dont on retrouve bien les sujets [1+] en 2018. Sur Solaure, la population est très perturbée et à un niveau très faible sous tendant des problèmes de survie estivale (assec en 2015).

Figure 24 : Histogramme des tailles des chabots sur le Tavel en 2018.



La population de chabot est assez bien structurée sur la partie amont du Tavel, en revanche elle est clairement déstructurée (absence de juvénile) sur les stations de Pralois et Solaure

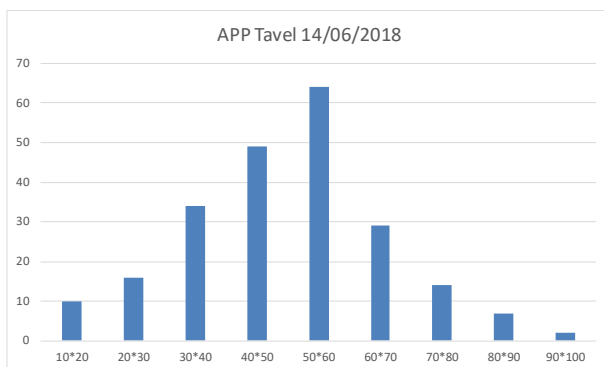


Figure 25 : Histogramme de taille des écrevisses à pieds blancs sur le Tavel à Pralois en juin 2018

Le niveau de population d'écrevisses du Tavel en 2018 sur la station de Pralois est excellent en densité (4.9 ind/m²) et biomasse (292 kg/ha). Ces valeurs sont supérieures à celles enregistrées en 2017 (4.3 ind/m² et 246 kg/ha).

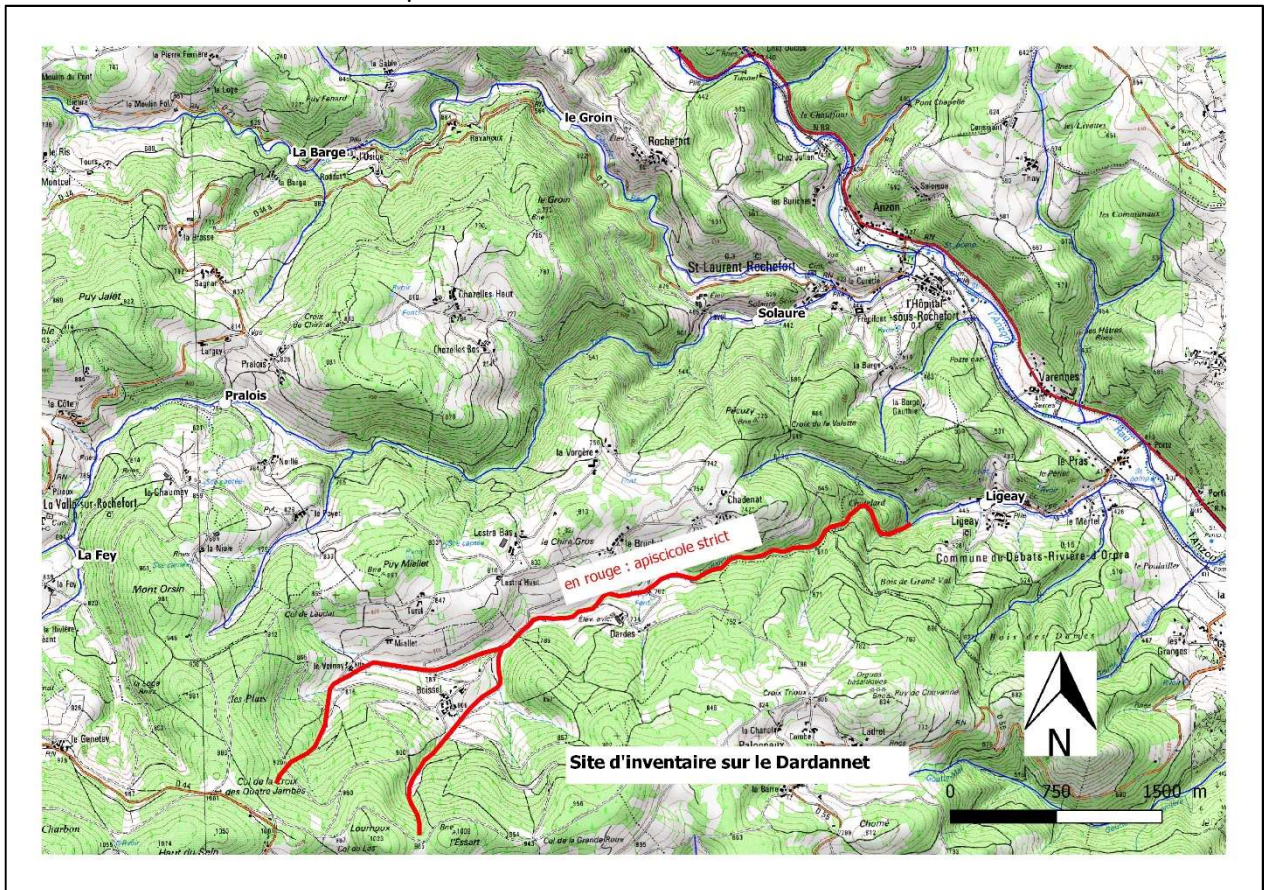
Toutes les classes d'âge (des individus 0+ de moins de 12 mm aux adultes de plus de 90 mm) sont représentées. Compte tenu des difficultés d'échantillonnage des jeunes stades < 2+ (moins de 35 mm), il n'est pas étonnant que leur part soit visuellement plus faible que celle des adultes de plus de 45-50 mm qui domine.

Le Tavel est donc un site majeur à écrevisses à pieds blancs du département de la Loire tant par la longueur colonisée que par les niveaux d'abondances de l'espèce.

Le Dardannet.

Le Dardannet est un petit affluent rive droite de l'Anzon confluant au niveau de débats Rivière d'Orpra. Il présente une zone de gorge très pentue avec de grosses cascades de plus de 10 m entre Chadenat et Ligeay.

La partie amont est totalement apiscicole car déconnecté du réseau hydrographique de l'Anzon et subissant des assecs totaux chaque été.



Carte 12 : localisation des sites d'inventaire piscicole sur le Dardannet

Lors de pêches réalisées par le CSP en 2008 et la FDAAPPMA en 2018, seules des truites ont été échantillonnées sur le cours aval entre Ligeay et la confluence avec l'Anzon.

Station	2018 FDAAPPMA		2008 CSP 42	
	D ind/ha	B kg/Ha	D ind/ha	B kg/Ha
TRF	182	4	5294	26

La population en 2018 est quasi relictuelle, les densité et biomasse sont très faibles, pour information le tronçon échantillonné en juin était en assec total à la fin juillet.

4.4.3.2 Sous bassin du Lignon du Forez amont :

Le Lignon amont de Chalmazel.

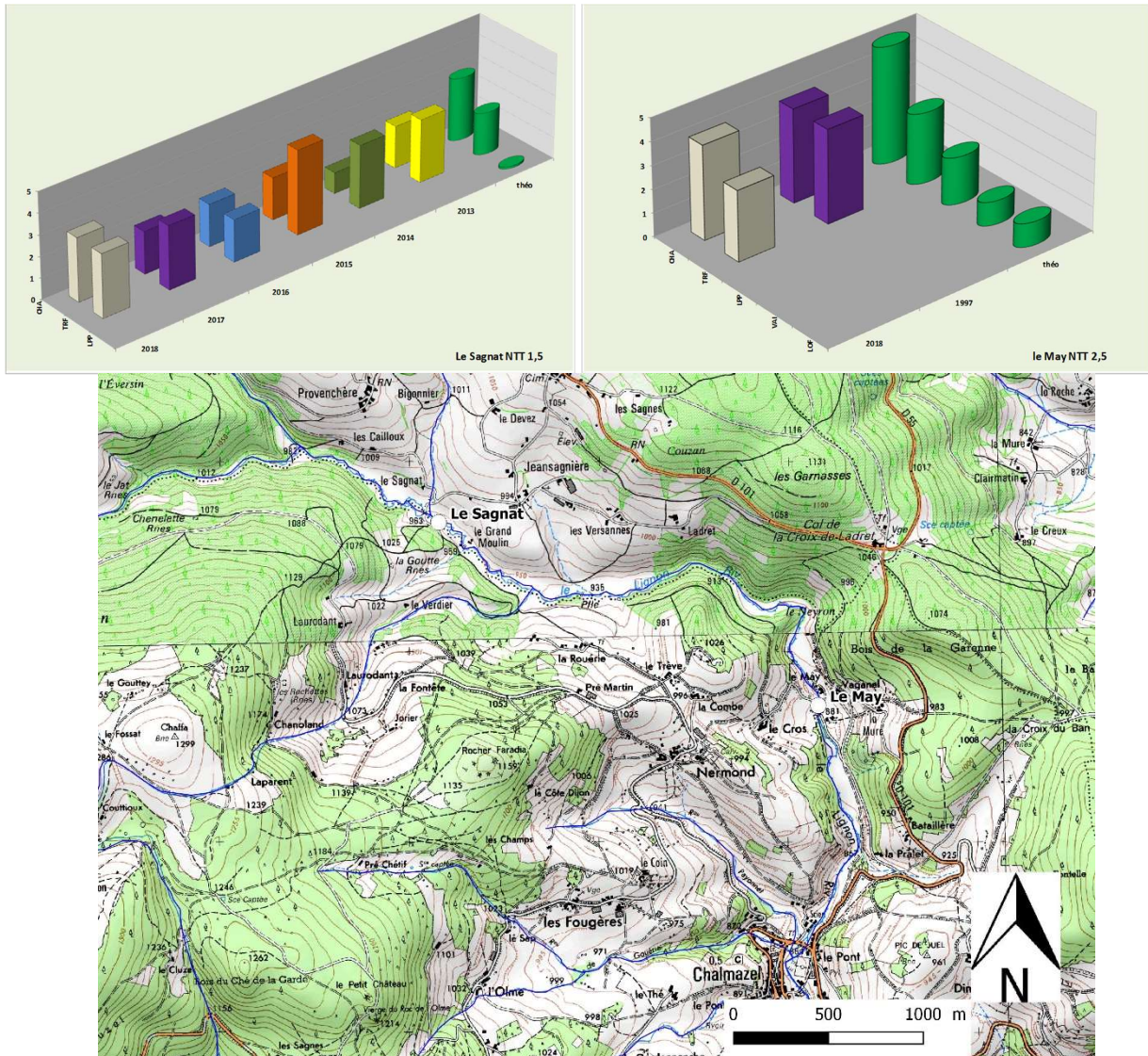


Figure 26 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Lignon sur les stations Le Sagnat (2013 à 2018 ; NTT 1,5) et le May (1997, 2018 ; NTT 2,5)

Sur la partie amont de Chalmazel, le Lignon est peuplé de truites et de chabots.

Les niveaux d'abondances des deux espèces sont au niveau ou proche du théorique sur les stations de Le **Sagnat** (suivi continu de 2003 à 2018) et le **May** (2013, 1997).

La lamproie de planer, normalement attendue, n'a jamais été capturée. C'est également la même chose au niveau du May où loche et viron sont naturellement absents (le milieu est trop froid).

Cela reste un milieu de qualité très préservé classé **salmonicole conforme**.

Structure des populations de truites du Lignon amont de Chalmazel :

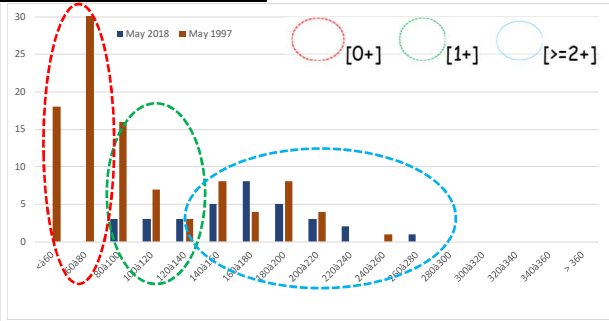
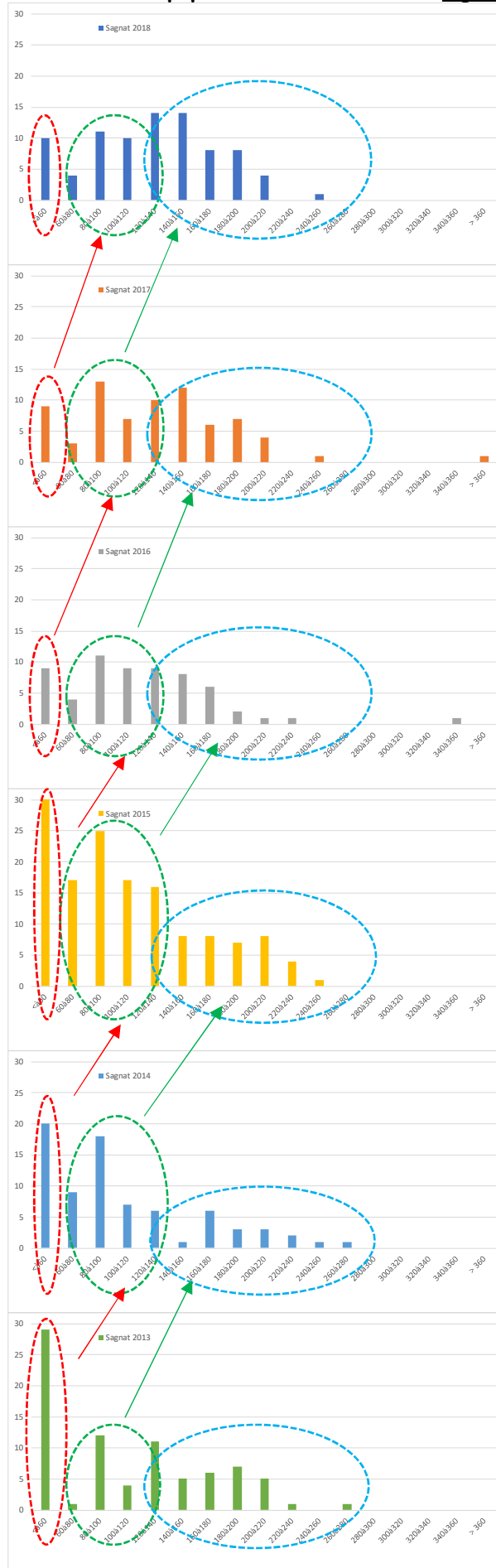
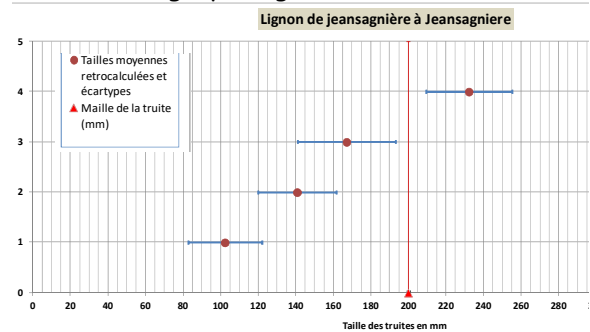


Figure 27 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Lignon amont de Chalmazel (Le Sagnat, le May).

Sur la station du réseau de référence pérenne de l'AFB (le Sagnat suivie depuis 2005 et en continue depuis 2013), le niveau de population est moyen à bon (de 1810 à 4070 ind et 46 à 87 kg/ha).

lieu_dit	date	Densité ind/ha	Biomasse Kg/ha
Le Sagnat	12/09/2005	2071	62
	30/08/2010	3537	83
	05/08/2013	2564	69
	17/07/2014	2244	56
	06/07/2015	4070	87
	07/07/2016	1478	46
	08/08/2017	1810	68
09/08/2018	2251	67	
	moyenne	2503	67
	écart type	876	13
Le May	date	Densité ind/ha	Biomasse Kg/ha
	26/09/1997	5260	102
	13/07/2018	1654	97

En 2018, la part des juvéniles [0+] (<60 mm en juillet aout) est faible. La proportion de [1+] 70 à 120 mm) et des [2+] (120 à 160 mm) est mieux répartie. La croissance est très faible en lien avec des conditions de milieu (altitude 963 m) très froides : cf. graphe âge/taille ci-dessous :



La survie inter cohortes apparait plutôt bonne et souligne la bonne qualité générale du milieu, ce milieu reste assez stable, les seules variations de densité étant liée à la force de la cohorte de [0+] suivant les conditions hydrologiques (crues).

Au **May**, la densité en truites est moyenne en 2018 (1654 ind et 97 kg/ha) avec une absence de [0+] (frayères emportées par la crue de janvier). Cette situation est très largement inférieure à celle enregistrée en septembre 1997 par le CSP (5260 ind et 102 kg/ha).

Structure des populations de chabots du Lignon amont de Chalmazel :

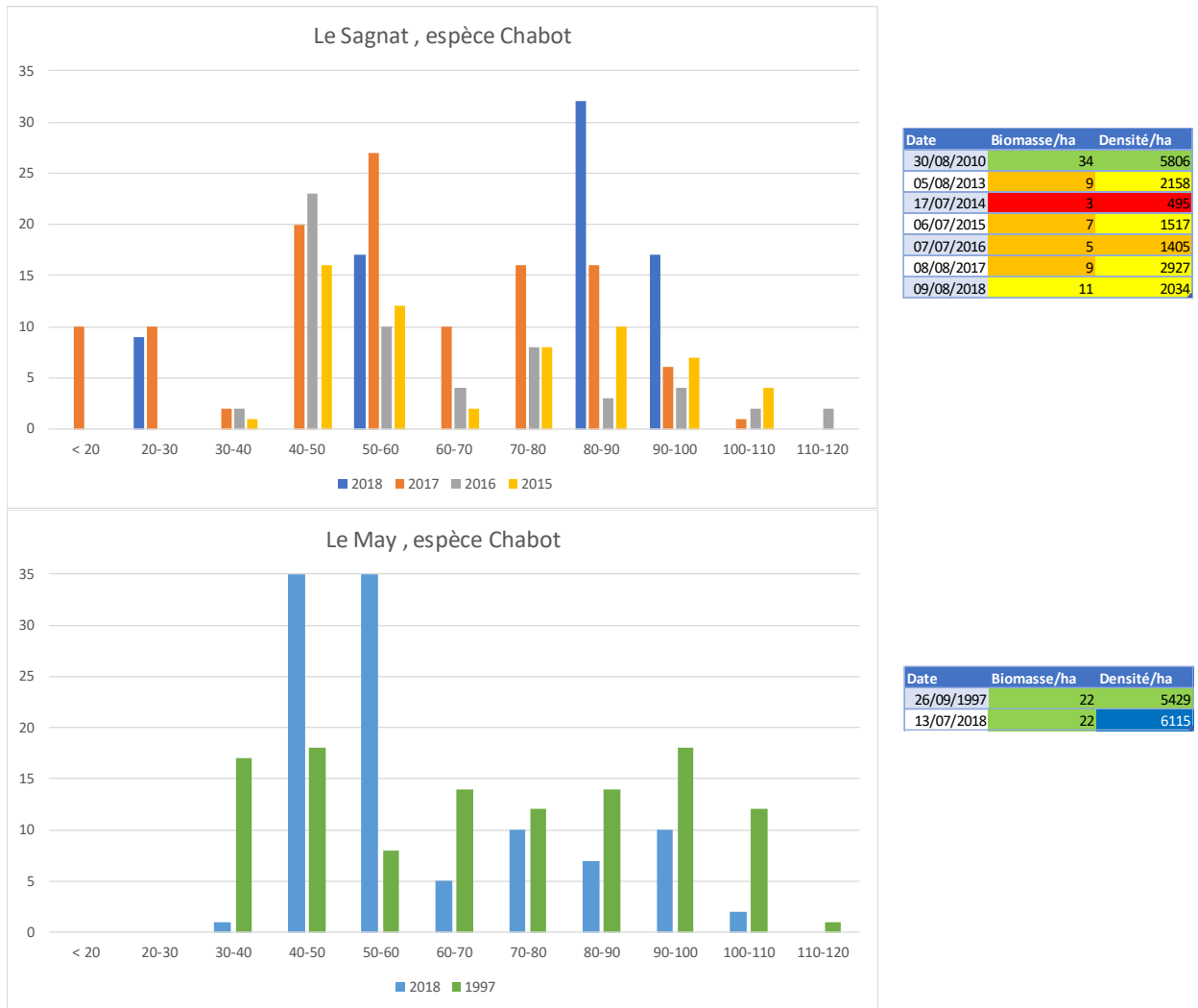


Figure 28 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des chabots sur le Lignon amont de Chalmazel (Le Sagnat, le May).

La population de chabots est bien structurée. Etant donné la difficulté d'échantillonner les stades [0+] < 20 mm et [1+] <= 30/40 mm, on peut considérer que les résultats des captures sont satisfaisants car on observe au moins 3 classes de taille/âge. Les plus gros individus atteignant la taille maximale de 120 mm.

Les niveaux de densité sont moyens à faibles durant la période 2013 à 2018 sur la partie amont au **Sagnat**. Cela tranche radicalement avec la donnée antérieure de 2010 (CSP : biomasse de 34 kg/ pour plus de 5800 ind/ha).

Par contre, avec un niveau typologique plus élevé, les densités et biomasses sont fortes au May.

Le Lignon en aval de Chalmazel :

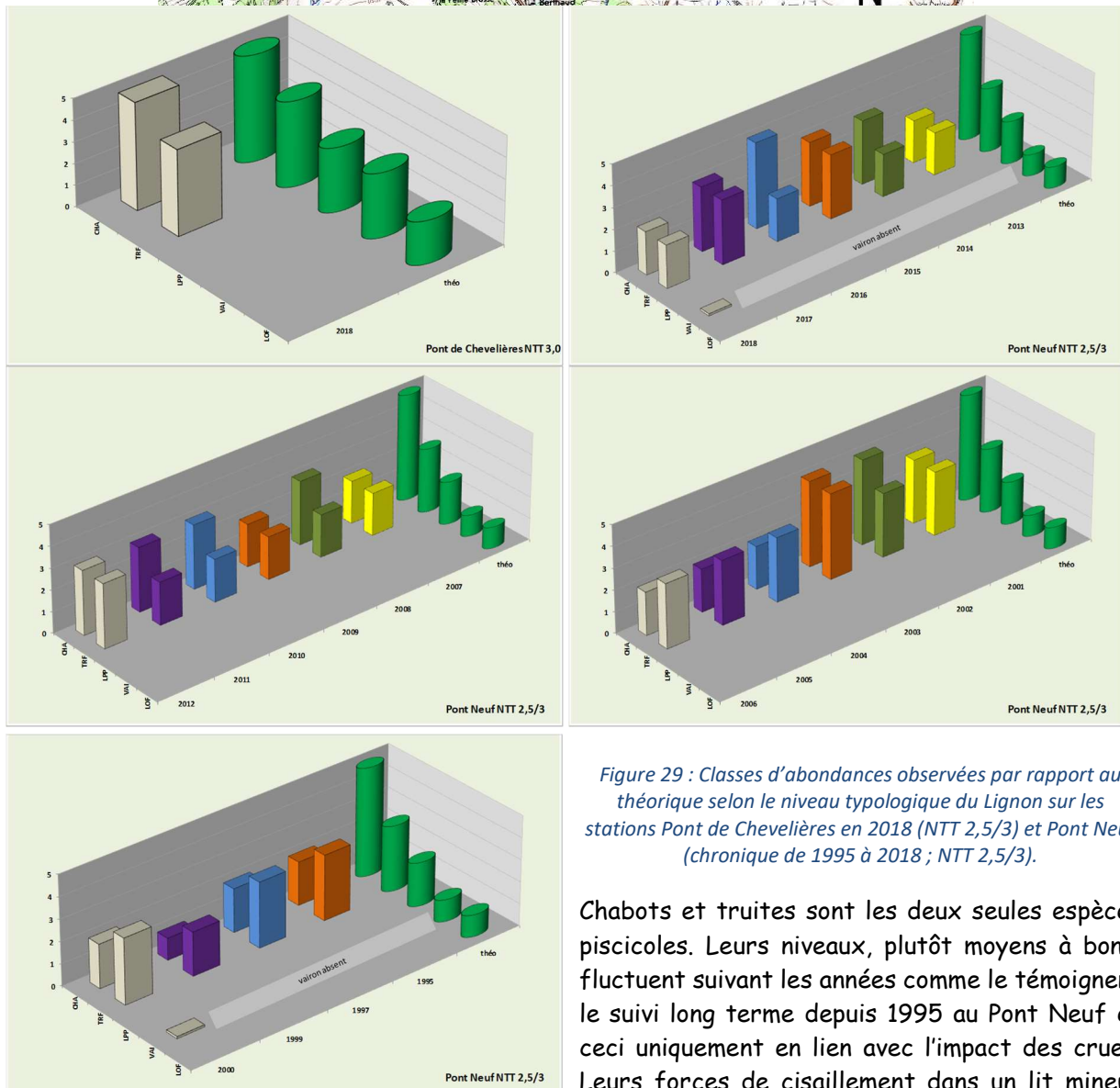
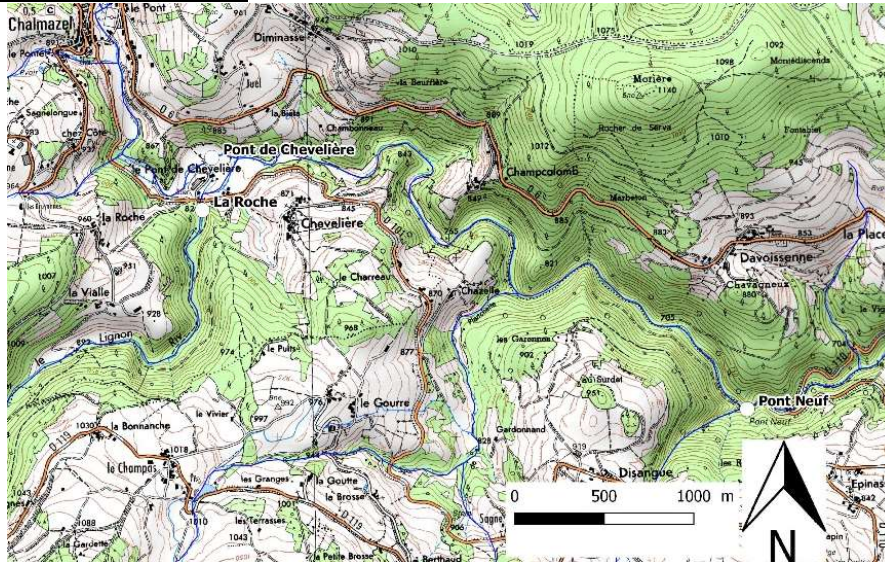


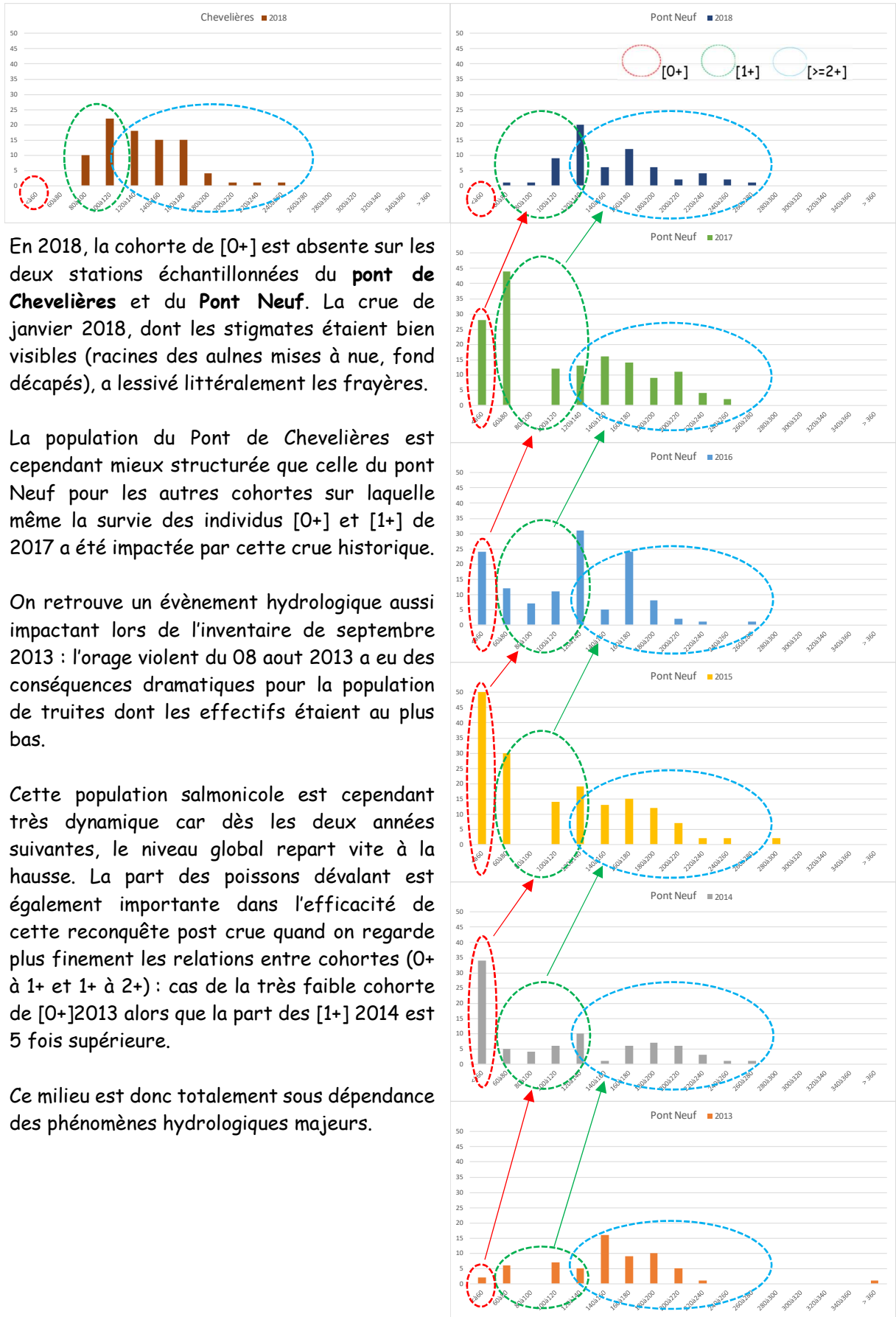
Figure 29 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Lignon sur les stations Pont de Chevalières en 2018 (NTT 2,5/3) et Pont Neuf (chronique de 1995 à 2018 ; NTT 2,5/3).

Chabots et truites sont les deux seules espèces piscicoles. Leurs niveaux, plutôt moyens à bons, fluctuent suivant les années comme le témoignent le suivi long terme depuis 1995 au Pont Neuf et ceci uniquement en lien avec l'impact des crues. Leurs forces de cisaillement dans un lit mineur

contraint ont des effets directs sur la survie (emportement, engrèvement des frayères et des juvéniles). La présence anecdotique du vairon est sûrement à mettre en relation avec la pratique de la pêche (utilisation comme vif ? introduction accidentelle).

Cela reste un milieu de qualité classé **salmonicole conforme**.

Structure des populations de truites en aval de Chalmazel :



En 2018, la cohorte de [0+] est absente sur les deux stations échantillonnées du **pont de Chevelières** et du **Pont Neuf**. La crue de janvier 2018, dont les stigmates étaient bien visibles (racines des aulnes mises à nue, fond décapés), a lessivé littéralement les frayères.

La population du Pont de Chevelières est cependant mieux structurée que celle du pont Neuf pour les autres cohortes sur laquelle même la survie des individus [0+] et [1+] de 2017 a été impactée par cette crue historique.

On retrouve un évènement hydrologique aussi impactant lors de l'inventaire de septembre 2013 : l'orage violent du 08 aout 2013 a eu des conséquences dramatiques pour la population de truites dont les effectifs étaient au plus bas.

Cette population salmonicole est cependant très dynamique car dès les deux années suivantes, le niveau global repart vite à la hausse. La part des poissons dévalant est également importante dans l'efficacité de cette reconquête post crue quand on regarde plus finement les relations entre cohortes (0+ à 1+ et 1+ à 2+) : cas de la très faible cohorte de [0+]2013 alors que la part des [1+] 2014 est 5 fois supérieure.

Ce milieu est donc totalement sous dépendance des phénomènes hydrologiques majeurs.

Figure 30 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Lignon en aval de Chalmazel (Pont de Chevelières et Pont Neuf).

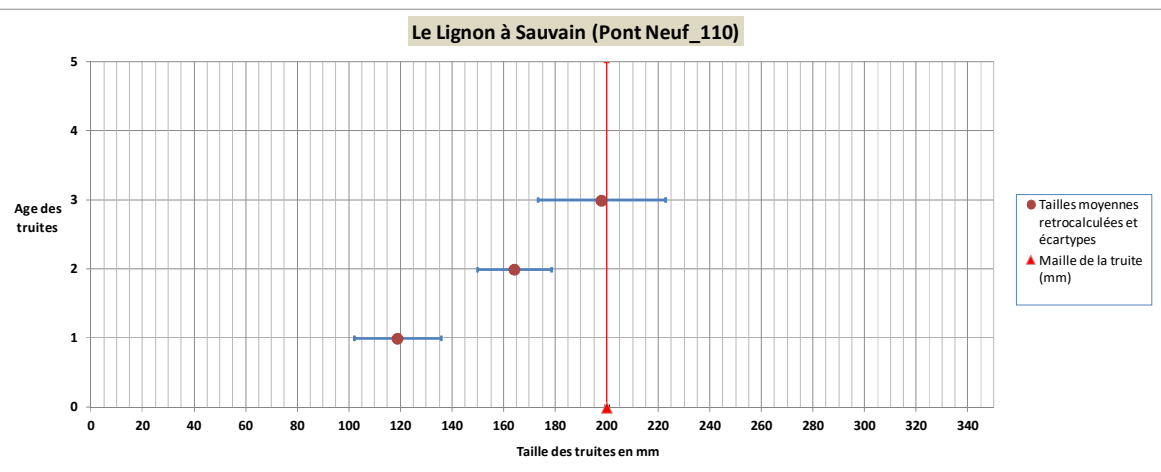


Figure 31 : Croissance des truites sur le Lignon au Pont Neuf (taille rétrocalculée)

La croissance est très moyenne voire faible au vu du gabarit du cours d'eau (6 à 10 m) : les sujets de 3 ans atteignent tout juste la taille de 20 cm ; témoignant de la faible capacité à nourrir du milieu (production macroinvertébrée limitée par les conditions hivernales dans une zone de vallée encaissée à faible apport exogène au cours d'eau).

Tableau 9 : Evolution des densités et biomasses en truite sur le Lignon au Pont Neuf depuis 1995.

Dans la chronique de données de la station du **Pont Neuf** (depuis 1995 avec suivi continu depuis 1999), l'année 2018 marquera le plus bas niveau jamais enregistré avec l'impact de la crue centennale de janvier (783 ind et 37 kg/ha pour une moyenne sur 23 ans de 1542 ind et 57 kg/ha). *A contrario*, c'est lors des périodes de bas débits stables (2001 à 2003) que l'on enregistre les plus fortes densités et biomasses (2915 ind et 115 kg/ha en septembre 2003).

Ces niveaux de densité et biomasse sont faibles par rapport à la capacité d'accueil physique du milieu (gros habitats profonds et très nombreux sous blocs) mais restent logiques au vu du niveau trophique assez faible et surtout de l'impact répété des coups d'eau sur la survie des œufs, des juvéniles et même des sub adultes.

lieu_dit	date	Densité ind/ha	Biomasse Kg/ha
Pt Chevelière	13/07/2018	3094	105
Pont Neuf	06/09/1995	1710	78
	25/09/1997	1380	50
	22/09/1999	1173	64
	27/10/2000	2015	78
	18/09/2001	1380	50
	17/09/2002	2350	60
	02/10/2003	2915	115
	08/09/2004	1474	54
	14/09/2005	1429	58
	28/09/2006	1302	55
	11/09/2007	1281	64
	11/09/2008	1302	45
	08/09/2009	1106	41
	09/09/2010	1267	37
	08/09/2011	1567	45
	06/09/2012	1763	64
	05/09/2013	945	54
	04/09/2014	1083	36
	03/09/2015	2224	61
	08/09/2016	1601	43
	07/09/2017	1878	57
	06/09/2018	783	37
	moyenne	1542	57
	écart type	499	18

Le Lachet ou la Vialle :

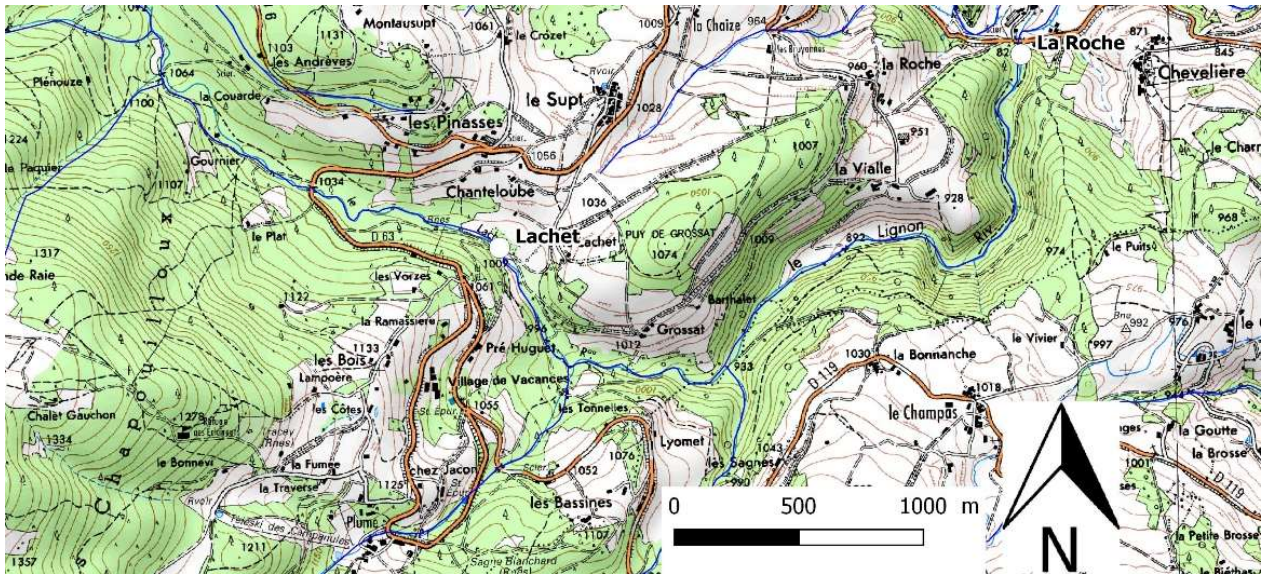
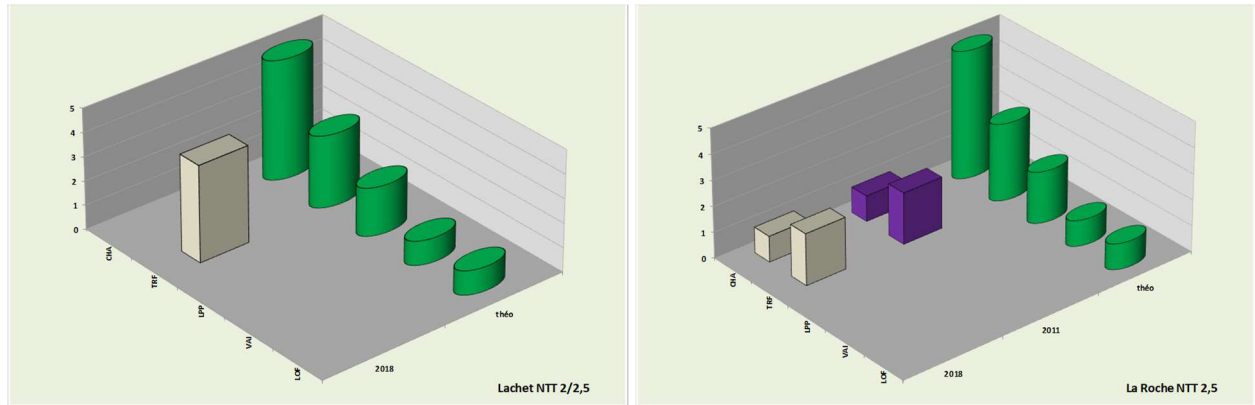


Figure 32 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Lachet (ou Vialle) sur les stations Lachet (NTT 2/2,5) et la Roche (NTT 2,5).

Le Lachet ou La Vialle est un affluent principal du Lignon du Forez. Très cloisonné naturellement par des chutes et rapides entre Grossat et la Roche, on constate l'absence de chabot sur le cours amont sur la station de le **Lachet**. Le niveau d'abondance en truite en 2018 est conforme au théorique.

Proche de la confluence avec le Lignon du Forez, sur la station de **La Roche**, le peuplement est composé de truites et chabots. Que ce soit en 2011 ou en 2018, les niveaux d'abondance en chabots en en truites sont inférieurs au niveau théorique. Ce milieu ne subit aucune atteinte au niveau habitat pour la truite (bonne qualité des eaux, thermie favorable, excellente qualité hydrobiologique, morphologie de torrent à truite à gros blocs). Ce ne sont que les conditions de crue qui structurent le niveau de populations piscicoles. La crue de janvier 2018 a été particulièrement violente ; pour preuve le dérasement total du seuil alimentant le vieux moulin situé en aval immédiat du pont.

On considère que l'absence de lamproie, vairon et loche est totalement naturelle en lien avec les conditions torrentueuses du cours d'eau, de thermie basse peu favorable à ces espèces et de quasi absence de substrat fin pour la lamproie.

Structure des populations de truites et de chabots du Lachet ou Vialle :

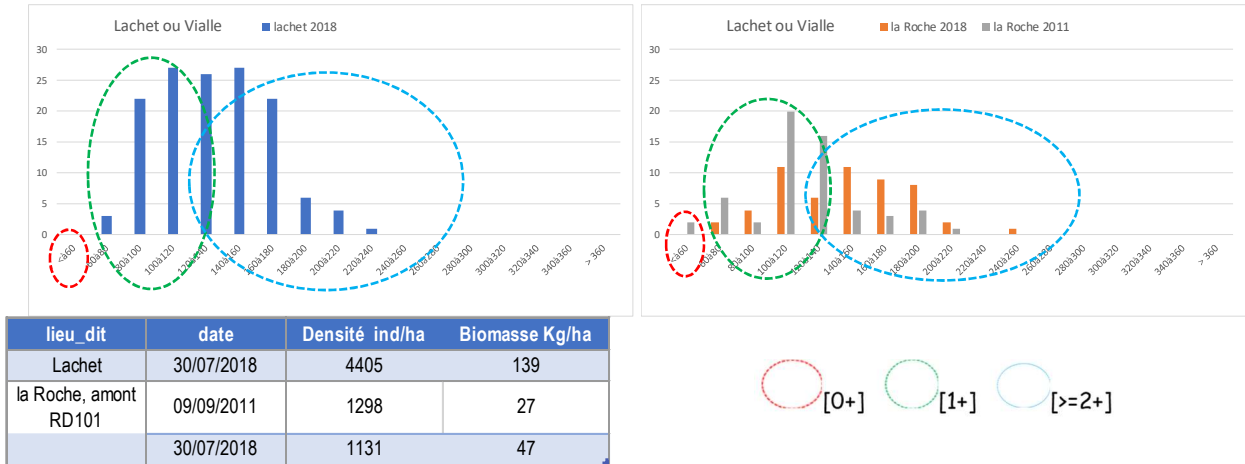


Figure 33 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Lachet ou Vialle

Les truitelles [0+] <60 mm sont absentes sur la partie amont en 2018 sur la station **Le Lachet**. Le reste de la population est très bien structurée avec beaucoup de stade [1+] et [2+]. La densité est et la biomasse sont fortes : 4405 individus et 139 kg/ha. La croissance est bien sûr très faible, les individus dépassant les 200 mm ont plus de trois hivers en rivière.

Au niveau de **la Roche** (amont pont de Chevelière et dans le tronçon court-circuité de la microcentrale de Grossat dont la centrale st située 20 m en amont du pont de la RD101), la population de truite est assez faible en 2018 : 1131 ind. et 47 kg/ha. A ce niveau là, la crue de janvier a eu des effets destructeurs sur les fonds et les [0+] <60 mm sont absents. La population reste cependant un peu déstructurée avec une part limitée de [1+] 80 à 120 mm. Cette situation n'est cependant pas plus mauvaise qu'en septembre 2011 (inventaire du bureau d'études ASCONIT pour le compte du microcentralier local : 1298 ind. et 27 kg/ha).

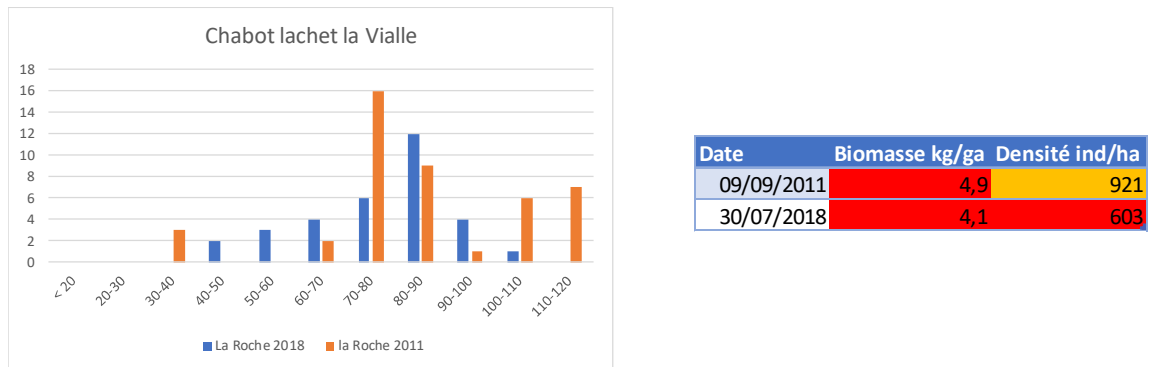


Figure 34 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des chabots sur le Lachet ou Vialle à La Roche

La population de chabots est faible sur ce site de **la Roche** (biomasse < à 5kg/ha et densité < à 1000 ind/ha). Les juvéniles de l'année inférieurs à 20 mm et les [1+] 20 à 40 mm n'ont pas été capturés en 2018. La classe de taille la plus représentée est celle des individus de 70 à 90 mm soit des sujets d'au moins 4 ans.

Etant donné les difficultés d'échantillonnage de cette espèce (pas de vrai nage forcée) dans un milieu riche en habitats de sous blocs (poisson vivant caché), il est délicat de dire que la population est mal structurée. Néanmoins pour les deux années de suivis, la part des jeunes sujets est très faible soulignant peut-être des problèmes de survie et de reproduction.

Le Lignon dans les Gorges :

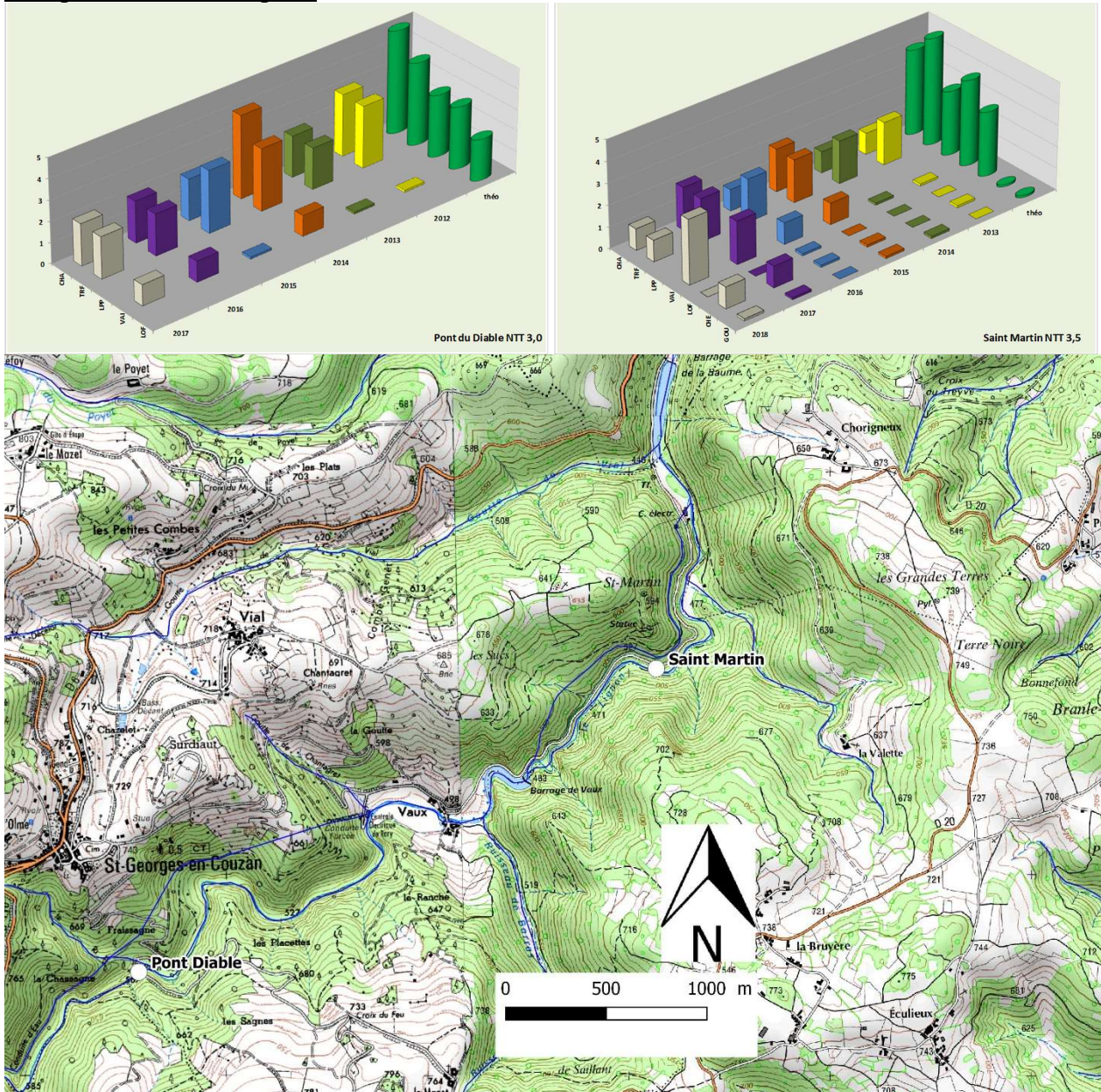


Figure 35 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique Lignon dans les Gorges sur les stations de Pont du Diable (NTT 3,0) et Saint Martin (NTT 3,5) entre 2012 et 2018.

A l'aplomb de St Georges en Couzan, la station du **Pont du Diable** est suivie depuis de nombreuses années pour le compte d'EDF. En effet le tronçon est soumis au débit réservé du barrage de Pontabouland et EDF (R et D Chatou) suit l'évolution de la dynamique des populations de truites depuis le redressement du débit (passage de M/40 à M/10 en 1998). Nous ne présentons que les 6 dernières années de suivi de 2012 à 2017. Le peuplement est composé de chabots, truites et vairons. Leurs abondances observées sont inférieures au théorique surtout pour le vairon.

Un suivi long terme est également effectué sur la station de **Saint-Martin** (aval barrage de Vaux) également soumise au débit réservé du barrage. A ce niveau là, le peuplement est un peu plus étoffé avec l'arrivée de chevaine et goujon dont la présence est liée à leur remontée depuis le barrage de la Beaume assez proche. Chabots, truites, vairons, et *a fortiori* chevaines et goujons, ont des niveaux d'abondances observés bien plus faibles que le théorique. On note une augmentation progressive de la part des vairons en lien avec une évolution à la hausse des conditions thermiques estivales.

Structure des populations de truites du Lignon dans les Gorges :

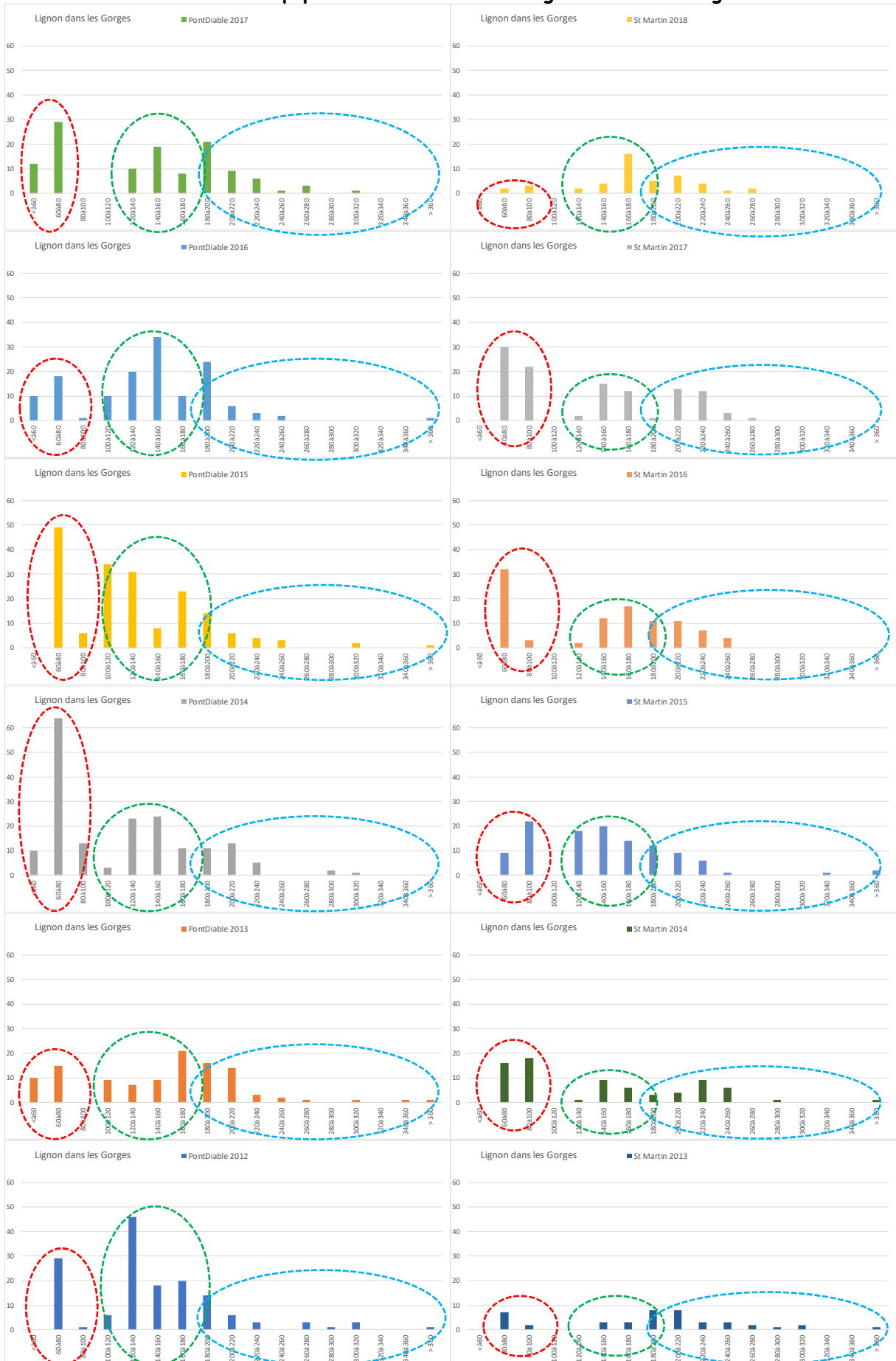
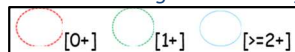


Figure 36 : Histogramme des tailles de truites sur le Lignon dans les gorges (Pont du Diable et Saint Martin)



La croissance est plus élevée dans cette partie de gorges que plus en amont. Les [0+] mesurent jusqu'à de 60 à 90 mm en septembre, les [1+] atteignent une taille comprise entre 100 et 150 mm et les [2+] mesurent de 170 à 210 mm.

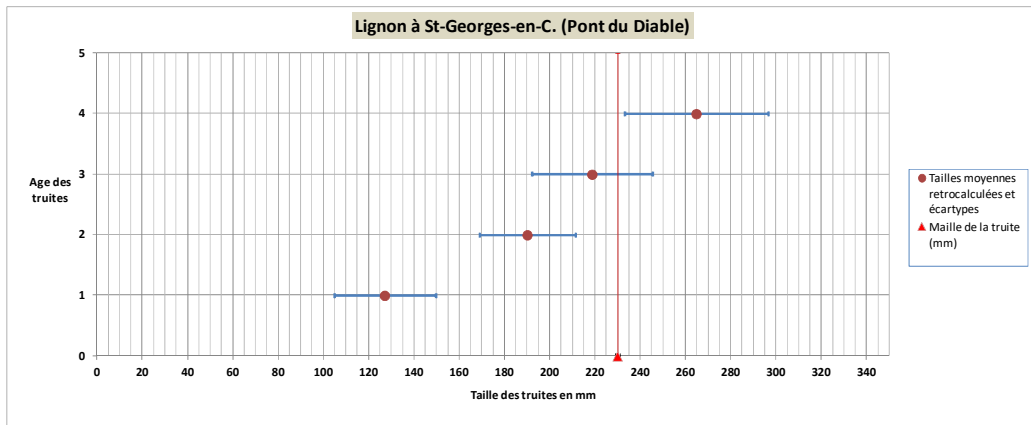


Figure 37 - Moyennes et écarts types des tailles par classes d'âges sur le Lignon au Pont du Diable

L'analyse des structures des cohortes de truites dans les gorges du Lignon montrent une différence assez nette entre la station de **Pont du Diable** (Tronçon court-circuité de Pontabouland) et de **Saint Martin** (tronçon court-circuité de Vaux). Ces deux stations sont influencées hydrologiquement par les débits réservés (passage de M40 à M/10 depuis octobre 1998 : débit plancher respectif de 320 et 270 l/s).

La population de **Pont du Diable** est globalement mieux structurée, avec plus de stades [0+] notamment, que sur la station de **Saint Martin**. Des tests de survie embryolaire intragravellaire ont été effectués par la FDAAPPMA entre 2015 et 2016 (Grés et Scaramuzzi, 2016²) et ont permis de mettre en évidence un problème important de survie des embryons et larves de truites sur le TCC de ST Martin par rapport à la station témoin de Pont Neuf en amont des aménagements hydroélectriques. Cela est lié à la qualité et à la position des zones de fraie de la truite : on observe des vitesses plus faibles, plus de dépôts fins sur la station de saint Martin que sur la station de référence.

Tableau 10 : Evolution des densités et biomasses (ind et kg/ha) de truites sur le Lignon dans les gorges (Pont du Diable et Saint Martin) respectivement depuis 1991 et 1997.

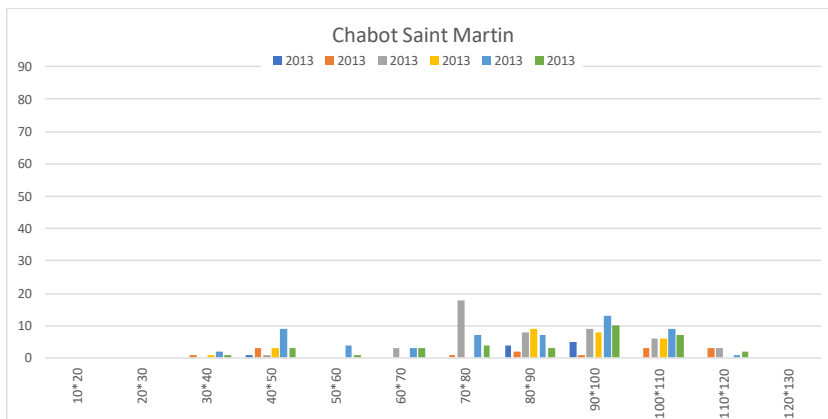
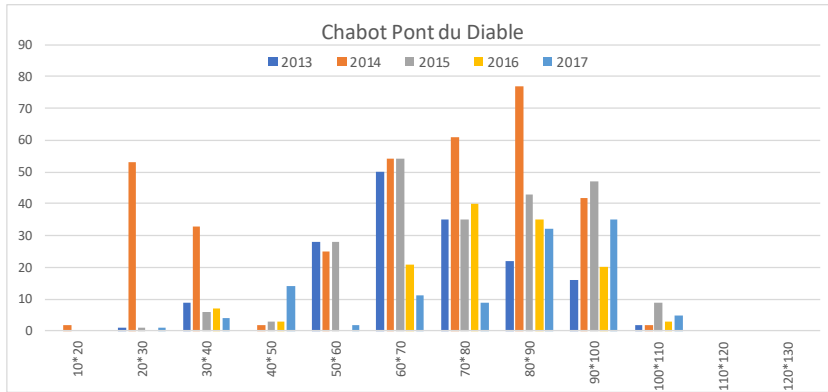
	Saint Martin	Dens ind/ha	Bio Kg/ha	Pont Diable	ind/ha	Kg/ha
27/03/1997		427	22	16/04/1991	1500	93
27/09/1999		443	23	06/09/1995	630	35
20/10/2000		1061	71	31/05/1996	470	36
19/09/2001		1084	50	22/09/1999	970	53
18/09/2002		883	57	19/10/2000	1215	55
03/10/2003		862	61	18/09/2001	1540	55
08/09/2004		509	41	17/09/2002	2359	77
14/09/2005		810	46	02/10/2003	2249	93
28/09/2006		654	29	07/09/2004	1534	71
12/09/2007		651	38	13/09/2005	1597	45
02/10/2008		717	47	13/09/2006	1176	51
09/09/2009		914	53	11/09/2007	1092	60
10/09/2010		1195	72	11/09/2008	1074	50
09/09/2011		1267	77	08/09/2009	1674	66
07/09/2012		1060	87	09/09/2010	2312	77
06/09/2013		457	50	08/09/2011	1681	74
05/09/2014		821	49	06/09/2012	1331	65
04/09/2015		1257	69	05/09/2013	1059	69
09/09/2016		1049	52	04/09/2014	1502	50
08/09/2017		1205	55	03/09/2015	1611	64
06/09/2018		561	38	08/09/2016	1259	56
moyenne		852	52	07/09/2017	1028	51
ecart type		280	17	moyenne	1403	61
				ecart type	487	16

Le niveau de densité et biomasse sur Saint Martin est bien plus faible que sur la station du Pont du Diable : la moyenne de densité est à 852 ind (+-280) pour 52 kg (+-17) /ha contre 1403 ind. (+-487) et 61 kg (+-16) /ha.

On constate sur Pont du Diable, comme pour le site de référence amont de Pont Neuf, que le niveau de population est maximum en 2002 et 2003, années hydrologiquement les plus basses et stables sans coups d'eau notables.

² Rapport FDAAPPMA42 – Suivi de la reproduction de la truite sur le Lignon du Forez en aval du barrage de Vaux (Loire, 42) automne-hiver 2015 – 2016. Commande 8610 – 4320050836 EDF R&D Site de Chatou LNHE mars 2016, 50p.

Structure des populations de chabots du Lignon dans les Gorges :



Code_station	Date	Bio /ha	Den /ha
PontduDiable	11/09/2007	18	2820
PontduDiable	11/09/2008	5	910
PontduDiable	08/09/2009	9	2226
PontduDiable	09/09/2010	21	3993
PontduDiable	08/09/2011	18	2810
PontduDiable	06/09/2012	11	2872
PontduDiable	05/09/2013	9	1969
PontduDiable	04/09/2014	23	4608
PontduDiable	03/09/2015	9	1759
PontduDiable	08/09/2016	8	1171
PontduDiable	07/09/2017	10	1339
SaintMartin	27/03/1997	9	1735
SaintMartin	27/09/1999	4	802
SaintMartin	20/10/2000	11	2653
SaintMartin	19/09/2001	11	3061
SaintMartin	18/09/2002	12	3449
SaintMartin	03/10/2003	23	6305
SaintMartin	08/09/2004	8	1621
SaintMartin	14/09/2005	12	4623
SaintMartin	28/09/2006	10	2555
SaintMartin	12/09/2007	14	2910
SaintMartin	02/10/2008	7	1070
SaintMartin	09/09/2009	3	384
SaintMartin	10/09/2010	7	592
SaintMartin	09/09/2011	1	229
SaintMartin	07/09/2012	2	343
SaintMartin	06/09/2013	1	104
SaintMartin	05/09/2014	2	166
SaintMartin	04/09/2015	7	841
SaintMartin	09/09/2016	3	322
SaintMartin	08/09/2017	6	758
SaintMartin	06/09/2018	3	353

Figure 38 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des chabots sur le Lignon dans les Gorges (Pont du Diable et Saint Martin)

Les niveaux de populations sont, comme pour la truite, bien supérieurs sur Pont du Diable que sur Saint Martin. La population de chabots de Saint Martin semble plus déstructurée du fait de l'absence des individus de l'année (<20-30 mm : que l'on observe cependant sur la station de Pont du Diable en particulier lors de l'inventaire de 2014).

La capturabilité de l'espèce fait que ce sont essentiellement les adultes de plus de 60-70 mm qui sont majoritaires.

On peut supposer que les problèmes de qualité du substrat, mis en évidence sur le TCC en aval du barrage de Vaux pour la truite, ont des conséquences également néfastes pour le chabot, espèce cryptobenthophile par excellence.

Le Lignon en zone de piémont entre Sail sous Couzan et Boën.

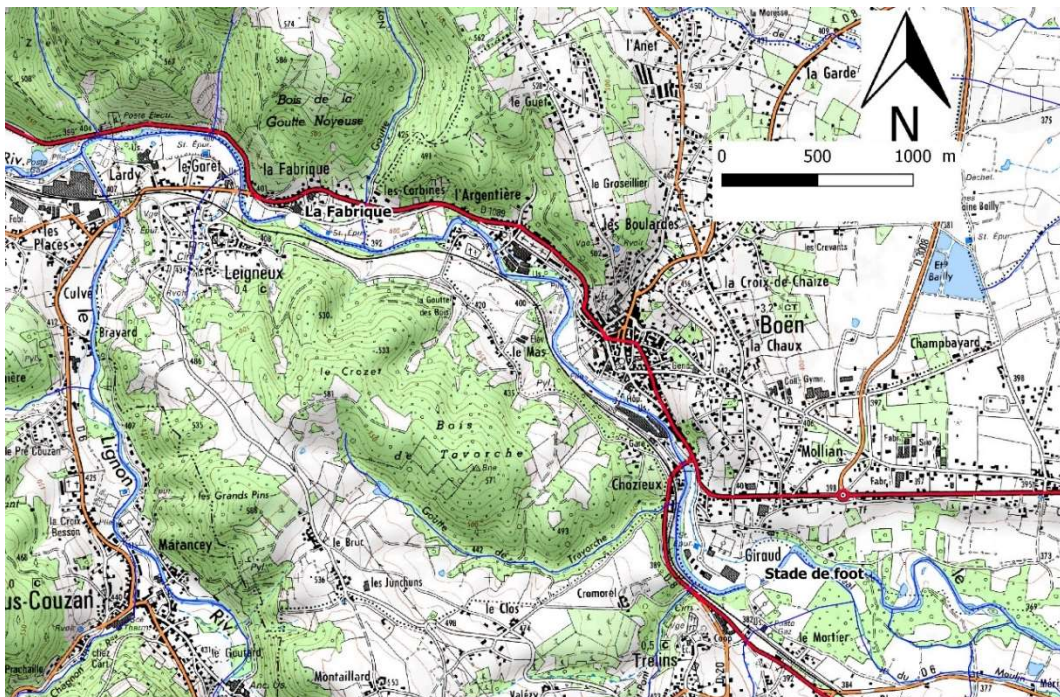
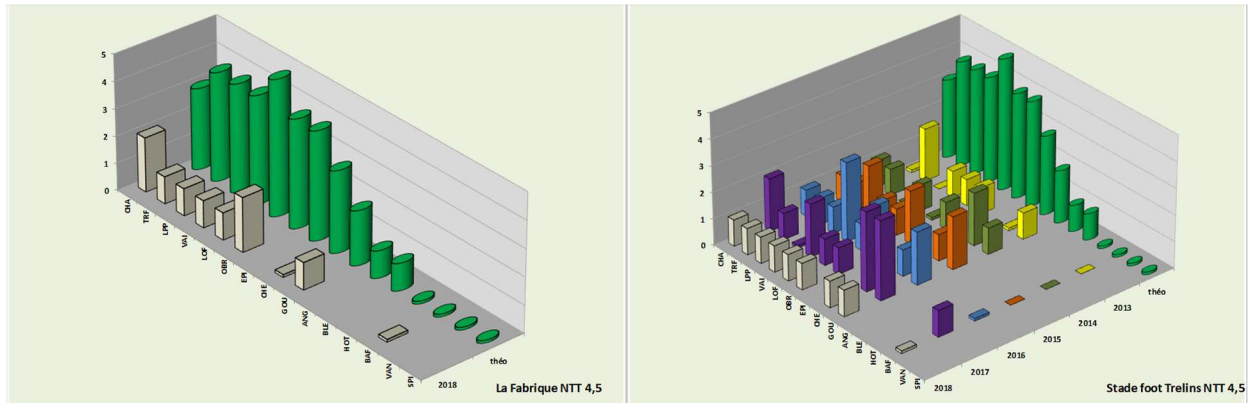
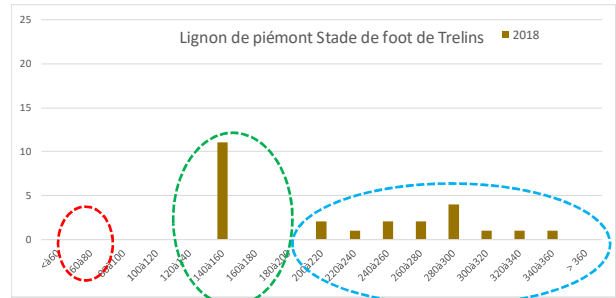
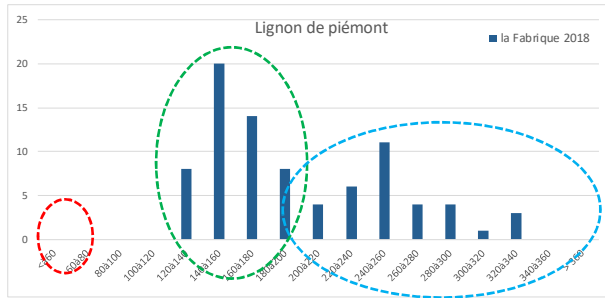


Figure 39 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Lignon entre Sail sous Couzan et Boën (station La Fabrique et stade de foot de Trelins NTT 4 à 4,5).

Sur cette zone de transition du Lignon entre montagne et plaine, le peuplement est largement plus riche avec 9 espèces électives du niveau typologique (B4+) capturées en 2018 sur la station de la **Fabrique** : chabot, truite, lamproie de planer, vairon, loche, ombre commun, chevaine, goujon et barbeau sont présents. Seuls les niveaux d'abondance du chabot et de l'ombre commun s'approchent du niveau théorique, pour les autres espèces l'écart est important.

Au **stade de foot de Trelins**, le peuplement est similaire mais l'écart entre abondances observées et théoriques est encore plus important. Ce site est suivi en continu depuis 2008 dans le cadre du réseau départemental de suivi des peuplements piscicoles. Pour les espèces cibles (chabots, lamproies, truites et ombres), la situation reste assez stable depuis le début de la chronique. On note des abondances plus élevées certaines années pour le vairon et aussi le chevaine et le goujon, espèces plus résilientes s'accommodant des flux plus ou moins maîtrisés de matières organiques issues du rejet de la STEP du Parc Giraud.

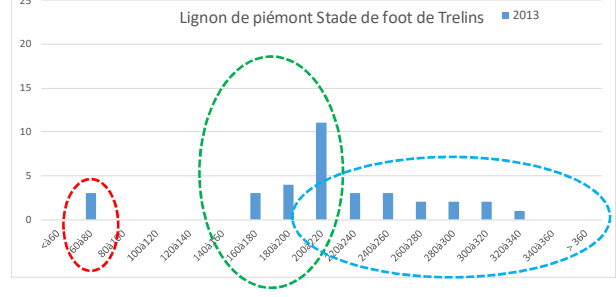
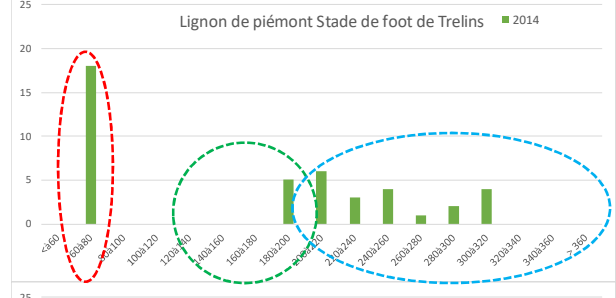
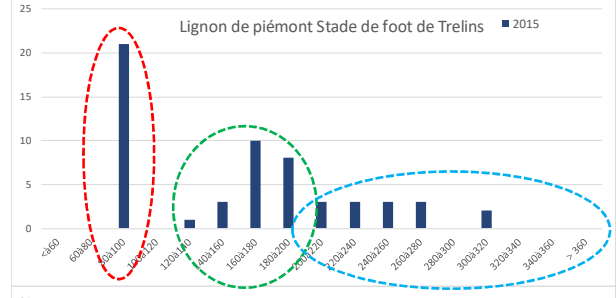
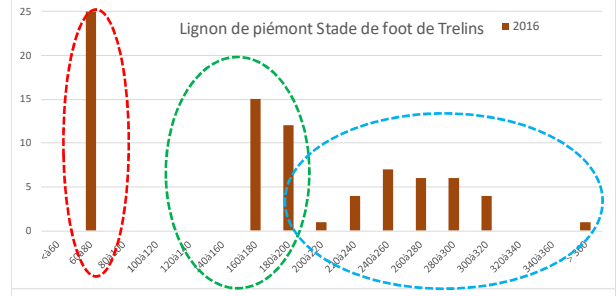
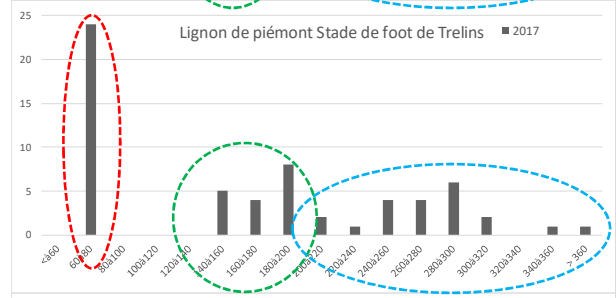
Structure des populations de truites : [0+] [1+] [≥2+]



Si l'on excepte l'absence de [0+] en 2018, la population de truites de la station de **La Fabrique** en 2018 est bien mieux structurée que celle du **stade de foot de Trelins**.

La part des [1+] est importante ainsi que celle des ≥[2+]. Le niveau de densité et biomasse est supérieur (636 ind et 62 kg/ha pour une moyenne de 260 ind et 26 kg/ha).

Lieu dit	Date	ind/ha	Kg/ha
La Fabrique	07/09/2018	636	62
Stade foot Trelins	11/08/1989	190	13
	18/06/2002	187	16
	16/06/2003	467	41
	09/06/2004	246	34
	22/06/2005	205	13
	12/09/2007	246	33
	12/09/2008	132	17
	09/09/2009	290	33
	09/09/2011	195	26
	07/09/2012	219	22
	06/09/2013	201	26
	05/09/2014	254	24
	04/09/2015	337	22
	09/09/2016	479	45
	08/09/2017	367	35
	07/09/2018	148	21
	moyenne	260	26
	écart type	104	10

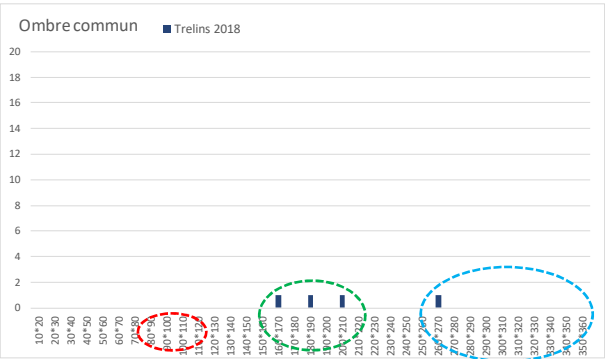
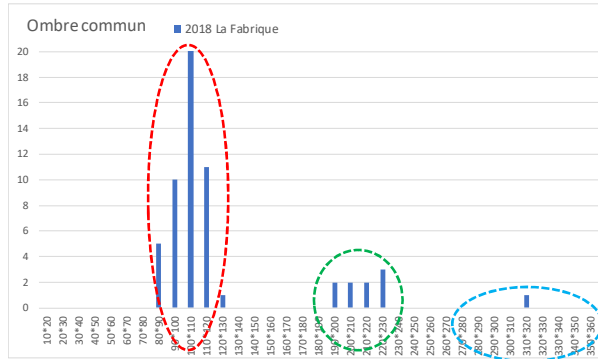
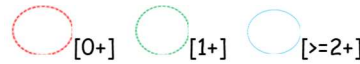


La différence peut être à relier avec des conditions thermiques moins favorables au stade de foot que plus en amont ainsi que les effets du rejet de la STEP du Parc Giraud.

La croissance est assez forte. Les stades [1+] mesurent de 135 à 195 mm et les [2+] de 200 à 285 mm.

Figure 40 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Lignon de piémont (La Fabrique, stade foot Trelins)

Structure des populations d'ombre commun du Lignon de piémont :



En 2018, la population d'ombre commun est nettement mieux structurée sur la station de la Fabrique : 3 classes d'âges : belle cohorte de [0+] de 80 à 125 mm, stade [1+] de 190 à 230 mm et un seul adulte [2+] de plus de 320 mm : le niveau de densité est bon et la biomasse faible.

Au stade de foot de Trelins, les [0+] sont absents, seuls 3 [1+] et un adulte [2+] ont été capturés. Densité et biomasse sont très faibles depuis le début du suivi en 2008.

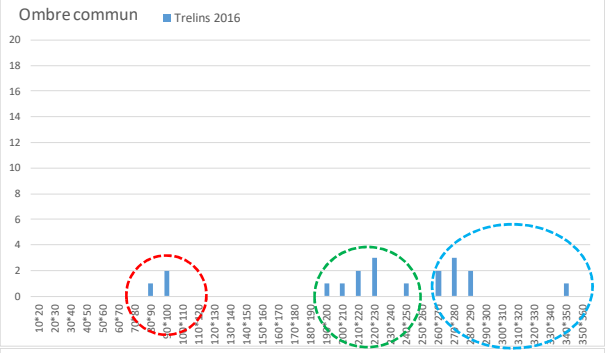
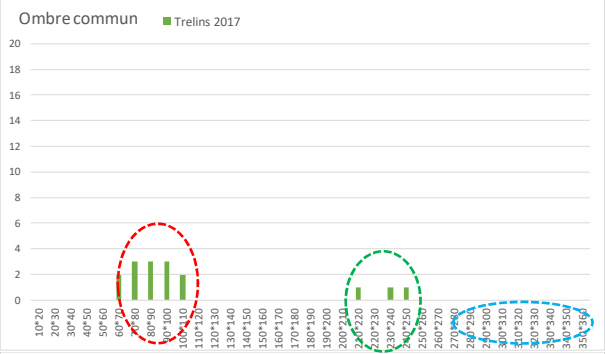


Tableau 11 : Evolution des densités et biomasse en ombre et Croissances moyennes des Ombres du Lignon (mesurées et rétrocalculées) selon les années (Grés et al, 2006) :

Station	Date	kg/ha	ind/ha			
Trelins	12/09/2007	6,0	40			
	12/09/2008	7,6	94			
	09/09/2009	1,3	41			
	09/09/2011	1,8	35			
	07/09/2012	0,9	30			
	06/09/2013	1,7	35			
	05/09/2014	0,5	59			
	04/09/2015	8,8	112			
	09/09/2016	11,6	112			
	08/09/2017	2,2	95			
07/09/2018	1,6	24				
	moyenne	4,0	62			
	écart type	3,8	35			
La_Fabrique	07/09/2018	9,7	422			
Cohortes						
	N	1er hiver	2 été	2 hiver	3 été	3 hiver
Génération		année 1998	année 1999		année 2000	
1998	2	14,4	23,9	25,9	30,8	> 32,6
Génération				année 2002	année 2003	année 2004
2002	8	14,3	22,2	23,4	28	30,2
Génération				année 2003	année 2004	
2003	9	8,8	21,2	23,1		
Génération				année 2004		
2004	14	13,7				

Tableau des croissances tirés de « GRES Pierre, PERSAT Henri ; WEISS Steven et KOPUN Theodora (2006). Etude des populations d'Ombre commun du Forez sur l'Ance du Nord, le Lignon du Forez et l'Aix. Caractérisation Génétique et Dynamique des Populations, FDAAPPMA42, Février 2006, 102 p. »

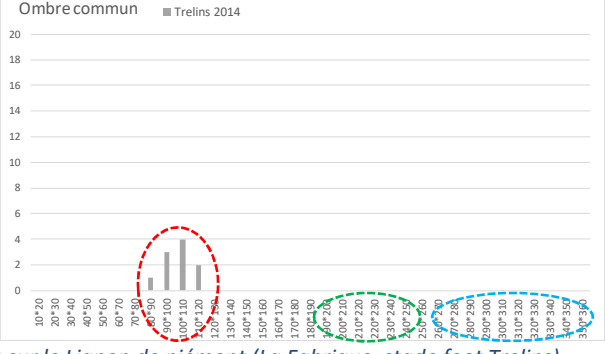
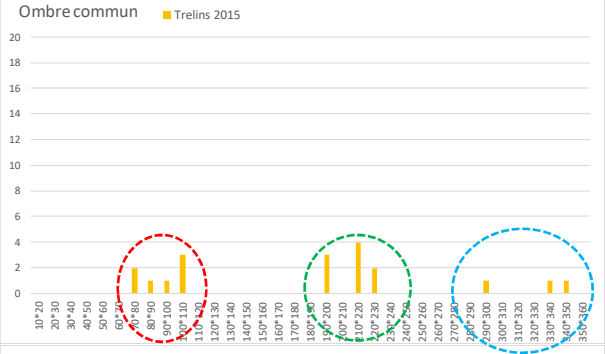


Figure 41 : Histogramme des tailles et abondances des ombres sur le Lignon de piémont (La Fabrique, stade foot Trelins)

Structure des populations de chabots du Lignon de piémont :

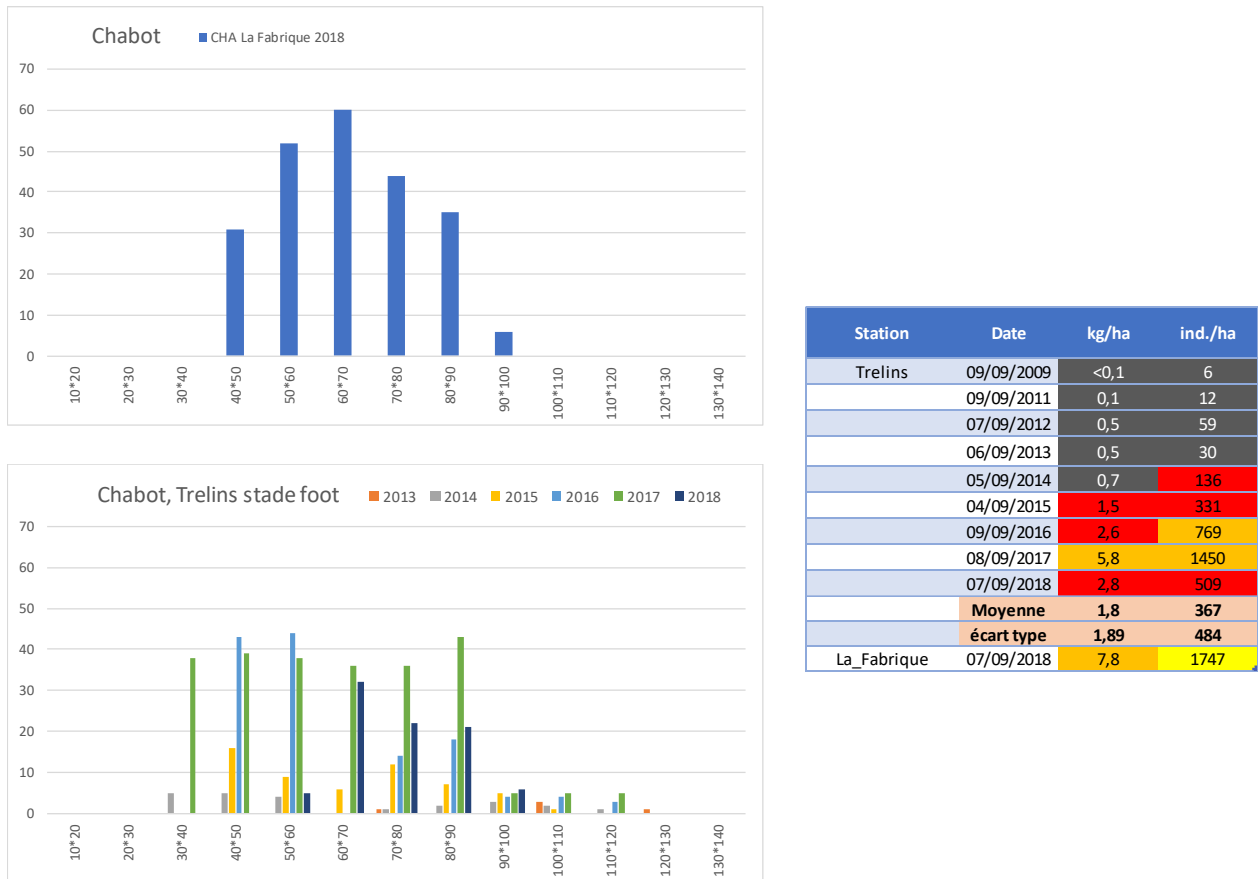


Figure 42 : Histogramme des tailles et abondances des chabots sur le Lignon de piémont (La Fabrique, stade foot Trelins)

La population de chabots sur la station de **la Fabrique** (site amont) est nettement mieux structurée et plus dense (densité moyenne biomasse faible) que sur le site du **stade de foot de Trelins** (site aval ; densité et biomasse faible : non capturé en 2008 et 2010).

Les individus [0+] <30/40 mm sont absents mais, encore une fois, ce stade est difficile à échantillonner par pêche électrique. Les autres classes de taille/âge sont correctement représentées et on trouve plus de gros sujets de plus de 100/110 mm sur le site aval. D'un point de vue morphologique, la qualité des habitats (qualité d'eau, substrat grossier) est meilleure sur le site amont que sur le site aval d'où la différence flagrante de structure de population.

Sur ce point aval de suivi depuis 2008, on note cependant une augmentation de la densité et de la biomasse entre 2009 et 2017 qui pourrait traduire une amélioration du rejet de la STEP du parc Giraud.

Le chabot est une espèce benthique, sensible au colmatage des fonds et au manque d'oxygène dissous, sténoèce (être vivant qui présente une niche écologique étroite et présentant une faible capacité d'adaptation lors de variations de facteurs écologique propre à son habitat ; espèce à basse valence écologique, cantonnée à un petit nombre de milieux) et sédentaire (faible migration de l'ordre de quelques centaines de mètres).

La population de la zone de piémont présente toutes les classes d'âge et semble bien se maintenir malgré un niveau d'abondance plutôt faible.

Structure des populations de lamproie de planer du Lignon de piémont :

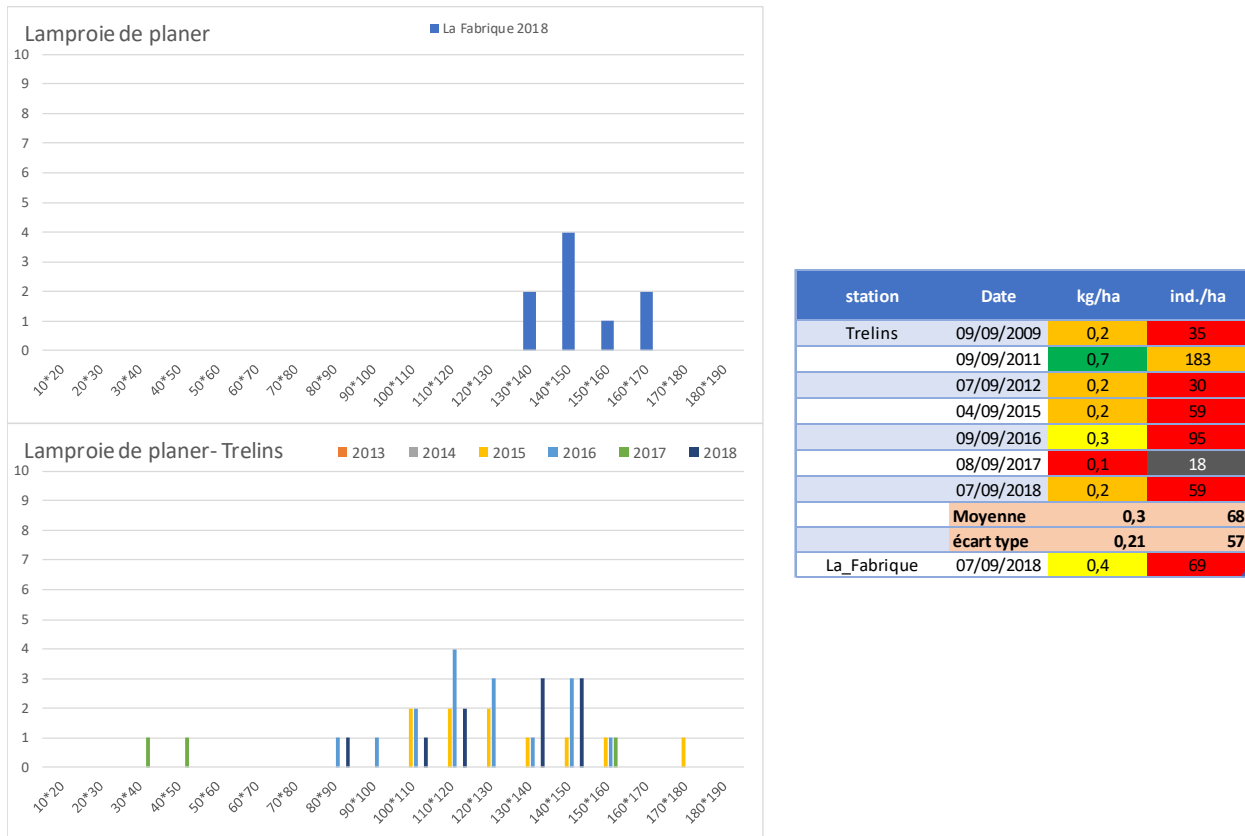


Figure 43 : Histogramme des tailles et abondances des lamproies de planer sur le Lignon de piémont (La Fabrique, stade foot Trelins)

Le niveau global de population de lamproie de planer est très faible. Il est probable que les conditions d'habitat (substrat meuble fin : sable, sable fin non colmaté) pour son stade larvaire enfoui (4 à 6 ans !!) ne sont pas optimales sur le Lignon de piémont.

NB : en effet, les densités observées plus en aval en plaine (Mériziat, St Agathe) sont nettement plus élevées.

La part des jeunes individus de moins de 50 mm est quasi absente sauf en 2017 sur la station aval au stade de foot de Trelins. Les classes de taille les plus représentées sont les gammes 110-130 et 140-160 mm. Quelques adultes de plus de 170 mm sont capturés.

La capturabilité de cette espèce, comme pour le chabot, est délicate comme en témoigne son absence en 2010, 2013 et 2014.

4.4.3.3 Sous bassin du Vizezy :

Le Vizezy amont :

Les pêches d'inventaires 2018 ont été consacrés à la partie amont du Vizezy depuis les zones de sources (Jas du Compère) jusqu'au Pont de la Brosse (site du réseau de référence pérenne de l'AFB).

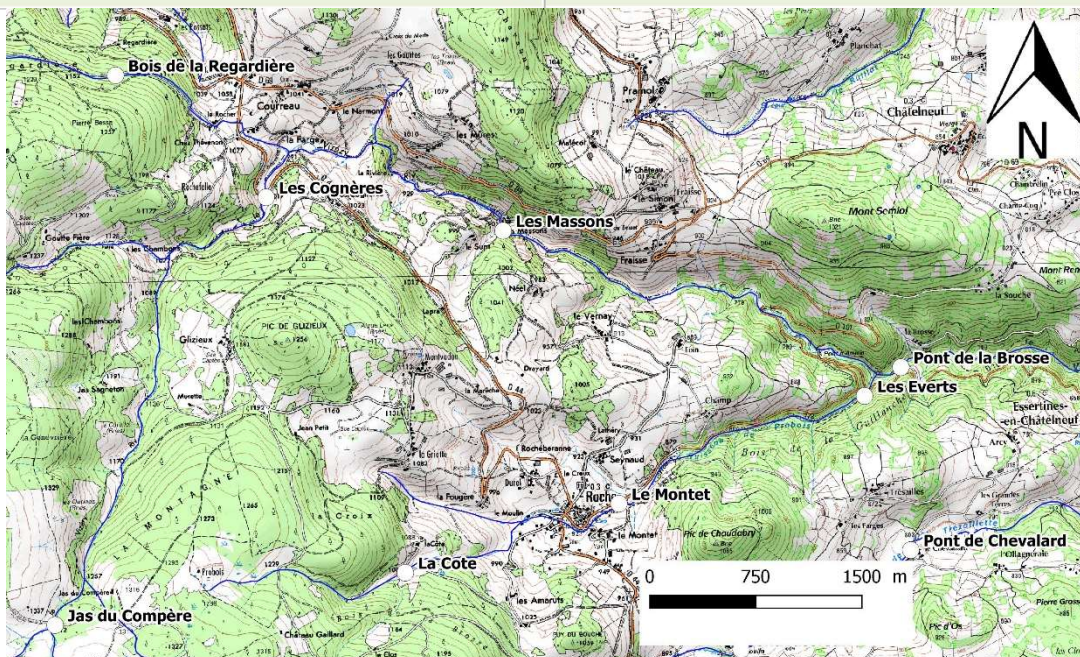
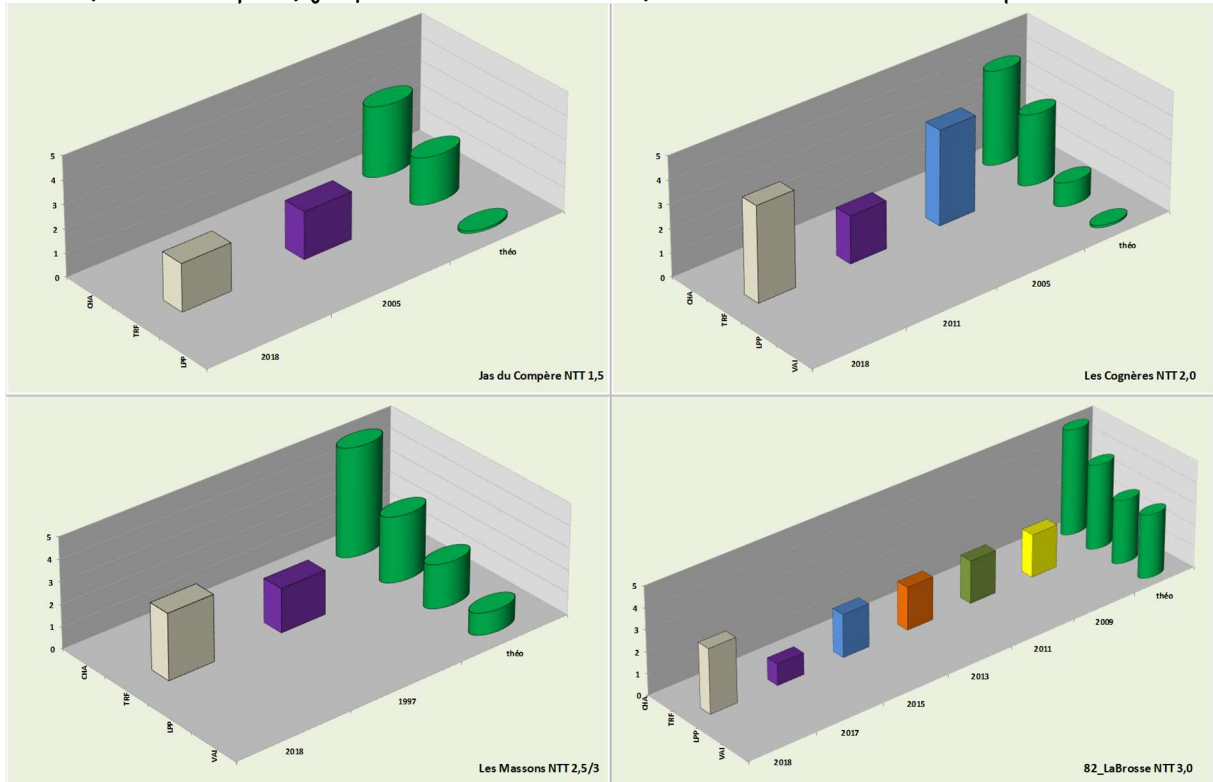


Figure 44 : IPR 2018 et Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Vizezy amont (Jas du Compère NTT1,5 ; Les Cognères NTT2,0 ; Les Massons NTT 2,5 ; Pont de la Brosse NTT2,5)

Sur les 4 sites échantillonnés sur la partie amont du bassin du Vizezy, seule la truite fario est présente à des niveaux d'abondance proche du théorique. Sur le bief de Chorsin (« Bois de la Regardière ») reliant le sous bassin du Lignon au Vizezy, la truite est également bien présente. Les niveaux d'abondance sont inférieurs au théorique sauf au pont « les Cognères ».

Structure des populations de truites du Haut Vizezy :

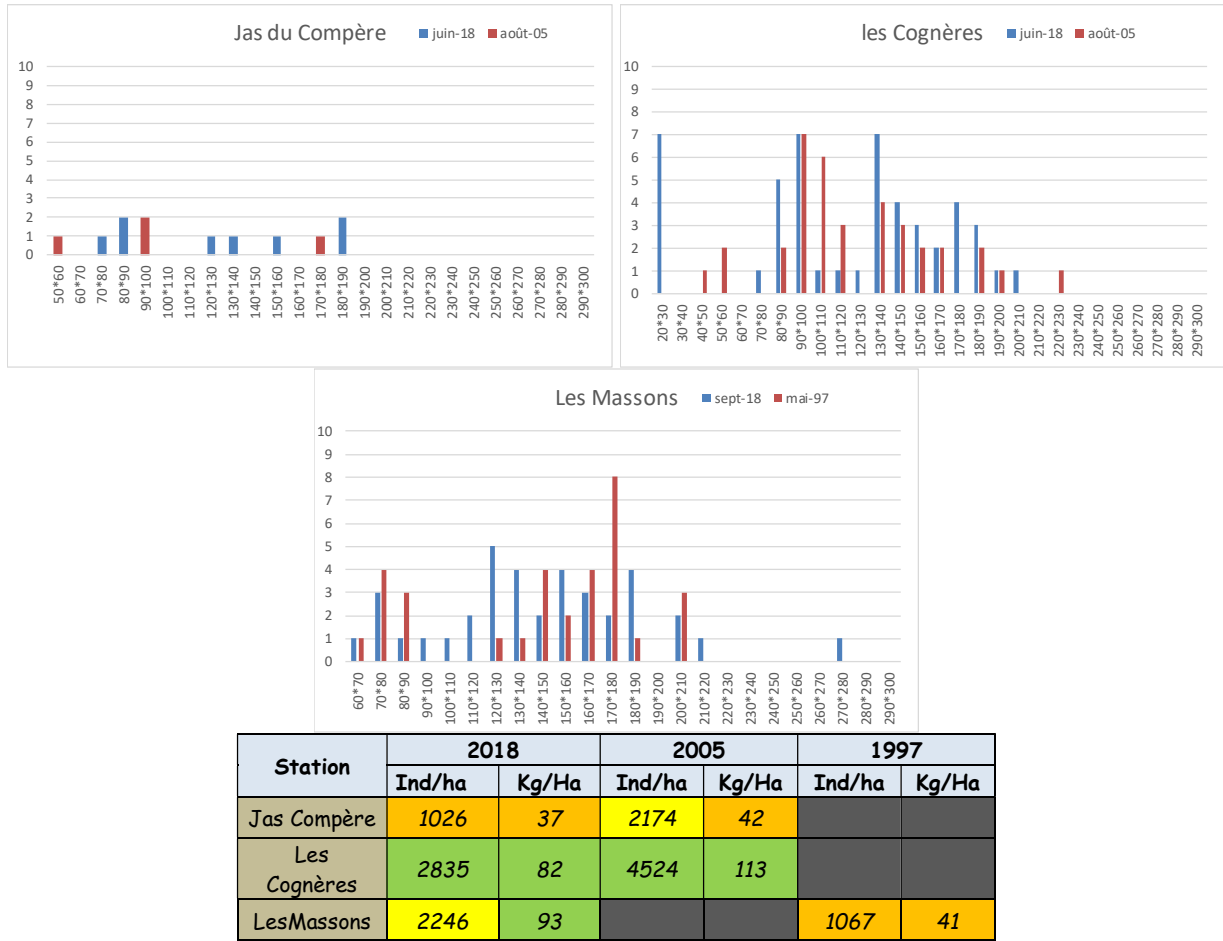
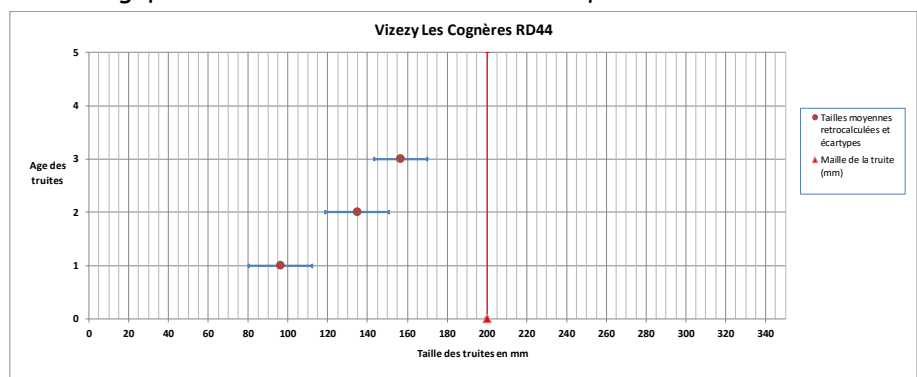


Figure 45 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Haut Vizezy (Jas du Compère ; Les Cognères ; Les Massons ;).

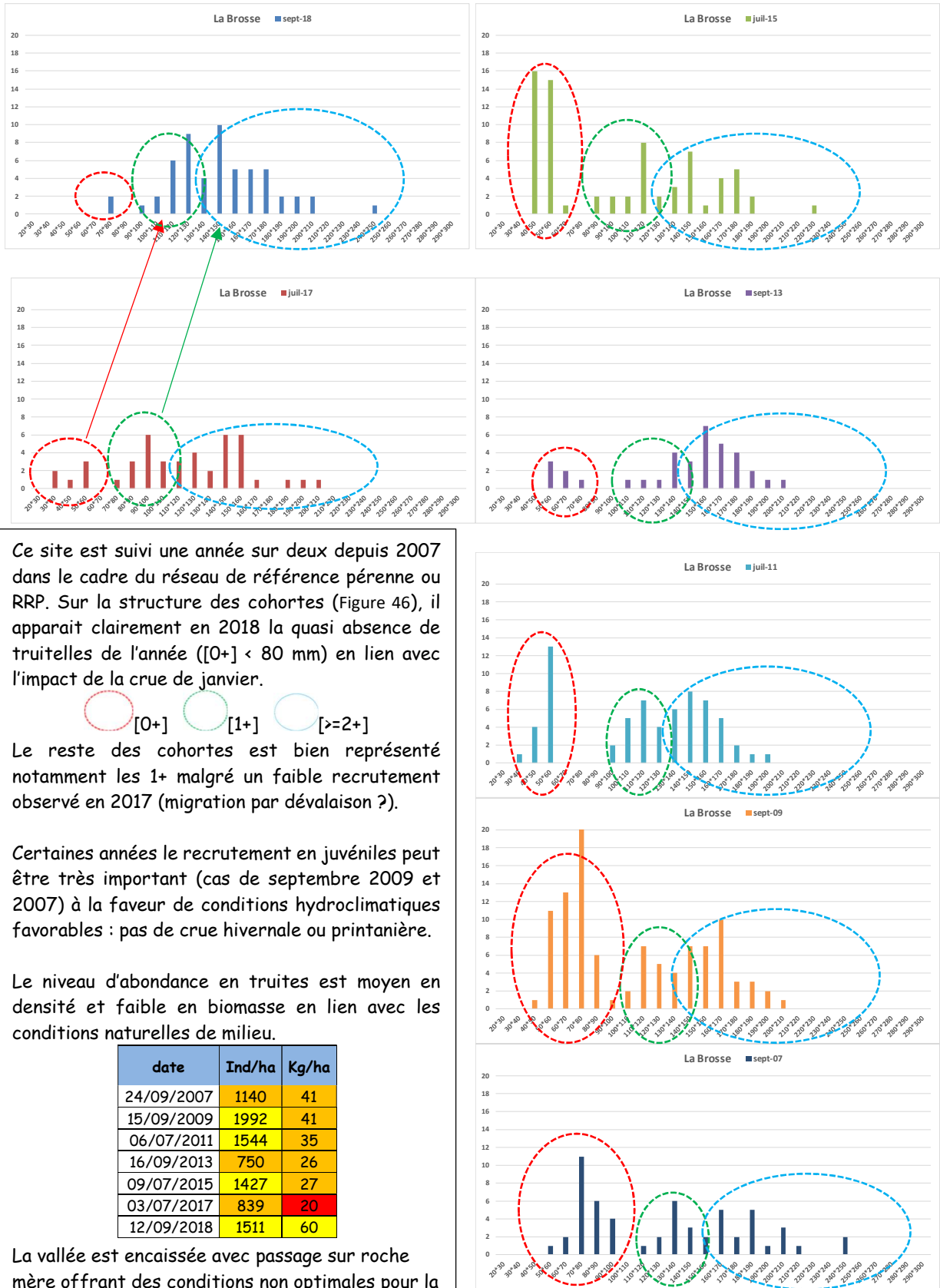
En juin 2018, la cohorte de truitelles [0+] <35 mm est absente sur le Vizezy à la **Jas du Compère**. La croissance est très faible ([1+] à moins de 100 mm ; [2+] entre 120 et 150 mm), les densités étant faibles, les biomasses totales sont logiquement faibles aussi bien en 2018 qu'en 2005.

Au niveau des **Cognères**, une faible cohorte de truitelles de l'année est présente (24 à 28 mm) en juin 2018. Les individus d'âge [1+] (80 à 115 mm) et [2+] (120 à 150 mm) sont assez bien représentés. La croissance est également faible mais, les densités étant fortes, le niveau de biomasse est fort également. Les données d'inventaires antérieures datent de 2005 (CSP) : le niveau salmonicole était bon.

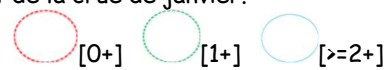


La densité en truites est moyenne et la biomasse forte sur le Vizezy au niveau du Moulin **Les Massons** en septembre 2018, à un niveau bien supérieur à la seule donnée antérieure de 1997. La cohorte de [0+] (<90 mm) est assez faible, la part des individus [1+] (90 à 140 mm) et des [2+] (140 à 190 mm) est mieux représentée. Le niveau de croissance est un peu supérieur mais reste faible avec une taille moyenne à trois ans inférieure à 200 mm.

Structure des populations de truites du Vizezy au pont de la Brosse (station RRP) :



Ce site est suivi une année sur deux depuis 2007 dans le cadre du réseau de référence pérenne ou RRP. Sur la structure des cohortes (Figure 46), il apparait clairement en 2018 la quasi absence de truitelles de l'année ([0+] < 80 mm) en lien avec l'impact de la crue de janvier.



Le reste des cohortes est bien représenté notamment les 1+ malgré un faible recrutement observé en 2017 (migration par dévalaison ?).

Certaines années le recrutement en juvéniles peut être très important (cas de septembre 2009 et 2007) à la faveur de conditions hydroclimatiques favorables : pas de crue hivernale ou printanière.

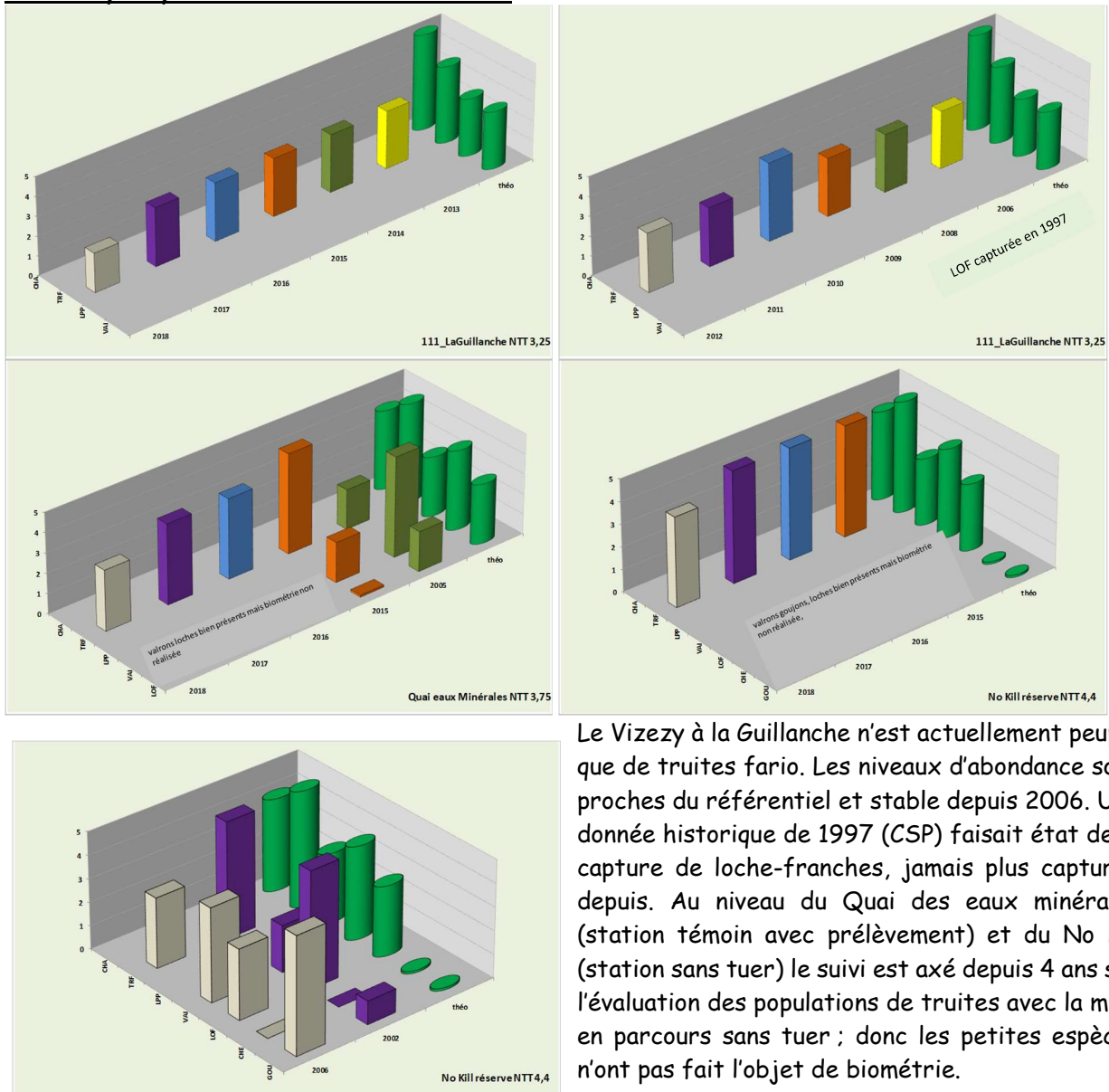
Le niveau d'abondance en truites est moyen en densité et faible en biomasse en lien avec les conditions naturelles de milieu.

date	Ind/ha	Kg/ha
24/09/2007	1140	41
15/09/2009	1992	41
06/07/2011	1544	35
16/09/2013	750	26
09/07/2015	1427	27
03/07/2017	839	20
12/09/2018	1511	60

La vallée est encaissée avec passage sur roche mère offrant des conditions non optimales pour la production biologique bien que les qualités des eaux et thermique soient bonnes.

Figure 46 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Vizezy au pont de la Brosse.

Le Vizezy moyen en amont de Montbrison :



Le Vizezy à la Guillanche n'est actuellement peuplé que de truites fario. Les niveaux d'abondance sont proches du référentiel et stable depuis 2006. Une donnée historique de 1997 (CSP) faisait état de la capture de loche-franches, jamais plus capturée depuis. Au niveau du Quai des eaux minérales (station témoin avec prélèvement) et du No kill (station sans tuer) le suivi est axé depuis 4 ans sur l'évaluation des populations de truites avec la mise en parcours sans tuer ; donc les petites espèces n'ont pas fait l'objet de biométrie.

Vairons et loches (ainsi que quelques goujons) sont pourtant présents à des niveaux importants comme le témoignent les échantillonnages complets de 2015 et 2005 au niveau du Quai des eaux minérales et en 2006 et 2002 sur le No kill.

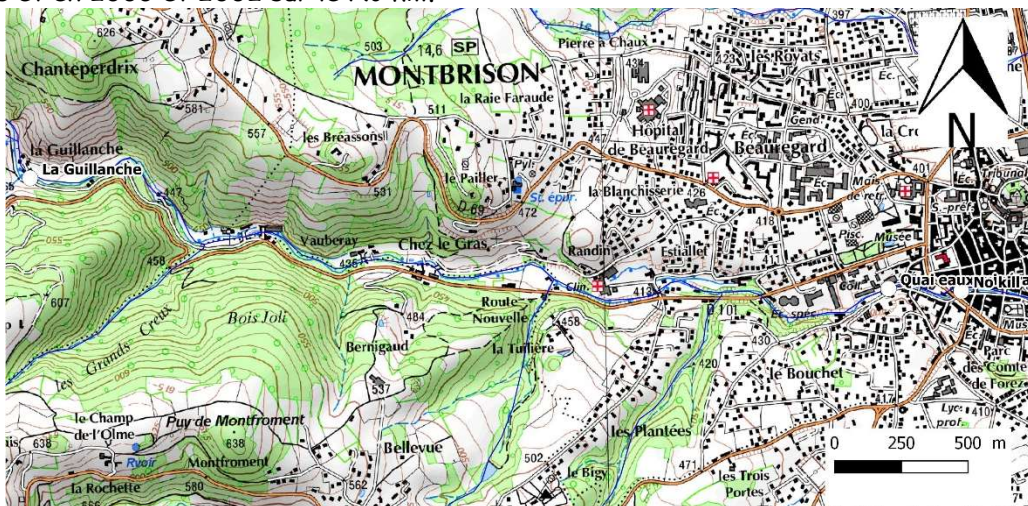


Figure 47 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Vizezy amont Montbrison (111La Guillanche site du RSP42 NTT 3.25; Quai des eaux minérales NTT3,75 ; No Kill NTT 4,0)

Structure des populations de truites du Vizezy à la Guilanche (station RSP42) :

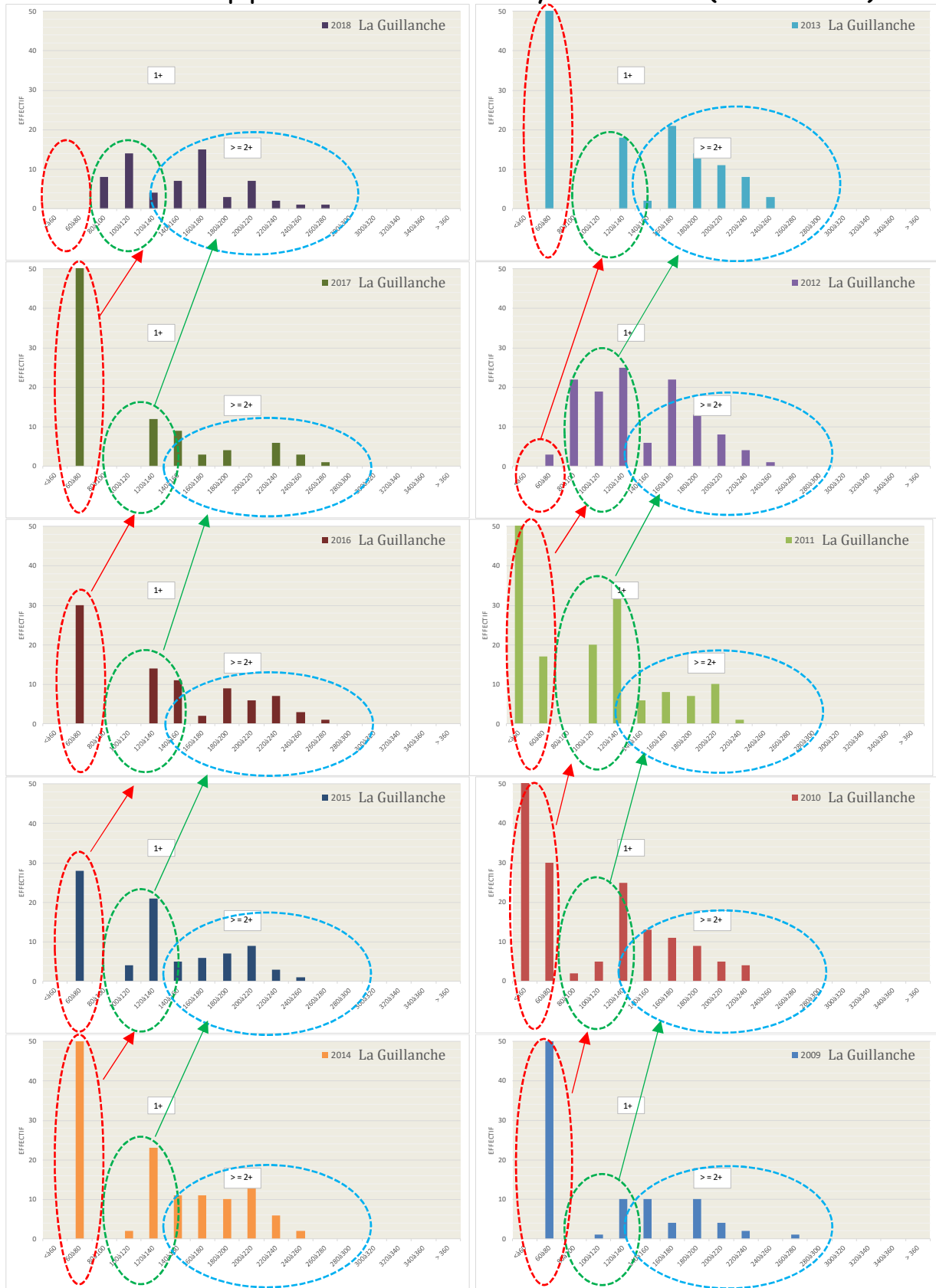
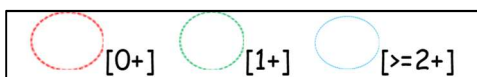


Figure 48 : Histogramme des tailles des truites sur le Vizezy à la Guilanche.



[0+] truitelle de l'année (émergence en avril 2018)
 [1+] truitelle d'un hiver en rivière (émergence en avril 2017)
 ≥ [2+] : adulte

Le Vizezy à la Guillanche est suivi en continu depuis 2008 dans le cadre du réseau piscicole de la FDAAPPMA42 ; en général durant la deuxième semaine de septembre donc en fin d'été.

Sur la structure des cohortes (Figure 48), il apparaît clairement en 2018 l'absence de truitelles de l'année ([0+] < 80 mm) en lien avec l'impact de la crue de janvier. De plus, le taux de survie des 0+ de 2017 est assez faible au vu de la part assez limitée en [1+] en 2018 conséquence probable du bas débit estival. Le nombre d'adultes [2+] est bien plus important que le nombre de [1+] de l'année passée soulignant des apports par dévalaison avec la crue.

Pour la chronique 2017 à 2009 (en dehors de 2012 : impact coup de froid de février à -15°C durant 3 semaines ayant gelé les bordures et zones de fraie), la quantité de truitelles [0+] est importante soulignant la qualité salmonicole du tronçon. On observe aussi en général de bon de taux de survie intercohortes qui atteste encore plus de cette bonne qualité de la population de truites.

Le niveau d'abondance en truites est moyen (2031 +/- 565 ind/ha ; 75 +/- 16 kg/ha) mais surtout assez stable depuis 1989, date de premier inventaire sur le site. Cette stabilité, la bonne dynamique de populations sont les indicateurs d'un bon niveau global de conservation de la structure des habitats truiticoles depuis presque 30 ans.

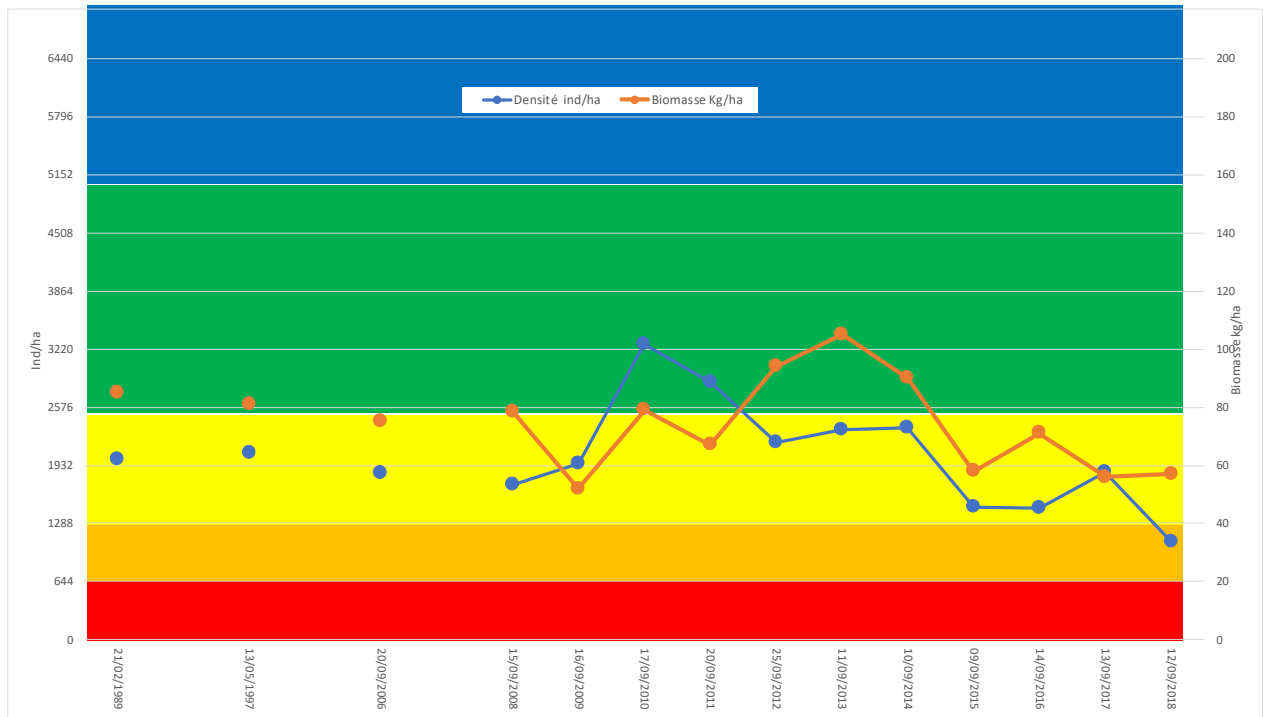


Figure 49 : Evolution des densités (ind/ha) et biomasse (kg/ha) en truites sur le Vizezy à la Guillanche depuis 1989

On constate cependant une tendance à la baisse depuis 2015 qui marque le début de périodes estivales très contraignantes et de bas débit automnaux très longs (durant parfois jusqu'en décembre), assez inédits et jamais observés auparavant depuis le début des chroniques.

Classe de Densité TRF (ind/ha)					
présence	très faible	faible	moyenne	forte	très forte
0,1	1	2	3	4	5
<	<	<	<	<	>=
644	644	1288	2576	5152	

Classe de Biomasse TRF (kg/ha)					
0,1	1	2	3	4	5
<	<	<	<	<	>=
20	46	74	123		

Date	Densité ind/ha	Biomasse Kg/ha
21/02/1989	2000	85
13/05/1997	2065	81
20/09/2006	1850	75
15/09/2008	1716	78,5
16/09/2009	1944	52
17/09/2010	3275	79
20/09/2011	2855	67
25/09/2012	2189	94
11/09/2013	2329	105
10/09/2014	2347	90
09/09/2015	1471	58
14/09/2016	1454	71
13/09/2017	1857	56
12/09/2018	1086	57
Moyenne	2031	75
Ecart type	565	16

Structure des populations de truites du Vizezy dans le no kill (dans Montbrison)

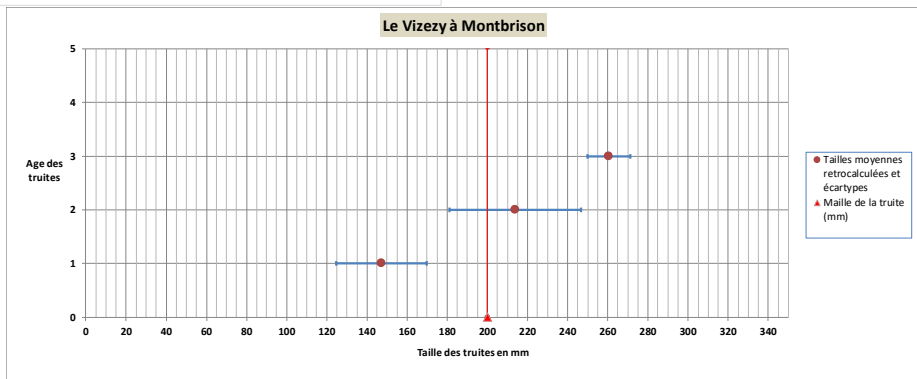
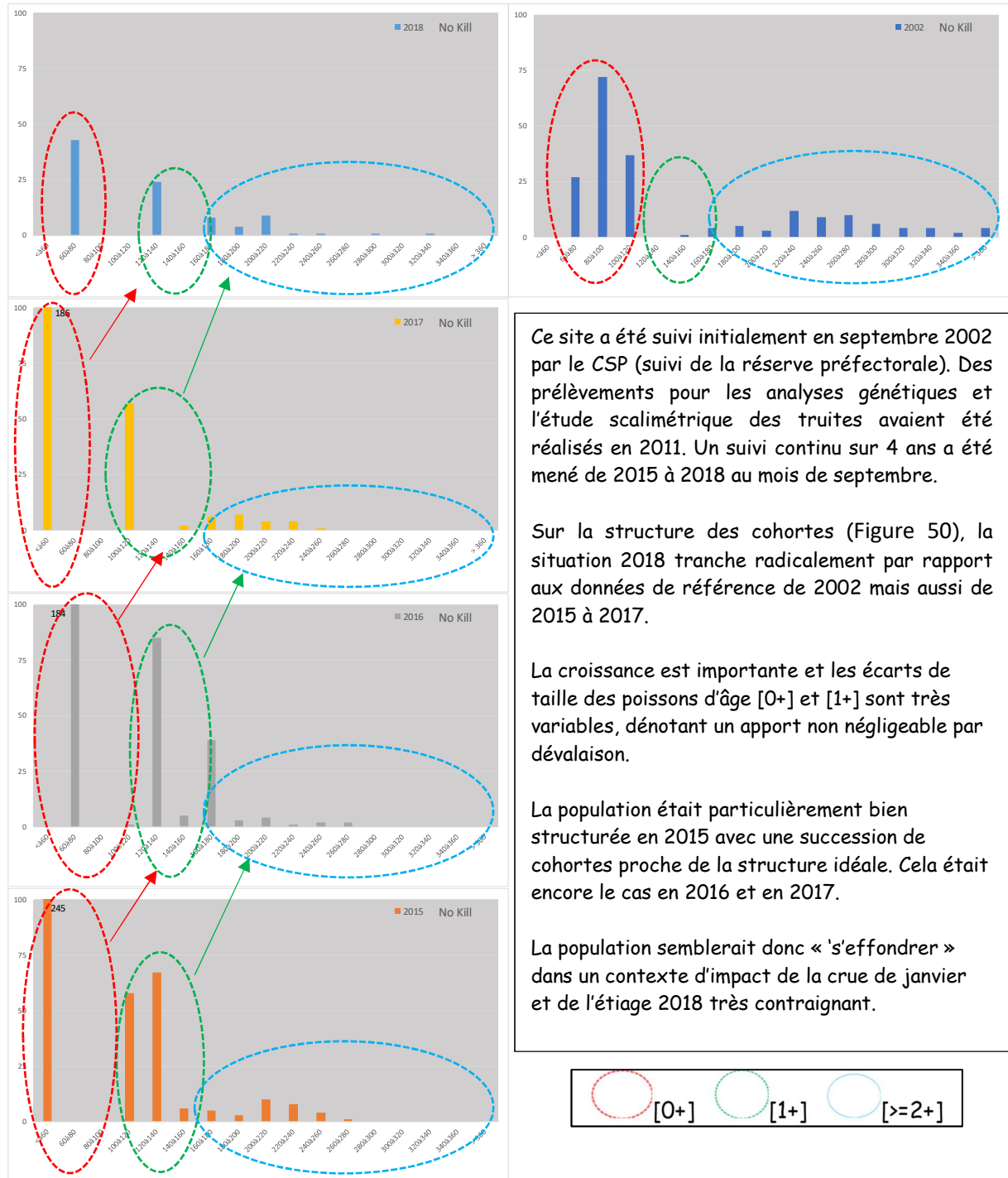


Figure 50 : Histogramme des tailles des truites sur le Vizezy dans le no kill à Montbrison (ex réserve) en 2002 puis de 2015 à 2018 et taille moyenne rétrocalculées.

Structure des populations de truites du Vizezy dans le no kill (station dans Montbrison) suite.

Les données rétrocalculées confirment la forte croissance des truites fario du Vizézy à Montbrison, avec une moyenne des poissons adultes (3+) de 260mm. Les poissons non matures de 2 ans atteignent eux aussi une taille moyenne (213mm) bien supérieure à la taille légale de capture : on peut dire que l'ensemble des poissons sub-adultes n'est pas protégé par la taille légale de capture à 200 mm ce qui ne pose pas de problème étant donné le classement en parcours no kill.

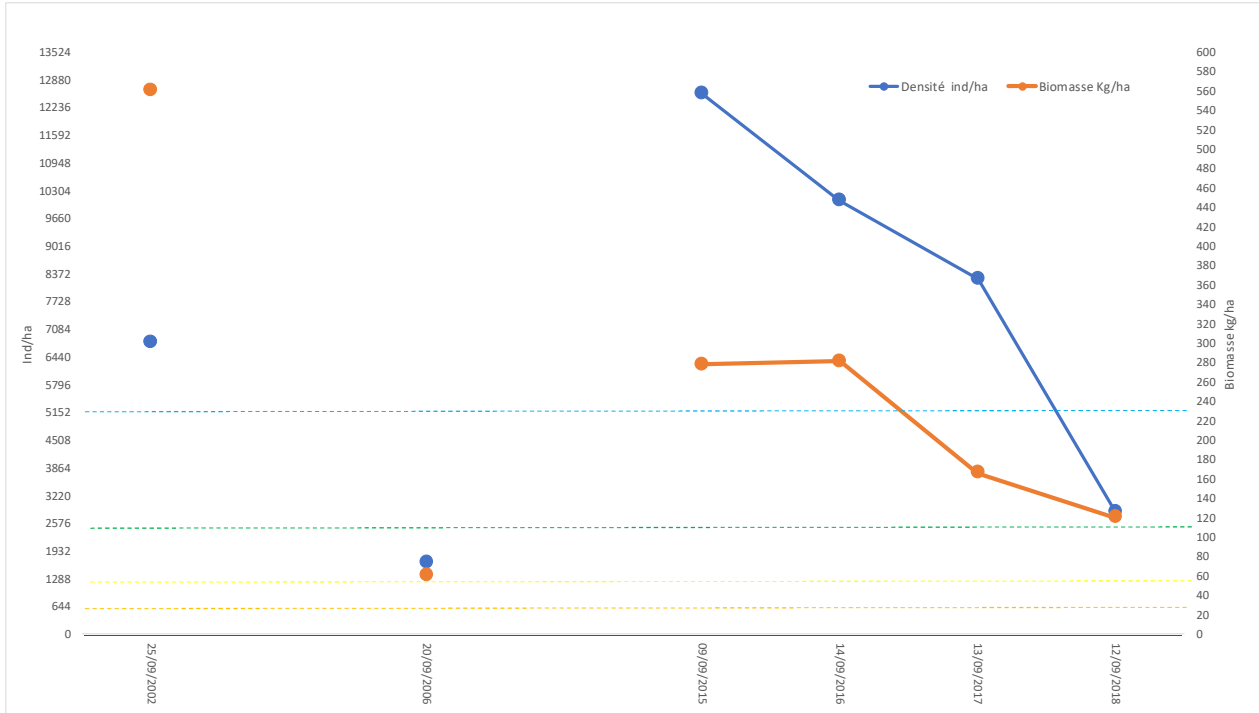


Figure 51 : Evolution des densités (ind/ha) et biomasse (kg/ha) en truites sur le Vizezy dans le no kill depuis 2002

Date	Densité ind/ha	Biomasse Kg/ha
25/09/2002	6775	560
20/09/2006	1652	60
09/09/2015	12562	278
14/09/2016	10062	281
13/09/2017	8247	166
12/09/2018	2840	120
Moyenne	7023	244
Ecart type	4191	178

En 2002, la situation salmonicole est exceptionnelle. Le parcours est en réserve depuis des décennies. La densité atteint 6775 ind./ha pour une biomasse record de 560 kg/ha : la part des gros poissons de plus de 230/240 mm est très importante : on compte 39 individus sur seulement 71 mètres linéaires avec 16 individus de plus de 300 à 400 mm et un poisson de 440 mm (1 kg).

En 2006, la population a subi l'impact majeur de la sécheresse de 2003 (mortalité massive enregistrée) et les étés secs de 2004 et 2005, la densité est de 1650 ind pour 62 kg/ha : la population est en phase de recolonisation.

En 2015, la densité est très élevée et atteint 12562 ind/ha (très forte biomasse : 278 kg/ha) avec une très grosse cohorte de truitelles de l'année (245 ind sur un total de 407 individus) et de [1+] (136 ind). Le niveau reste également très important en 2016 et 2017 mais en baisse continue.

La population atteint une densité de 2840 ind et 120 kg/ha en septembre 2018 : cela reste bien sûr encore bon par rapport au référentiel utilisé mais bien évidemment très inférieur aux potentialités du milieu précédemment observées.

Le Probois :

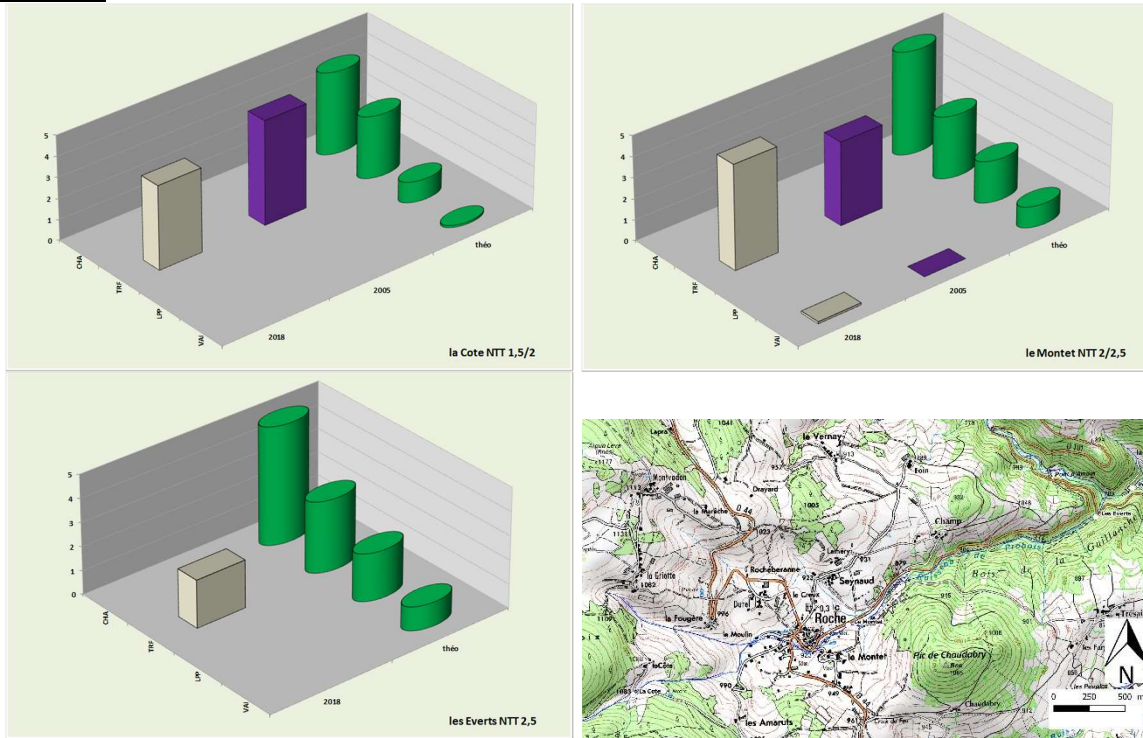


Figure 52 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Probois (la Côte NTT1,5 ; le Montet NTT2 à 2,5 ; Les Everts NTT2,5)

Sur ce petit affluent rive droite du Vizezy, la truite est quasiment la seule espèce. On note la capture de quelques vairons en aval du bourg de Roche (le Montet). Leur présence est atypique du secteur et peut être relié à la présence du petit plan d'eau (introduction). Sur les stations de « la Côte » et de « Le Montet » les niveaux en truites sont conformes au référentiel, la part de vairons est très faible. Proche de la confluence avec le Vizezy (pont « les Everts »), le Probois s'écoule dans une vallée encaissée forestière. Les habitats sont constitués de passage sur roche mère (succession de petites chutes et baignoires) très cloisonnant. La truite est la seule espèce inventoriée avec un niveau d'abondance jugé inférieur au théorique.

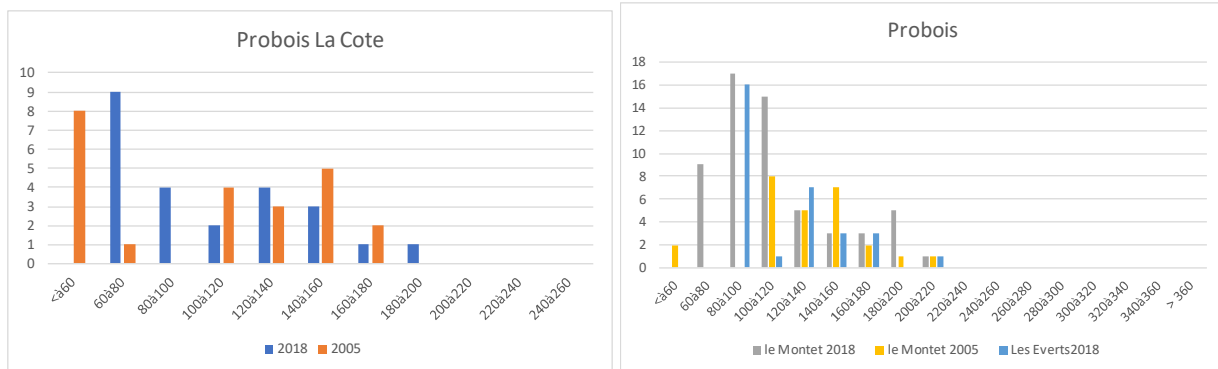


Figure 53 : Histogramme des tailles des truites sur le Probois en juin 2018 et en août 2005.

lieu_dit	Date	Densité ind/ha	Biomasse Kg/ha
La Côte	18/08/2005	8348	156
	04/06/2018	5333	117
Le Montet	18/08/2005	4514	124
	05/06/2018	5754	166
Les Everts	05/06/2018	1610	42
	Moyenne	5112	121
	Ecart type	2427	49

On note l'absence de truitelles de l'année (<40 mm) en 2018 toujours suite à l'impact majeur de la crue de janvier. La croissance est très faible sur ce petit ruisseau montagnard les individus d'âge [1+] en juin ne dépassant pas 120 mm et les [2+] 160 mm. Les niveaux de densité et biomasse

en truites sont forts (plus de 5000 ind/ha) en 2018 sur la Côte et sur le Montet. La densité est moyenne au niveau de Les Everts et la biomasse est faible.

La Trézaillette :

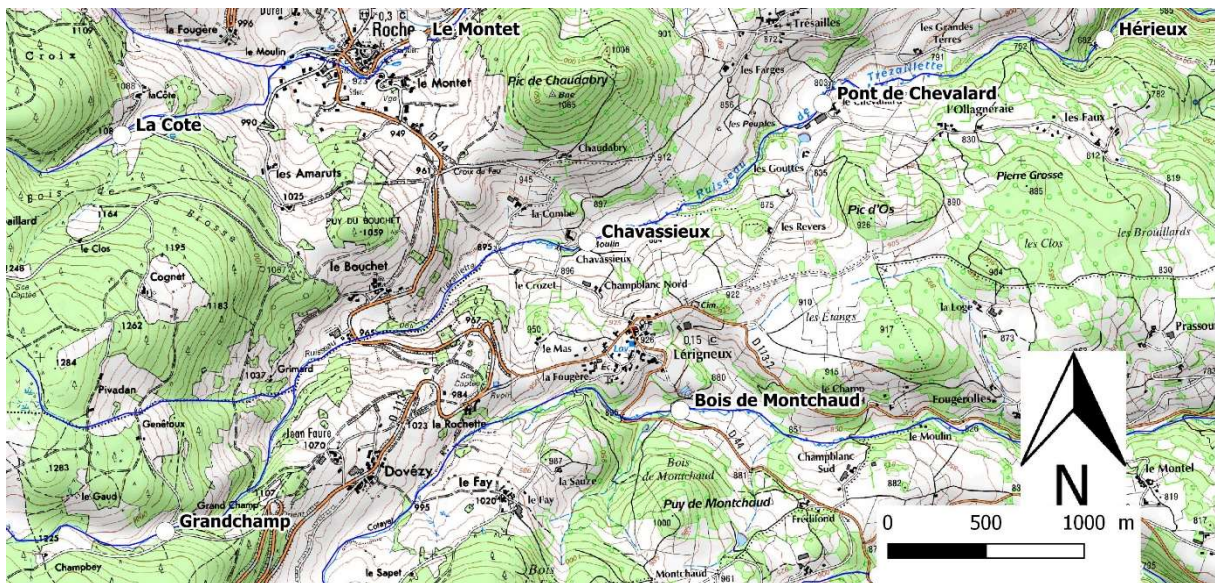
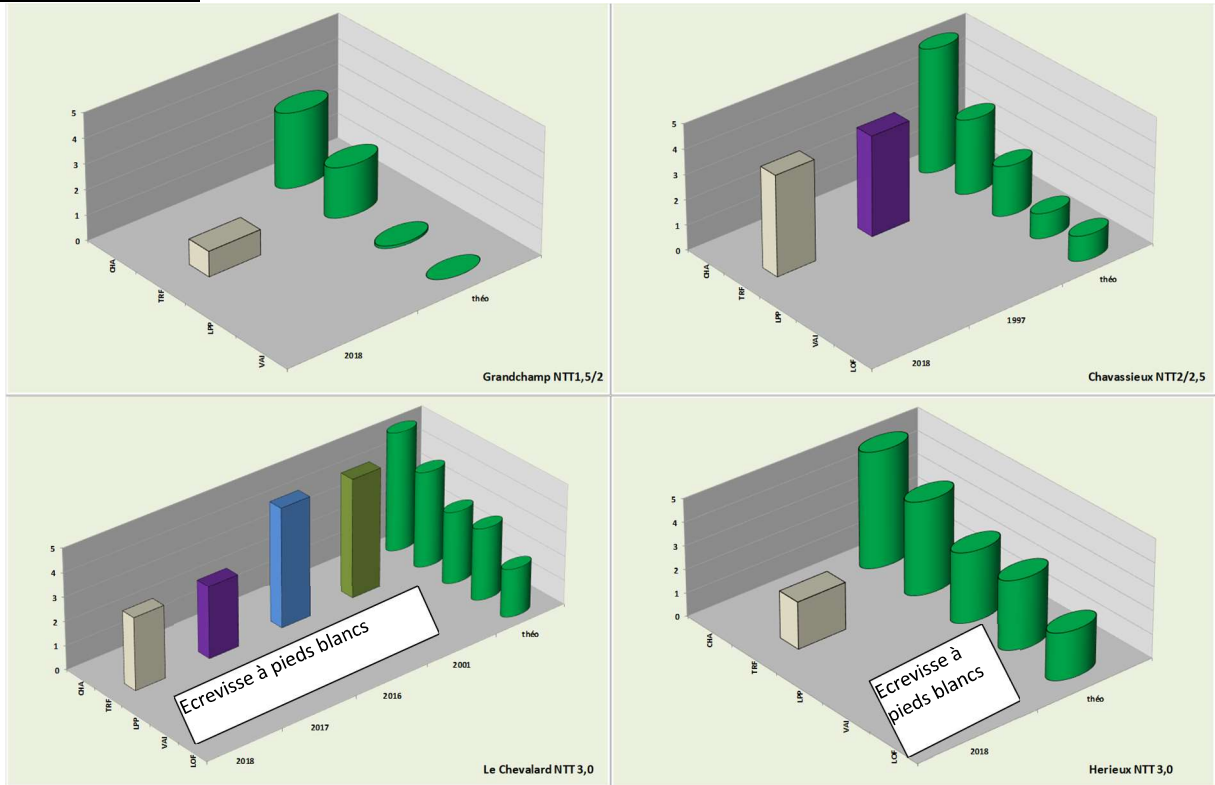
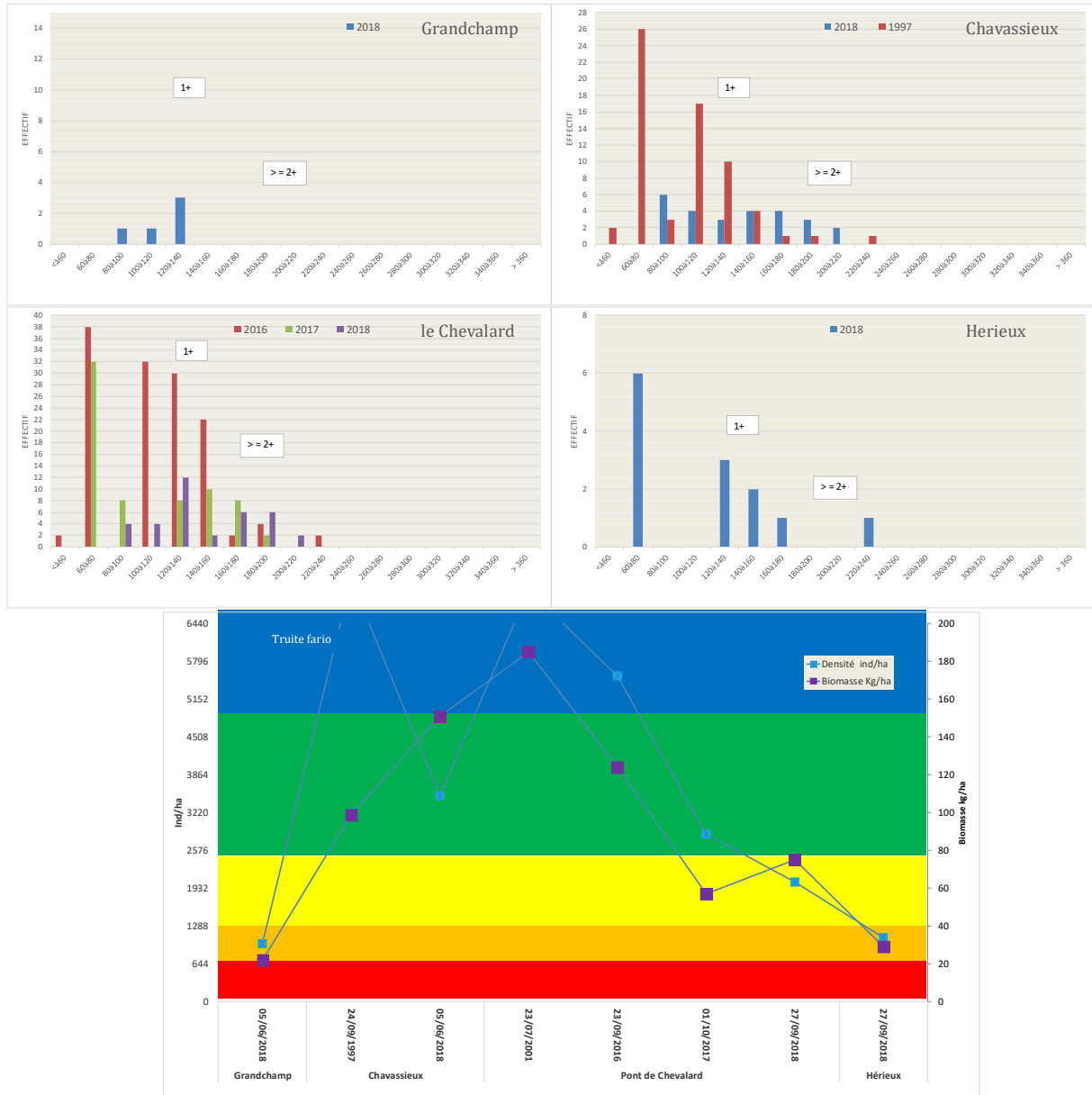


Figure 54 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique de la Trézaillette (Grandchamp NTT1,5 ; Chavassieux NTT 2,5 ; le Chevalard NTT3,0 ; Hérierux NTT3,0)

La truite et la seule espèce piscicole peuplant la Trézaillette, affluent rive droite du Vizezy. Les niveaux d'abondance sont conformes au théorique sur les stations Chavassieux et le Chevalard et bien inférieur sur le site apical (Grandchamp) et aval (Hérierux).

L'écrevisse à pieds blancs colonise le cours d'eau de l'aval de Chavassieux et ceci jusqu'à Sagnes Basses au pont de la RD101. Ce cours d'eau est bien préservé et peu de pressions sont observées. Il a fait l'objet de travaux de mise en défens des berges contre le piétinement bovin par le SYMILAV. Les exploitants agricoles ont une gestion fine et maîtrisée de leurs effluents d'élevage avec une vraie prise de conscience des enjeux de conservation du site à écrevisses à pieds blancs.

Structure des populations de truites de la Trézaillette :



lieu_dit	date	Densité ind/ha	Biomasse Kg/ha
Grandchamp	05/06/2018	988	22
Chavassieux	24/09/1997	7190	99
Chavassieux	05/06/2018	3509	151
Pont de Chevalard	23/07/2001	7010	185
Pont de Chevalard	23/09/2016	5551	124
Pont de Chevalard	01/10/2017	2857	57
Pont de Chevalard	27/09/2018	2041	75
Hérieux	27/09/2018	1094	29

Figure 55 : Histogramme des tailles et densité, biomasse des truites sur la Trézaillette en juin 2018, 2017, 2016 et 1997.

En 2018 la cohorte de [0+] est absente sur les stations Grandchamp, Chavassieux et le Chevalard en lien avec la crue de janvier. On retrouve cette classe d'âge en aval à Hérieux (poisson de 60/70 mm) en septembre. La densité totale est faible à Grandchamp, assez forte à Chavassieux, moyenne à le Chevalard et faible en aval.

Sur la station du Chevalard, suivie en continue depuis 3 ans, la population de truites est nettement à la baisse en septembre 2018, ceci est également à relier avec l'impact des débits limitants à l'automne 2017 (ayant limité la reproduction) et à un été 2018 très sec.

Structure des populations d'écrevisses de la Trézaillette

APP	Biomasse kg/ha	Densité /m ²	Biomasse (Classe)	Densité (Classe)
2001	4	0,06	1	1
2016	142	1,05	4	3
2017	79	0,89	3	3
2018	71	0,95	3	3

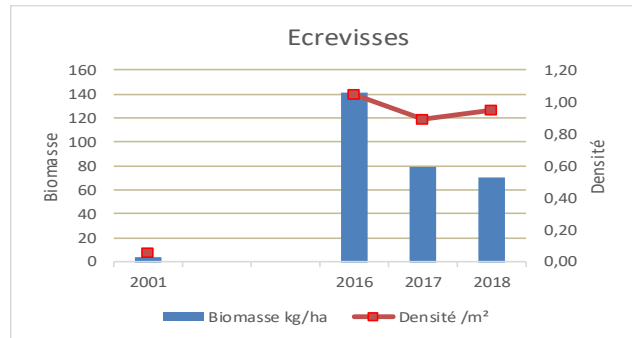


Figure 56 : Biomasse et densité en écrevisses à pieds blancs sur le ruisseau de la Trézaillette au pont de Chevalard en 2001, puis de 2016 à 2018.

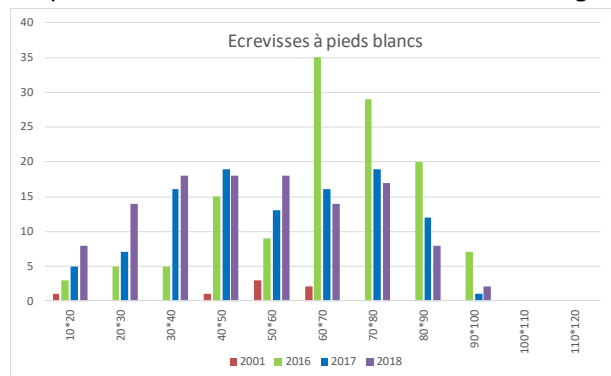
On note un écart très important entre les données antérieures en juillet 2001 (4 kg/ha et moins de 0,1 individu par mètre carré : classe d'abondance très faible) et celles de 2016 à 2018 (classe de densité moyenne de l'ordre de 1 individu au mètre carré). Cela peut être relié à des difficultés d'échantillonnage en 2001 et également à des pressions de piétinements et de déjections des bovins que subissait le cours d'eau. Depuis 5 ans, le SYMILAV a mis en défens les berges (pose de clôture, aménagement d'abreuvoirs), ce qui a eu pour effet de protéger efficacement la végétation rivulaire et d'empêcher l'accès direct au cours d'eau par le bétail.



Crédit Photos : Fred Marteil SYMILAV

L'impact mécanique de piétinement (mise en suspension des éléments fins, érosion des berges, écrasement des galeries d'habitats) et les déjections (pollution organique et azotée : urée) n'impactent donc plus le cours d'eau.

Figure 57 : Histogramme de taille des écrevisses à pieds blancs sur le ruisseau de la Trézaillette au pont de Chevallard en 2001, 2016, 2017 et 2018



La population actuelle (2016 à 2018) est composée de toutes les classes d'âge : des individus de l'année (taille inférieure à 15 mm) aux adultes de 6-7 ans dépassant les 60-70 mm.

En 2001, cette population était nettement déstructurée. Compte tenu des difficultés d'échantillonnage des jeunes stades 0+ et 1+ (<30 mm), il est normal que leurs effectifs soient plus faibles que les stades adultes.

sex ratio	2001	2016	2017	2018
	0,57	1,03	0,61	0,79

Le sex ratio (nombre de sujets mâles sur le nombre de sujets femelles) n'est équilibré qu'en 2016.

Le Cotayet (amont du Moingt):

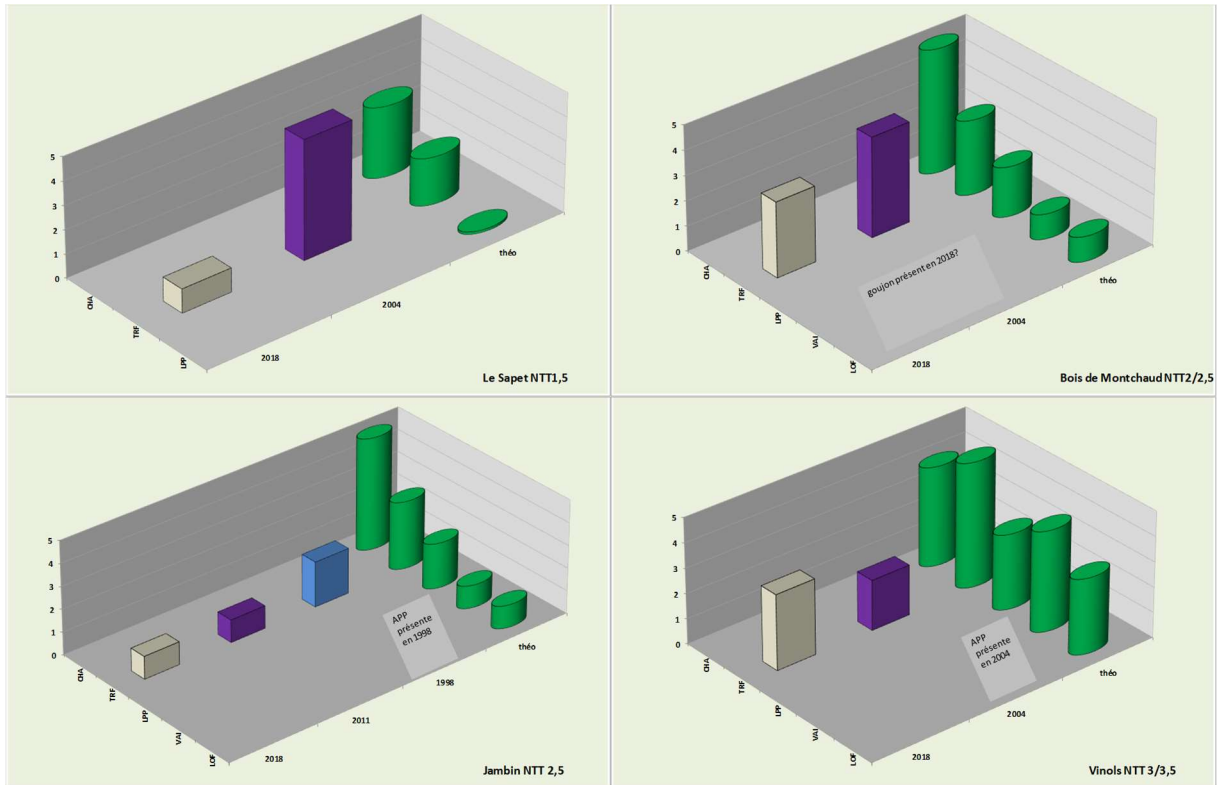


Figure 58 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Cotayet (Le Sapet NTT1,5 ; Bois de Montchaud NTT2,0 ; Jambin NTT2,5 ; Vinols NTT3,0)

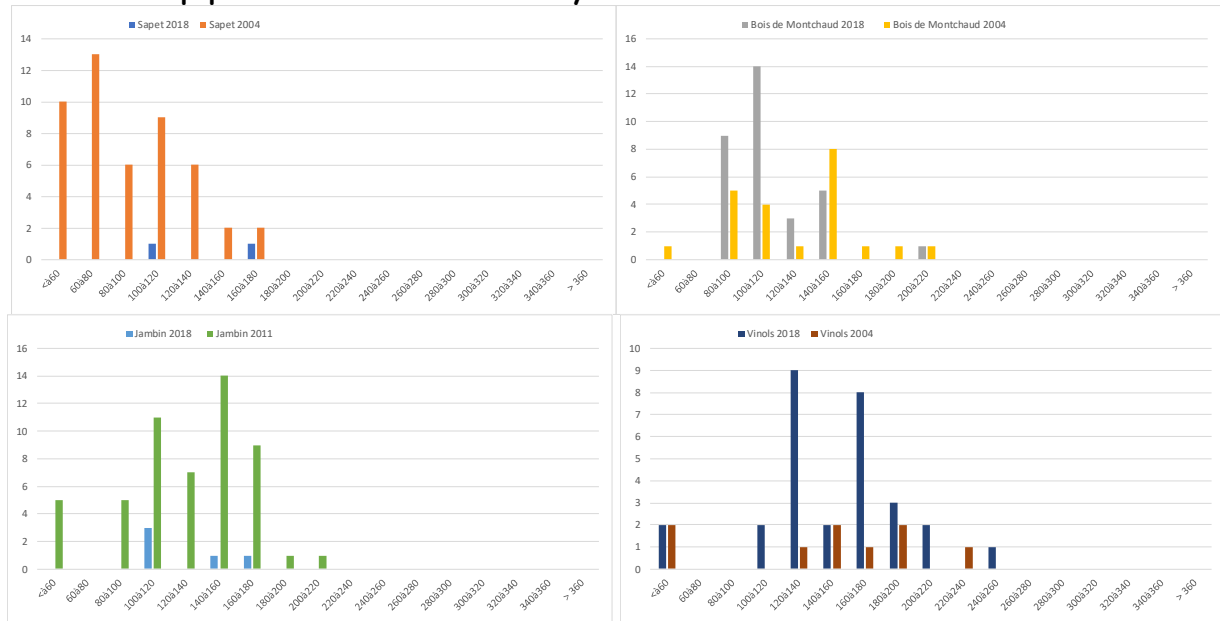
La truite fario est la seule espèce présente sur le cours d'eau en 2018.

Les écrevisses à pieds blancs, historiquement présentes, ont totalement disparu entre 2012 et 2014. D'après les investigations menées par l'ONEMA et la FDAAPPMA42, il est fort probable que cela soit lié à une pathologie de type peste des écrevisses (agent *Aphanomyces astaci*).

La capture d'un goujon sur la station de « Bois de Montchaud » est atypique et pourrait être liée à la présence d'un plan d'eau sur un talweg rive droite tout proche, dont l'exutoire se situe seulement 50 m en amont du site échantillonné.

A part sur la station de « Bois de Montchaud », où le niveau est conforme, sur les 3 autres stations, le niveau salmonicole est bien en dessous du théorique. En particulier, sur la partie amont sur la station de « Le Sapet », la densité en truites est très faible.

Structure des populations de truites du Cotayet :



Lieu_dit	date	Densité ind/ha	Biomasse Kg/ha
Bois de Montchaud, aval RD44	25/06/2004	4075	118
	06/06/2018	2703	58
Ecotay l'Olme amont	07/06/1993	2500	94
Jambin, pont de la D113	sauvetage		
	18/05/1998	1040	30
	25/07/2011	731	22
Le Sapet	25/06/2004	17367	178
	06/06/2018	391	12
	25/06/2004	1125	55
Vinols	25/06/2004	1125	55
	07/06/2018	1908	93

Figure 59 : Histogramme des tailles et densité, biomasse des truites sur le Cotayet entre 2004 et 2018.

Sur le cours amont du Cotayet, à 1,5 km des sources, la population de truites à « **Le Sapet** » est à un niveau très faible en juin 2018 avec absence totale de juvénile [0+]. Cette situation problématique ne peut qu'être reliée à l'hydrologie (crue de janvier 2018 + impact estival 2017 ?) étant donné qu'aucune autre pression n'est observée sur cette tête de bassin. Si l'on compare avec la donnée de 2004 (suivi CSP post sécheresse de 2003 : résultat record de 17367 ind et 178 kg/ha), on voit bien l'écart monstrueux entre ces deux inventaires bien que le milieu n'est pas changé.

Au niveau de « **Bois de Montchaud** » le niveau de population est assez bon (2708 ind et 58 kg/ha) mais on note en 2018 l'absence de truitelles [0+]. La cohorte de [1+] est par contre très importante. La situation observée cette année est bien inférieure à celle mesurée par le CSP en 2004 et cela tient à l'absence de la cohorte de [0+] et en la faiblesse en adultes.

A « **Jambin** », le cours d'eau s'écoule sur des passages de roche mère avec une alternance de petites cascades et faciès baignoires en milieu forestier très couvert. Ce genre de morphologie est généralement peu propice à la production piscicole (par rapport aux zones prairiales plus biogènes). Cela est confirmé par des niveaux de populations de truites assez bas même lors des inventaires antérieurs. La population de 2018 est à un niveau très faible avec absence de truitelles [0+].

Plus en aval, au niveau du pont de « **Vinols** », le cours d'eau repasse en milieu prairial, la densité est moyenne en 2018 et la biomasse est forte. On note toujours le problème de la présence de [0+] (2 individus capturés) mais la part des [1+] et adultes => [2+] est correcte. Cette situation est meilleure que celle observée par le CSP en 2004.

Le Bouchat :

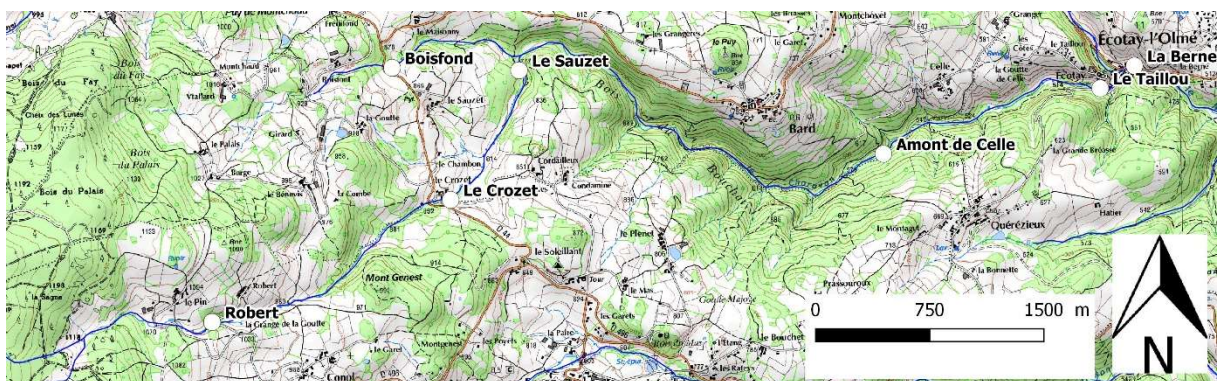
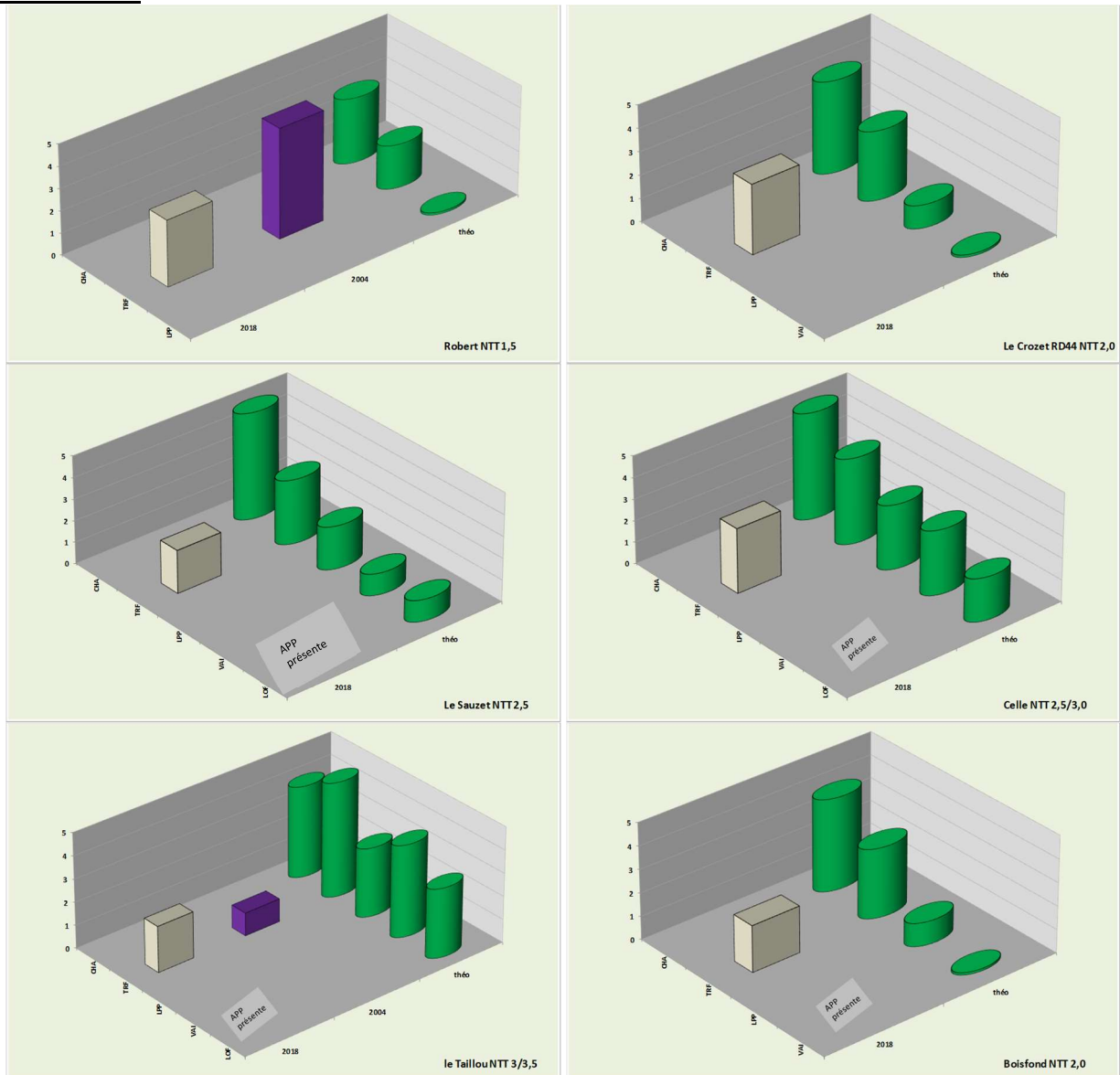


Figure 60 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Bouchat (Robert NTT1,5 ; Le Crozet NTT 2,0 ; Le Sauzet NTT2,5 ; Celle NTT 2,5/3 ; Le Taillou NTT 3/3,5) et du Maisonny (Boisfond NTT 2,0).

La truite est la seule espèce piscicole présente en 2018, comme en 2004, avec les écrevisses à pieds blancs pour les crustacés décapodes. Le niveau d'abondance est proche du référentiel sauf sur le site aval « **Le Taillou** » où le niveau est jugé bien en deçà du potentiel théorique.

Structure des populations de truites du Bouchat :

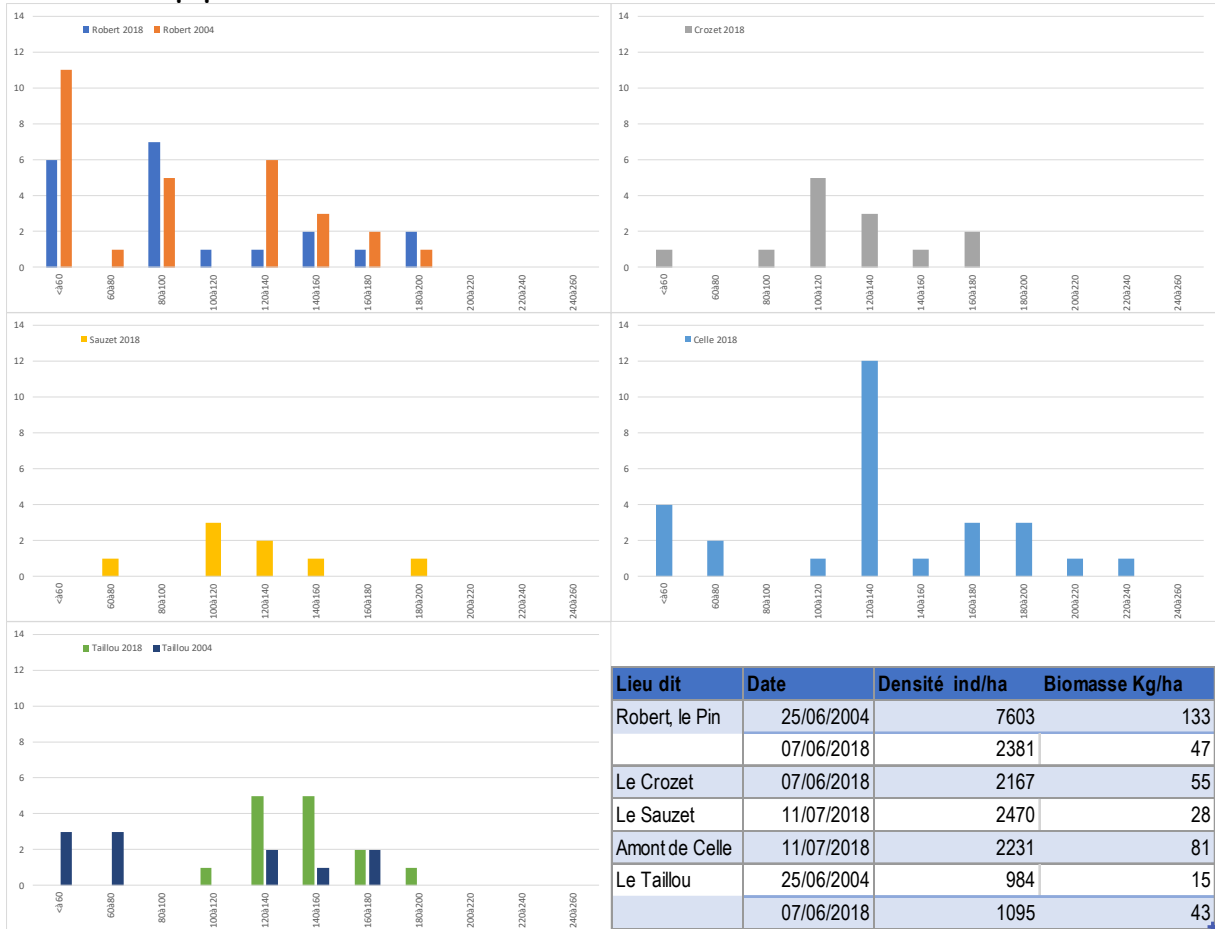


Figure 61 : Histogramme des tailles et densité, biomasse des truites sur le Bouchat entre 2004 et 2018 sur les stations Robert, Le Crozet, Le Sauzet, Celle, Le Taillou.

Sur la part apicale (**Robert**), la population de truites en 2018 présente quelques sujets [0+] Lt < 60 mm et les deux cohortes [1] et [2+]. Le niveau de densité (2381 ind/ha) et biomasse (47 kg/ha) est moyen et largement inférieur aux données de 2004 : inventaire du CSP pourtant réalisé 1 an après la grande sécheresse de l'été 2003.

Un peu plus en aval, au niveau de **Le Crozet**, la population de niveau moyen (2167 ind et 55 kg/ha) présente une faible cohorte de [0+].

Au niveau de **Le Sauzet** (amont confluence ruisseau de Maisonny), la densité en 2018 est moyenne par contre la biomasse très faible (28 kg/ha) du fait d'une faible quantité d'adultes : les individus [0+] de taille < à 60 mm sont absents.

Dans la zone de vallée encaissée, en amont du hameau de **Celle**, la densité salmonicole 2018 est moyenne et la biomasse est forte. On trouve quelques [0+] et une part importante de poissons d'âge [1+] 100 à 140-160 mm.

Enfin, sur la partie terminale proche de la confluence avec le Cotayet (**Le Taillou**), le cours d'eau subit des phases d'assecs : le niveau salmonicole est faible en 2004 et en 2018 : on note l'absence de truitelles [0+] en 2018

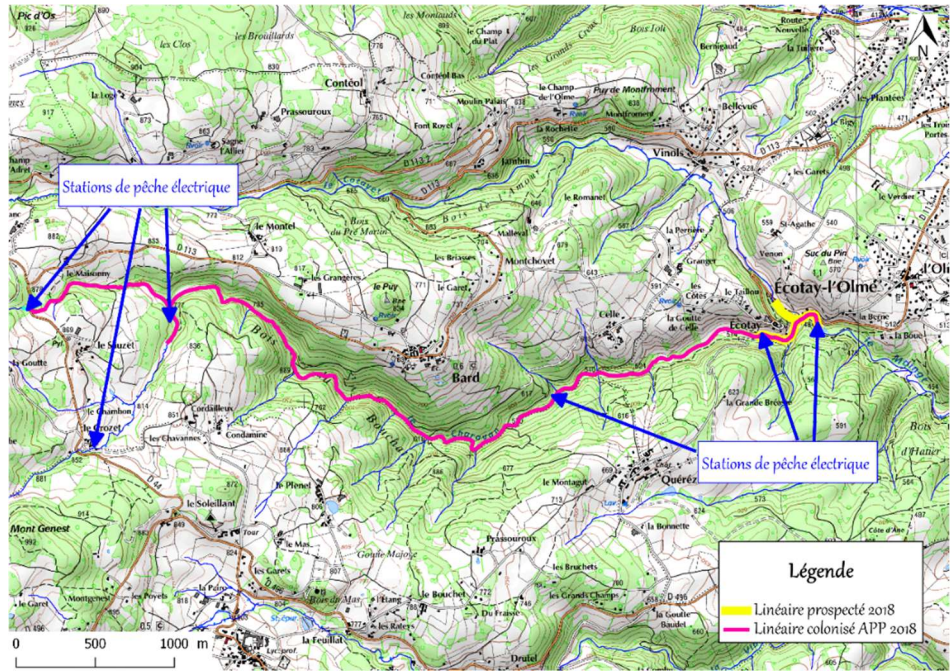
Structures des populations d'écrevisses à pieds blancs du Bouchat :

La population colonise un linéaire important mais les densités sont assez faibles.

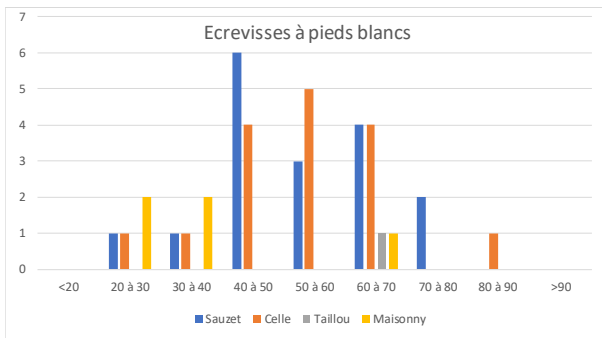
Sur sa partie amont (**Robert, Le Crozet**) les écrevisses sont absentes.

La limite apicale se situe quelques centaines de mètres en aval du lieu-dit le Crozet.

Les écrevisses sont également présentes en très faible densité sur le ruisseau le Maissonny. Plus bas, dans la zone de vallée encaissée entre Bard et le hameau de Celle, la densité est assez faible. Les écrevisses sont encore présentes mais à des niveaux très faibles sur le Bouchat au niveau du Vieil Ecotay et même encore sur le Moingt (en aval de la confluence Bouchat et Cotayet au niveau de La Berne).



Carte 13 : Répartition de la population d'APP sur le Bouchat



Code_station	Date	Biomasse/ha	Densité/ha
LeSauzet	11/07/2018	16	2471
Maissonny	07/06/2018	4	1355
Celle	11/07/2018	12	1615
Le_Taillou	07/06/2018	1	78

Figure 62 : Histogramme des tailles et densité, biomasse des écrevisses à pieds blancs sur le Bouchat en 2018 sur les stations Le Sauzet, Celle, Le Taillou et sur le rau de Maissonny.

La population est la mieux structurée sur les stations de le Sauzet et Celle avec toute les classes d'âge des [1+] de 20 à 30 mm aux adultes de plus de 5 ans et de 90 mm.

Le Moingt :

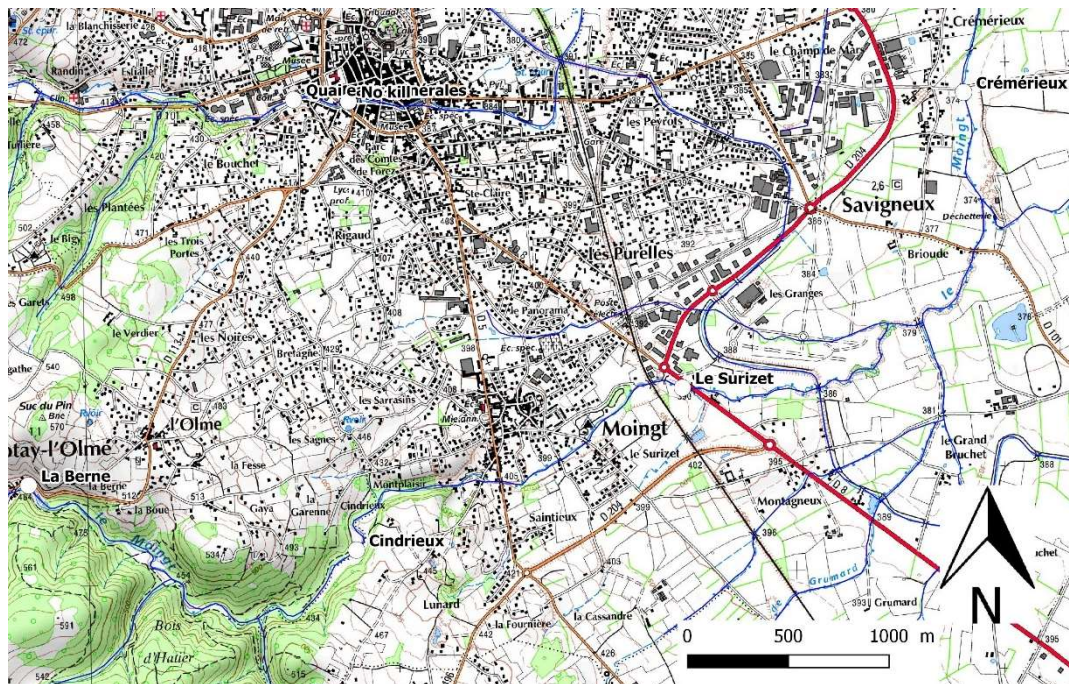
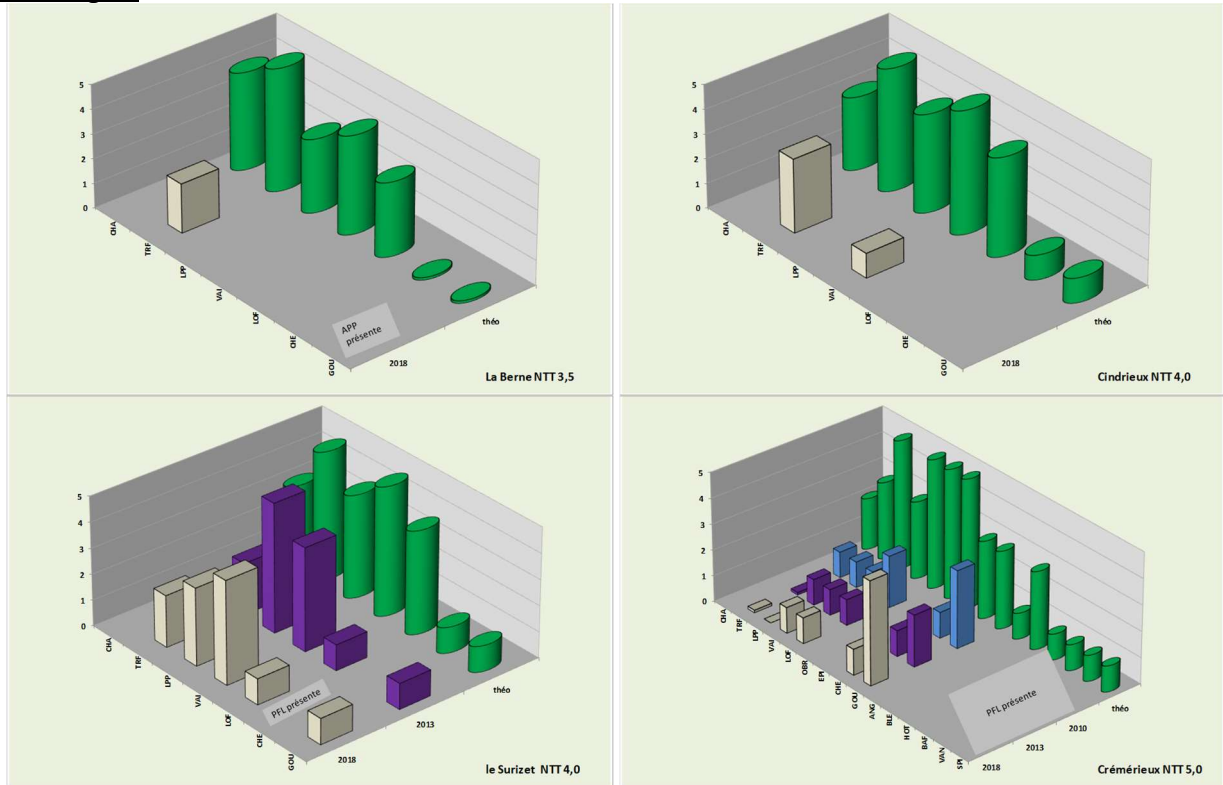


Figure 63 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Moingt (la Berne NTT 3 ; Cindrieux NTT 4 ; le Surizet NTT4/4,5 ; Crémérieux NTT 5)

Au niveau de la **Berne**, seule la truite est présente (quelques écrevisses pieds blancs sont encore observées) à un niveau bien inférieur au théorique. A **Cindrieux**, le vairon apparait avec une faible abondance, le niveau en truites étant jugé proche du référentiel. Le cortège d'espèces s'étoffe un peu sur la station de **Le Surizet** avec la présence de lamproies de planer, vairons loches et goujons. Les niveaux observés en lamproies et vairons sont assez proches du théorique. Enfin, dans la plaine au niveau de **Crémérieux** le peuplement comprend les mêmes espèces, alors que barbeau, hotu, vandoise et spirilins devraient être présents. Cette répartition s'explique essentiellement en raison du fort cloisonnement par des seuils infranchissables.

Structure des populations de truites du Moingt :



lieu_dit	date	Densité ind/ha	Biomasse Kg/ha
La Berne, aval le Taillou	07/06/2018	3492	44
Cindrieux, la Garenne	27/06/2018	1388	55
Le Surizet	02/07/2013	980	53
	11/07/2018	1569	38
Crémérieux, la sauvade	06/09/2010	60	6,5
	01/07/2013	42	0,1
	27/06/2018	27	1

Figure 64 : Histogramme des tailles et densité, biomasse des truites sur le Moingt entre 2010 et 2018 sur les stations la Berne, Cindrieux, Le Surizet, Crémérieux.

En 2018, sur les stations de piémont (la **Berne**, **Cindrieux**), la population de truites est bien structurée avec une part importante de truitelles [0+] (Lt < 80 mm) ainsi qu'un étagement normal des cohortes de [1+] (120 à 160 mm) et =>[2+] (plus de 160-180 mm). Les densités sont fortes (la Berne) à moyenne (Cindrieux).

On retrouve également une assez belle cohorte de [0+] sur la station de le **Surizet** avec une densité moyenne en 2018 plus importante que celle enregistrée en 2013.

Par contre, dans la plaine, du fait d'un fort ensablement du lit mineur, d'un régime thermique défavorable et de qualité d'eau un peu déficiente, la population de truites à **Crémérieux** est quasi anecdotique.

5 BIBLIOGRAPHIE :

- ABDOLI, A. (2005). Rôle de la température dans la variabilité des traits d'histoire de vie : le cas du chabot (*Cottus gobio* L.) à l'échelle d'un réseau hydrographique (Bez, France). Rapport de thèse, 120 pages.
- AFNOR NF T90-344 (2004). Qualité de l'Eau. Détermination de l'indice poisson rivière (IPR).
- BAPTIST, F, POULET, N. et SEON-MASSIN, N. (2014). Les poissons à l'heure du changement climatique. Etat des lieux et pistes pour l'adaptation. Collection Comprendre pour Agir, ONEMA, 128 p. ISBN 979 10 91047 38 8
- BEILLARD, J. et al. 2008 : Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons. ONEMA, mai 2008, 27p
- BELLIARD, J. et Roset., ROSET, N. (2006). L'indice poisson rivière (IPR) : Notice de présentation et d'utilisation, CSP, Ed, avril 2006, 20 pages.
- BINNS, N.A. (1982). Habitat Quality Index: procedure manual. Wyoming Game Fish Department. 209 pages.
- BINNS, N.A. & E., EISERMAN, F.M. (1979). Quantification of fluvial trout habitat in Wyoming. Trans. Am. Fish. Soc., 108 (3): p. 215-228.
- BISHAI, H.M. (1960). Upper lethal temperatures for larval salmonids. J. Cons., 25, p. 129-133.
- CAISSIE, D., EL-JABI, N., and SATISH, M.G. (2001). Modelling of maximum daily water temperatures in a small stream using air temperatures. Journal of Hydrology, 251 (1-2) :14-18
- CAISSIE (2006). The thermal regime of rivers: a review. Freshwater Biology. 51, p. 1389--1406.
- CARLE, F. L. & STRUB, M. R. (1978). A new method for estimating population size from removal data. Biometrics Vol. 34: 621-630
- CASSELMAN, J.M. (1978). Effects of environmental factors on growth, survival and exploitation of northern pike. Spec. Publ. Am. Fish. Soc., 11, : p. 114-128.
- CHARVET, A. (2012). Valorisation des données du Réseau de suivi thermique pour la compréhension des dynamiques des populations de truite commune (*Salmo trutta*) dans le département de la Loire. Etude de l'année 2010. Master Sciences de la Terre, de l'Eau et de l'Environnement Ingénierie des Hydrosystèmes et des Bassins Versants Parcours IMACOF Rapport de stage FDAAPPM442 pour l'obtention de la 2ème année de Master 83 p.
- DEGIORGI, F. et RAYMOND, J.C. (2000). Utilisation de l'ichtyofaune pour la détermination de la qualité globale des écosystèmes d'eau courante. Guide technique CSP DR de Lyon, Agence de l'Eau RMC, septembre 2000, 196 pages + annexes.
- DE LURY, D.B. (1951). On the planning of experiments for the estimation of fish populations. J.Fish. Res. Bd. Can., 18 (4) : p. 281-307.
- EDSALL, R.A. and ROTTIERS, D.V., (1976). Temperature tolerance of young of the year lake whitefish, *Coregonus clupeaformis*. J. Fish. Res. Bd Can., 33, 177-180.
- ELLIOT, J.M. (1981). Some aspect of thermal stress on freshwater teleost. In "Stress and Fish", Ed A.D. Pickering, Academic Press London.
- ELLIOT, J.M. (1982). The effects of temperature and ration size on the growth and energetics of salmonids in captivity. Comp. Biochem. Physiol., Vol. 73b p. 81-91.
- ELLIOT, J.M. (1995). A new improved growth model for brown trout, *Salmo trutta*. Functional Ecology, 9, p. 290-298.

- ELLIOT, J.M. and HURLEY, M.A. (1998). A new functional model for estimating the maximum amount of invertebrate food consumed per day by brown trout, *Salmo trutta*. *Freshwater Biology*, 39, p. 339-349.
- GIEC (2007) : Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. GIEC, Genève, Suisse, 103 pages.
- GRES, P. (2000b). - Suivis thermiques en rivières : l'Aix, le Botoret, la Mare - Bonson, le Gand et la Valencize - été 1999 - Rapport FPPMA42 n° PG 03/2000, avril 2000. 30 pages + 20 pages d'annexes.
- GRES, P. (2002). Bilan des suivis thermique et de la qualité hydrobiologique de l'Aix à Saint Germain Laval / étés 1999 - 2000 - 2001. Rapport FPPMA42 n° PG 04/2002, Janvier 2002. 14 pages + annexes.
- HAURY, J., OMBREDANE, D. et Baglinière., BAGLINIERE, J.L. (1991). L'habitat de la truite commune (*Salmo trutta*, L.) en eaux courantes. In Baglinière, Maisse : La truite : biologie et écologie, 25-46, INRA Publ., Paris.
- HOKANSON, K.E.F., Mc CORMICK, J.H. and Jones., JONES, B.R. (1973). Temperatures requirement for embryos and larvae of the northern pike, *Esox lucius*, (Linnaeus). *Trans. Am. Fish. Soc.*, 102, p. 89-100.
- HESTETLER (2001). Modelling of maximum daily water temperatures in a small stream using air temperatures. *Journal of Hydrology* 251, p. 14-28.
- INTERREG III A (2006). Identification, sauvegarde et réhabilitation de populations de truites autochtones dans la vallée d'Aoste et en haute Savoie. Rapport final 2006, 284 p.
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- JOBLING, M. (1981). Temperature tolerance and the final preferendum - rapid methods for the assessment of optimum growth temperatures. *J. Fish. Biol.*, 19, p. 439-455.
- MILLS, D. (1971). *Salmon and trout: a resource, its ecology, conservation and management*. New York, St. Martin's Press, 351 pages.
- MOHSENI & STEFAN (2005). Predicting river water temperatures using the equilibrium temperature concept with application on Miramichi River catchments (New Brunswick, Canada), *HYDROLOGICAL PROCESSES* 19, p. 2137-2159.
- PONT, D. (2005). Réponse à l'APR GICC 2005 DESCRIPTIF DU PROJET, Changement global et stratégies démographiques des populations piscicoles Coordinateur du projet : Didier PONT, 14 p.
- PONT, D., HUGUENY, B. and OBERDORFF, T., (2005). Modelling habitat requirement of European fishes: do species have similar responses to local and regional environmental constraints? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 62 (1): 163-173.
- PDPG42 (2017). Plan départemental de Protection du Milieu Aquatique et de Gestion des ressources piscicoles, FDAAPPMA, février 2017.
- OBERDORFF, T, PONT, D., HUGUENY, B. et. CHESSEL, D. (2001). A probabilistic model characterizing riverine fish communities of French rivers: a frame work for environmental assessment, *Freshwater Biology*, 46: p. 399-415.

- OBERDORFF, T., PONT, D., HUGUENY, B. et PORCHER, J.P. (2002). Development and validation of a fish-based index (FBI) for the assessment of "river health" in France (F), *Freshwater Biology*, 47: 1720 -1735.
- OBERDORFF, T., PONT, D., HUGUENY, B., BELLIARD, J., BERREBI dit THOMAS, R., et PORCHER, J.P. (2002). Adaptation et validation d'un indice poisson (FBI) pour l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau français, *Bull, Fr, Pêche Piscic*, n°365-366, 2002-2,3 ; 405-433,
- ROGERS, C. et PONT, D. (2005). Création d'une base de données thermiques devant servir au calcul de l'Indice Poisson Normalisé, Université de Lyon I, 36 pages.
- VERNEAUX, J. (1973). Cours d'eau de Franche-Comté (massif du Jura), *Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs, Essai de biotypologie, Thèse Ann., Sci, Univ, Besançon*, 3 (9) 260 pages.
- VERNEAUX, J. (1976a). Biotypologie de l'écosystème eaux courantes, La structure biotypologique, *Note, CR Acad., Sc., Paris*, t 283, série D1663, 5 pages.
- VERNEAUX, J. (1976b). Biotypologie de l'écosystème « eaux courantes », Les groupements socio-écologiques, *Note, CR Acad., Sc., Paris*, t 283, série D1791, 4 pages.
- VERNEAUX, J. (1981). Les poissons et la qualité des cours d'eau, *Ann., Sci, Univ, Besançon, Biologie Animale*, 4 (2) : p. 33-41.
- WESCHE, T.A. (1980). The WRII trout cover rating method: development and application. *Water Resour. Ser. 78. Laramie, WY: Water Resources Research Institute*. 46 p.

Table des illustrations :

Tableau 1 : La Liste rouge des espèces piscicoles menacées en France	8
Carte 1 : Localisation des sites d'échantillonnage de la faune piscicole sur la partie montagne et piémont du bassin versant du Lignon en 2018.	16
Tableau 2 : Site de mesures* en continu de la température de l'eau sur le bassin du Lignon en 2018	18
Tableau 3 : Classes de qualité de l'Indice Poisson Rivière (IPR) (classes révisées Juillet 2015)	20
Tableau 4 : Limites des classes d'abondance de truite fario (référentiel CSP DR5)	21
Tableau 5 : Débit moyen mensuels, débits d'étiage sur l'Anzon à Débats Rivière d'Orpra (BV de 181 km ²)	23
Figure 1 : Hydrogramme 2018 sur l'Anzon à Débats Rivière d'Orpra	23
Tableau 6 : Débit moyen mensuels, débits d'étiage sur le Lignon du Forez au pont de Chevelières (BV de 61 km ²)	24
Figure 2 : Hydrogramme 2018 sur le Lignon à Chalmazel	24
Tableau 7 : Débit moyen mensuels, débits d'étiage sur le Vizezy à la Guillauche (1969 à 2013 : station arrêtée)	25
Figure 3 : Hydrogramme du Lignon au Pont de Chevelières de 2010 à 2018.	26
Figure 4 : Hydrogrammes estivaux (01 juin au 31 octobre) du Lignon entre 2010 et 2018 (limite minimale de bonne condition pour la vie salmonicole fixée au VCN3 soit : 0,2 m ³ /s)	27
Figure 5 : Hydrogramme de l'Anzon à Débats Rivière d'Orpra de 2010 à 2018.	28
Figure 6 : Hydrogrammes estivaux (01 juin au 31 octobre) de l'Anzon entre 2010 et 2018 (limite minimale de bonne condition pour la vie salmonicole fixée à la fourchette haute du VCN10 soit < au 20 ^{ème} du Module : 0.11 m ³ /s)	29
Tableau 8 : Températures estivales (moyennes entre le 27 juin et le 15 septembre 2018) sur les 30 jours consécutifs les plus chauds sur les cours d'eau du bassin du Lignon (température moyennes des moyennes journalières = Tmoymoy30j et température moyenne des maximums journaliers = Tmoymax30j) vis-à-vis du preferenda de la truite fario.	32
Figure 7 : Classes thermiques (% cumulées) des cours d'eau du bassin du Lignon du Forez lors de l'été 2018	33
Carte 2 : Evolution des conditions thermiques estivales (Températures moyennes des moyennes journalières des 30 jours consécutifs les plus chauds ou Tmoymoy30j) sur les cours d'eau du bassin du Lignon entre 2009 et 2017 (selon les classes d'état du RSTH42). Le tableau intègre les valeurs de 2018.	34
Figure 8 : Evolution des températures moyennes (Tmoymoy30j °C) sur le sous bassin de l'Anzon (107 Anzon Rivalsupt, 12 : Anzon Chez Julien) entre 2009 et 2018.	35
Figure 9 : Evolution des températures moyennes (Tmoymoy30j °C) sur le sous bassin du Lignon (93 : Lignon Le Sagnat ; 110 : Lignon Pont Neuf ; 14 : Lignon Trelins) entre 2009 et 2018.	35
Figure 10 : Evolution des températures moyennes (Tmoymoy30j °C) sur le sous bassin du Vizezy (82 : Vizezy La Brosse ; 111 : Vizezy la Guillauche ; 112 : Vizezy Bullieu ; 83 : Vizezy Précivet) entre 2009 et 2018.	35
Figure 11 : Bilan Nutriments et Oxygène (vs DCE) sur le bassin versant du Lignon du Forez de 2010 à 2017.	36
Figure 12 : Qualité hydrobiologie (IBG DCE) sur le bassin versant du Lignon du Forez de 2010 à 2017.	37
Carte 3 : Répartition de la truite fario sur le bassin versant du Lignon du Forez	38
Carte 4 : Répartition du chabot sur le bassin versant du Lignon du Forez	39
Carte 5 : Répartition des lamproies de planer sur le bassin versant du Lignon du Forez	40
Carte 6 : Répartition de l'ombre commun sur le bassin versant du Lignon du Forez	41
Carte 7 : Répartition des différentes espèces d'écrevisses (APP : écrevisses à pieds blancs et PFL : écrevisse californienne) sur le bassin versant du Lignon du Forez état des lieux 2017 2018.	42
Carte 8 : Indice Poisson Rivière sur le bassin versant du Lignon du Forez en 2018	43
Carte 9 : Indice Poisson Rivière sur le sous bassin versant de l'Anzon en 2018 et histogramme cumulé des captures des différentes espèces piscicoles	44
Carte 10 : Indice Poisson Rivière sur le sous bassin versant du Lignon amont et de piémont en 2018 et histogramme cumulé des captures des différentes espèces piscicoles	45
Carte 11 : Indice Poisson Rivière sur le sous bassin versant du haut Vizezy en 2018 et histogramme cumulé des captures des différentes espèces piscicoles	46
Figure 13 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique de l'Anzon amont (Petit Hermitage NTT B1.5 et 107_Rivalsupt NTT B2.0).	47

Figure 14 : Histogramme des tailles des truites sur l'Anzon à la Rivalsupt entre 2014 et 2018.	48
Figure 15 : Histogramme des tailles des truites sur l'Anzon amont, Lignon Noirétable, Rajasset et Gouttemaine en 2018.	48
Figure 16 : Histogramme des tailles et abondances des chabots sur l'Anzon amont à la Rivalsupt.	49
Figure 17 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique de la Vêtre (Ossapel NTT B3 et Crocombette NTT B3,5).	50
Figure 18 : Histogramme des tailles des truites (à gauche) et des chabots (à droite) sur la Vêtre en 2018.	50
Figure 19 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Ciboulet (Goutte Bargeon NTT B2, la Barge NTT B3 et le Groin NTT B3,5) et du ruisseau de Chanaubrun (Bualière NTT B2,5).	51
Figure 20 : Histogramme des tailles des truites sur le Ciboulet en 2018.	52
Figure 21 : Histogramme des tailles des chabots sur le Ciboulet en 2018.	52
Figure 22 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Tavel (la Fey NTT B2,5 ; Pralois NTT B3 et Solaure NTT B3).	53
Figure 23 : Histogramme des tailles des truites sur le Tavel en 2018 (et 2017 sur Pralois).	54
Figure 24 : Histogramme des tailles des chabots sur le Tavel en 2018.	54
Figure 25 : Histogramme de taille des écrevisses à pieds blancs sur le Tavel à Pralois en juin 2018	54
Carte 12 : localisation des sites d'inventaire piscicole sur le Dardannet	55
Figure 26 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Lignon sur les stations Le Sagnat (2013 à 2018 ; NTT 1,5) et le May (1997, 2018 ; NTT 2,5)	56
Figure 27 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Lignon amont de Chalmazel (Le Sagnat, le May).	57
Figure 28 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des chabots sur le Lignon amont de Chalmazel (Le Sagnat, le May).	58
Figure 29 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Lignon sur les stations Pont de Chevelières en 2018 (NTT 2,5/3) et Pont Neuf (chronique de 1995 à 2018 ; NTT 2,5/3).	59
Figure 30 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Lignon en aval de Chalmazel (Pont de Chevelières et Pont Neuf).	60
Figure 31 : Croissance des truites sur le Lignon au Pont Neuf (taille rétrocalculée)	61
Tableau 9 : Evolution des densités et biomasses en truite sur le Lignon au Pont Neuf depuis 1995.	61
Figure 32 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Lachet (ou Vialle) sur les stations Lachet (NTT 2/2,5) et la Roche (NTT 2,5).	62
Figure 33 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Lachet ou Vialle	63
Figure 34 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des chabots sur le Lachet ou Vialle à La Roche	63
Figure 35 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique Lignon dans les Gorges sur les stations de Pont du Diable (NTT 3,0) et Saint Martin (NTT 3,5) entre 2018 et 2012.	64
Figure 36 : Histogramme des tailles des truites sur le Lignon dans les gorges (Pont du Diable et Saint Martin)	65
Figure 37 - Moyennes et écarts types des tailles par classes d'âges sur le Lignon au Pont du Diable	66
Tableau 10 : Evolution des densités et biomasses (ind et kg/ha) de truites sur le Lignon dans les gorges (Pont du Diable et Saint Martin) respectivement depuis 1991 et 1997.	66
Figure 38 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des chabots sur le Lignon dans les Gorges (Pont du Diable et Saint Martin)	67
Figure 39 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Lignon entre Sail sous Couzan et Boen (station La Fabrique et stade de foot de Trelins NTT 4 à 4,5).	68
Figure 40 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Lignon de piémont (La Fabrique, stade foot Trelins)	69
Tableau 11 : Evolution des densités et biomasse en ombre et Croissances moyennes des Ombres du Lignon (mesurées et rétrocalculées) selon les années (Grés et al, 2006) :	70
Figure 41 : Histogramme des tailles et abondances des ombres sur le Lignon de piémont (La Fabrique, stade foot Trelins)	70
Figure 42 : Histogramme des tailles et abondances des chabots sur le Lignon de piémont (La Fabrique, stade foot Trelins)	71
Figure 43 : Histogramme des tailles et abondances des lamproies de planer sur le Lignon de piémont (La Fabrique, stade foot Trelins)	72

Figure 44 : IPR 2018 et Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Vizezy amont (Jas du Compère NTT1,5 ; Les Cognères NTT2,0 ; Les Massons NTT 2,5 ; Pont de la Brosse NTT2,5)	73
Figure 45 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Haut Vizezy (Jas du Compère ; Les Cognères ; Les Massons ;).	74
Figure 46 : Histogramme des tailles et niveaux d'abondances des truites sur le Vizezy au pont de la Brosse.	75
Figure 47 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Vizezy amont Montbrison (111La Guillanche site du RSPP42 NTT 3.25; Quai des eaux minérales NTT3,75 ; No Kill NTT 4,0)	76
Figure 48 : Histogramme des tailles des truites sur le Vizezy à la Guillanche.	77
Figure 49 : Evolution des densités (ind/ha) et biomasse (kg/ha) en truites sur le Vizezy à la Guillanche depuis 1989	78
Figure 50 : Histogramme des tailles des truites sur le Vizezy dans le no kill à Montbrison (ex réserve) en 2002 puis de 2015 à 2018 et taille moyenne rétrocalculées.	79
Figure 51 : Evolution des densités (ind/ha) et biomasse (kg/ha) en truites sur le Vizezy dans le no kill depuis 2002	80
Figure 52 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Probois (la Cote NTT1,5 ; le Montet NTT2 à 2,5 ; Les Everts NTT2,5)	81
Figure 53 : Histogramme des tailles des truites sur le Probois en juin 2018 et en août 2005.	81
Figure 54 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique de la Trézaillette (Grandchamp NTT1,5 ; Chavassieux NTT 2,5 ; le Chevalard NTT3,0 ; Hérieux NTT3,0)	82
Figure 55 : Histogramme des tailles et densité, biomasse des truites sur la Trézaillette en juin 2018, 2017, 2016 et 1997.	83
Figure 56 : Biomasse et densité en écrevisses à pieds blancs sur le ruisseau de la Trézaillette au pont de Chevalard en 2001, puis de 2016 à 2018.	84
Figure 57 : Histogramme de taille des écrevisses à pieds blancs sur le ruisseau de la Trézaillette au pont de Chevallard en 2001, 2016, 2017 et 2018	84
Figure 58 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Cotayet (Le Sapet NTT1,5 ; Bois de Montchaud NTT2,0 ; Jambin NTT2,5 ; Vinols NTT3,0)	85
Figure 59 : Histogramme des tailles et densité, biomasse des truites sur le Cotayet entre 2004 et 2018.	86
Figure 60 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Bouchat (Robert NTT1,5 ; Le Crozet NTT 2,0 ; Le Sauzet NTT2,5 ; Celle NTT 2,5/3 ; Le Taillou NTT 3/3,5) et du Maissonny (Boisfond NTT 2,0).	87
Figure 61 : Histogramme des tailles et densité, biomasse des truites sur le Bouchat entre 2004 et 2018 sur les stations Robert, Le Crozet, Le Sauzet, Celle, Le Taillou.	88
Carte 13 : Répartition de la population d'APP sur le Bouchat	89
Figure 62 : Histogramme des tailles et densité, biomasse des écrevisses à pieds blancs sur le Bouchat en 2018 sur les stations Le Sauzet, Celle, Le Taillou et sur le rau de Maissonny.	89
Figure 63 : Classes d'abondances observées par rapport au théorique selon le niveau typologique du Moingt (la Berne NTT 3 ; Cindrieux NTT 4 ; le Surizet NTT4/4,5 ; Crémérieux NTT 5)	90
Figure 64 : Histogramme des tailles et densité, biomasse des truites sur le Moingt entre 2010 et 2018 sur les stations la Berne, Cindrieux, Le Surizet, Crémérieux.	91