



Réseau de Suivi Thermique des cours d'eau de l'Allier (RST03)

Campagne automne 2016 à automne 2017

- JUIN 2018 -

Réalisation :

Fédération de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

8 rue de la ronde – 03500 ST Pourçain sur Sioule

Tél : 04.70.45.42.90

federation-peche-allier@wanadoo.fr - www.federation-peche-allier.fr

Coordination :

Mickaël LELIEVRE

Directeur – Fédération de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

06.80.92.81.34 – fede03.lielievre@orange.fr

Mise en place du réseau, collecte et traitement des données, rédaction :

Céline GOMBERT

Technicienne – Fédération de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

fede03.gombert@orange.fr

Photo de couverture : Le Sichon à Ferrières-sur-Sichon – FDPPMA 03

Crédits photos : Sauf mention contraire, FDPPMA 03.

Table des matières

1	PREAMBULE	4
2	LE RESEAU DE SUIVI THERMIQUE DES COURS D'EAU DE L'ALLIER (RST 03)	5
2.1	Intérêts et objectifs du RST 03	5
2.2	Matériels et méthodes du RST 03	5
2.2.1	<i>Récolte des données</i>	5
2.2.2	<i>Traitement des données</i>	6
2.2.3	<i>Stations de suivi</i>	8
3	RESULTATS 2016	11
3.1	Bassins versants Besbre & Loire.....	11
	<i>St 25 - SAPEY</i>	12
	<i>St 1 – BESBRE amont</i>	13
	<i>St 24 – BARBENAN amont</i>	14
	<i>St 8 – BARBENAN aval</i>	15
	<i>St 2 – BESBRE médiane</i>	16
	<i>St 30 - ANDAN</i>	17
	<i>St 27 - TÊCHE</i>	18
	<i>St 21 - GRAVERON</i>	19
	<i>St 3 – BESBRE aval</i>	20
	<i>St 4 - LODDES</i>	21
	<i>St 5 - ABRON</i>	22
3.2	Bassins versants Sioule & Allier.....	23
	<i>St 26 – SICHON amont</i>	24

St 6 – SICHON médian	25
St 31 - DAROT.....	26
St 14 - SARMON.....	27
St 29 - MOURGON.....	28
St 7 - ANDELOT.....	29
St 9 - SIOULE.....	30
St 10 - VENANT.....	31
St 19 – BOUBLE amont.....	32
St 11 – BOUBLE aval.....	33
St 28 - GADUET.....	34
St 13 - BURGE.....	35
3.3 Bassin versant du Cher.....	36
St 18 - TARTASSE	37
St 12 – CHER amont	38
St 20 - MAGIEURE.....	39
St 22 - ARNON	40
St 15 – ŒIL.....	41
St 16 - BANDAIS.....	42
St 17 – AUMANCE aval.....	43
St 33 – CHER aval	44
4 SYNTHÈSE	45
4.1 Thermie générale.....	45
4.2 Température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30jmax)	46
5 CONCLUSION	49
6 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	50
7 ANNEXES	51

Liste des figures

FIGURE 1 : INSTALLATION D'UNE SONDE	6
FIGURE 2 : LOCALISATION DES STATIONS DU RST 03.....	10
FIGURE 3 : RESULTATS 2017 DU RST03 SUR LES BV BESBRE ET LOIRE.....	11
FIGURE 4 : RESULTATS 2017 DU RST03 SUR LES BV SIOULE ET ALLIER.....	23
FIGURE 5 : RESULTATS 2017 DU RST03 SUR LE BV DU CHER.....	36
FIGURE 6 : COMPARAISON DES TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES DES DIFFERENTES STATIONS SUIVIES SUR LA SAISON 2017	45
FIGURE 7 : TEMPERATURES MOYENNES DES 30 JOURS CONSECUTIFS LES PLUS CHAUDS EN 2017	47
FIGURE 8 : ECART ENTRE LES TEMPERATURES MOYENNES DES 30 JOURS LES PLUS CHAUDS DE 2017 ET LA MOYENNE 2014-2016	48

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : PRESENTATION ET DESCRIPTION DES 25 VARIABLES THERMIQUES CALCULEES PAR NERIUS A PARTIR DES DONNEES DE TEMPERATURE	7
TABLEAU 2 : STATIONS DU RST 03.....	9
TABLEAU 3 : TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES DES 30 JOURS LES PLUS CHAUDS EN 2017	48

Liste des annexes

ANNEXE 1 : EXEMPLE DE FICHE DE SUIVI STATION	51
--	----

1 Préambule

La température de l'eau influe sur l'ensemble des écosystèmes aquatiques, des producteurs primaires jusqu'aux consommateurs au sommet des chaînes alimentaires. Tous ces organismes possèdent des optimums thermiques qui conditionnent leur répartition longitudinale depuis la source jusqu'à l'embouchure, phénomène visible même à l'échelle locale. Les variations de températures sont également en adéquation directe avec le bon déroulement des cycles de reproduction de la faune de nos cours d'eau. La température fait donc partie intégrante des caractéristiques déterminantes des peuplements piscicoles.

D'autre part, de nombreux processus biologiques sont liés à la température, comme l'oxygénation, la respiration, la photosynthèse, la nitrification et la dégradation des matières organiques. S'intéresser à la température d'un cours d'eau est donc indispensable pour comprendre son fonctionnement global, estimer sa qualité et sa capacité à offrir des conditions satisfaisantes pour les espèces piscicoles.

Ainsi, le paramètre température est pris en compte dans le calcul d'indices utilisés pour analyser la qualité des peuplements piscicoles (NTT¹). L'acquisition de données thermiques précises sur les cours d'eau du département permet donc d'affiner les interprétations des inventaires piscicoles et de l'évolution des peuplements dans un contexte de changement climatique. D'autre part, ce réseau assurera, sur le long terme, une source de données nécessaire à une meilleure compréhension du régime des cours d'eau du département et des fluctuations des populations d'espèces sensibles comme la truite fario. Enfin, les données pourront contribuer à alimenter des études ponctuelles et fournir des éléments pour l'actualisation du Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion de la ressource piscicole (PDPG).

Le présent rapport présente les données récoltées au cours de la période allant de l'automne 2016 à l'automne 2017.

¹ Niveau Typologique Théorique (Verneaux, 1973,1976 et 1981)

2 Le Réseau de Suivi Thermique des cours d'eau de l'Allier (RST 03)

2.1 Intérêts et objectifs du RST 03

Le Réseau de Suivi Thermique a pour objet de :

- Fournir des données précises pour le calcul des indices de qualité des peuplements piscicoles (NTT) ;
- Permettre une analyse plus fine des résultats des pêches électriques ;
- Apporter des éléments de compréhension sur la modification des peuplements piscicoles en général et des fluctuations des populations d'espèces sensibles comme la truite fario ;
- Permettre une meilleure compréhension des régimes hydrologiques ;
- Apporter une vision globale de la thermie sur chaque bassin versant ;
- Apporter des données pour des études ponctuelles ;
- Fournir des éléments de gestion ;
- Fournir des éléments pour l'actualisation du Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion de la ressource piscicole (PDPG).

2.2 Matériels et méthodes du RST 03

2.2.1 Récolte des données

Le parc de sondes thermiques est constitué d'un matériel de type HOBO® Pendant Temperature Data Logger et d'une navette de même marque pour le déchargement des données sur le terrain.

Les sondes sont paramétrées pour une récolte de données sur un pas de temps d'une heure. Pour les protéger des chocs qu'elles peuvent subir une fois immergées, lors de crues par exemple, il a été choisi de les placer dans des boîtiers PVC troués et permettant donc à l'eau d'atteindre les capteurs thermiques.

Ces boîtiers sont ensuite fixés à un élément solide et stable de la berge, comme des systèmes racinaires, au moyen d'un câble métallique gainé suffisamment long pour permettre à la sonde de rester immergée même en période d'étiage sévère. Elle est calée le plus profond possible avec une pierre.

Afin de pouvoir retrouver les emplacements facilement, une fiche station est renseignée pour chaque enregistreur posé (cf. annexe). Les données essentielles à noter sont :

- Nom du cours d'eau et du bassin
- Numéro de station
- Numéro de sonde
- Date de pose / levé
- Nom de la personne ayant posé la sonde
- Coordonnées GPS du site
- Description précise de l'accès et de la localisation exacte de la sonde
- Plusieurs photos de situation avec un indice de localisation de la sonde (laissé uniquement le temps des photos).

Ces fiches sont compilées dans un classeur et complétées à chaque campagne de terrain. Elles permettent donc le suivi des actions réalisées sur les stations au cours du temps.

Lors de la mise en place des sondes et de la récupération des données, il est important d'éviter les interruptions dans les phases « critiques » pour la faune piscicole (incubation des œufs, périodes les plus chaudes...). De plus, l'accès aux cours d'eau peut s'avérer compliqué en période hivernale (hautes eaux, faible température). Les meilleures périodes pour la manipulation des sondes se trouvent donc en juin et en septembre - octobre. En 2014, première année du suivi, les sondes ont donc été placées au printemps.

Afin de perdre le moins d'informations possible en cas de dysfonctionnement d'une sonde ou d'impossibilité d'accès (crue...), deux campagnes de récupération des données sont réalisées chaque année, à l'automne (octobre) et au printemps (mai / juin).

Les données sont alors récupérées directement sur le terrain grâce à une navette étanche HOBO®, et les sondes aussitôt remises à l'eau. Cette opération permet également de vérifier le bon état de fonctionnement du matériel et de le remplacer au besoin. En effet, la durée de vie des piles étant d'un an d'après les données constructeur, il est nécessaire d'avoir quelques sondes et/ou piles de remplacement pour pouvoir changer les enregistreurs montrant une faiblesse.

2.2.2 Traitement des données

Les données récupérées sur le terrain sont mises en forme pour leur traitement (suppression des données hors d'eau...), vérifiées (absence de données aberrantes), et compilées par station, dans des tableurs au format csv.

Les données brutes sont traitées à l'aide du programme d'analyse NERIUS, développé en 2016 par S. LAVERDURE (stephanelaverdure@hotmail.fr). Les variables calculées et les seuils thermiques ont été définis par la FDPPMA 03 à partir d'un travail bibliographique sur la physiologie générale de la truite fario en contexte salmonicole et des variables de MACMASalmo V1.0 (Dumoutier et al., 2010), développées par la FDPPMA 74 et l'INRA UMR CARTELE de Thonon.



Figure 1 : Installation d'une sonde

Grâce à NERIUS, 25 variables thermiques différentes peuvent être caractérisées et réparties en 2 grandes catégories (tableau 1) :

- les variables thermiques générales caractérisant le milieu,
- les variables thermiques relatives aux exigences écologiques de la truite commune (préférendum thermique)

Catégorie	Code variable	Désignation
Variables thermiques générales	Ti min	Température instantanée minimale
	Ti max	Température instantanée maximale
	AT i	Amplitude thermique instantanée
	Ajmax Ti	Amplitude journalière maximale (sur les températures instantanées)
	D Ajmax Ti	Date de l'Amplitude journalière maximale (sur les températures instantanées)
	Tmj min	Température moyenne journalière minimale
	Tmj max	Température moyenne journalière maximale
	AT mj	Amplitude thermique moyenne journalière
	D Tmj max	Date de la Température moyenne journalière maximale
	Tmp	Température moyenne de la période
	Tm30j max	Température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds
	Dd Tm30j max	Date début des 30 jours consécutifs les plus chauds
	Df Tm30j max	Date fin des 30 jours consécutifs les plus chauds
	Préférendum thermique TRF	Nbj Tmj 4-19
%j Tmj 4-19		% de jours où la température moyenne journalière est comprise entre 4 et 19°C
%j Tmj <4		% de jours où la température moyenne journalière est < à 4°C
Dd Tmj <4		Date début des séquences où la température moyenne journalière est < à 4°C
Df Tmj <4		Date fin des séquences où la température moyenne journalière est < à 4°C
%j Tmj >19		% de jours où la température moyenne journalière est > à 19°C
Nb Ti >19		Nombre de températures instantanées supérieures à 19°C
Nb sq Ti >19		Nombre de séquences de températures instantanées > à 19°C
Nbmax Ti csf >19		Nombre maximal de températures instantanées consécutives > à 19°C
Nb Ti ≥25		Nombre de températures instantanées supérieures ou égales à 25°C
Nb sq Ti ≥25		Nombre de séquences de températures instantanées supérieures ou égales à 25°C
Nbmax Ti csf ≥25		Nombre maximal de températures instantanées consécutives supérieures ou égales à 25°C

Tableau 1 : Présentation et description des 25 variables thermiques calculées par NERIUS à partir des données de température

En fonction des besoins, une évolution du programme NERIUS permettant le calcul de variables relatives à d'autres espèces (brochet, ombre...) pourra être mise en place. Afin d'avoir un minimum de recul et de pouvoir analyser l'évolution des données au cours du temps, ce suivi est défini pour une durée de 5 ans (printemps 2014 à printemps 2019).

2.2.2.1 Conditions thermiques générales

Les conditions thermiques générales sont décrites par :

- l'évolution annuelle des températures moyennes journalières pour l'ensemble des stations étudiées,
- les données thermiques estivales, période sur laquelle les températures les plus élevées sont enregistrées et qui peuvent avoir le plus d'impact sur les peuplements piscicoles. La température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30j max) est directement exploitable pour le calcul de la biotypologie d'après la formule proposée par Verneaux (1973).

2.2.2.2 Conditions thermiques vis-à-vis des exigences écologiques de la truite commune

- **Préférendum thermique, stress métabolique et risque de mortalité**

Les données thermiques recueillies permettent de calculer le temps (nombre de jours par an) où la température de l'eau est comprise dans le préférendum thermique de la truite commune. Ce préférendum peut être défini comme la plage de températures d'eau permettant une activité métabolique de la truite, c'est-à-dire favorable à son alimentation et à sa croissance. En accord avec de nombreux auteurs (Varley, 1967 ; Elliott, 1975 ; Alabaster et Lloyd, 1980 ; Elliott, 1981 ; Crisp, 1996 ; Elliott et Hurley, 2001), les valeurs limites basse et haute de ce préférendum ont été fixées respectivement à 4°C et 19°C.

Le stress thermique potentiellement engendré par les températures estivales est évalué par la durée totale où la température instantanée mesurée est supérieure à 19°C (Nb $T_i > 19^\circ\text{C}$).

Par ailleurs, le risque de mortalité pour la truite, associé aux fortes températures de l'eau, est évalué par l'atteinte du seuil de 25°C.

2.2.3 Stations de suivi

Afin de répondre au mieux aux objectifs, le choix de l'emplacement des stations doit permettre de :

- Apporter des données précises sur les secteurs où des pêches du RSPP sont réalisées ;
- Permettre une vision globale de l'évolution de la thermie sur le long terme et donc être réparties sur l'ensemble des grands contextes hydrographiques du département ;
- Apporter une vision globale de la thermie sur chaque bassin versant.

Depuis 2014, 22 stations sont ainsi réparties sur l'ensemble du département, avec si possible, 3 sondes par bassin versant. Au printemps 2016, ce parc de sondes s'est vu complété de 9 nouvelles stations. Le réseau est donc maintenant composé de 31 stations de suivi :

N° station	Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	X L93	Y L93	Date de pose
1	Besbre	St Clément	stade	754230	6552316	03/04/2014
2	Besbre	Saint Prix	déchetterie	749849	6570338	03/04/2014
3	Besbre	Dompierre s/ Besbre	Les Persières	752136	6601605	04/07/2016
4	Rau de Loddes	Pierrefitte sur Loire	Pont RD465	763354	6597999	29/04/2014
5	Abron	St Ennemond	Les Veillards	732096	6617349	29/04/2014
6	Sichon	Arronnes	bourg	743794	6551159	03/04/2014
7	Andelot	Brout Vernet	Les Dacs	722536	6566494	15/04/2014
8	Barbenan	Arfeuilles	bourg - terrain de tennis	756220	6562279	03/04/2014
9	Sioule	St Germain de Salles	La Cure	715999	6563737	15/04/2014
10	Venant	Voussac		704345	6581860	15/04/2014
11	Bouble	Chantelle	Moulin Dieu	710747	6571205	15/04/2014
12	Cher	Lavault Ste Anne	Ecole canoe kayak	669023	6578956	23/04/2014
13	Burge	Aubigny	Pont RD101	711295	6620537	30/04/2014
14	Sarmon	Brugheas	Pont D221	728591	6552846	05/05/2014
15	Oeil	Malicorne	Moulin de Beaufranco	681165	6579914	23/04/2014
16	Bandais	Vieure	Le Pont	690834	6600637	06/07/2016
17	Aumance	Meaulne	pont des Seignes	671655	6607668	30/04/2014
18	Tartasse	Marcillat en Combraille	La Pouge	672822	6564623	23/04/2014
19	Bouble	Echassières	Villottes	694204	6568367	15/04/2014
20	Magieure	Vaux	Chantemerle	667473	6590911	30/04/2014
21	Graveron	Sorbier	La Crotte	748887	6585038	29/04/2014
22	Arnon	Viplaix	Pont D246	650090	6596292	30/04/2014
24	Barbenan	Arfeuilles	Moulin de la Côte	757301	6558595	07/06/2016
25	Sapey	Laprugne	La Grande Ecluse	762673	6546155	07/06/2016
26	Sichon	Lavoine	Moulin Greffier	753820	6542891	09/05/2016
27	Têche	Trézelles	La Grange	746306	6581542	21/06/2016
28	Gaduet	Bransat	Les Millets	719340	6579800	02/05/2016
29	Mourgon	Creuzier le Neuf	Moulin de Celzat	735846	6565094	09/05/2016
30	Andan	St Prix	carrière	750700	6570321	07/06/2016
31	Darot	Mariol	bourg	738755	6546912	09/05/2016
33	Cher	Meaulne	pont D28-D4	669592	6609913	05/07/2016

Tableau 2 : Stations du RST 03

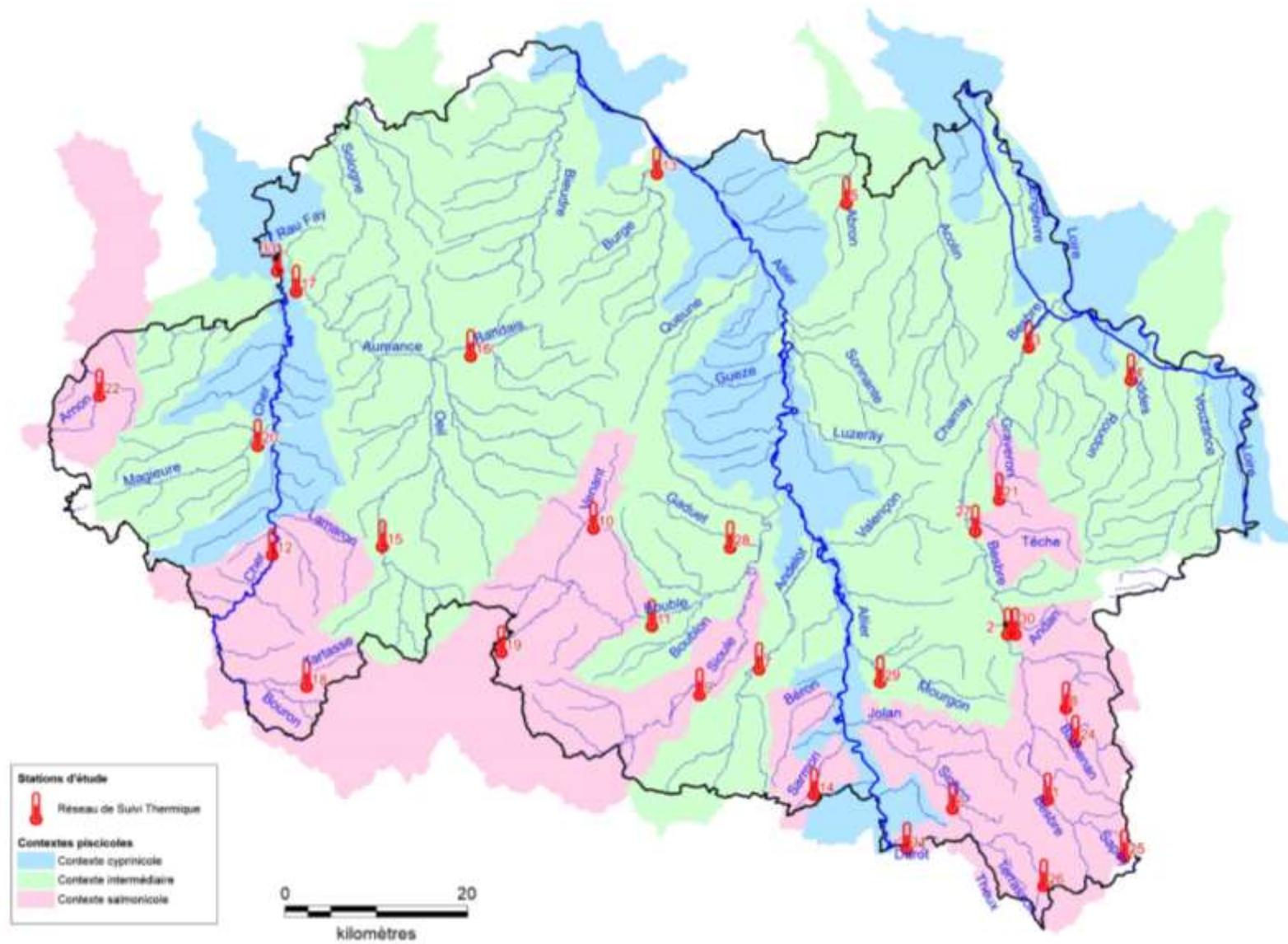


Figure 2 : Localisation des stations du RST 03

3 Résultats 2017

3.1 Bassins versants Besbre & Loire

Les températures relevées sur les cours d'eau des bassins versants de la Besbre et de la Loire montrent un véritable gradient thermique de l'amont vers l'aval. Ainsi, les régimes thermiques les plus frais, et les plus favorables au maintien de populations de truites fario, se trouvent en Montagne Bourbonnaise. Le Sapey et le Barbenan, affluents de la Besbre amont, montrent en effet des températures comprises à plus de 78% dans le préférendum thermique de la truite (4 à 19°C). Le réchauffement estival est minime sur le Barbenan (moins de 4,7% de températures instantanées supérieures à 19°C sur moins de 2 jours consécutifs), et inexistant sur le Sapey (température instantanée maximale : 15,2°C). En revanche, la Besbre au niveau de St Clément montre des signes de réchauffement estival (6,5% de températures supérieures à 19°C pour un instantané maximal à 23,2°C), en lien avec la présence du barrage hydroélectrique de St Clément. Cette hausse des températures peut représenter un facteur limitant vis-à-vis de la survie des juvéniles de truites en période estivale.

Cette situation s'amplifie en allant vers l'aval du bassin versant. St Prix (station 2) marque alors la charnière entre les deux grands types de profils thermiques avec une température moyenne des 30 jours les plus chauds passant au-dessus du seuil des 19°C. A Dompierre-sur-Besbre, proche de la confluence avec la Loire, le régime thermique est incompatible avec la présence de truites (plus de 21% de températures supérieures à 19°C dont 110h où le seuil létal des 25°C est dépassé et une température maximale enregistrée de 29°C).

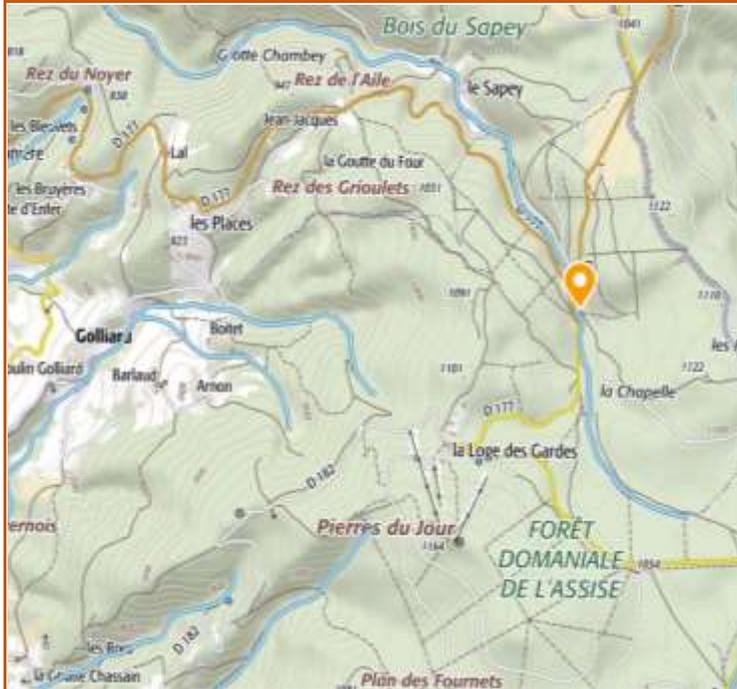
Toutefois, l'Abron et le ruisseau de Loddes, affluents de la Loire, ne présentent pas des régimes thermiques incompatibles avec la présence de truites ; notamment le Rau de Loddes dont la température maximale n'excède pas 19,7°C. Sur l'Andan, affluent de la Besbre médiane, le principal facteur limitant provient des faibles débits en période estivale.

Le détail des résultats pour chaque station est disponible dans les pages suivantes.

Figure 3 : Résultats 2017 du RST03 sur les BV Besbre et Loire



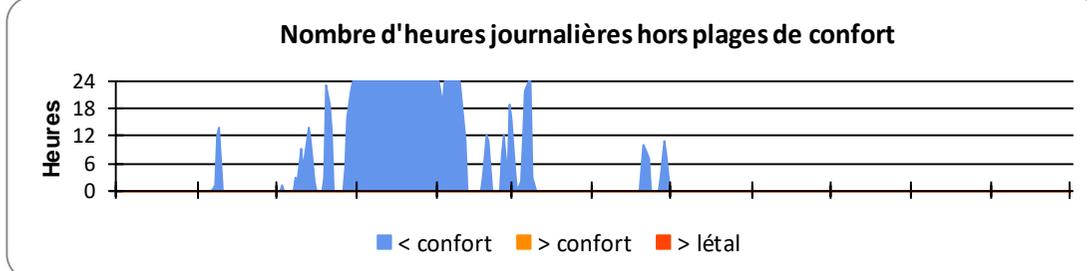
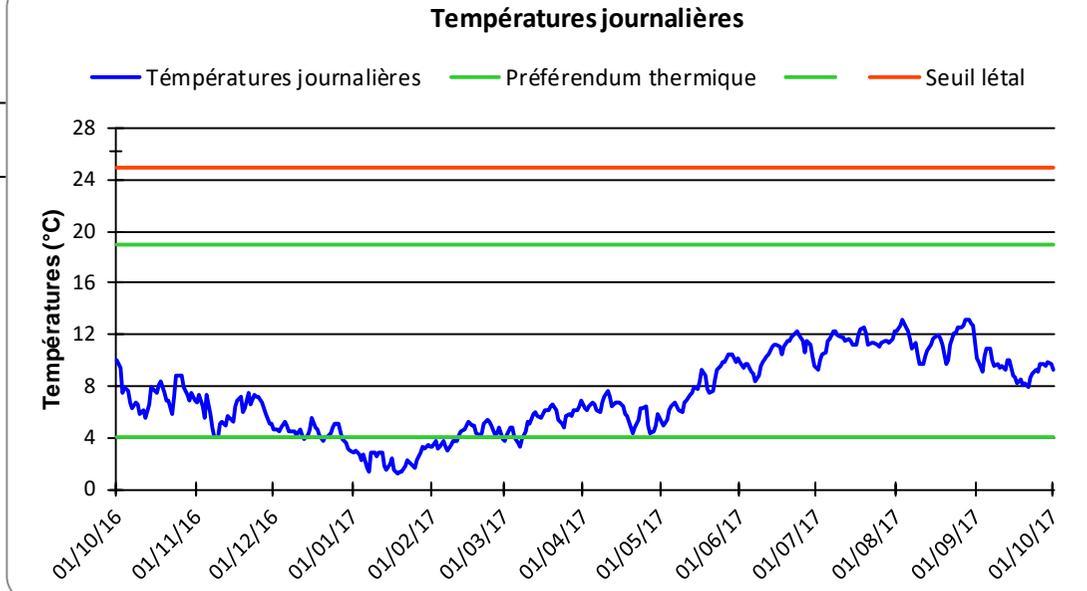
St 25 - SAPEY à Laprugne



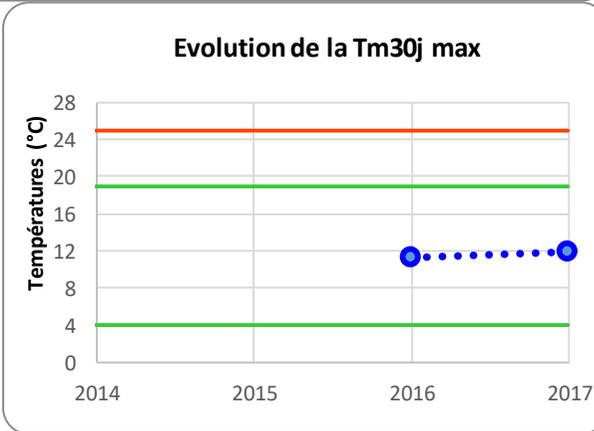
Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

Variables thermiques générales	
T°C instantannées	
Ti min	0,121
Ti max	15,187
AT i	15,066
Ajmax Ti	4,473
D Ajmax Ti	24/04/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	1,21
Tmj max	13,14
AT mj	11,93
D Tmj max	28/08/2017
T°C sur la période	
Tmp	7,25
Tm30j max	11,84
Dd Tm30j max	07/07/2017
Df Tm30j max	05/08/2017

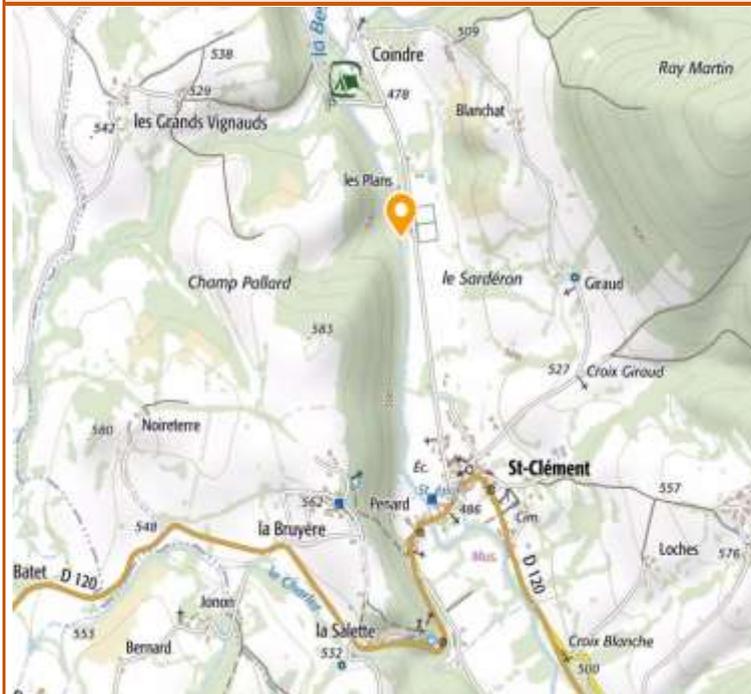
Préférendum thermique TRF	
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	312
%j Tmj 4-19	85,25
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	14,48
Dd Tmj <4	13/12/2016
Df Tmj <4	08/03/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	0
Nb Ti >19	0
Nb sq Ti >19	0
Nbmax Ti csf >19	0
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0
Nbmax Ti csf ≥25	0



Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :
Favorable
 Les températures particulièrement froides expliquent le faible taux de croissance sur ce secteur.



St 1 - BESBRE à St Clément

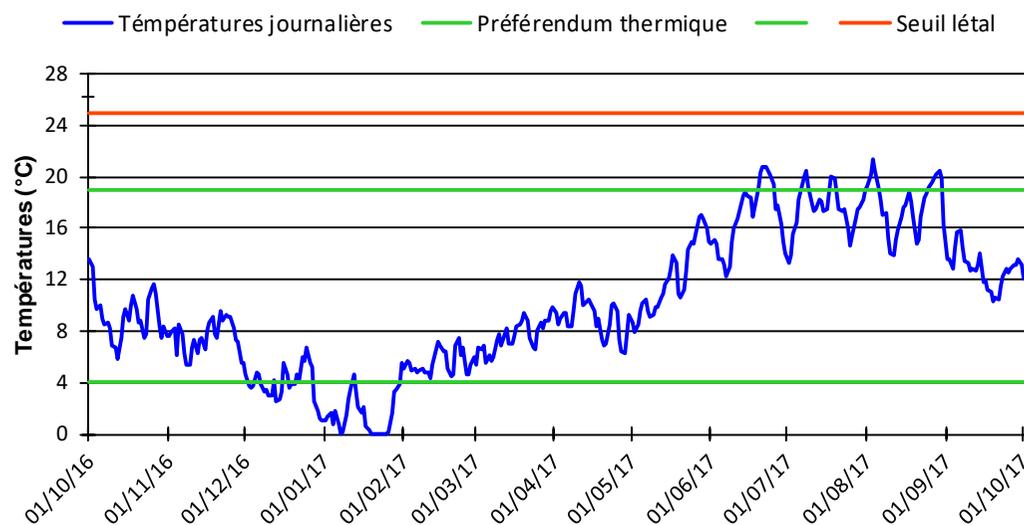


Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

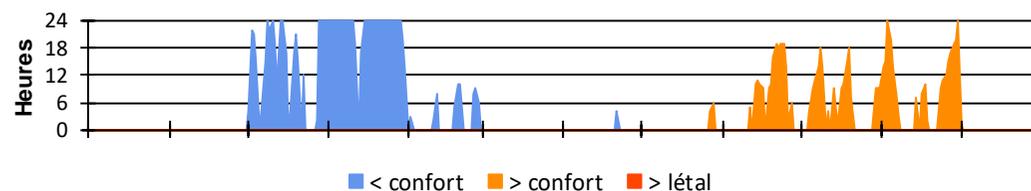
Variabes thermiques générales	
T°C instantannées	
Ti min	0,01
Ti max	23,196
AT i	23,186
Ajmax Ti	7,668
D Ajmax Ti	24/04/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,01
Tmj max	21,34
AT mj	21,33
D Tmj max	03/08/2017
T°C sur la période	
Tmp	10,15
Tm30j max	18,29
Dd Tm30j max	07/07/2017
Df Tm30j max	05/08/2017

Préferendum thermique TRF	
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	294
%j Tmj 4-19	80,33
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	13,11
Dd Tmj <4	02/12/2016
Df Tmj <4	30/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	6,56
Nb Ti >19	614
Nb sq Ti >19	52
Nbmax Ti csf >19	42
Seuil létal	
Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0
Nbmax Ti csf ≥25	0

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

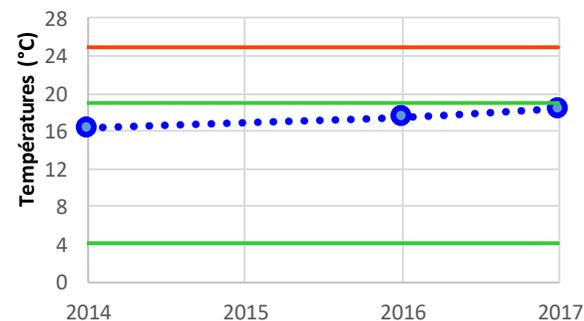


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

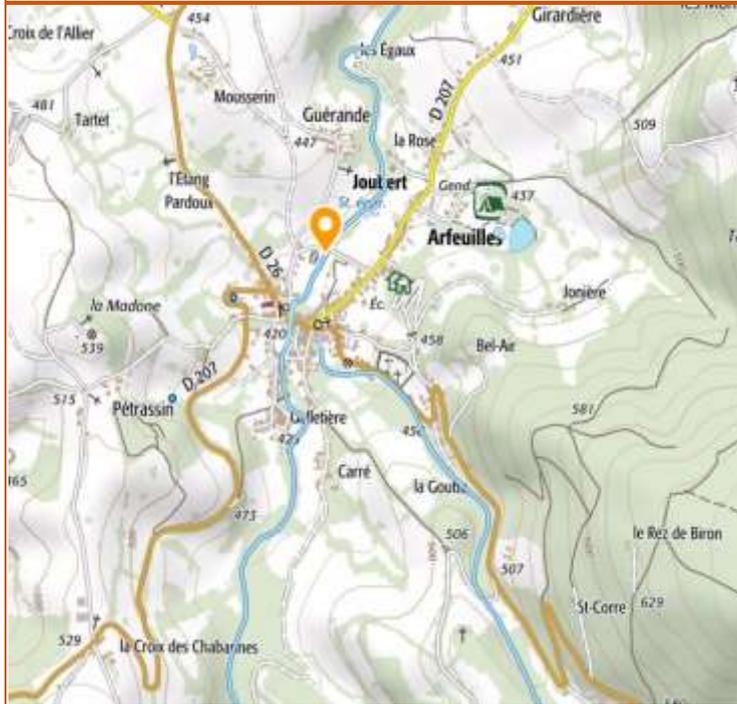
Compatible

Le régime thermique peut représenter un facteur limitant au bon développement de la truite fario, notamment vis-à-vis de la survie des juvéniles en période estivale.

Evolution de la Tm30j max



St 8 - BARBENAN aval à Arfeuilles

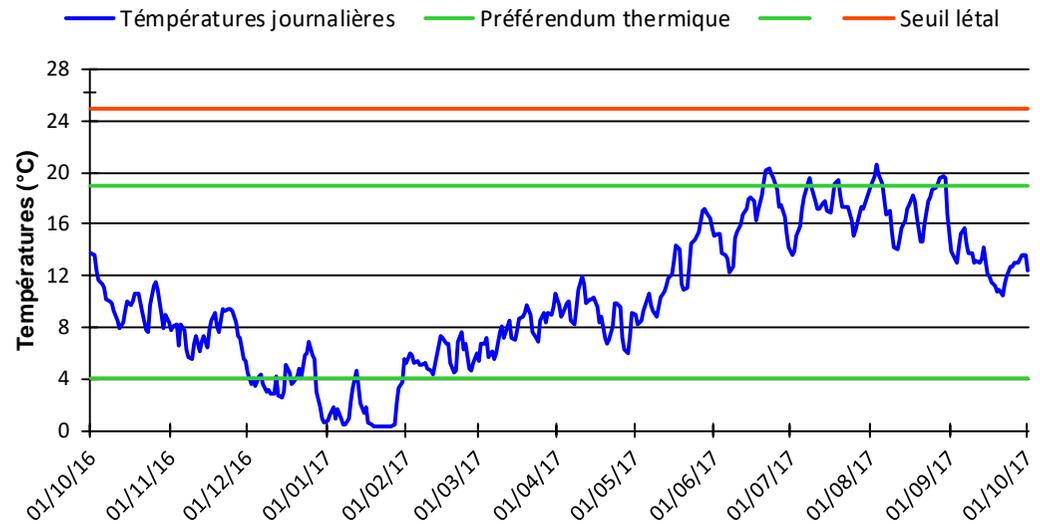


Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

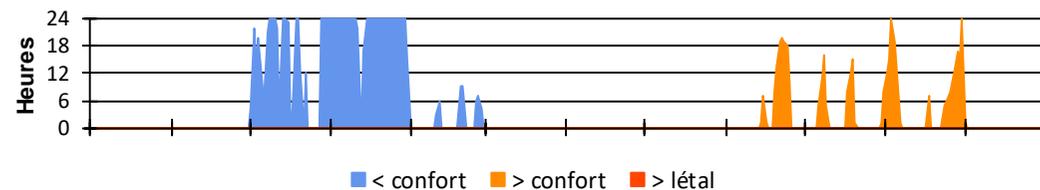
Variables thermiques générales	T°C instantannées	
	Ti min	0,232
	Ti max	21,855
	AT i	21,623
	Ajmax Ti	5,809
	D Ajmax Ti	24/04/2017
	T°C moy. journalières	
	Tmj min	0,34
	Tmj max	20,66
	AT mj	20,32
	D Tmj max	03/08/2017
	T°C sur la période	
	Tmp	10,18
Tm30j max	17,97	
Dd Tm30j max	07/07/2017	
Df Tm30j max	05/08/2017	

Préférendum thermique TRF	Plage de confort	
	Nbj Tmj 4-19	304
	%j Tmj 4-19	83,06
	T°C < à la plage de confort	
	%j Tmj <4	12,3
	Dd Tmj <4	02/12/2016
	Df Tmj <4	30/01/2017
	T°C > à la plage de confort	
	%j Tmj >19	4,64
	Nb Ti >19	387
	Nb sq Ti >19	30
	Nbmax Ti csf >19	42
	Seuil létal	
Nb Ti ≥25	0	
Nb sq Ti ≥25	0	
Nbmax Ti csf ≥25	0	

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

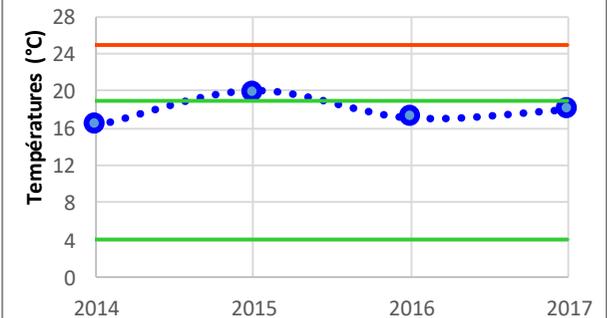


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Favorable

Les faibles températures de la période hivernales peuvent avoir un impact sur les jeunes stades.

Evolution de la Tm30j max



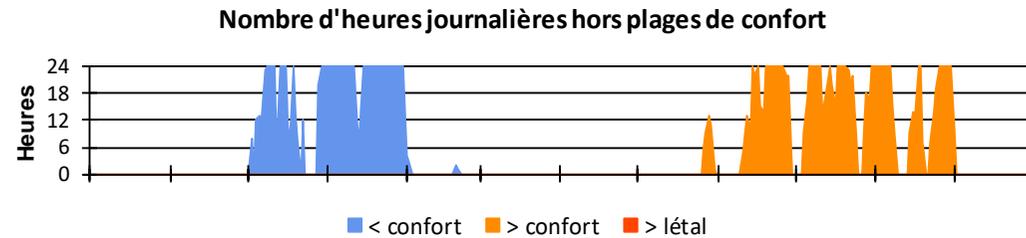
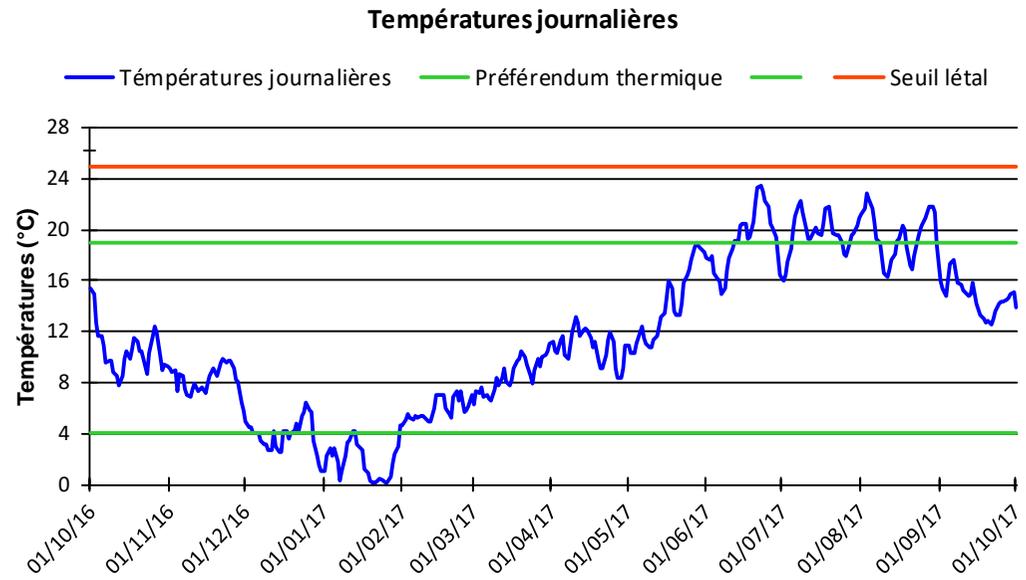
St 2 - BESBRE à St Prix



Période analysée : du 01/10/2016 au 01/10/2017

Variabes thermiques générales	
T°C instantanées	
Ti min	0,121
Ti max	24,641
AT i	24,52
Ajmax Ti	4,155
D Ajmax Ti	29/04/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,19
Tmj max	23,54
AT mj	23,35
D Tmj max	22/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	11,44
Tm30j max	20,39
Dd Tm30j max	07/07/2017
Df Tm30j max	05/08/2017

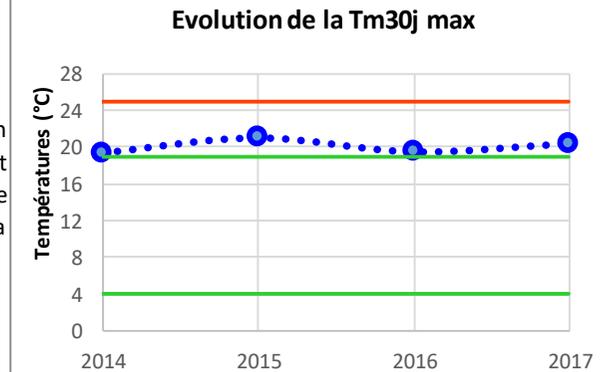
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	264
%j Tmj 4-19	72,13
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	11,2
Dd Tmj <4	07/12/2016
Df Tmj <4	30/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	16,67
Nb Ti >19	1383
Nb sq Ti >19	35
Nbmax Ti csf >19	210
Seuil légal	
Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0
Nbmax Ti csf ≥25	0



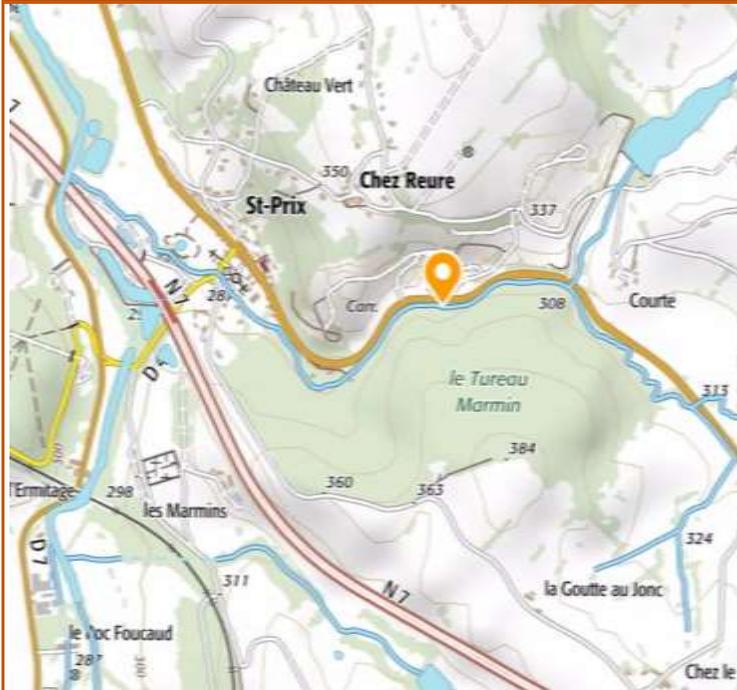
Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Compatible

Le régime thermique peut représenter un facteur limitant potentiellement important pour l'implantation d'une population de manière durable, notamment vis-à-vis de la survie des juvéniles en période estivale.



St 30 - ANDAN à St Prix

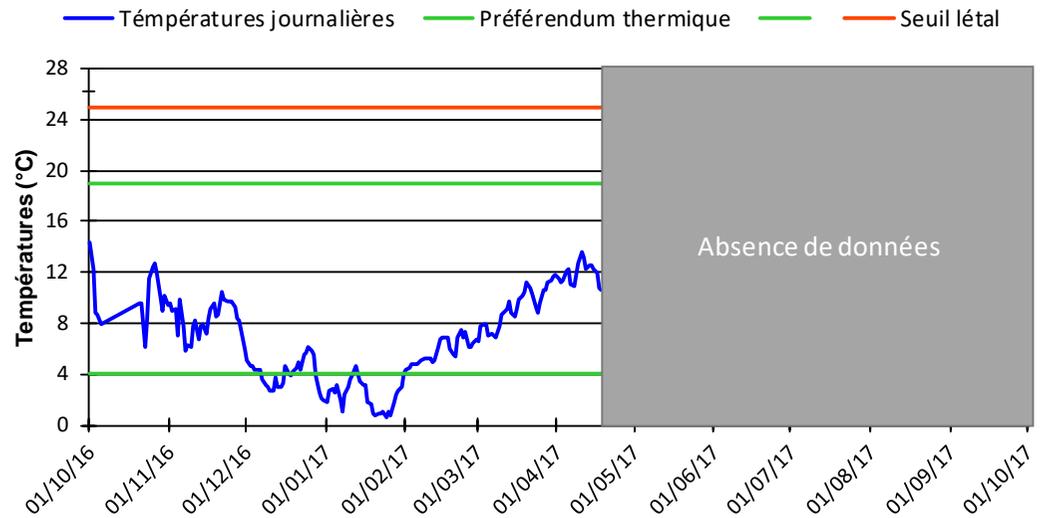


Période analysée : du 01/10/2016
au 18/04/2017

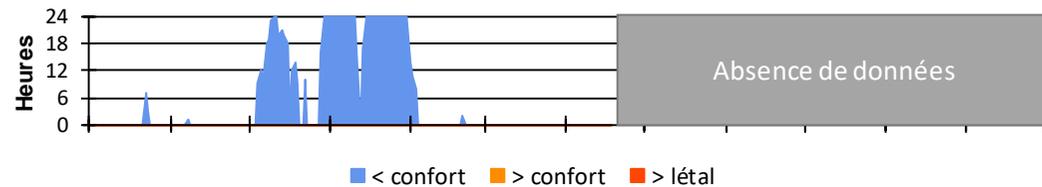
Variabes thermiques générales	
T°C instantanées	
Ti min	0,01
Ti max	16,523
AT i	16,513
Ajmax Ti	8,911
D Ajmax Ti	23/10/2016
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,63
Tmj max	14,42
AT mj	13,79
D Tmj max	01/10/2016
T°C sur la période	
Tmp	6,89
Tm30j max	
Dd Tm30j max	
Df Tm30j max	

Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	142
%j Tmj 4-19	76,34
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	23,66
Dd Tmj <4	07/12/2016
Df Tmj <4	31/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	0
Nb Ti >19	0
Nb sq Ti >19	0
Nbmax Ti csf >19	0
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0
Nbmax Ti csf ≥25	0

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

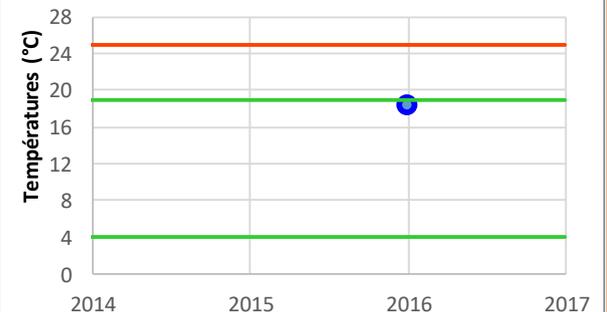


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

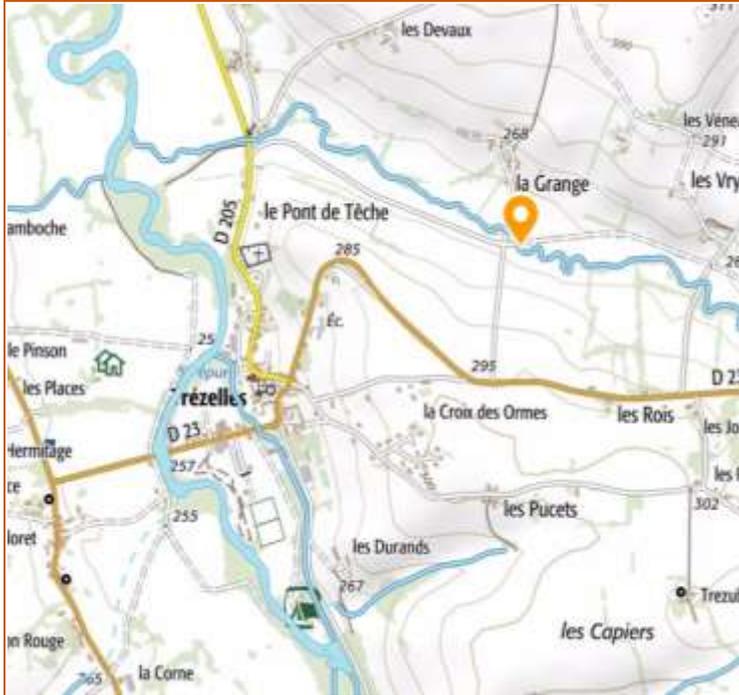
Incompatible

Suite à une mise hors d'eau de la sonde, seules les données hivernales sont disponibles. Vu le faible écoulement durant la période estivale et la tendance au réchauffement constaté lors de la campagne de suivi 2016, le régime thermique est certainement incompatible avec la présence de truites pour cette saison 2017.

Evolution de la Tm30j max



St 27 - TÊCHE à Trézelles

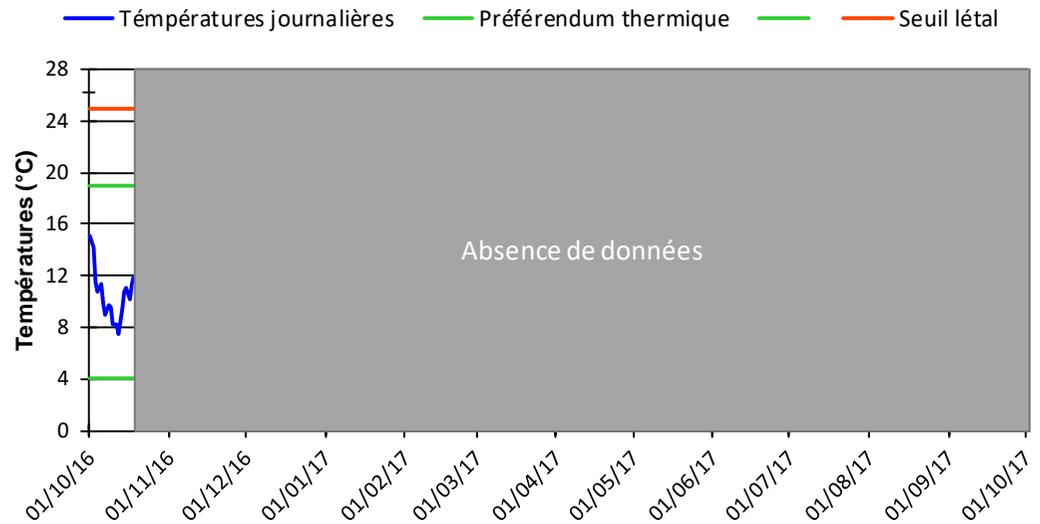


Période analysée : du 01/10/2016 au 20/10/2016

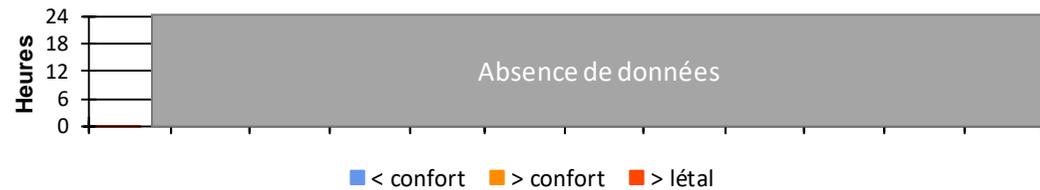
Variables thermiques générales	T°C instantannées	
	Ti min	
	Ti max	
	AT i	
	Ajmax Ti	
	D Ajmax Ti	
	T°C moy. journalières	
	Tmj min	
	Tmj max	
	AT mj	
	D Tmj max	
	T°C sur la période	
	Tmp	
	Tm30j max	
Dd Tm30j max		
Df Tm30j max		

Préférendum thermique TRF	Plage de confort	
	Nbj Tmj 4-19	
	%j Tmj 4-19	
	T°C < à la plage de confort	
	%j Tmj <4	
	Dd Tmj <4	
	Df Tmj <4	
	T°C > à la plage de confort	
	%j Tmj >19	
	Nb Ti >19	
	Nb sq Ti >19	
	Nbmax Ti csf >19	
	Seuil léthal	
	Nb Ti ≥25	
Nb sq Ti ≥25		
Nbmax Ti csf ≥25		

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

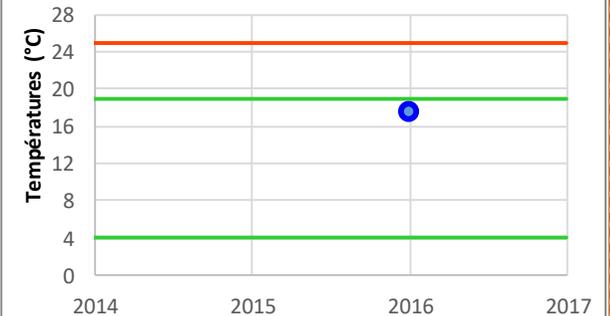


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

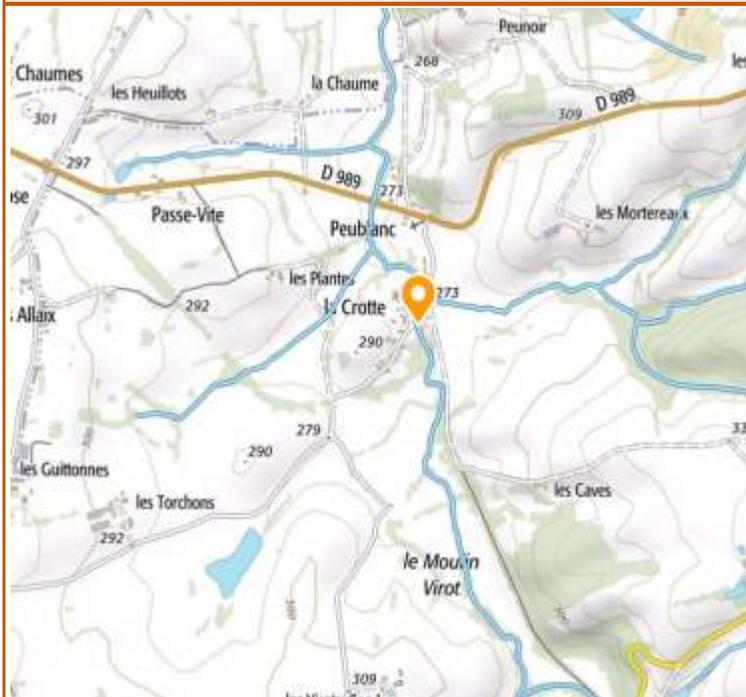
Inconnue

Suite à un dysfonctionnement de la sonde, puis à sa disparition (câble sectionné), aucune donnée n'est disponible pour cette saison 2017.

Evolution de la Tm30j max



St 21 - GRAVERON à Sorbier

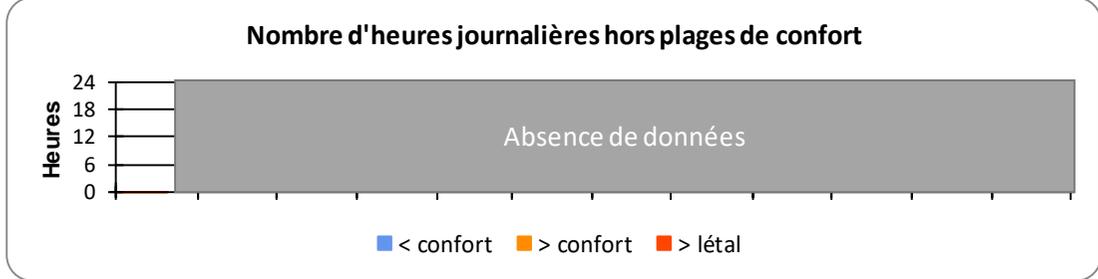
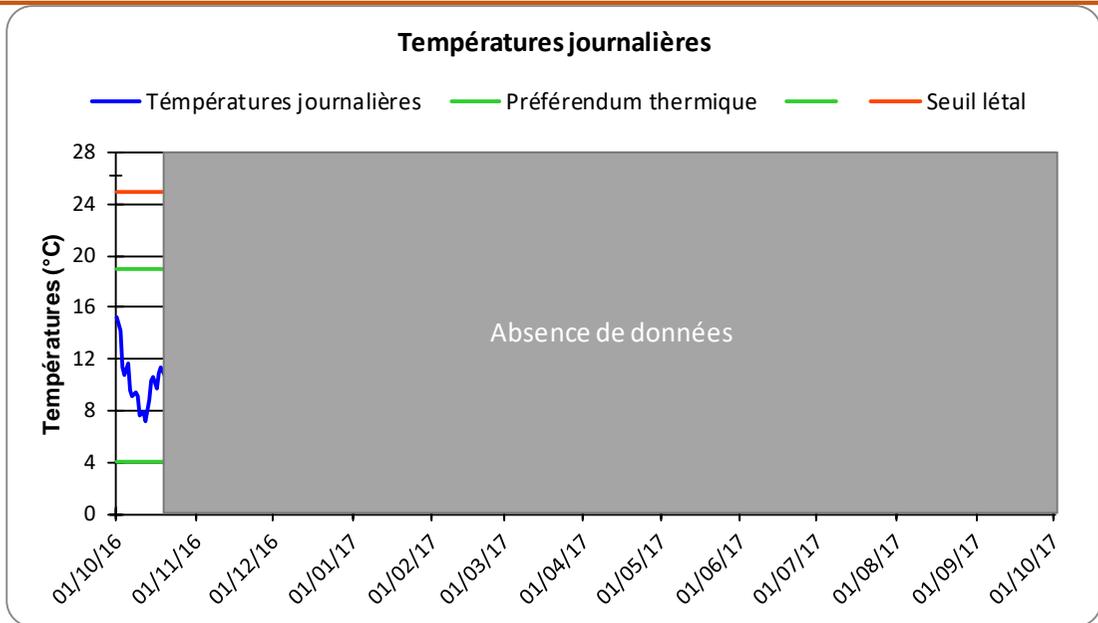


Période analysée : du 01/10/2016 au 20/10/2016

Variables thermiques générales	
T°C instantanées	
Ti min	
Ti max	
AT i	
Ajmax Ti	
D Ajmax Ti	
T°C moy. journalières	
Tmj min	
Tmj max	
AT mj	
D Tmj max	
T°C sur la période	
Tmp	
Tm30j max	
Dd Tm30j max	
Df Tm30j max	

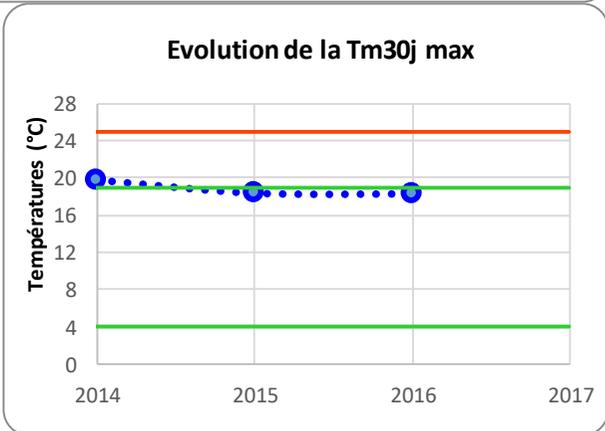
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	
%j Tmj 4-19	
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	
Dd Tmj <4	
Df Tmj <4	
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	
Nb Ti >19	
Nb sq Ti >19	
Nbmax Ti csf >19	
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	
Nb sq Ti ≥25	
Nbmax Ti csf ≥25	

Préférendum thermique TRF

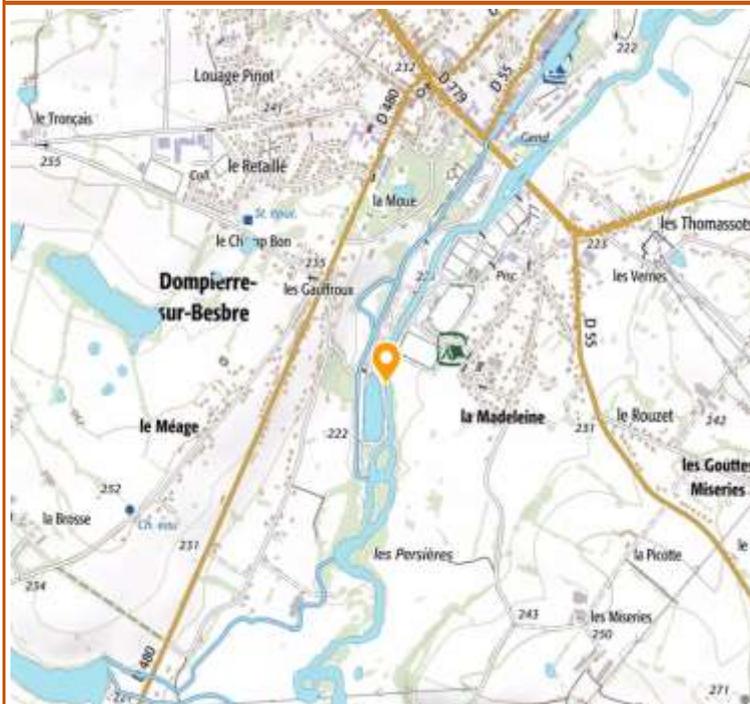


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :
Inconnue

Suite à un dysfonctionnement de la sonde aucune donnée n'est disponible pour cette saison 2017.



St 3 - BESBRE à Dompierre sur Besbre

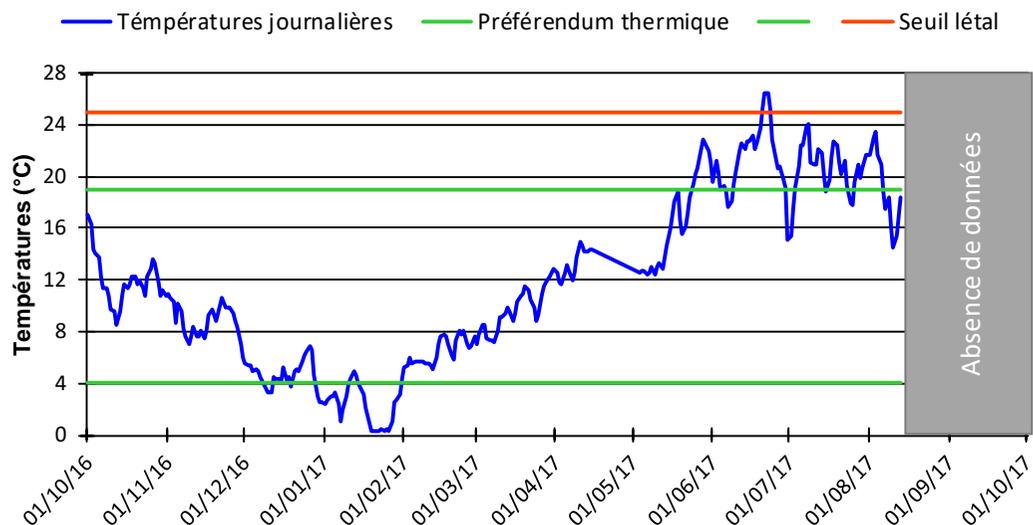


Période analysée : du 01/10/2016 au 13/08/2017

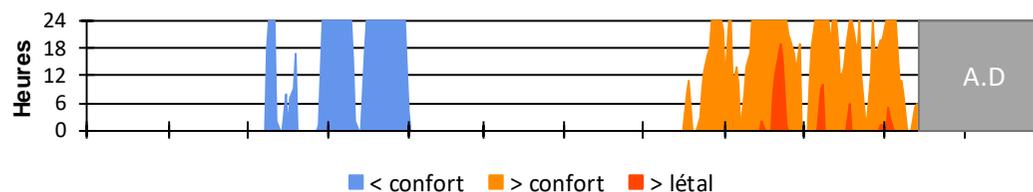
Variabes thermiques générales	
T°C instantannées	
Ti min	0,121
Ti max	29,053
AT i	28,932
Ajmax Ti	11,279
D Ajmax Ti	07/08/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,23
Tmj max	26,52
AT mj	26,29
D Tmj max	22/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	11,79
Tm30j max	21,86
Dd Tm30j max	27/05/2017
Df Tm30j max	25/06/2017

Préférendum thermique TRF	
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	201
%j Tmj 4-19	67
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	11,67
Dd Tmj <4	08/12/2016
Df Tmj <4	30/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	21,33
Nb Ti >19	1455
Nb sq Ti >19	42
Nbmax Ti csf >19	353
Seuil létal	
Nb Ti ≥25	110
Nb sq Ti ≥25	14
Nbmax Ti csf ≥25	18

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

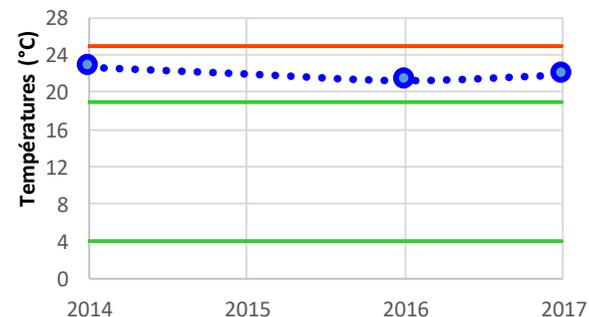


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

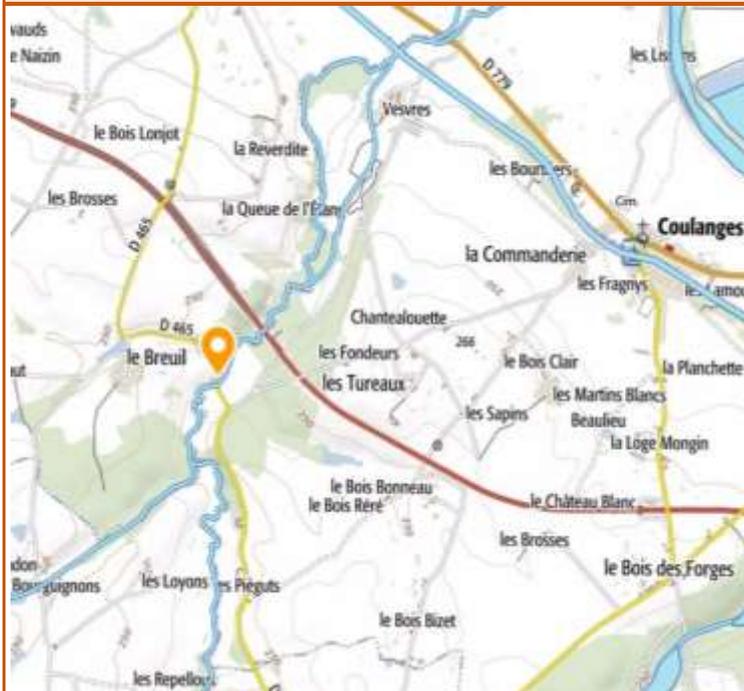
Incompatible

Le seuil létal de 25°C étant dépassé à plusieurs reprises au cours de la saison estivale, le régime thermique s'avère incompatible avec la présence de truites fario.

Evolution de la Tm30j max



St 4 - LODDES à Pierrefitte sur Loire

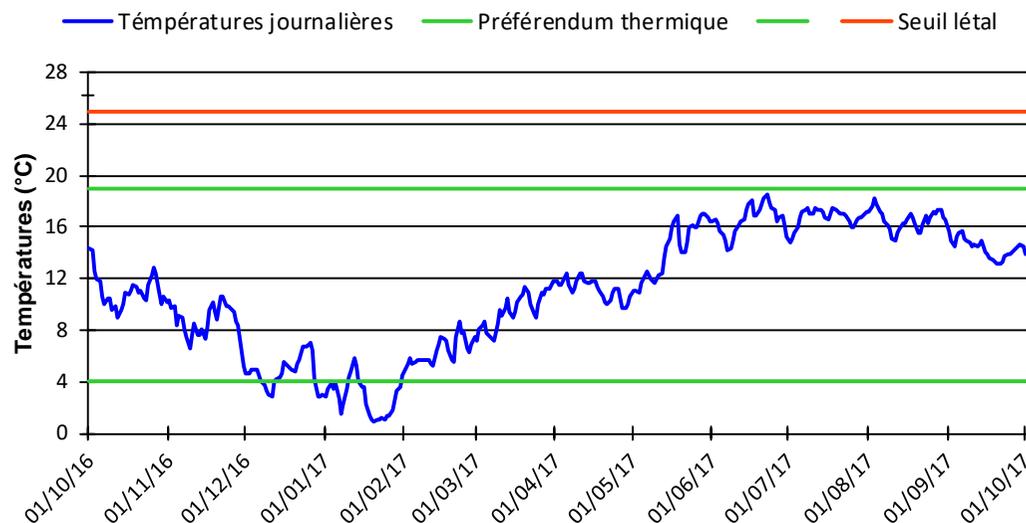


Période analysée : du 01/10/2016 au 01/10/2017

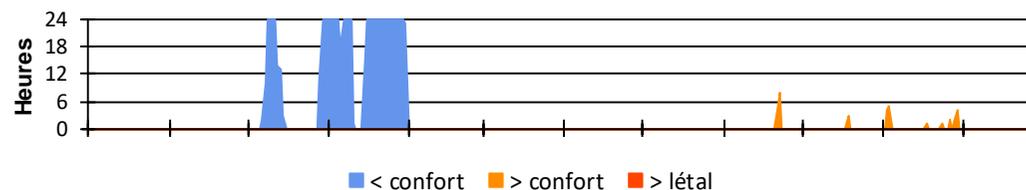
Variables thermiques générales	
T°C instantanées	
Ti min	0,674
Ti max	19,758
AT i	19,084
Ajmax Ti	4,098
D Ajmax Ti	22/08/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,93
Tmj max	18,47
AT mj	17,54
D Tmj max	22/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	11,1
Tm30j max	17,08
Dd Tm30j max	06/07/2017
Df Tm30j max	04/08/2017

Préférendum thermique TRF	
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	334
%j Tmj 4-19	91,26
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	8,74
Dd Tmj <4	08/12/2016
Df Tmj <4	30/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	0
Nb Ti >19	36
Nb sq Ti >19	10
Nbmax Ti csf >19	8
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0
Nbmax Ti csf ≥25	0

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

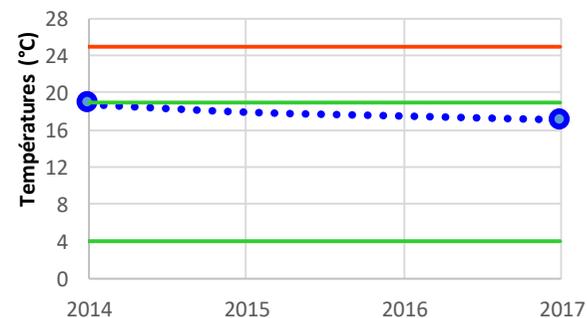


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

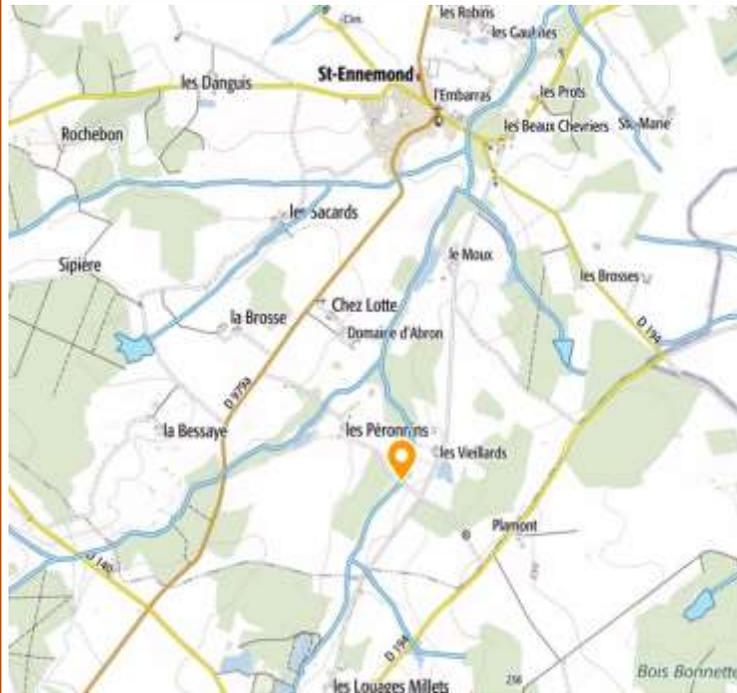
Favorable

Le régime thermique ne semble pas un facteur limitant le maintien d'une population de truites fario. Toutefois, ce cours d'eau n'est pas considéré comme un contexte salmonicole.

Evolution de la Tm30j max



St 5 - ABRON à St Ennemond

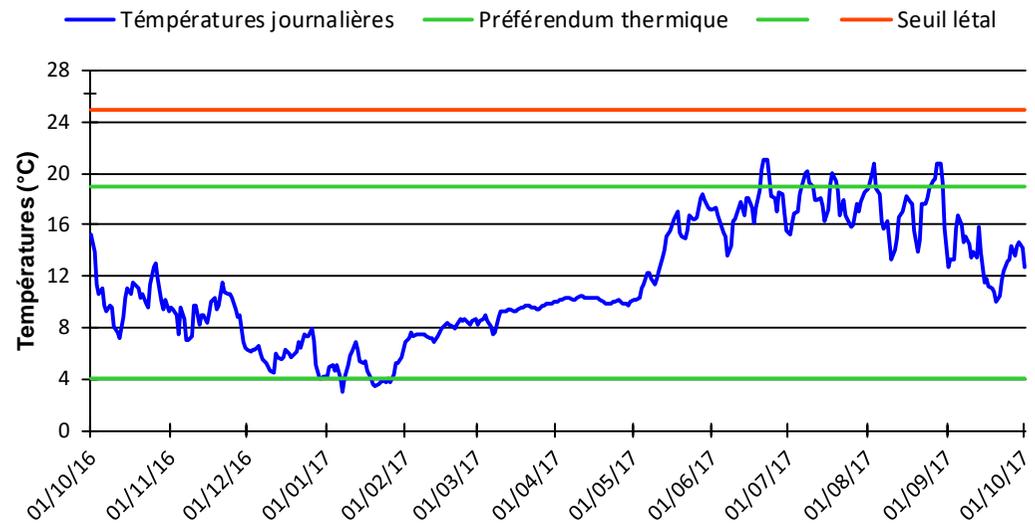


Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

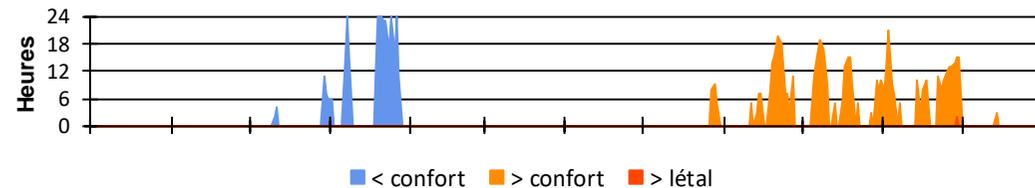
T°C instantannées	
Ti min	2,837
Ti max	25,416
AT i	22,579
Ajmax Ti	10,22
D Ajmax Ti	22/08/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	3
Tmj max	21,14
AT mj	18,14
D Tmj max	21/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	11,51
Tm30j max	18,32
Dd Tm30j max	20/06/2017
Df Tm30j max	19/07/2017

Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	338
%j Tmj 4-19	92,35
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	2,73
Dd Tmj <4	07/01/2017
Df Tmj <4	26/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	4,92
Nb Ti >19	567
Nb sq Ti >19	67
Nbmax Ti csf >19	20
Seuil létal	
Nb Ti ≥25	2
Nb sq Ti ≥25	1
Nbmax Ti csf ≥25	2

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort



Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Compatible

Le seuil létal de 25°C est atteint ponctuellement et la plage de confort est dépassée de façon régulière en période estivale. Le régime thermique n'est donc pas incompatible avec la présence de truites fario, mais peut apparaître comme un facteur limitant.

Evolution de la Tm30j max

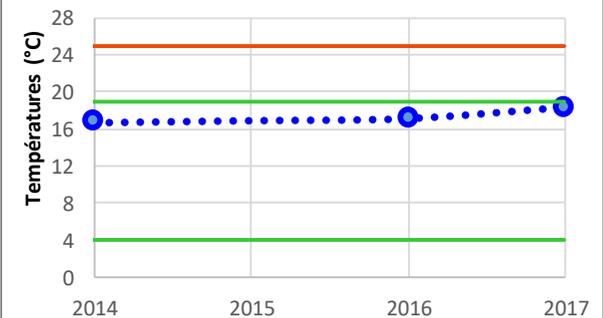


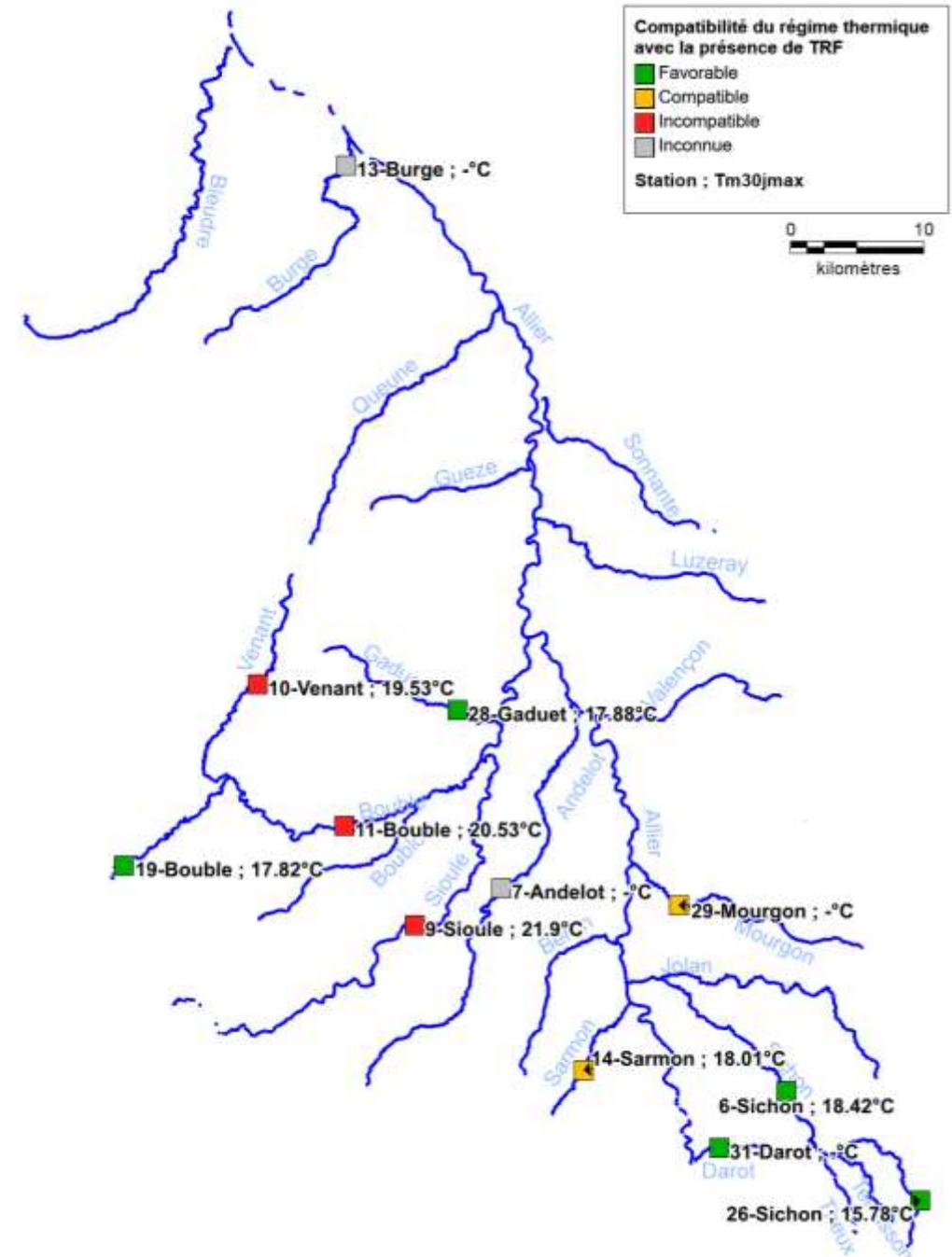
Figure 4 : Résultats 2017 du RST03 sur les BV Sioule et Allier

3.2 Bassins versants Sioule & Allier

Sur le bassin versant de l'Allier, le secteur amont, en Montagne Bourbonnaise, apparaît favorable au maintien de populations de truites fario. En effet, sur le Sichon (stations 6 et 26) et le Darot (station 31), les températures restent fraîches et ne montrent pas de signes de réchauffement estival. La température moyenne des 30 jours les plus chauds reste inférieure au seuil des 19°C. Le même profil thermique s'observe sur la Bouble amont (station 19) et le Gaduet (station 28). Ce dernier est d'ailleurs le seul cours d'eau de plaine à présenter un régime thermique plutôt typique des cours d'eau d'altitude et de 1^{ère} catégorie piscicole.

Sur les secteurs les plus en aval (Venant, Bouble aval et Sioule), les températures moyennes des 30 jours les plus chauds sont supérieures au préférendum thermique (4-19°C). Le seuil létal des 25°C est également atteint (pour 84h réparties en 13 séquences d'une durée maximale de 13h sur la Sioule). Le régime thermique apparaît donc incompatible avec le maintien d'une population de truites sur ces secteurs.

Le détail des résultats pour chaque cours d'eau est disponible dans les pages suivantes.



St 6 - SICHON à Arronnes

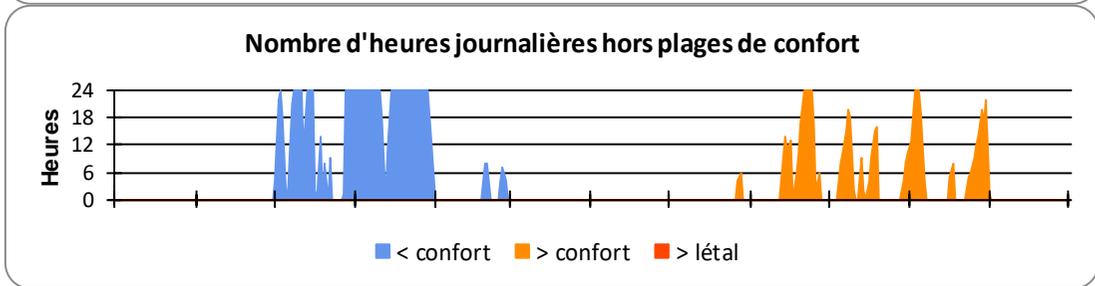
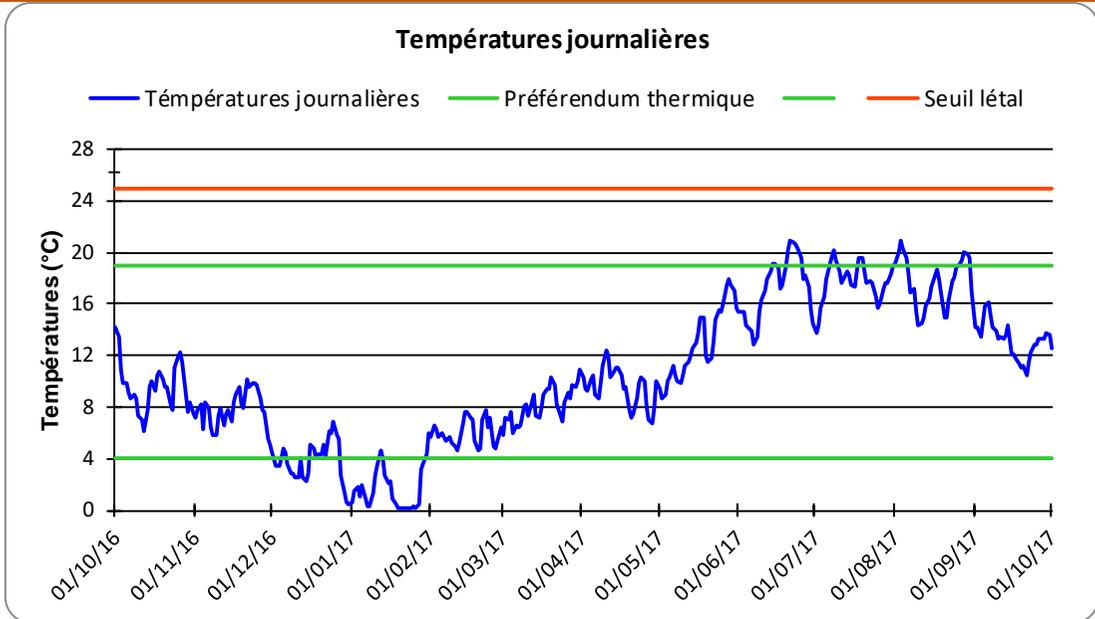


St 6 - SICHON

Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

T°C instantannées	
Ti min	0,121
Ti max	22,717
AT i	22,596
Ajmax Ti	5,989
D Ajmax Ti	24/04/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,16
Tmj max	20,93
AT mj	20,77
D Tmj max	03/08/2017
T°C sur la période	
Tmp	10,47
Tm30j max	18,42
Dd Tm30j max	07/07/2017
Df Tm30j max	05/08/2017

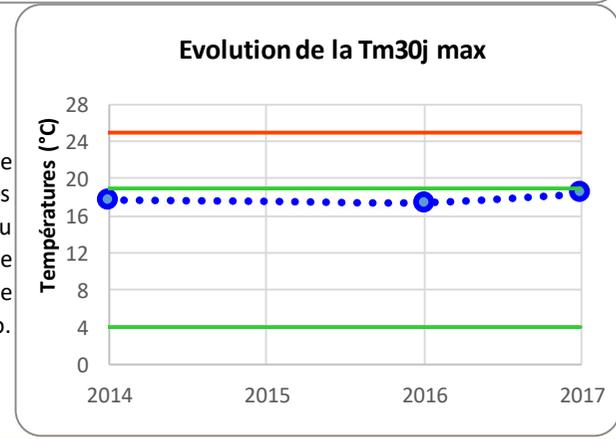
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	300
%j Tmj 4-19	81,97
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	11,48
Dd Tmj <4	02/12/2016
Df Tmj <4	29/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	6,56
Nb Ti >19	583
Nb sq Ti >19	39
Nbmax Ti csf >19	114
Seuil légal	
Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0
Nbmax Ti csf ≥25	0



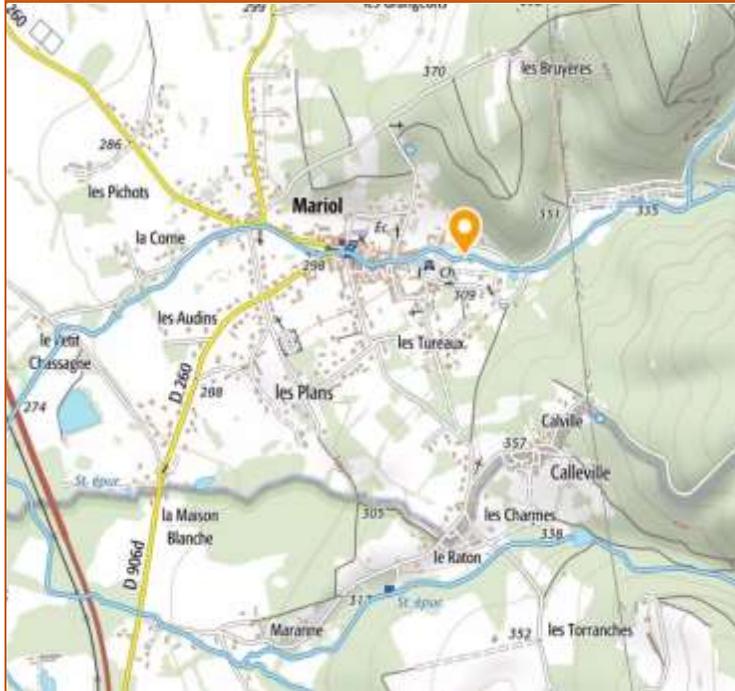
Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Favorable

Les basses températures de la période hivernale peuvent avoir un impact sur les jeunes stades. Malgré une petite tendance au réchauffement lors de la saison estivale 2017, le régime thermique apparaît favorable au maintien d'une population de truites fario.



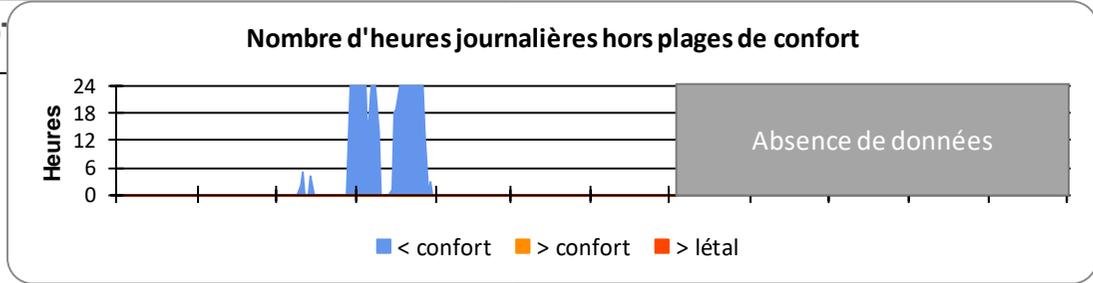
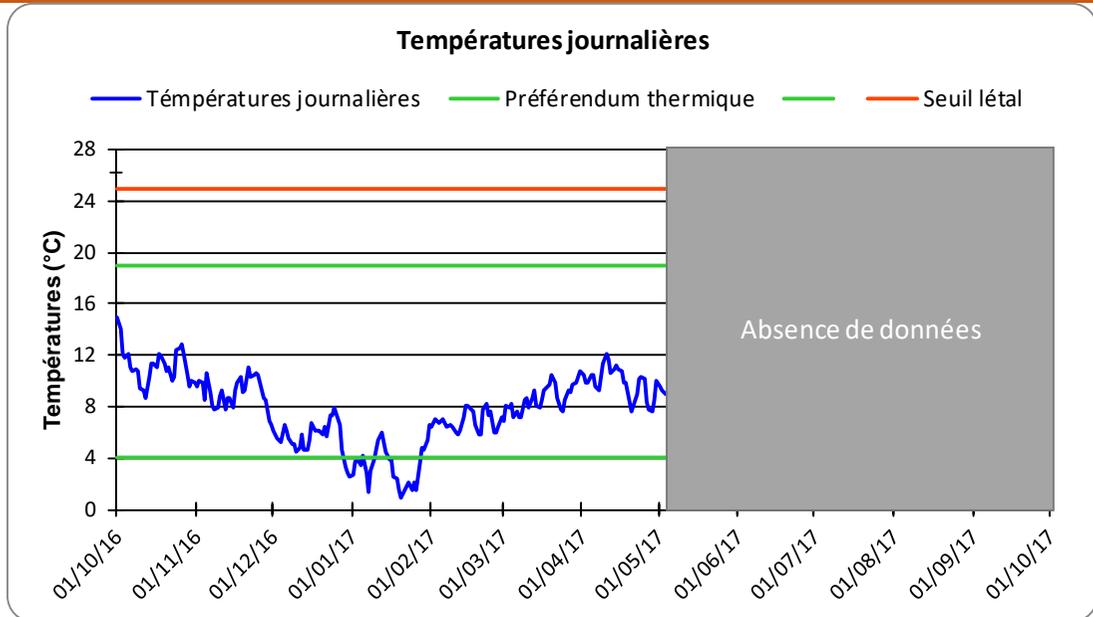
St 31 - DAROT à Mariol



Période analysée : du 01/10/2016 au 03/05/2017

Variables thermiques générales	T°C instantanées	
	Ti min	0,343
	Ti max	15,378
	AT i	15,035
	Ajmax Ti	5,683
	D Ajmax Ti	24/04/2017
	T°C moy. journalières	
	Tmj min	0,93
	Tmj max	14,98
	AT mj	14,05
D Tmj max	01/10/2016	
T°C sur la période		
Tmp	7,82	
Tm30j max		
Dd Tm30j max		
Df Tm30j max		

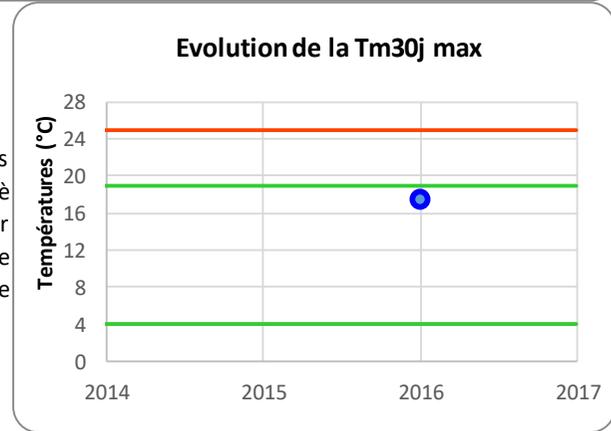
Préférendum thermique TRF	Plage de confort	
	Nbj Tmj 4-19	191
	%j Tmj 4-19	88,84
	T°C < à la plage de confort	
	%j Tmj <4	11,16
	Dd Tmj <4	29/12/2016
	Df Tmj <4	27/01/2017
	T°C > à la plage de confort	
	%j Tmj >19	0
	Nb Ti >19	0
	Nb sq Ti >19	0
	Nbmax Ti csf >19	0
	Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	0	
Nb sq Ti ≥25	0	
Nbmax Ti csf ≥25	0	



Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Favorable

Suite à la disparition de la sonde, seules les données hivernales sont disponibles. Malgré des températures fraîches pouvant impacter les jeunes stades, le régime thermique hivernal apparaît favorable à la présence de truites fario.



St 14 - SARMON à Brugheas

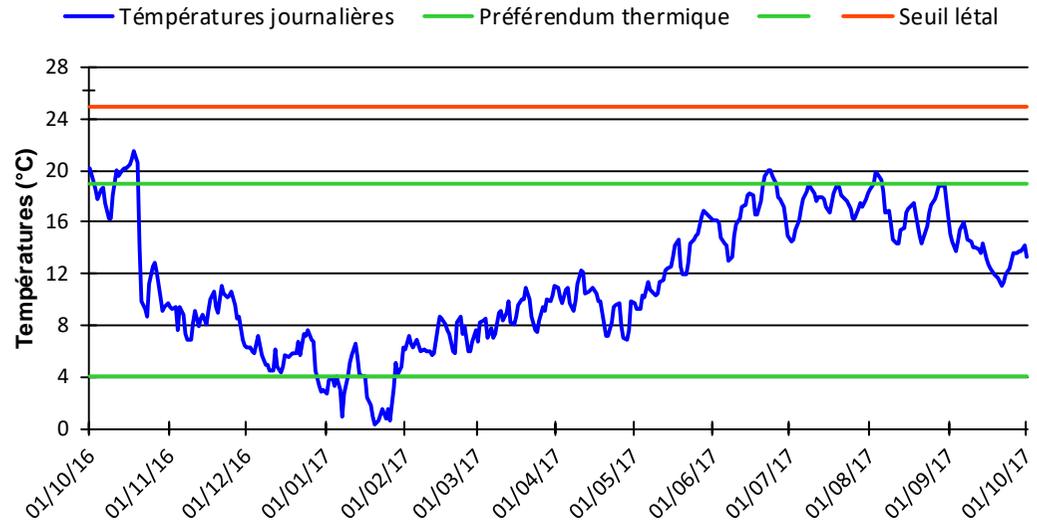


Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

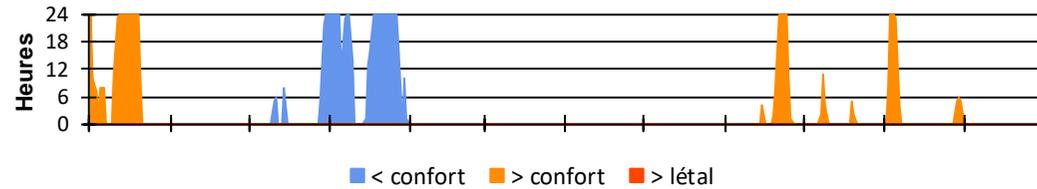
Variabes thermiques générales	
T°C instantannées	
Ti min	0,01
Ti max	23,773
AT i	23,763
Ajmax Ti	10,758
D Ajmax Ti	20/10/2016
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,23
Tmj max	21,53
AT mj	21,3
D Tmj max	18/10/2016
T°C sur la période	
Tmp	11,41
Tm30j max	18,01
Dd Tm30j max	08/07/2017
Df Tm30j max	06/08/2017

Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	325
%j Tmj 4-19	88,8
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	6,01
Dd Tmj <4	29/12/2016
Df Tmj <4	27/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	5,19
Nb Ti >19	539
Nb sq Ti >19	18
Nbmax Ti csf >19	216
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0
Nbmax Ti csf ≥25	0

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

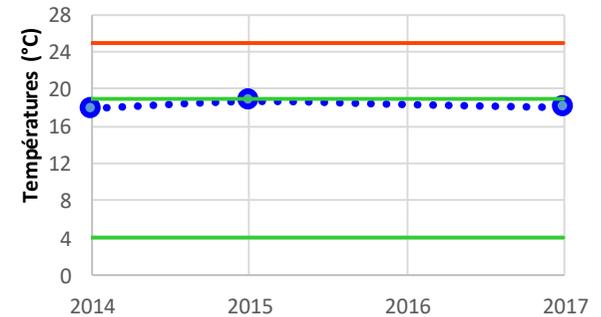


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

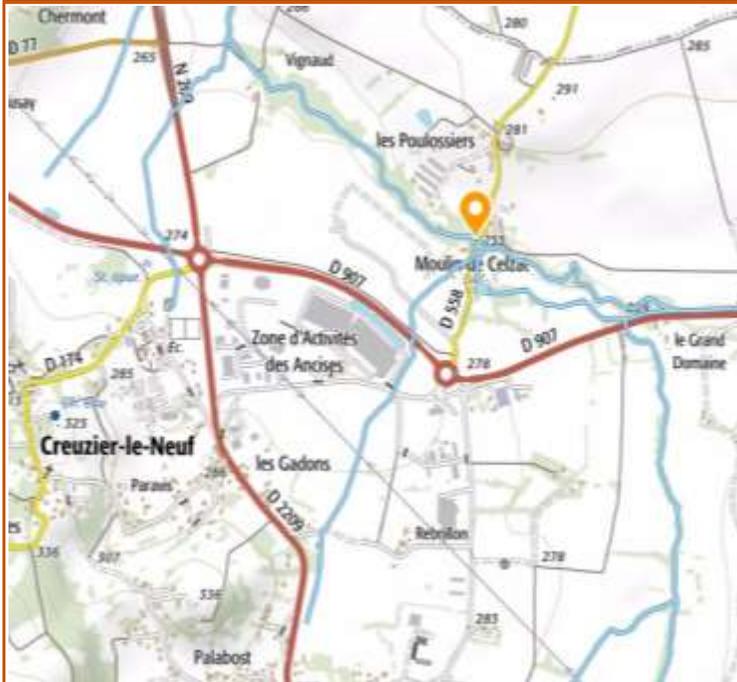
Compatible

Malgré des températures globalement compatibles avec la présence de truites sur cette saison 2017, le Sarmon montre une tendance au réchauffement. Son régime thermique peut donc être un important facteur limitant au maintien d'une population.

Evolution de la Tm30j max



St 29 - MOURGON à Creuzier le Neuf



Période analysée : du 01/10/2016
au 03/05/2017

Variables thermiques générales	T°C instantanées	
	Ti min	2,943
	Ti max	16,141
	AT i	13,198
	Ajmax Ti	6,342
	D Ajmax Ti	24/04/2017
	T°C moy. journalières	
	Tmj min	3,1
	Tmj max	15,4
	AT mj	12,3
	D Tmj max	01/10/2016
	T°C sur la période	
	Tmp	8,46
Tm30j max		
Dd Tm30j max		
Df Tm30j max		

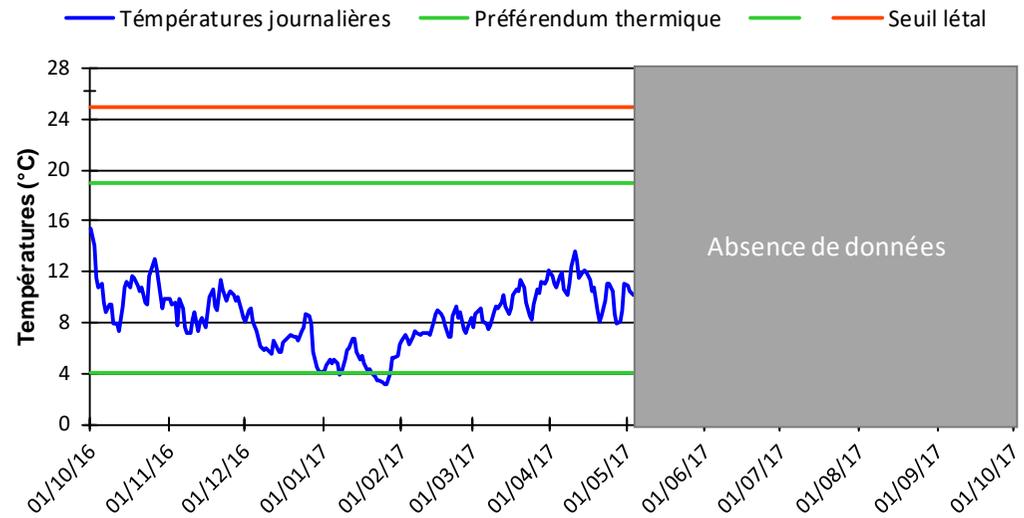
Préférendum thermique TRF	Plage de confort	
	Nbj Tmj 4-19	208
	%j Tmj 4-19	96,74
	T°C < à la plage de confort	
	%j Tmj <4	3,26
	Dd Tmj <4	07/01/2017
	Df Tmj <4	26/01/2017
	T°C > à la plage de confort	
	%j Tmj >19	0
	Nb Ti >19	0
	Nb sq Ti >19	0
	Nbmax Ti csf >19	0
	Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	0	
Nb sq Ti ≥25	0	
Nbmax Ti csf ≥25	0	

Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

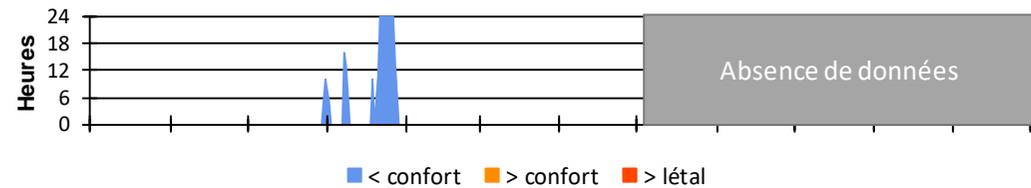
Compatible

Suite à la disparition de la sonde (câble sectionné), seules les données hivernales sont disponibles. Le régime thermique hivernal apparaît alors compatible avec la présence de truites, mais la présence de nombreux plans d'eau sur le contexte peut représenter un réel facteur limitant la survie des juvéniles en période estivale.

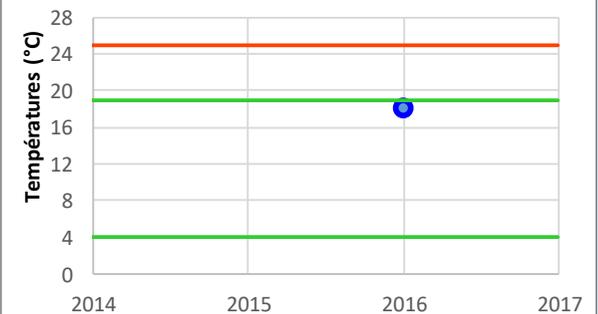
Températures journalières



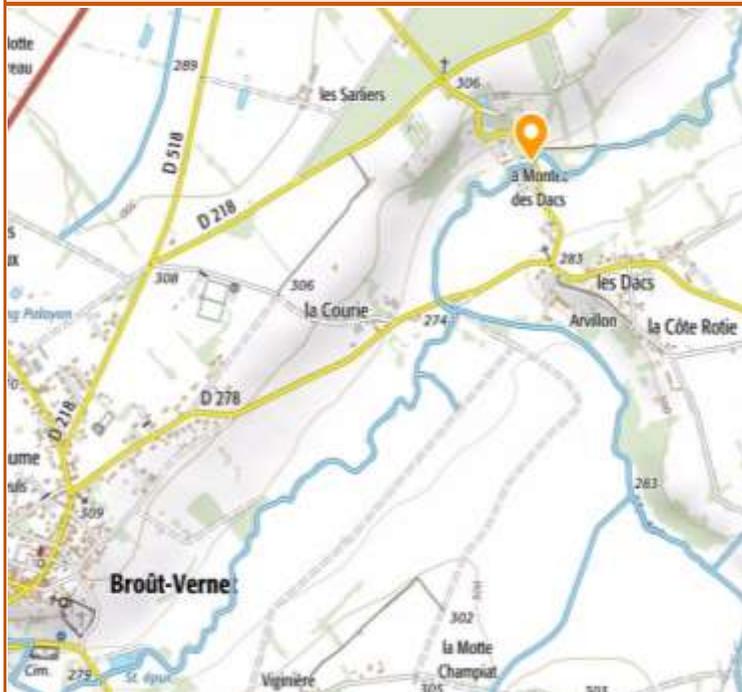
Nombre d'heures journalières hors plages de confort



Evolution de la Tm30j max



St 7 - ANDELOT à Brout Vernet

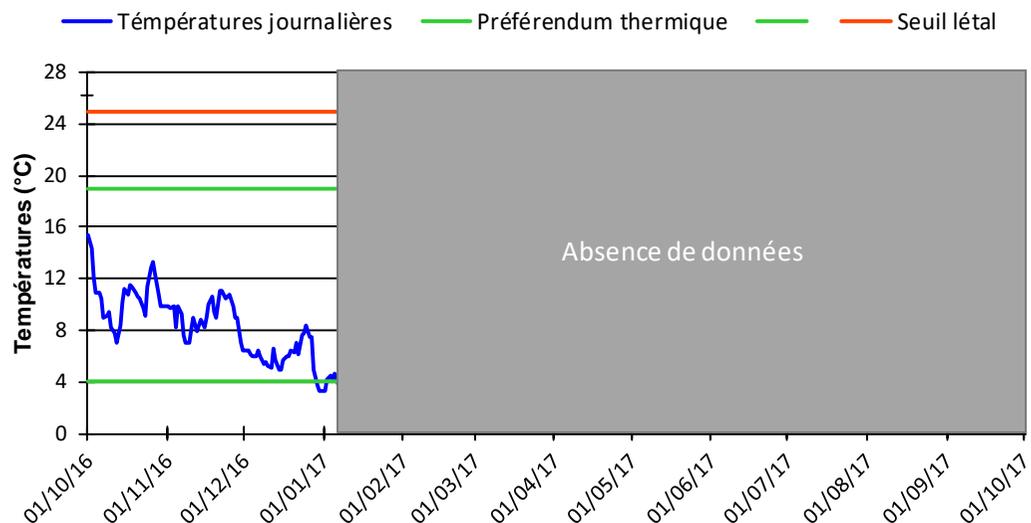


Période analysée : du 01/10/2016
au 07/01/2017

Variables thermiques générales	T°C instantannées	
	Ti min	1,221
	Ti max	15,664
	AT i	14,443
	Ajmax Ti	2,517
	D Ajmax Ti	03/10/2016
	T°C moy. journalières	
	Tmj min	1,77
	Tmj max	15,33
	AT mj	13,56
	D Tmj max	01/10/2016
	T°C sur la période	
	Tmp	8,19
	Tm30j max	
Dd Tm30j max		
Df Tm30j max		

Préférendum thermique TRF	Plage de confort	
	Nbj Tmj 4-19	92
	%j Tmj 4-19	92,93
	T°C < à la plage de confort	
	%j Tmj <4	7,07
	Dd Tmj <4	29/12/2016
	Df Tmj <4	07/01/2017
	T°C > à la plage de confort	
	%j Tmj >19	0
	Nb Ti >19	0
	Nb sq Ti >19	0
	Nbmax Ti csf >19	0
	Seuil léthal	
	Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0	
Nbmax Ti csf ≥25	0	

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

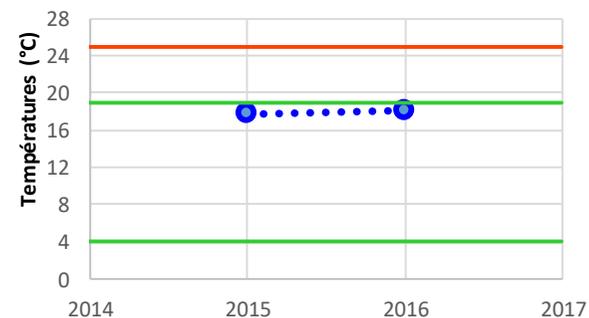


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

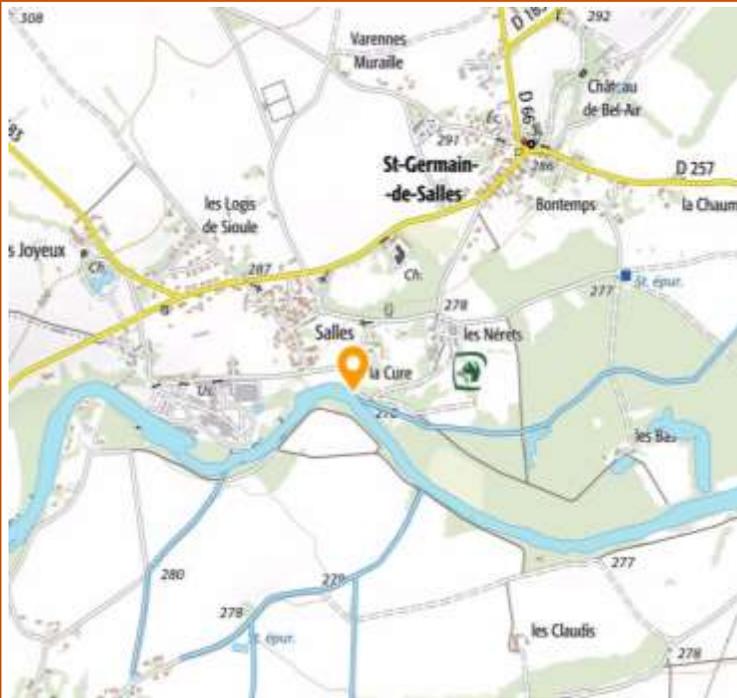
Inconnue

Suite à un dysfonctionnement de la sonde aucune donnée n'est disponible pour cette saison 2017.

Evolution de la Tm30j max



St 9 - SIOULE à St Germain de Salles

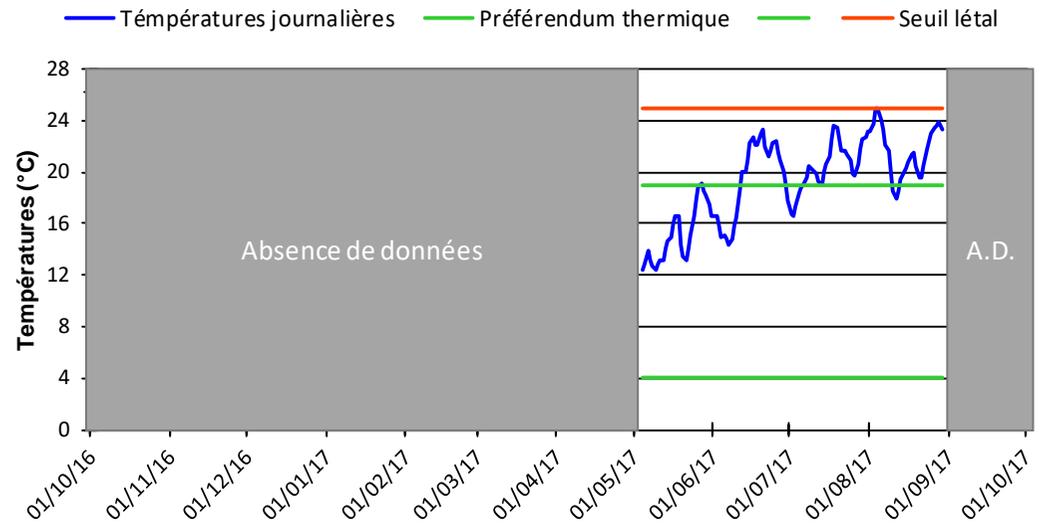


Période analysée : du 04/05/2017
au 29/08/2017

Variables thermiques générales	
T°C instantanées	
Ti min	11,236
Ti max	26,781
AT i	15,545
Ajmax Ti	5,773
D Ajmax Ti	19/06/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	12,38
Tmj max	25,02
AT mj	12,64
D Tmj max	03/08/2017
T°C sur la période	
Tmp	19,21
Tm30j max	21,9
Dd Tm30j max	11/07/2017
Df Tm30j max	09/08/2017

Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	49
%j Tmj 4-19	41,53
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	0
Dd Tmj <4	
Df Tmj <4	
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	58,47
Nb Ti >19	1609
Nb sq Ti >19	31
Nbmax Ti csf >19	374
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	84
Nb sq Ti ≥25	13
Nbmax Ti csf ≥25	13

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort



Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

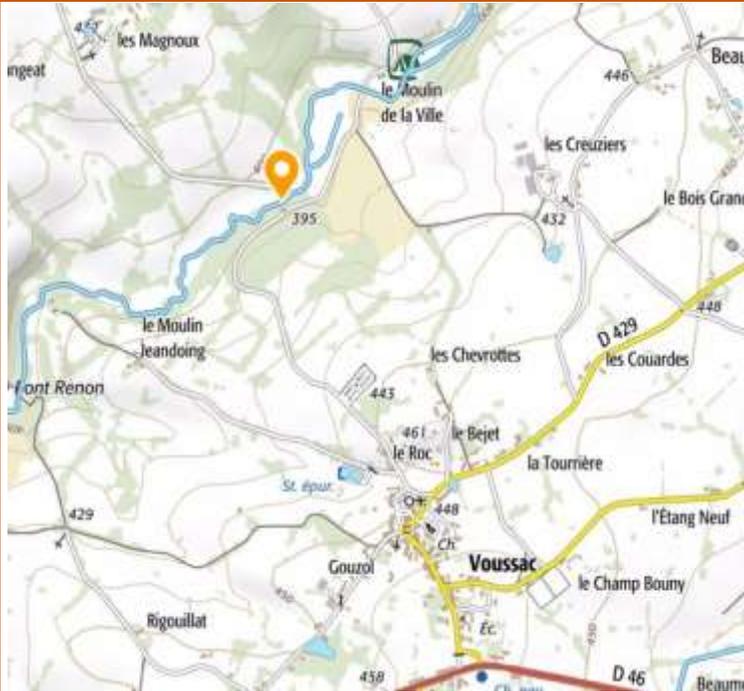
Incompatible

Suite à un dysfonctionnement de la sonde, seules les données estivales sont disponibles. Le réchauffement apparaît marqué (dépassement du seuil léthal et Tm30j max supérieure à la plage de confort). Le régime thermique est donc incompatible avec le maintien d'une population de truites en période estivale à ce niveau de l'axe.

Evolution de la Tm30j max



St 10 - VENANT à Voussac

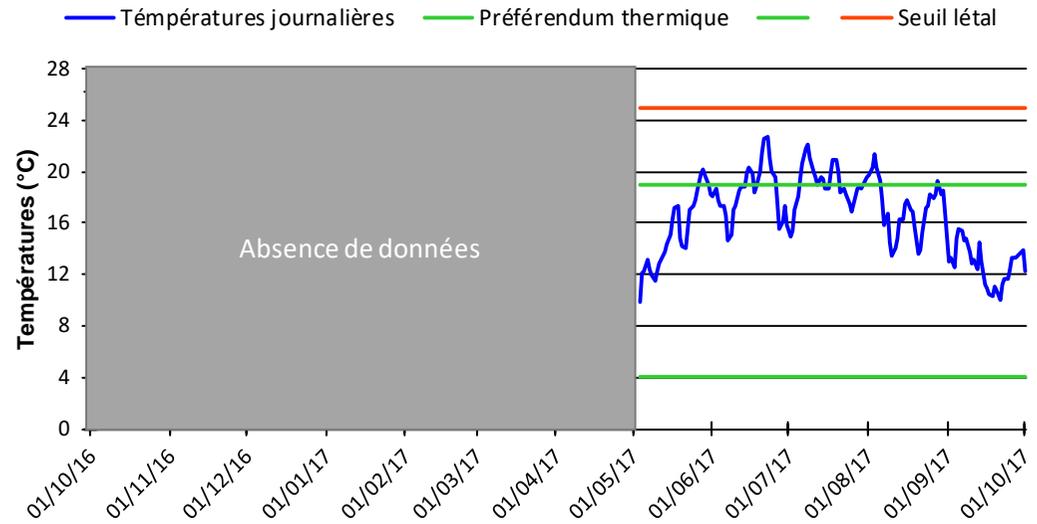


Période analysée : du 03/05/2017 au 01/10/2017

Variables thermiques générales	
T°C instantannées	
Ti min	5,962
Ti max	29,452
AT i	23,49
Ajmax Ti	12,436
D Ajmax Ti	22/08/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	9,88
Tmj max	22,7
AT mj	12,82
D Tmj max	22/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	16,51
Tm30j max	19,53
Dd Tm30j max	06/07/2017
Df Tm30j max	04/08/2017

Préférendum thermique TRF	
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	118
%j Tmj 4-19	77,63
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	0
Dd Tmj <4	
Df Tmj <4	
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	22,37
Nb Ti >19	872
Nb sq Ti >19	72
Nbmax Ti csf >19	94
Seuil létal	
Nb Ti ≥25	12
Nb sq Ti ≥25	9
Nbmax Ti csf ≥25	4

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

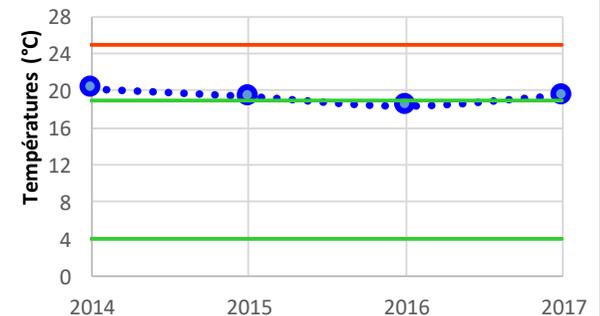


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

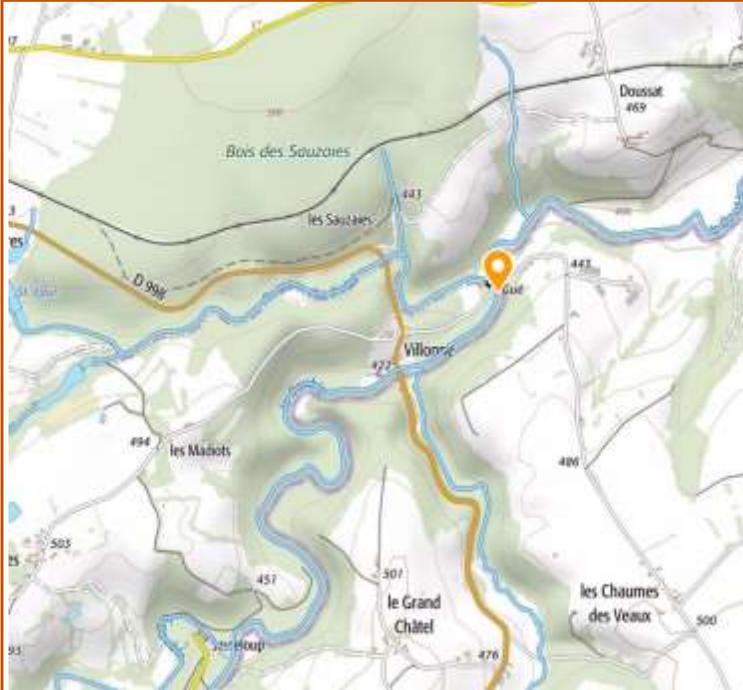
Incompatible

Suite à la disparition de la sonde (boitier ouvert), seules les données estivales sont disponibles. La tendance au réchauffement est importante, avec un net dépassement du seuil létal à plusieurs reprises. Le régime thermique estival est donc incompatible avec la présence de truites fario.

Evolution de la Tm30j max



St 19 - BOUBLE amont à Echassières

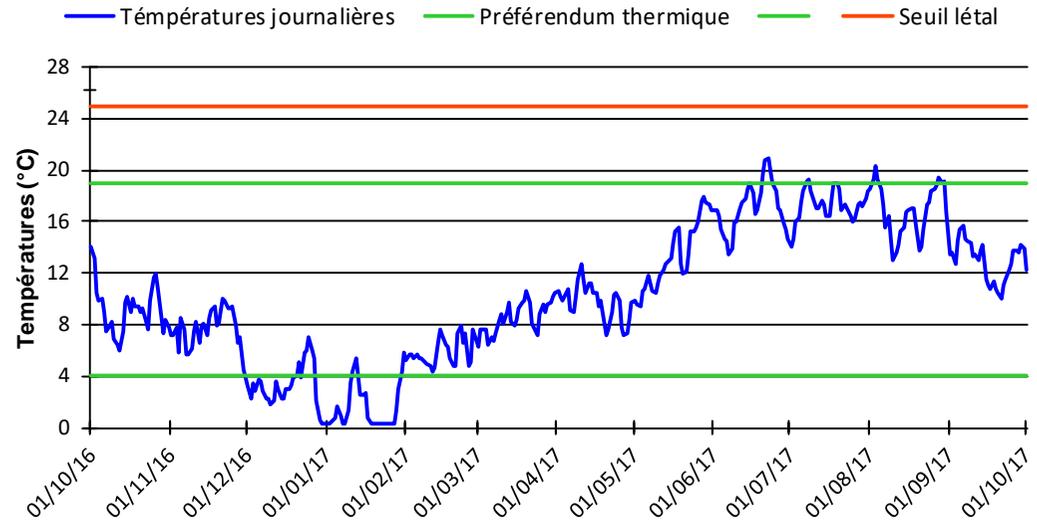


Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

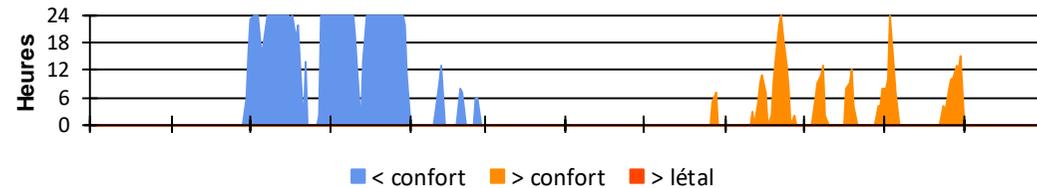
Variables thermiques générales	
T°C instantannées	
Ti min	0,121
Ti max	22,908
AT i	22,787
Ajmax Ti	7,646
D Ajmax Ti	24/04/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,23
Tmj max	20,99
AT mj	20,76
D Tmj max	22/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	10,3
Tm30j max	17,82
Dd Tm30j max	07/07/2017
Df Tm30j max	05/08/2017

Préférendum thermique TRF	
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	302
%j Tmj 4-19	82,51
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	13,93
Dd Tmj <4	30/11/2016
Df Tmj <4	29/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	3,01
Nb Ti >19	388
Nb sq Ti >19	38
Nbmax Ti csf >19	45
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0
Nbmax Ti csf ≥25	0

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

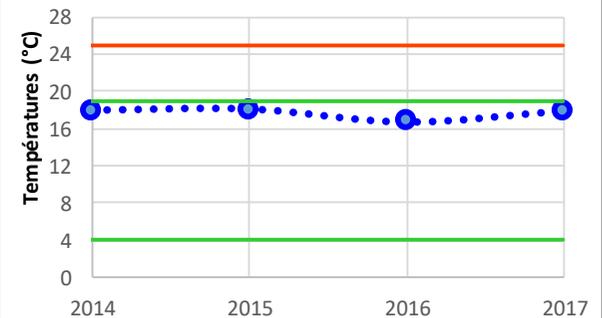


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

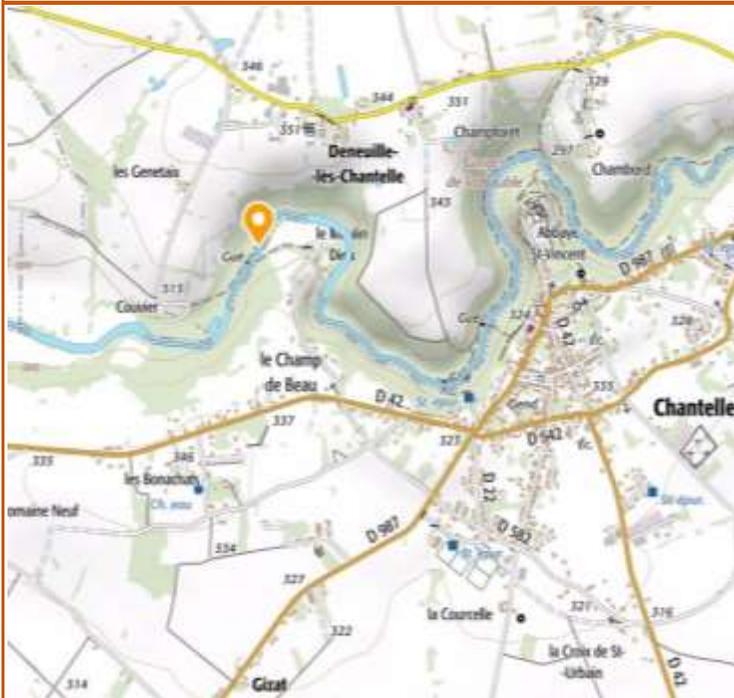
Favorable

La saison hivernale présente des températures inférieures au préférendum thermique sur une durée importante, ce qui peut impacter les jeunes stades.

Evolution de la Tm30j max



St 11 - BOUBLE aval à Chantelle

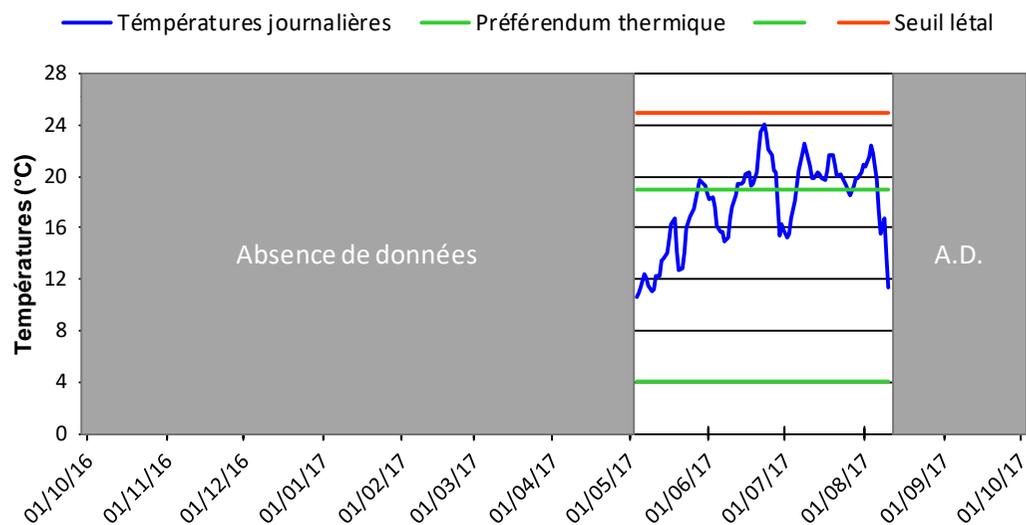


Période analysée : du 03/05/2017 au 10/08/2017

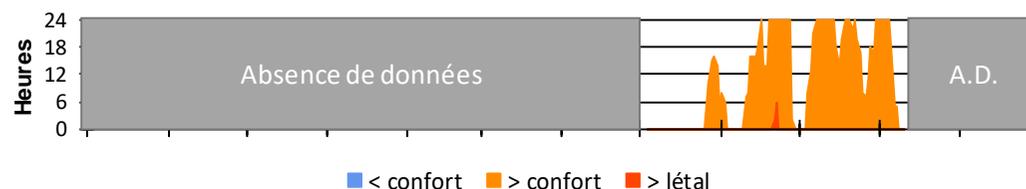
Variables thermiques générales	T°C instantanées	
	Ti min	9,472
	Ti max	26,292
	AT i	16,82
	Ajmax Ti	10,459
	D Ajmax Ti	07/08/2017
	T°C moy. journalières	
	Tmj min	10,66
	Tmj max	24,01
	AT mj	13,35
D Tmj max	22/06/2017	
T°C sur la période		
Tmp	17,86	
Tm30j max	20,53	
Dd Tm30j max	06/07/2017	
Df Tm30j max	04/08/2017	

Préférendum thermique TRF	Plage de confort	
	Nbj Tmj 4-19	51
	%j Tmj 4-19	51
	T°C < à la plage de confort	
	%j Tmj <4	0
	Dd Tmj <4	
	Df Tmj <4	
	T°C > à la plage de confort	
	%j Tmj >19	49
	Nb Ti >19	1104
Nb sq Ti >19	33	
Nbmax Ti csf >19	227	
Seuil létal		
Nb Ti ≥25	8	
Nb sq Ti ≥25	2	
Nbmax Ti csf ≥25	6	

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

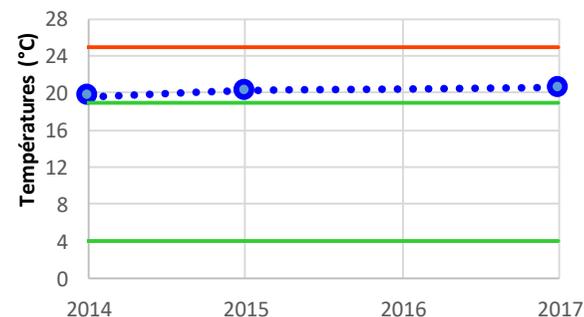


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Incompatible

Suite à un dysfonctionnement de la sonde puis à une mise hors d'eau, seules les données estivales sont disponibles. La tendance au réchauffement est nette, avec dépassement du seuil létal. Le régime thermique estival est donc un facteur limitant important pour le maintien d'une population de truites fario.

Evolution de la Tm30j max



St 28 - GADUET à Bransat

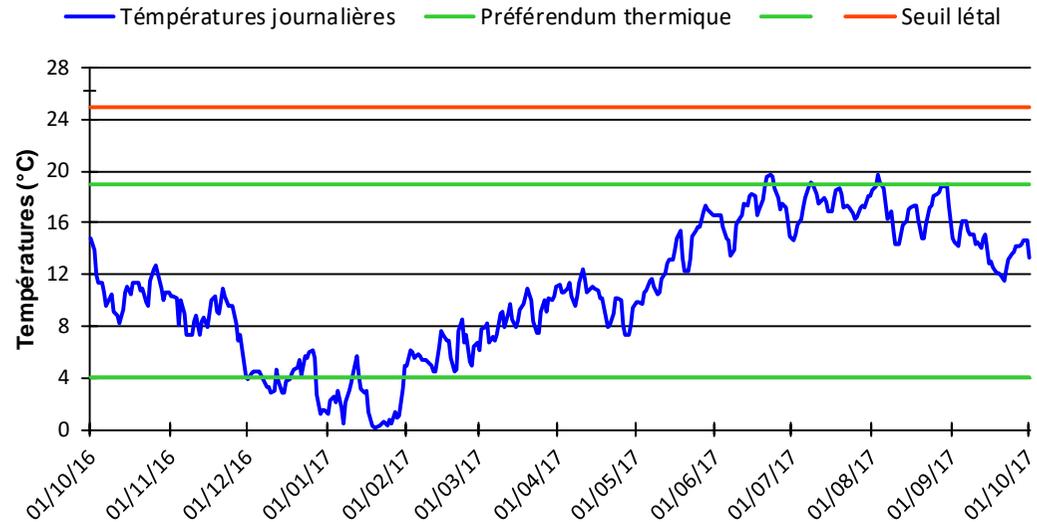


Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

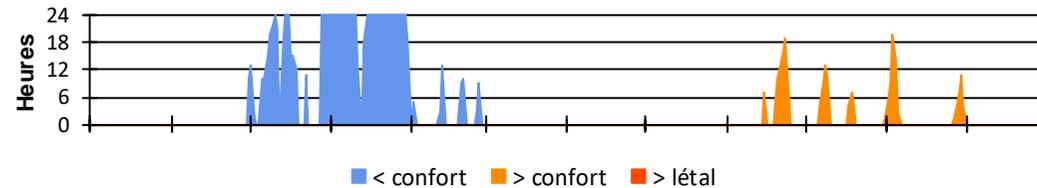
Variables thermiques générales	
T°C instantannées	
Ti min	0,121
Ti max	21,282
AT i	21,161
Ajmax Ti	4,808
D Ajmax Ti	30/03/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,21
Tmj max	19,75
AT mj	19,54
D Tmj max	22/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	10,76
Tm30j max	17,88
Dd Tm30j max	07/07/2017
Df Tm30j max	05/08/2017

Préférendum thermique TRF	
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	318
%j Tmj 4-19	86,89
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	11,48
Dd Tmj <4	01/12/2016
Df Tmj <4	30/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	1,64
Nb Ti >19	210
Nb sq Ti >19	25
Nbmax Ti csf >19	18
Seuil létal	
Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0
Nbmax Ti csf ≥25	0

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

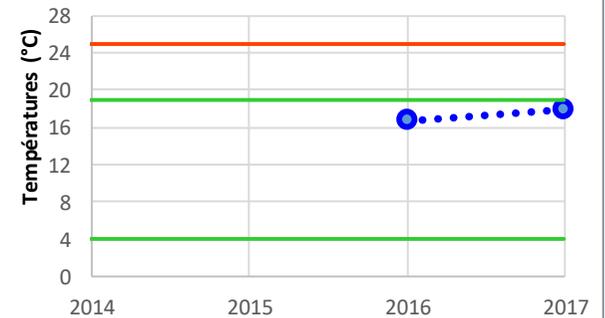


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

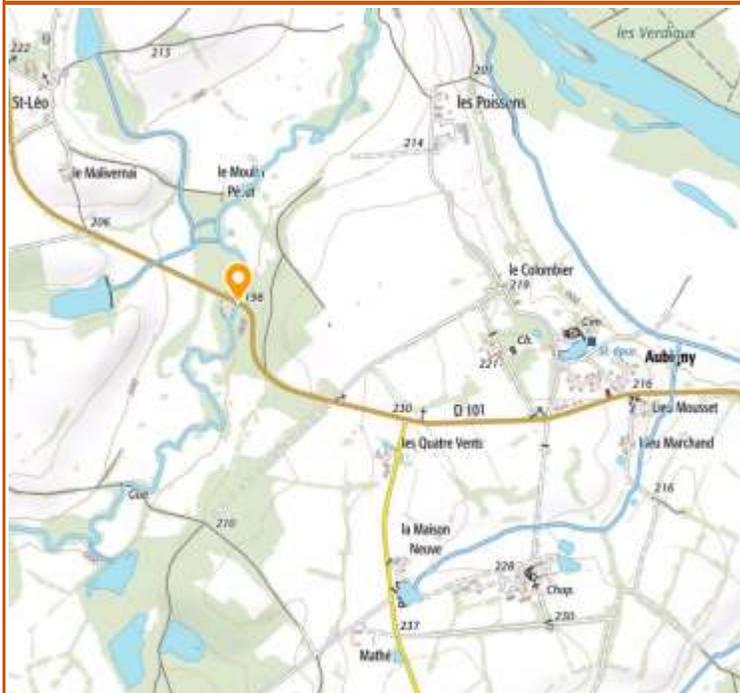
Favorable

Les faibles températures hivernales peuvent avoir impacté les jeunes stades. Toutefois, les réchauffements estivaux restent ponctuels et limités. Le régime thermique ne représente pas de facteur limitant le maintien d'une population de truites fario.

Evolution de la Tm30j max



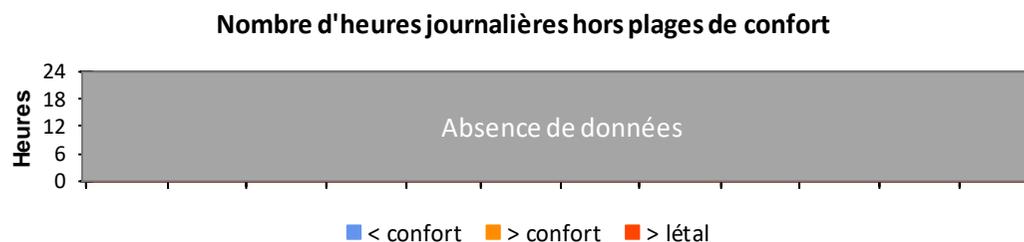
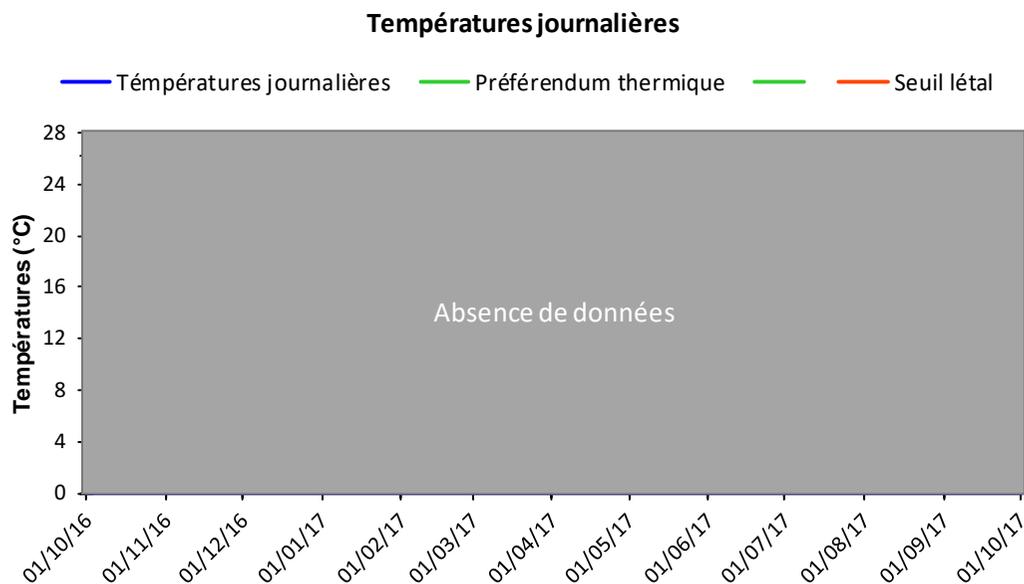
St 13 - BURGE à Aubigny



Période analysée : du 01/10/2016 au 01/10/2017

Variables thermiques générales	T°C instantannées	
	Ti min	
	Ti max	
	AT i	
	Ajmax Ti	
	D Ajmax Ti	
	T°C moy. journalières	
	Tmj min	
	Tmj max	
	AT mj	
	D Tmj max	
	T°C sur la période	
	Tmp	
	Tm30j max	
Dd Tm30j max		
Df Tm30j max		

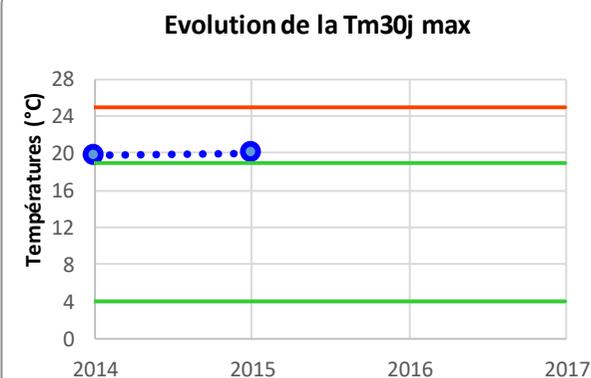
Préférendum thermique TRF	Plage de confort	
	Nbj Tmj 4-19	
	%j Tmj 4-19	
	T°C < à la plage de confort	
	%j Tmj <4	
	Dd Tmj <4	
	Df Tmj <4	
	T°C > à la plage de confort	
	%j Tmj >19	
	Nb Ti >19	
	Nb sq Ti >19	
	Nbmax Ti csf >19	
	Seuil léthal	
	Nb Ti ≥25	
Nb sq Ti ≥25		
Nbmax Ti csf ≥25		



Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Inconnue

Suite à la disparition de la sonde (boîtier ouvert), aucune donnée n'est disponible.



3.3 Bassin versant du Cher

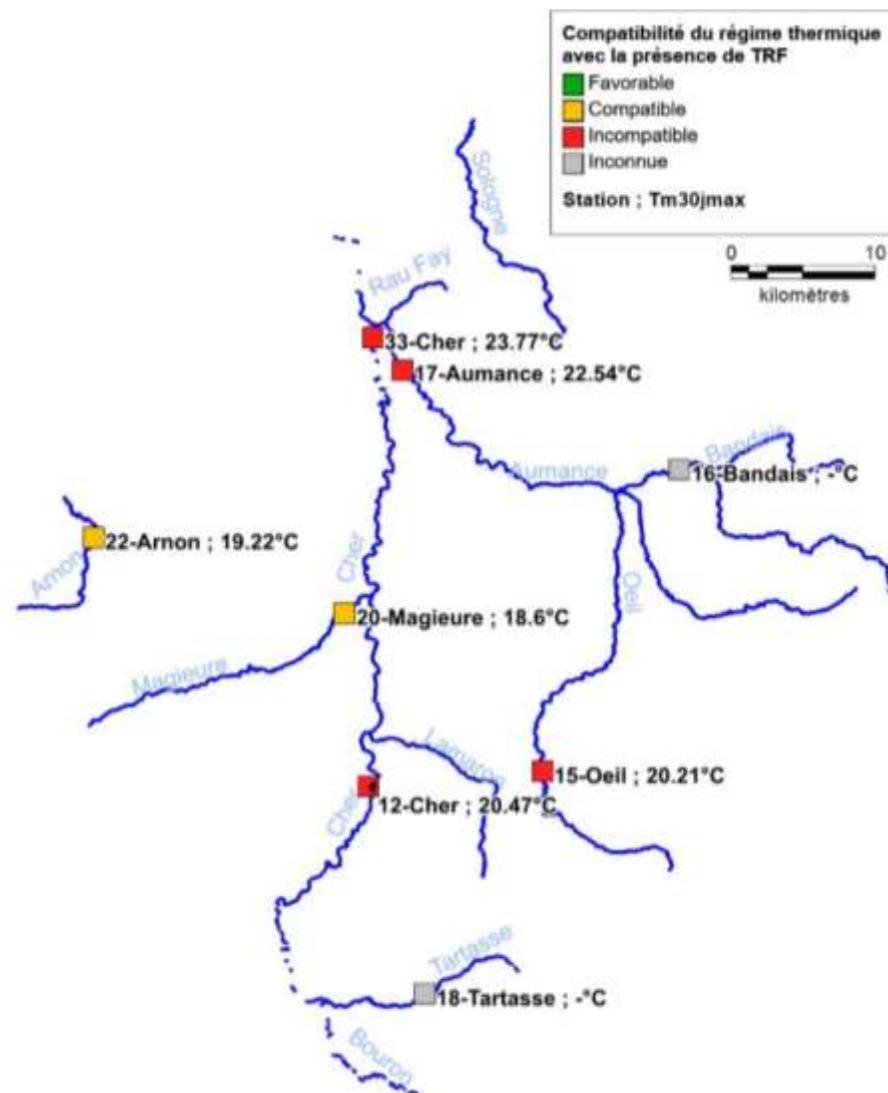
Sur le bassin versant du Cher, l'ensemble des cours d'eau étudiés montrent une tendance au réchauffement estival avec des températures supérieures au préférendum thermique de la truite fario (4-19°C).

Sur le Cher, l'Œil et l'Aumance, le seuil létal des 25°C est dépassé, avec un maximum atteint sur le Cher aval (325h où la température est supérieure à 25°C, réparties en 28 séquences d'une durée maximale de 90h consécutives). Ces régimes thermiques ne sont donc pas compatibles avec la présence de truites fario.

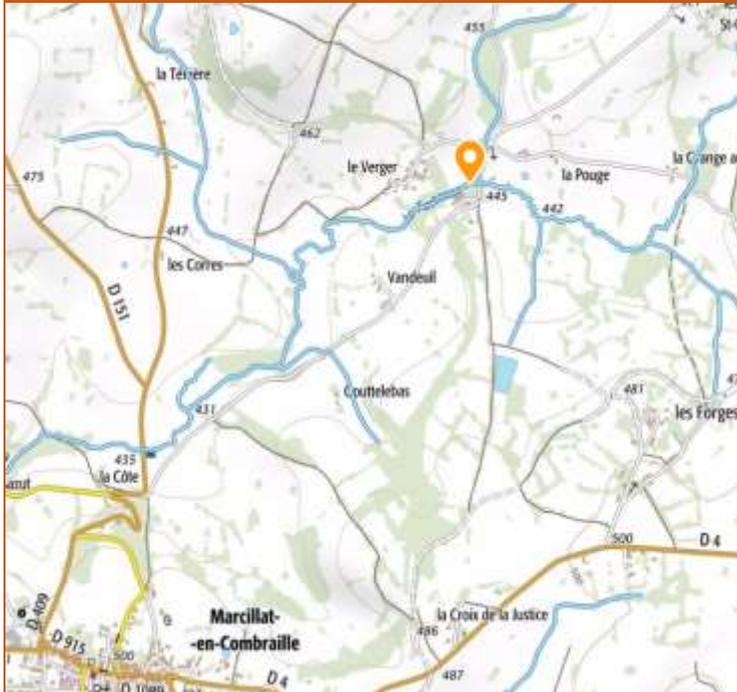
Sur l'Arnon et la Magieure, le seuil létal n'est pas atteint (températures instantanées maximales de 24,7 et 22,9°C). Le réchauffement estival reste toutefois conséquent (11,5% des températures supérieures à 19°C sur l'Arnon et 5,7% sur la Magieure). La présence de truites sur ces cours d'eau reste donc possible, mais le régime thermique représente un facteur limitant important pour l'implantation et le maintien d'une réelle population, notamment vis-à-vis de la survie des juvéniles en période estivale.

Le détail des résultats pour chaque cours d'eau est disponible dans les pages suivantes.

Figure 5 : Résultats 2017 du RST03 sur le BV du Cher



St 18 - TARTASSE à Marcillat en Combraille

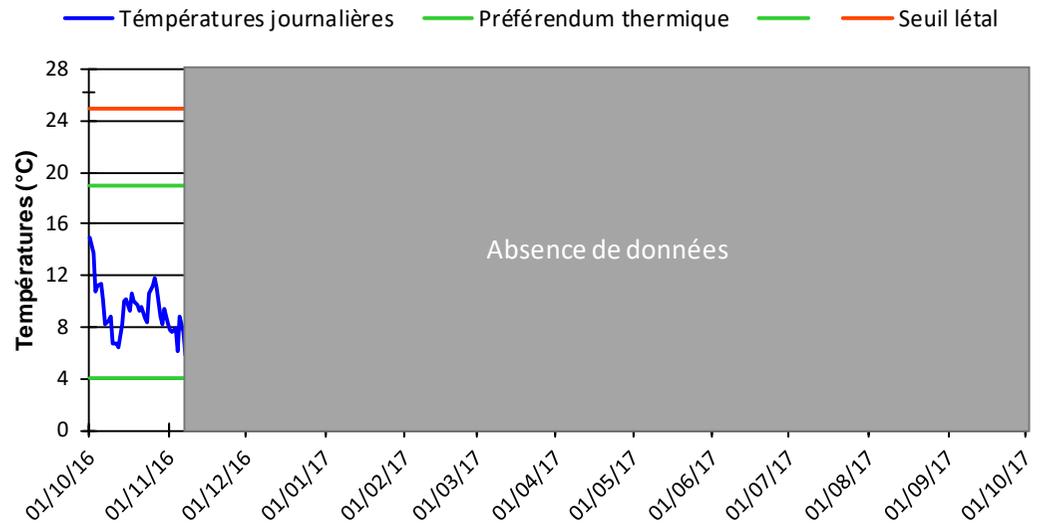


Période analysée : du 01/10/2016 au 08/11/2016

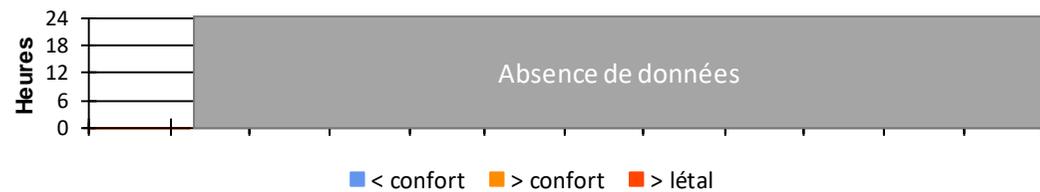
Variables thermiques générales	
T°C instantanées	
Ti min	4,415
Ti max	15,76
AT i	11,345
Ajmax Ti	5,382
D Ajmax Ti	07/10/2016
T°C moy. journalières	
Tmj min	5,59
Tmj max	14,88
AT mj	9,29
D Tmj max	01/10/2016
T°C sur la période	
Tmp	9,17
Tm30j max	
Dd Tm30j max	
Df Tm30j max	

Préférendum thermique TRF	
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	39
%j Tmj 4-19	100
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	
Dd Tmj <4	
Df Tmj <4	
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	
Nb Ti >19	
Nb sq Ti >19	
Nbmax Ti csf >19	
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	
Nb sq Ti ≥25	
Nbmax Ti csf ≥25	

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

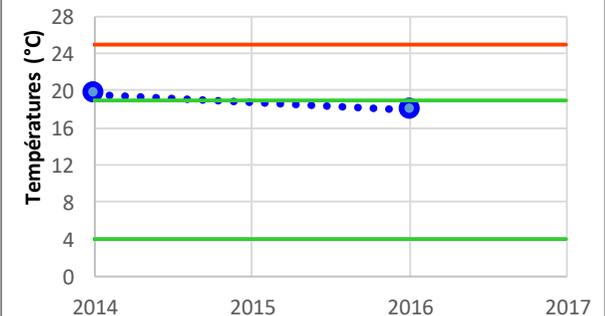


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Inconnue

Suite à la disparition de la sonde (boîtier ouvert), aucune donnée n'est disponible.

Evolution de la Tm30j max



St 12 - CHER à Lavault Ste Anne

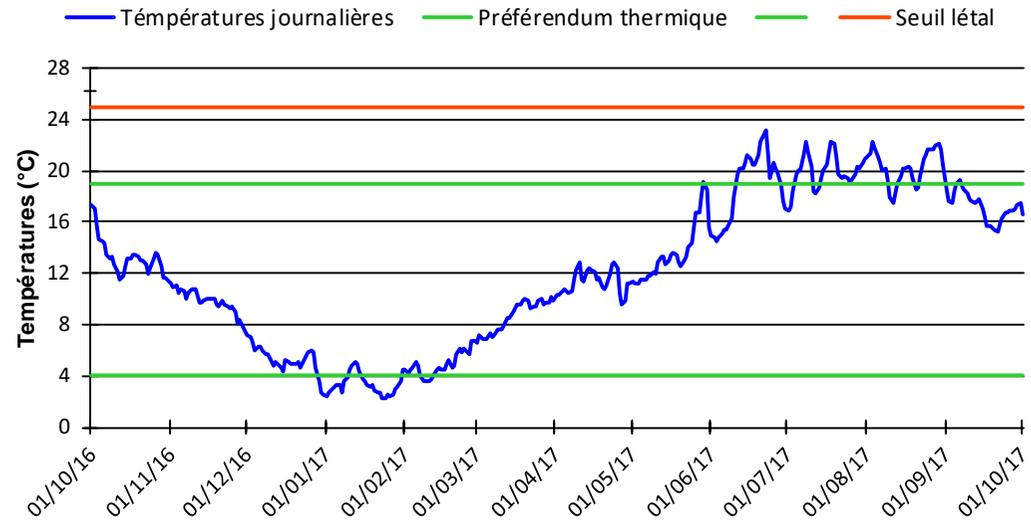


Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

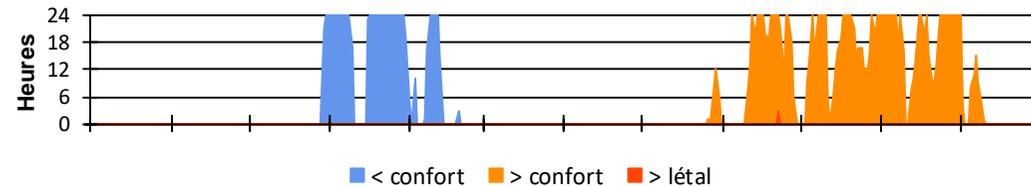
T°C instantanées	
Ti min	1,548
Ti max	25,028
AT i	23,48
Ajmax Ti	5,156
D Ajmax Ti	23/06/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	2,27
Tmj max	23,23
AT mj	20,96
D Tmj max	22/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	12,25
Tm30j max	20,47
Dd Tm30j max	07/07/2017
Df Tm30j max	05/08/2017

Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	262
%j Tmj 4-19	71,58
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	9,02
Dd Tmj <4	29/12/2016
Df Tmj <4	11/02/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	19,4
Nb Ti >19	1557
Nb sq Ti >19	44
Nbmax Ti csf >19	230
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	3
Nb sq Ti ≥25	1
Nbmax Ti csf ≥25	3

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

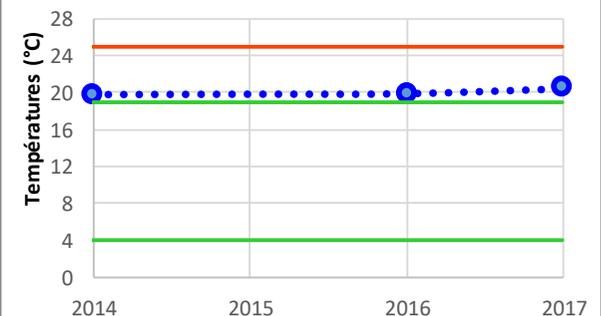


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

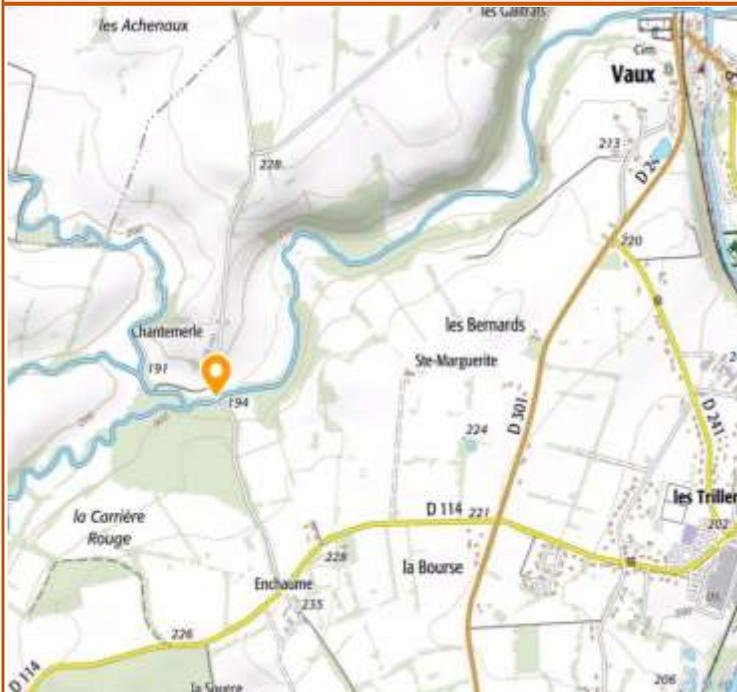
Incompatible

Un réchauffement marqué est visible en période estivale (plus de 19% des températures supérieures à la plage de confort et atteinte du seuil léthal). Le régime thermique présente donc un important facteur limitant pour la présence de truites fario à ce niveau de l'axe.

Evolution de la Tm30j max



St 20 - MAGIEURE à Vaux

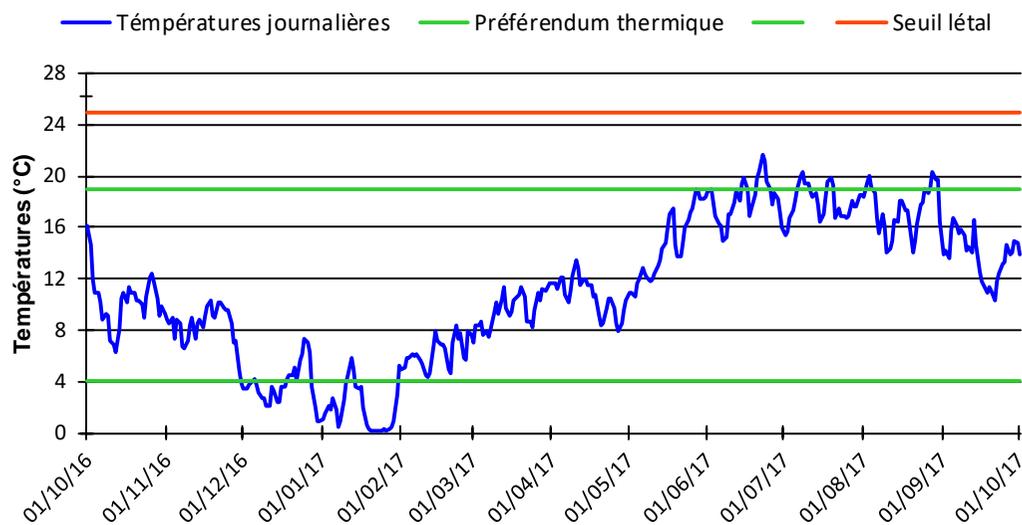


Période analysée : du 01/10/2016 au 01/10/2017

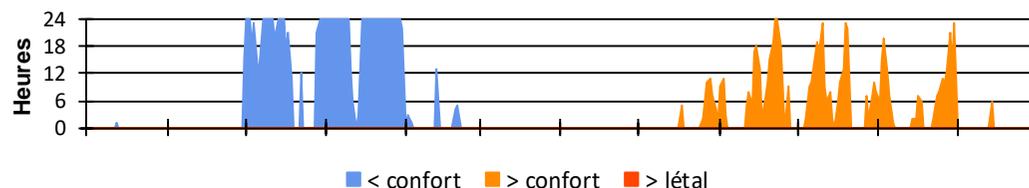
Variables thermiques générales	T°C instantanées	
	Ti min	0,121
	Ti max	22,908
	AT i	22,787
	Ajmax Ti	8,441
	D Ajmax Ti	21/09/2017
	T°C moy. journalières	
	Tmj min	0,15
	Tmj max	21,67
	AT mj	21,52
D Tmj max	22/06/2017	
T°C sur la période		
Tmp	11,09	
Tm30j max	18,6	
Dd Tm30j max	14/06/2017	
Df Tm30j max	13/07/2017	

Préférendum thermique TRF	Plage de confort	
	Nbj Tmj 4-19	297
	%j Tmj 4-19	81,15
	T°C < à la plage de confort	
	%j Tmj <4	13,11
	Dd Tmj <4	30/11/2016
	Df Tmj <4	30/01/2017
	T°C > à la plage de confort	
	%j Tmj >19	5,74
	Nb Ti >19	693
Nb sq Ti >19	64	
Nbmax Ti csf >19	70	
Seuil léthal		
Nb Ti ≥25	0	
Nb sq Ti ≥25	0	
Nbmax Ti csf ≥25	0	

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

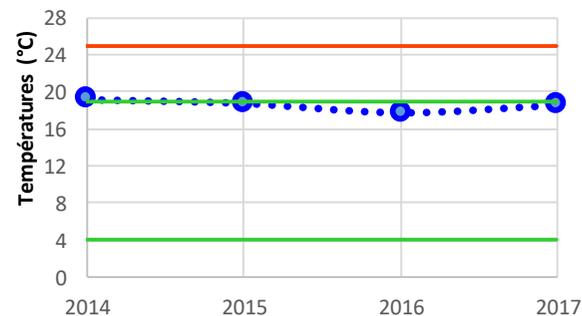


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

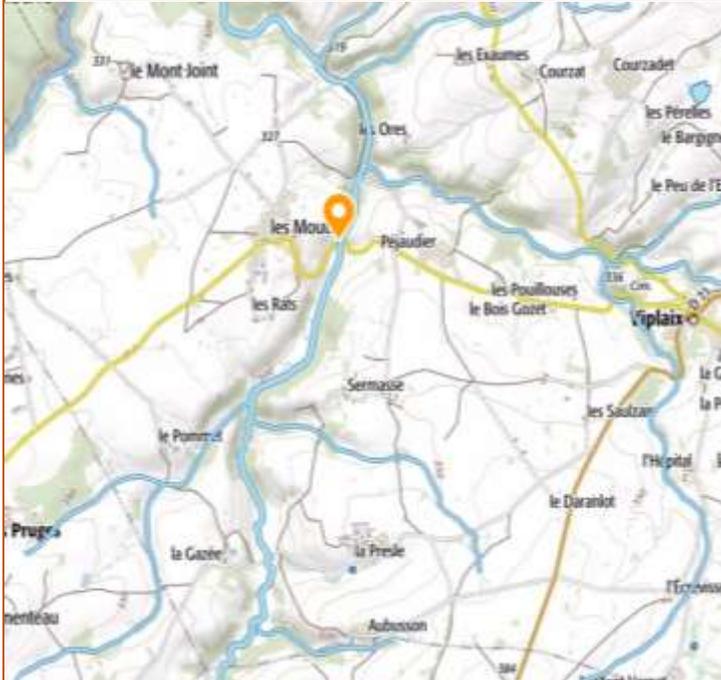
Compatible

Le régime thermique n'est pas incompatible avec la présence de truites fario. Toutefois, la tendance au réchauffement conjugué à des assècs fréquents sur ce cours d'eau est un facteur limitant la présence de la truite fario sur la Magieure.

Evolution de la Tm30j max



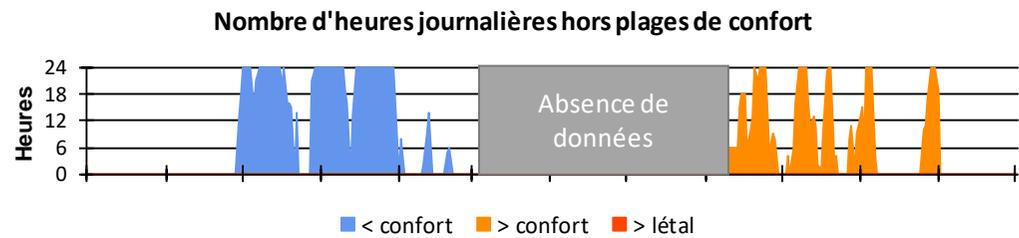
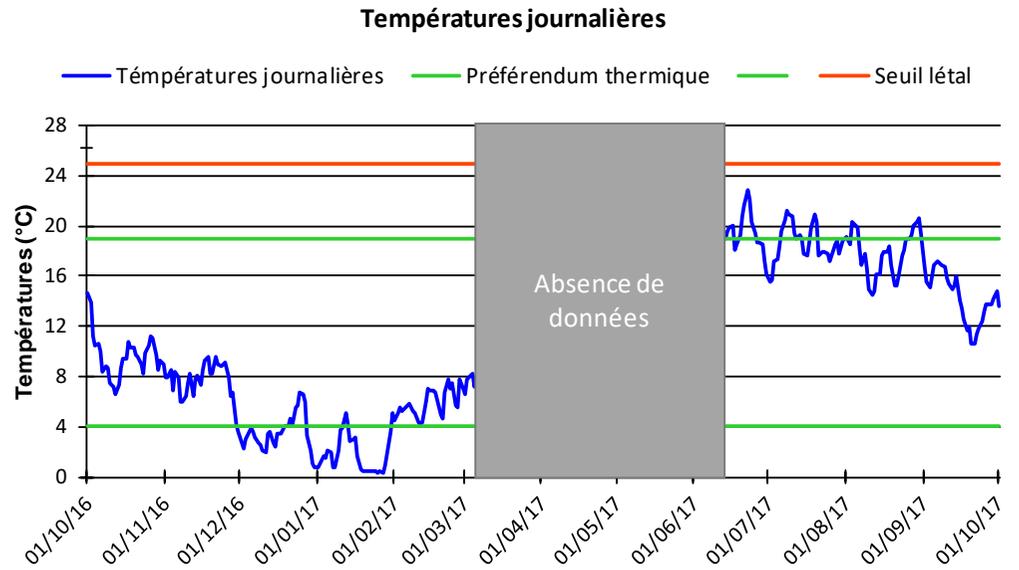
St 22 - ARNON à Viplaix



Période analysée : du 01/10/2016 au 01/10/2017

Variables thermiques générales	
T°C instantanées	
Ti min	0,232
Ti max	24,738
AT i	24,506
Ajmax Ti	13,715
D Ajmax Ti	08/03/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,33
Tmj max	22,86
AT mj	22,53
D Tmj max	22/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	10,58
Tm30j max	19,22
Dd Tm30j max	14/06/2017
Df Tm30j max	13/07/2017

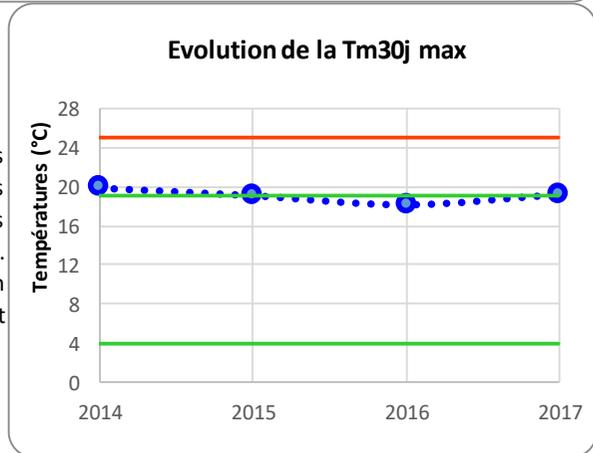
Préférendum thermique TRF	
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	186
%j Tmj 4-19	68,13
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	19,05
Dd Tmj <4	30/11/2016
Df Tmj <4	30/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	11,48
Nb Ti >19	781
Nb sq Ti >19	44
Nbmax Ti csf >19	96
Seuil légal	
Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0
Nbmax Ti csf ≥25	0



Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Compatible

Suite à un dysfonctionnement de la sonde, les données printanières ne sont pas disponibles. Le régime thermique n'est pas incompatible avec la présence de truites. Toutefois, la tendance au réchauffement en période estivale peut être un important facteur limitant pour la survie des juvéniles.



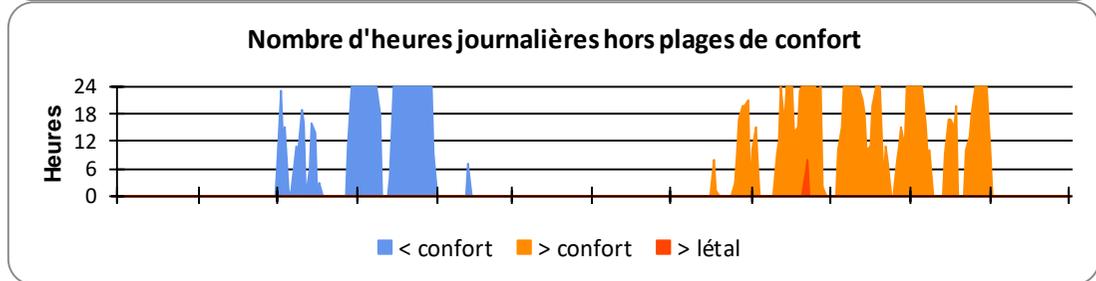
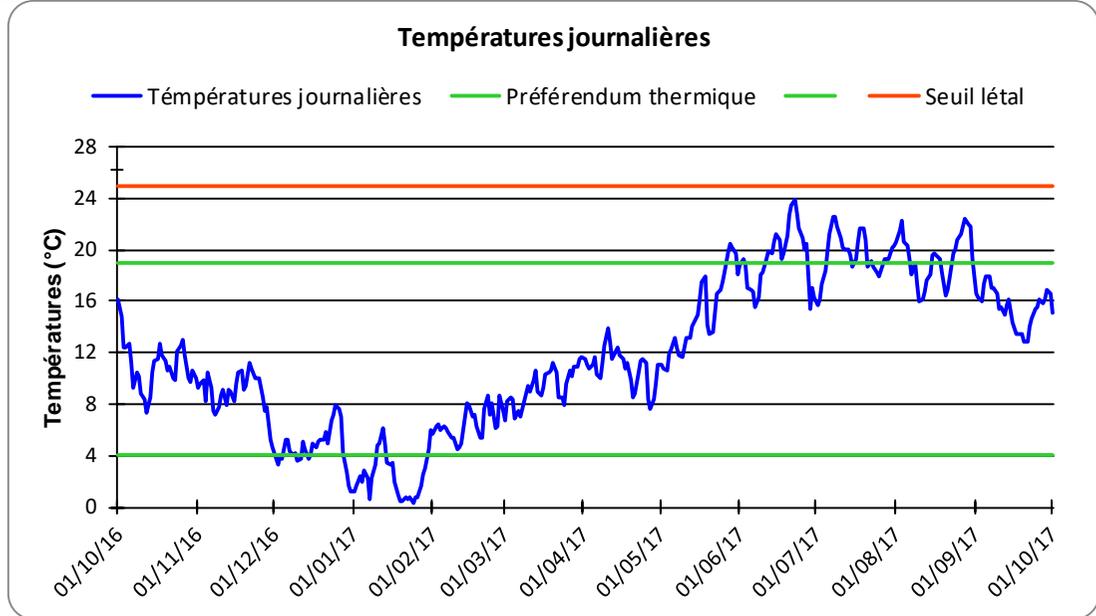
St 15 - OEIL à Malicorne



Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

Variables thermiques générales	
T°C instantannées	
Ti min	0,121
Ti max	25,902
AT i	25,781
Ajmax Ti	8,138
D Ajmax Ti	28/06/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,3
Tmj max	23,97
AT mj	23,67
D Tmj max	22/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	11,91
Tm30j max	20,21
Dd Tm30j max	06/07/2017
Df Tm30j max	04/08/2017

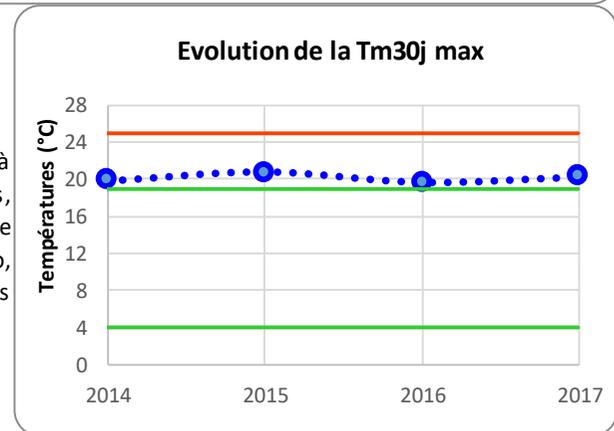
Préférendum thermique TRF	
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	269
%j Tmj 4-19	73,5
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	9,29
Dd Tmj <4	02/12/2016
Df Tmj <4	29/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	17,21
Nb Ti >19	1397
Nb sq Ti >19	41
Nbmax Ti csf >19	187
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	13
Nb sq Ti ≥25	2
Nbmax Ti csf ≥25	8



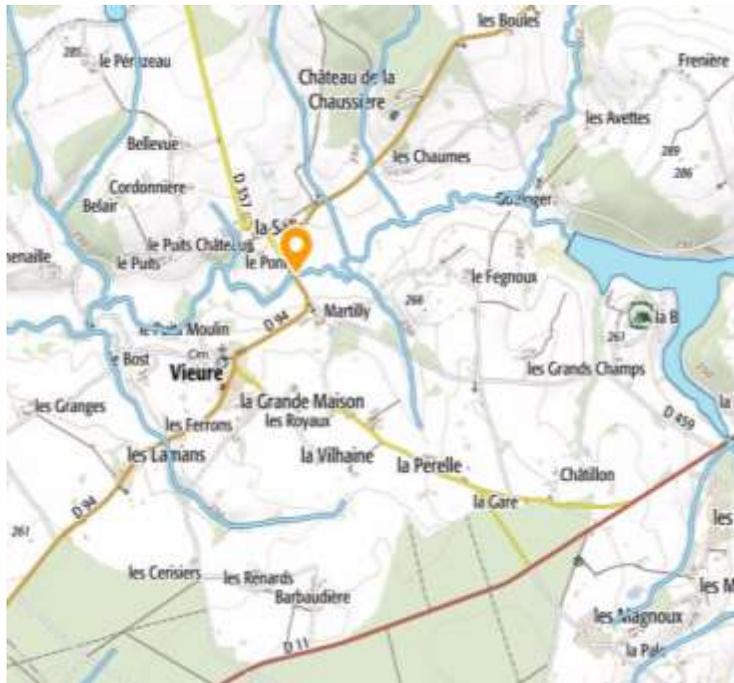
Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Incompatible

La forte tendance au réchauffement, déjà constatée lors des années précédentes, confirme la non-conformité du régime thermique avec la présence de truites fario, notamment vis-à-vis de la survie des juvéniles en période estivale.



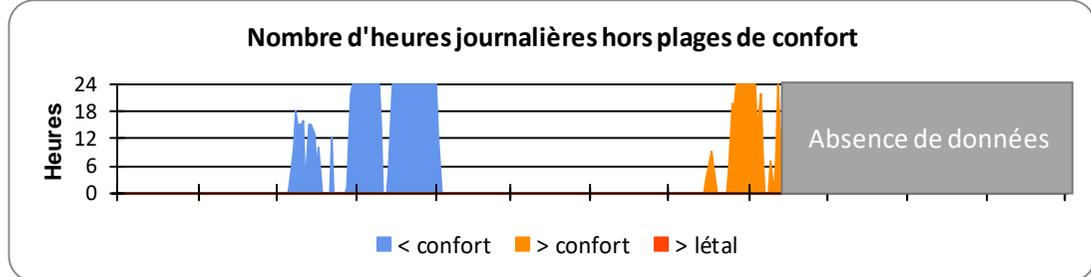
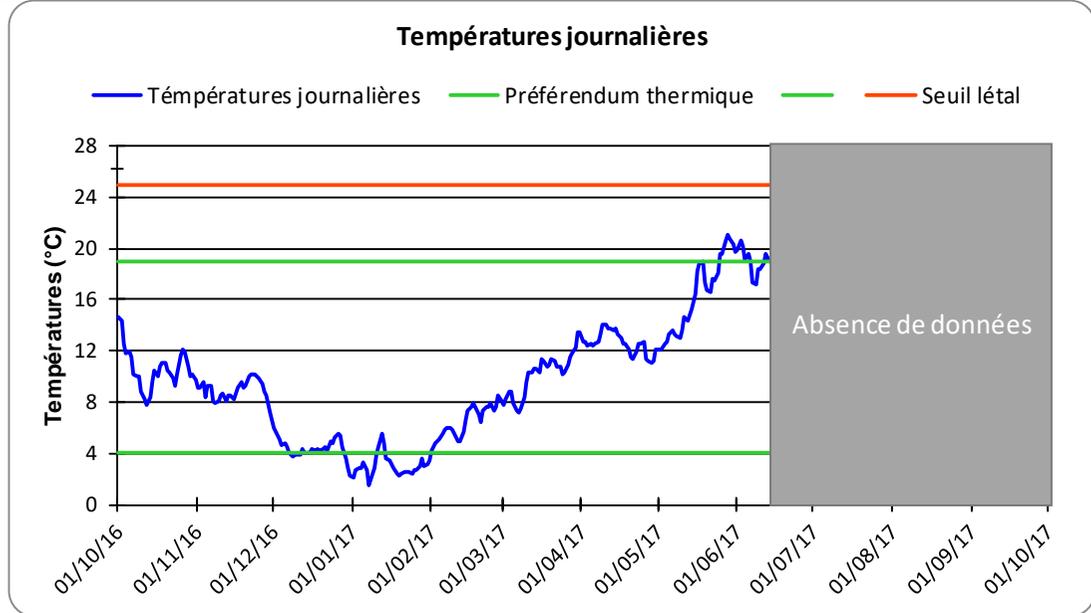
St 16 - BANDAIS à Vieure



Période analysée : du 01/10/2016
au 13/06/2017

Variabes thermiques générales	
T°C instantanées	
Ti min	1,221
Ti max	21,569
AT i	20,348
Ajmax Ti	4,095
D Ajmax Ti	15/05/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	1,53
Tmj max	21,01
AT mj	19,48
D Tmj max	28/05/2017
T°C sur la période	
Tmp	9,58
Tm30j max	
Dd Tm30j max	
Df Tm30j max	

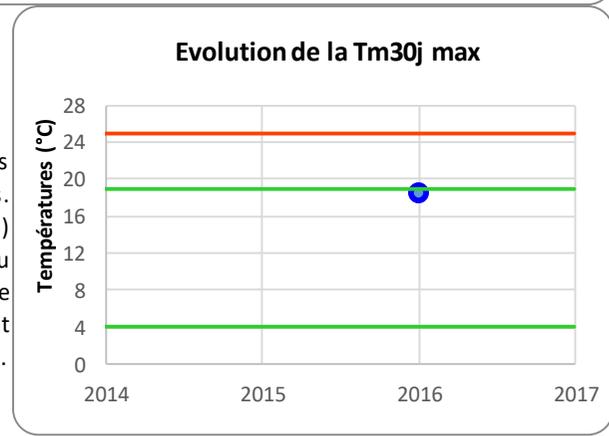
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	205
%j Tmj 4-19	80,08
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	14,06
Dd Tmj <4	08/12/2016
Df Tmj <4	31/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	5,47
Nb Ti >19	350
Nb sq Ti >19	11
Nbmax Ti csf >19	208
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	0
Nb sq Ti ≥25	0
Nbmax Ti csf ≥25	0



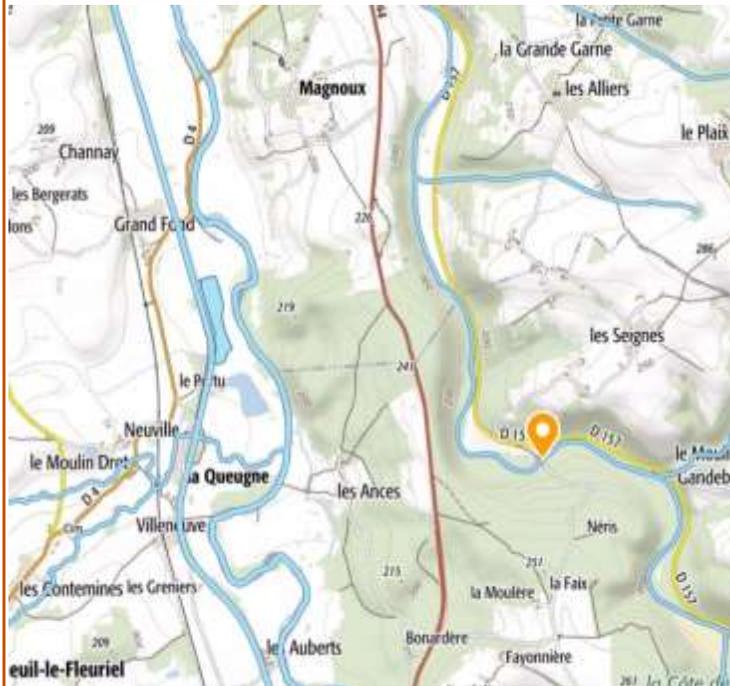
Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Inconnue

Suite à la disparition de la sonde, les données estivales ne sont pas disponibles. Toutefois, le printemps (jusqu'à mi-juin) présente déjà une tendance marquée au réchauffement. On peut alors penser que le régime thermique représente un important facteur limitant à la présence de truites fario.



St 17 - AUMANCE à Meaulne

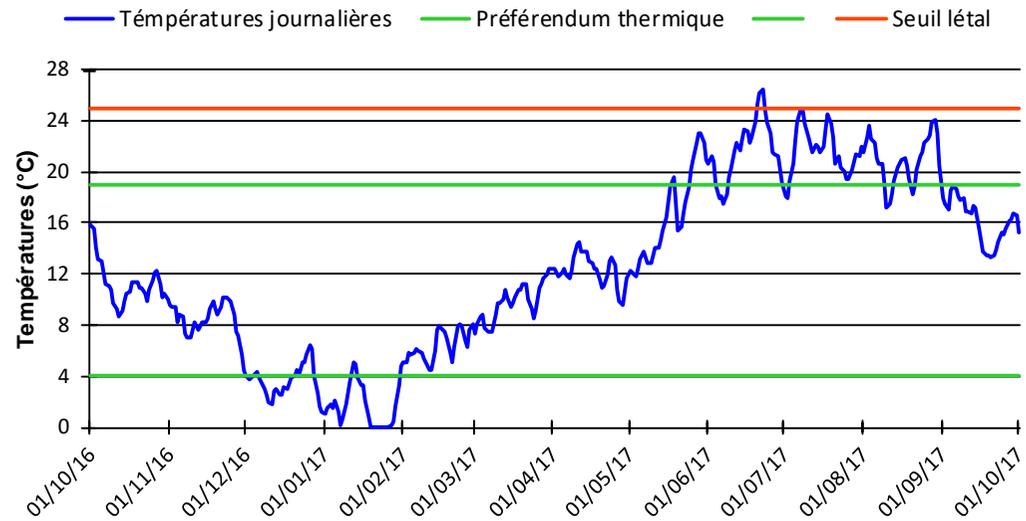


Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

T°C instantanées	
Ti min	0,01
Ti max	29,152
AT i	29,142
Ajmax Ti	6,195
D Ajmax Ti	18/07/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,01
Tmj max	26,51
AT mj	26,5
D Tmj max	22/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	12,56
Tm30j max	22,54
Dd Tm30j max	12/06/2017
Df Tm30j max	11/07/2017

Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	229
%j Tmj 4-19	62,57
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	13,11
Dd Tmj <4	02/12/2016
Df Tmj <4	30/01/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	24,04
Nb Ti >19	2083
Nb sq Ti >19	39
Nbmax Ti csf >19	474
Seuil légal	
Nb Ti ≥25	165
Nb sq Ti ≥25	21
Nbmax Ti csf ≥25	17

Températures journalières



Nombre d'heures journalières hors plages de confort

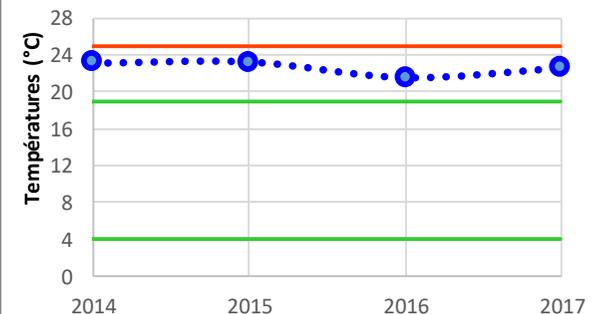


Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

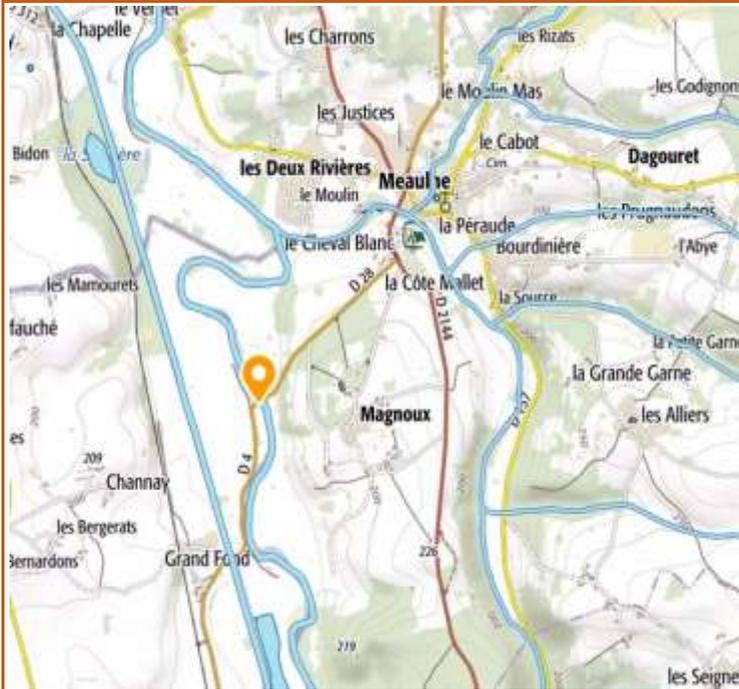
Incompatible

Conformément aux années précédentes, le fort réchauffement estival, avec un net dépassement du seuil légal, confirme que le régime thermique n'est pas compatible avec la présence de truites fario à ce niveau de l'axe.

Evolution de la Tm30j max



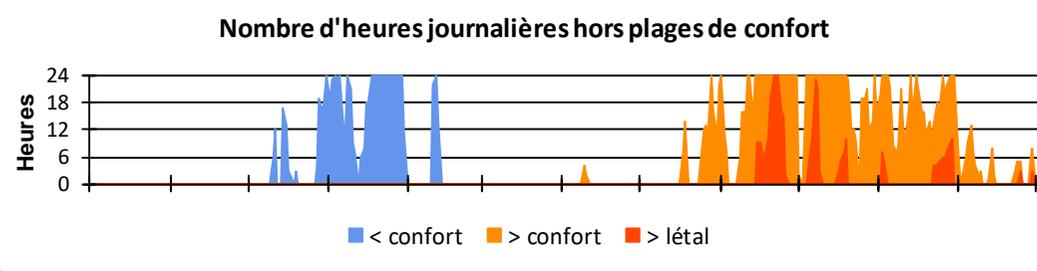
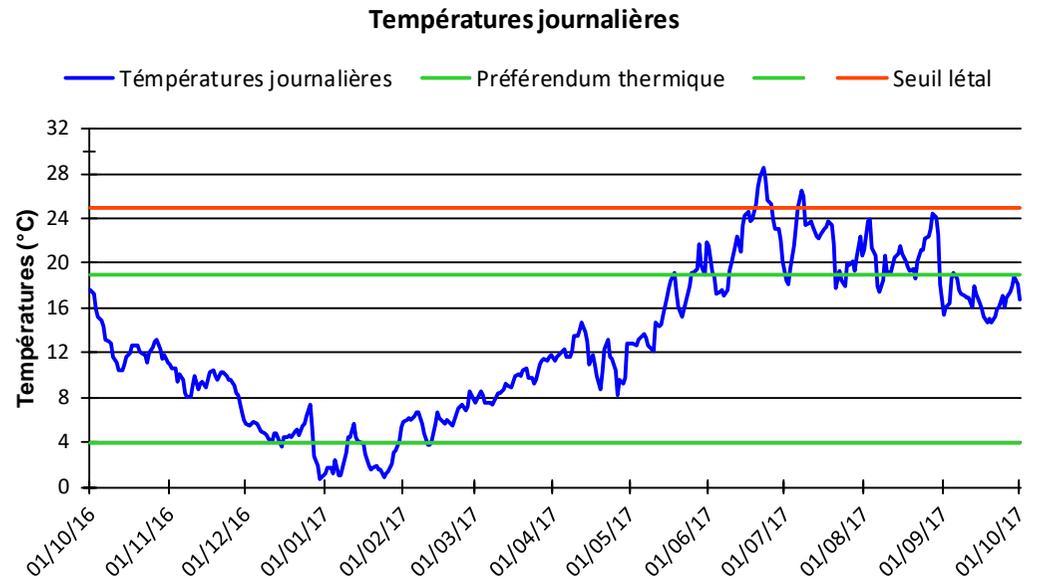
St 33 - CHER aval à Meaulne



Période analysée : du 01/10/2016
au 01/10/2017

Variabes thermiques générales	
T°C instantanées	
Ti min	-1,799
Ti max	31,268
AT i	33,067
Ajmax Ti	15,664
D Ajmax Ti	24/09/2017
T°C moy. journalières	
Tmj min	0,67
Tmj max	28,53
AT mj	27,86
D Tmj max	22/06/2017
T°C sur la période	
Tmp	12,86
Tm30j max	23,77
Dd Tm30j max	14/06/2017
Df Tm30j max	13/07/2017

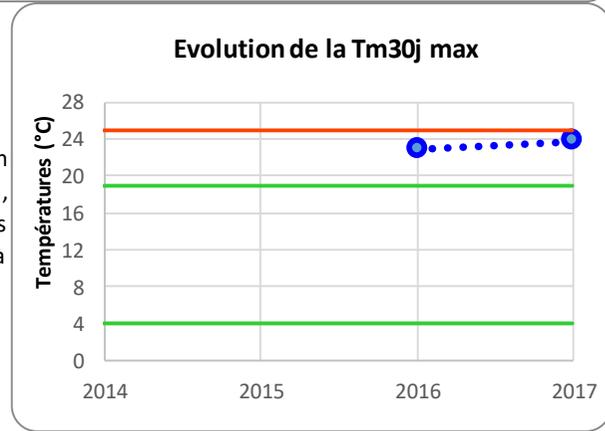
Préférendum thermique TRF	
Plage de confort	
Nbj Tmj 4-19	249
%j Tmj 4-19	68,03
T°C < à la plage de confort	
%j Tmj <4	8,74
Dd Tmj <4	14/12/2016
Df Tmj <4	11/02/2017
T°C > à la plage de confort	
%j Tmj >19	23,22
Nb Ti >19	1894
Nb sq Ti >19	65
Nbmax Ti csf >19	421
Seuil léthal	
Nb Ti ≥25	325
Nb sq Ti ≥25	28
Nbmax Ti csf ≥25	90



Compatibilité du régime thermique avec la présence de la truite fario :

Incompatible

Le fort réchauffement estival, avec un important dépassement du seuil léthal, confirme que le régime thermique n'est pas compatible avec la présence de truites fario à ce niveau de l'axe.



4 Synthèse

4.1 Thermie générale

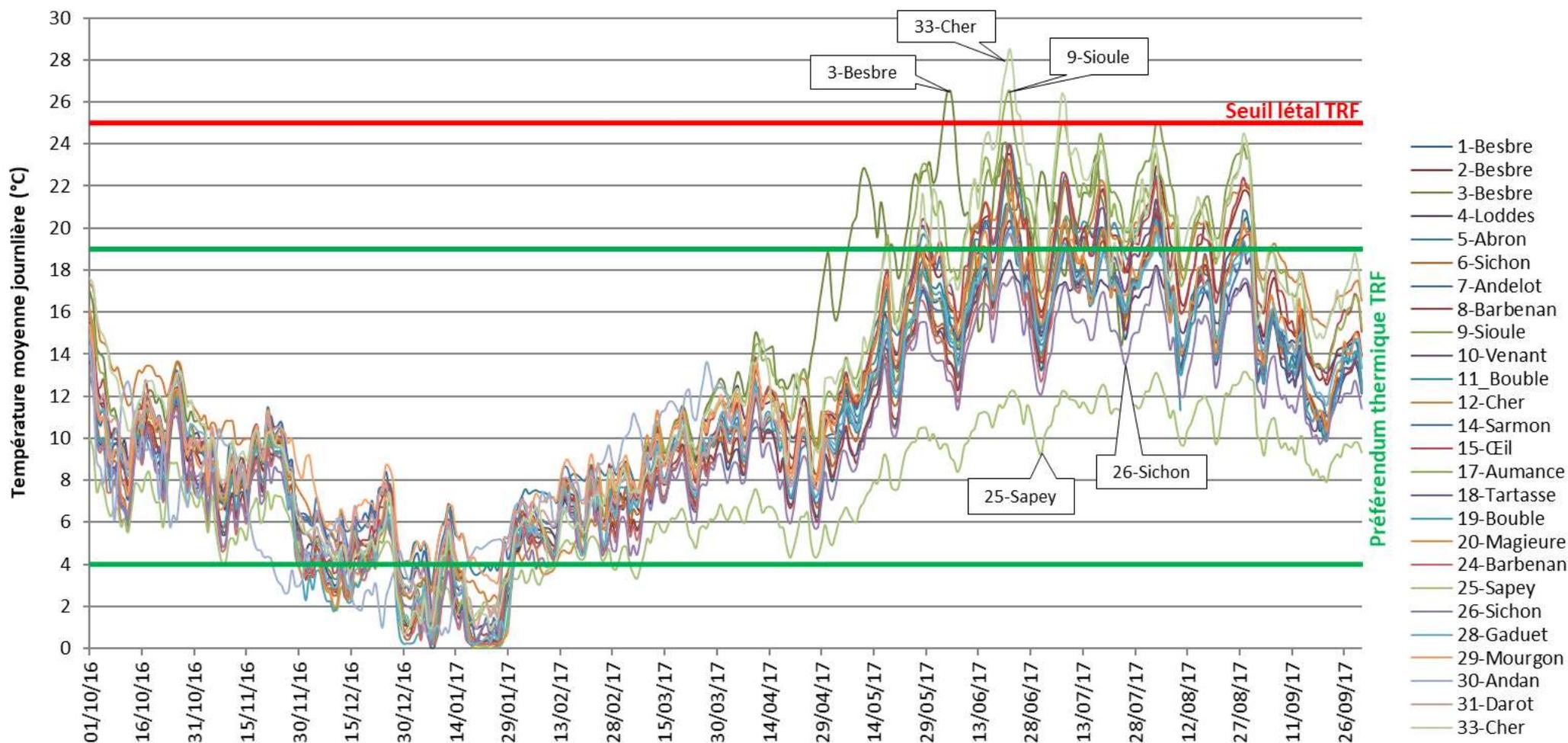


Figure 6 : Comparaison des températures moyennes journalières des différentes stations suivies sur la saison 2017

La comparaison des courbes de température sur l'ensemble des stations suivies permet de constater que la thermie des cours d'eau suit, globalement, les mêmes tendances sur l'ensemble du département, pour la période hivernale principalement. Ainsi, l'hiver apparaît plutôt doux pour l'ensemble des stations, hormis en janvier où les températures sont nettement inférieures à 4°C. En effet, le pays a été frappé d'une vague de froid à cette période, avec des températures de 2 à 4°C inférieures à la normale (Météo France).

Les températures moyennes des cours d'eau du département se différencient plus clairement pour la période estivale, même si une tendance commune reste suivie. La période la plus chaude apparaît ainsi plutôt en début de saison estivale, en lien avec la vague de chaleur précoce relevée par Météo France du 18 au 22 juin. Des pics de chaleur sont visibles en juillet (5-8 juillet et 15-19 juillet), avant un rafraîchissement généralisé. Un dernier pic de chaleur est visible fin août, avant le retour des températures automnales. Sur l'ensemble de la saison, les températures ont été supérieures à la normale de 1,5°C, plaçant l'été 2017 au 2^{ème} rang des plus chauds après 2003 (Météo France). Trois cours d'eau montrent ainsi un réchauffement particulièrement marqué en dépassant le seuil légal de la truite fario : la Besbre aval, la Sioule, et le Cher.

A l'opposé, deux cours d'eau de la Montagne Bourbonnaise montrent les régimes thermiques les plus frais du département :

- Le Sichon amont, qui marque fortement les rafraîchissements, mais est peu réactif lors des pics de chaleur. Il reste alors en deçà du seuil de 19°C sur l'ensemble de la période estivale ;
- Le Sapey, qui fait preuve d'une étonnante stabilité dans son régime thermique et ne subit aucun réchauffement a proprement parlé. Ce comportement est lié à son placement en tête de bassin versant, à son altitude élevée (station suivie la plus haute), et à son alimentation régulée pour une grande partie par des zones tourbeuses d'altitude.

4.2 Température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tm30jmax)

La température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds est utilisée pour le calcul de variables comme le Niveau Typologique Théorique (NTT). La température du mois le plus chaud de l'année entre donc dans les caractéristiques stationnelles influençant la nature et la diversité des peuplements piscicoles. Ces données permettront donc, entre autres, d'affiner l'interprétation des données du Réseau de Suivi des Peuplements Piscicoles 2017.

Cette année a été marquée par une saison estivale particulièrement chaude et des déficits hydriques pouvant être marqués localement. La grande majorité des cours d'eau présentent une température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds supérieure à leur moyenne 2014-2016. Les cours d'eau où cette augmentation est la plus marquée sont la Besbre à Dompierre-sur-Besbre (+1,45°C), l'Abron (+1,40°C) et le Gaduet (+1,16°C). Ces deux derniers cours d'eau ont une Tm30jmax qui reste toutefois inférieure au seuil des 19°C, alors qu'ils évoluent en plaine. A contrario, la Sioule a vu sa Tm30jmax baisser de 0,77°C. Elle reste cependant nettement supérieure au seuil des 19°C et n'est pas compatible avec le maintien d'une population de truites. Ce constat, déjà effectué les années précédentes, est problématique dans la mesure où la Sioule représente des enjeux forts pour la survie du saumon atlantique.

De manière générale, on constate que le bassin versant du Cher est le plus sujet au réchauffement estival (axes Cher, Aumance, Œil). Sur les bassins Sioule-Allier et Besbre-Loire, ce sont principalement les secteurs en 2^{nde} catégorie piscicole qui voient leur Tmoy30jmax atteindre la limite supérieure du préférendum thermique de la truite. Les autres cours d'eau, en Montagne Bourbonnaise pour la plupart, ont connu un réchauffement par rapport aux années précédentes mais restent compris dans la plage de confort de la truite. Sur le bassin versant de la Besbre et de la Loire, l'élévation de la température se fait alors remarquer à partir de Saint-Prix, en limite de la Montagne Bourbonnaise (limite 1^{ère} / 2^{ème} catégorie piscicole).

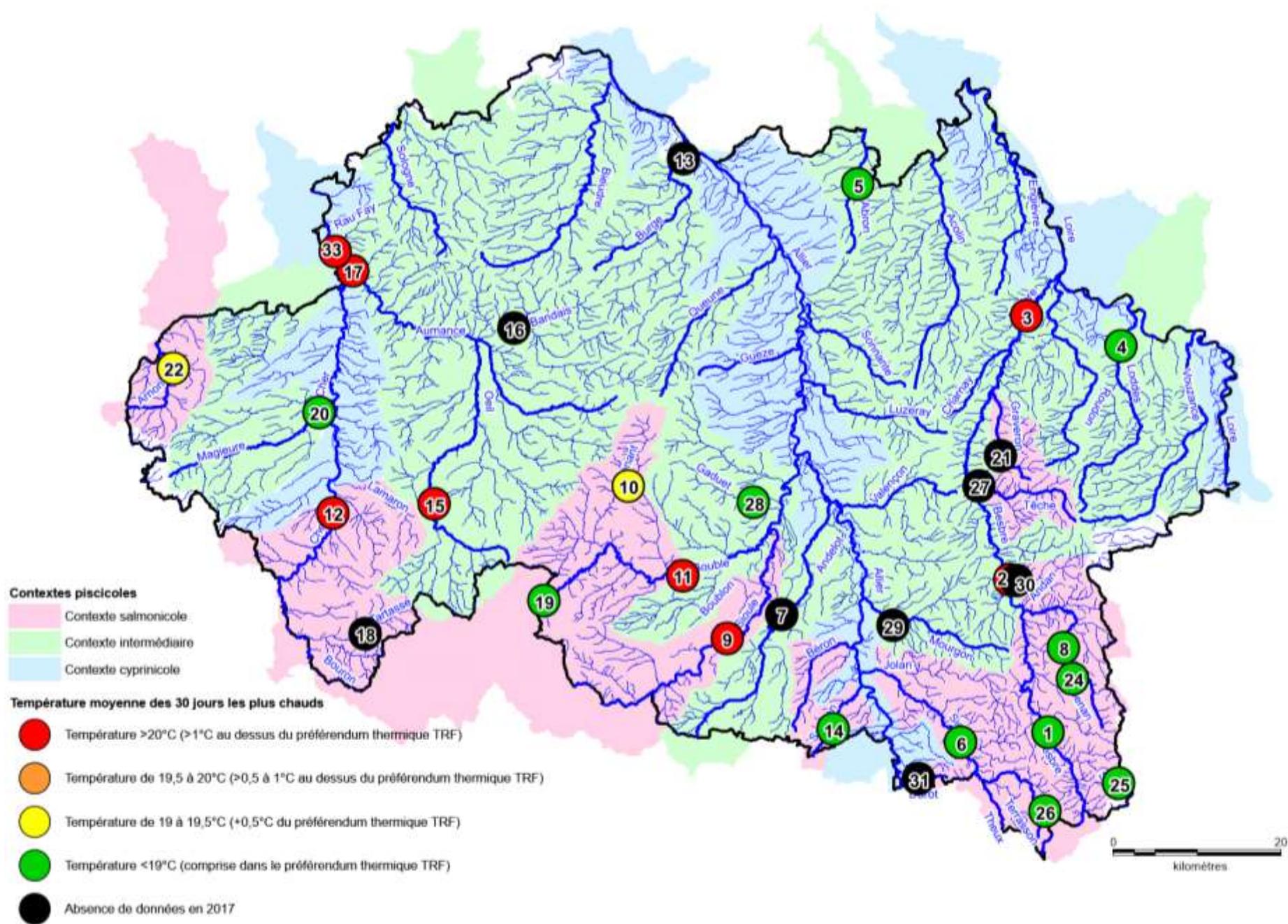


Figure 7 : Températures moyennes des 30 jours consécutifs les plus chauds en 2017

BV	N° st	Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	X L93	Y L93	Temp. Moy. 30 j les plus chauds 2017
BESBRE & LOIRE	25	Sapey	Laprugne	La Grande Ecluse	762673	6546155	11.84
	1	Besbre	St Clément	stade	754230	6552316	18.29
	24	Barbenan	Arfeuilles	Moulin de la Côte	757301	6558595	16.96
	8	Barbenan	Arfeuilles	bourg - terrain de tennis	756220	6562279	17.97
	2	Besbre	Saint Prix	déchetterie	749849	6570338	20.39
	30	Andan	St Prix	carrière	750700	6570321	-
	27	Têche	Trézelles	La Grange	746306	6581542	-
	21	Graveron	Sorbier	La Crotte	748887	6585038	-
	3	Besbre	Dompierre s/ Besbre	Les Persières	752136	6601605	21.86
	4	Loddes	Pierrefitte sur Loire	Pont RD465	763354	6597999	17.08
5	Abron	St Ennemond	Les Veillards	732096	6617349	18.32	
SIOULE & ALLIER	26	Sichon	Lavoine	Moulin Greffier	753820	6542891	15.78
	6	Sichon	Arronnes	bourg	743794	6551159	18.42
	31	Darot	Mariol	bourg	738755	6546912	-
	14	Sarmon	Brugheas	Pont D221	728591	6552846	18.01
	29	Mourgon	Creuzier le Neuf	Moulin de Celzat	735846	6565094	-
	7	Andelot	Brout Vernet	Les Dacs	722536	6566494	-
	9	Sioule	St Germain de Salles	La Cure	715999	6563737	21.90
	10	Venant	Voussac		704345	6581860	19.53
	19	Bouble	Echassières	Villennes	694204	6568367	17.82
	11	Bouble	Chantelle	Moulin Dieu	710747	6571205	20.53
	28	Gaduet	Bransat	Les Millets	719340	6579800	17.88
	13	Burge	Aubigny	Pont RD101	711295	6620537	-
	CHER	18	Tartasse	Marcillat en Combraille	La Pouge	672822	6564623
12		Cher	Lavault Ste Anne	Ecole canoe kayak	669023	6578956	20.47
20		Magieure	Vaux	Chantemerle	667473	6590911	18.60
22		Arnon	Viplaix	Pont D246	650090	6596292	19.22
15		Oeil	Malicorne	Moulin de Beaufrancon	681165	6579914	20.21
16		Bandais	Vieure	Le Pont	690834	6600637	-
17		Aumance	Meaulne	pont des Seignes	671655	6607668	22.54
33		Cher	Meaulne	pont D28-D4	669592	6609913	23.77

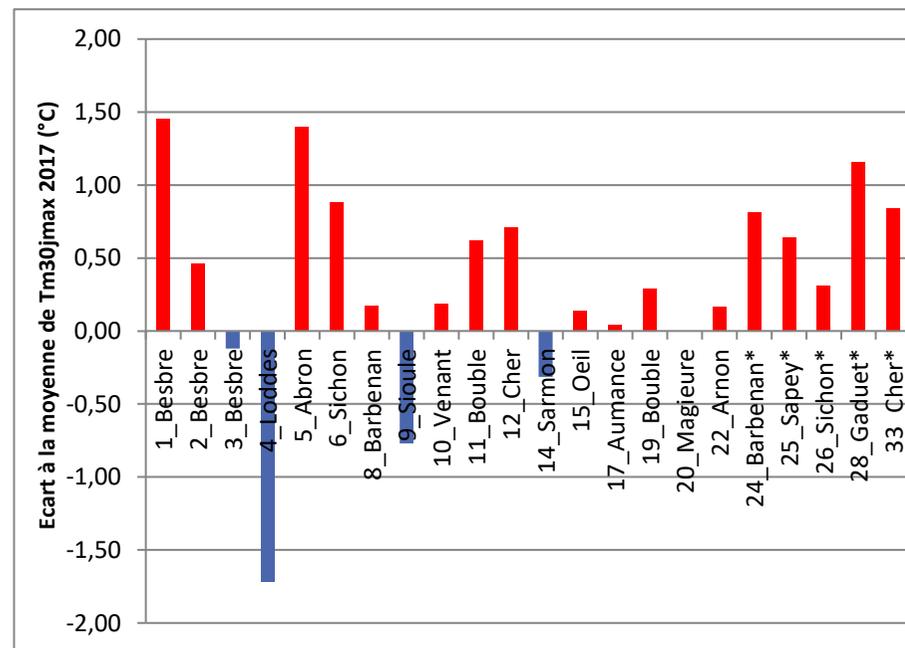
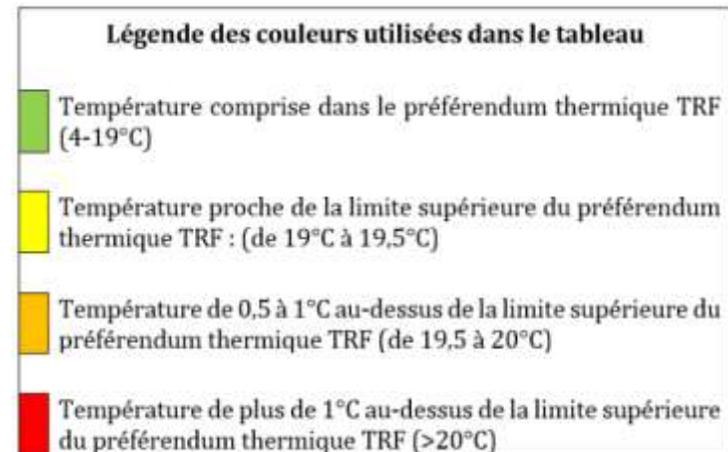


Figure 8 : Ecart entre les températures moyennes des 30 jours les plus chauds de 2017 et la moyenne 2014-2016
(stations où les données sont disponibles / * écart à Tm30jmax 2016)

Tableau 3 : Températures moyennes journalières des 30 jours les plus chauds en 2017

5 Conclusion

Les données 2017 montrent une élévation de la température des cours d'eau sur l'ensemble du département, en lien avec les épisodes de chaleur dès le début de la saison estivale.

D'autre part, un épisode de grand froid en début d'année a fait fortement chuter les températures hivernales sur l'ensemble des cours d'eau, pouvant impacter les jeunes stades piscicoles et notamment de truite fario. Le régime thermique particulier de cette année 2017 pourra alors expliquer les taux de recrutement en truites fario constatés lors des pêches électriques.

Ces résultats confirment donc l'importance du RST 03. La poursuite de l'acquisition des données de températures permettra de compléter et affiner les interprétations, autant au niveau des régimes thermiques que du calcul des indices qui y sont liés.

6 Références bibliographiques

Alabaster J.S., Llyod R., 1980. Water quality criteria for fresh water fish, Butter Worths Ed., London, 297p.

Crisp D.T., 1996. Environmental requirements of common riverine European salmonid fish species in freshwater with particular reference to physical and chemical aspects. *Hydrobiologia* 323, 201-221.

Demore A., 2013. Suivi thermique et piscicole des têtes de bassin du département du Rhône 2013. Fédération du Rhône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. 62p.

Dumoutier Q., Vigier L. et Caudron A. 2010. Macro Excel d'Aide au Calcul de variables thermiques appliquées aux Milieux Aquatiques Salmonicoles, MACMASalmo1.0. Rapport SHL293.2010 / FDP74.10/03 disponible sur http://www.pechehautesavoie.com/telechargement1_bis.php?categ=5

Elliott J.M., 1975. The growth rate of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on maximum rations. *Journal of Animal Ecology* 44, 805-821.

Elliott J.M., 1981. Some aspects of thermal stress on freshwater teleosts. pp 209-245 In *Stress and fish*, Pickering A.D (ed), Academic Press London.

Elliott J.M., 1984. Growth, size, biomass and production of young migratory trout *Salmo trutta* in a Lake District stream; 1966-83. *Journal of Animal Ecology* 53, 979-994.

Elliott J.M., 1994. *Quantitative ecology and the brown trout*. Oxford University Press, Oxford, 286 pp.

Elliott J.M., Hurley M.A, 2001. Modelling growth of brown trout, *Salmo trutta*, in terms of weight and energy units. *Freshwater Biology* 46, 679-692.

Gombert C., Lelièvre M., 2016. Réseau de Suivi Thermique des cours d'eau de l'Allier (RST03) – Campagne automne 2014 à automne 2015. FDPPMA 03, février 2016. 44 p.

Gombert C., Lelièvre M., 2015. Réseau de Suivi Thermique des cours d'eau de l'Allier (RST03) – Campagne printemps à automne 2014. FDPPMA 03, mars 2015. 45 p.

Gres P., 2013. Réseau Départemental de Suivi de la Qualité des Rivières de la Loire, Bilan de l'année 2012. FDPPMA 42, juillet 2013. 166 p.

Humpesch U.H., 1985. Inter-and intra-specific variation in hatching success and embryonic development of five species of salmonids and *Thymallus thymallus*. *Archiv fur Hydrobiologie* 104, 129-144.

Lery S., 2009. Mesures en continu des températures sur quelques rivières du Pays de la Loire. Période 2003-2007. Cellules Qualité des Eaux et Hydrométrie de la DIREN des Pays de la Loire, ONEMA, février 2009. 16 p.

Passeron R., Barla C., 2012. Réseau Thermiques des cours d'eau des Alpes Maritimes 2012. FDPPMA 06. 12 p.

Service communication de l'ONEMA. La température des cours d'eau sous haute surveillance. Les fiches de l'Onema. 2 p.

Varley M.E., 1967. Water temperature and dissolved oxygen as environmental factors affecting fishes. pp 29-52 In *British freshwater fishes*, Fishing News, London

Vigier L., Catinaud L.& Bini G., 2013. Etude de la qualité thermique du bassin des Dranses données 2007-2008. Rapport FDP74.13/08, 15p

Verneaux J., 1973. Cours d'eau de Franche-Comté (Massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Thèse d'Etat. Université de Franche-Comté, Besançon, 257p.

