



Arasement du seuil de répartition de l'ancien moulin des Reisses implanté sur le Solnan à Dommartin-lès-Cuiseaux :  
état initial avant travaux : année 2018 (n-1)



# Arasement du seuil de répartition de l'ancien moulin des Reisses implanté sur la Solnan à Dommartin-lès-Cuiseaux : état initial avant travaux : année 2018 (n-1)

Fédération de Saône-et-Loire pour la Pêche  
et la Protection du Milieu Aquatique  
123, rue de Barbentane - Sennecé  
BP 99 - 71004 MACON Cedex

Auteur

Julien MAUPOUX – Responsable technique

Avec la participation de :

Thomas BRETON, Cyril COLIN, Anne CHARVET, Thierry VAUTRIN, Rémy CHASSIGNOL  
AAPPMA « Les Amis du Solnan »

Etude réalisée avec le concours financier de :  
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse  
Fédération Nationale pour la Pêche en France

# Table des matières

Table des matières.....	1
Résumé	2
Introduction	3
Partie 1 : Méthodologie.....	4
1.1 Etude de la température de l'eau en période estivale.....	4
1.1.1 Acquisition des données thermiques .....	4
1.1.2 Analyse des données thermiques.....	4
1.2 Suivi physico-chimique .....	6
1.3 Etude des peuplements piscicoles .....	8
1.3.1 Acquisition des données piscicoles.....	8
1.3.2 Analyse des données piscicoles .....	8
Partie 2 : Résultats .....	10
2.1 Caractérisation des conditions climatiques de l'été 2018 .....	10
2.2 Résultats des mesures estivales de la température de l'eau.....	13
2.3 Résultats du suivi physico-chimique .....	13
2.3.1 Evaluation de la qualité selon le système d'évaluation de l'état des eaux.....	13
2.3.2 Evaluation de la qualité des eaux en fonction des exigences des poissons.....	13
2.4 Résultats des inventaires piscicoles .....	14
2.4.1 Caractéristiques des inventaires piscicoles réalisés et des stations.....	14
2.4.2 Espèces rencontrées et statuts juridiques.....	16
2.4.3 Effectifs bruts et densités .....	16
2.4.4 Indice Poissons Rivière.....	17
2.4.5 Interprétation des résultats.....	18
Partie 3 : Conclusion .....	20
Partie 4 : Références bibliographiques .....	21

## Résumé

La Communauté de Communes Bresse Louhannaise Intercom' a pour projet, dans le cadre du Contrat de Travaux Seille, d'abaisser la hauteur du barrage de répartition de l'ancien moulin des Reisses, barrage implanté sur le Solnan à Dommartin-lès-Cuiseaux. Ce projet permettrait de diminuer l'influence de cet ouvrage sur la morphologie du Solnan sur un linéaire de 2000 m la longueur. Afin d'évaluer l'intérêt de ces travaux pour la faune piscicole du Solnan, la Fédération de Saône-et-Loire pour la pêche et la protection du milieu aquatique a décidé d'engager une étude de suivi avant et après la réalisation de ces travaux.

Le présent rapport présente les résultats des investigations menées avant travaux en 2018 par la Fédération de pêche, à savoir une campagne d'inventaire piscicole, une campagne de mesure de la température de l'eau en période estivale et une campagne de mesure ponctuelle de la qualité de l'eau. Les résultats d'un inventaire piscicole et de mesures de qualité d'eau effectués sur une station de suivi pérenne appartenant au réseau RCS sont aussi utilisés. Cette étude sera renouvelée après travaux afin d'évaluer le gain écologique des travaux effectués.

Les mesures de température de l'eau réalisées au cours de l'été 2018 ont clairement montré que la vaste retenue d'eau créée en amont de l'ouvrage est responsable d'un réchauffement de l'eau en période estivale : des élévations de températures importantes (entre 0.5°C et 2°C) sont régulièrement observées entre la station amont (St1), implantée dans la partie amont de la retenue du barrage, et la station aval (St4), implantée en amont immédiat du barrage.

Les mesures de qualité d'eau réalisées par la DREAL Bourgogne Franche Comté sur la station de suivi RCS (St5), implantée en aval du barrage, sur la période 2015-2018 mettent en évidence une qualité moyenne pour 4 des paramètres étudiés (la saturation en oxygène, la teneur en oxygène dissous et en phosphate total et la turbidité), à mettre en relation avec une pollution diffuse d'origine domestique et/ou agricole. Par ailleurs, ces mesures, ainsi que celles réalisées lors de la campagne ponctuelle de mesure de qualité de l'eau sur la station St1, implantée en amont de la retenue, ont montré que les teneurs en nitrites sont supérieures à la valeur guide pour les eaux cyprinicoles.

Les inventaires piscicoles réalisés sur les stations St2 et St3, implantées dans la retenue du barrage de répartition de l'ancien moulin des Reisses, traduisent clairement l'influence de cet ouvrage sur le peuplement piscicole du Solnan. Cet ouvrage, qui crée en amont une vaste retenue aux eaux calmes dont le fond est colmaté par des particules fines (vase et sable), semble favoriser les espèces limnophiles, comme la bouvière, l'ablette, le pseudorasbora, au détriment des espèces rhéophiles et/ou lithophiles, comme le spirin, le barbeau fluviatile ou le hotu. L'Indice Poissons Rivière attribue une note correspondant à une qualité médiocre sur ces 2 stations. Les métriques déclassantes sont le nombre d'espèces rhéophiles et lithophiles, trop faibles, et la densité d'individus omnivores, trop forte.

Un autre inventaire piscicole a été réalisé en 2018 par l'Agence Française pour la Biodiversité, en aval de l'ouvrage, sur la station du réseau de suivi pérenne RCS (Station St5). Sur cette station, les résultats ne sont pas beaucoup plus favorables avec des densités de poissons beaucoup trop faibles et toujours un déficit d'espèces rhéophiles et lithophiles. L'Indice Poissons Rivière considère cependant ce peuplement piscicole comme étant de meilleure qualité avec une note de 17.4 correspondant à la classe de qualité moyenne.

## Introduction

La Communauté de Communes Bresse Louhannaise Intercom' a pour projet, dans le cadre du Contrat de Travaux Seille, de supprimer le vannage du barrage de répartition de l'ancien moulin des Reisses, barrage implanté sur le Solnan à Dommartin-lès-Cuiseaux. La base de l'ouvrage sera conservée afin de maintenir une alimentation en eau du bief de l'ancien moulin. Ce projet devrait permettre de diminuer l'influence de l'ouvrage sur la morphologie du Solnan : l'abaissement de la hauteur de l'ouvrage devrait réduire de 2000 m la longueur de la retenue de l'ouvrage (DYNAMIQUE HYDRO, 2017). Ce projet devrait ainsi permettre de retrouver des faciès courants sur cette portion du Solnan et favoriser la multiplication des espèces de poissons rhéophiles. Par ailleurs, la diminution des hauteurs d'eau pourrait aussi permettre d'augmenter la surface en herbiers aquatiques, ce qui devrait aussi favoriser les espèces phytophiles (bouvière, brochet, ...).

Ce projet étant un type d'action encore jamais mis en œuvre sur le bassin de la Seille en Saône-et-Loire, les partenaires du Contrat de travaux Seille ont décidé de mettre en œuvre une étude visant à évaluer l'intérêt des travaux effectués pour la faune piscicole du Solnan. La Fédération de Saône-et-Loire pour la pêche et la protection du milieu aquatique a décidé de porter cette étude de suivi. Cette démarche bénéficie de l'appui financier de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse et de la Fédération Nationale pour la Pêche en France.

Ce suivi comprend l'étude de la faune piscicole, de la température de l'eau du cours d'eau en période estivale ainsi que de la morphologie du cours d'eau. Un suivi ponctuel de la qualité de l'eau est aussi réalisé. Ce suivi avant travaux ne pourra être mis en œuvre qu'en 2018, les travaux étant programmés en 2019. Ce suivi sera de nouveau mis en œuvre après travaux afin d'évaluer le gain écologique des travaux effectués.

Concernant le suivi de la morphologie du cours d'eau, le protocole proposé, CARHYCE, n'étant pas applicable avec les hauteurs d'eau du Solnan en amont de l'ouvrage actuel, il ne pourra être mis en œuvre qu'après travaux, quand les hauteurs d'eau seront plus faibles. Les résultats pourront être comparés avec ceux obtenus sur la station du Réseau de Contrôle et de Surveillance (réseau national pérenne de suivi de la qualité des cours d'eau) implantée sur le Solnan à Dommartin-lès-Cuiseaux (code station : 06043869), station implantée 2000 m en aval du barrage de répartition de l'ancien moulin des Reisses.

Le présent rapport présente les résultats des investigations menées avant travaux en 2018 par la Fédération de pêche : une campagne d'inventaire piscicole, de mesure de la température de l'eau et de suivi de la qualité de l'eau.

## Partie 1 : Méthodologie

### 1.1 Etude de la température de l'eau en période estivale

Elément prépondérant de la répartition des espèces piscicoles (VERNEAUX, 1976), 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 *in* FAURE et GRES, 2008). La température a également un effet indirect sur d'autres paramètres physico-chimiques (oxygénation ...), sur les invertébrés benthiques et sur les agents pathogènes (INTERREG III, 2006).

#### 1.1.1 Acquisition des données thermiques

Des enregistreurs thermiques sont installés dans l'eau en période estivale. Ces appareils de type HOBO UA-001-64 sont immergés dans des zones calmes et profondes, à l'abri des rayons directs du soleil. La température est mesurée et enregistrée avec un pas de temps de 1 heure.

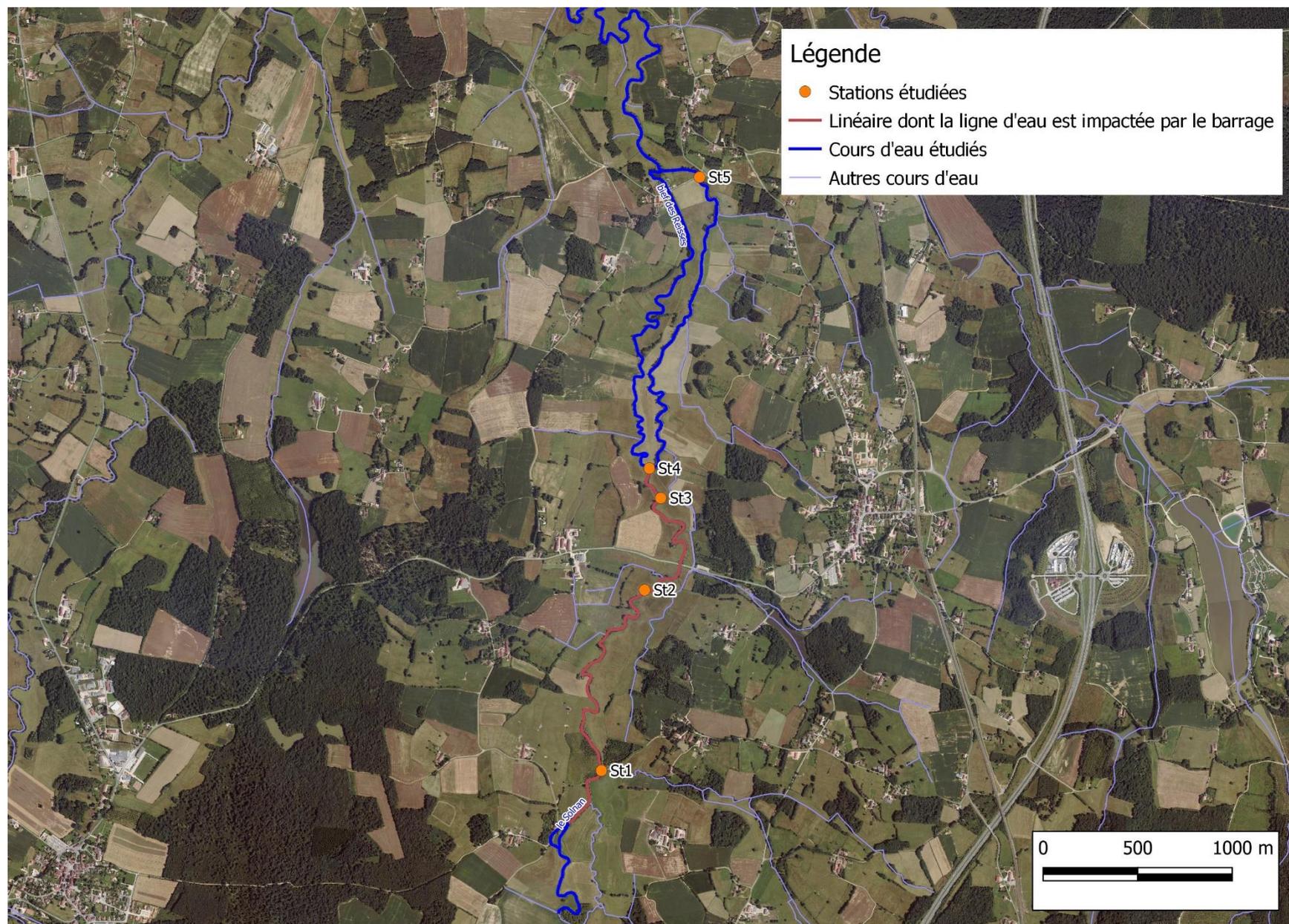
Dans le cadre de cette étude, la température de l'eau a été étudiée sur 2 stations : 1 station située dans la partie amont de la retenue du barrage de répartition de l'ancien Moulin des Reisses (Station 1) et 1 station située en amont immédiat de ce barrage (station 2) (cf. Tableau 1). La période de mesure s'étend entre le 20 juin et le 24 septembre 2018.

#### 1.1.2 Analyse des données thermiques

Les données récupérées par les enregistreurs thermiques sont tout d'abord vérifiées et validées. Après la phase de validation, les données brutes sont analysées afin de calculer différentes valeurs de référence comme la température instantanée maximale ( $T_i \max$ ), la température moyenne journalière maximale ( $T_{mj} \max$ ), l'amplitude thermique journalière maximale ( $A_{j \max} T_i$ ) ou encore la température moyenne de la période ( $T_{mp}$ ).

Code BD Fédération	Code étude	Nom cours d'eau	Localisation	Coordonnées aval station en m (Lambert 93)		Mesures effectuées	Remarque
				X	Y		
	St 1	Le Solnan	Villars Putet	874849.39	6601096.16	Thermie, physico-chimie	Station en entrée de la retenue du barrage
	St 2	Le Solnan	Amont du pont de RD11	875077.77	6602042.98	Inventaire piscicole	Station actuellement dans la retenue du barrage. Retrouvera un profil naturel après travaux.
	St3	Le Solnan	Aval du pont de la RD 11	875163.09	6602525.27	Inventaire piscicole	Station actuellement dans la retenue du barrage. Les hauteurs d'eau seront plus faibles après travaux.
	St4	Le Solnan	Amont immédiat du barrage	875102.74	6602681.12	Thermie	Station actuellement dans la retenue du barrage. Les hauteurs d'eau seront plus faibles après travaux.
	St5	Le Solnan	Pont de la RD 39	875368	6604208	Inventaire piscicole, physico-chimie	Station située 2000 m en aval du barrage. Station du réseau RCS (Agence Française pour la Biodiversité, DREAL Bourgogne Franche-Comté)

TABEAU 1 : LISTE DES STATIONS ETUDIEES



CARTE 1 : LOCALISATION DES STATIONS ETUDIÉES (FOND DE CARTE : PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES 2007, IGN)

## 1.2 Suivi physico-chimique

Une campagne de mesure de certains paramètres physico-chimiques a été réalisée le 25 septembre 2018 sur la station St1 implantée en amont de la retenue (cf. Tableau 1 et Carte 1). Sans constituer une véritable étude de la physico-chimie de l'eau, pour laquelle il aurait fallu réaliser plusieurs prélèvements au cours de l'année, ces mesures permettront d'aider à la compréhension des résultats des inventaires piscicoles.

Les paramètres qui ont été mesurés sont : le pH, la conductivité, la dureté, la concentration en oxygène, les concentrations en ammonium, nitrites, nitrates, orthophosphates, phosphore total et azote total, la turbidité et la demande chimique en oxygène.

Certains paramètres comme le pH, la conductivité, la concentration en oxygène dissous et la saturation en oxygène sont mesurés directement dans le cours d'eau à l'aide des instruments suivants :

- Testeur multi paramètres ph/EC/TDS/°C HI98130 (HANNA instruments) : Ph et conductivité,
- Oxymètre HI9147-15 (HANNA instruments) : concentration en oxygène dissous et la saturation en oxygène,
- Thermomètre de précision avec sonde déportée Checktemp®1 HI98509 (HANNA instruments) : température.



PHOTOGRAPHIE 1 : PHOTOMETRE PF12-PLUS ET BLOC CHAUFFANT MACHEREL-NAGEL

Les autres paramètres sont mesurés à l'aide d'un spectrophotomètre MACHEREY-NAGEL PF12-Plus (cf. Photographie 1). Des prélèvements d'eau sont réalisés et analysés directement sur le terrain afin d'éviter toute détérioration des échantillons. Pour les analyses d'ammonium, nitrates, nitrites et phosphates, des tests « Visocolor » (Macherey-Nagel) sont utilisés. Un ou plusieurs réactifs sont ajoutés à l'échantillon d'eau. Après un temps de réaction, un changement de couleur dont l'intensité est liée à la concentration peut être observé. L'intensité du signal est mesurée grâce au spectrophotomètre. Avant chaque mesure, un « blanc » est effectué (calibrage de l'appareil avec un échantillon d'eau sans réactif). L'analyse du phosphore total, de l'azote total et de la demande chimique en oxygène nécessite de faire des tests dits « Nanocolor » (Macherey-Nagel). En complément de l'ajout de réactifs, les échantillons sont chauffés. Cela est réalisé à l'aide d'un bloc chauffant MACHEREY-NAGEL Nanocolor vario C2. Après les avoir laissés refroidir, la concentration est mesurée à l'aide du spectrophotomètre.

Pour chacun des paramètres, le résultat est donné selon les limites de quantification (cf. Tableau 2). Au-delà de ces limites, le spectrophotomètre donne une valeur approximative moins fiable.

Type de test	Paramètres	Limites de quantification	Fraction analysée
Visocolor	Ammonium	0.1-2.5 mg/L	Eau filtrée
Visocolor	Nitrites	4-60 mg/L	Eau filtrée
Visocolor	Nitrates	0.02-0.5 mg/L	Eau filtrée
Visocolor	Orthophosphates	0.6-15 mg/L	Eau filtrée
Nanocolor	Azote total	0.5-22.0 mg/L	Eau filtrée
Nanocolor	Phosphore total	0.05-1.5 mg/L	Eau brute
Nanocolor	Orthophosphates	0.2-5 mg/L	Eau filtrée
Nanocolor	DCO	15-160 mg/L	Eau brute

TABLEAU 2 : PARAMETRES PHYSICO-CIMIQUES ETUDIES ET LIMITES DE QUANTIFICATION

Les limites de classes de qualité, fixées dans l'arrêté du 27/07/2015, relatifs aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, sont utilisées pour analyser les résultats (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, 2016).

Concernant les espèces piscicoles, certains paramètres sont plus impactants que d'autres et toutes les espèces n'ont pas les mêmes exigences. On distingue les seuils de toxicité dans les eaux salmonicoles et cyprinicoles (cf. Tableau 3).

Paramètre	Origine	Effets sur la faune piscicole	Eaux salmonicoles		Eaux cyprinicoles	
			Guide	Impérative	Guide	Impérative
DBO5	Permet de considérer la charge organique en estimant la quantité d'oxygène biologiquement nécessaire à son oxydation. Une surcharge organique diminue la quantité d'oxygène dissous	La principale nuisance induite est la baisse de la teneur en oxygène dissous	<= 3mg/l		<= 6mg/l	
NO2	Forme instable de l'azote entre l'ammoniaque et les nitrates. Les nitrites résultent soit de l'oxydation bactérienne de l'ammoniaque soit de la réduction des nitrates	Des fortes teneurs en nitrites provoquent des lésions branchiales et une transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine. Induit une gêne respiratoire pouvant aller jusqu'à l'asphyxie.	< =0,01mg/l	< =0,1mg/l	< =0,03mg/l	< =0,3mg/l
NH4	Présent dans les eaux riches en matières organiques en décomposition. Signe évident de pollution.		< =0,04 mg/l	< =1mg/l	< =0,2mg/l	< = 1mg/l
NH3	Sa concentration liée au couple acide/base NH4/NH3 varie en fonction du pH et de la température.	L'azote ammoniacal non ionisé est très toxique pour les poissons. Les pathologies branchiales entraînent très rapidement la mort.		< 0,025mg/l		
PO4	Présent naturellement à faibles concentrations (décomposition de la matière vivante, altération des minéraux). Indique plutôt une pollution (terres fertilisées, eaux usées, industrie chimique)	Favorise la prolifération algale et donc l'eutrophisation des milieux pouvant avoir des effets directs sur les organismes (mortalité des œufs) ou indirects sur l'habitat (colmatage du substrat)	<= 0,2 mg/l		<= 0,4mg/l	

TABLEAU 3 : POLLUANTS LES PLUS FREQUENTS, EFFETS SUR LA FAUNE PISCICOLE ET SEUILS DE TOXICITE (ALABASTER ET LLOYD, 1980 ; DE KINKELIN ET AL., 1986 IN PROGRAMME INTERREG IIIA, 2006 ET LEPIMPEC ET AL., 2002.)

## 1.3 Etude des peuplements piscicoles

### 1.3.1 Acquisition des données piscicoles

L'analyse des peuplements piscicoles est basée sur des inventaires piscicoles par pêche électrique. 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 autour de l'anode, 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).

Les méthodes d'échantillonnages des poissons en cours d'eau par pêche à l'électricité peuvent être divisées en deux grandes familles : les méthodes complètes (ou exhaustives) et les méthodes partielles (ou sondage) (BELLIARD et Al., 2008). On parle de pêche électrique complète lorsque la totalité de la station est prospectée à pieds (à part quelques zones anecdotiques ne représentant pas plus de 5 % environ de la station). Pour les grands cours d'eau ou l'exhaustivité est impossible, soit en raison de profondeurs excessives, soit parce que la station atteint une largeur telle qu'une prospection complète nécessiterait le déploiement de moyens considérables, l'alternative est de réaliser un sondage. Il s'agit alors, à partir d'une prospection partielle de la station, d'obtenir un échantillon le plus représentatif possible du peuplement réel (en fait du peuplement capturable par pêche électrique).

Deux inventaires piscicoles ont été réalisés dans le cadre de cette étude (cf. Carte 1 et Tableau 1) : une station sur le Solnan en amont de la RD 11 (St2) et une autre station sur le Solnan en aval de la RD11. Ces deux stations étant actuellement implantées dans la retenue du barrage étudié, les hauteurs d'eau sont importantes. Le protocole d'échantillonnage a donc consisté en la réalisation d'une pêche partielle par points en bateau.

Les résultats d'un autre inventaire piscicole mis en œuvre par l'Agence Française pour la Biodiversité dans le cadre du Réseau de Contrôle et de Surveillance (réseau national pérenne de suivi de la qualité des cours d'eau) seront aussi analysés dans le cadre de cette étude. Cette station est implantée sur le Solnan à Dommartin-lès-Cuseaux (code station : 06043869) au niveau du pont de la RD39, 2000 m en aval du barrage de répartition de l'ancien moulin des Reisses. Cette station est prospectable à pieds, mais en raison de largeurs trop importantes, une pêche partielle par point à pieds y est mise en œuvre.

Quelle que soit la méthode utilisée, les poissons capturés sont identifiés à l'espèce, dénombrés, et mesurés individuellement ou par lot avant remise à l'eau sur la station.

Une description des stations est systématiquement réalisée. Elle permet d'apporter des renseignements portant sur le chantier de pêche (surface pêchée, conditions de pêche, ...) et la station en elle-même (faciès d'écoulement, profondeurs, substrats, végétation, et habitats piscicoles).

### 1.3.2 Analyse des données piscicoles

Les résultats bruts des inventaires piscicoles permettent une première analyse basée sur la densité et la diversité spécifique des peuplements piscicoles.

L'analyse des inventaires piscicoles est ensuite menée à l'aide du calcul de l'Indice Poissons Rivière selon la norme française NF T90-344 (CHAUVIN, 2011) et l'arrêté du 27 juillet 2015 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface (MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 2016). L'Indice Poissons Rivière (IPR) permet de mesurer l'écart entre le peuplement d'une station à partir des résultats du premier passage de pêches électriques, 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 (cf. Tableau 2Tableau 4). L'IPR est obtenu

## Arasement du seuil de répartition de l'ancien moulin des Reisses : état initial avant travaux : année 2018

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. L'indice se présente sous la forme d'une échelle ouverte à laquelle correspondent 5 classes de qualité.

Basé uniquement sur les effectifs, cet indice ne prend en compte ni la biomasse, ni la structure des populations (classes d'âge).

TABLEAU 4 : METRIQUES ET VARIABLES ENVIRONNEMENTALES UTILISEES POUR LE CALCUL DE L'INDICE POISSONS RIVIERE ET CLASSES DE QUALITE :

Métriques	Variables environnementales
Nombre total d'espèces	Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> )
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

Note IPR	Classe de qualité
[0 - 5 [	Excellente
[5 - 16 [	Bonne
[16 - 25 [	Médiocre
[25 - 36 [	Médiocre
≥ 36	Mauvaise

## Partie 2 : Résultats

### 2.1 Caractérisation des conditions climatiques de l'été 2018

Les bulletins climatiques de Bourgogne fournis par MétéoFrance (J-M LACAVE, 2018, a, b, c, d, e) permettent d'avoir une vision globale des conditions météorologiques qui permettent de remettre dans le contexte climatique de l'été 2018, les résultats de différentes mesures réalisées sur le Solnan au cours de l'été 2018.

- Températures

En juin, le bulletin climatique indique que, à partir du 15 juin, les conditions anticycloniques s'installent durablement avec une masse d'air sèche. Un grand soleil domine largement sur la région jusqu'à la fin du mois. Un court pic de chaleur apparaît du 19 au 21 avant la chute des températures le 22. A partir du 25, une dépression au large de la péninsule ibérique favorise des remontées d'air chaud sur le pays et les thermomètres grimpent au fil des jours. Le 30, les maximales se situent entre 31° et 35°C en plaine.

Avec des températures moyennes dépassant de 2° à 3°C les normales, le mois de juillet se situe parmi les 5 plus chauds depuis 1946 (4e place à Mâcon). Ce sont surtout les maximales qui sont nettement supérieures aux normales de saison, avec un écart de +3° à +4°C. La chaleur règne tout au long du mois : on enregistre 29 jours avec plus de 25°C à Mâcon, égalant le record de juillet 1983. Les thermomètres dépassent 30°C durant 17 jours à Mâcon, dont 2 jours avec plus de 35°C. Après un début de mois chaud, un net refroidissement apparaît le 5, journée la plus fraîche, les maximales perdant 7° à 10°C. Il ne fait pas plus de 23.3°C à Mâcon. Les températures grimpent de jour en jour du 21 au 26 et de fortes chaleurs s'installent les 26 et 27. Les thermomètres perdent ensuite 8 à 10°C le 28.

En août, pour le 5e mois consécutif, la Bourgogne est concernée par des températures largement supérieures aux normales (écarts de +1.5°C à +3°C). Août 2018 fait partie des 5 mois d'août les plus chauds en Bourgogne depuis 1945. Il se situe en 2e position à Mâcon (71) après août 2003. Une vague de forte chaleur s'installe du 1er au 7, avec des températures caniculaires à partir du 3. Pendant 5 jours, les mercures dépassent 35°C sur quasiment toute la région, avoisinant parfois 40°C. Les minimales restent parfois bien supérieures à 20°C (25.6°C à Mâcon). Après une nette baisse des températures les 8 et 9, celles-ci se maintiennent principalement au-dessus des normales jusqu'à la fin du mois. Le nombre de jours très chauds avec plus de 30°C est de 13 jours à Mâcon. Les mercures ont franchi la barre des 35°C durant 5 jours à Mâcon. Le 25 est la journée la plus fraîche après le passage d'un front froid, les maximales plafonnant à 21°C à Mâcon.

En septembre, la chaleur estivale se poursuit, surtout les après-midis, avec des températures maximales remarquablement élevées pour la saison. La région enregistre entre 12 et 19 jours avec plus de 25°C contre une normale proche de 7 jours. A Mâcon, le thermomètre dépasse 30°C durant 9 jours, ce qui constitue un record, battant les 8 jours en septembre 1947. La moyenne des maximales dépasse les normales de 3 à 5°C. Les minimales quant à elles oscillent autour des normales avec un écart entre -2°C et +2°C. Un pic de chaleur apparaît le 12, journée la plus chaude : 34.5 à Charolles (71), 33.7 °C à Romenay. Le 24, les températures plongent en dessous des normales après le passage d'un front froid. A Mâcon, la température maximale perd 13°C passant de 30.5°C le 23 à 17.6°C le 24.

Les 2 premières décades d'octobre restent exceptionnellement douces. Le nombre de jours avec plus de 25°C égale ou dépasse les records pour un mois d'octobre avec 5 jours à Mâcon. Les journées les plus chaudes sont les 5 et 12 avec des mercures grimpants entre 25° et 30° C les après-midis, près de 10°C au-dessus des normales.

- Précipitations

En juin, les cumuls de précipitations varient sensiblement selon les secteurs. Ils s'échelonnent de moins de 32 mm à Torcy à plus de 100 mm à Beaubery. Les zones les plus sèches observent un déficit pluviométrique jusqu'à 60% de la normale, notamment à Bellevesvre. Sur les zones très arrosées, les cumuls dépassent 1,5 fois les normales. Les précipitations se concentrent sur la première moitié du mois sous forme de pluies orageuses. La période du 17 au 30 est très sèche, sans aucun jour de pluie.

En juillet, la pluviométrie varie sensiblement selon la trajectoire des pluies orageuses, allant de 10 mm à plus de 100 mm. La majeure partie de la région Bourgogne connaît un déficit pluviométrique de 30 à 60%. Mais un excédent de précipitation apparaît sur les secteurs très arrosés par les orages, notamment du nord du Mâconnais au Dijonnais (près de 1.5 fois la normale à Lugny et Chalon-sur-Saône). Des épisodes orageux intenses se produisent du 3 au 5, le 15 et le 20 août, avec de la grêle et de violentes précipitations.

En août, la majeure partie de la région est concernée par une faible pluviométrie, généralement comprise entre 20 et 50 mm d'eau, soit un déficit de 30 à 70% par rapport aux normales. Toutefois, les violents orages donnent par endroit d'importants arrosages. En Saône-et-Loire, on relève 108 mm à Lugny, ce qui équivaut à 1.5 fois les normales.

Septembre est marqué par un net déficit pluviométrique, avec des cumuls ne représentant généralement que 10 à 50 % de la normale. Il se situe parmi les 3 mois de septembre les plus secs sur la Bourgogne, derrière 1977 et 1985. Les pluviomètres enregistrent moins de 10 mm par endroit. On comptabilise un nombre de jours de pluie extrêmement faible, entre 2 et 6 jours.

En octobre, les précipitations ont été nombreuses dans le sud de la région Bourgogne : le secteur le plus arrosé se situe du Mâconnais à la Bresse où on relève entre 60 et 80 mm, soit plus de 70% de la normale (78 mm à Mâcon). Les pluies orageuses du 6 au 7 occasionnent d'importants arrosage par endroit en Saône-et-Loire jusqu'à plus de 20 mm (21 mm à Mâcon).

Les données de pluviométrie fournie par MétéoFrance indiquent une situation pluviométrique très hétérogène sur la Région Bourgogne. Cette situation est toutefois assez classique en période estivale où les précipitations sont apportées le plus souvent par des orages.

- Bilan de juin à septembre :

Selon MétéoFrance, la période s'étalant de juin à septembre 2018 a été remarquable en termes de déficit pluviométrique, de chaleur et de fort ensoleillement sur la Bourgogne.

- le bilan pluviométrique de juin à septembre se situe dans les 5 plus secs depuis l'après-guerre. Le cumul de pluie se situe au 3e rang à Mâcon (71). Le nombre de jours de pluie est extrêmement bas.

- cette période de l'année se place en 2e position des plus chaudes, juste derrière 2003.

- l'ensoleillement a approché ou battu des records. A Mâcon, la durée d'ensoleillement en 4 mois a atteint 1182h30, dépassant le précédent record de 1962 (1168 heures).

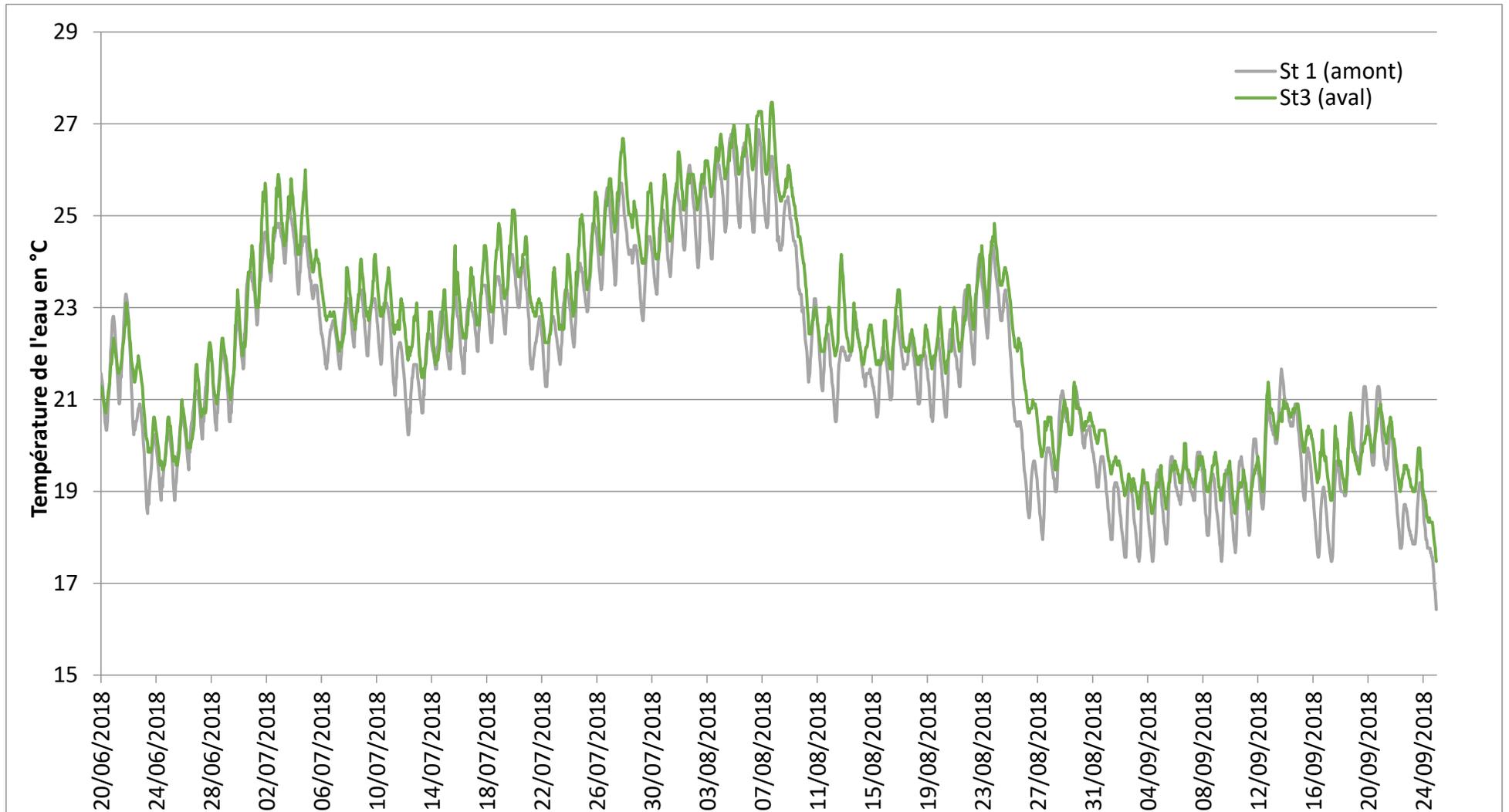


FIGURE 1 : ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU DU SOLNAN SUR DEUX STATIONS DE MESURE (ST1 ET ST4) ENTRE LE 20 JUIN ET LE 24 SEPTEMBRE 2018

## 2.2 Résultats des mesures estivales de la température de l'eau

Code station	Température instantanée minimale (en °C)	Température instantanée maximale (en °C)	Amplitude thermique journalière la plus élevée (en °C)	Température moyenne journalière maximale (en °C)	Température moyenne de la période (en °C)
St1	16,4	26,9	2,5	25,8	21,73
St3	17,5	27,5	2,7	26,8	22,26

TABLEAU 5 : VARIABLES THERMIQUES GENERALES DU SOLNAN SUR LES STATIONS ST1 ET ST4 (PERIODE DE MESURE DU 20/06/18 AU 24/09/18)

Les mesures réalisées sur le Solnan au cours de l'été 2018 ont permis de relever des valeurs de température importantes, avec un maximum instantané de 27,5 °C sur la station n°3 et une température moyenne journalière maximale de 26.8 °C. Ces valeurs importantes sont à mettre en relation avec les conditions météorologiques de l'été 2018 caractérisées par des valeurs de température largement supérieures aux moyennes habituelles.

Si on compare les résultats obtenus sur les deux stations, on remarque clairement que la température de l'eau est plus chaude sur la station 3 que sur la station 1 : des écarts de 0.5 °C jusqu'à 2°C sont régulièrement observés lors des journées les plus chaudes. Toutes les variables thermiques générales (température instantanée maximale, température moyenne de la période, ... cf. Tableau 5) - ont des valeurs supérieures sur la station 3. S'il est logique que la température de l'eau augmente de l'amont vers l'aval, de tels écarts sur un linéaire de cours d'eau aussi faible (2500 m) semblent clairement liés à l'impact de la retenue d'eau créée par le barrage de répartition du Moulin des Reisses.

## 2.3 Résultats du suivi physico-chimique

### 2.3.1 Evaluation de la qualité selon le système d'évaluation de l'état des eaux

La campagne de mesure ponctuelle sur la station St1 a été réalisée le 21 août 2018. Pour cette campagne, les résultats concernant le pH n'ont pas été validés. Les résultats de cette campagne ainsi que les résultats obtenus par la DREAL Bourgogne Franche-Comté sur 3 ans sur la station 5 sont présentés dans le Tableau 6.

Selon le Système d'Évaluation de l'Etat des Eaux, les résultats obtenus sur les différents paramètres mesurés ponctuellement sur la station de mesure St1 correspondent à une qualité bonne ou très bonne.

Le suivi réalisé sur la station 5 (station du réseau RCS) au cours de 30 campagnes de mesure étalées sur 3 ans entre 2015 et 2018 montrent des résultats très différents : les résultats obtenus correspondent à une qualité moyenne pour 4 des paramètres étudiés : la saturation en oxygène, la teneur en oxygène dissous et en phosphate total et la turbidité. Ces résultats sont à mettre en relation avec une pollution diffuse d'origine urbaine et/ou agricole.

### 2.3.2 Evaluation de la qualité des eaux en fonction des exigences des poissons

Avec 0.05 mg/L mesuré sur la station 1 et 0.13 mg/l sur la station 5, les teneurs en nitrites mesurées sont supérieures à la valeur guide pour les eaux cyprinicoles. Ce paramètre pourrait ainsi impacter la faune piscicole du Solnan : de fortes teneurs en nitrites peuvent en effet provoquer des lésions branchiales et induire une gêne respiratoire pouvant aller jusqu'à l'asphyxie.

Station	St1	St5
Organisme	Fédération de pêche 71	DREAL Bourgogne-Franche Comté
Localisation	Amont RD 15	RD39
Date ou période	25/09/2018	2016-2018
Température eau en °C	16	21,2 [Per90]
Ph		Ph min 7,7 [Per 10 : Ph min] Ph max 8,3 [Per 90 : Ph max]
Saturation en oxygène en %	95	57 [Per90]
Oxygène dissous en mg/L	9,3	4,9 [Per 10]
Conductivité en uS/cm	600	577 [Per90]
Turbidité (en NTU)	10	50 [Per90]
Ammonium (en mg/L)	0,3	0,11 [Per90]
Nitrate (en mg/L)	5,1	22,4 [Per90]
Nitrite (en mg/L)	0,05	0,13 [Per90]
Ortho-phosphate (en mg/L)	<0,2	0,18 [Per90]
Phosphate total (en mg/L)	0,1	0,21 [Per90]
Azote total (en mg/L)	2,8	
DCO (mg/L O2)	<15	<20 [Per90]

TABLEAU 6 : RESULTATS DE L'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE REALISEE SUR LA STATION 1 LE 25/09/2018 ET RESULTATS OBTENUS SUR LA STATION DE SUIVI RCS ST5 AU COURS DE LA PERIODE 2016-2018

## 2.4 Résultats des inventaires piscicoles

### 2.4.1 Caractéristiques des inventaires piscicoles réalisés et des stations

Station	Distance à la source (en km)	Surf. du bassin versant (en km <sup>2</sup> )	Pente (en ‰)	Altitude (en m)	Date	Longueur (en m)	Largeur moyenne (en m)	Profondeur moyenne (en m)	Surface échantillonnée (en m <sup>2</sup> )	Organisme
St 2	35,4	167,5	0,77	187	26/9/18	420	13,2	1,31	462	Fédération de pêche 71
St 3	36,2	169,4	0,77	186	27/9/18	450	13,63	1,92	448	Fédération de pêche 71
St5	39,8	175	0,4	185	17/10/2018	350	8	0,7	937,5	Agence Française pour la Biodiversité

TABLEAU 7 : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES STATIONS ET DES INVENTAIRES PISCICOLES REALISES EN 2018

## Arasement du seuil de répartition de l'ancien moulin des Reisses : état initial avant travaux : année 2018

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code	Espèces protégées <sup>(1)</sup>	Espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques <sup>(2)</sup>	Espèces exotiques envahissantes <sup>(3)</sup>	Espèces inscrites à la Directive européenne Habitat-Faune-Flore <sup>(4)</sup>	Liste rouge des espèces menacées en France <sup>(5)</sup>
FAMILLE : CENTRARCHIDAE							
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	PES		X	X		NA
FAMILLE : CYPRINIDAE							
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	ABL					LC
Barbeau fluviatile	<i>Barbus barbus</i>	BAF				Annexe V	LC
Bouvière	<i>Rhodeus sericeus</i>	BOU	X			Annexe II	LC
Brème bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>	BRB					LC
Brème commune	<i>Abramis brama</i>	BRE					LC
Carassin argenté	<i>Carassius gibelio</i>	CAG					NA
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>	CCO					LC
Chevesne	<i>Leuciscus cephalus</i>	CHE					LC
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	GAR					LC
Goujon	<i>Gobio gobio</i>	GOU					DD
Hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>	HOT					LC
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	PSR			X		NA
Rotengle	<i>Scardinius eythrophthalmus</i>	ROT					LC
Spirilin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPI					LC
FAMILLE : ICTALURIDAE							
Poisson-chat	<i>Ictalurus melas</i>	PCH		X	X		NA
FAMILLE : NEMACHEILIDAE							
Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	LOF					LC
FAMILLE : PERCIDAE							
Perche commune	<i>Perca fluviatilis</i>	PER					LC
Grémille	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	GRE					LC
FAMILLE : SILURIDAE							
Silure glane	<i>Silurus glanis</i>	SIL					NA

<sup>(1)</sup> Arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national

<sup>(2)</sup> Article R 432.5 du Code de l'Environnement fixant la liste des espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques

<sup>(3)</sup> Règlement d'exécution n°2016/1141 de la commission européenne du 13 juillet 2016 adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union

<sup>(4)</sup> Directive 92/43/CEE du Conseil de l'Union européenne du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ; Espèces inscrites en annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation ; annexe V : espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

<sup>(5)</sup> Liste rouge des espèces de poissons d'eau douce menacées en France (UICN France, MNHN, SFI & ONEMA, 2010). EX : Eteint dans la nature ; RE : Disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique d'extinction ; EN : en danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacé ; LC : Préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable (taxon introduit, en limite d'aire, ...)

TABLEAU 8 : LISTE DES ESPECES CAPTUREES, STATUT JURIDIQUE ET ETAT DE CONSERVATION EN FRANCE

## 2.4.2 Espèces rencontrées et statuts juridiques

Les inventaires piscicoles réalisés ont permis de capturer 20 espèces de poissons différentes (cf. Tableau 8). Parmi ces espèces, 1 est protégée en France et inscrite en annexe II de la Directive européenne habitat/faune/flore, la bouvière. Par ailleurs, une espèce, le barbeau fluviatile, est inscrite en annexe 5 de cette même directive. 3 espèces sont aussi inscrites sur la liste des espèces exotiques envahissantes pour l'Union européenne : le pseudorasbora, la perche soleil et le poisson-chat.

## 2.4.3 Effectifs bruts et densités

Espèce	Station n°2		Station n°3		Station n°5		Occurrence d'apparition (en %)
	Effectifs bruts	Densité (en indiv./1000 m <sup>2</sup> )	Effectifs bruts	Densité (en indiv./1000 m <sup>2</sup> )	Effectifs bruts	Densité (en indiv./1000 m <sup>2</sup> )	
Ablette	53	114,7	10	21,6	5	5,3	100,00%
Bouvière	177	383,1	123	266,2	121	129,0	100,00%
Chevesne	27	58,4	22	47,6	16	17,1	100,00%
Gardon	10	21,6	18	39,0	19	20,3	100,00%
Goujon	97	210,0	16	34,6	97	103,4	100,00%
Perche com.	5	10,8	4	8,7	2	2,1	100,00%
Pseudorasb.	11	23,8	43	93,1	3	3,2	100,00%
Silure	4	8,7	1	2,2	1	1,1	100,00%
Spirilin	17	36,8	4	8,7	15	16,0	100,00%
Brème bord.	2	4,3			1	1,1	66,67%
Brème com.			1	2,2	1	1,1	66,67%
Grémillle	3	6,5	4	8,7			66,67%
Perche sol.	4	8,7	8	17,3			66,67%
Barbeau fluv.					1	1,1	33,33%
Carassin arg.			2	4,3			33,33%
Carpe com.	2	4,3					33,33%
Hotu	1	2,2					33,33%
Loche fr.	1	2,2					33,33%
Poisson-chat			1	2,2			33,33%
Rotengle					1	1,1	33,33%
Total	414	896,1	257	556,3	283	301,7	
Nombre d'espèces		15		14		13	

TABLEAU 9 : EFFECTIFS CAPTURES ET DENSITES PAR ESPECES SUR LES STATIONS ETUDIEES

Le Tableau 9 présente les effectifs par espèce capturés sur les 3 stations et les densités associées. Sur la station 2, implantée dans la partie amont de la retenue du barrage, l'inventaire piscicole a permis de capturer 15 espèces de poissons différentes. Les espèces les plus abondantes sont la bouvière, le goujon et l'ablette, trois espèces plutôt tolérantes et ubiquistes. Parmi les cyprinidés rhéophiles sensibles qui devraient être présent en grand nombre dans ce type de cours d'eau et indicateurs d'une bonne qualité, seuls le spirilin et le hotu ont été observés et avec de trop faibles effectifs. A noter la présence de poissons carnassiers, avec 4 silures capturés et 5 perches commune.

L'inventaire piscicole réalisé sur la station 3, implantée dans la partie aval de la retenue, non loin du barrage, a permis d'observer 14 espèces de poissons différentes. La bouvière domine largement le peuplement piscicole avec près de 50 % de l'effectif total capturé. Cette espèce qui apprécie les eaux calmes est sans doute favorisée par la présence du barrage. Comme sur la station amont, on remarque la quasi-absence des espèces de cyprinidés rhéophiles sensibles : seul le spirilin est présent mais avec de très faibles effectifs. Les densités de poissons sont faibles sur cette station avec un total

566 indiv./1000 m<sup>2</sup>, beaucoup plus basse que sur la station 2 où elle est de 896 indiv./1000 m<sup>2</sup>. Les densités observées lors de pêche partielles par point en bateau sont toutefois difficiles à analyser car les possibilités de fuite des poissons sont importantes avec ce type d'inventaire.

L'inventaire piscicole réalisé sur la station 5 a permis de capturer 13 espèces de poissons. La bouvière et le goujon dominant le peuplement piscicole en termes d'effectifs. Alors que cette station d'inventaire n'est, contrairement aux deux autres, pas implantée dans la retenue d'un barrage, les cyprinidés rhéophiles sensibles sont encore trop peu nombreux avec 2 espèces capturées, le spirilin et le barbeau fluviatile, dont les effectifs sont toujours trop faibles. La densité totale de poissons est très faible sur cette station avec environ 300 individus/1000 m<sup>2</sup>. Ce résultat est toutefois à relativiser, la méthode utilisée la pêche partielle par point à pieds n'étant pas toujours très efficace (possibilité de fuite des poissons).

#### 2.4.4 Indice Poissons Rivière



FIGURE 2 : HISTOGRAMME PRESENTANT LES NOTES DE L'INDICE POISSONS RIVIERE OBTENUES SUR LES 3 STATIONS DE SUIVI ET CLASSES DE QUALITE ASSOCIEES

L'Indice Poissons Rivière sur la station 2 indique que le peuplement piscicole est de qualité médiocre avec une note de 25.6, située toutefois en limite proche de la classe de qualité moyenne (cf. Figure 2). Sur cette station, l'indice sanctionne un trop faible nombre d'espèces rhéophiles, comme la truite fario, le barbeau fluviatile, la vandoise ou le chabot (cf. Figure 3 et 4). Par ailleurs, le nombre d'espèces lithophiles est lui aussi trop faible : seuls le hotu et le spirilin sont présents alors que d'autres espèces lithophiles comme le vairon, la truite fario, le barbeau fluviatile et le chabot, sont attendues par l'IPR sur ce type de station. Enfin, l'indice sanctionne aussi sur cette station une densité d'individus omnivores trop forte (principalement ablette, chevesne et gardon).

Sur la station 3, le score de de l'Indice est proche de celui de la station précédente avec une note de 26.6 correspondant à une qualité médiocre. Ce sont exactement les mêmes métriques qui déclassent la note IPR : le nombre d'espèces rhéophiles et lithophiles est trop faible et la densité d'individus omnivores est considérée par cet indice comme trop forte (cf. Figure 3 et 5).

Sur la station 5, le score de l'Indice Poisson Rivière est meilleur avec une note 17.4, correspondant à une qualité moyenne. Sur cette station, le nombre d'espèces rhéophiles est jugé par l'indice trop faible : 2 espèces seulement sont présentes, le barbeau fluviatile et le spirilin, alors que d'autres espèces rhéophiles comme le blageon, la truite fario, la vandoise ou le chabot auraient pu être observées dans

ce type de cours d'eau. De même, l'indice sanctionne un nombre d'espèces lithophiles trop faible : si le barbeau fluviatile et le spirilin ont été observés, d'autres espèces lithophiles comme le vairon, la truite fario, le hotu ou le chabot devraient être présentes (cf. Figure 3 et 6).

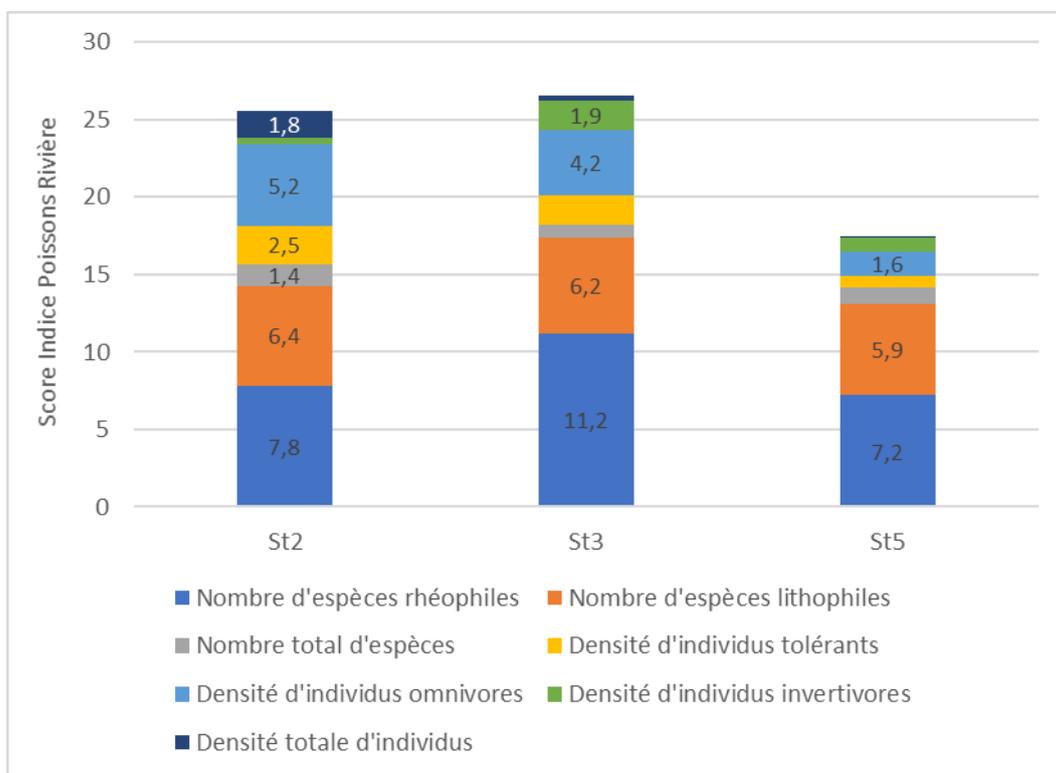


FIGURE 3 : CONTRIBUTION DES DIFFERENTES METRIQUES AU SCORE DE L'INDICE POISSONS RIVIERE

### 2.4.5 Interprétation des résultats

Les résultats sur les stations 2 et 3, implantées dans la retenue du barrage de répartition de l'ancien moulin des Reisses, traduisent clairement l'influence de cet ouvrage sur le peuplement piscicole du Solnan. Cet ouvrage, qui crée en amont une vaste retenue aux eaux calmes et dont le fond est colmaté par des particules fines (vase et sable), semble favoriser les espèces limnophiles, comme la bouvière, l'ablette, le pseudorasbora, au détriment des espèces rhéophiles et/ou lithophiles, comme le spirilin, le barbeau fluviatile ou

le hotu. L'Indice Poissons Rivière attribue une note correspondant à une qualité médiocre sur ces 2 stations.

En aval sur la station 5, située dans un secteur à priori plus favorable, les résultats ne sont pas beaucoup plus favorables avec des densités de poissons beaucoup trop faibles et toujours un déficit d'espèces rhéophiles et lithophiles. L'Indice Poissons Rivière considère cependant ce peuplement piscicole comme étant de meilleure qualité avec une note de 17.4 correspondant à la classe de qualité moyenne.

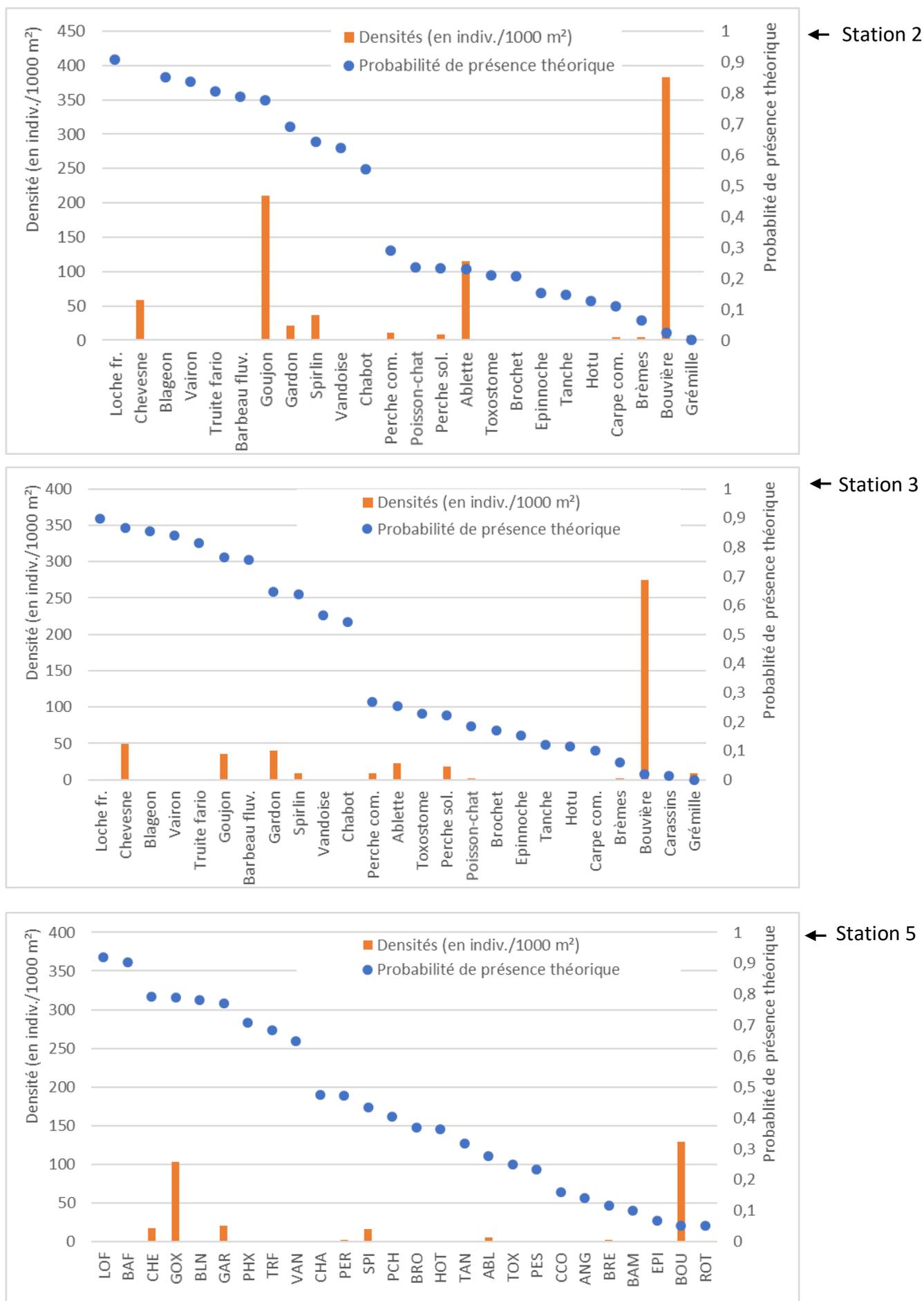


FIGURE 4, 5, 6 : HISTOGRAMME DE PROBABILITE DE PRESENCE THEORIQUES DES ESPECES SELON L'IPR ET DENSITES OBSERVEES

## **Partie 3 : Conclusion**

Les inventaires piscicoles réalisés en septembre 2018 dans la retenue du barrage de répartition de l'ancien moulin des Reisses ont clairement démontré l'influence importante de cet ouvrage sur les peuplements piscicoles du Solnan. Les espèces rhéophiles, appréciant les eaux courantes, et lithophiles, appréciant le substrat grossier sont absentes ou présentent de faibles effectifs.

De plus, les mesures de température de l'eau effectuées ont mis en évidence un réchauffement de l'eau dans la retenue du barrage.

Les travaux d'arasement du barrage étant programmés au cours de l'automne 2019, les différentes investigations menées dans le cadre de cette étude seront renouvelées après travaux dès 2020 ou 2021 afin d'observer l'évolution des peuplements piscicoles et de la température de l'eau après travaux.

## Partie 4 : Références bibliographiques

BELLIARD J., DITCHE JM, ROSET N., 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, 23p.

BELLIARD J., ROSET N., 2006. L'indice poissons rivière (IPR) – Notice de présentation et d'utilisation. Conseil Supérieur de la Pêche, 24p.

BOUCHARD J., 2019. Réseau de Contrôle et de Surveillance. Résultats -- Campagne 2018. Pêches en cours d'eau. Départements de Saône et Loire (71). Agence Française pour la Biodiversité. 132p.

CHAUVIN (Coord.) (2011). Norme française NF T90-344 – Qualité de l'eau : détermination de l'indice poissons rivière (IPR). AFNOR, 16p.

DYNAMIQUE HYDRO, 2017. Aménagement de l'ouvrage du seuil des Reisses à Dommartin-les-Cuisseaux. Communauté de communes Bresse Louhannaise Intercom'. 96p.

KEITH Ph., PERSAT H., FEUNTEUN E., ALLARDI J. (2011). Les Poissons d'eau douce de France. Biotope Editions, Publications scientifiques du Muséum, 552 p.

LACAVE J-M, 2018 (a). Bulletin climatique, Bourgogne. Juin 2018. Météofrance, 4 p.

LACAVE J-M, 2018 (b). Bulletin climatique, Bourgogne. Juillet 2018. Météofrance, 4 p.

LACAVE J-M, 2018 (c). Bulletin climatique, Bourgogne. Août 2018. Météofrance, 4 p.

LACAVE J-M, 2018 (d). Bulletin climatique, Bourgogne. Septembre 2018. Météofrance, 4 p.

LACAVE J-M, 2018 (e). Bulletin climatique, Bourgogne. Octobre 2018. Météofrance, 4 p.

MARTINET (Coord.) (2003). Norme européenne NF EN 14011 – Qualité de l'eau : échantillonnage des poissons à l'électricité. AFNOR, 13p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, 2016. Guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau). Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 106 p.

RIOURY (Coord.) (2008). Normalisation française XPT90-383 – Qualité de l'eau : échantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau. AFNOR, 14p.

UICN FRANCE, MNHN, SFI & ONEMA (2010). La liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France, 12p.

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.