

Régénération du macrozoobenthos après une sécheresse estivale (NAWA SPEZ 18/19)

21 juin 2023

Laurent Decrouy, H₂Zoo

Pascal Stucki, Aquabug

1. Introduction

- Situation climatique exceptionnelle de l'été 2018
- Programme NAWA SPEZ 2018-2019 – Hitzesommer
- Stations retenues pour l'étude

2. Résultats et discussion

- Indices biologiques généraux (abondance, diversité taxonomique, IBCH, SPEAR, ...)
- Analyses multivariées (1 exemple)
- Variation des abondances au sein des groupes taxonomiques (1 exemple)
- Variation de la diversité au sein des groupes taxonomique (1 exemple)

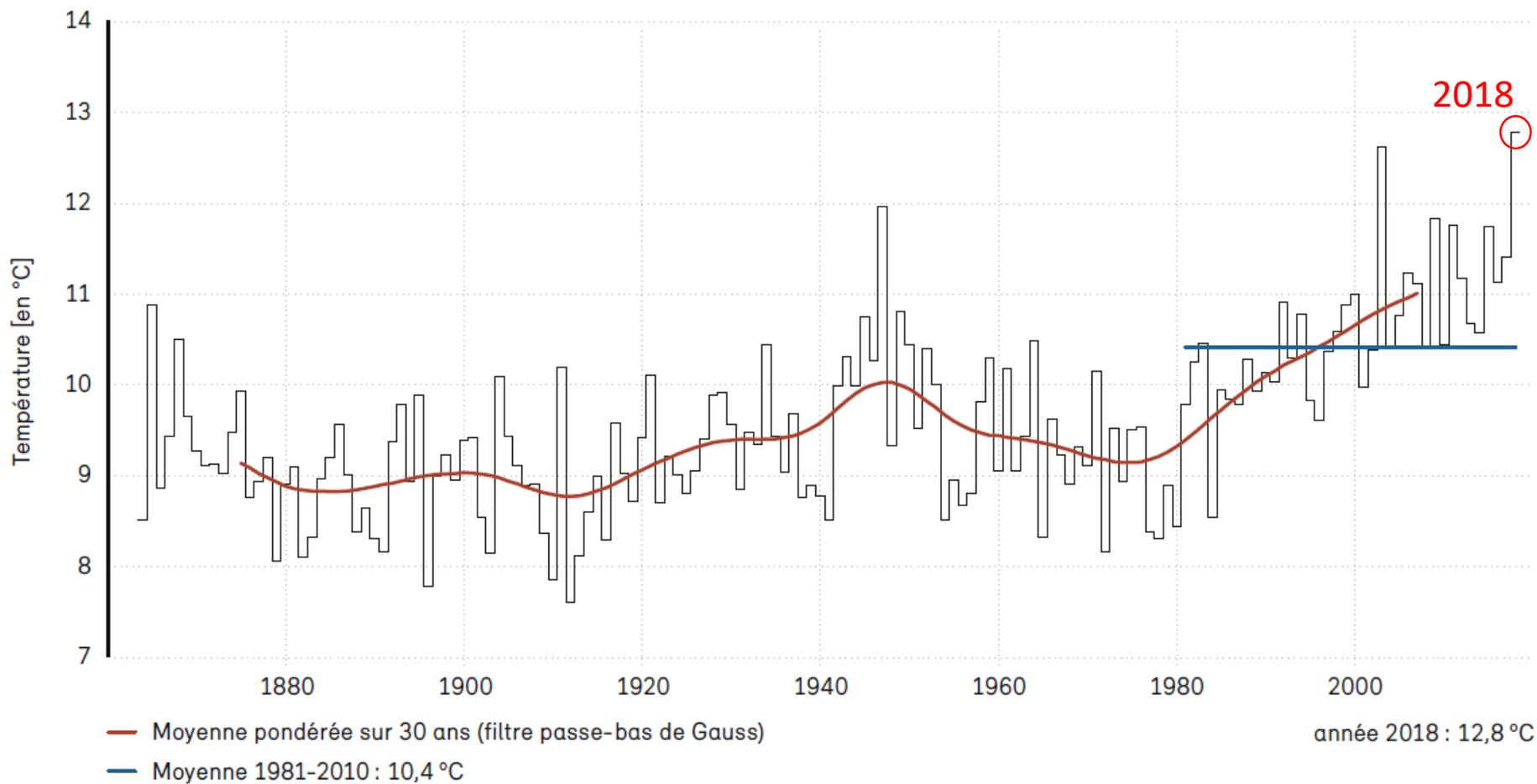
3. Conclusions

4. Perspectives

Situation climatique été 2018 - 1

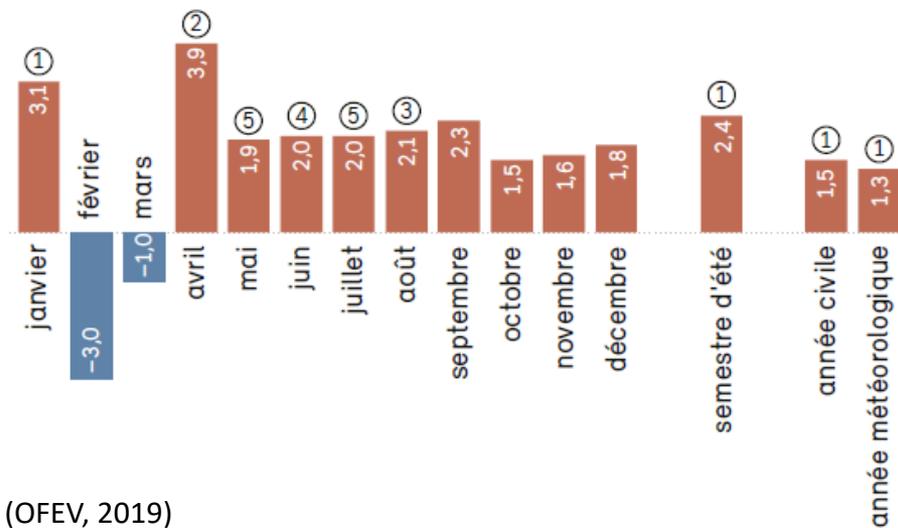
Fig. 2 : Températures moyennes des semestres d'été

Températures moyennes en Suisse pour la période d'avril à septembre, de 1864 à 2018. La ligne rouge indique la moyenne lissée sur 30 ans, la ligne bleue, la norme de la période 1981-2010, qui s'élève à 10,4 °C.



Situation climatique été 2018 - 2

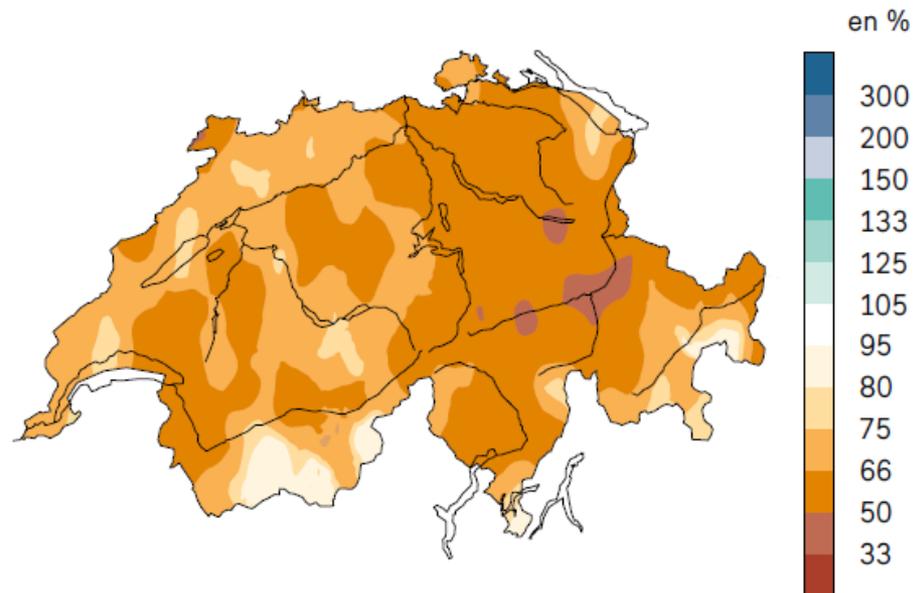
Fig. 3 : Écart entre les températures mensuelles et la norme
Rétrospective de l'année 2018 : moyenne suisse des températures pour les mois du semestre d'été (d'avril à septembre) ainsi que pour l'année civile ; écart par rapport à la norme de la période 1981-2010. Les numéros encadrés correspondent aux rangs : (1) = le mois de janvier le plus chaud depuis le début des mesures en 1864).



(OFEV, 2019)

Fig. 4 : Déficit de précipitations au semestre d'été

Les précipitations en Suisse d'avril à septembre 2018, en % de la norme de la période 1981-2010.

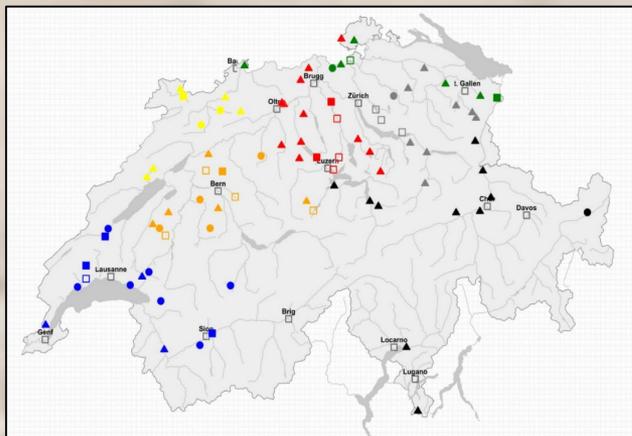


(OFEV, 2019)



Spez_009_AI_S

NAWA SPEZ 2018



Etat de 100 petits & moyens cours d'eau en CH

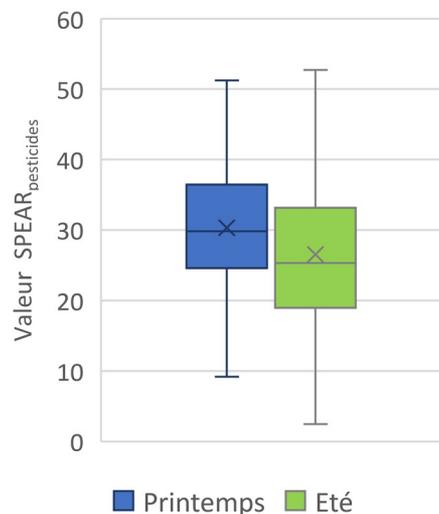
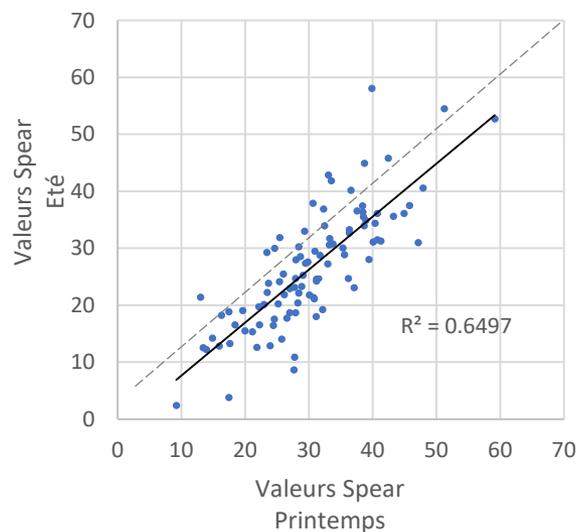
- Macrozoobenthos
- eDNA
- Diatomées-ADN
- Aspect général

Avec une attention particulière pour les micropolluants [$MQ \sim \leq 0,1 \text{ m3 / s}$]



Mandat OFEV, Division Eaux, CH – 3003 Berne , Yael Schindler

CH-Team : Aquabug - Akuatik - Benthos - Biol'eau - Hydra - Oikos - Valeco



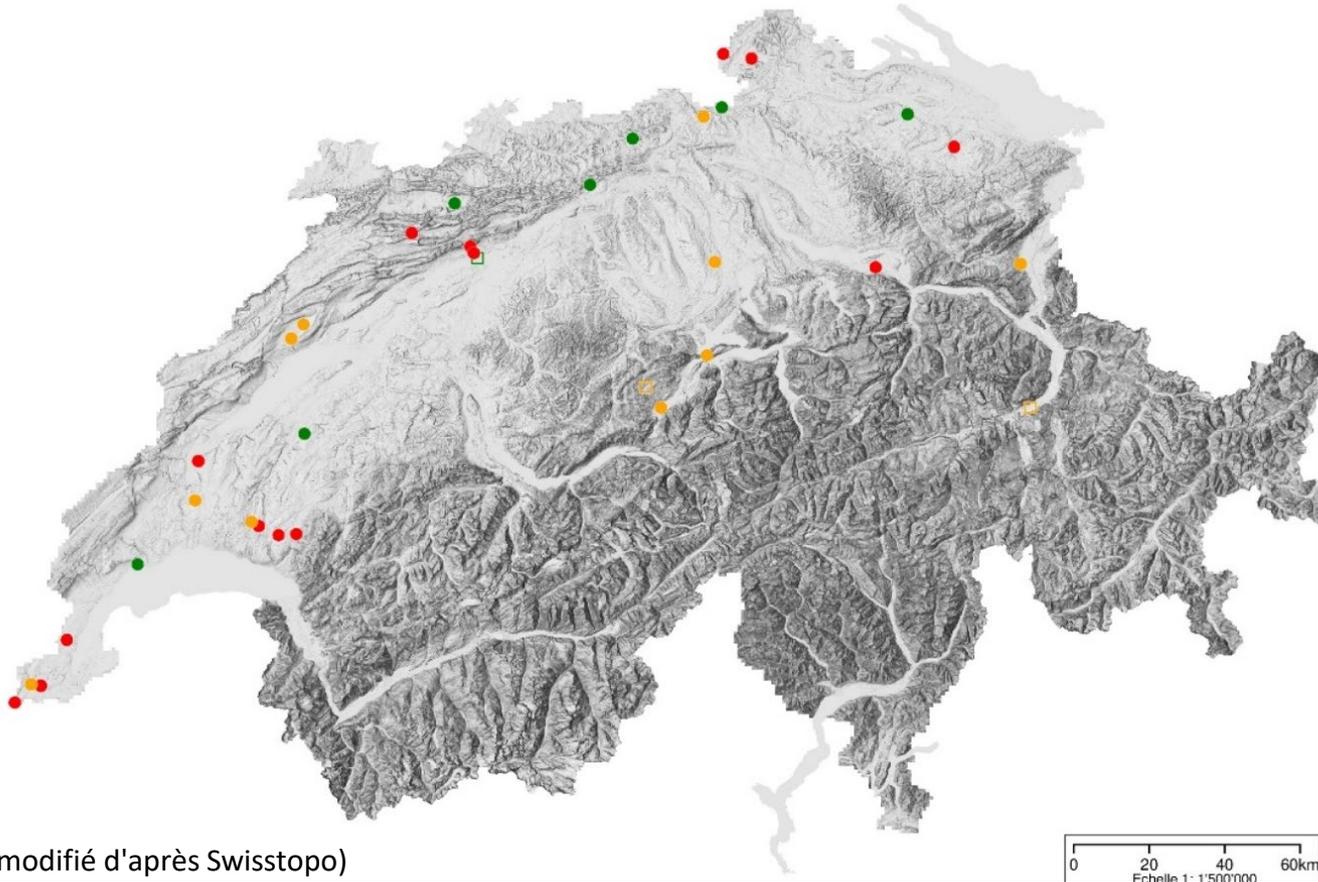
Comparaison des données printemps – été 2018

Indicateurs avec valeurs plus mauvaises en été

- Nb EPT
- IBCH
- $SPEAR_{pesticides}$

! Été 2018 particulièrement chaud [Hitzesommer]

Sites retenus pour l'étude - 2019



Caractérisation visuelle
lors des prélèvements en
été 2018

vert : NORMAL

orange : ETIAGE

rouge : A SEC

Les 3 stations exclues de
l'analyse sont représentées à
l'aide d'un symbole carré vide.

31 Stations retenues en **2019**

- 7 "NORMAL" en été 2018
- 10 "ÉTIAGE" en été 2018
- 14 "A SEC" en été 2018

=>

Stations "NORMAL" et "ETIAGE" regroupées
pour former le **groupe contrôle**

Stations "A SEC" forment le **groupe test**
Seuls les prélèvements du printemps 2018 et
du printemps 2019 ont été utilisés.

Indices biologiques généraux - 1

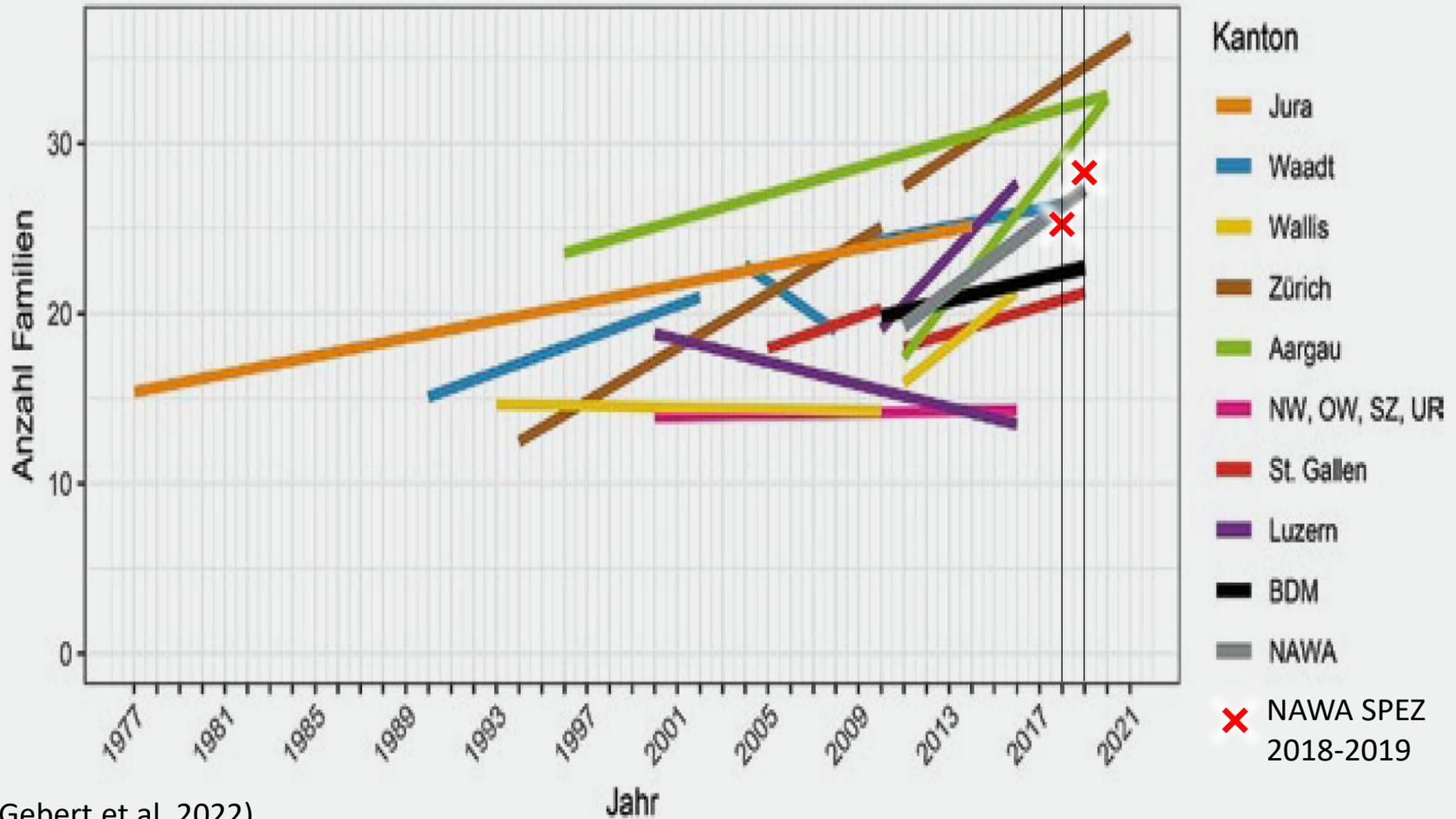
	<u>Groupe contrôle</u>			<u>Groupe test</u>			Diff. évol. test vs contr.
	Trend	Différence	Diff. %	Trend	Différence	Diff. %	
Abondance effective (n=13/10/23)	↗*	+ 782 ind.	+ 40 %	↗*	+ 709 ind	+ 40 %	n.s.
Nbr de familles (n=17/14/31)	↗**	+ 3.1 familles	+ 12 %	→	+ 0.3 familles	+ 1 %	$\Delta_{\text{test}} < \Delta_{\text{cont}}^*$
Nbr familles EPT (n=17/14/31)	↗**	+ 1.4 familles	+ 14 %	→	- 0.8 familles	- 8 %	$\Delta_{\text{test}} < \Delta_{\text{cont}}^{**}$
Diversité selon Shannon (n=17/14/31)	→	+0.00	+0.09 %	(↘) $p = 0.10$	- 0.06 unité	- 3 %	n.s.

Indices biologiques généraux - 2

	<u>Groupe contrôle</u>			<u>Groupe test</u>			Diff. évol. test vs contr.
	Trend	Différence	Diff. %	Trend	Différence	Diff. %	
Groupe indicateur (GI) (n=17/14/31)	→	- 0.1 GI	- 1 %	→	+ 0.1 GI	+ 2 %	n.s.
IBCH (n=17/14/31)	↗*	+ 0.04 unité	+ 7 %	→	+ 0.01 unité	+ 1 %	n.s.
Classe de qualité IBCH (n=17/14/31)	→	4 x + 1 classe 1 x - 1 classe		→	4 x + 1 classe 2 x - 1 classe		n.s.
SPEAR (n=17/14/31)	(↘) p = 0.13	- 1.4 unité	- 4 %	↘*	- 2.6 unités	- 9 %	n.s.

Indices biologiques généraux - 3

Augmentation généralisée du nombre de familles en suisse



Indices biologiques généraux - 4

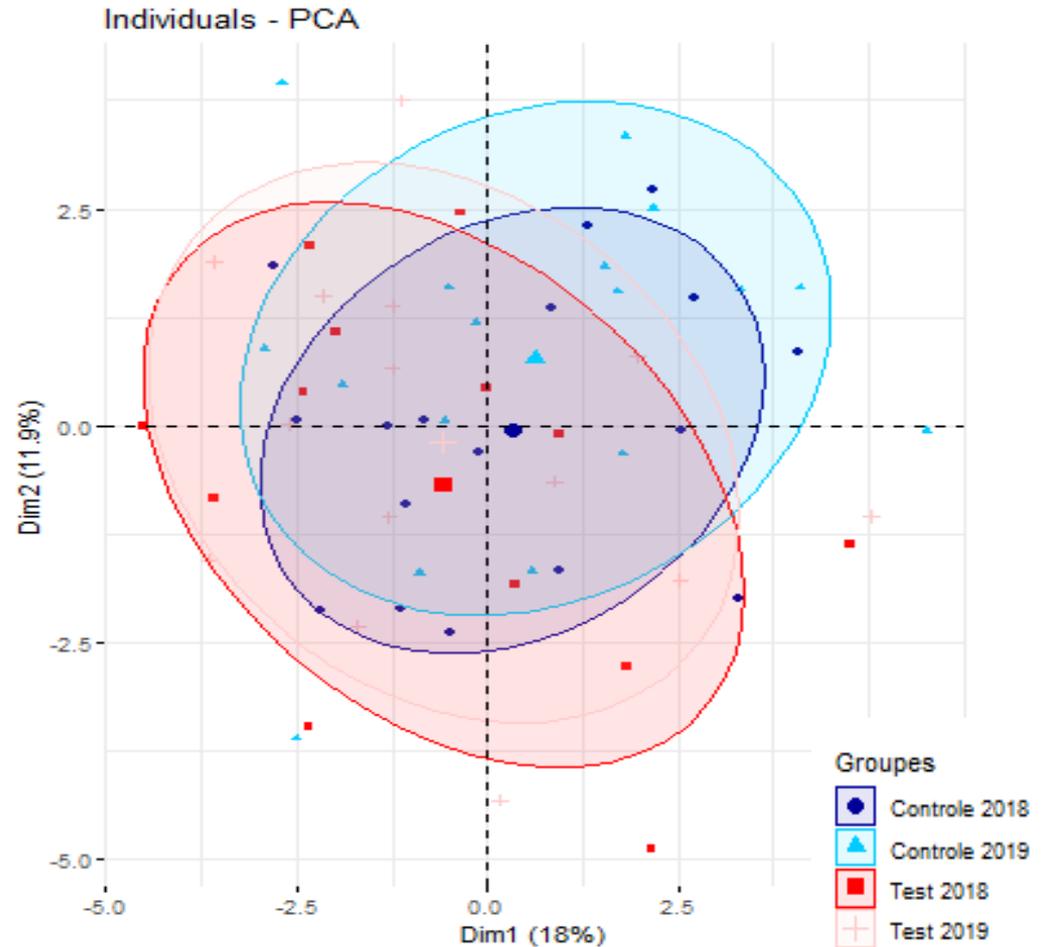
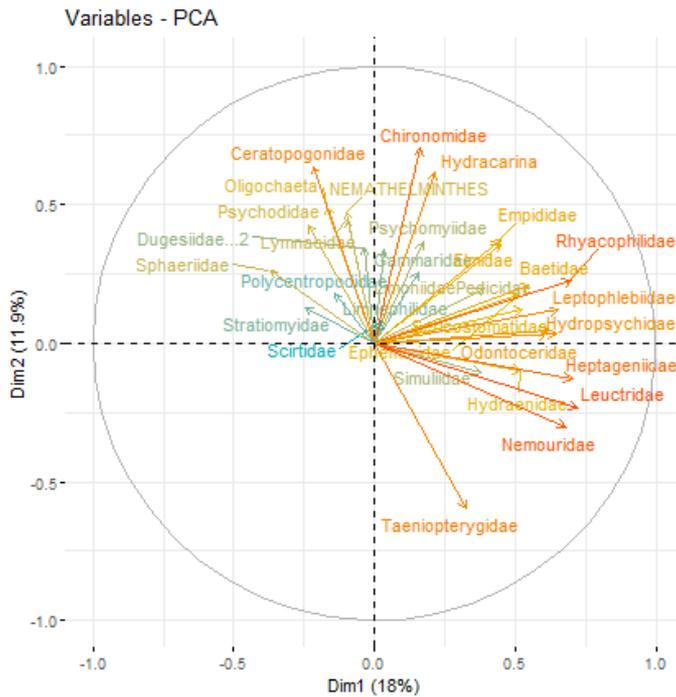
D'une manière générale, on observe les points suivants :

- Augmentation du nombre d'individus dans les deux groupes test et contrôle.
- Augmentation du nombre de taxons IBCH, de familles EPT et des valeurs IBCH dans le **groupe contrôle**.
- Faible diminution de la diversité et du SPEAR dans le **groupe test**.

=> compte tenu du trend général en suisse, un léger "appauvrissement relatif" est observé aux sites à sec en 2018.

MAIS, au vu de la faible ampleur des modifications, il semble que l'été caniculaire et déficitaire en pluie de 2018 n'ait pas eu un impact significatif sur la population du macrozoobenthos. En particulier, les indices biologiques sont robustes pour cet épisode et n'ont pas été affectés.

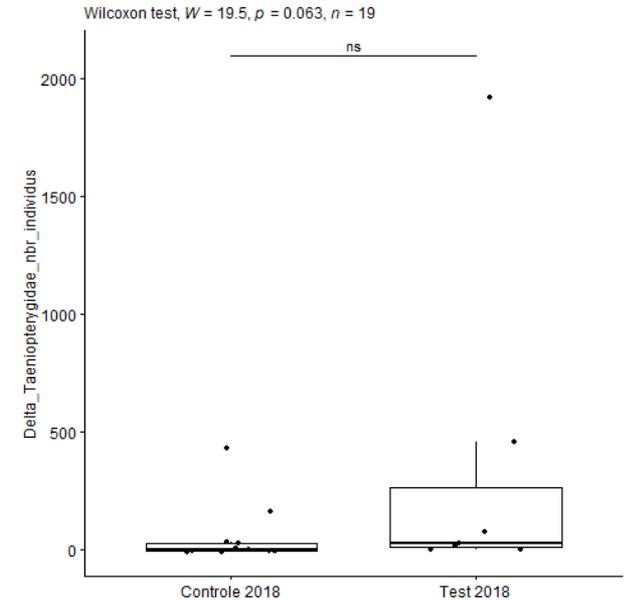
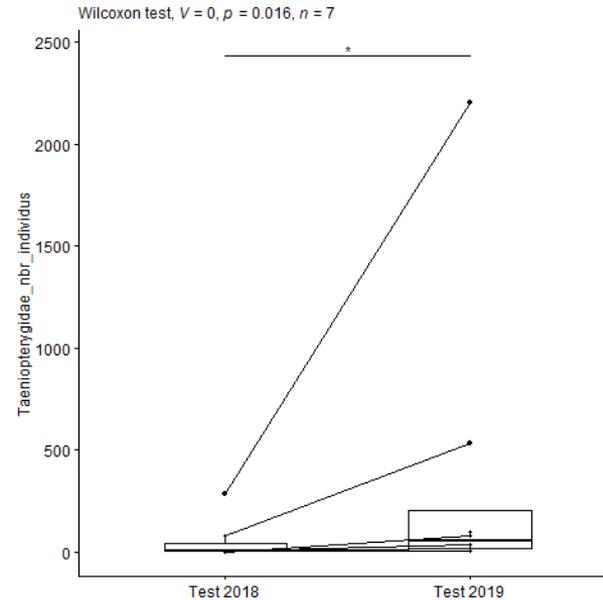
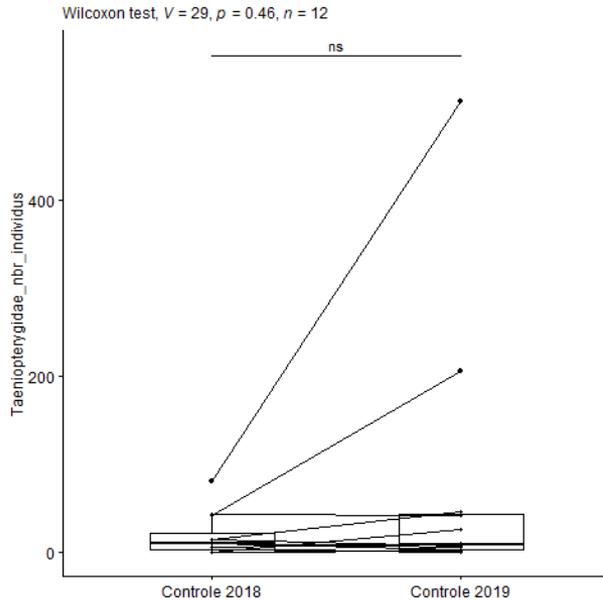
Analyses multivariées – taxons IBCH



Les analyses multivariées (ici avec les taxons IBCH comme exemple) confirment que les populations sont, d'une manière générale, restées stables et que la situation à la station prédomine sur les variations 2018-2019.

Abondances

De nombreux taxons présentent des variations de leur nombre d'individus. Toutefois, seule la famille Taeniopterygidae est illustrée ici à titre d'exemple.



Brachyptera risi (Taeniopterygidae, Plecoptera) semble être particulièrement favorisée, surtout dans le **groupe test** :

- espèce connue pour les cours d'eau intermittents.
- espèce avec une phénologie précoce et des œufs résistants à la sécheresse.

Richesse spécifique

Variation du nombre d'espèces EPT 2018 -> 2019 (extrait)

Familles	Contrôle	Test
EPT	+3.35**	-0.85
<u>Ephemeroptera</u>	+0.88*	-0.86 ($p=0.12$)
Baetidae	0.24	-0.64 ($p=0.06$)
Heptageniidae	+0.53*	0.00
Leptophlebiidae	+0.17	-0.54 ($p=0.06$)
<u>Plecoptera</u>	+0.20	0.00
Leuctridae	+0.17	-0.13
<u>Trichoptera</u>	2.29**	0.00
Hydropsychidae	+0.35 ($p=0.07$)	+0.10
Limnephilidae	+0.19	+0.14
Polycentropodidae	+0.42 ($p=0.07$)	-0.13
Psychomyiidae	+0.40*	+0.10
Rhyacophilidae	+0.31 ($p=0.12$)	+0.10

L'analyse du nombre d'espèces confirme que la diversité des espèces "sensibles" est favorisée dans le **groupe contrôle** alors qu'elle est défavorisée dans le **groupe test**.

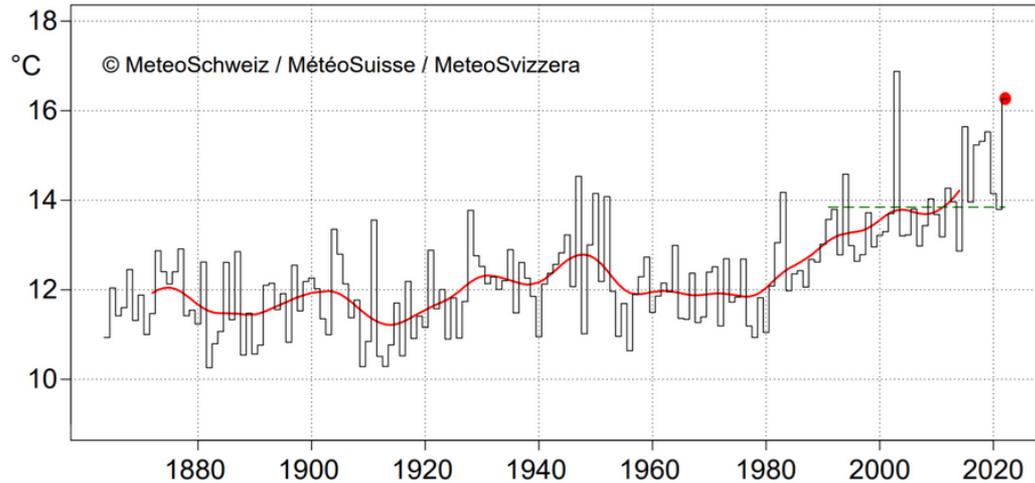
=> L'été 2018 semble avoir un impact sur les groupes plus sensibles. Cela ne se traduit pas dans les indices généraux pour 2018-2019 mais pourrait avoir un impact sur l'IBCH si les conditions de 2018 se répètent.

Conclusions

- L'été 2018 n'a pas eu d'impact profond sur les populations et les indices biologiques généraux (IBCH, SPEAR, diversité de Shannon)
- Dans le détail, la diversité des groupes sensibles a été affectée.
- Certaines espèces, dont tout particulièrement *Brachyptera risi*, peuvent être favorisées par ces conditions.
- L'impact de l'été 2018 se superpose à une évolution sur le long terme (abondance & diversité ↗) !
- Les données de l'étude SPEZ 2018-2019 sont certainement aussi impactées par un printemps 2018 particulier froid et un printemps 2019 passablement chaud !

=> L'étude de l'impact des sécheresses sur la macrofaune nécessite de développer une méthodologie spécifique à cette problématique.

Perspectives



Été secs

À long terme, les quantités de précipitations moyennes diminueront et l'évaporation augmentera pendant les mois d'été. Les sols seront plus secs, les jours de pluie se feront plus rares et la plus longue période sans précipitations s'allongera.

	Précipitations estivales	Période de sécheresse estivale la plus longue	Températures estivales
Changements possibles au milieu du 21ème siècle	-25 % à +10 %	+0 à +9 jours	+2,5 °C à +4,5 °C
Changements possibles vers la fin du 21ème siècle	-40 % à 0 %	+1 à +9 jours	+4 °C à +7 °C

Figure 1. La température estivale (moyenne de juin à août) en Suisse depuis le début des mesures en 1864. Le point rouge montre l'été 2022 (16,2 °C). La ligne verte interrompue montre la norme 1991-2020 (13,9 °C), la ligne rouge montre la moyenne glissante sur 20 ans.

(MétéoSuisse.ch)

- A terme, 2018 deviendra la norme, ou presque...
- Cette problématique doit être prise en compte dans le cadre du suivi des milieux aquatiques.

Merci pour votre attention

Questions ?

Remarques ?

Suggestions ?