



# Rapport d'étude

Suivi de la température des masses d'eau du bassin  
Seine-Normandie dans le département de la Nièvre

Programmation triennale 2021-2023

*1<sup>ère</sup> tranche – Année 2021*



**Mars 2022**

---

**Fédération Départementale de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de la Nièvre**

*174 Faubourg du Grand Mouësse 58000 Nevers - Tél. : 03 86 61 18 98 - Fax : 03 86 61 93 04*

*Courriel : [fede.peche58@gmail.com](mailto:fede.peche58@gmail.com) - Site : [www.federationdepeche58.fr](http://www.federationdepeche58.fr)*

## Table des matières

|       |                                      |    |
|-------|--------------------------------------|----|
| 1     | Contexte .....                       | 1  |
| 2     | Matériel et méthode .....            | 2  |
| 2.1   | Site d'étude.....                    | 2  |
| 2.2   | Sondes thermiques.....               | 3  |
| 2.3   | Analyses des données thermiques..... | 5  |
| 3     | Analyse .....                        | 6  |
| 3.1   | Résultats 2021 .....                 | 6  |
| 3.1.1 | Résultats par masse d'eau .....      | 6  |
| 4     | Conclusion.....                      | 32 |

# 1 Contexte

Dans le contexte actuel de réchauffement climatique, une augmentation de la température de l'eau peut avoir des effets dommageables sur de nombreuses espèces animales et végétales qui ne peuvent pas supporter des températures plus élevées. La température est l'un des facteurs primordiaux dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Elle a un impact sur le biotope, mais également sur la biocénose.

En effet, la température de l'eau a une influence sur la concentration en oxygène dissous présente dans les cours d'eau. La concentration en oxygène sera plus importante dans des eaux froides. Également, la température de l'eau a un effet sur la distribution des espèces animales et végétales et leurs cycles biologiques. Une augmentation de la température de l'eau va entraîner une remontée progressive vers l'amont des espèces préférant les eaux froides.

Différents paramètres peuvent avoir un impact sur la température de l'eau. La ripisylve permet de conserver une température de l'eau fraîche. Une fragmentation de cette ripisylve peut entraîner un réchauffement de l'eau ainsi qu'une augmentation des amplitudes thermiques journalières et saisonnières. La présence de barrage peut aussi avoir un impact sur la température de l'eau à l'amont et à l'aval. En effet, un obstacle (barrage ou seuil) entraîne la formation d'une retenue d'eau stagnante qui va progressivement augmenter en température. A l'aval, la température de l'eau est également impactée. L'eau sera généralement plus chaude, l'eau s'étant réchauffée dans l'enceinte de la retenue. Mais l'eau peut également être restée fraîche si la hauteur de la retenue est importante et que l'eau restituée à l'aval provient du fond du lac.

La température de l'eau est donc un paramètre essentiel pour la présence de nombreuses espèces de poissons. Certaines de ces espèces requièrent des eaux froides et oxygénées, notamment les poissons de première catégorie, comme la truite fario, tandis que d'autres préfèrent des eaux plus chaudes et calmes (carpes, ...). Enfin, certaines des espèces piscicoles sont beaucoup plus ubiquistes et peuvent supporter de plus grandes variations de températures de l'eau.

La Nièvre présente un réseau hydrographique dense et diversifié. La Loire, l'Allier et l'Yonne sont les 3 principaux cours d'eau qui traversent ce département. Mais de nombreux autres rivières et ruisseaux de tailles et de morphologies très variés sont également présents sur ce territoire.

Dans le cadre de l'acquisition de connaissances sur l'état des masses d'eau du bassin Seine-Normandie de la Nièvre, la Fédération de Pêche de la Nièvre a été missionnée pour réaliser un suivi thermique de 7 masses d'eau du bassin Seine-Mormandie.

Ce suivi a donc pour but d'observer en continu la température de l'eau sur différentes rivières afin d'évaluer les potentielles évolutions de ce paramètre physique essentiel pour les espèces aquatiques.

Cette opération est la 1<sup>ère</sup> tranche d'un suivi sur le long terme qui démarre en 2021.

## 2 Matériel et méthode

### 2.1 Site d'étude

L'Yonne est un cours d'eau de 292 km de long. Cette rivière prend sa source sur la commune de Glux-en-Glenne, dans le département de la Nièvre et se jette dans la Seine à Montereau-Fault-Yonne, dans le département de Seine-et-Marne.

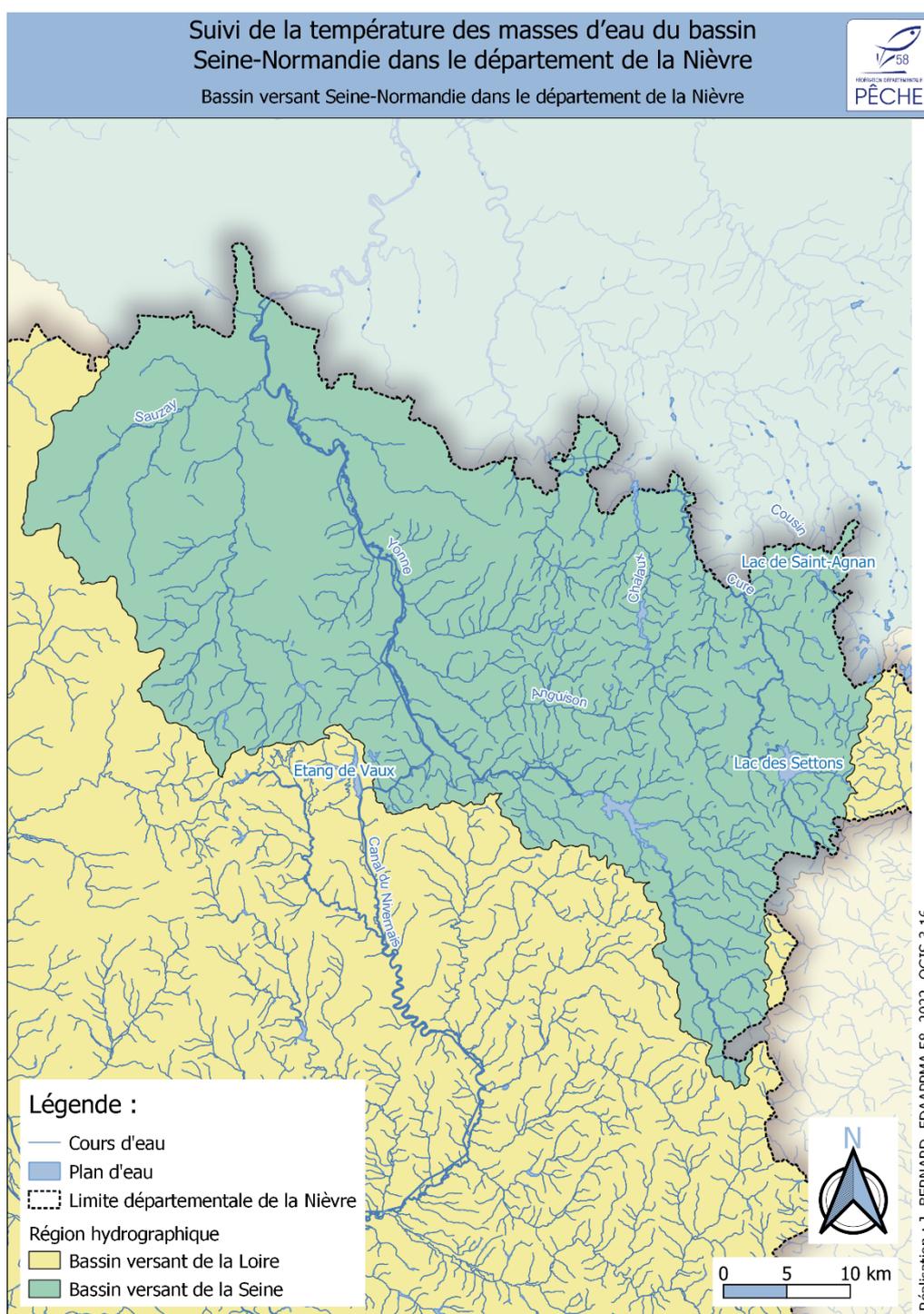


Figure 1 : Bassin versant Seine-Normandie dans le département de la Nièvre

## 2.2 Sondes thermiques

12 sondes thermiques sont installées sur 7 masses d'eau du bassin Seine-Normandie (cf. Figure 2) pour permettre de suivre l'évolution de la température de l'eau. Ces sondes viennent compléter 2 autres suivis réalisés pour le compte de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne ; le suivi de la température de l'Yonne et le suivi de la température de 6 masses d'eau du département.

Les sondes ont été placées les 12 et 15 juin 2021.

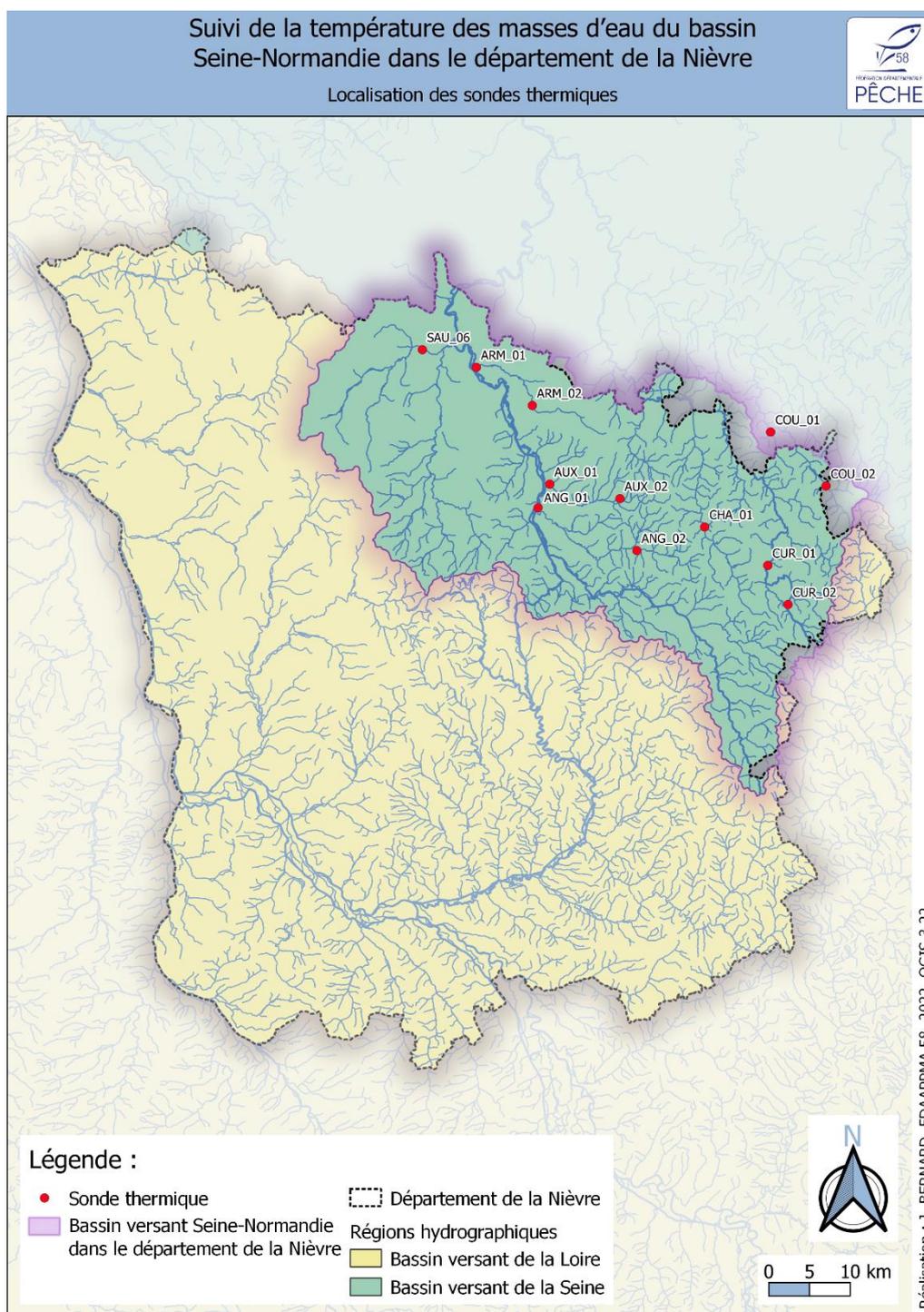


Figure 2 : Localisation des sondes thermiques sur le bassin versant Seine-Normandie

Tableau 1 : Sondes thermiques

| Code sonde | Cours d'eau | Commune                | Localisation               | Coordonnées (Lambert 93) |         |
|------------|-------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|---------|
|            |             |                        |                            | X                        | Y       |
| SAU_06     | Sauzay      | Clamecy                | Moulot                     | 735473                   | 6705847 |
| ARM_01     | Armance     | Dornecy                | Aval la Manse              | 742095                   | 6703669 |
| ARM_02     | Armance     | Metz-le-Comte          | Amont D280                 | 748951                   | 6698958 |
| AUX_01     | Auxois      | Ruages                 | Cropigny                   | 751093                   | 6689236 |
| AUX_02     | Auxois      | Lormes                 | la Vallée                  | 759703                   | 6687446 |
| ANG_01     | Anguison    | Chitry-les-Mines       | Amont pont aval confluence | 749656                   | 6686322 |
| ANG_02     | Anguison    | Vauclair               | L'Huis Pataut              | 761770                   | 6681031 |
| CHA_01     | Chaloux     | Brassy                 | Aval pont D210             | 770088                   | 6683946 |
| CUR_01     | Cure        | Montsauche-les-Settons | Amont pont D193            | 777824                   | 6679198 |
| CUR_02     | Cure        | Moux-en-Morvan         | Pont de l'Arpent           | 780307                   | 6674363 |
| COU_01     | Cousin      | Trinquelin             | Rochers de la Breuillotte  | 778176                   | 6695678 |
| COU_02     | Cousin      | Champeau-en-Morvan     | L'Etoule de Rupt           | 784969                   | 6689008 |

Les sondes utilisées sont des Tidbit V2 de HOBO. Elles sont programmables et nous permettent d'enregistrer une température toutes les heures. Elles sont positionnées dans l'eau assez profondément pour éviter son exondation durant la période d'étiage du cours d'eau. La sonde est accrochée à une racine ou à un objet ne pouvant pas se faire emporter en cas de crue. Elle est également placée dans une coque en pvc, ce qui protège la sonde des chocs ainsi que des mouvements, limitant ainsi son usure et sa détérioration.



Figure 3 : Photographies d'une sonde thermique (à gauche) et de la pose de la sonde (à droite)

La relève, sur ce type de sonde, a lieu tous les ans. La récupération des données s'effectue grâce à l'utilisation d'une navette étanche, ce qui permet de transférer les données accumulées sans avoir à ramener la sonde aux locaux de la Fédération de Pêche de la Nièvre.



Figure 4 : Photographie de la récupération de données grâce à la navette étanche

## 2.3 Analyses des données thermiques

Pour chaque station du suivi, différentes analyses seront réalisées. L'ensemble de ces calculs et analyses permettront de mieux appréhender l'évolution de la température sur l'ensemble du linéaire de l'Yonne.

Un graphique de l'évolution annuelle de la température de l'eau sera effectué par station de mesure à partir des données brutes.

Des comparaisons des stations seront également réalisées pour les stations proches géographiquement à partir des températures moyennes journalières :

- ◆ Comparaison annuelle des températures de plusieurs stations (selon pertinence).
- ◆ Comparaison de la température de l'eau avec celle de l'air.
- ◆ Comparaison interannuelle de la température par station de mesure.

Enfin, différentes mesures et calculs liés à des paramètres généraux seront analysés.

- ◆ Tmin : Température minimale enregistrée.
- ◆ Tmax : Température maximale enregistrée.
- ◆ Tma : Température moyenne annuelle.
- ◆ Ajm : Amplitude thermique journalière maximale.

## 3 Analyse

### 3.1 Résultats 2021

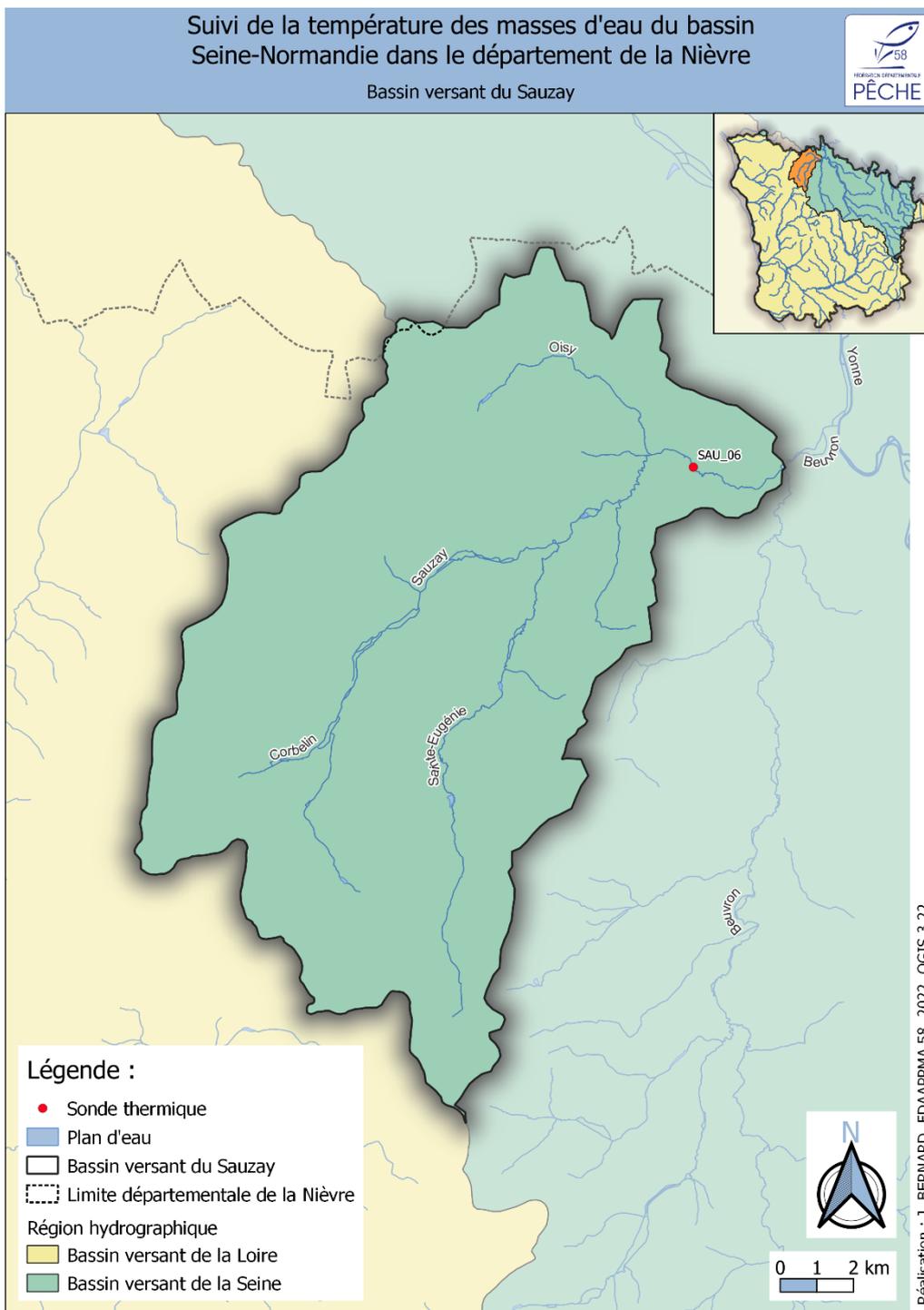
La relève des données des différentes sondes a été effectuée lors de 3 journées (le 11/02/2022, le 10/03/2022 et le 16/03/2022).

#### 3.1.1 Résultats par masse d'eau

##### ◆ *Le Sauzay (FRHR48)*

Le Sauzay est un cours d'eau de 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole, affluent du Beuvron. Il prend sa source sur la commune d'Oudan et coule sur 25 km. La surface du bassin versant du Sauzay est de 200 km<sup>2</sup>.

Une station de mesure est placée sur la masse d'eau du Sauzay. Elle est située au niveau du village de Moulot, sur la commune de Clamecy.



**Figure 5 : Bassin versant du Sauzay**

Sur la station SAU\_06, la température de l'eau du Sauzay a varié entre 5,23°C et 20,76°C durant l'année 2021, avec une moyenne annuelle de 13,46°C.

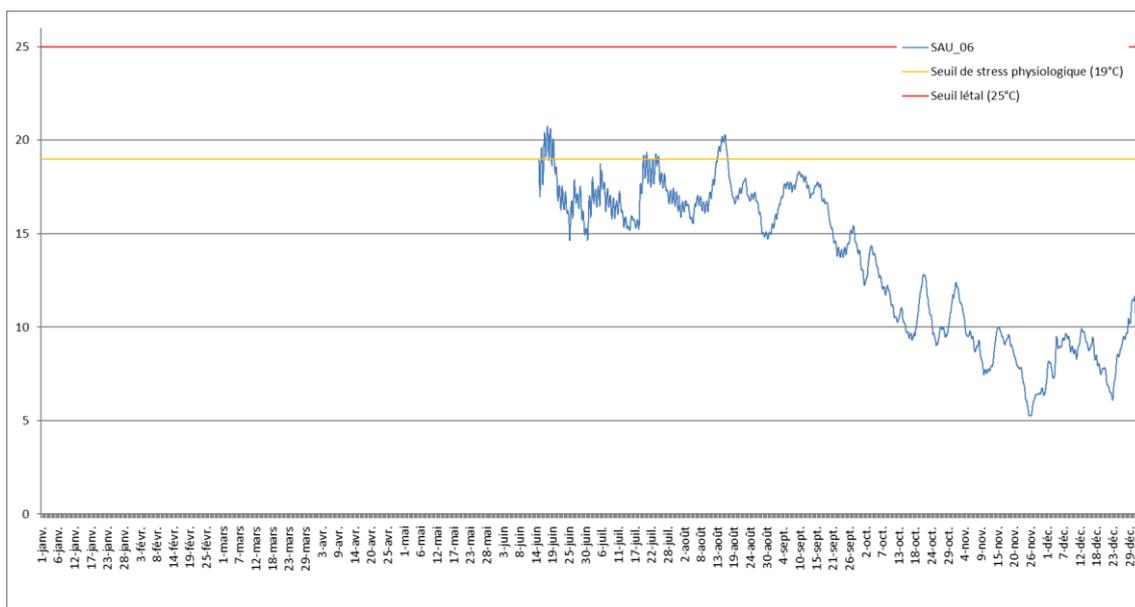


Figure 6 : Evolution des températures instantanées de la station SAU\_06 durant l'année 2021

Les mesures enregistrées en 2021 montrent que la température de l'eau a dépassé à quelques reprises 19°C (seuil de stress physiologique de la truite fario) durant la période estivale. Au maximum, la température est restée au-dessus de ce seuil durant un peu plus de 3 jours.

La comparaison avec l'évolution de la température de l'air ne semble pas mettre en avant de perturbation sur le cours d'eau au niveau de la station. En effet la température de l'eau suit celle de l'air, en conservant une inertie à chaque pic de température de l'air.

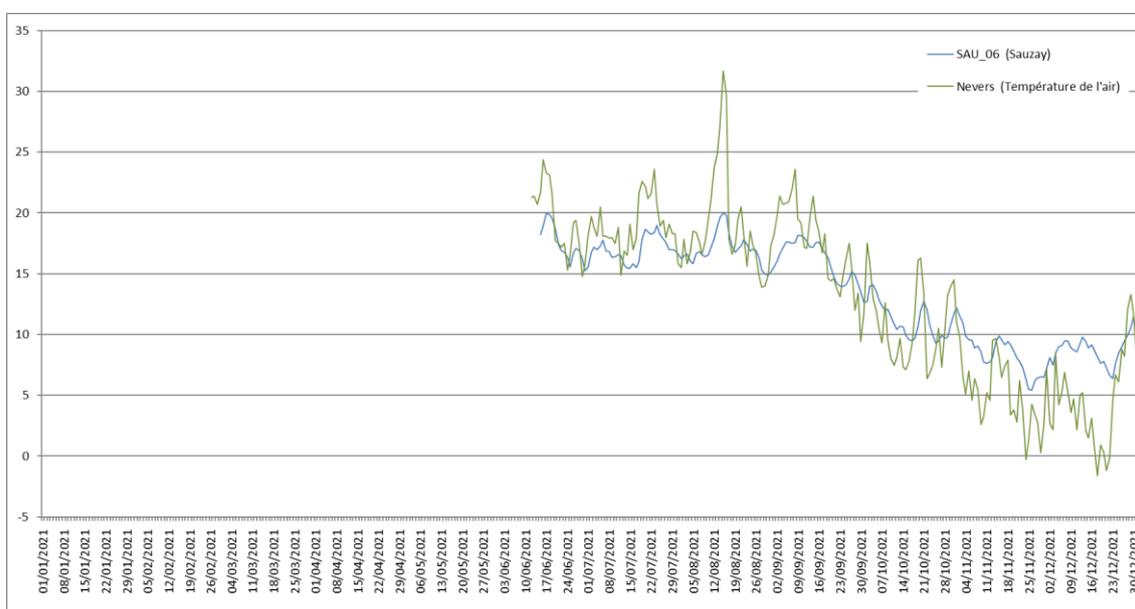
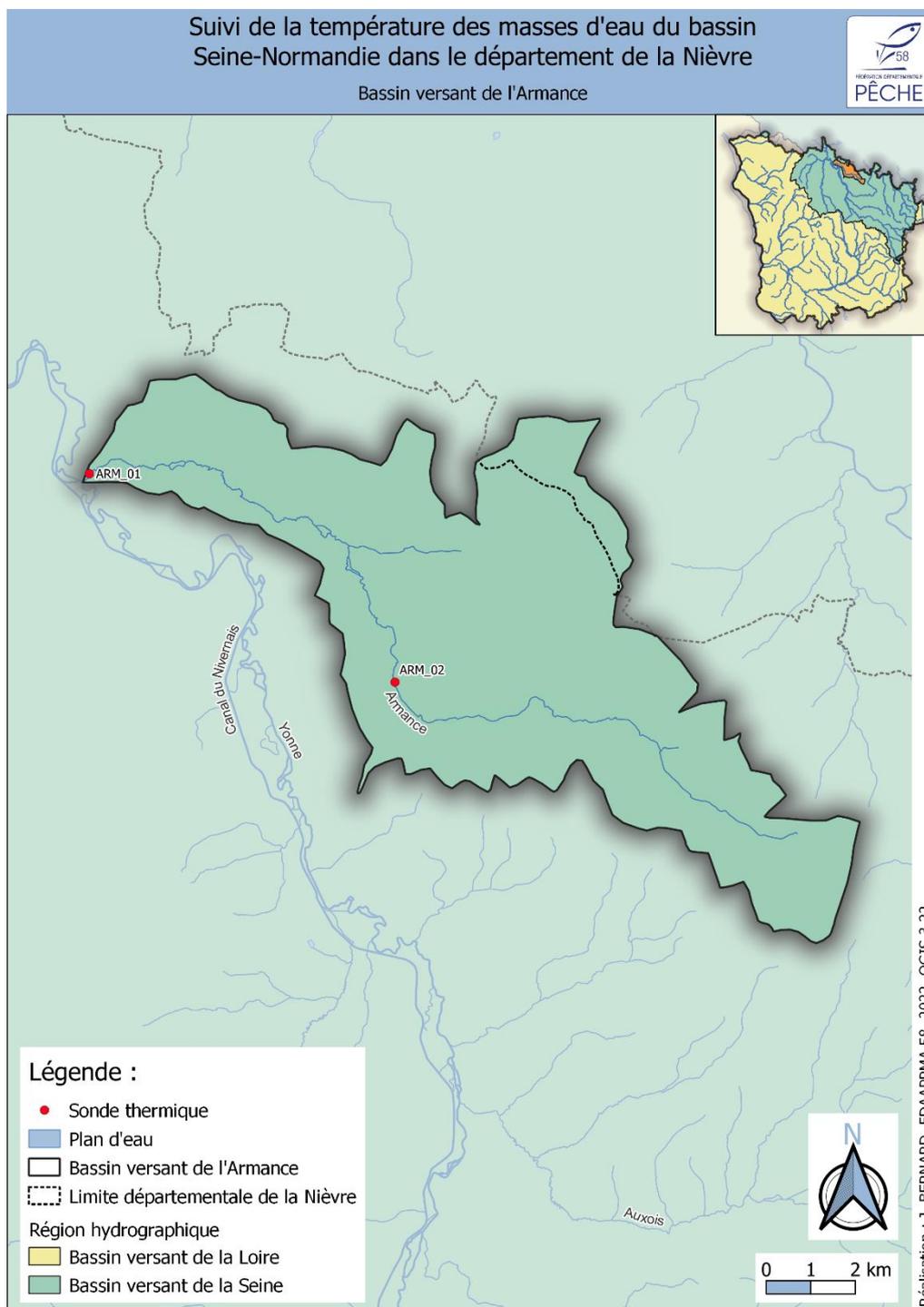


Figure 7 : Températures moyennes journalières de la station SAU\_06 et de l'air à Nevers durant l'année 2021

◆ **L'Armance (FRHR45)**

L'Armance est un cours d'eau de 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole, affluent de l'Yonne. Sa source est située sur la commune de Bazoches. L'Armance fait 24 km de long et son bassin versant s'étend sur 77 km<sup>2</sup>.



**Figure 8 : Bassin versant de l'Armance**

Deux stations sont placées sur la masse d'eau de l'Armance. La première est située à 300 m de la confluence avec l'Yonne. La deuxième est située au niveau de la commune de Metz-le-Comte, soit environ à la moitié du linéaire de l'Armance.

### ◇ ARM\_01 (Secteur aval)

La température de l'eau de l'Armanche sur le secteur aval a varié entre 6,41°C et 17,84°C durant l'année 2021, avec une moyenne annuelle de 12,69°C.

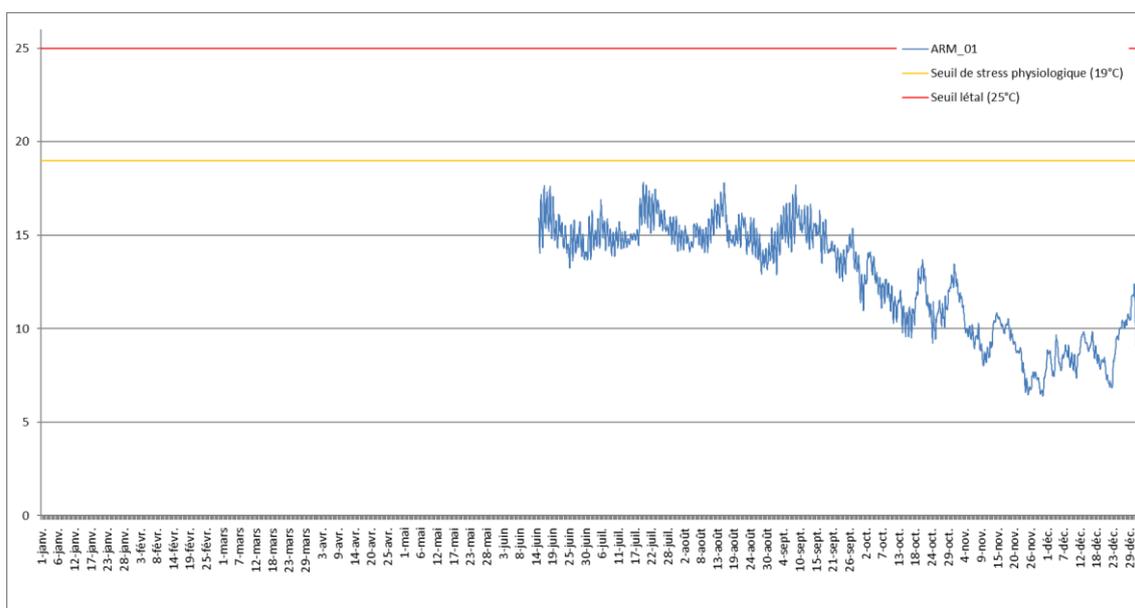


Figure 9 : Evolution des températures instantanées de la station ARM\_01 durant l'année 2021

En 2021, la température n'a jamais dépassé les 19°C (seuil de stress physiologique de la truite fario) durant la période estivale.

L'Armanche a très peu réagi à l'augmentation de la température de l'air durant l'été 2021 (cf. Figure 10).

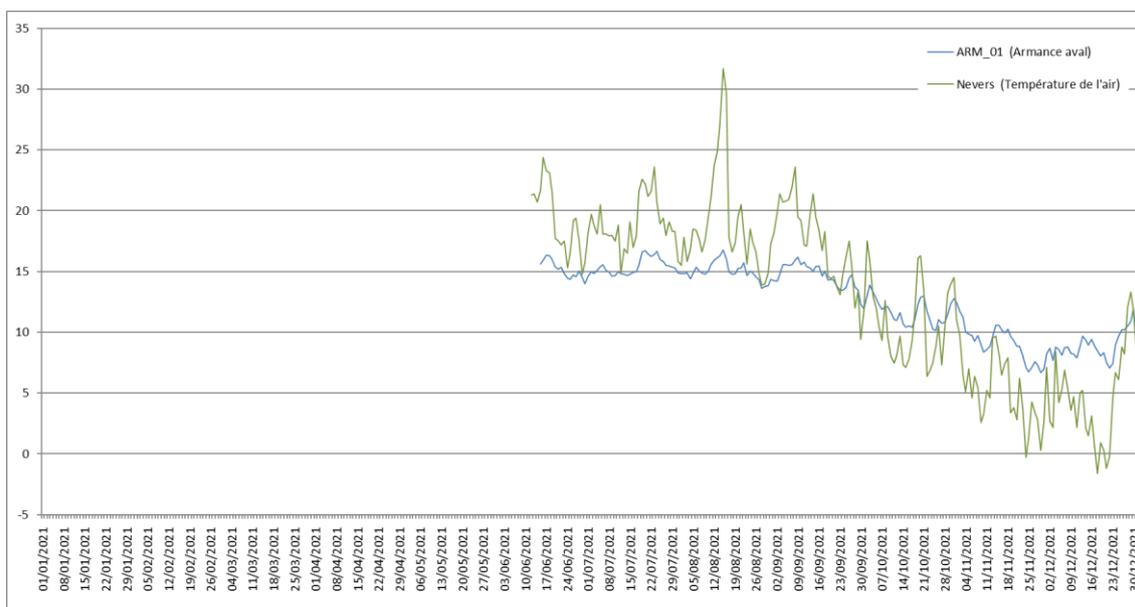


Figure 10 : Températures moyennes journalières de la station ARM\_01 et de l'air à Nevers durant l'année 2021

### ◇ ARM\_02 (Secteur amont)

La température de l'eau de l'Armance sur son secteur amont a été comprise entre 5,82°C et 21,29°C durant l'année 2021, avec une moyenne annuelle 13,79°C.

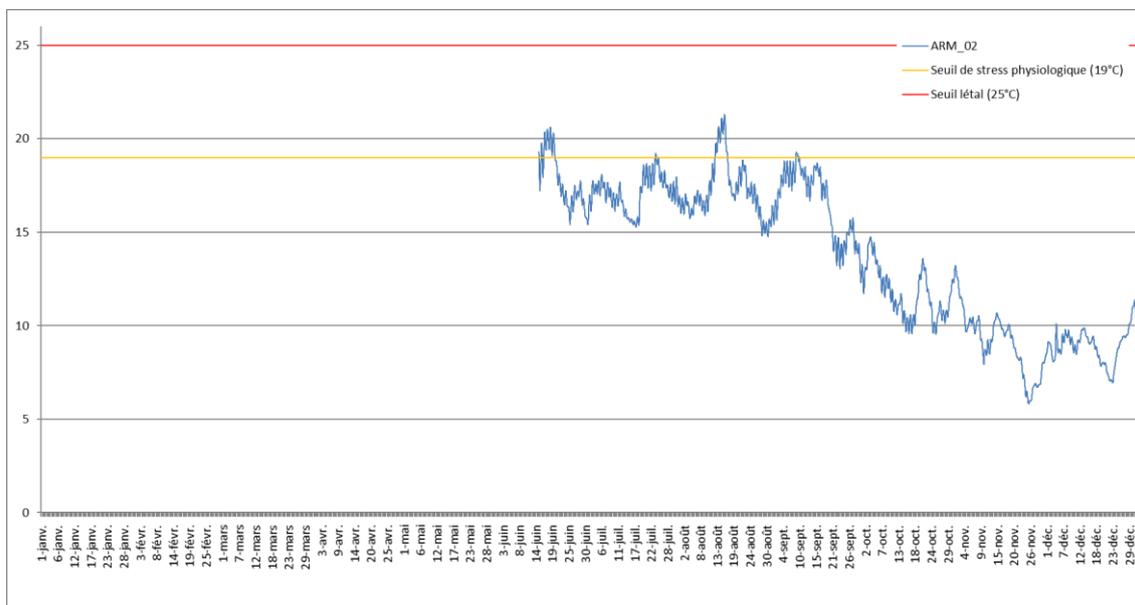


Figure 11 : Evolution des températures instantanées de la station ARM\_02 durant l'année 2021

Les températures enregistrées en 2021 montrent que la température a dépassé à plusieurs reprises les 19°C (seuil de stress physiologique de la truite fario) durant la période estivale. Au maximum, la température est restée au-dessus de ce seuil durant un peu plus de 4 jours.

Comme le montre la Figure 12, la température de l'eau suit la courbe de la température de l'air en gardant une inertie.

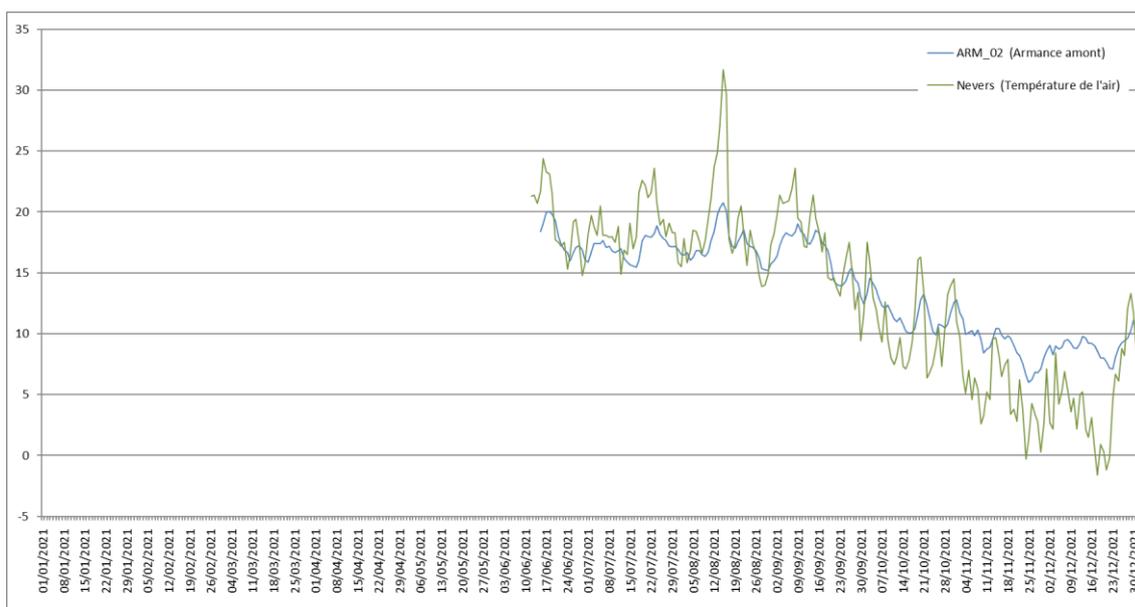


Figure 12 : Températures moyennes journalières de la station ARM\_02 et de l'air à Nevers durant l'année 2021

### ◇ Comparaison des stations du bassin versant de l'Armanche

La comparaison de l'évolution des températures sur les 2 stations (Figure 13) montre que durant la période estivale 2021, la température de l'eau a été constamment plus fraîche au niveau de la station aval. Puis, à partir de la mi-septembre, la température des 2 stations de mesure sont quasiment identiques.

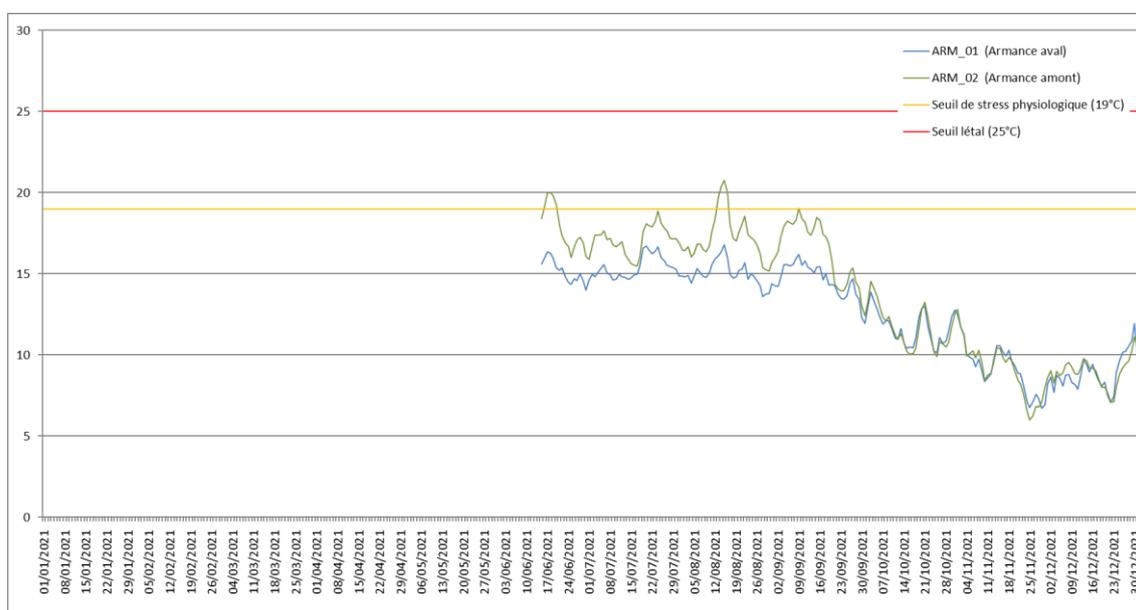


Figure 13 : Evolution des températures moyennes journalières des stations ARM\_01 et ARM\_02 durant l'année 2021

Dans une situation normale, la température de l'eau devrait augmenter plus la source est éloignée. En effet, l'ensoleillement et la température de l'air provoquent un réchauffement progressif de l'eau. Ce n'est pas le cas ici sur l'Armanche, le phénomène inverse est même observé durant la période estivale.

La Figure 14 montre que l'amont du bassin versant, à l'est, est principalement composé de parcelles agricoles et très peu de forêts, contrairement à la partie aval qui possède de larges massifs forestiers, notamment au nord. De plus, la ripisylve est plus dense sur le tronçon aval de ce bassin versant, le tronçon amont présentant une ripisylve bien plus discontinue.

La végétation, et donc l'ombrage qu'il provoque, a très certainement un impact sur la température de l'eau. De plus, même s'ils ne sont pas indiqués sur les cartes et différentes données SIG, des sources, ruissellements et petits rus sont présents sur ce bassin versant et certains d'entre eux naissent dans cette forêt. Leur eau, grâce à la végétation et l'ombrage, est plus fraîche et participe au rafraîchissement de la température de l'eau de l'Armanche.

Un petit affluent est notamment présent au niveau de la commune de Dornecy. Ce ru arrive de la forêt du nord du bassin versant, traverse le bourg de Dornecy, passe par le lavoir du village et se jette dans l'Armanche en rive droite.

Enfin, il est important de noter que l'Armanche est un ruisseau qui s'assèche régulièrement durant l'été, notamment à l'amont de la commune de Dornecy. L'eau présente dans l'Armanche provient donc principalement de ce petit affluent, et potentiellement d'autres ruissellements originaires du nord du bassin versant, ce qui permet le maintien d'une eau fraîche au niveau de la station de mesure à l'aval de l'Armanche.

Suivi de la température des masses d'eau du bassin Seine-Normandie dans le département de la Nièvre

Bassin versant de l'Armanche - Occupation du sol

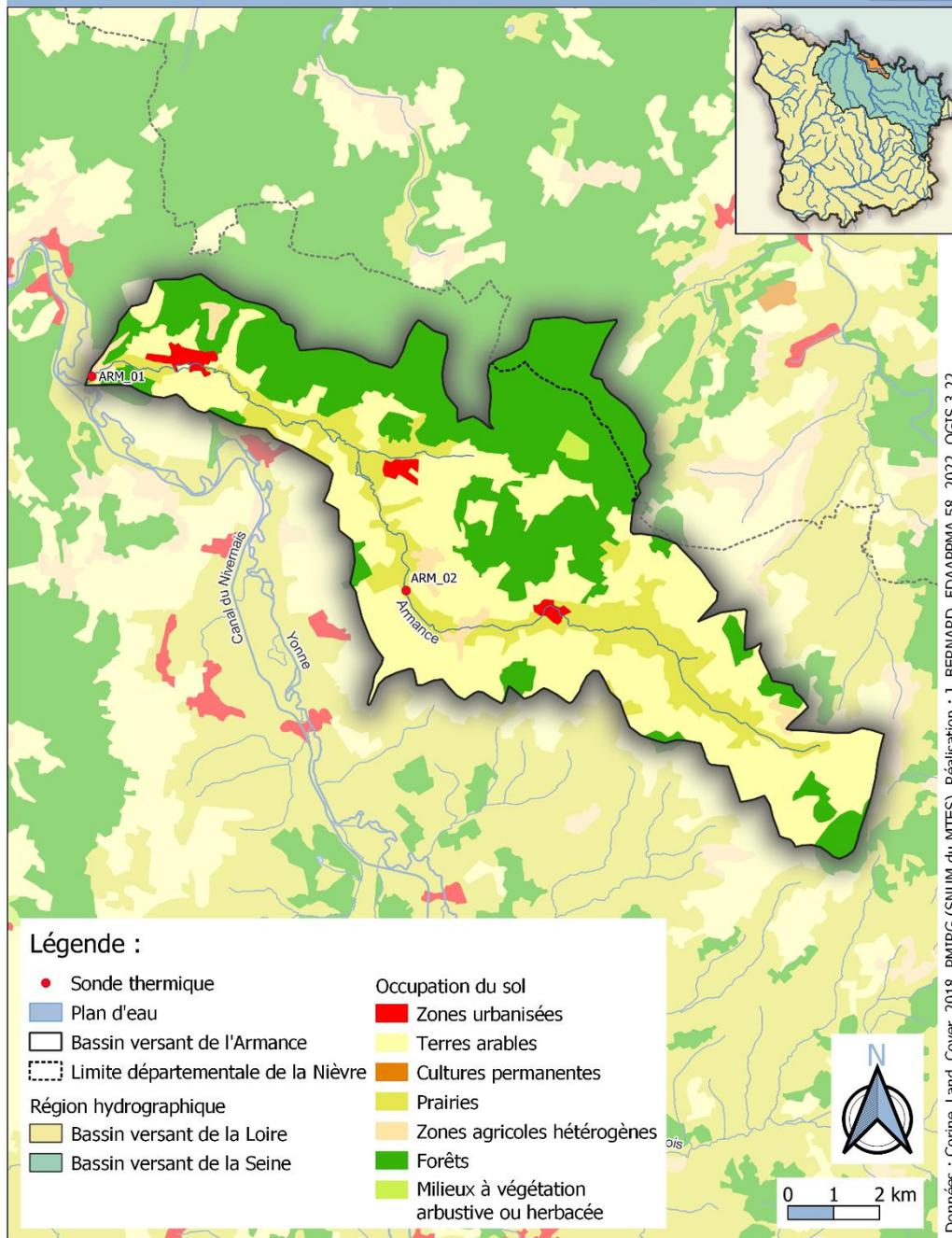


Figure 14 : Occupation du sol du bassin versant de l'Armanche

◆ *L'Auxois (FRHR44-F3031000)*

L'Auxois est un cours d'eau de 2<sup>ème</sup> catégorie piscicole, affluent de l'Yonne au niveau de la commune de Ruages. La source de ce cours d'eau se situe sur la commune de Lormes. L'Auxois coule sur 23 km et son bassin versant s'étend sur 73 km<sup>2</sup>.

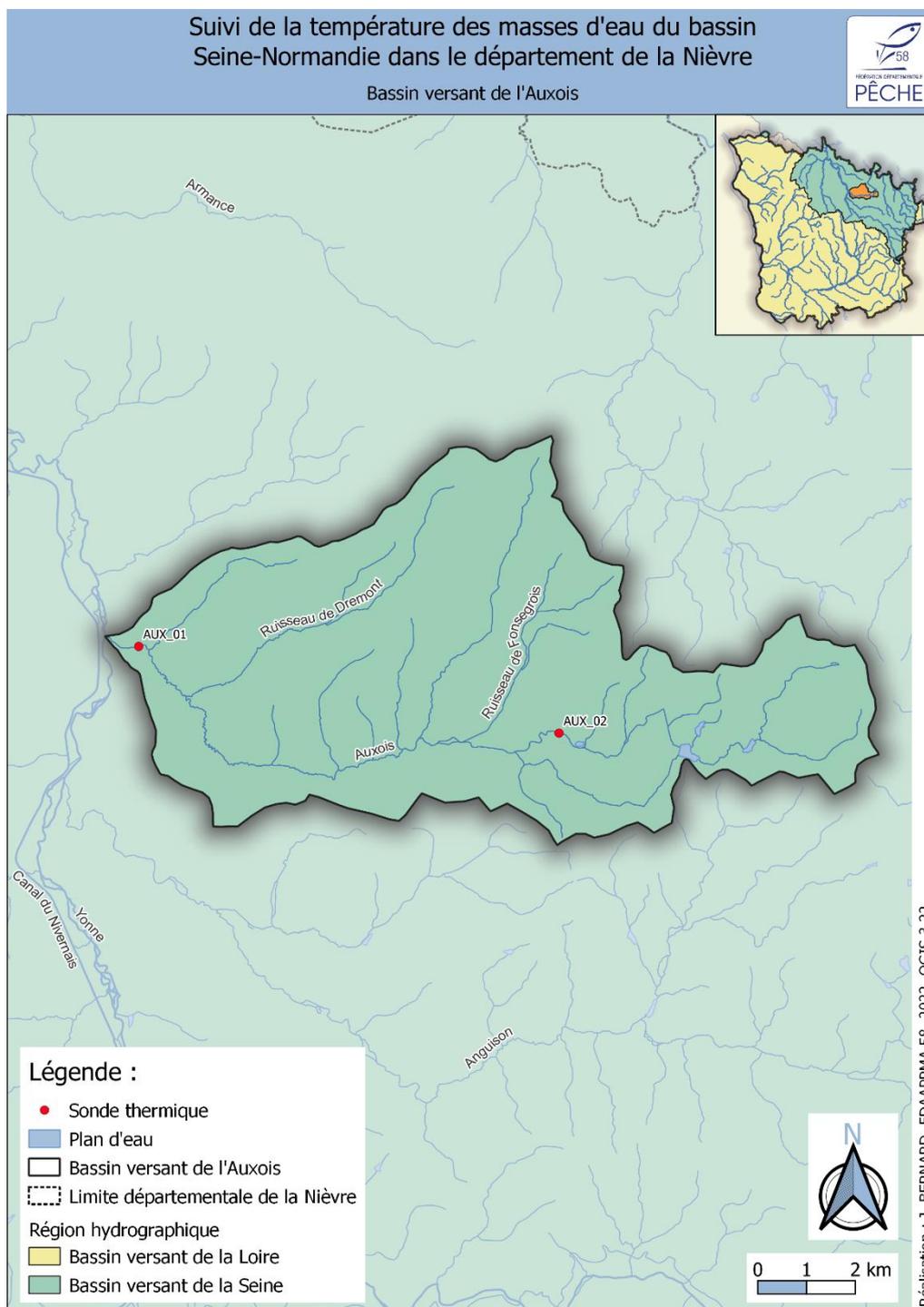
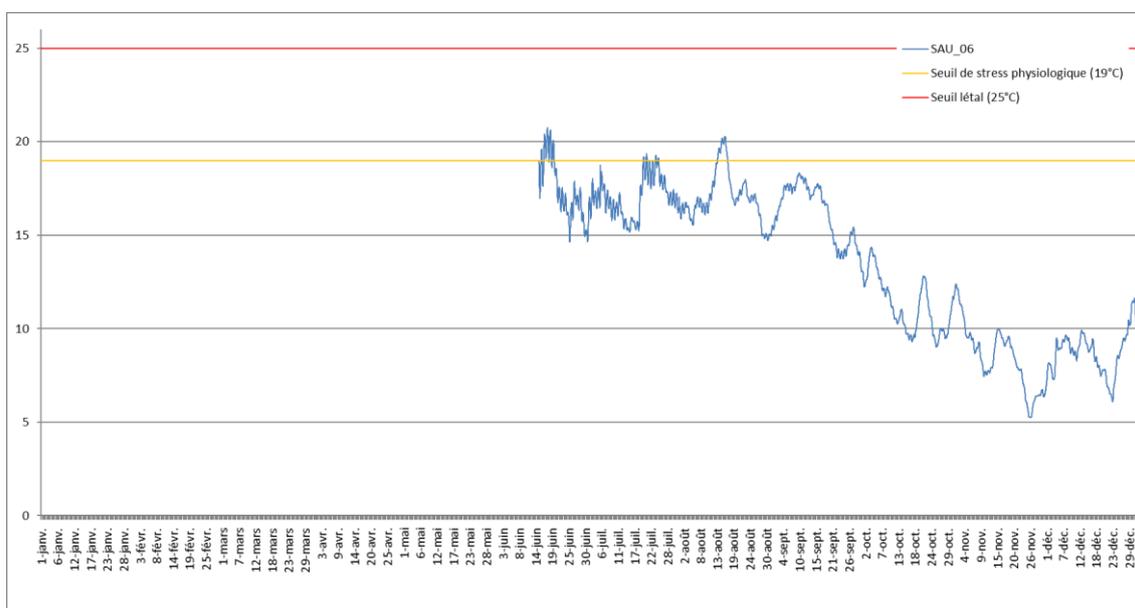


Figure 15 : Bassin versant de l'Auxois

Deux stations de mesure sont placées sur la masse d'eau de l'Auxois. La première station est située à 800 m de la confluence avec l'Yonne. La seconde station est située à l'aval du village de La Vallée, sur la commune de Lormes.

◇ **AUX\_01 (Secteur aval)**

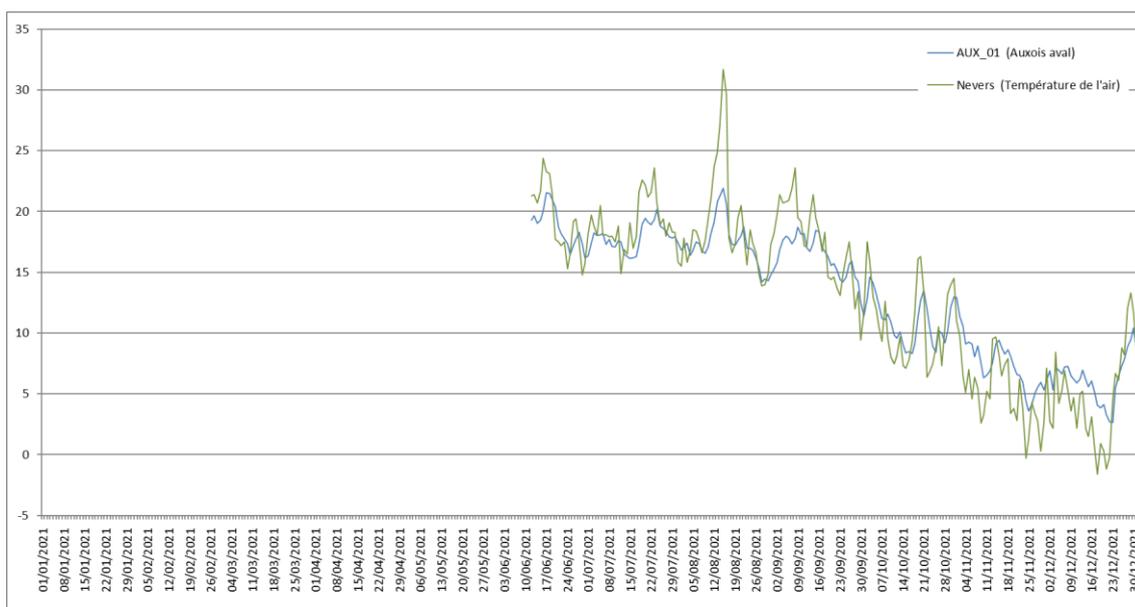
La température de l'Auxois sur le secteur aval a atteint un minimum de 1,86°C et un maximum de 22,75°C en 2021, avec une moyenne annuelle de 13,29°C.



**Figure 16 : Evolution des températures instantanées de la station AUX\_01 durant l'année 2021**

Les températures enregistrées en 2021 montrent que la température a dépassé à plusieurs reprises le seuil de 19°C durant la période estivale. Au maximum, la température est restée au-dessus de ce seuil de stress physiologique durant plus de 4 jours et demi.

La comparaison avec l'évolution de la température de l'air ne semble pas mettre en avant de perturbation sur le cours d'eau au niveau de la station. En effet la température de l'eau suit celle de l'air, en conservant une inertie à chaque pic de température de l'air.



**Figure 17 : Températures moyennes journalières de la station AUX\_01 et de l'air à Nevers durant l'année 2021**

### ◇ AUX\_02 (Secteur amont)

La température de l'eau de l'Auxois sur le secteur amont a varié entre 2,37°C et 20,84°C durant l'année 2021, avec une moyenne annuelle de 13,04°C.

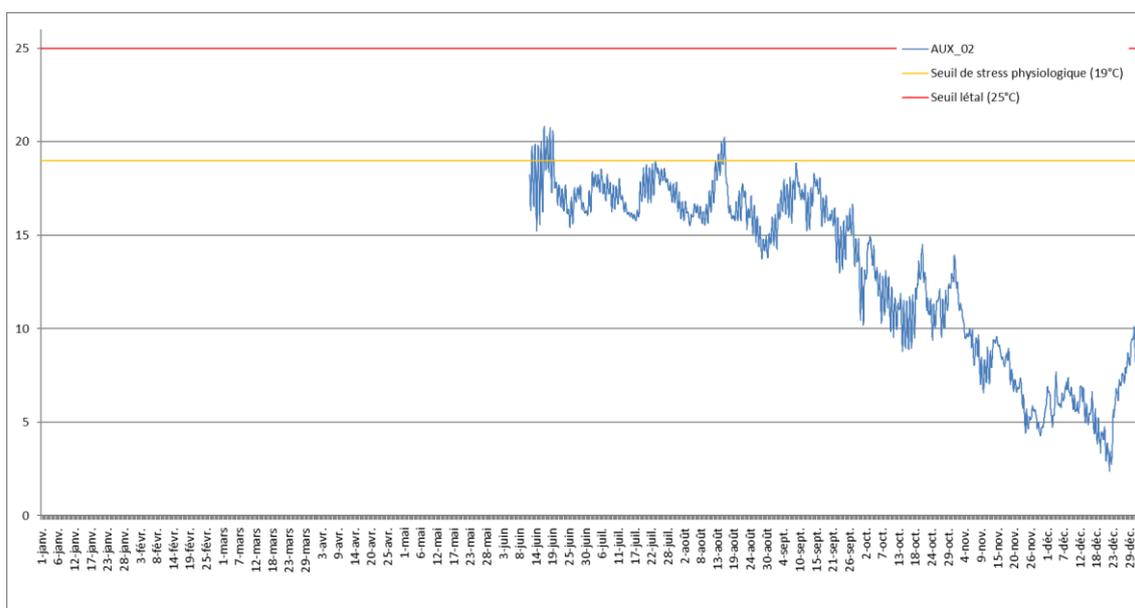


Figure 18 : Evolution des températures instantanées de la station AUX\_02 durant l'année 2021

En 2021, la température de l'eau n'a dépassé qu'à quelques reprises les 19°C (seuil de stress physiologique de la truite fario) durant la période estivale. Au maximum, la température n'est jamais restée au-dessus de ce seuil plus d'une journée.

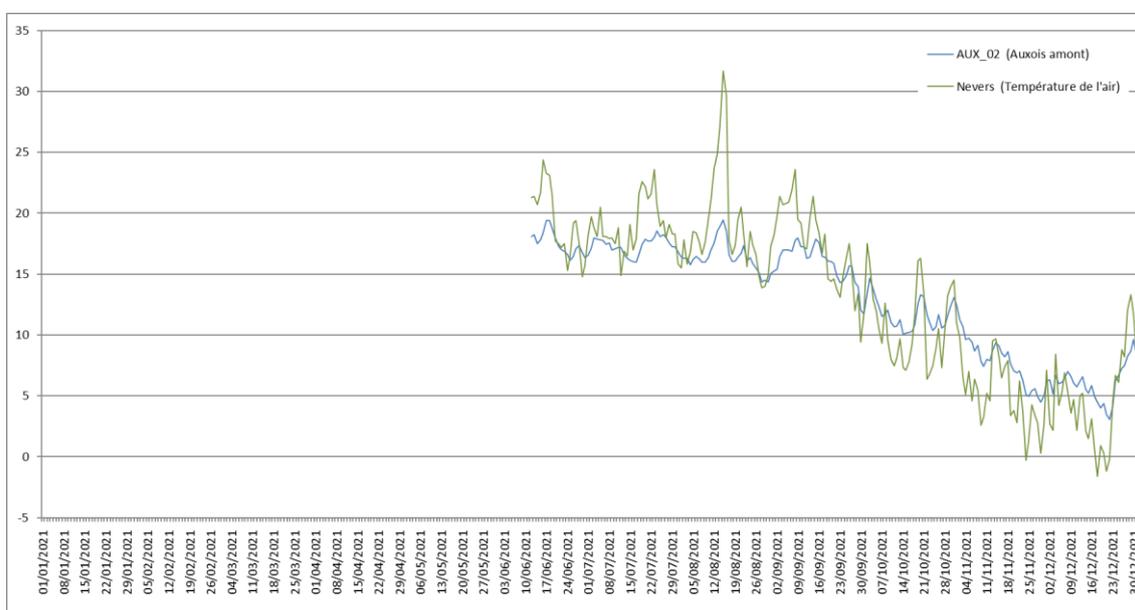


Figure 19 : Températures moyennes journalières de la station AUX\_02 et de l'air à Nevers durant l'année 2021

### ◇ Comparaison des stations du bassin versant de l'Auxois

La comparaison de l'évolution des températures sur les 2 stations (Figure 20) montre des données très similaires. Durant l'été 2021, la température de l'eau à l'amont a été environ 1°C inférieure à celle enregistrée à l'aval.

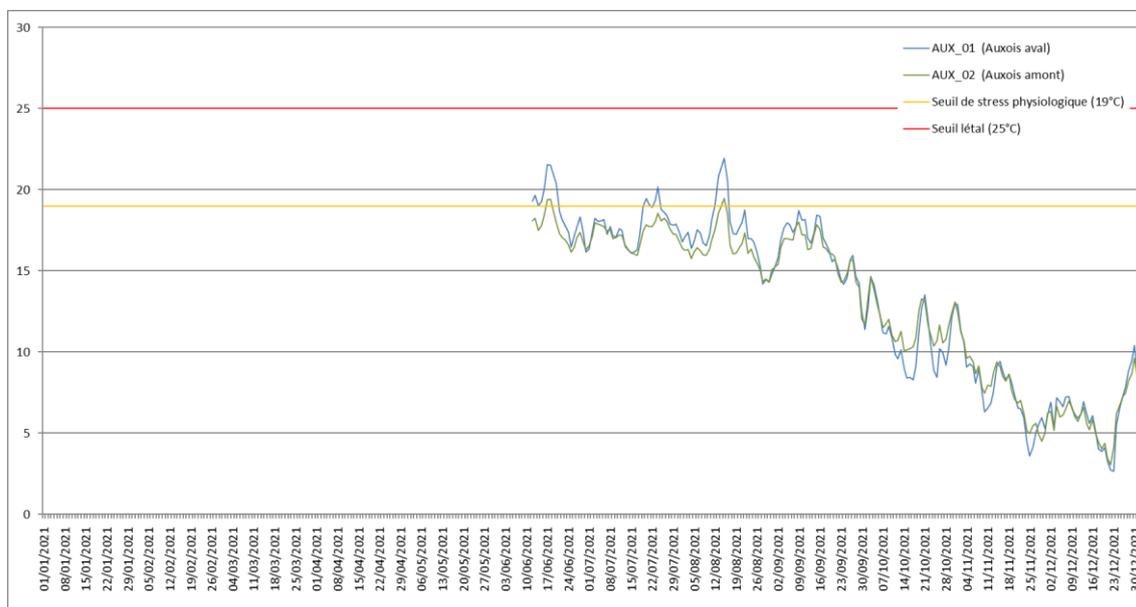
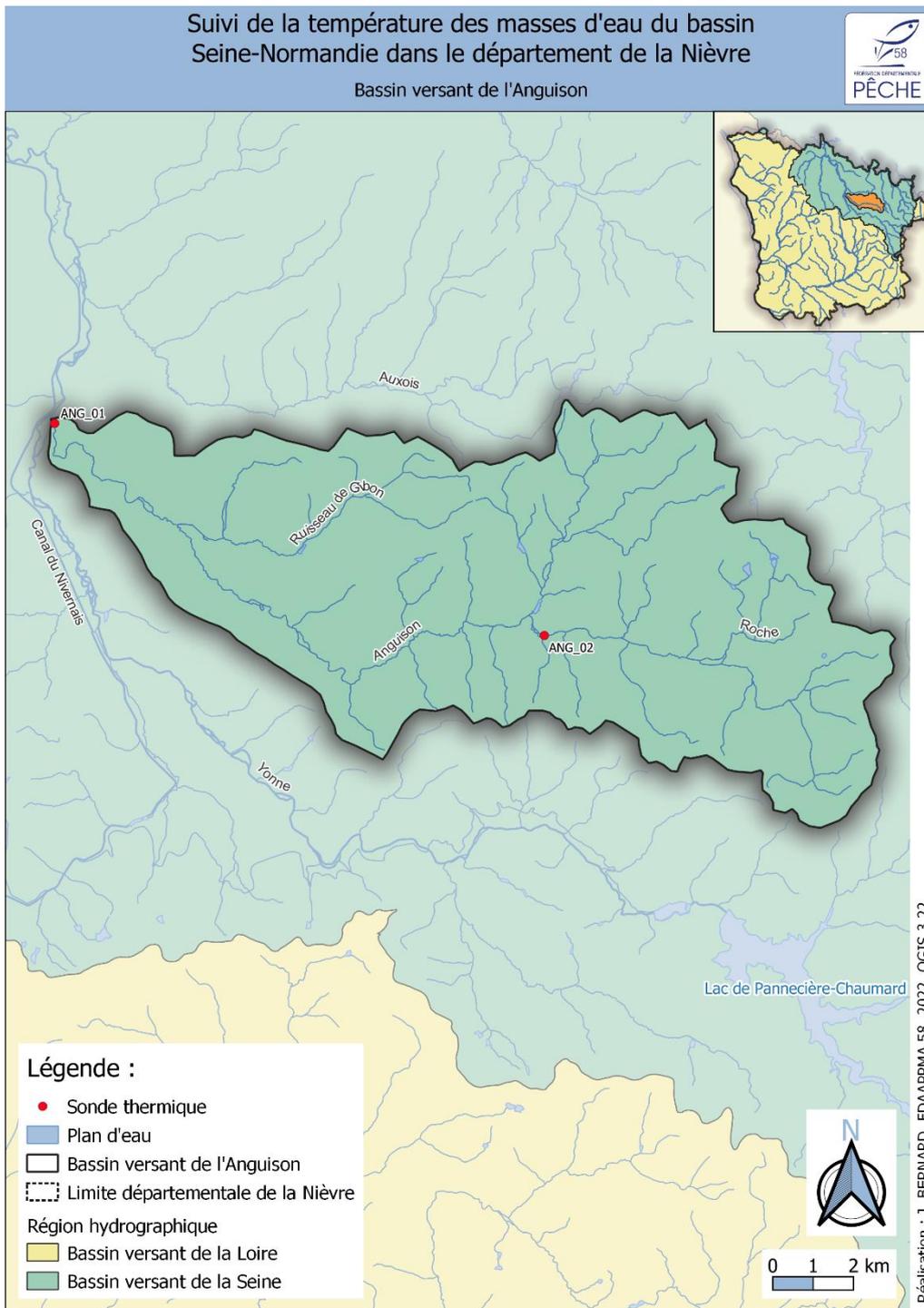


Figure 20 : Evolution des températures moyennes journalières des stations AUX\_01 et AUX\_02 durant l'année 2021

Cela correspond à l'évolution classique de la température de l'eau. En effet, l'ensoleillement et la température de l'air durant l'été provoquent un réchauffement de l'eau plus la source s'éloigne.

### ◆ L'Anguison (FRHR43)

L'Anguison est un cours d'eau de 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole, affluent de l'Yonne. Il prend sa source sur la commune d'Ouroux-en-Morvan et coule sur 31 km. Le bassin versant de l'Anguison s'étend sur une surface de 123 km<sup>2</sup>.



**Figure 21 : Bassin versant de l'Anguison**

Deux stations de mesure sont placées sur la masse d'eau de l'Anguison. La première station est située à 150 m de la confluence avec l'Yonne. La seconde station est située au niveau de la commune de Vauclaix.

### ◇ ANG\_01 (Secteur aval)

L'eau de l'Anguison, sur son secteur aval, a une température qui a varié entre 2,48°C et 23,74°C durant l'année 2021, avec une moyenne annuelle de 13,57°C.

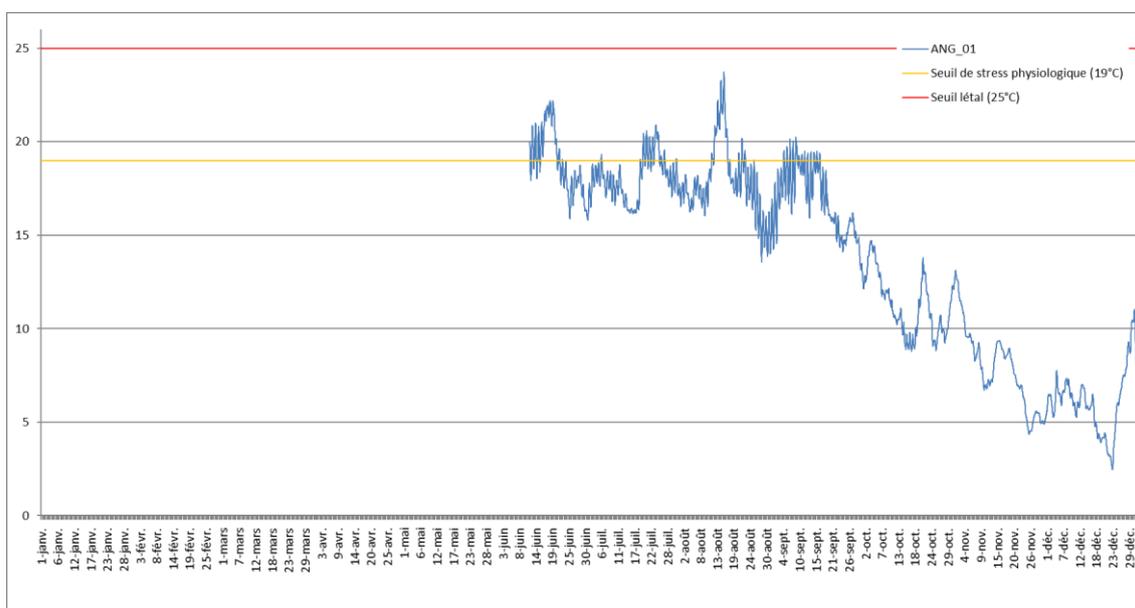


Figure 22 : Evolution des températures instantanées de la station ANG\_01 durant l'année 2021

Les températures enregistrées en 2021 ont dépassé à plusieurs reprises 19°C (seuil de stress physiologique de la truite fario) durant la période estivale et se sont même rapprochées du seuil létal de cette espèce (25°C) durant le pic d'août.

La comparaison avec l'évolution de la température de l'air ne semble pas mettre en avant de perturbation sur le cours d'eau au niveau de la station. En effet la température de l'eau suit celle de l'air, en conservant une inertie à chaque pic de température de l'air.

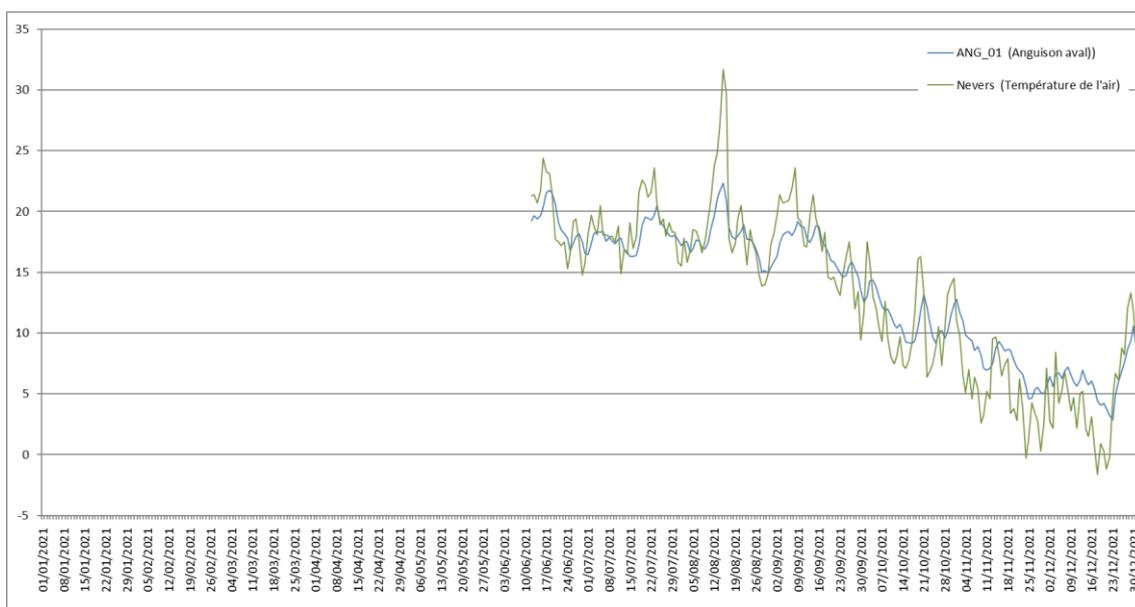


Figure 23 : Températures moyennes journalières de la station ANG\_01 et de l'air à Nevers durant l'année 2021

### ◇ ANG\_02 (Secteur amont)

Durant l'année 2021, la température de l'eau de l'Anguison au niveau de Vauclaix est comprise entre 1,86°C et 23,76°C, avec une moyenne annuelle de 13,1°C.

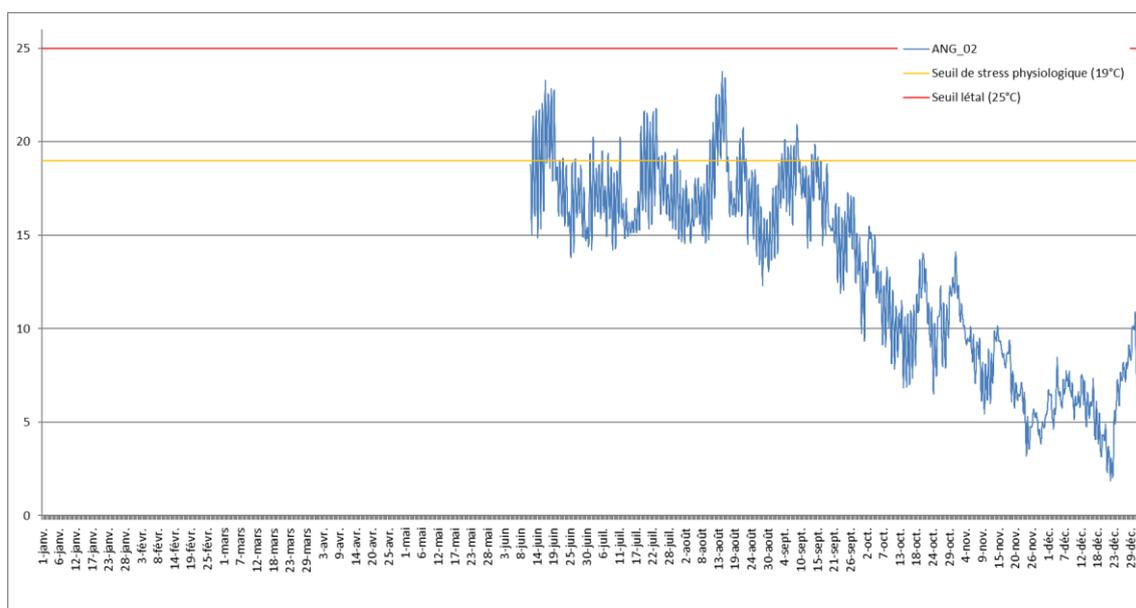


Figure 24 : Evolution des températures instantanées de la station ANG\_02 durant l'année 2021

Durant l'été 2021, la température de l'eau a dépassé à plusieurs reprises le seuil de 19°C (seuil de stress physiologique de la truite fario). Cependant la température n'est jamais restée plus de 3 jours au-dessus de ce seuil.

Comme pour les autres stations de mesure, la comparaison avec l'évolution de la température de l'air ne semble pas mettre en avant de perturbation sur le cours d'eau au niveau de la station. La température de l'eau suit celle de l'air, en conservant une inertie à chaque pic de température de l'air.

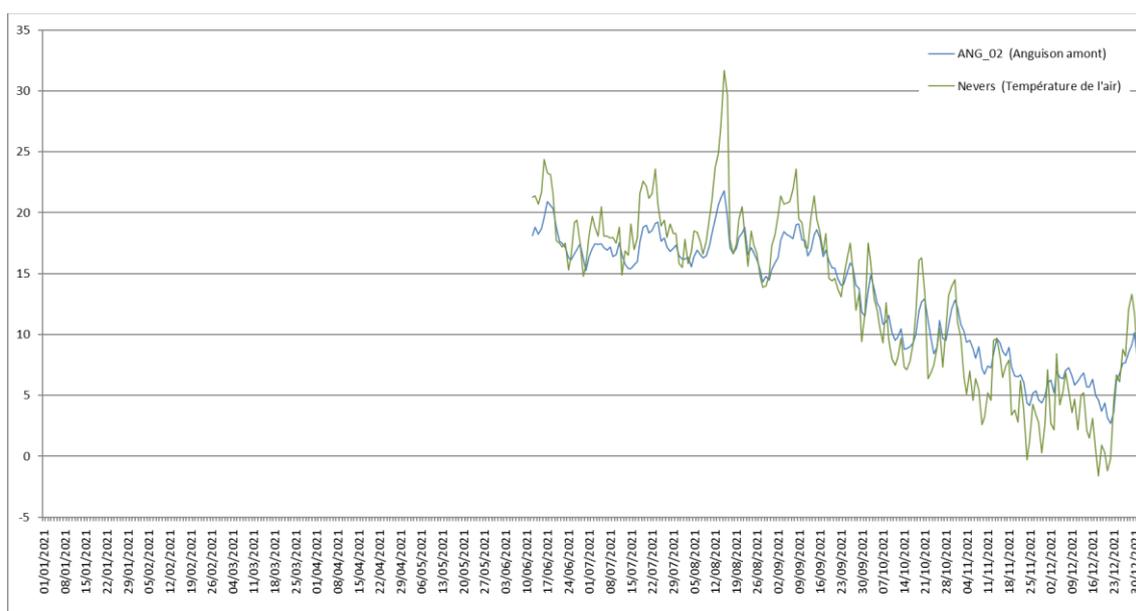


Figure 25 : Températures moyennes journalières de la station ANG\_02 et de l'air à Nevers durant l'année 2021

### ◇ Comparaison des stations du bassin versant de l'Anguisson

La comparaison de l'évolution des températures sur les 2 stations (Figure 26 Figure 20) montre des données très similaires. Durant les mois de juin et juillet 2021, la température de l'eau à l'amont a été environ 1°C inférieure à celle enregistrée à l'aval. Puis, sur le reste de l'année, la température de l'eau entre secteur amont et aval était quasiment la même.

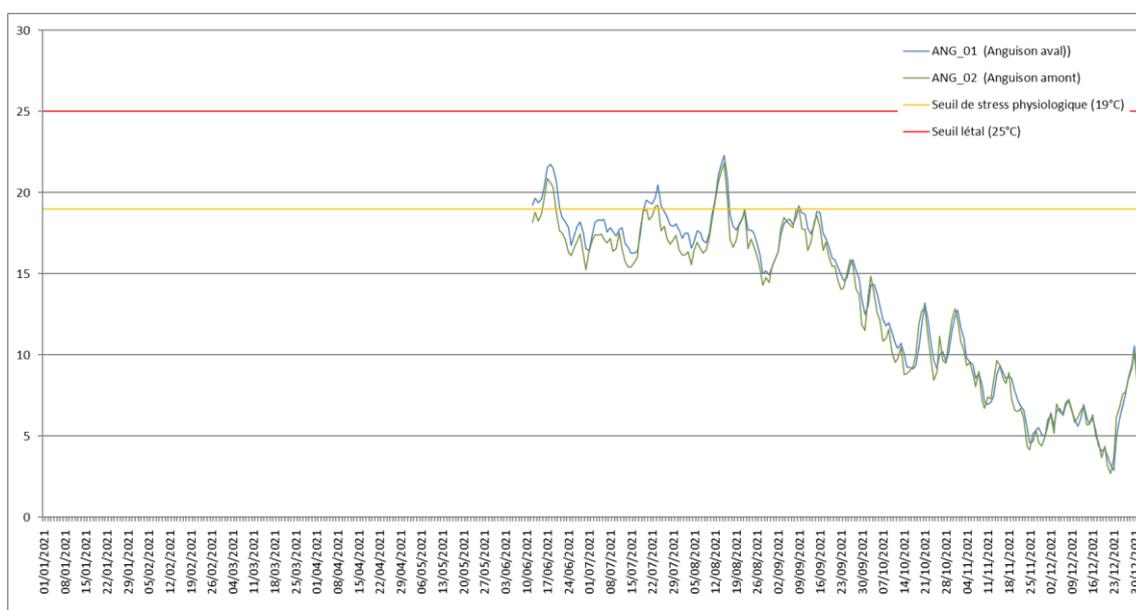


Figure 26 : Evolution des températures moyennes journalières des stations ANG\_01 et ANG\_02 durant l'année 2021

Cela correspond à l'évolution classique de la température de l'eau. En effet, l'ensoleillement et la température de l'air durant l'été provoquent un réchauffement de l'eau plus la source s'éloigne.

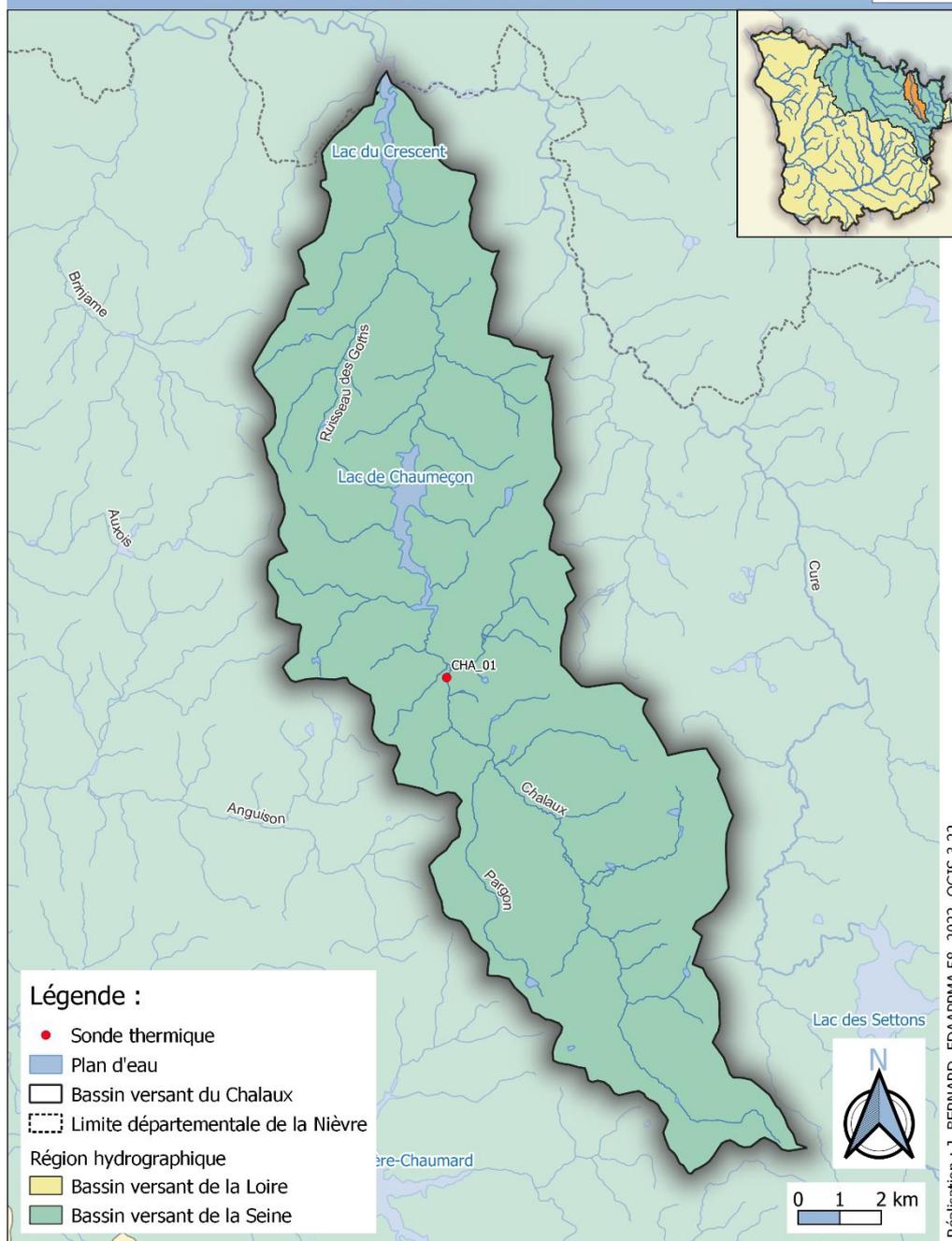
### ◆ Le Chalaux (FRHR50A)

Le Chalaux est un cours d'eau de 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole, affluent de la Cure. Ce cours d'eau prend sa source sur la commune de Planchez. Le Chalaux mesure 36 km de long et son bassin versant s'étend sur 140 km<sup>2</sup>.

Une station de mesure est placée sur la masse d'eau du Chalaux. Elle est située à environ 2 km à l'amont du lac de Chaumeçon.

# Suivi de la température des masses d'eau du bassin Seine-Normandie dans le département de la Nièvre

Bassin versant du Chalaux



La température de l'eau du Chalaux a une température qui est comprise entre 2,26°C et 20,58°C durant l'année 2021, avec une moyenne annuelle de 11,85°C.

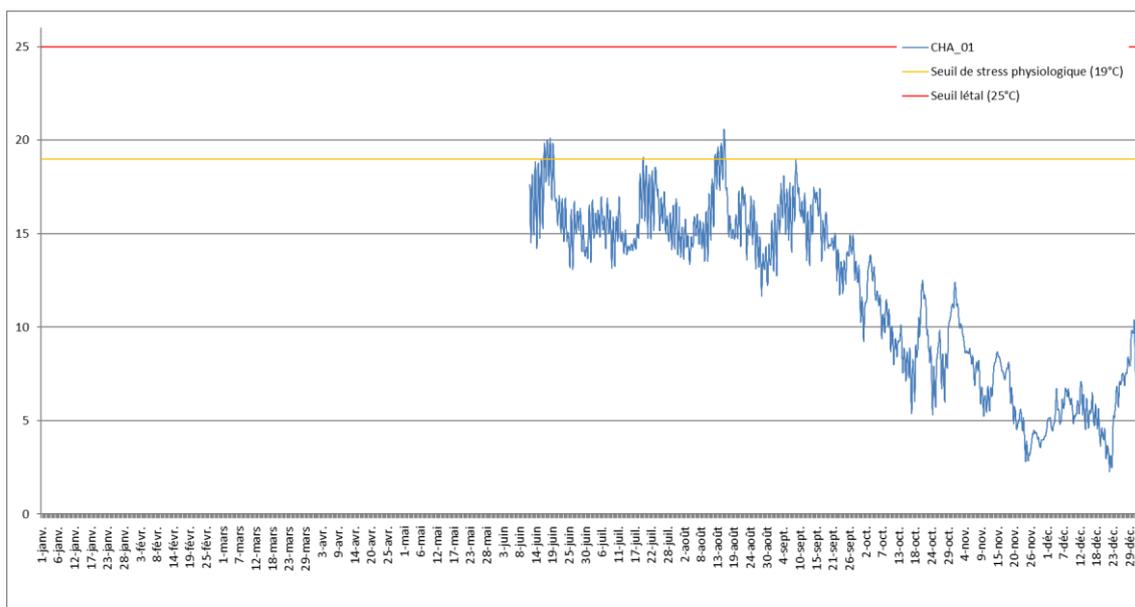


Figure 27 : Evolution des températures instantanées de la station CHA\_01 durant l'année 2021

La température a dépassé à quelques reprises les 19°C (seuil de stress physiologique de la truite fario) durant la période estivale. La température n'est jamais restée plus d'une journée au-dessus de ce seuil.

La comparaison avec l'évolution de la température de l'air ne semble pas mettre en avant de perturbation sur le cours d'eau au niveau de la station. En effet la température de l'eau suit celle de l'air, en conservant une inertie à chaque pic de température de l'air.

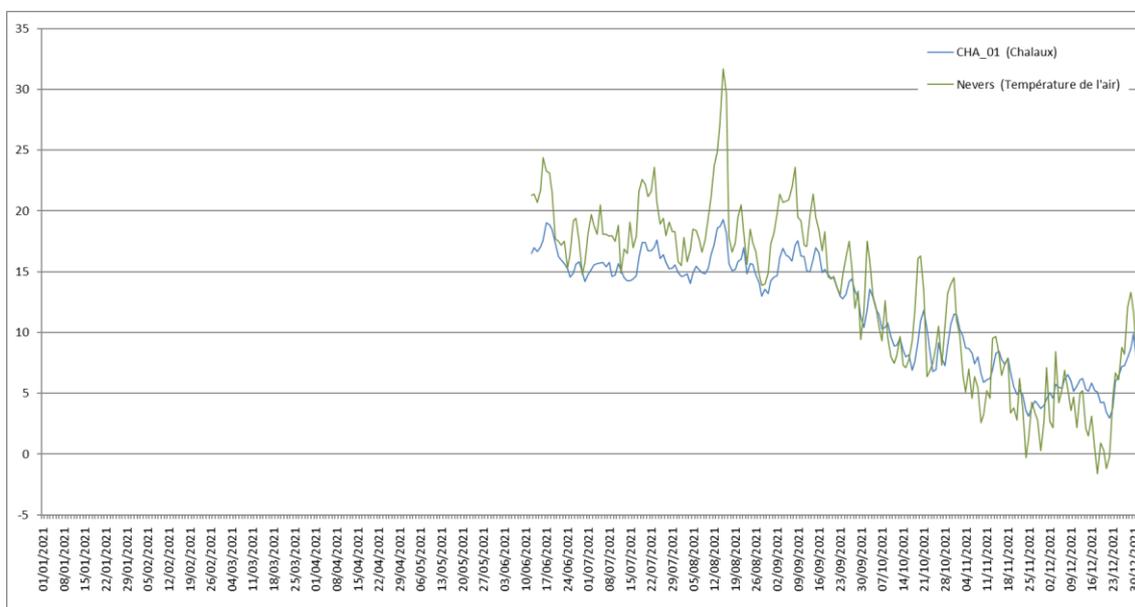


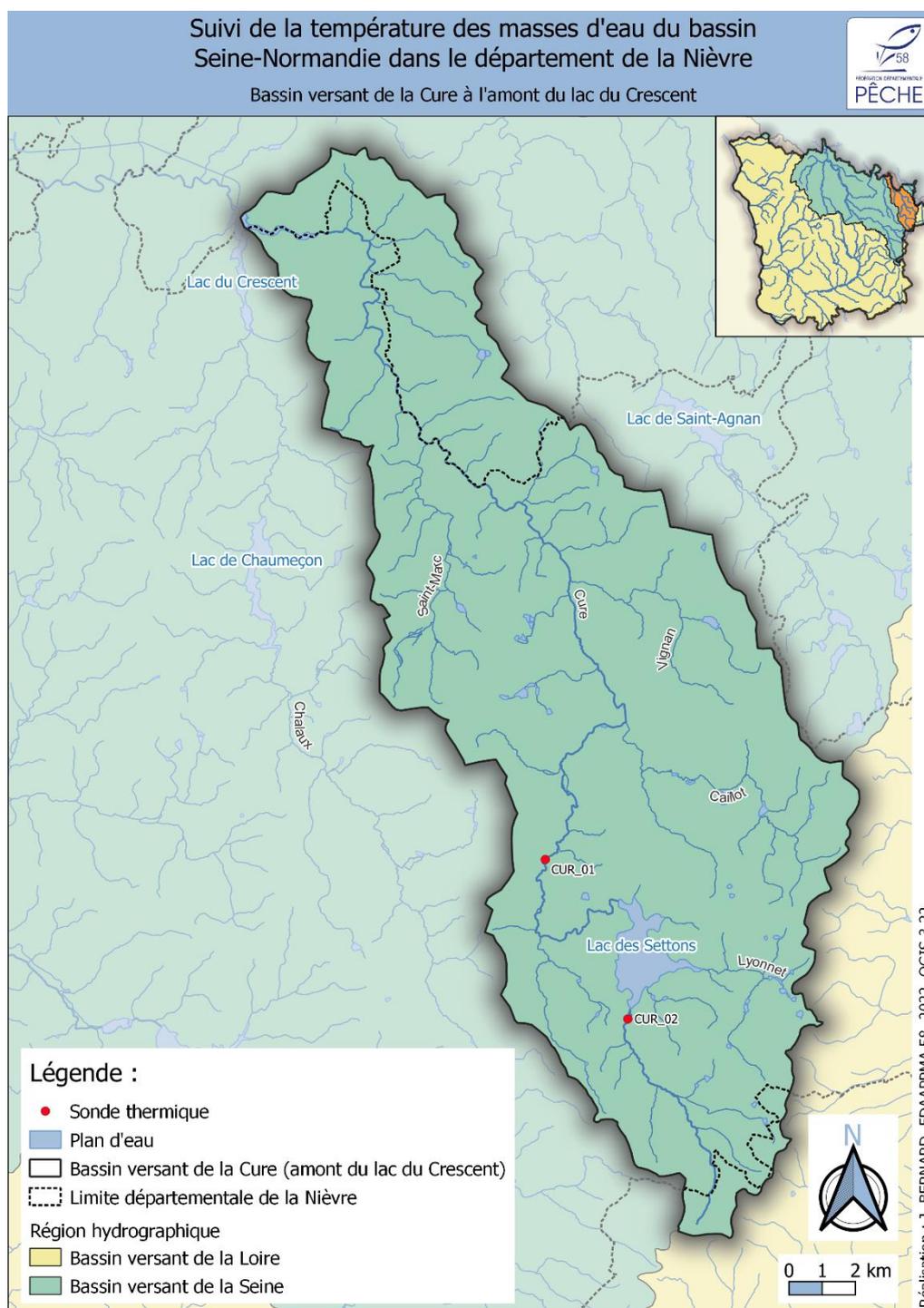
Figure 28 : Températures moyennes journalières de la station CHA\_01 et de l'air à Nevers durant l'année 2021

#### ◆ La Cure (FRHR49A et FRHR49C)

La Cure est un cours d'eau de 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole, affluent de l'Yonne. Elle prend sa source sur la commune d'Anost, dans le département de la Saône-et-Loire. La Cure fait au total 113 km de long, avec un bassin versant de 1312 km<sup>2</sup>. Le secteur de la Cure compris dans les 2 masses

d'eaux (FRHR49A et FRHR49C) mesure 50 km de long et son bassin versant s'étend sur 255 km<sup>2</sup>.

Deux stations de mesure sont placées sur ces 2 masses d'eau de la Cure. La première est située à l'aval du lac des Settons, sur la commune de Montsauche-les-Settons. La deuxième est située à moins de 500 m à l'amont du lac des Settons.



**Figure 29 : Bassin versant de la Cure (de la source au lac du Croissant)**

### ◇ CUR\_01 (Aval du lac des Settons)

La température de l'eau de la Cure à l'aval du lac des Settons a varié entre 1,91°C et 20,7°C durant l'année 2021, avec une moyenne annuelle de 12,65°C.

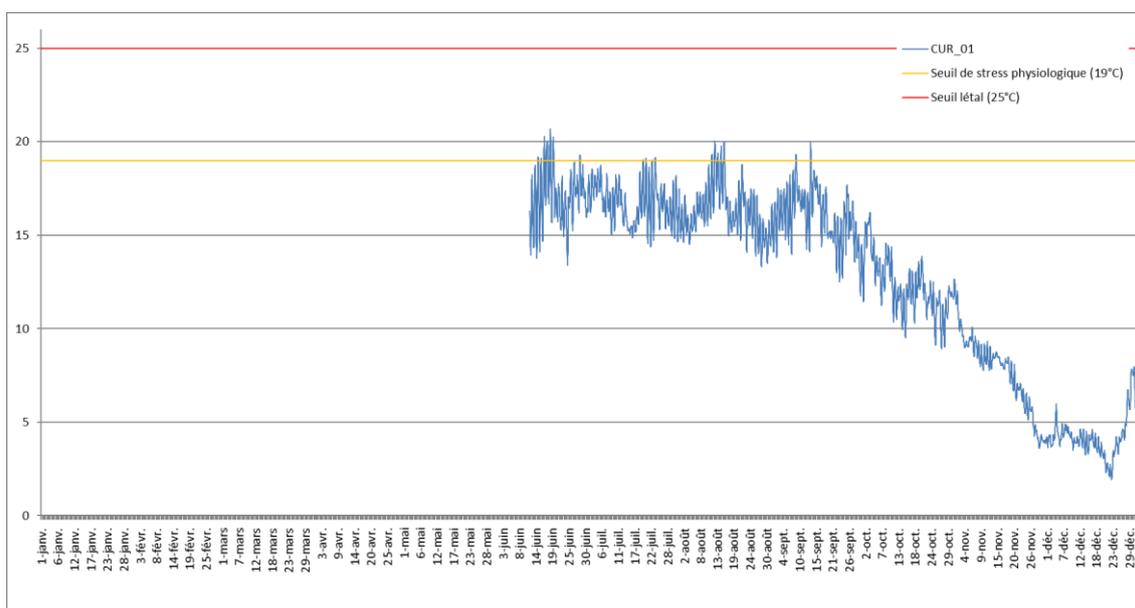


Figure 30 : Evolution des températures instantanées de la station CUR\_01 durant l'année 2021

Les températures enregistrées en 2021 montrent que la température a dépassé à quelques reprises 19°C (seuil de stress physiologique de la truite fario) durant la période estivale. La température n'est jamais restée plus d'une journée au-dessus de ce seuil.

La température de l'eau suit l'évolution classique annuelle de ce paramètre. Elle évolue en suivant celle de l'air et en conservant une inertie à chaque pic de température de l'air.

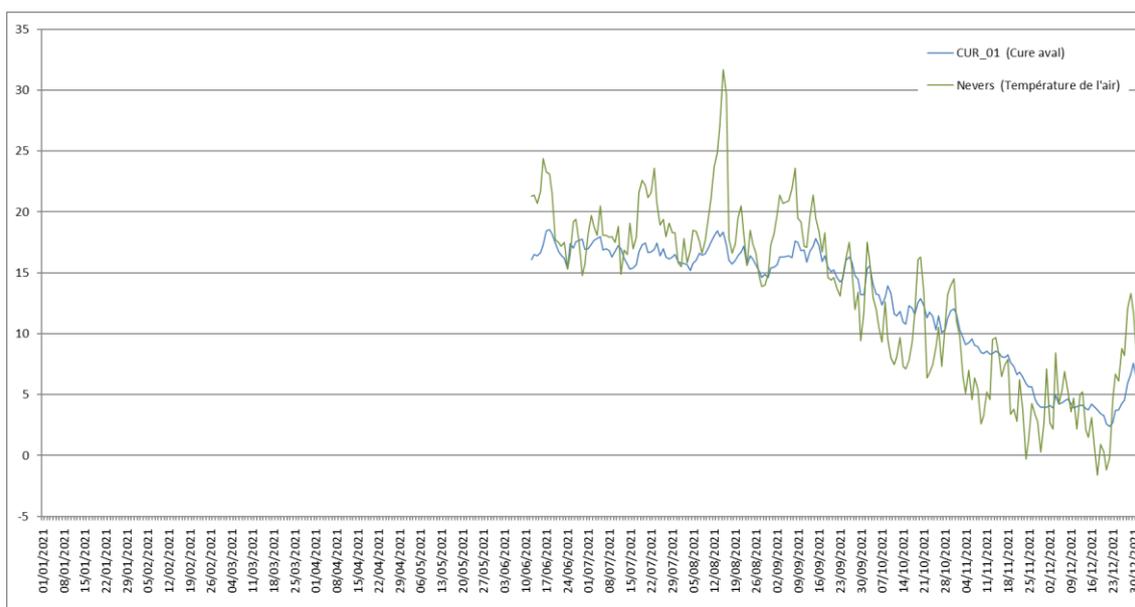


Figure 31 : Températures moyennes journalières de la station CUR\_01 et de l'air à Nevers durant l'année 2021

### ◇ CUR\_02 (Amont du lac des Settons)

La température de l'eau de la Cure à l'amont du lac des Settons est comprise entre 2,07°C et 18,65°C durant l'année 2021, avec une moyenne annuelle de 10,59°C.

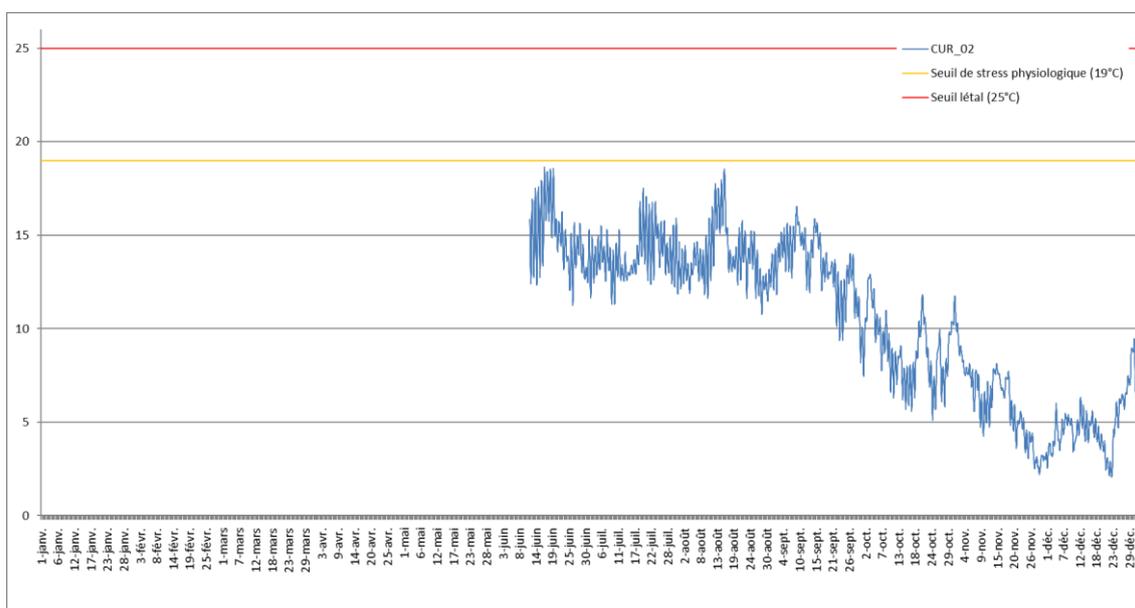


Figure 32 : Evolution des températures instantanées de la station CUR\_02 durant l'année 2021

Les températures enregistrées en 2021 montrent que la température n'a jamais dépassé le seuil des 19 °C (seuil de stress physiologique de la truite fario). LA Cure à l'amont semble donc être un secteur favorable pour le cycle de vie de la truite fario et des autres espèces de première catégorie.

La comparaison avec l'évolution de la température de l'air ne semble pas mettre en avant de perturbation sur le cours d'eau au niveau de la station. En effet la température de l'eau suit celle de l'air, en conservant une inertie à chaque pic de température de l'air.

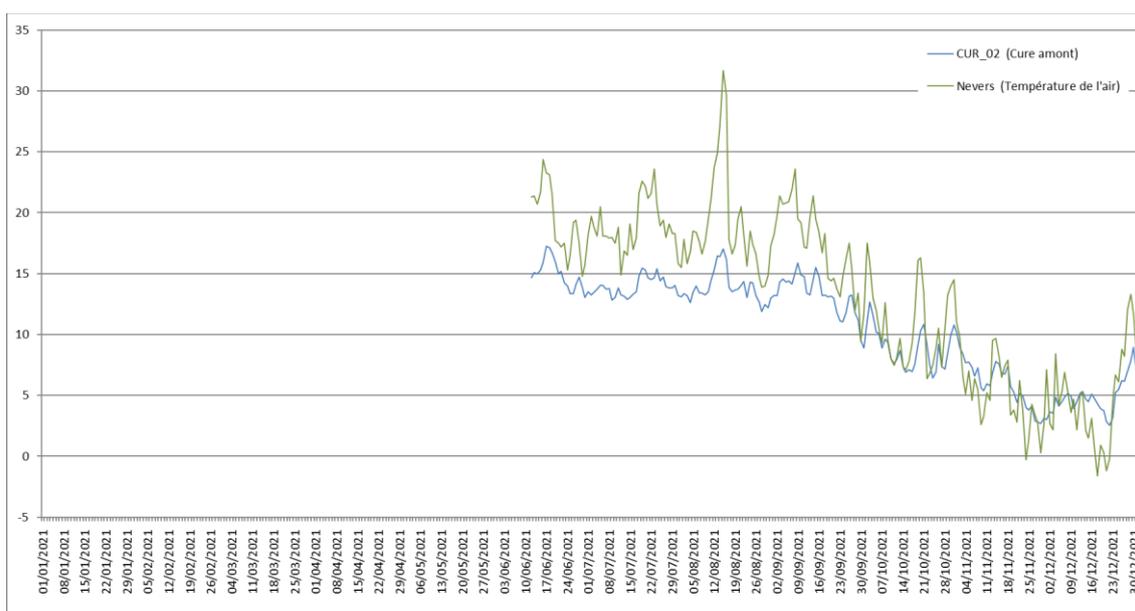


Figure 33 : Températures moyennes journalières de la station CUR\_02 et de l'air à Nevers durant l'année 2021

### ◇ Comparaison des stations du bassin versant de la Cure

La comparaison des données des 2 stations (Figure 34 Figure 20) montre des évolutions de la température très similaires. Cependant, la différence de température entre les 2 stations est importante ; elle est de 2 à 3°C de plus pour la station aval durant toute la période estivale et automnale. En fin d'année, cette différence semble s'atténuer.

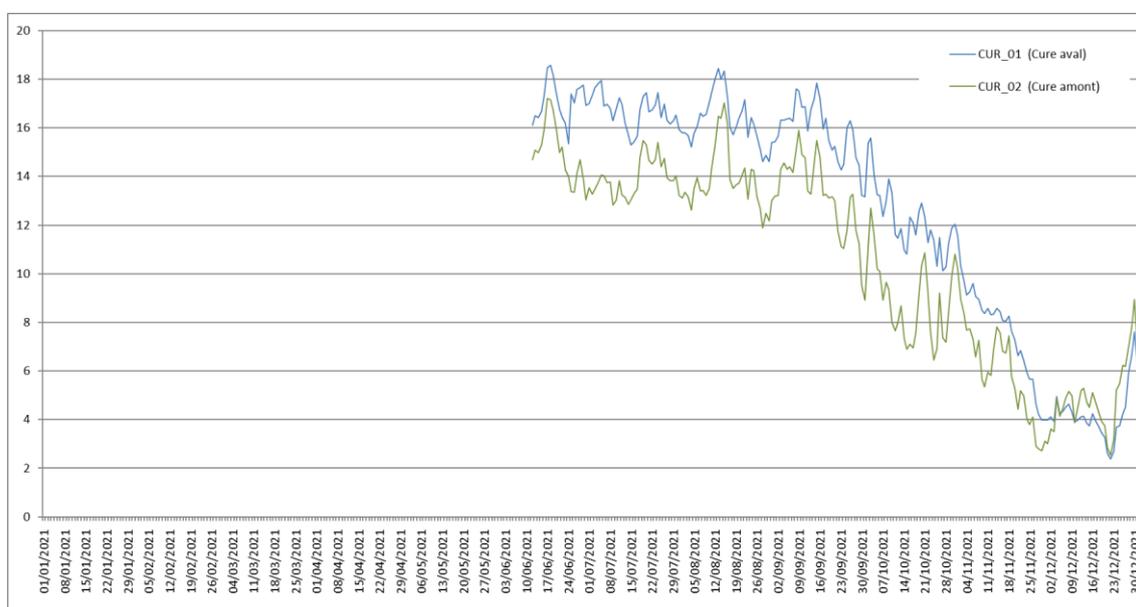


Figure 34 : Evolution des températures moyennes journalières des stations CUR\_01 et CUR\_02 durant l'année 2021

Le lac des Settons est situé entre ces 2 stations de mesure. Ce lac de barrage a été construit entre 1854 et 1858 pour faciliter le flottage du bois provenant des forêts morvandelles jusqu'à Paris. Le barrage crée une retenue de 360 ha, propriété de l'Etat. La profondeur maximale y est de 20 m. Des vannes intermédiaires ainsi qu'un système de surverse permettent au barrage de restituer l'eau de la Cure à l'aval.

Les eaux de surface du lac des Settons vont voir leur température progressivement augmenter à cause de l'ensoleillement, de la température de l'air, et du manque d'ombrage. A l'inverse, les eaux de fond, qui n'ont pas accès à de l'ensoleillement, restent froides. Cependant, le lac des Settons ne présente qu'une faible profondeur, ce sont donc des eaux qui se sont réchauffées dans l'enceinte du lac qui sont rendues au cours d'eau.

La présence de nombreux plans d'eau sur les affluents entre le lac des Settons et la stations de mesure peut aussi avoir un impact sur la température de l'eau.

### ◆ *Le Cousin (FRHR52B)*

Le Cousin est un cours d'eau de 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole, affluent de la Cure. Cette rivière prend sa source sur la commune d'Alligny-en-Morvan. Le Cousin mesure 67 km de long et son bassin versant s'étend sur 443 km<sup>2</sup>.

Deux stations de mesure sont placées le Cousin. La première est située à l'aval du lac de Saint-Agnan, au niveau du village de Trinquelin, sur la commune de Saint-Léger-Vauban. La deuxième est située sur la commune de Champeau-en-Morvan, à l'amont du lac.

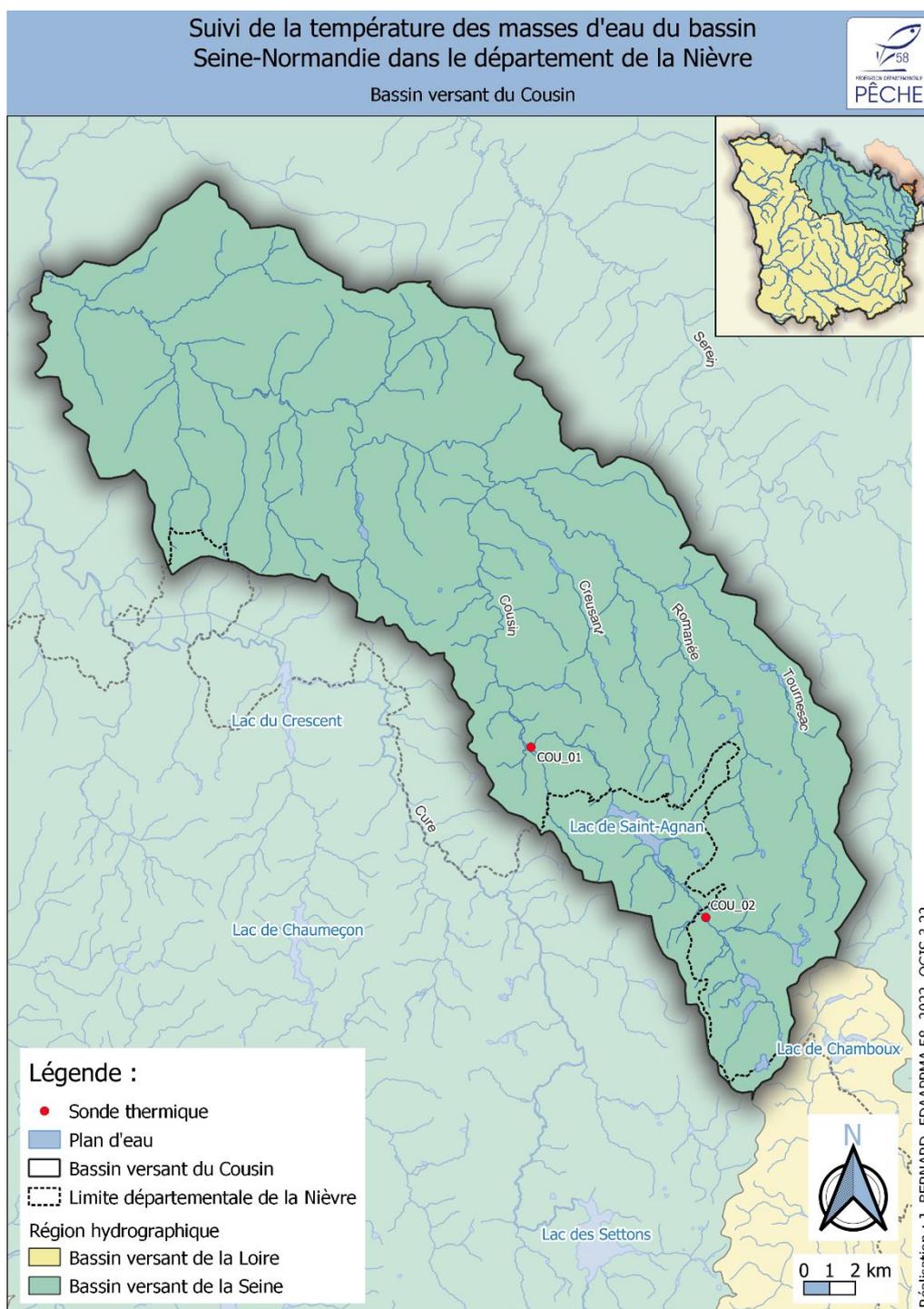


Figure 35 : Bassin versant du Cousin

### ◇ COU\_01 (Aval du lac de Saint-Agnan)

La température de l'eau du Cousin à l'aval du lac du Crescent a varié entre 2,1°C et 19,13°C durant l'année 2021, avec une moyenne annuelle de 12,5°C.

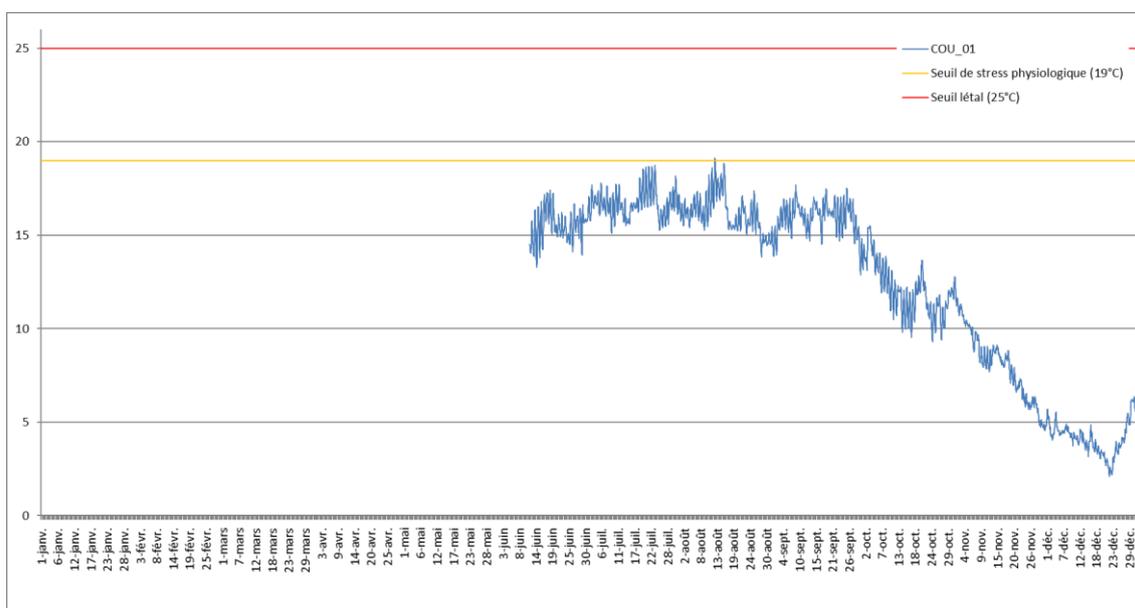


Figure 36 : Evolution des températures instantanées de la station COU\_01 durant l'année 2021

Les températures enregistrées en 2021 montrent que la température n'a dépassé qu'une seule fois le seuil de stress physiologique de la truite fario, fixé à 19°C, durant la période estivale.

La comparaison avec l'évolution de la température de l'air ne met pas en avant de perturbations particulières au niveau de cette station de mesure.

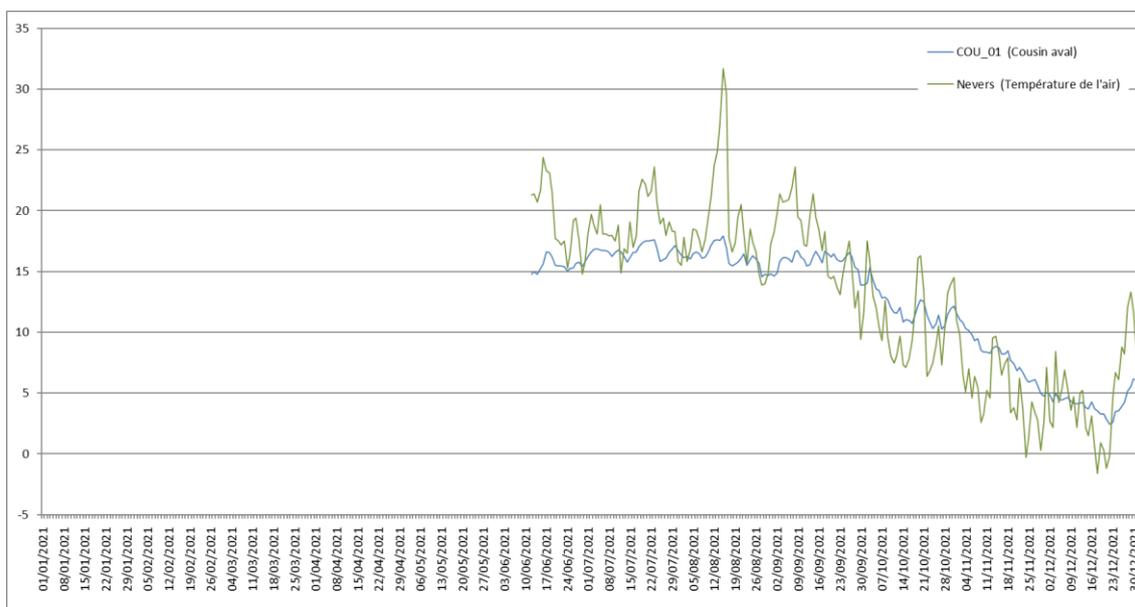
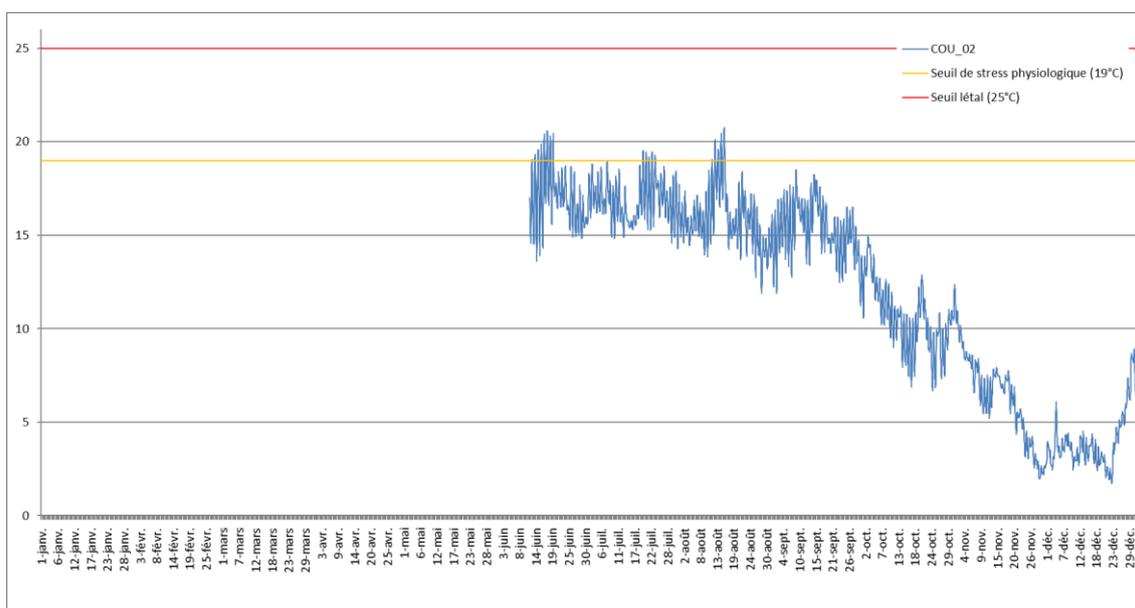


Figure 37 : Températures moyennes journalières de la station COU\_01 et de l'air à Nevers durant l'année 2021

◇ **COU\_02 (Amont du lac de Saint-Agnan)**

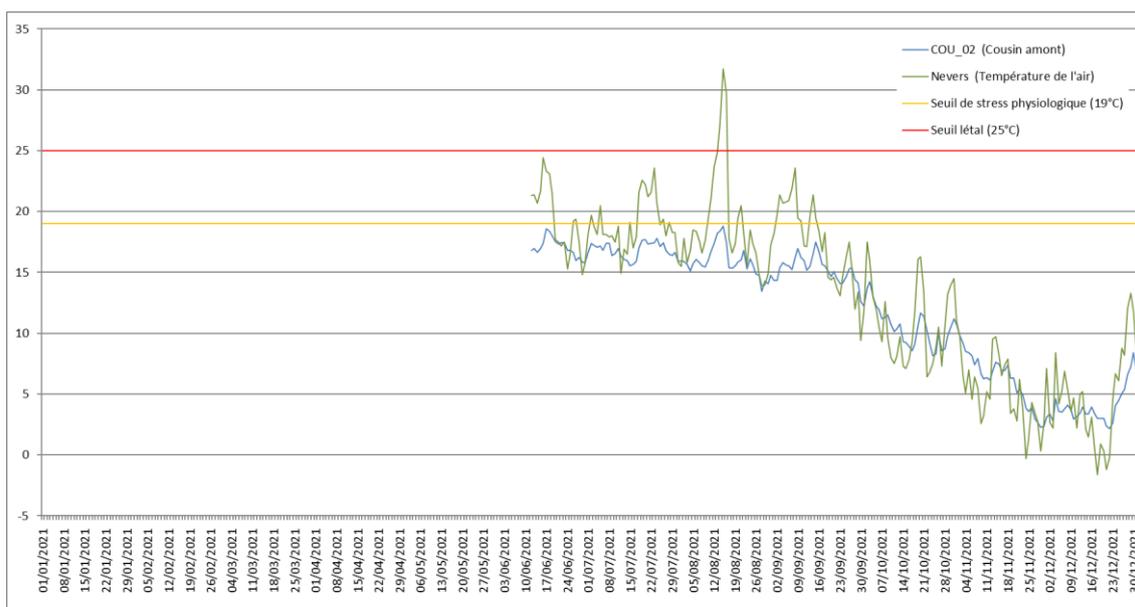
La température de l'eau à l'amont du Cousin a été comprise entre 1,72°C et 20,75°C durant l'année 2021, avec une moyenne annuelle de 12°C.



**Figure 38 : Evolution des températures instantanées de la station COU\_02 durant l'année 2021**

Les températures enregistrées en 2021 montrent que la température a dépassé à plusieurs reprises 19°C (seuil de stress physiologique de la truite fario) durant la période estivale. La température n'est jamais restée au-dessus de ce seuil durant plus de 12h.

La comparaison avec l'évolution de la température de l'air ne semble pas mettre en avant de perturbation sur le cours d'eau au niveau de la station. En effet la température de l'eau suit celle de l'air, en conservant une inertie à chaque pic de température de l'air.



**Figure 39 : Températures moyennes journalières de la station COU\_02 et de l'air à Nevers durant l'année 2021**

### ◇ Comparaison des stations du bassin versant du Cousin

La comparaison des données des 2 stations (Figure 40) montre des différences d'évolutions des températures de l'eau. Durant la période estivale, la température de l'eau à l'amont du lac semble variée bien plus que celle à l'aval du lac. Puis à partir de mi-septembre, la température à l'amont du lac est plus fraîche d'environ 1,5°C par rapport à celle à l'aval du lac. Enfin, durant la deuxième quinzaine de décembre, cette tendance semble s'inverser avec une température plus chaude à l'amont (COU\_02) qu'à l'aval (COU\_01).

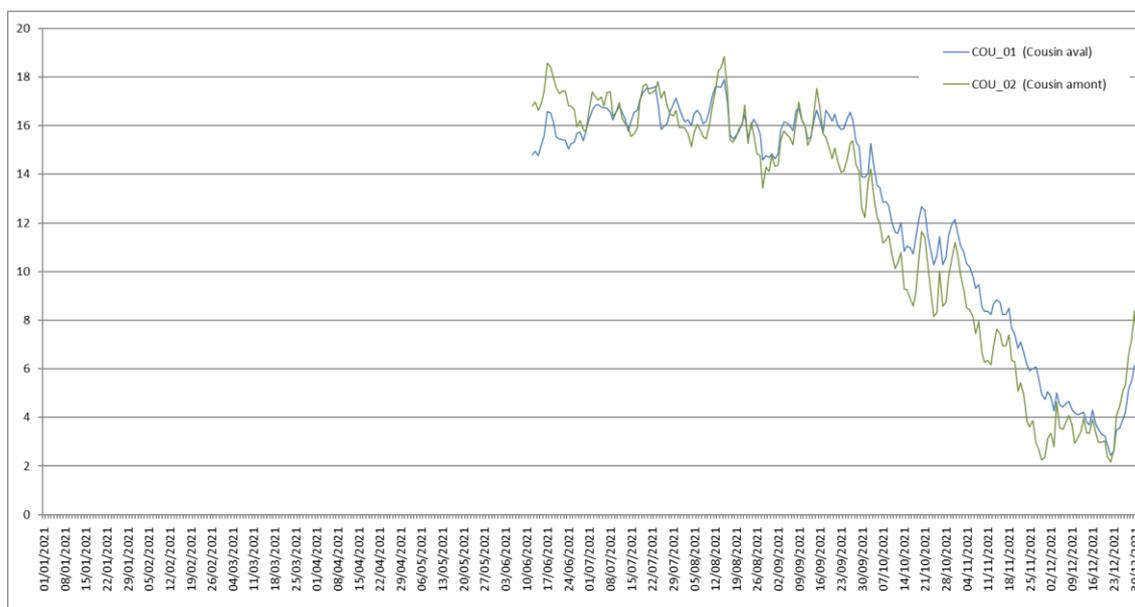


Figure 40 : Evolution des températures moyennes journalières des stations COU\_01 et COU\_02 durant l'année 2021

Le lac de Saint Agnan est situé entre les 2 stations de mesure du Cousin. Ce lac de barrage a été inauguré en 1969 pour réguler les eaux de l'Yonne et de la Seine et éviter les crues, et également pour approvisionner en eau les communes environnantes. Le lac s'étend sur 140 ha. La profondeur maximale y est de 20 m.

Le lac de Saint Agnan ne semble pas avoir eu trop d'impact sur la température du Cousin en 2021. La température entre les stations amont et aval n'ont que peu changé, et ont suivi les mêmes évolutions.

## 4 Conclusion

Cette première année de suivi a permis de mieux se rendre compte de l'évolution et de la gamme de température que chaque cours d'eau étudié peut atteindre.

Mis à part l'impact des lacs du Morvan sur les cours d'eau de la Cure et du Cousin, et l'effet des assecs sur la température de l'Armance, aucune autre perturbation n'a pu être mis en avant durant cette première année de suivi.

La poursuite de ce suivi permettra de voir l'évolution de la température sur une plus longue durée et également de mesurer l'impact du dérèglement climatique et d'épisodes climatiques exceptionnels (canicules, gels printaniers, ...) sur les cours d'eau du bassin versant Seine-Normandie dans le département de la Nièvre.