

SUIVI PISCICOLE, ASTACICOLE ET THERMIQUE

DU BASSIN VERSANT DU SORNIN

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



Décembre 2022

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
Jean-Charles JULLIN – Technicien garde-pêche
Ludivine THEVENET – Technicienne garde-pêche
Tommy COLIN – Alternant
Bénévoles de l'A.A.P.P.M.A. du Haut Sornin

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 2022 surviennent après un été 2022 historique d'un point de vue climatique avec une sécheresse/canicule exceptionnelle.

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, ...).

Pour la première fois, des diminutions importantes sont observées sur ce bassin-versant au niveau des populations de truites fario, autrefois encore préservées des aléas climatiques. Par ailleurs, les espèces plus thermophiles et tolérantes continuent de progresser comme le chevesne.

Si ce secteur bénéficie encore de milieux relativement préservés, les événements climatiques comme l'été 2022 montrent que tous les milieux de notre département sont menacés par le réchauffement climatique. Les travaux de mise en défens et de plantation de ripisylve menés par le SYMISOA lors de ce contrat devraient atténuer/ralentir les effets du dérèglement climatique mais 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. Inventaires piscicoles	3
I.1.1 Localisation des stations de suivi	3
I.1.2 Description des stations	5
I.2 Analyse des données	6
I.2.1 Evaluation du peuplement réel	6
I.2.2. Analyse biotypologique	7
I.2.3 Indice Poissons Rivière (NF T90-344)	8
I.3.4. Classes de densité en truite fario	8
II. Bilan hydroclimatique	9
II.1 Météorologie 2022.....	9
II.2 Hydrologie estivale sur la période récente.....	9
III Résultats du suivi 2022 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.....	17
III.2.3 Evolution des peuplements piscicoles	18
III.2.4 Cas particulier : le Sornin de Propières en aval de l'étang de Vers	19
Conclusions.....	22
Références bibliographiques.....	23

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

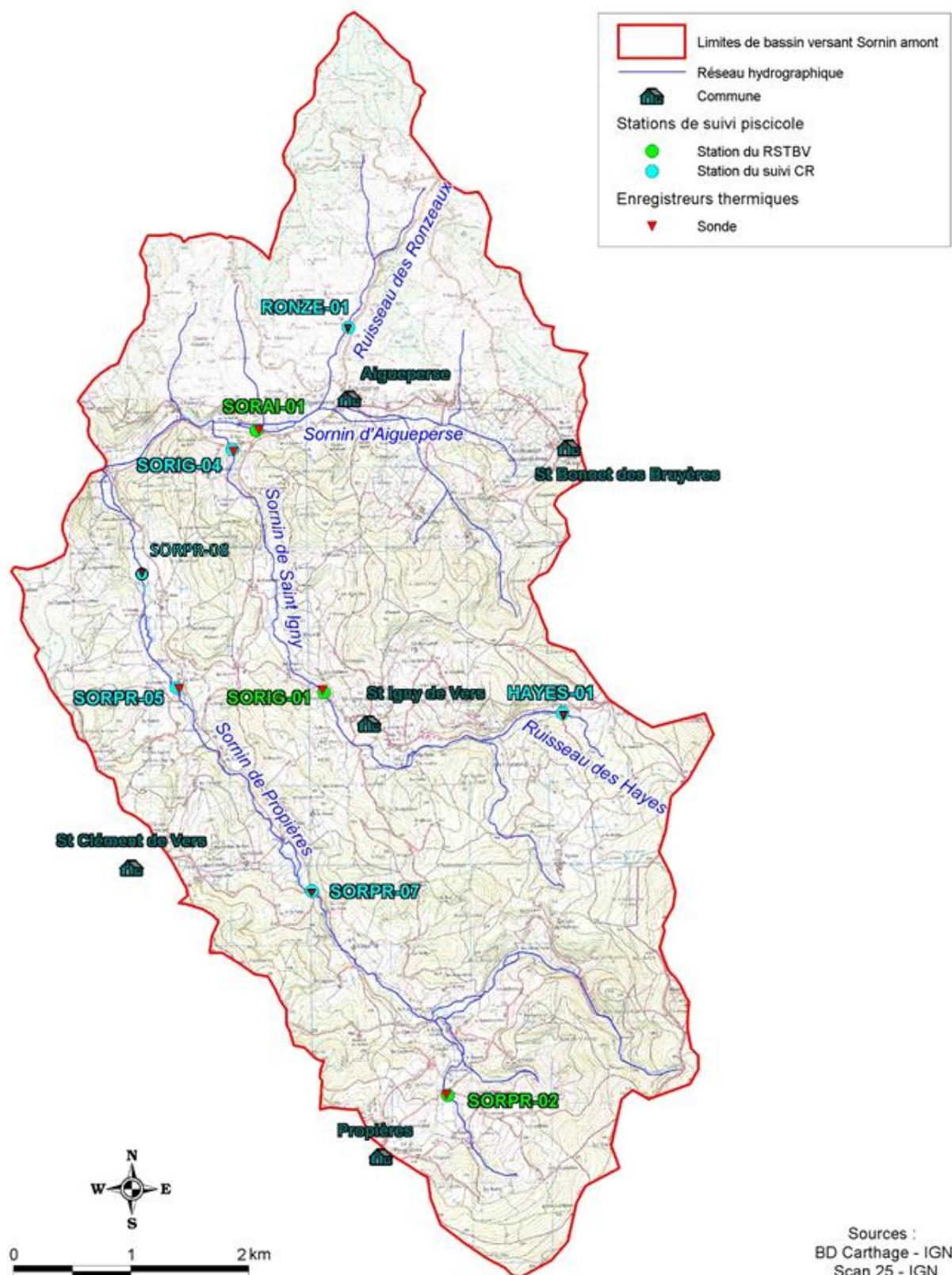
Dans le cadre du suivi propre au contrat de rivières (CR), 5 stations d'inventaire sont réparties sur l'ensemble du réseau hydrographique. De plus, 3 stations de sondage piscicole annuel (réseau internet FD69) viennent compléter ce suivi.

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 2022

A l'échelle de la France, l'année 2022 est considérée comme l'une des années les plus chaude jamais enregistrée depuis le début des relevés. Le département du Rhône n'y échappe pas avec des anomalies positives importantes depuis le mois de mai. Bien que situés en altitude (600/800m), les Sornins amont n'ont pas été épargnés avec des journées et nuits exceptionnellement chaudes.

Au niveau de la pluviométrie, excepté quelques orages en juin et septembre, l'année 2022 a connu l'une de ces plus importantes sécheresses depuis le début des relevés, devant 1976 et 2003.

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

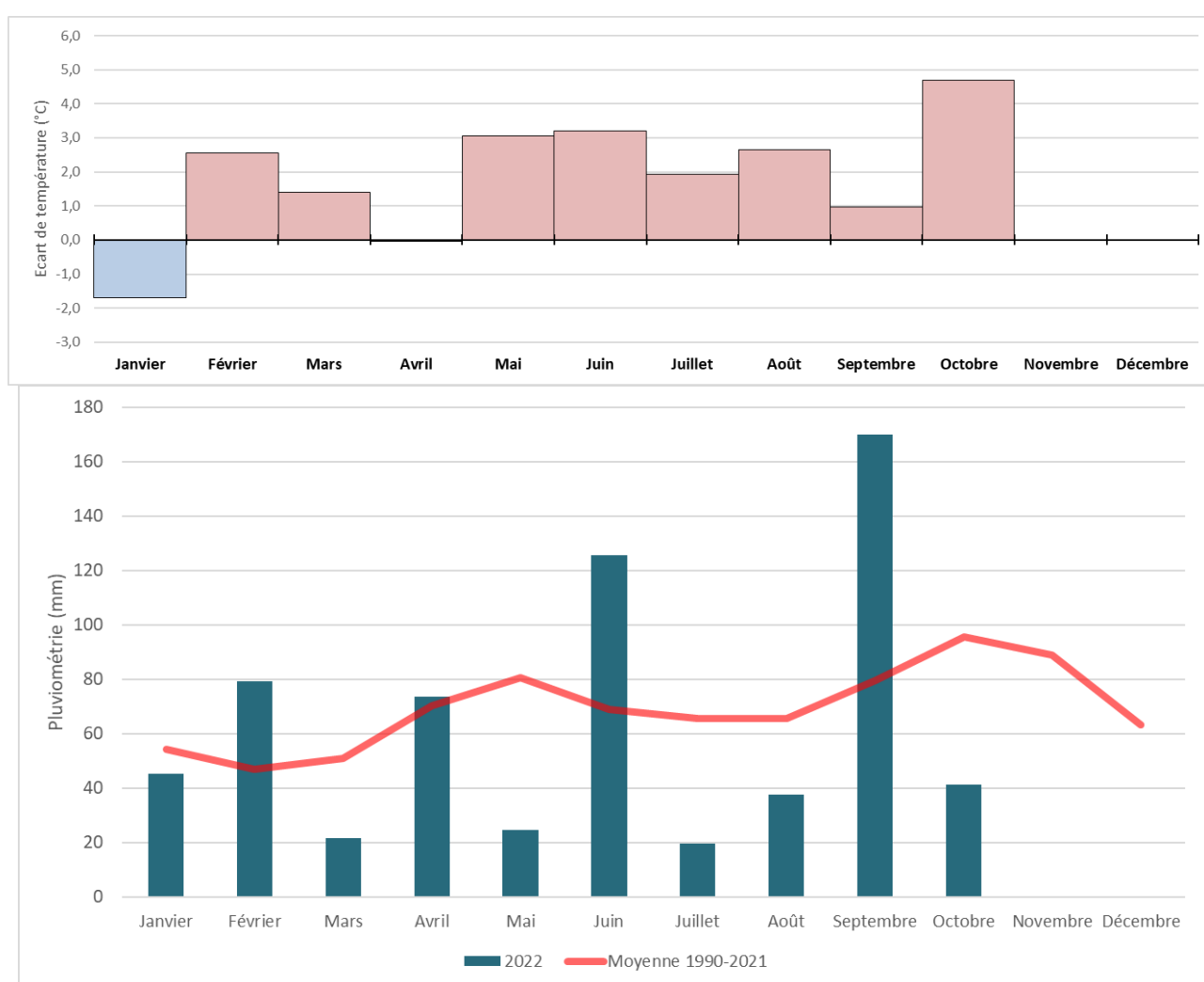


Figure 1 : Evolution des températures d'air moyennes mensuelles à Lyon Saint-Exupéry en 2022 et de la pluviométrie à Saint-Bonnet-le-Troncy par rapport à la moyenne (Source : Météociel.fr et infoclimat)

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.

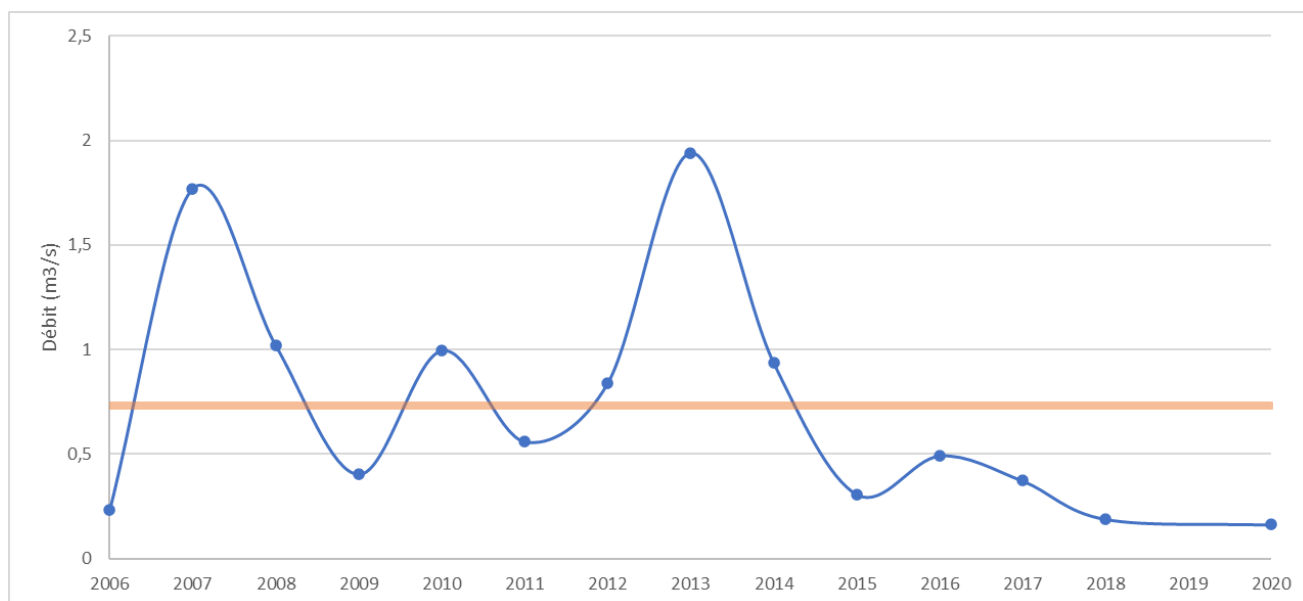


Figure 2 : VCN30 calculés du 01/05 au 15/10 du Sornin à Charlieu entre 2016 et 2020 (Source : BanqueHydro)

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 assecs notés notamment sur le ruisseau des Ronzeaux.

III Résultats du suivi 2022 du bassin versant amont du Sornin

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

Parmi les neuf sondes thermiques installées, l'enregistreur de la « Haye du Pont » sur le Sornin de Propières a été défectueux et les deux enregistreurs sur le Sornin d'Aigueperse ont été hors d'eau (> 6 semaines) cet été en lien avec les débits d'étiage très prononcés.

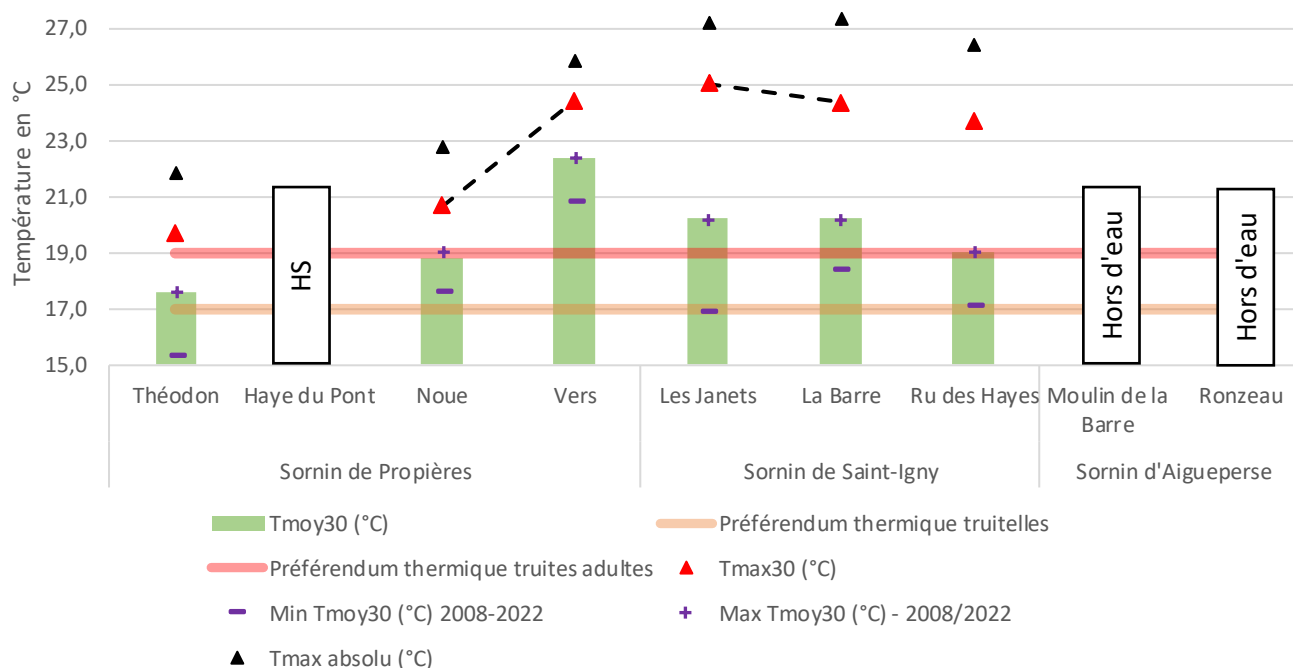


Figure 3 : Températures moyenne et maximale sur les 30j consécutifs les plus chauds en 2022 avec une comparaison aux données historiques entre 2008 et 2020.

Lors des deux précédents suivis (2018 et 2020), les records de températures ont régulièrement été battus par rapport aux suivis précédents (2008 à 2012) avec des périodes estivales anormalement chaudes et sèches. Mais l'année 2022 a franchi une nouvelle étape en termes d'intensité avec moyennes exceptionnellement chaudes et sèches, 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. Toutes les stations avec un jeu de données en 2022 ont battu leur record sur le Tmoy30 et parfois avec des valeurs > 1°C.

Cette dégradation est encore plus importante sur le Sornin 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.

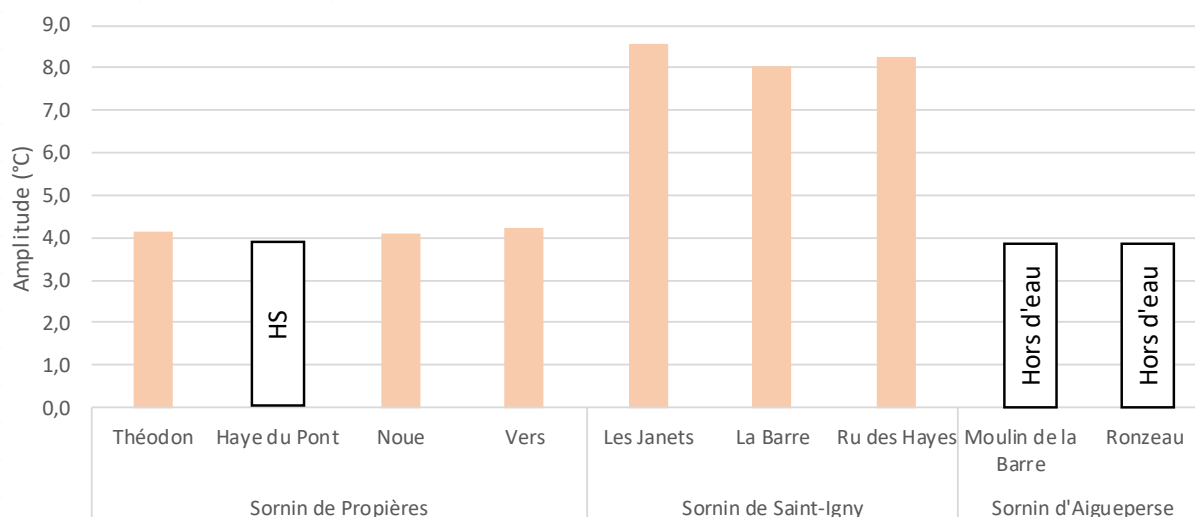
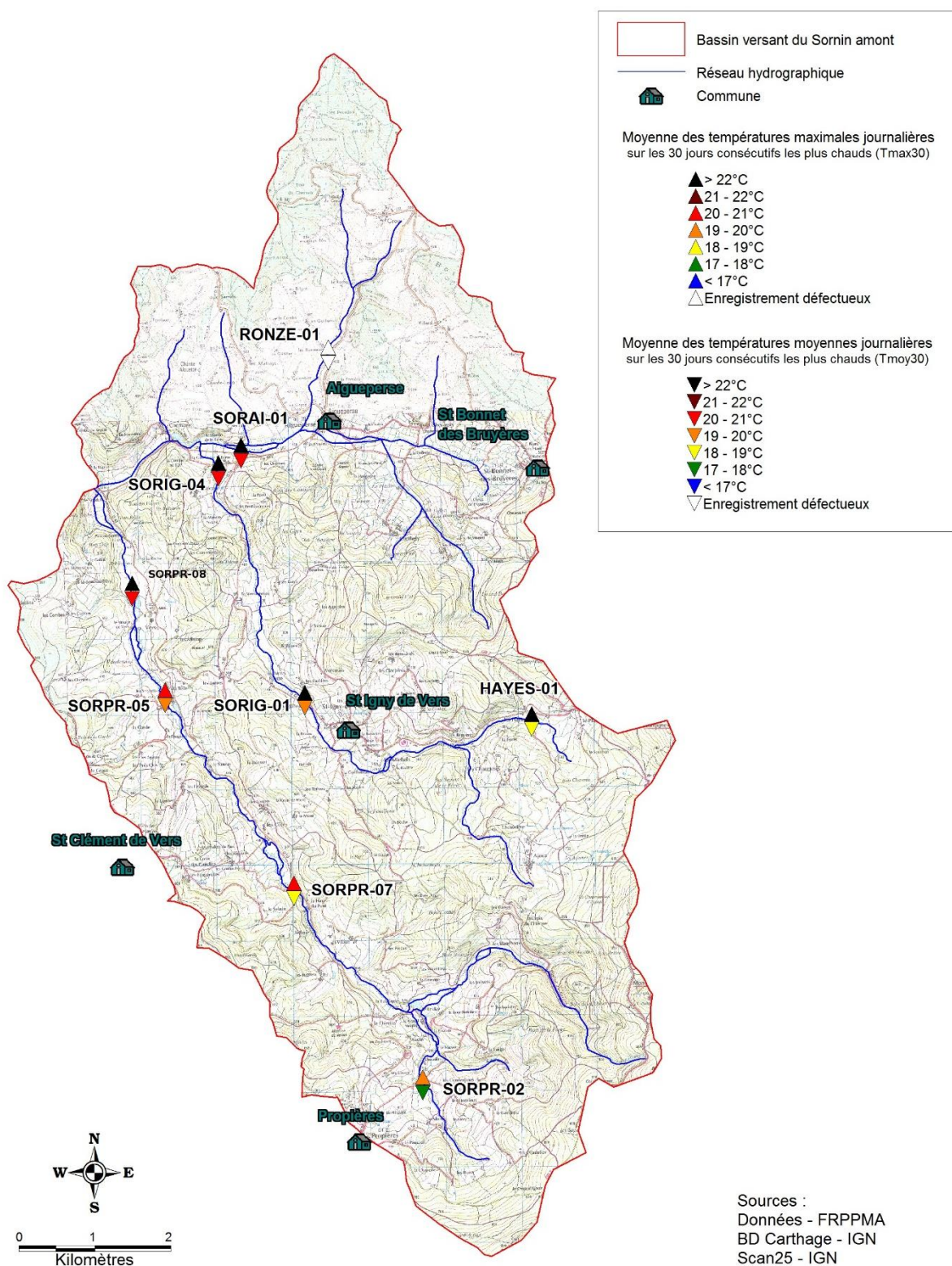


Figure 4 : Moyenne des amplitudes moyennes journalières (Amoy) calculées sur les 30 jours consécutifs les plus chauds sur le bassin versant amont du Sornin en 2022

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 Sornin

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

Les inventaires piscicoles réalisés sur les Sornins amont ont permis de recenser 10 espèces de poissons. Parmi ces espèces, trois sont issues de dévalaison des plans d'eau : la perche commune, le rotengle et la perche-soleil.

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 8 stations sur 9), 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.

3 espèces issues de dévalaison des plans d'eau ont été identifiées. Ces espèces restent rares mais d'abondance variable.

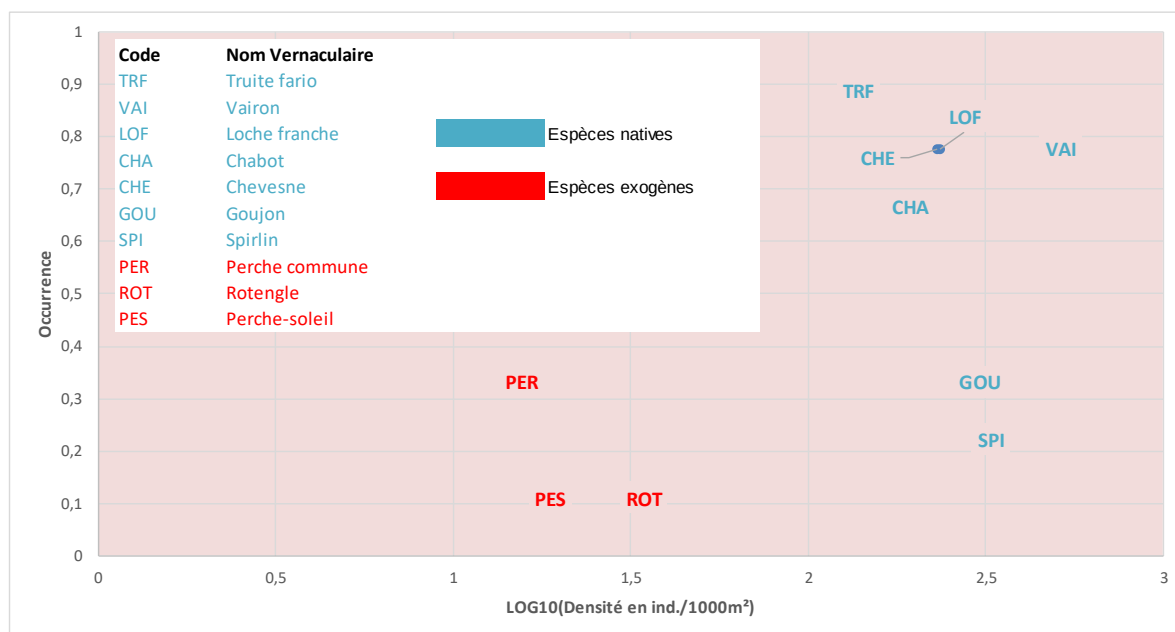


Figure 5 : Occurrence et densité des différentes espèces de poissons rencontrées dans les inventaires piscicoles

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. 3 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. Enfin, une station (le Sornin des Ronzeaux) présente une classe de qualité « très mauvaise » en lien avec la quasi-absence de peuplement sur la station avec les assècs.

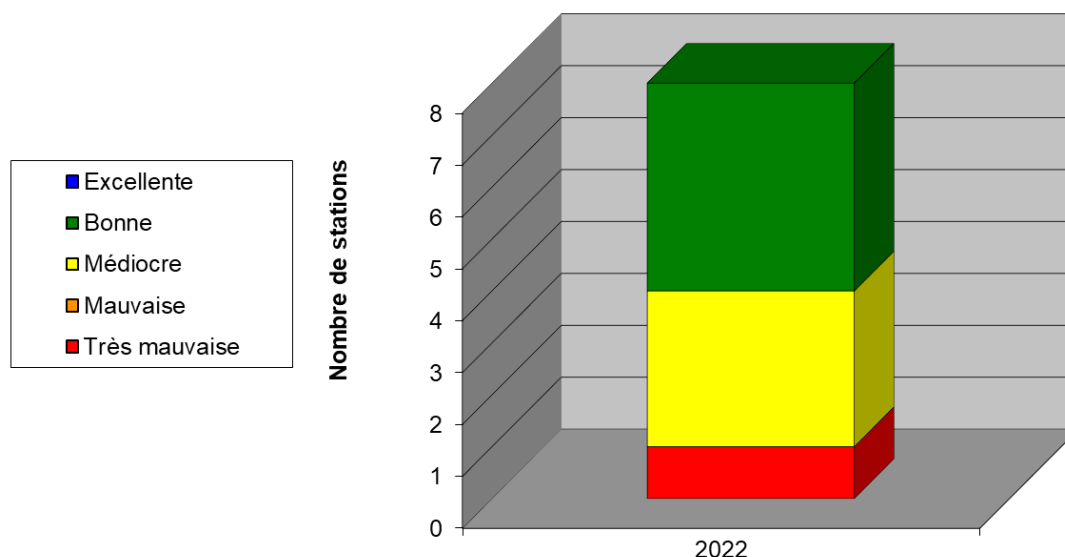


Figure 6 : Répartition de la qualité des peuplements piscicoles en 2022 selon l'Indice Poisson Rivière

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 ne retrouve pas son abondance du passé malgré une augmentation cette année sur le ruisseau des Hayes qui ne bénéficie d'aucun ombrage sur ces zones de source. On notera le contact (perdu en 2020) avec 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 pratiquement réduit à néant à la suite de l'assèchement du secteur lors de la période estivale 2022. Seuls trois individus ont été inventoriés pour une biomasse < 80g. L'IPR sanctionne l'absence quasi-total de peuplement.

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.

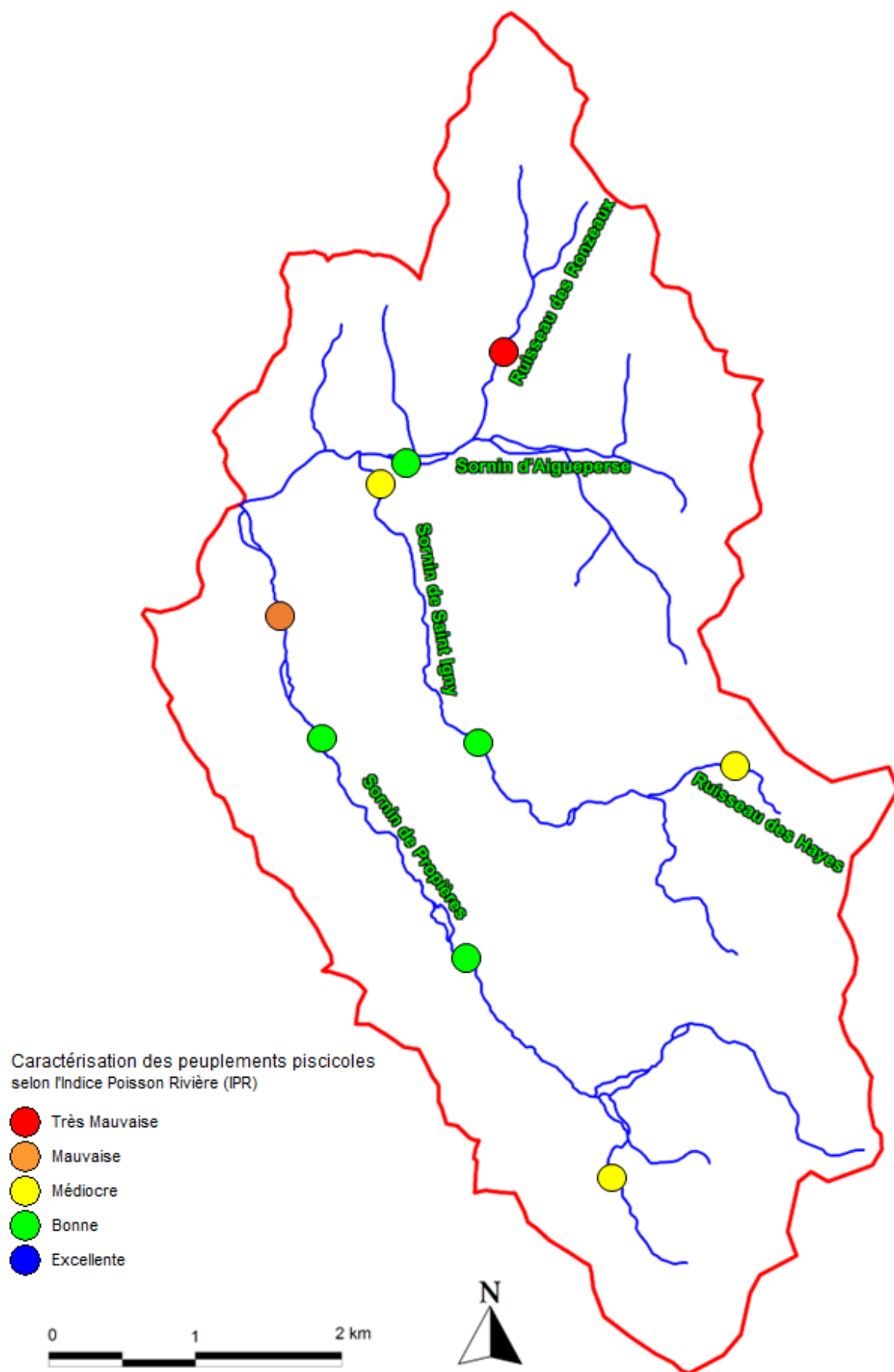


Figure 7 : Caractérisation des peuplements piscicoles selon l'Indice Poisson Rivière en 2022

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. Si les populations ont bien résisté jusqu'en 2020, la biomasse linéaire de truites fario s'écroule en 2022 avec -51%. Les derniers milieux bénéficiant de conditions encore préservées notamment au niveau de l'hydrologie ont été impactés en 2022 par cette sécheresse historique.

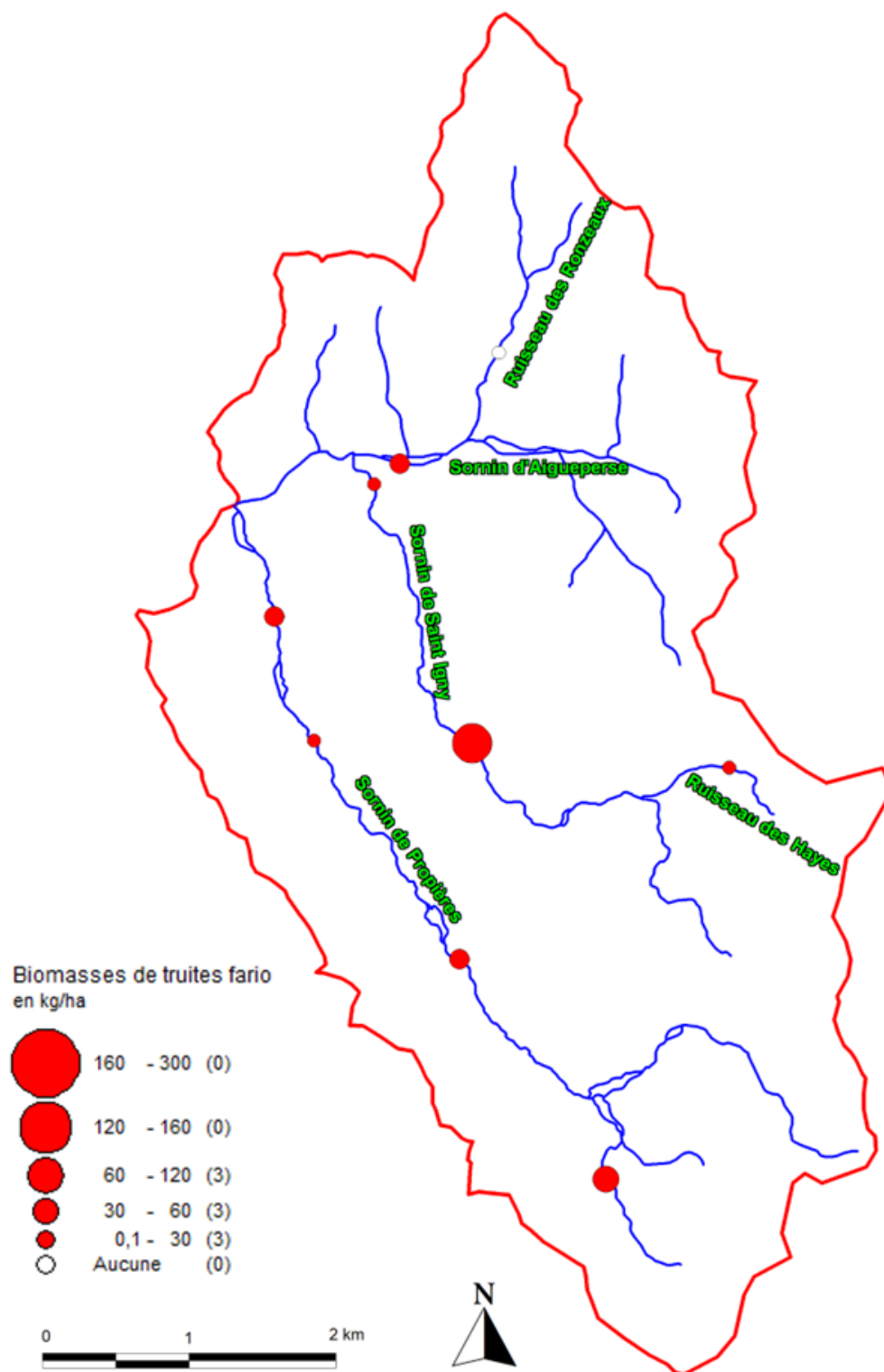


Figure 8 : Répartition des biomasses de truites fario en 2022

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 2020. Seule la récurrence d'épisodes caniculaires et de sécheresses depuis 2015 altère la composition des peuplements. Si biomasses de truites ont drastiquement chuté, les biomasses générales sont stables autour de 160kg/ha.

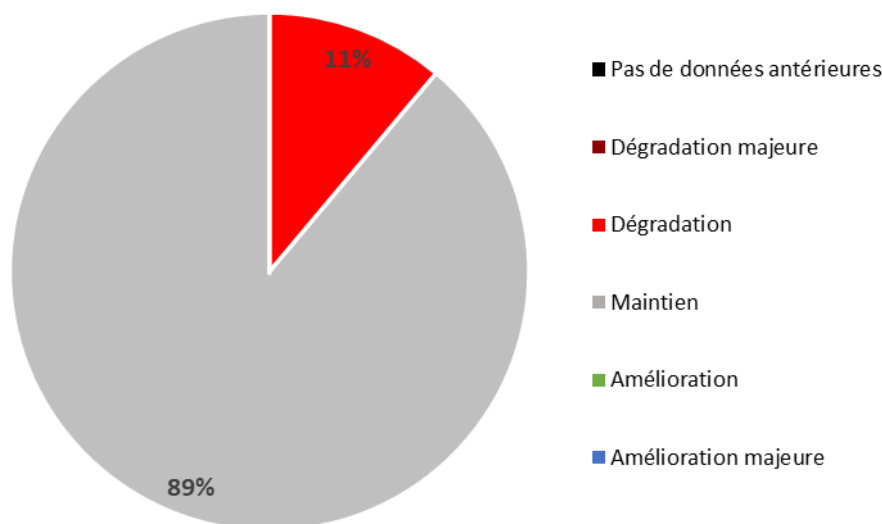
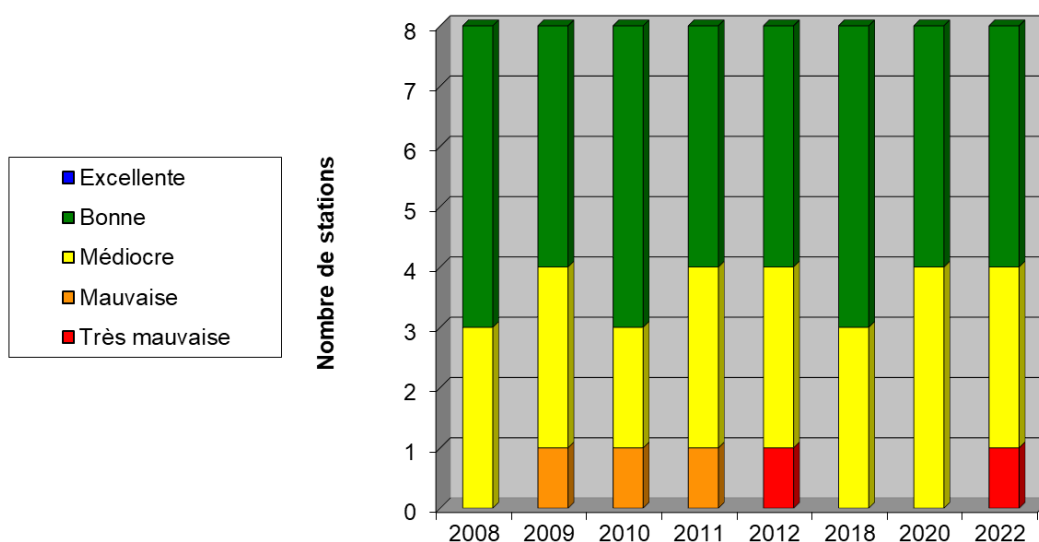


Figure 9 : Evolution des peuplements piscicoles entre 2020 et 2022

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. Seule la station du Sornin des Ronzeaux décline fortement.



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. A noter, qu'un castor a élu domicile dans ce secteur et construit des barrages avec les jeunes plants d'aulne et saules de la ripisylve.



Figure 10 : Photographie du secteur en septembre 2018 (à gauche) et septembre 2022 (à droite)

	Amont	Aval
Tmoy30	22,4	22,2
Tmax30	24,5	24,8
Tmax absolue	25,9	26,6
Amplitude	4,3	5,3

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

D'un point de vue thermique, on note une température moyenne stable sur les 30 jours les plus chauds malgré un été 2022 caniculaire ce qui n'était pas le cas en 2020 et 2018. Le développement lent de la ripisylve, commence doucement à porter ses fruits sur le régime thermique du Sornin de Propières aval. A noter que les maximums sont tout de même un peu plus importants en aval probablement en lien avec son développement irrégulier favorisant l'ensoleillement du milieu.

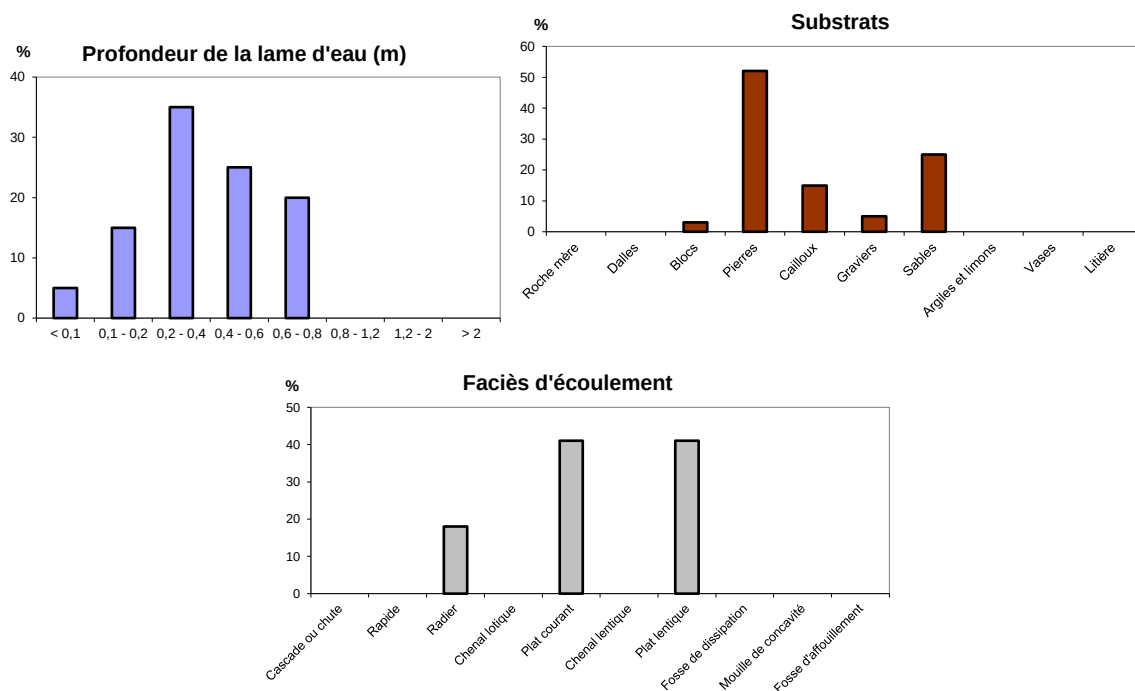


Figure 12 : Caractéristiques morphologiques du secteur avant travaux

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 profondes de type « fosse » est très nette avec un lit rectiligne marqué. En 2022, les zones lentes apparaissent en lien avec la présence du castor et ses « barrages ». 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.

Classes d'abondance des peuplements théorique et réels selon le modèle de Verneaux
(prenant en compte les données de densité et de biomasse)

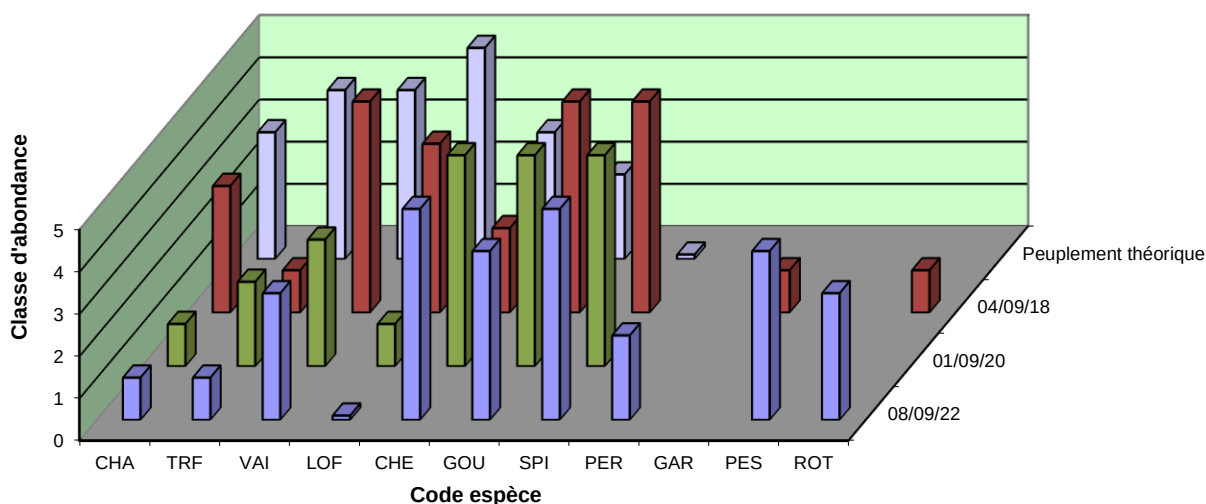


Figure 13 : Classes d'abondance des peuplements théoriques et réels selon le modèle de Verneaux

Espèce repère des eaux de 1^{ère} catégorie, la truite fario est en sous-abondance (de 3 classes) et subit de plein fouet la remise en eau de l'étang et le réchauffement des eaux. Les espèces plus tolérantes et/ou thermophiles comme le goujon, chevesne ou le spiralin se retrouvent en surabondance. La diminution assez

importante des chabots notées en 2020 se stabilise à un niveau bas malgré un habitat très favorable. La remise en eau de l'étang en 2018, qui surverse avec de l'eau chaude et probablement dégradée, altère la qualité de l'eau et peut être un élément de réponse à la diminution de cette espèce.

Conclusions

Cette étude marque la fin d'une série de trois suivis avec pour but d'évaluer les bénéfices des actions de restauration menées sur ce territoire par le SYMISOA.

Ces suivis sont intervenus 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 et 2022 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 (Tmoy30 battus pratiquement partout en 2022). 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, ...) et amplifiée par le réchauffement climatique, la dégradation du régime thermique des cours d'eau représente une cause majeure de perturbation pour les peuplements piscicoles.

Pour la première fois, les résultats montrent une diminution importante des populations de truites fario (-51% par rapport à 2020) au profit des espèces thermophiles qui se développent et stabilisent la biomasse générale.

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 à N+5.

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.
- BELLARD 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.
- 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.
- VAUCHER J., 2020. Suivi piscicole, astacicole et thermique des Sornins amont. Année 2020.
- 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	3	2	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./1000m²)					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