

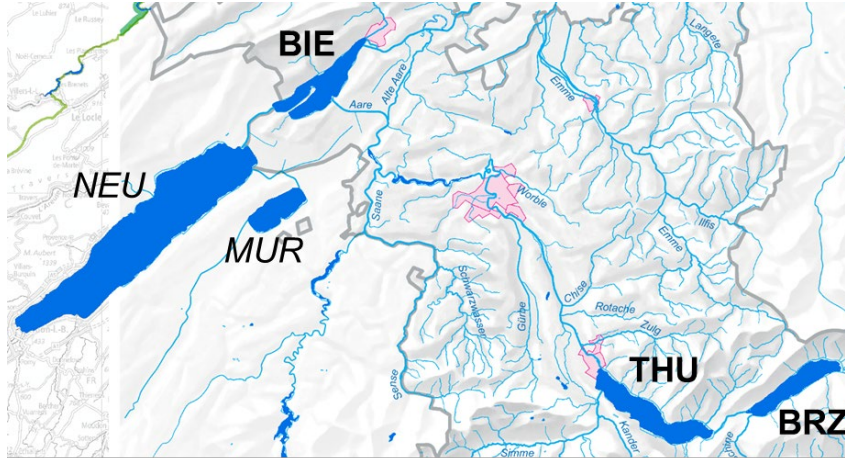


Conférence Cercl'eau: Lacs en transition

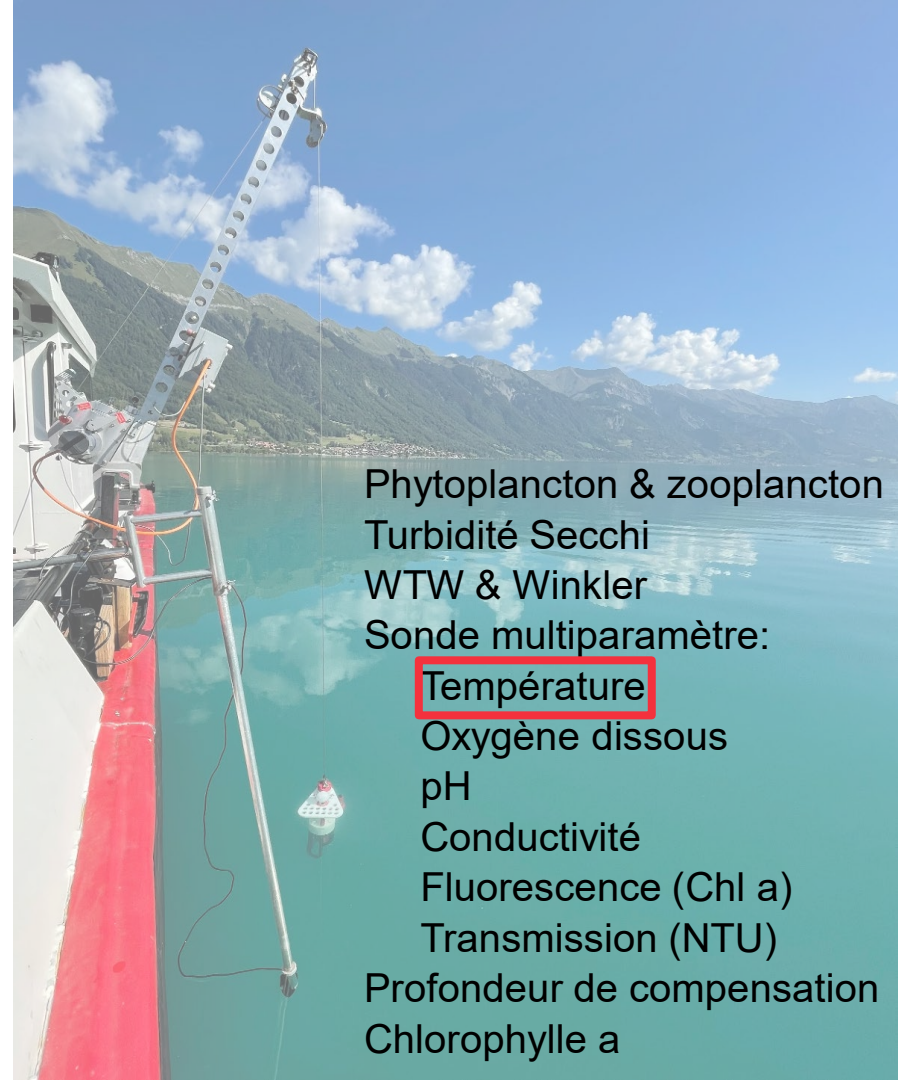
# Lacs bernois – Evolution de la température ces 25 dernières années



# Prélèvements mensuels



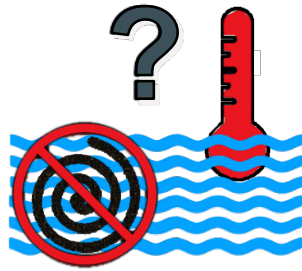
**BRZ, THU & BIE: 1996 - 2021**  
**MUR & NEU: 2001 - 2021**



Phytoplancton & zooplancton  
Turbidité Secchi  
WTW & Winkler  
Sonde multiparamètre:  
**Température**  
Oxygène dissous  
pH  
Conductivité  
Fluorescence (Chl a)  
Transmission (NTU)  
Profondeur de compensation  
Chlorophylle a

# Hypothèse

*Les lacs se réchauffent et leurs eaux se mélangent moins bien.*





# Hypothèse

*Les lacs se réchauffent et leurs eaux se mélangent moins bien.*

## Questions:



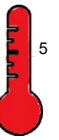
**Température de l'eau:** Comment a-t-elle évolué ces 20/25 dernières années...  
... sur toute la profondeur  
... dans les 5m supérieurs (= surface)  
... dans les 10m inférieurs (= fond)  
... sur toute l'année ou en été ou hiver?



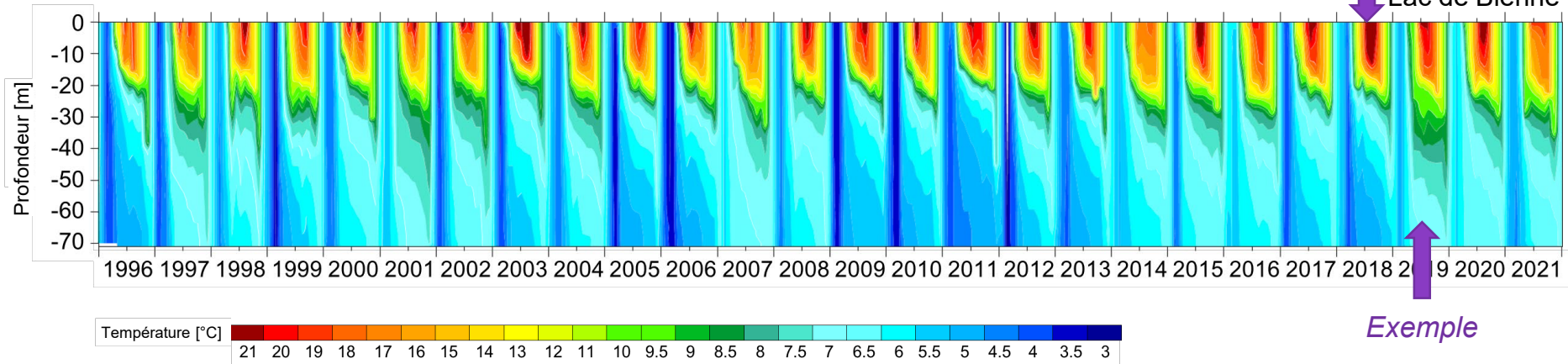
**Stagnation:** La durée de stagnation augmente-elle?



**Oxygène:** La quantité d'oxygène dissous en profondeur est-elle influencée?

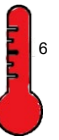


# Température de l'eau

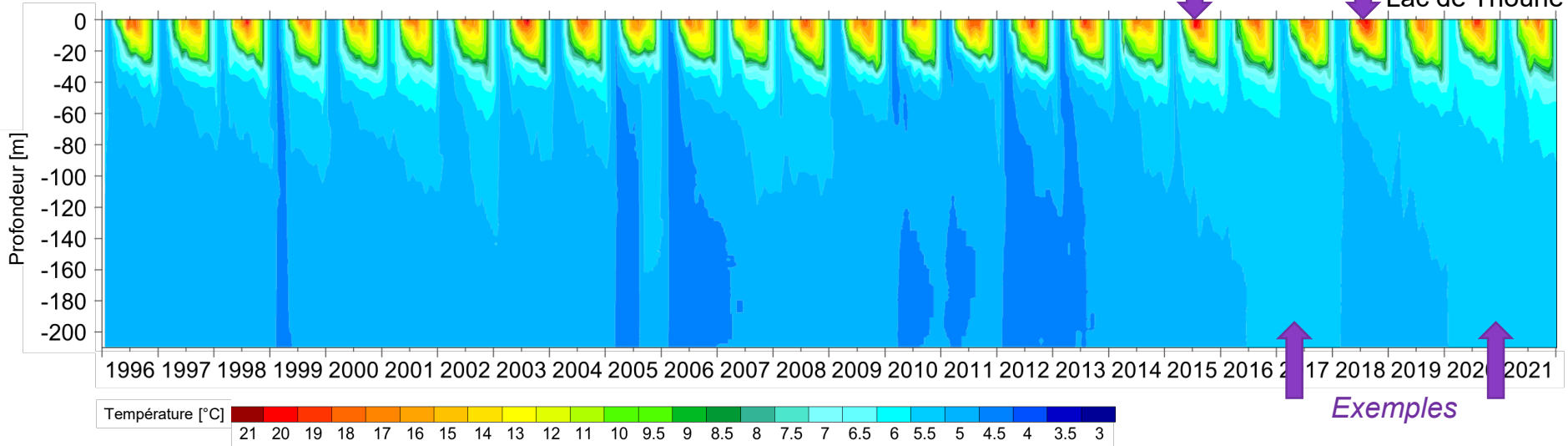


Lac de Biene:

- L'eau semble devenir plus chaude en surface
- L'eau semble devenir moins froide en profondeur



# Température de l'eau

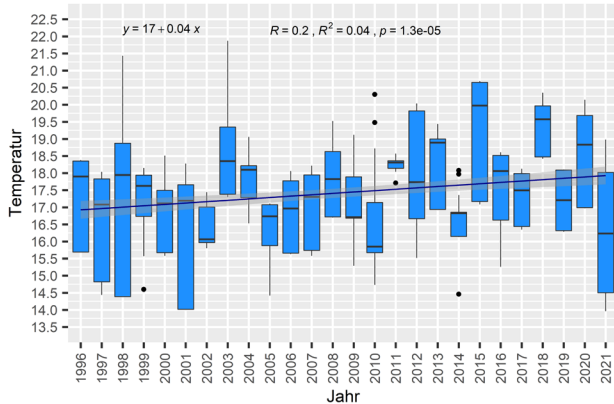


## Lac de Thoune:

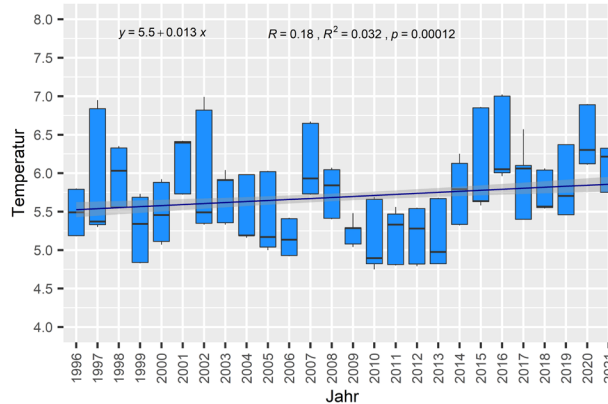
- Mêmes observations qu'au lac de Biene: eau + chaude en surface et – froide en profondeur
- Mêmes tendances « visuelles » dans les 5 lacs
- ❖ Que disent les chiffres?

# Température de l'eau

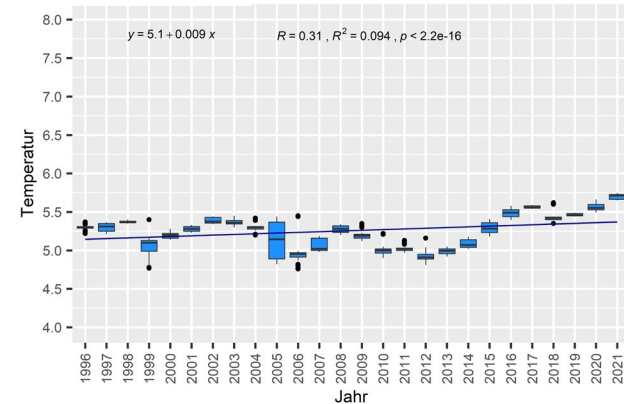
Surface, été (juillet-septembre)



Surface, hiver (janvier-mars)



Tiefenwasser



## Lac de Thoune:

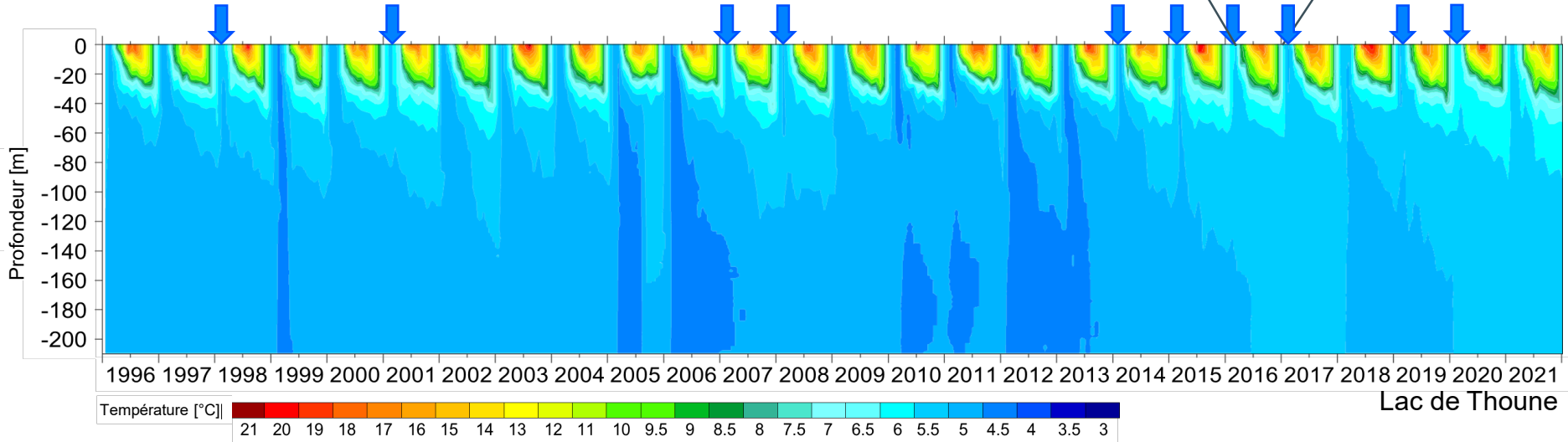
- Température estivale supérieure de plus de 10°C à la température hivernale
- Fluctuations plus faibles en profondeur qu'en surface
- La régression linéaire révèle un réchauffement général du lac de Thoune

# Température de l'eau



- Tendance au réchauffement mesurable dans tous les 5 lacs
  - Dans les lacs de Bienne et de Morat, tendance plus nette en surface
  - Dans les lacs de Brienz, de Thoune et de Neuchâtel, tendance + nette en profondeur
- En profondeur, réchauffement des 5 lacs d'environ 0 – 1°C (ligne de tendance)
- ❖ Un effet sur la phase de stagnation?

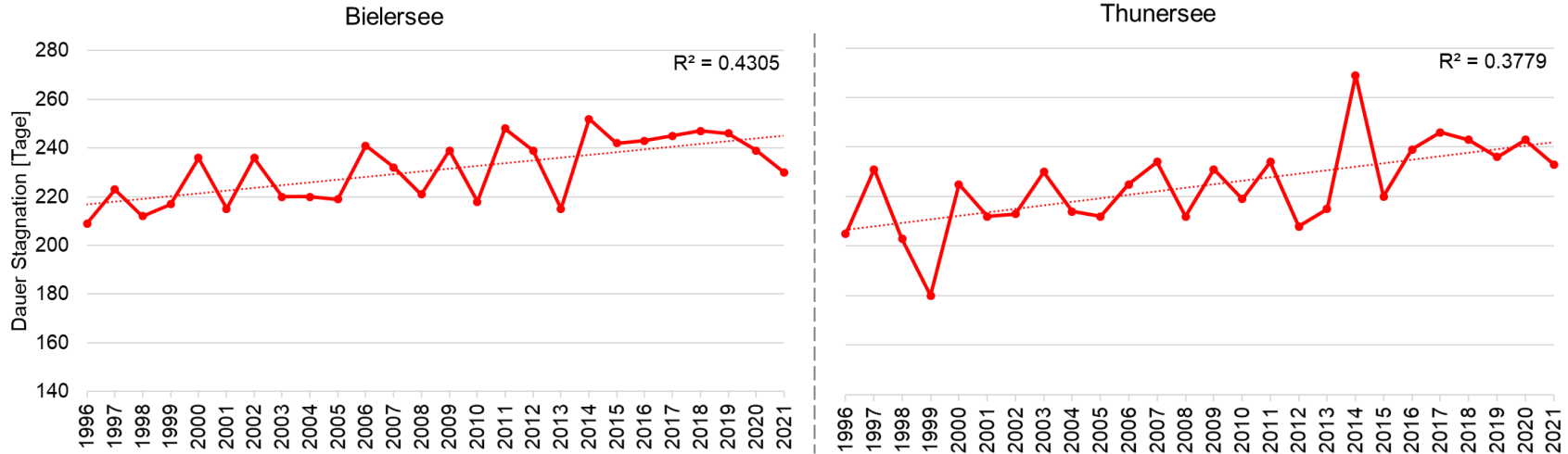
# Stagnation



- De plus en plus de lacs semblent ne plus se mélanger totalement (flèches bleues); surtout les lacs de Thoue et de Brienz
- La durée de stagnation semble s'allonger dans tous les lacs
  - ❖ Que disent les chiffres? (= nombre de jours d'affilée  $> 8,5^{\circ}\text{C}$  à 10m de profondeur)

# Stagnation

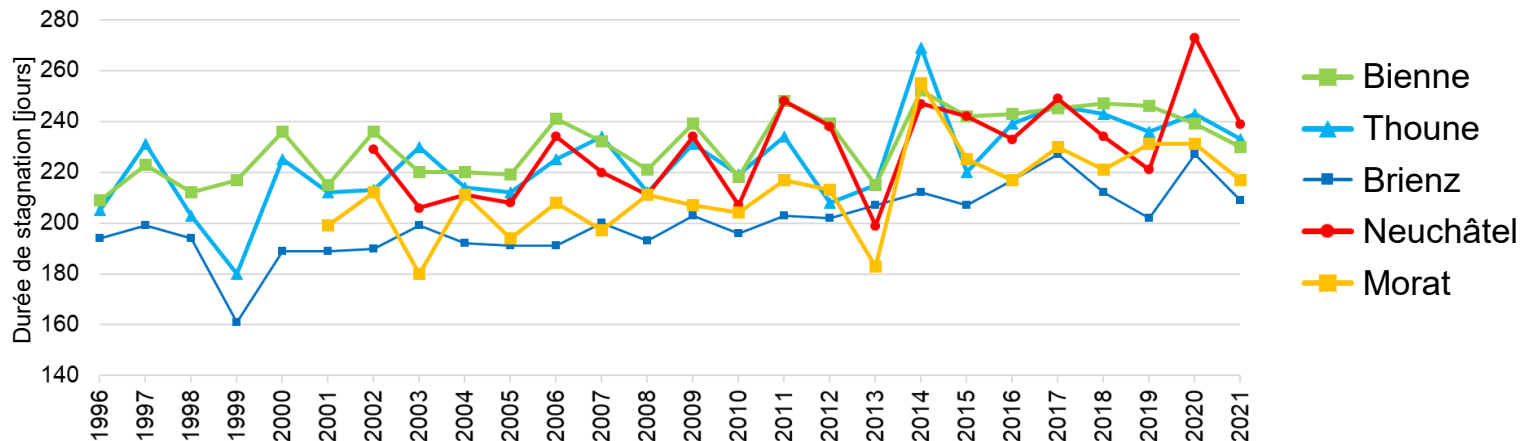
Calcul du nombre de jours d'affilée  $> 8,5^{\circ}\text{C}$  à 10m de profondeur



- Fluctuations annuelles, moins fortes ces dernières années aux lacs de Biene et Thoune
- Les lignes de tendance montrent une augmentation de la durée de stagnation dans les deux lacs

# Stagnation

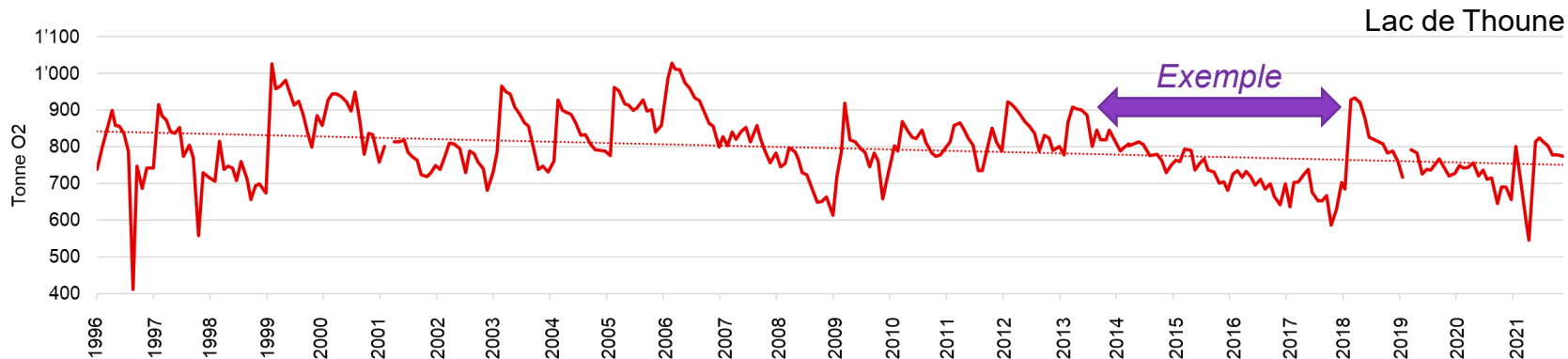
Calcul des jours d'affilée > 8,5°C à 10m de profondeur



- Tendance à l'allongement de la durée de stagnation visible pour les 5 lacs; + nette dans les lacs de Brienz et de Bienne (ligne de tendance)
- ❖ Un effet sur la teneur en oxygène dissous en profondeur?

# Oxygène dissous

Calcul du tonnage d'O<sub>2</sub> dans les 10 derniers mètres de chaque lac

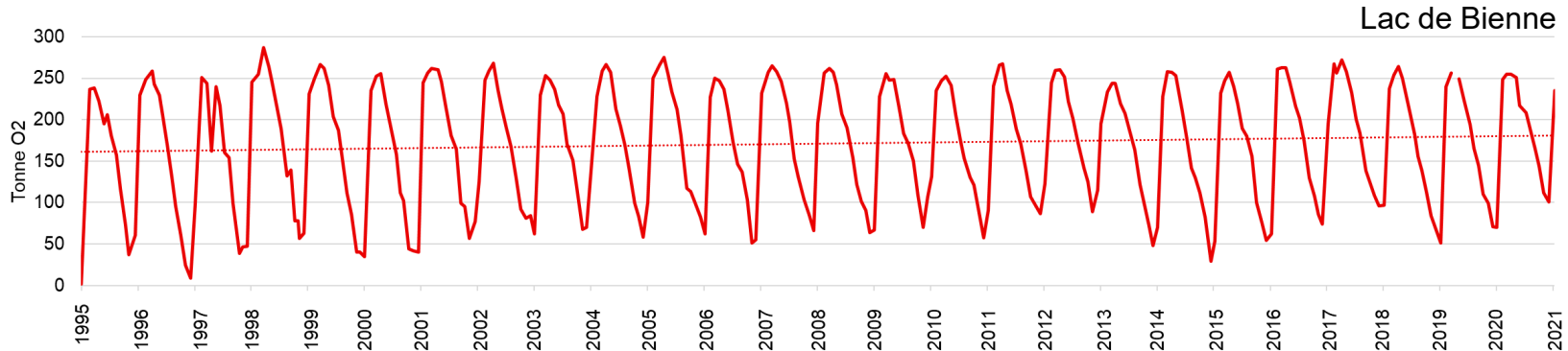


## Lac de Thoune:

- Fluctuations annuelles irrégulières. Profils comparables aux lacs de Thoune et Brienz.
- Sur l'ensemble de la période, tendance à la baisse de la teneur en O<sub>2</sub> (ligne de tendance)
- En période de moindre circulation, baisse de la teneur en O<sub>2</sub> en profondeur (flèche violette)
- Les changements observés ont donc un impact sur les quantités d'oxygène

# Oxygène dissous

Calcul du tonnage d'O<sub>2</sub> dans les 10 derniers mètres de chaque lac



## Lac de Bienne:

- Baisse chaque année pendant la stagnation. Compensation / augmentation en phase de circulation. Profils similaires dans les lacs de Bienne, de Morat et de Neuchâtel.
- Sur toute la période, augmentation de la teneur en O<sub>2</sub> (ligne de tendance); exigences de l'OEaux (4 mg/L) + rarement non atteintes > résultat de la réoligotrophisation
- Une stabilisation de la stratification suite à un réchauffement s'opposerait à cette tendance

## Conclusions et perspectives



Les données du monitoring soutiennent l'hypothèse

- Les lacs se réchauffent
- Les lacs se mélangent moins bien et la période de stagnation se rallonge
- Effets parfois visibles sur l'oxygénation des eaux en profondeur
- Tendances parfois différentes selon les paramètres et les lacs



Les analyses seront approfondies et d'autres aspects pris en compte

- Considérer les mois individuellement, calculer la position de la thermocline, etc.
- Les données de monitoring seront complétées de modélisations de l'Eawag; les tendances semblent se confirmer



Compilation des données dans un rapport (décembre 2022)



## Contact

*Direction des travaux publics et des transports du canton de Berne, Office de l'eau et des déchets,  
Laboratoire de la protection des eaux et du sol, équipe Ecologie des eaux*

**Kristina Rehberger**  
Collaboratrice scientifique  
kristina.rehberger@be.ch  
+41 31 636 92 09

**Vinzenz Maurer**  
Chef d'équipe  
vinzenz.maurer@be.ch  
+41 31 636 50 16

**Claudia Minkowski**  
Directrice du Laboratoire  
claudia.minkowski@be.ch  
+41 31 636 50 20