



SUIVI PISCICOLE, ASTACICOLE ET THERMIQUE

DU BASSIN VERSANT DU SORNIN

Partie amont du bassin - "les 3 Sornins" - département du Rhône



Décembre 2021



**Fédération du Rhône et de la Métropole de Lyon
pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**

1, allée du Levant - 69890 La TOUR de SALVAGNY

SUIVI PISCICOLE, ASTACICOLE ET THERMIQUE DU BASSIN VERSANT DU SORNIN

Partie amont du bassin - "les 3 Sornins" - département du Rhône

Etude du Contrat de Rivière Sornin

Volet A : Qualité des eaux

Objectifs A3 : Suivre la qualité des eaux

Actions A3-1 Suivi de qualité physico-chimique, qualité biologique et peuplements piscicoles

Maître d'ouvrage

Fédération du Rhône et de la Métropole de Lyon pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

1, allée du Levant
69890 La TOUR de SALVAGNY
Tél : 04 72 180 180
www.peche69.fr

Auteur

Jérémy VAUCHER – Chargé d'études

Avec la participation de

Jean-Pierre FAURE – Directeur Technique
Pierre GACON – Responsable technique
Quentin FUZELLIER – Agent de développement
Jean-Charles JULLIN – Technicien garde-pêche
Ludivine THEVENET – Technicienne garde-pêche
Bénévoles de l'A.A.P.P.M.A. du Haut Sornin

Décembre 2020

Résumé

Ce suivi est effectué dans le cadre du Contrat de Rivières Sornin-Jarnossin piloté par le SYMISOA. Un suivi piscicole, thermique et astacicole a été mis en place en 2018 avec une fréquence bisannuelle afin d'évaluer les actions du syndicat jusqu'en 2022. Les résultats obtenus en 2020 surviennent après 6 années difficiles d'un point de vue hydroclimatique.

Les résultats thermiques mettent en évidence une perturbation majeure dès les sources. Le réchauffement excessif en période estivale est induit par une dégradation généralisée de la ripisylve, ainsi que dans une moindre mesure par des modifications d'ordre morphologiques (ouvrages en travers, recalibrage et rectification du lit, plans d'eau, ...).

Si des altérations sur les peuplements piscicoles sont visibles dès les parties médianes avec des biomasses de truites fario faibles, elles se stabilisent dans le temps malgré des années toujours plus difficiles hydrologiquement. Par ailleurs, les espèces plus thermophiles et tolérantes continuent de progresser comme le chevesne.

Ce secteur bénéficie encore de milieux relativement préservés et révèle donc un bon potentiel d'amélioration. Les travaux de mise en défens et de plantation de ripisylve menés par le SYMISOA lors de ce contrat devraient conduire à une amélioration de l'état général ; ils sont encore trop récents pour apporter des bénéfices perceptibles ?.

Mots-clés : Sornin ; contrat de rivière ; suivi ; pêche électrique ; piscicole ; astacicole ; population ; truite ; tête de bassin ; température.

Table des matières

Introduction.....	2
I.Matériels et méthodes.....	3
I.1. Prospection astacicole	Erreur ! Signet non défini.
I.2. Inventaires piscicoles	3
I.2.1 Localisation des stations de suivi	3
I.2.2 Description des stations	5
I.3 Analyse des données	6
I.3.1 Evaluation du peuplement réel	6
I.3.2. Analyse biotypologique	7
I.3.3 Indice Poissons Rivière (NF T90-344)	8
I.3.4. Classes de densité en truite fario	8
II.Bilan hydroclimatique	9
II.1 Météorologie sur la période récente	9
II.2 Hydrologie estivale sur la période récente.....	9
III Résultats du suivi 2018 du bassin versant amont du Sornin.....	11
III.1. Synthèse du suivi thermique du bassin versant amont du Sornin	11
III.2. Synthèse du suivi piscicole du bassin versant amont du Sornin	14
III.2.1 Diagnostic des peuplements piscicoles	15
III.2.2 Zoom sur la truite fario.....	18
III.2.3 Evolution des peuplements piscicoles	19
III.2.4 Cas particulier : le Sornin de Propières en aval de l'étang de Vers	20
Conclusions.....	23
Références bibliographiques.....	24

Introduction

Prenant ses sources dans le département du Rhône, le Sornin s'écoule ensuite dans les départements de la Saône-et-Loire puis de la Loire avant de confluer avec la Loire en rive droite. Son cours et plus globalement son bassin font l'objet d'une deuxième procédure contractuelle visant à restaurer la qualité du milieu aquatique. Cette procédure, initiée en juin 2017 par le Syndicat Mixte du Sornin et de ses Affluents (SYMISOA), a débouché sur la signature d'un Contrat de Rivière prévoyant un programme d'actions.

En collaboration avec le SYMISOA, les Fédérations Départementales pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique souhaitent suivre l'évolution des peuplements piscicoles de ce bassin, et approfondir les connaissances en lien avec les actions de restauration. La présente étude concerne la partie amont du bassin située dans le département du Rhône, à savoir les 3 Sornins (Sornin d'Aigueperse, Sornin de Saint Igny et Sornin de Propières) et leurs affluents.

Les objectifs de ce suivi sont :

- connaître l'évolution qualitative et quantitative des peuplements piscicoles du bassin versant du Sornin ;
- cartographier le linéaire colonisé par l'écrevisse à pieds blancs dans le but de proposer des actions visant à préserver l'espèce.
- mesurer les effets des actions directes et indirectes du Contrat de Rivière ;
- Acquérir des données post-travaux visant à favoriser les négociations futures concernant des projets de restauration (ripisylve, mise en défens notamment),
- proposer de nouvelles actions visant à restaurer les milieux.

Cette étude est financée par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et la Fédération Nationale de la Pêche en France.

I. Matériels et méthodes

I.1. Inventaires piscicoles

Les sondages et inventaires des peuplements piscicoles ont été réalisés par pêche électrique à l'aide d'un appareil portatif de type EFKO FEG1700.

La méthode de pêche consiste à créer un champ électrique entre deux électrodes en délivrant par un générateur un courant continu de 0,5 à 1A. Dans un rayon d'action de 1 m, des lignes électriques équipotentielles sont créées et ressenties par le poisson. La différence de potentiel entre la tête et la queue actionne les muscles du poisson qui adopte alors un comportement de nage forcée en direction de l'anode (zone d'attraction). A proximité de l'anode, ses muscles sont alors tétanisés ce qui rend le poisson capturable à l'épuisette (zone de galvanotaxie).

La prospection est effectuée au minimum par 3 personnes avec une anode et deux épuisettes sur un seul passage. Lors d'un sondage, un seul passage de pêche électrique est réalisé. Au contraire, un inventaire est basé sur 2 passages successifs sans remise à l'eau du poisson entre les passages (principe de l'épuisement).

Tous les poissons capturés ont été identifiés à l'espèce, mesurés, pesés individuellement ou par lot, puis remis à l'eau sur la station.

I.1.1 Localisation des stations de suivi

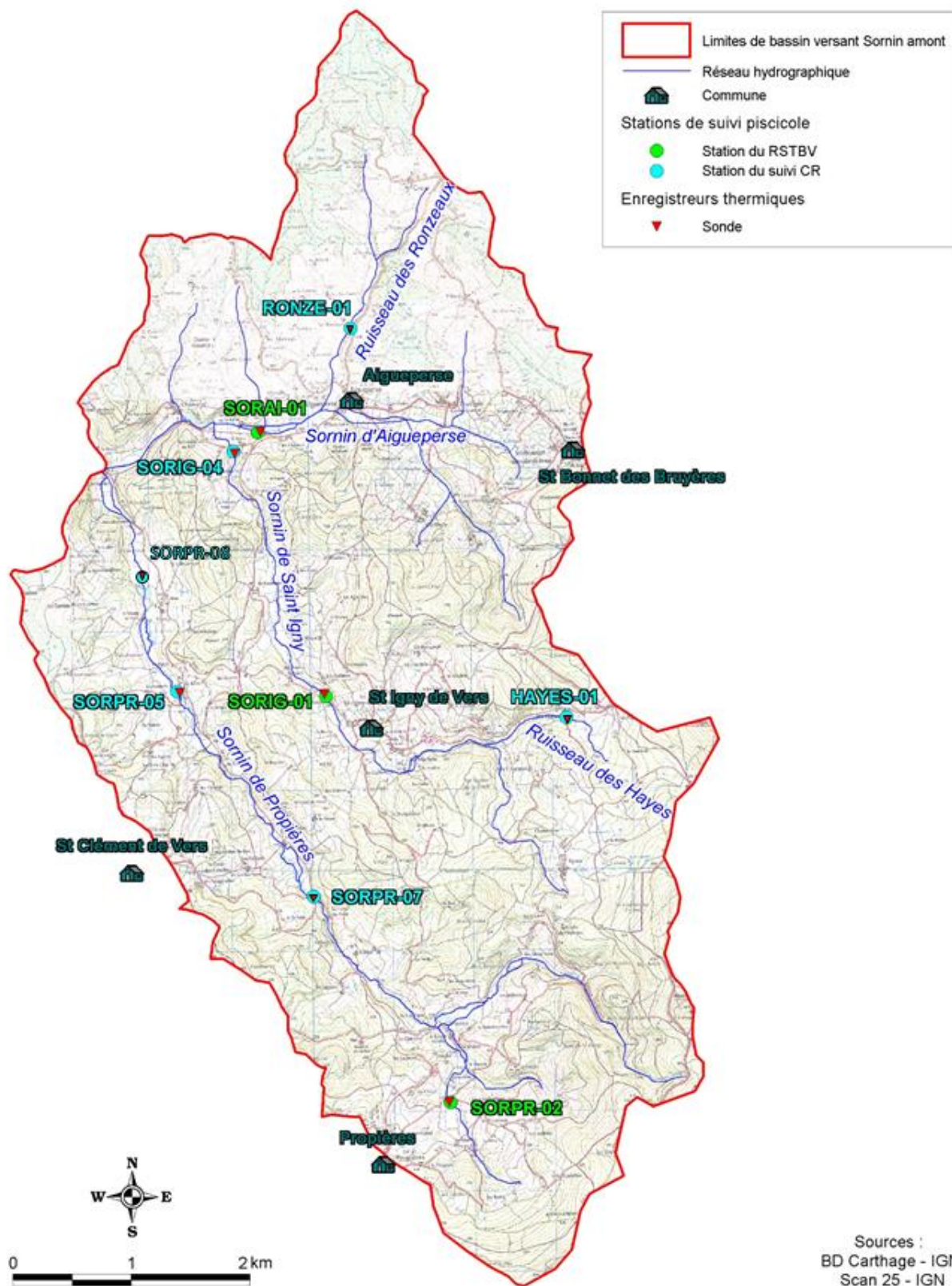
Dans le cadre du suivi propre au contrat de rivières (CR), 5 stations d'inventaire sont réparties sur l'ensemble du réseau hydrographique. De plus, 3 stations de sondage piscicole annuel (réseau internet FD69) viennent compléter ce suivi.

Toutes les stations sont équipées d'un enregistreur thermique permettant de suivre la température horaire, élément prépondérant dans la répartition des espèces piscicoles.

La localisation de ces stations est précisée dans le tableau ci-dessous et sur la carte 1 en page suivante.

Bassin versant secondaire	Code station	Origine de la station		Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	Coordonnées Lambert II	
		Suivi annuel CR	RSTBV				X	Y
Somin d'Aigueperse	RONZE-01	X		Ruisseau des Ronzeaux	Aigueperse	Les Ronzeaux	761 672	2 144 960
	SORAI-01		X	Somin d'Aigueperse	Aigueperse	Moulin de la Barre	760 519	2 143 665
Somin de Saint Igny	HAYES-01	X		Ruisseau des Hayes	St Igny de Vers	Les Hayes	764 352	2 140 113
	SORIG-01		X	Somin de Saint Igny	St Igny de Vers	Les Janets	761 361	2 140 401
	SORIG-04	X		Somin de Saint Igny	Aigueperse	Pont de la Barre	760 218	2 143 428
Somin de Propières	SORPR-02		X	Somin de Propières	Propières	Théodon	762 920	2 135 318
	SORPR-05	X		Somin de Propières	St Clément de Vers	La Noue	759 517	2 140 435
	SORPR-07	X		Somin de Propières	St Clément de Vers	La Haye du Pont	761 215	2 137 884
	SORPR-08	X		Somin de Propières	St Igny de Vers	Aval étang Vers	759 056	2 141 880

Tableau 1 : localisation des stations de suivi piscicole et thermique :



Carte 1 : Localisation des stations de suivi sur le bassin versant amont du Sornin :

I.1.2 Description des stations

Une description précise des stations a été systématiquement réalisée. Elle repose sur une fiche utilisée par la Fédération lors du suivi post-sécheresse qui a été légèrement modifiée. Elle avait été réalisée à partir des fiches utilisées par le CSP, des courbes de préférences d'habitat définies par COHEN (1998) et de la classification des faciès d'écoulement établie par MALAVOI & SOUCHON (2002).

Les stations, photographiées et cartographiées, ont ainsi fait l'objet d'une caractérisation portant sur le chantier de pêche (surface pêchée, conditions de pêche, ...), la station en elle-même (faciès d'écoulement, profondeurs, substrats, végétation, et habitats piscicoles) et l'activité halieutique (fréquentation et empoissonnement).

La localisation cartographique permet de plus, à l'aide du logiciel de SIG Mapinfo, de déterminer à partir du Scan25 de l'IGN les limites et la surface du bassin versant drainé, la distance à la source, la pente et l'altitude pour chaque station.

Figure 1 : Inventaire piscicole par pêche électrique :



I.2 Analyse des données

I.2.1 Evaluation du peuplement réel

Cette étude est basée sur des sondages et des inventaires piscicoles. La méthode qui permet d'estimer le peuplement réel est différente selon le type d'opération.

Dans le cas d'un sondage à un seul passage (3 stations RSTBV), il sera appliqué des coefficients évalués par JARDIN & VAUCHER, 2017 selon les espèces.

Dans le cas d'inventaire à 2 passages successifs sans remise à l'eau entre les 2 passages, les estimations des peuplements sont effectuées par la méthode de Carle et Strub (1978), qui est plus précise que la méthode de De Lury (1947) (COWX, 1983 ; GERDEAUX, 1987). Certains comptes-rendus de pêche ne dissocient pas les deux passages, les estimations effectuées par la méthode de De Lury sont dans ce cas conservées.

Les estimations étant basées sur un effort de capture constant (pêche à deux passages successifs) ou connu, elles ne sont pas applicables aux écrevisses, dont l'efficacité de capture varie entre les deux passages.

L'estimation des peuplements réels permet une première analyse basée sur la densité, la biomasse et la diversité spécifique des peuplements piscicoles.

I.2.2. Analyse biotypologique

L'appartenance typologique théorique des stations est basée sur la méthodologie proposée par Verneaux (1973). L'auteur définit 10 niveaux biotypologiques (B0 à B9) en se basant sur l'évolution de trois groupes de facteurs :

- composantes morpho-dynamiques (pente, largeur du lit et section mouillée à l'étiage) expliquant 25% du niveau ;
- composantes thermiques (température maximale moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds ou Tmax30) expliquant 45% du niveau ;
- composantes trophiques (distances aux sources et dureté totale) expliquant 30% du niveau.

Alors que la distance à la source et la pente sont systématiquement calculées, les autres variables ne sont pas toujours mesurées. La Tmax30 est quant à elle calculée à l'aide des enregistreurs thermiques, mais cette valeur ne peut cependant pas être considérée comme référentielle dans le but de définir le biotype théorique. En effet, cette mesure intègre les effets de perturbations existantes (dégradation de la ripisylve, plans d'eau, aggravation des étiages par prélèvements, ...) et ne correspond bien souvent pas à un fonctionnement normal. Par conséquent, les niveaux biotypologiques sont estimés à partir des connaissances de terrain en se basant sur les mesures de température et de dureté disponibles.

Pour chaque niveau biotypologique, un peuplement de référence est établi en classes d'abondance. Six classes (0,1 puis de 1 à 5) ont été définies à l'échelle de la région Rhône-Alpes pour 40 espèces dans le référentiel de la DR5 du CSP de 1996 (annexe 1). A partir des peuplements réels estimés, deux classes d'abondances sont déterminées pour les effectifs et les biomasses relatifs à la surface à l'aide du référentiel défini par la DR5 du CSP en 1995 pour la région Rhône-Alpes (annexe 2). La plus faible des deux classes est gardée comme caractéristique.

Ces classes d'abondance permettent la comparaison entre les peuplements théoriques et réels.

I.2.3 Indice Poissons Rivière (NF T90-344)

L'Indice Poissons Rivière (IPR) permet de mesurer l'écart entre le peuplement d'une station à partir des résultats du premier passage par pêche électrique, et le peuplement attendu en situation de référence. Il prend en compte 7 métriques auxquelles il attribue un score en fonction de l'écart observé. L'IPR est obtenu par la somme de ces 7 valeurs, et est égal à 0 lorsque le peuplement n'est pas perturbé. La situation de référence est déterminée par 9 variables environnementales.

Le calcul est effectué grâce à un classeur Excel mis au point par le CSP (version 1.3, avril 2006). L'indice se présente sous la forme d'une échelle ouverte à laquelle correspondent 5 classes de qualité et un code couleur.

La méthode de calcul a été adaptée afin de mieux refléter la qualité réelle du peuplement piscicole. Les espèces dévalant de plan d'eau ont été écartées, puisqu'elles reflètent plus la présence d'un élément perturbateur en amont (plan d'eau), que son impact réel sur le milieu. En effet la plupart du temps sur les têtes de bassin, il ne s'agit que d'individus dévalants qui ne constituent pas une population stable.

Tableau 1 : Métriques et variables environnementales utilisées pour le calcul de l'IPR :

Métriques	Variables environnementales
Nombre total d'espèces	Surface du bassin versant (km ²)
Nombre d'espèces rhéophiles	Distance à la source (km)
Nombre d'espèces lithophiles	Largeur moyenne en eau (m)
Densité d'individus tolérants	Pente (‰)
Densité d'individus invertivores	Profondeur moyenne en eau (m)
Densité d'individus omnivores	Altitude (m)
Densité totale d'individus	Température moyenne de l'air en juillet (°C)
	Température moyenne de l'air en janvier (°C)
	Unité hydrographique

Tableau 2 : Limites des classes de qualité des peuplements selon l'IPR :

Note IPR	Classe de qualité
[0 ; 7 [Excellente
[7 ; 16 [Bonne
[16 ; 25 [Médiocre
[25 ; 36 [Mauvaise
≥ 36	Très mauvaise

I.3.4. Classes de densité en truite fario

Afin de se pencher plus précisément sur l'espèce repère concernée par les têtes de bassin (PDPG, 2004), il est intéressant d'utiliser le référentiel truite fario mis au point par la DR6 du CSP (1978). Basé sur le Massif Central cristallin, il définit 7 classes de densité numérique et pondérale pour les populations estimées, identifiées par un code couleur (voir tableau 5). Ce référentiel a l'avantage de prendre en compte le gabarit du cours d'eau (par la variable largeur) qui conditionne les densités numériques.

Tableau 3 : Limites des classes de densité de truite fario (référentiel CSP DR6, 1978) :

Densité pondérale (kg/ha)	Classe de densité	Densité numérique (ind./ha)		
		Largeur du cours d'eau		
		< 3m	3 - 10m	> 10m
-----300-----	Très importante	-----10000-----	-----7000-----	-----5000-----
-----200-----	Importante	-----5500-----	-----4000-----	-----2700-----
-----125-----	Assez importante	-----3200-----	-----2200-----	-----1600-----
-----75-----	Moyenne	-----1800-----	-----1200-----	-----900-----
-----50-----	Assez faible	-----1100-----	-----700-----	-----550-----
-----30-----	Faible	-----600-----	-----400-----	-----300-----
	Très faible			

II. Bilan hydroclimatique

II.1 Météorologie 2020

L'année 2020 se caractérise à nouveau par des températures assez largement au-dessus des normales excepté le mois d'octobre qui met fin à 16 mois consécutifs d'anomalies positives (source : MétéoFrance). Bien que situés à une altitude (800m), les Sornins amont n'ont pas été épargnés avec des journées et nuits exceptionnellement chaudes.

Au niveau de la pluviométrie, après un hiver/printemps très sec, le début de la période estivale a été plutôt humide avant une sécheresse record jusqu'à fin septembre. La pluviométrie élevée du mois d'août correspond uniquement à des dépressions orageuses localisées et n'est pas représentative de la pluviométrie du département du Rhône.

Ces conditions météorologiques estivales extrêmes se répètent depuis 2015 désormais et impactent fortement les débits estivaux décrits dans le paragraphe suivant.

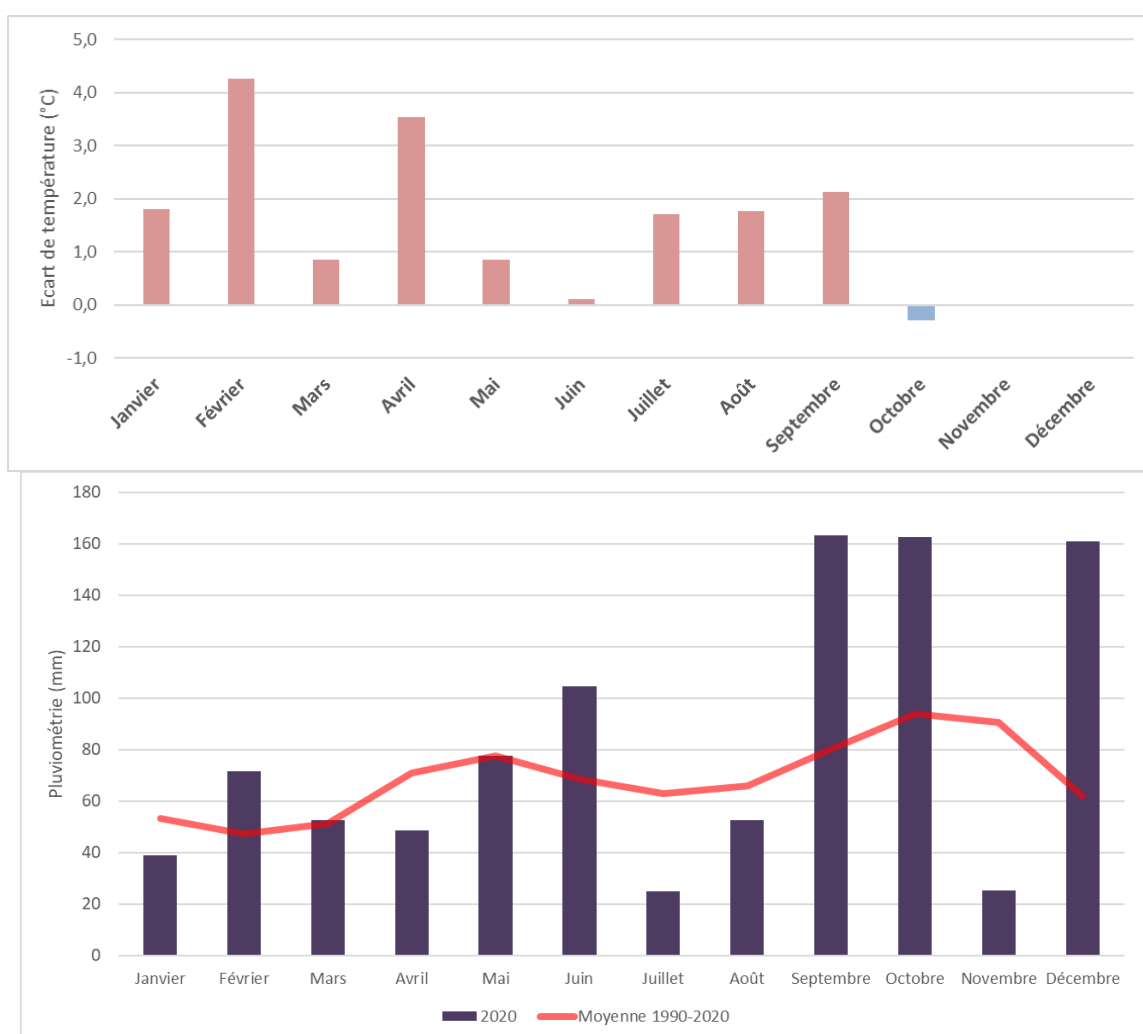


Figure 1 : Evolution des températures d'air moyennes mensuelles à Lyon Saint-Exupéry en 2020 et de la pluviométrie à Saint-Bonnet-le-Troncy par rapport à la moyenne (Source : Météociel.fr et infoclimat)

L'hydrologie en période d'étiage est un facteur structurant pour les peuplements piscicoles des têtes de bassin. Les étiages entraînent en effet une réduction des espaces habitables, une concentration accrue des substances polluantes et toxiques (réduction de la dilution) et favorisent les élévations de température.

D'après les résultats du RSTBV (VAUCHER, 2018), le VCN30 sur une période estivale étendue (du 01/05 au 15/10) semble être une valeur de référence pertinente pour discuter de l'effet de l'étiage estival sur les populations de truites fario. Les variations de ce débit caractéristique permettent de présenter l'intensité des étiages estivaux sur la période 2003-2020.

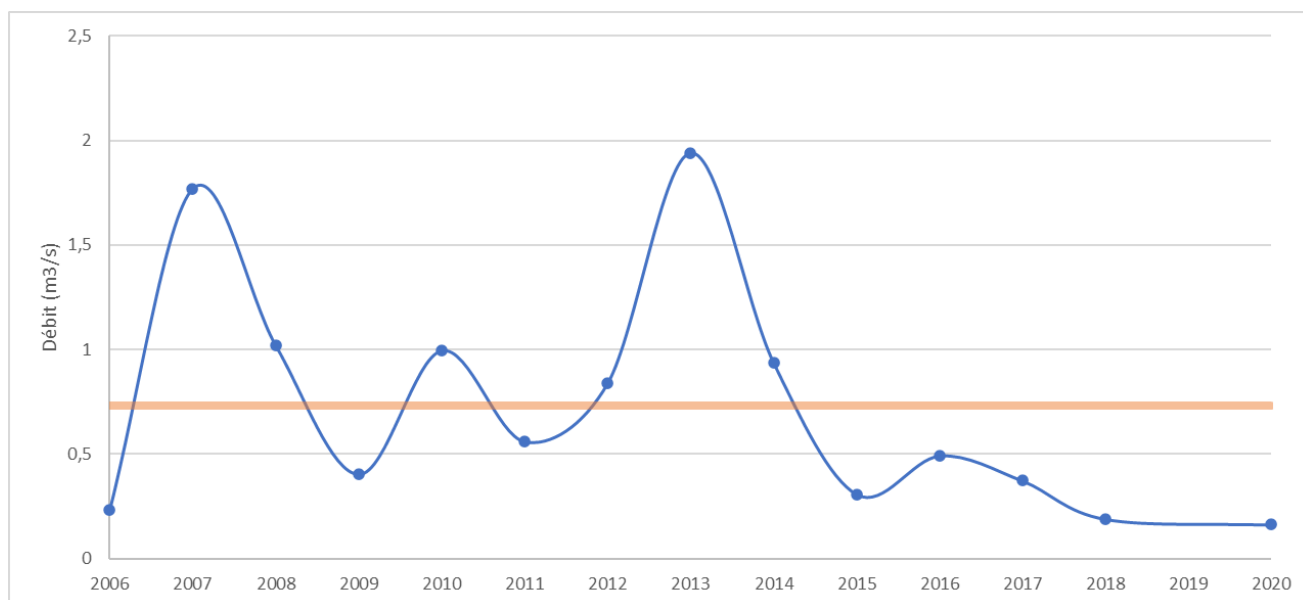


Figure 2 : VCN30 calculés du 01/05 au 15/10 du Sornin à Charlieu entre 2006 et 2020 (Source : BanqueHydro)

L'année 2020 marquera les esprits avec une intensité jamais égalée (cinquantennale sèche) engendrant des conditions particulièrement limitantes pour la faune piscicole pour la sixième année consécutive. Relativement épargné en raison de ses nombreuses zones humides, l'amont des Sornins semble avoir été touché cet été avec plusieurs assècs notés notamment sur le ruisseau des Ronzeaux.

III Résultats du suivi 2020 du bassin versant amont du Sornin

III.1. Synthèse du suivi thermique du bassin versant amont du Sornin

Parmi les neuf sondes thermiques installées, seul l'enregistreur situé sur le Sornin des Ronzeaux a été hors d'eau pendant 5 semaines environ.

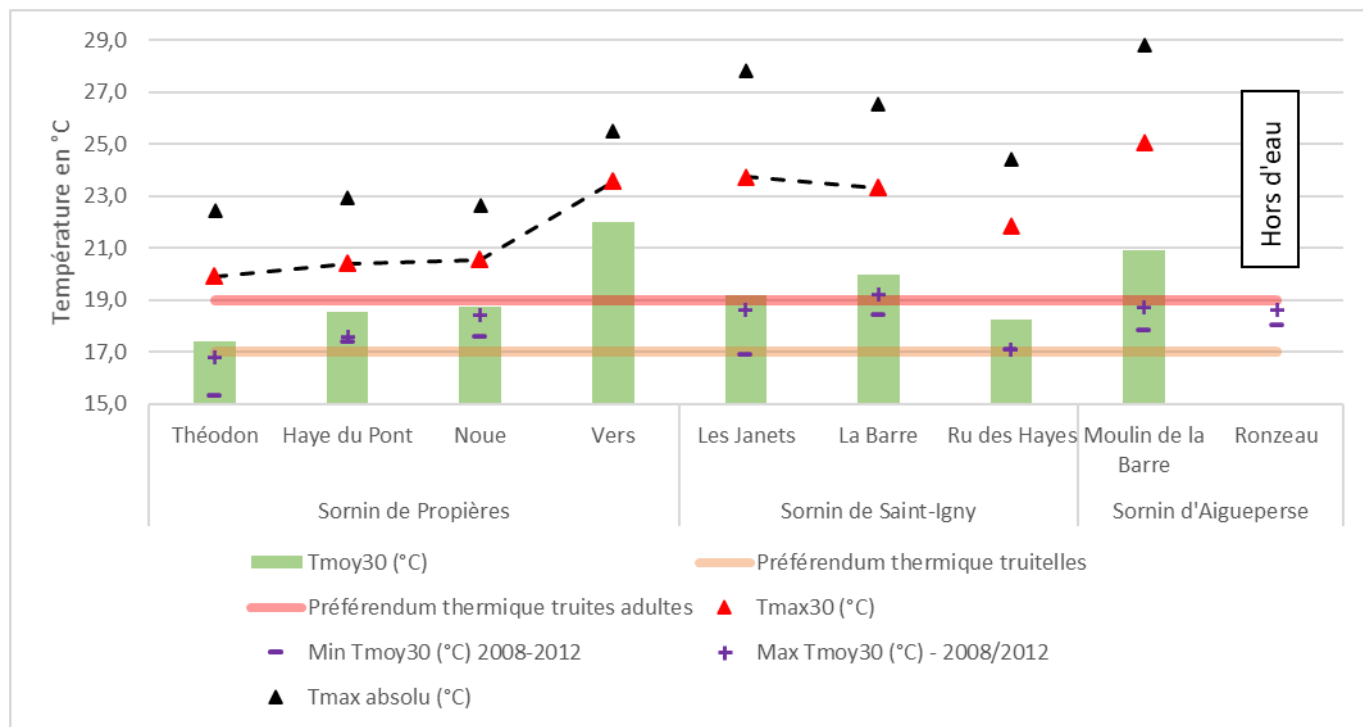


Figure 3 : Températures moyenne et maximale sur les 30j consécutifs les plus chauds en 2020 avec une comparaison aux données enregistrées entre 2008 et 2012 lors du précédent suivi.

Le premier suivi effectué en 2018 (VAUCHER, 2020) a montré des niveaux jamais atteints et largement supérieur aux données des suivis précédents (2008 à 2012). Avec une année 2020 anormalement chaude et sèche, les records continuent de tomber et ces niveaux thermiques excessifs s'avèrent néfastes pour les espèces sensibles telles que la truite fario et cela dès l'amont.

Cette dégradation est encore plus importante sur les Sornins d'Aigueperse et de Saint Igny et plus modérée sur le Sornin de Propières en amont de l'étang de Vers. Les secteurs amont ne sont pas épargnés : le ruisseau des Hayes, pourtant proche des sources, subit un réchauffement excessif marqué. Sur cette station, la température dépasse notamment le seuil de 25°C pendant plusieurs heures (seuil léthal pour la truite fario) avec des amplitudes journalières très importantes.

Quatre sondes présentent une température maximale absolue supérieure au seuil léthal pour les truites fario.

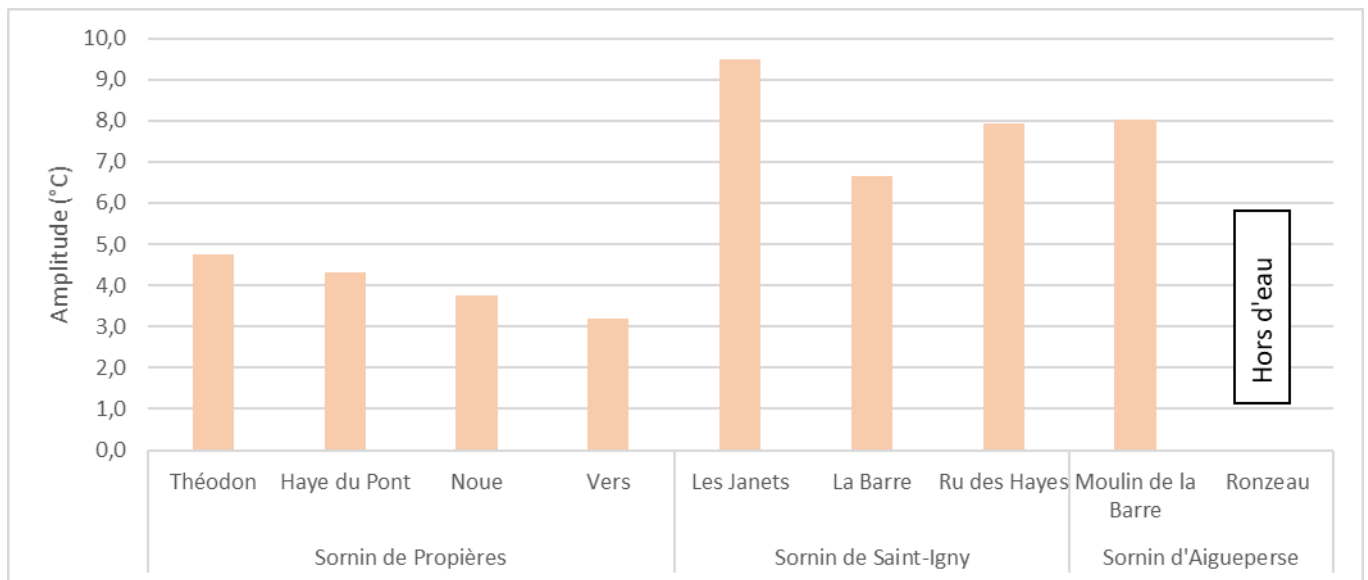
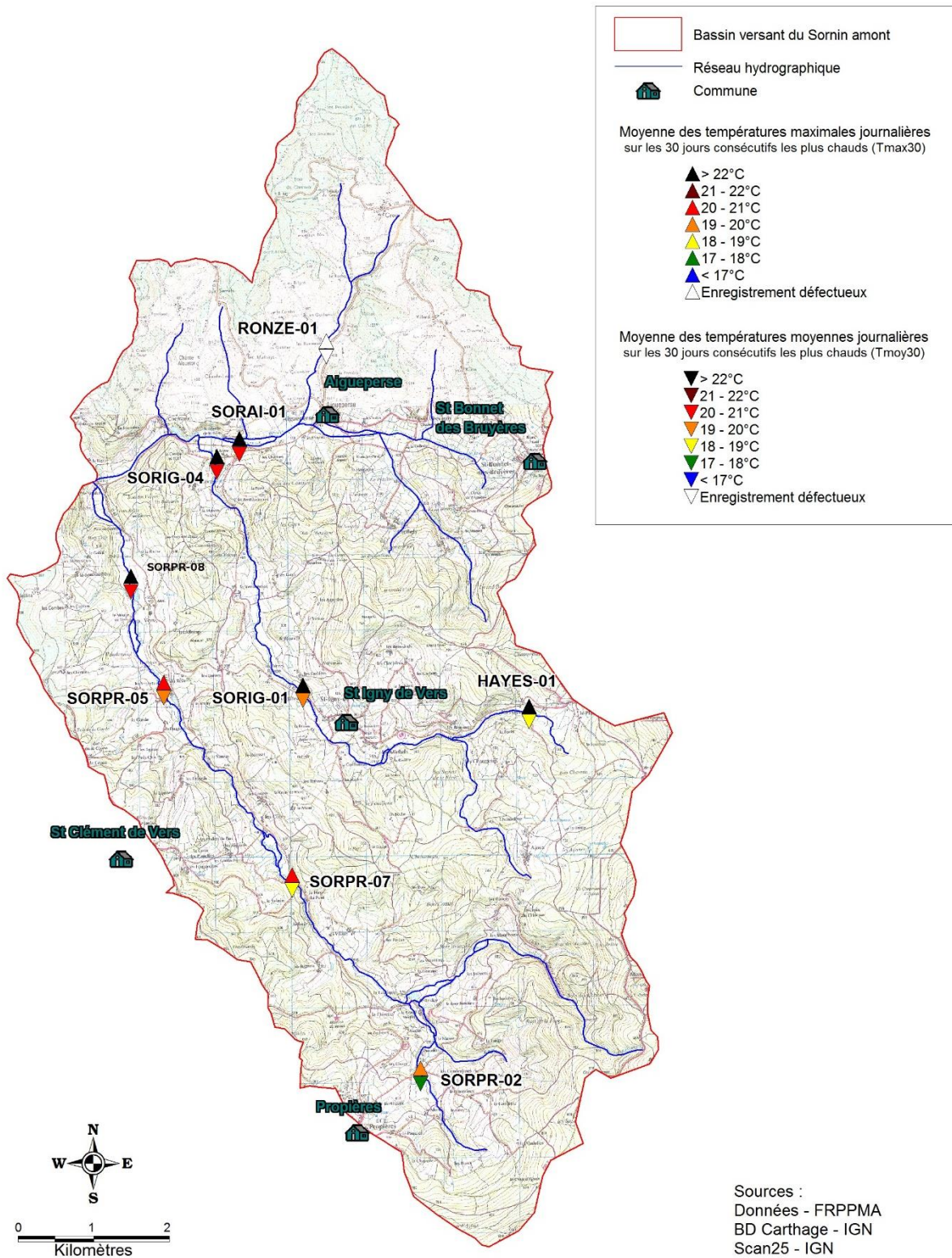


Figure 4 : Moyenne des amplitudes moyennes journalières (Amoy) calculées sur les 30 jours consécutifs les plus chauds sur le bassin versant amont du Sornin en 2020

Sur les têtes de bassin, la température est un paramètre essentiel au maintien d'un bon fonctionnement des milieux aquatiques et des peuplements piscicoles de qualité. Sa dégradation constitue sur le bassin amont du Sornin l'une des principales causes de perturbation de l'écosystème.



Carte 2 : Températures maximales et moyennes des 30j consécutifs les plus chauds (Tmoy30 et Tmax30) en 2020 sur le bassin versant amont du Sorain

III.2. Synthèse du suivi piscicole du bassin versant amont du Sornin

Les inventaires piscicoles réalisés sur les Sornins amont ont permis de recenser 8 espèces de poissons. Parmi ces espèces, une est issue de dévalaison des plans d'eau : la perche commune.

Le graphique suivant illustre l'occurrence (le nombre de fois où une espèce est présente sur l'ensemble des stations) et la densité moyenne de chacune des espèces. L'espèce la plus fréquente est logiquement la truite fario (présente sur toutes les stations), puisque la totalité des cours d'eau est caractérisée par des Niveaux Typologiques Théoriques compris entre B2 et B4 où elle est théoriquement retrouvée dans des classes d'abondances respectives de 3 et 5.

Ensuite, on observe que le chabot, le chevesne, la loche franche et le vairon sont les espèces accompagnatrices les plus représentées suivies par le goujon et le spirilin. Notons que les milieux étudiés sont pour la plupart de niveaux typologiques faibles au sein desquels les espèces les plus représentées devraient être la truite fario, le vairon et le chabot. Ces résultats constituent un premier signe de perturbation montrant l'impact de la thermie sur les peuplements avec une occurrence élevée des espèces thermophiles comme le chevesne et la loche.

1 espèce issue de dévalaison des plans d'eau a été identifiée. Ces espèces restent rares mais d'abondance variable.

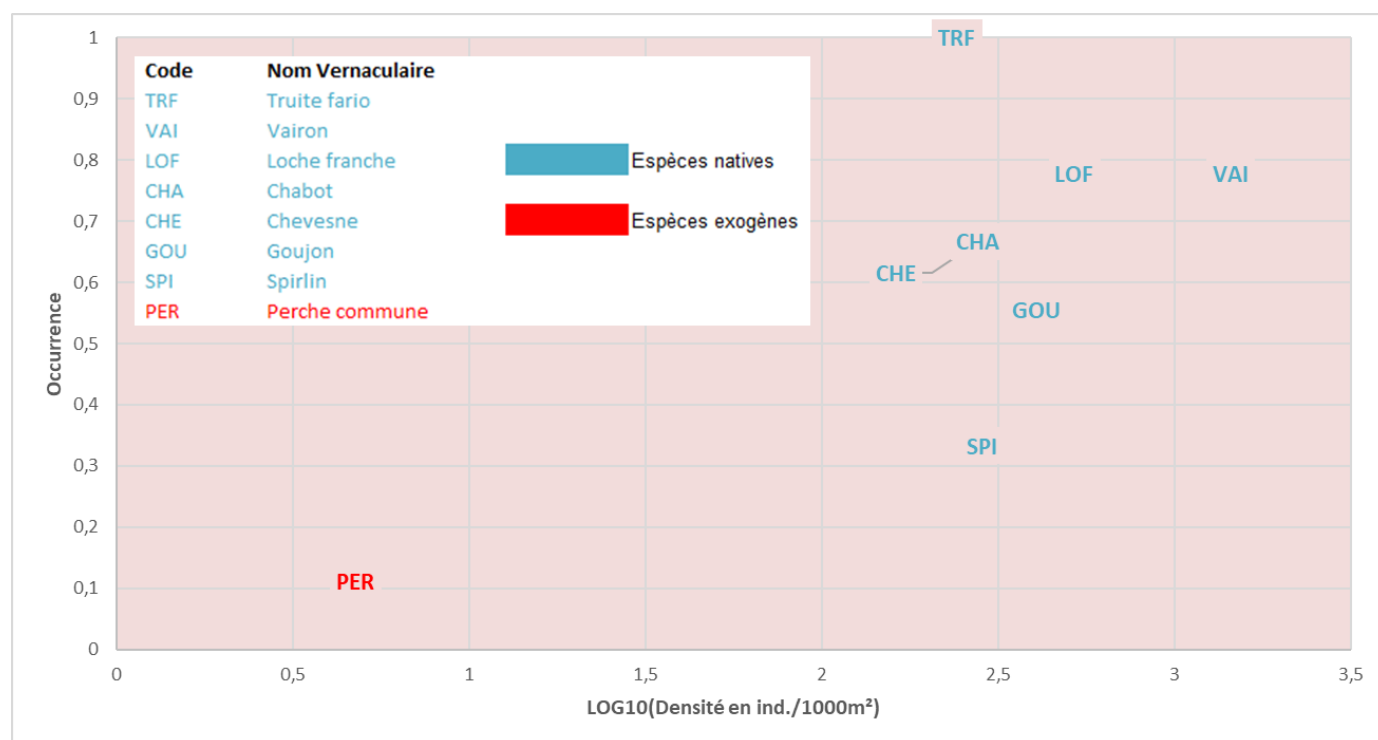


Figure 5 : Occurrence et densité des différentes espèces de poissons rencontrées dans les inventaires piscicoles

III.2.1 Diagnostic des peuplements piscicoles

Sur les 8 stations analysées, 50% présentent des peuplements de « bonne » qualité selon l'Indice Poisson Rivière. Les stations les plus proches de l'état de référence se situent sur l'amont des Sornins de Saint-Igny et Propières. Les 4 autres stations ont une classe de qualité « médiocre » et présentent une récurrence trop élevée des espèces thermophiles comme le chevesne et une abondance très faible de truites fario en lien avec les réchauffements excessifs notés.

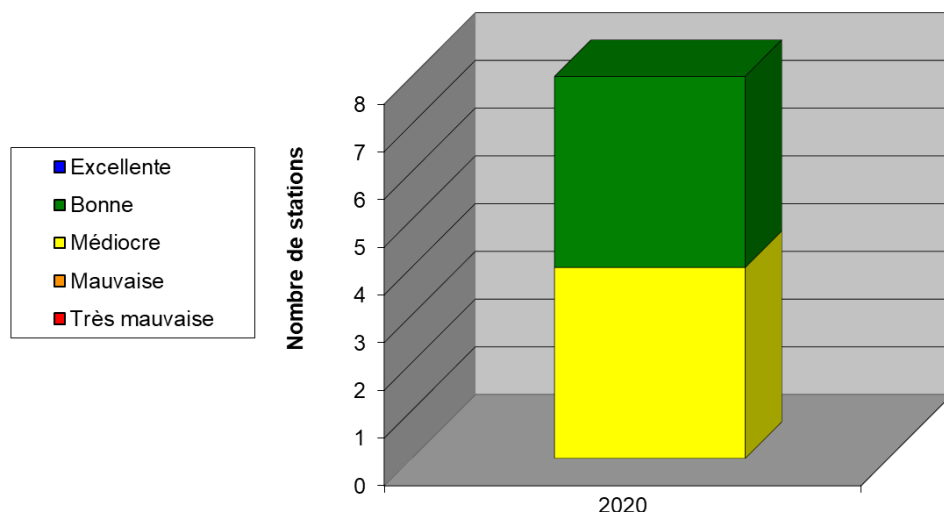


Figure 6 : Répartition de la qualité des peuplements piscicoles en 2020 selon l'Indice Poisson Rivière

Les extrémités amont du bassin font l'objet de dégradations plus ou moins prononcées de leur peuplement piscicole.

Sur les stations amont des Sornins de Propières et de Saint Igny (SORPR-02 et HAYES-01), seule la truite fario est présente. Si la population se trouve en abondance correcte sur le Sornin de Propières, elle diminue toujours un peu plus sur le ruisseau des Hayes qui ne bénéficie d'aucun ombrage sur ces zones de source. On notera également la disparition de l'écrevisse à pieds blancs sur cette station. L'absence d'espèces d'accompagnement est sanctionnée par l'IPR notamment le chabot qui est très attendu mais bloqué en aval par des obstacles infranchissables.

Sur le ruisseau des Ronzeaux (station RONZE-01), le peuplement piscicole a été fortement contraint par le débit estival quasi inexistant et plusieurs assècs. Par conséquent, la biomasse du peuplement a été divisée par 12 par rapport à 2018 et certaines espèces comme le chevesne ont disparu. On notera toutefois que les travaux sur la ripisylve portent leurs fruits et offrent quelques zones plus profondes où l'essentiel de la biomasse a été inventorié.

Les secteurs plus en aval présentent également des perturbations plus ou moins prononcées de leur peuplement piscicole. Toutes les espèces attendues sur ces secteurs sont en sous-abondance au détriment des chevesnes (et goujons) qui trouvent des conditions de plus en plus hospitalières avec le réchauffement des eaux. La remontée du spiralin sur le secteur aval du Sornin de Propières met également en évidence la dégradation du régime thermique. On retrouve quelques espèces introduites issues de la dévalaison des plans d'eau.

Code station	Biotype estimé	Classes d'abondances estimées						
		CHA	TRF	VAI	LOF	CHE	GOU	SPI
RONZE-01	2	1	1	3	1			
SORAI-01	3,5		3	4	2	2	5	
HAYES-01	2		2					
SORIG-01	3,5	3	4	3	2	2		
SORIG-04	4	4	2	3	5	3	1	
SORPR-02	2		3					
SORPR-07	3,5	3	2	1	1	3	1	
SORPR-05	4	2	1	2	1	3	3	5

Code couleur

Absence totale d'espèce attendue
Sous-abondance d'espèce attendue
Surabondance d'espèce tolérante
Présence d'espèce introduite
Sur-abondance d'espèce sensible
Concordance

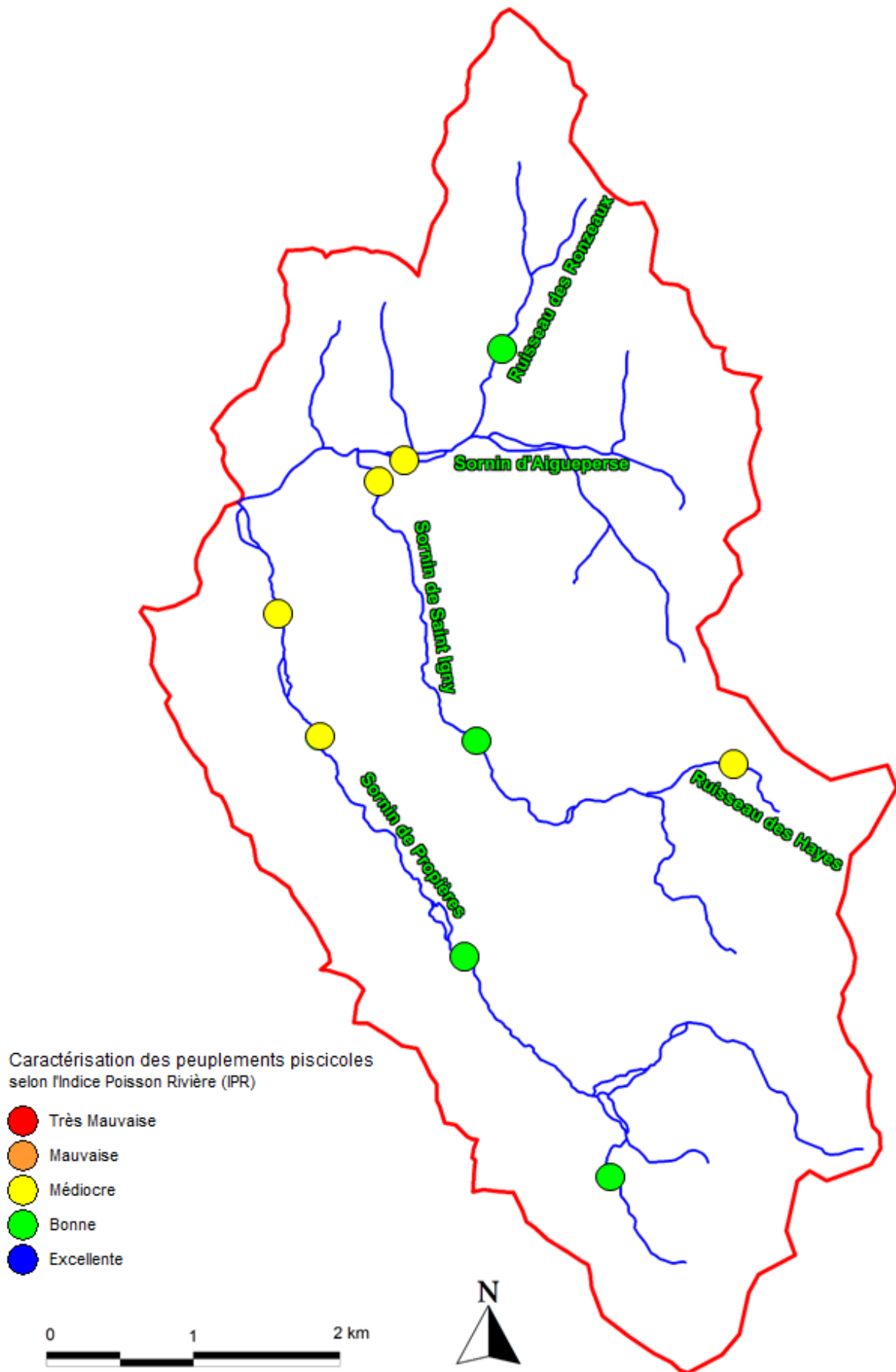


Figure 7 : Caractérisation des peuplements piscicoles selon l'Indice Poisson Rivière en 2020

III.2.2 Zoom sur la truite fario

La cartographie ci-dessous montre la répartition très apicale des truites fario sur le territoire ; phénomène accentué avec les sécheresses estivales des années précédentes. Malgré tout, les populations résistent et voient même leur biomasse moyenne surfacique augmentée de 10% (14% en biomasse linéaire) depuis 2018 signe que ces milieux bénéficient de conditions préservées notamment au niveau de l'hydrologie.

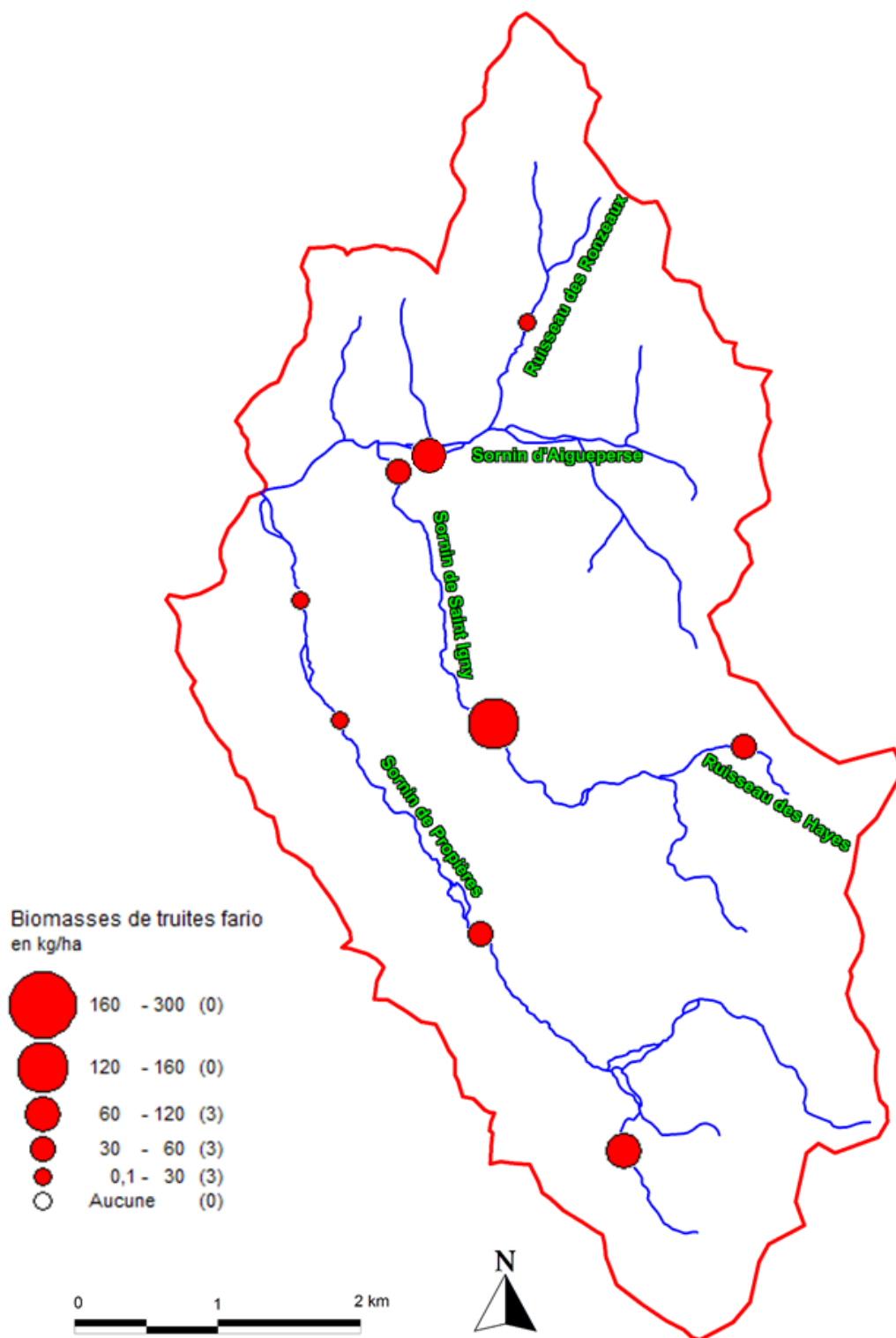


Figure 8 : Répartition des biomasses de truites fario en 2020

III.2.3 Evolution des peuplements piscicoles

Sur les 9 stations pour lesquelles nous disposons de données antérieures, la tendance évolutive globale est jugée stable par rapport à 2018. Malgré la récurrence d'épisodes caniculaires et de sécheresses depuis 2015, les peuplements ne semblent pas avoir été fragilisés comme en témoigne la biomasse moyenne par station évoluant de 119 kg/ha à 159 kg/ha soit une augmentation de 33%. A titre de comparaison, les cours d'eau du Beaujolais ont atteint un niveau assez faible de 135 kg/ha en 2019 (VAUCHER, 2020). Ces résultats se confirment avec une augmentation sensible (+10%) de la biomasse de truites depuis 2018.

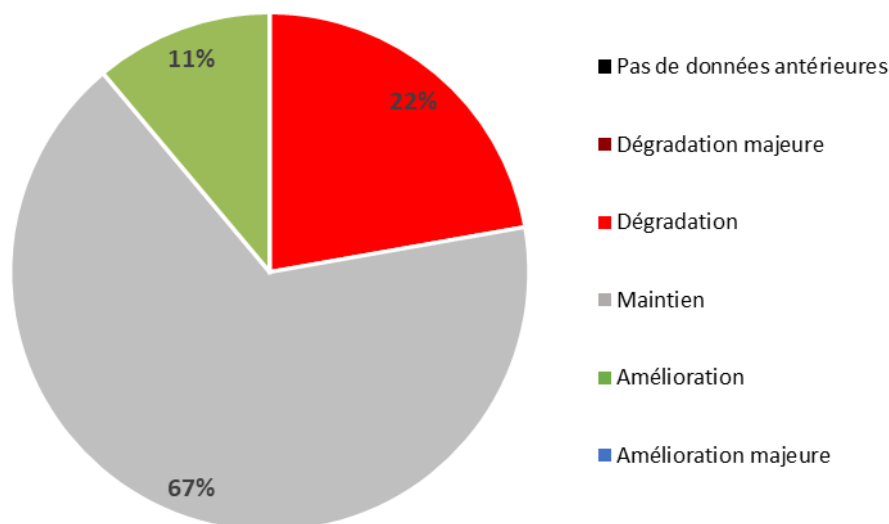
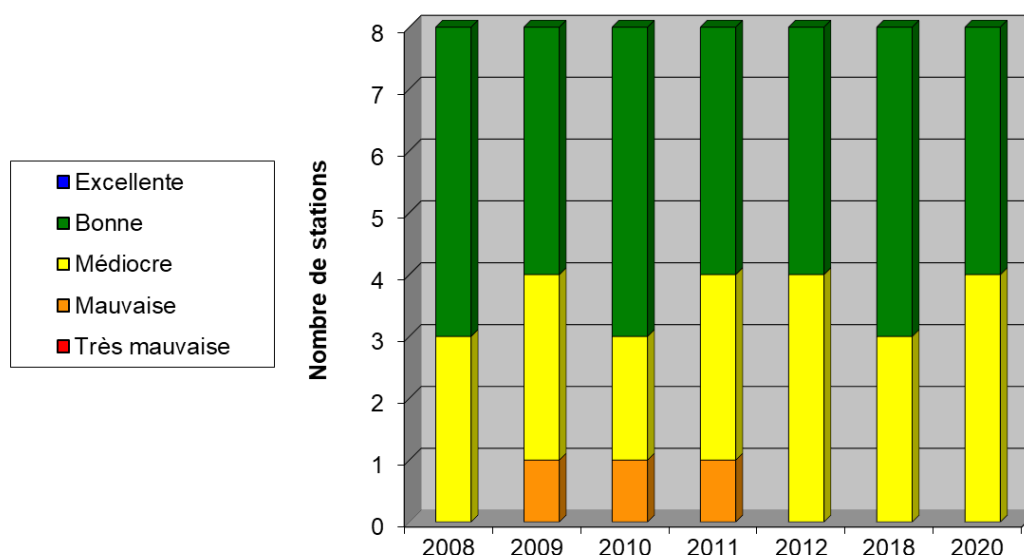


Figure 9 : Evolution des peuplements piscicoles entre 2018 et 2020

D'après l'analyse des classes IPR, le côté « stable » des peuplements se confirme sur les Sornins amont malgré la répétition de périodes estivales chaudes et sèches. Les têtes de bassins semblent encore résister dans une certaine mesure aux épisodes d'extrêmes climatiques.



III.2.4 Cas particulier : le Sornin de Propières en aval de l'étang de Vers

Après plusieurs mois de négociations avec l'exploitant et le propriétaire, le SYMISOA a obtenu leurs accords pour restaurer la ripisylve sur les parcelles en aval de l'étang de Vers. Un linéaire de 800m de berges va être mis en défens et replanté. Afin d'acquérir des données post-travaux dans le but de renforcer les négociations futures, un inventaire piscicole a été rajouté sur ce secteur.



Figure 10 : Photographie du secteur en septembre 2018 (à gauche) et septembre 2020 (à droite)

	Amont	Aval
Tmoy30	20,8	21,6
Tmax30	22,4	23,6
Tmax absolu	25	26,4
Amplitude max30	3,2	4

Figure 11 : Caractéristiques thermiques relevées au niveau des enregistreurs amont et aval travaux

D'un point de vue thermique, on note une augmentation de la température vers l'aval de 0,6 à 1,4°C selon les paramètres alors qu'aucune différence majeure n'avait été observée en 2018. La période caniculaire 2020 couplée à des débits très faible à probablement favorisé le réchauffement des eaux alors que la ripisylve démarre progressivement après les travaux.

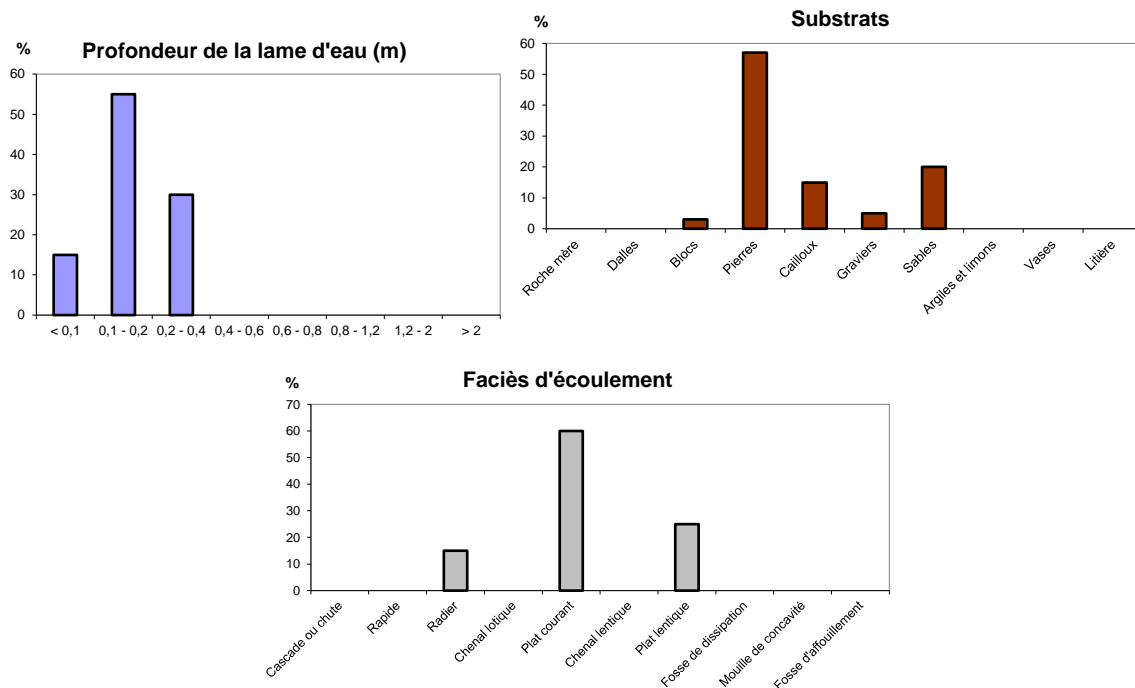


Figure 12 : Caractéristiques morphologiques du secteur avant travaux

Du point de vue morphodynamique, ce secteur du Sornin est assez homogène du point de vue des écoulements, substrats et profondeurs d'eau. L'absence de zones lentes et profondes de type « fosse » est très nette avec un lit rectiligne marqué. Par conséquent, la granulométrie coïncide avec une forte homogénéité et dominance des pierres (55%). Enfin la surface d'abris et/ou caches pour la faune piscicole est en légère augmentation mais surtout dû aux franges d'hélophytes en bordure. Le développement de la ripisylve est encore insuffisant pour diversifier ce secteur.

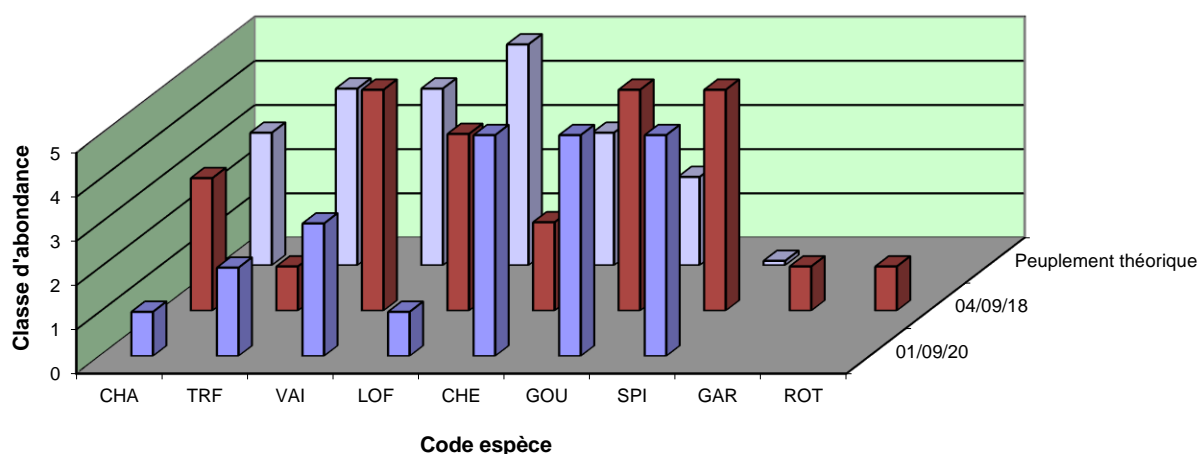


Figure 13 : Classes d'abondance des peuplements théoriques et réels selon le modèle de Verneaux

Espèce repère des eaux de 1^{ère} catégorie, la truite fario est en sous-abondance (de 2 classes) mais en légère augmentation sur cette station ; les espèces plus tolérantes et/ou thermophiles comme le goujon, chevesne ou le spiralin se retrouvent en surabondance. On notera une diminution assez importante des chabots qui trouvent pourtant dans ce secteur un bel habitat avec des nombreuses pierres. La remise en eau de l'étang

en 2018 dégradant la qualité de l'eau peut être un élément de réponse à la diminution de cette espèce, étant donné qu'elle semble plutôt bien supporter le réchauffement excessif.

Conclusions

Cette étude marque le milieu d'une série de trois suivis s'échelonnant jusqu'en 2022 afin d'évaluer les bénéfices des actions de restauration menées sur ce territoire par le SYMISOA.

Ces suivis interviennent au cours d'une période hydroclimatique très difficile. La faune aquatique subit depuis 2015 des périodes estivales sèches et très chaudes. Relativement épargné jusqu'à présent avec des milieux préservés et de nombreuses zones humides, les Sornins amont ont été touchés en 2020 avec des assecs par endroit.

Les relevés mettent en évidence une perturbation toujours plus forte du régime thermique des cours d'eau de la zone amont du Sornin ($T_{moy30} +10\%$ en moyenne par rapport au précédent record). Les niveaux de température atteints sont largement excessifs sur la majorité des secteurs et même sur les stations les plus proches des sources. Liée principalement à la réduction de la ripisylve, ainsi qu'à des modifications morphologiques (rectification, seuils, plans d'eau, ...), la dégradation du régime thermique des cours d'eau représente une cause majeure de perturbation pour les peuplements piscicoles.

Toutefois, ces derniers semblent encore bien résister avec une légère augmentation des biomasses de truites fario contrairement au reste du département (EGEA & VAUCHER, 2020). Les autres espèces, notamment thermophiles, profitent des conditions favorables et leurs populations se développent.

Dans un contexte de périodes estivales plus sévères, les cours d'eau sont encore plus vulnérables au réchauffement surtout ceux dont la ripisylve est dégradée. Les mises en défens réalisés par le SYMISOA sont encore trop précoces pour apporter pleinement leurs fruits mais les efforts fournis doivent se poursuivre avec des bénéfices attendus dès le suivi final en 2022.

Références bibliographiques

- 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, 120p.
- BELLIARD J. et ROSET N., 2006. L'indice poissons rivière (IPR) – Notice de présentation et d'utilisation. CSP : 24p.
- CARLE F.L. & STRUB M.R., 1978. A new method for estimating population size from removal data. *Biometrics*, 34 : 621-630.
- CAUDRON A., CHAMPIGNEULLE A., LARGIADER C.R., GUYOMARD R. & al, 2006. Identification sauvegarde et réhabilitation des populations de truites autochtones en Vallée d'Aoste et en Haute-Savoie. *Rapport final* : 284p.
- COHEN P., 1998. Régionalisation de l'habitat physique du poisson. Approche multi-scalaire et application au bassin de la Loire, France. *Mémoire* : 162p.
- COWX I.G., 1983. Review of the methods for estimating fish population size from survey removal data. *Fish Management*, 14 (2) : 67-78.
- DE LURY D.B., 1951. On the planning of experiments for the estimation of fish populations. *J.Fish. Res. Bd. Can.*, 18 (4), 281-307.
- EGEA A., VAUCHER J., 2020. Suivi piscicole des têtes de bassin du département du Rhône 2020. Fédération du Rhône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. *Rapport interne* : 49p.
- FAURE J.P. & GRES P., 2008. Etude piscicole et astacicole préalable au Contrat de rivières Rhins, Rhodon et Trambouzan. Fédérations Départementales pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de la Loire et du Rhône. 102p.
- Fédération Départementale des Sociétés de Pêche et de Pisciculture du Rhône, 1953. Carte piscicole du département.
- GERDEAUX D., 1987. Note technique – Revue des méthodes d'estimation de l'effectif d'une population par pêches successives avec retrait. Programme d'estimation d'effectif par la méthode de Carle et Strub. *BFPP*, 304 : 13-21.
- GRES P., 2004. Résultats du suivi de la reconquête piscicole après la sécheresse de l'été 2003 : Bilan de l'année 2004. Fédération de la Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique : 18p.
- KEITH P., ALLARDI J., 2001. Atlas des poissons d'eau douce de France. Muséum National d'Histoire Naturelle.
- MALAVOI J.R., SOUCHON Y., 2002. Note technique. Description standardisée des principaux faciès d'écoulements observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. *BFPP*, 365 : 1-16.
- VALLI J., 2012. Suivi de la faune piscicole du bassin versant du Sornin – Partie amont du bassin - Année 2011. Fédération du Rhône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique : 23p.
- VAUCHER J., 2018. Suivi piscicole, astacicole et thermique des Sornins amont. Année 2018.
- VERNEAUX J., 1973. Cours d'eau de Franche-Comté (massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie. *Mémoire* : 258p.

Annexe 1 : Composition des peuplements piscicoles théoriques selon les biotypes

NTT	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
CHA	2	3	4	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1				
TRF	1	2	3	3	4	5	5	4	3	3	2	1	1	1	0,1		
LPP		0,1	1	2	3	3	4	4	5	5	4	3	2	1			
VAI			0,1	1	3	4	5	4	3	3	2	1	1	1	1		
LOF				1	2	3	4	5	5	4	3	2	1	1	1	1	
OBR				0,1	1	2	3	4	5	4	4	3	2	1			
CHE						0,1	1	3	3	3	4	4	5	3	3	2	1
GOU						0,1	1	2	3	3	4	5	5	3	3	2	1
ANG							0,1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
VAN								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1
HOT								0,1	1	3	5	4	3	2	1	1	1
BAF								0,1	1	2	3	4	5	5	3	2	1
SPI								0,1	1	2	3	4	5	3	2	1	1
BOU										0,1	1	3	4	5	5	4	4
BRO										0,1	1	2	3	5	5	4	3
PER										0,1	1	2	3	5	5	4	3
GAR										0,1	1	2	3	4	5	4	3
TAN										0,1	1	2	3	4	4	5	5
ABL											0,1	1	3	4	5	4	4
CAS											0,1	1	2	3	5	5	4
PSR											0,1	1	3	4	5	5	4
CCO												0,1	1	3	5	4	3
SAN												0,1	1	3	5	4	4
BRB												0,1	1	3	4	4	5
BRE												0,1	1	3	4	4	5
GRE													0,1	3	5	4	3
PES													0,1	3	4	5	5
ROT													0,1	2	3	4	5
BBG													0,1	1	3	5	5
PCH														0,1	3	5	5
SIL														0,1	3	5	5

Annexe 2 : Limites des classes d'abondance numérique et pondérales pour chaque espèce

Classe	Effectif (ind./1000m ²)					Biomasse (kg/ha)				
	0,1	1	2	3	4	0,1	1	2	3	4
ABL	25	500	1000	2000	4000		15,75	31,5	63	126
ANG	0,5	1	2,5	5	10		5	10	20	40
BAF	3	13	25	50	100		17,5	35	70	140
BBG	0,5	2	4	8	16		1,25	2,5	5	10
BLE	2	10	20	40	80		0,16	0,32	0,64	1,28
BLN	6	38	76	152	304		4	8	16	32
BOU	3	18	35	70	140		0,4	0,8	1,6	3,2
BRB	5	30	60	120	240		2,75	5,5	11	22
BRE	1	4,5	9	18	36		4,5	9	18	36
BRO	0,5	2	4,5	9	18		7,5	15	30	60
CAS	0,5	2	4	8	16		2,5	5	10	20
CCO	0,5	2	4,5	9	18		6,25	12,5	25	50
CHA	8	75	150	300	600		5	10	20	40
CHE	5	28	55	110	220		19	38	76	152
EPI	4	23	46	92	184		0,3	0,6	1,2	2,4
EPT	2	8	15	30	60		0,1	0,2	0,4	0,8
GAR	15	170	340	680	1360		27,5	55	110	220
GOU	6	58	115	230	460		5	10	20	40
GRE	6	63	125	250	500		3,25	6,5	13	26
HOT	10	96	193	385	770		25	50	100	200
LOF	20	200	400	800	1600		8	16,5	33	66
LPP	2	10	20	40	80		0,13	0,25	0,5	1
PCH	1	4	7,5	15	30		1	2	4	8
PER	1	3	6	12	24		0,5	1	2	4
PES	1	3	6	12	24		0,25	0,5	1	2
PSR	5	25	50	100	300		0,03	0,06	0,12	0,24
ROT	1	4	7,5	15	30		0,5	1	2	4
SAN	0,5	2	4,5	9	18		3,75	7,5	15	30
SIL										
SPI	2	6	12,5	25	50		0,3	0,6	1,2	2,4
TAC	1	3	5	10	20		3	5,5	11	22
TAN	0,5	3	5	10	20		3,75	7,5	15	30
TOX	3	17	35	69	138		12,5	25	50	100
TRF	5	50	100	200	400		25	51	102	204
VAI	15	175	350	700	1400		4,5	9	18	36
VAN	5	28	55	110	220		10	20	40	80