

**Structure:**  
DGE canton de Vaud  
**Superviseurs :**  
Marle Pierre (DGE)  
Tom Battin (EPFL)

## Etude de la relation entre le régime thermique des cours d'eau et leur environnement : application sur le Veyron et la Venoge

Christinet Adrien & Simonnot Barthélémy

### Introduction

Les cours d'eau vaudois connaissent une **augmentation des températures**, impactant la ressource en eau et provoquant des déplacements d'espèces aquatiques. Ce réchauffement est lié au changement climatique et à diverses pressions anthropiques comme la modification de l'**écomorphologie**, les **rejets** urbains ou encore les **échanges** de chaleur par exemple. Le canton de Vaud montre un intérêt prépondérant pour la protection la qualité écologique de ses cours d'eau. Cette étude plonge dans le Veyron et la Venoge pour déterminer leur **régime thermique** et localiser les tronçons **sensibles** aux augmentations de température.

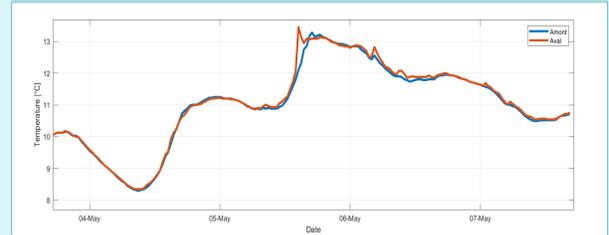
### Objectifs

1. Classer l'état thermique des tronçons aux différentes stations de mesures à l'aide du système modulaire gradué (SMG) module Température
2. Caractériser le régime thermique théorique des deux cours d'eau.
3. Etablir l'impact des variations de température sur la faune piscicole.
4. Extrapoler les résultats à l'ensemble des deux cours d'eau et classer les tronçons en fonction de leur degré d'atteinte.

### 4. Extrapolation

Des mesures **supplémentaires** ont été effectuées pour déterminer le réchauffement de tronçons **particuliers** et/ou **représentatifs** des deux cours d'eau ainsi que l'effet des rejets de **STEP**. Ces rejets sont la cause d'écart allant jusqu'à **1.35[°C]** lors de ces quelques jours.

Campagne de mesure supplémentaire à la STEP de Bussigny

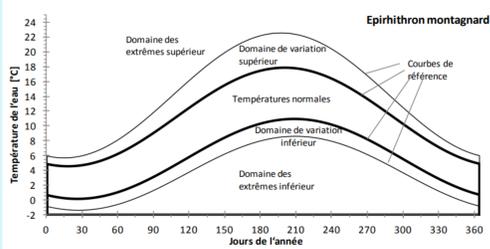


	Veyron Naturel	Venoge artificiel	Venoge naturel	Confluence
Variation de température	0.100 [°C/ km ]	0.106 [°C/ km ]	0.013 [°C/ km ]	<b>0.301 [°C ]</b>
<b>Tronçon</b>	<b>Variation de température [°C/ km ]</b>			
Etremble – Mauraz (amont, naturel)	≈ 0			
Mauraz – Chevilly (aval, naturel)	0.047			
Etremble – Chevilly (Presque la longueur du cours d'eau, naturel)	0.047			
<b>Tronçon</b>	<b>Variation de température [°C/ km ]</b>			
Les Iles – Ecublens (aval, naturel, haut débit)	<b>0.059</b>			
Cossonay – Les Iles (milieu, peu modifié, haut débit)	0.047			
Eclépens – Cossonay (milieu, artificiel, haut débit)	<b>0.106</b>			
L'Isle – Eclépens (amont, peu modifié, débit moyen)	0.106			

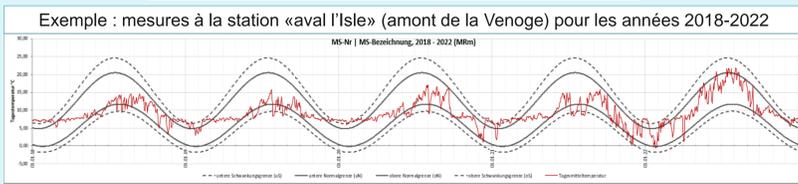
### 1. SMG

- Le **Veyron** montre peu de températures anormales sur les dernières années. Néanmoins une station (Mauraz) manquait de trop de données pour pouvoir obtenir des résultats concluants.
- L'**aval de la Venoge** présente un état thermique très dégradé. La station de **Cossonay** présente un état plus variable. Dans le secteur d'**Eclépens** la situation n'est pas critique. **En amont** (secteur de l'**Isle**), l'état est fortement dégradé à cause de nombreux dépassements des courbes de référence. Néanmoins ces derniers surviennent uniquement en hiver et ne semblent pas problématique pour les populations piscicoles.
- Les **résultats** varient grandement en fonction de la détermination du **type de cours d'eau** choisi pour le tronçon (fonction de la zone de biocénose, de la pente et de la largeur), illustrant la faiblesse du SMG pour déterminer l'état thermique de sections proches d'une autre classe.

Courbes et domaines de référence annuels. Ici, pour un épirithron montagnard (type de cours d'eau)



Exemple : mesures à la station «aval l'Isle» (amont de la Venoge) pour les années 2018-2022



VEYRON	VENOGE		
	Etremble	Mauraz	Chevilly
2012	1	2	-
2013	1	2	2
2014	3	2	2
2015	2	3	1
2016	2	3	2
2017	1	1	1
2018	2	2	2
2019	2	2	2
2020	2	2	2
2021	2	1	1
2022	-	3	3
Global	2	2	2

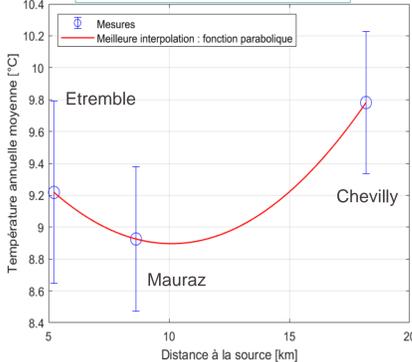
VENOGE	VENOGE			
	aval L'Isle	Eclépens	Cossonay	Les Iles
2012	5	2	2	-
2013	5	2	2	-
2014	5	2	2	-
2015	5	1	3	-
2016	5	2	2	5
2017	5	1	3	5
2018	5	2	3	5
2019	5	2	2	5
2020	5	5	2	5
2021	5	2	2	5
2022	5	2	4	5
Global	5	2	2	5

Classe d'état des stations: ■ Naturel ■ Peu atteint ■ Passablement atteint ■ Fortement atteint ■ Artificiel

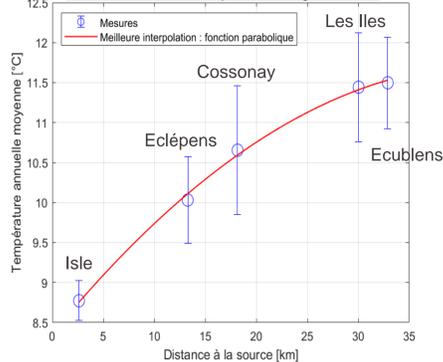
### 2. Régimes thermiques théoriques

Les mesures moyennes de température sur la période d'étude considérée (11 ans) donnent deux profils thermiques **paraboliques**, pour chacun des cours d'eau.

Profil thermique du Veyron

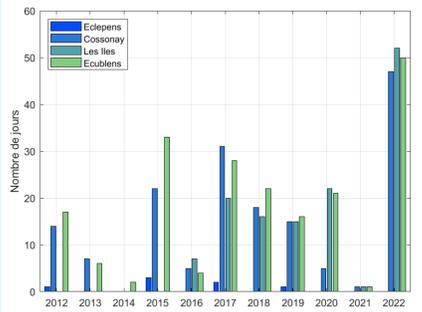


Profil thermique de la Venoge

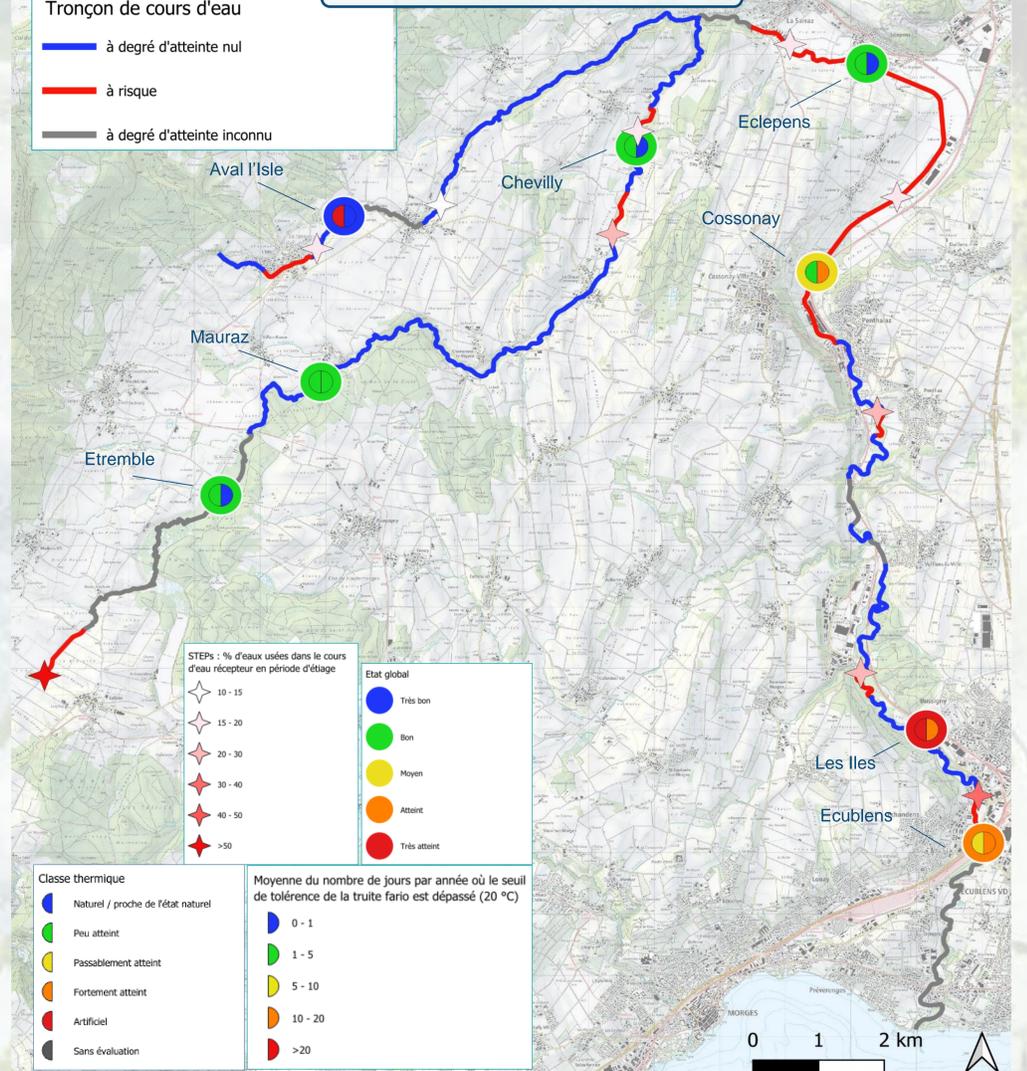


### 3. Impact sur la faune piscicole

Le nombre de dépassements des seuils de références pour la truite fario **augmente avec les années**. Il varie grandement en fonction de la **température de l'air** en période estivale. Peu de dépassements sont observés sur le Veyron.



### Carte des degrés d'atteinte



### CONCLUSION – RESILIENCE DES COURS D'EAU

L'aval de la Venoge présente un **état thermique dégradé** depuis plusieurs années. Le Veyron est moins touché. Les tronçons **végétalisés** et dont l'**écomorphologie** est la plus naturelle possible présente réchauffement de **~0.05 [°C/km]** contre **~0.1 [°C/km]** pour le tronçon **artificiel** et avec un **faible couvert végétal**. Le **débit** exerce également une influence notable sur les variations de température; les petits cours d'eau semblent se réchauffer plus vite.

Préserver une écomorphologie naturelle, une végétation riparienne dense et limiter les prises/rejets d'eau semble essentiel pour **limiter les atteintes au régime thermique des cours d'eau**.