

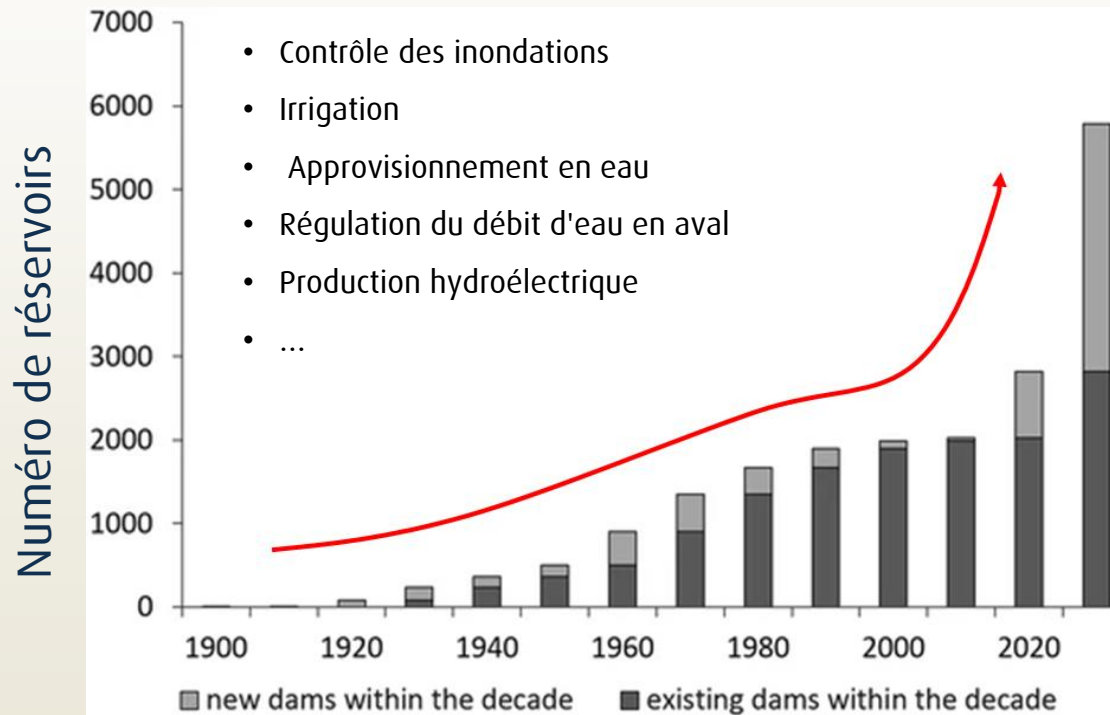
Les gaz à effet de serre des lacs de Champagne (CO_2 , CH_4 , N_2O)

Xingcheng Yan, Vincent Thieu, Josette Garnier,

Benjamin Mercier, Anun Martinez, Romane Nespoulet

La construction des réservoirs et leurs impacts controversés

Construction de réservoir mondiaux



Referenced to Zarfl et al., 2015

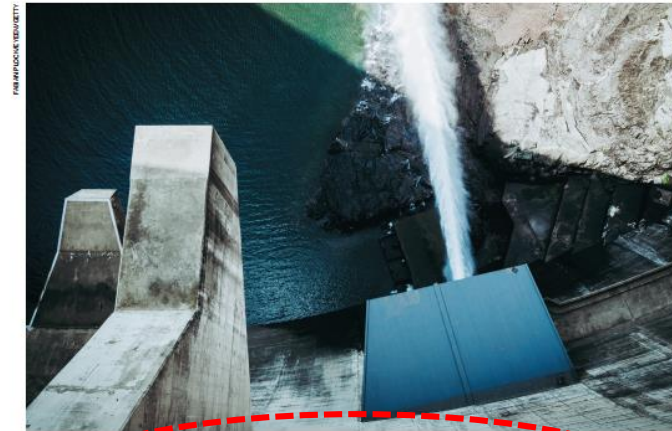
NEWS

Methane quashes green credentials of hydropower

At the time, it must have seemed like a green case of sustainable development. During the 1980s, about 2,500 square kilometres of Amazonian rainforest was flooded to create the Balbina dam to feed the country's demand for electricity. The dam's reservoir was supposed to be a green energy source, but it has since been found that the reservoir is a major source of methane gas, the main worry is methane, which has more than 20 times the warming impact of carbon dioxide over a 100-year period. In the specific case of Balbina, there is a serious risk of methane gas being released from the reservoir.

COMMENT

TAXONOMY Invest in cataloguing viruses, they're a trove of tools p.318
EVOLUTION David Sloan Wilson's call for policy shaped by selection p.322
HISTORY The society that made Cambridge a global scientific force p.324
LIVESTOCK African swine flu could splinter EU at vulnerable time p.326



The Katse dam on the Malisotso River in Lesotho was completed in 2009.

Dams have the power to slow climate change

Mitigate global warming and produce clean, cheap hydro power at the same time, urges Mike Muller.

Every few years, a cyclone hits Mozambique's Sofala province. The Pungwe River floods and severs road connections between Zimbabwe and coastal ports, sometimes for months. After a few weeks, the standing water starts to bubble as flooded vegetation decays. This 'marsh gas' is methane, a greenhouse gas that is some 20 times more potent than carbon dioxide.

Elsewhere in Mozambique, such devastation is a thing of the past. Since two hydropower dams started operating on the Zambezi River in the 1960s and 1970s, floods no longer kill hundreds of people and destroy thousands of hectares of crops. Although they were criticized for their environmental impacts (see go.nature.com/2wph4y), these dams generate 3,500 megawatts of clean

electricity, supplying most of the needs of Mozambique, Zambia and Zimbabwe. Methane emissions from downstream floodplains have also been curbed, an effect that goes largely unnoticed. Methane is responsible for one-fifth of the rise in average global temperatures over the past century. Approximately half of the roughly 600 million tonnes released every



Fearnside has extrapolated from measurements taken on the Petit Saut dam in French Guiana; the data were taken in the years immediately after the reservoir was created, when the store of organic matter would have been greatest. With few data sets available on tropical dams, the debate has increased in acrimony without approaching a conclusion. Environmental groups question the impartiality of Rosa's work, which is funded in part by the hydropower industry. Rosa strongly denies any bias, and in turn accuses Fearnside of seeking to show that 'something is wrong with dams'. The Paris meeting, which runs on 5-6 December and is organized by the United Nations

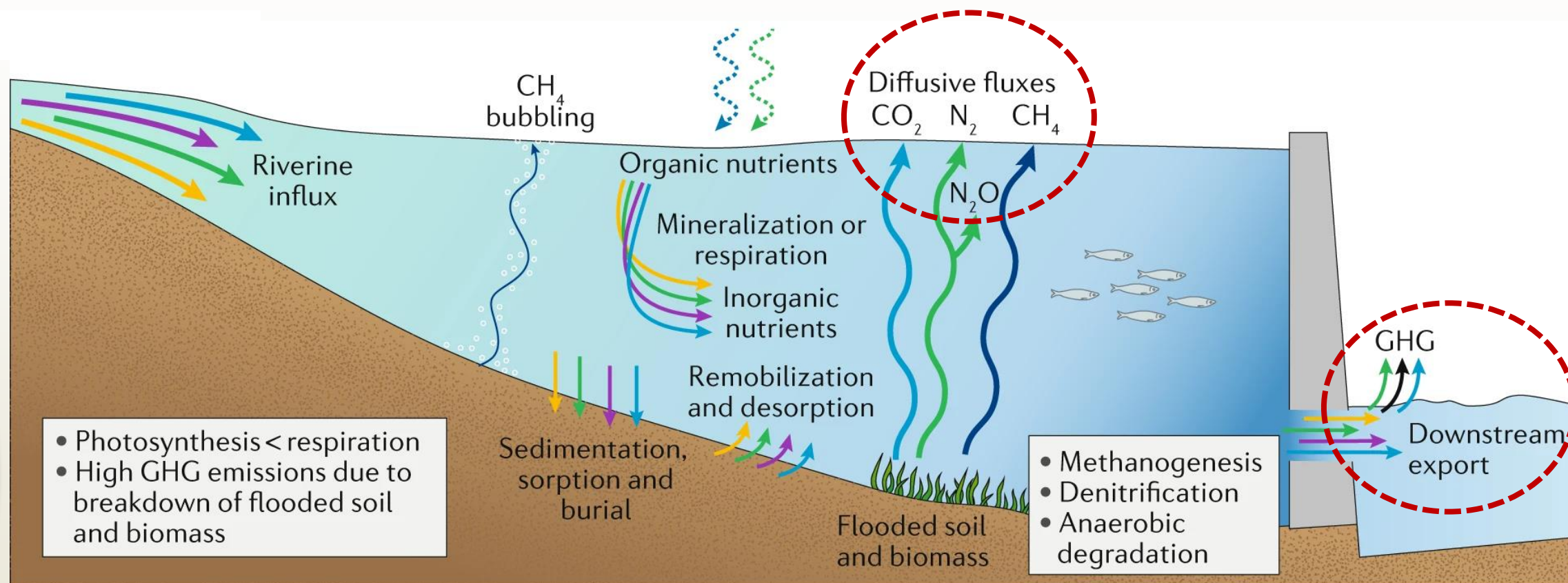
scientific plagiarism

imater, thanks to the work Sorokina, a PhD student at university in Ithaca, New York. Sorokina's software trawled 280,000 entries in arXiv, a database of mainly physics, maths and computer science preprints. Sorokina's code documents into seven-word chunks for pairs of papers and looks for pairs of papers with a suspicious number of chunks (common phrases such as 'the results of the study' had been copied without appropriate references being given. If the analysis scales up, then just 0.2% of arXiv documents contain plagiarism. The results will be presented at the

The search turned up 677 examples of possible plagiarism, of which Sorokina and her colleagues took a close look at 20. Only four were innocent mistakes, such as articles that quoted text from a third scientist. Three of the others were judged to be 'serious plagiarism' in which one article was essentially a copy of another, and in the others, parts of the paper such as the introduction or related work sections had been copied without appropriate references being given. If the analysis scales up, then just 0.2% of arXiv documents contain plagiarism. The results will be presented at the

Group

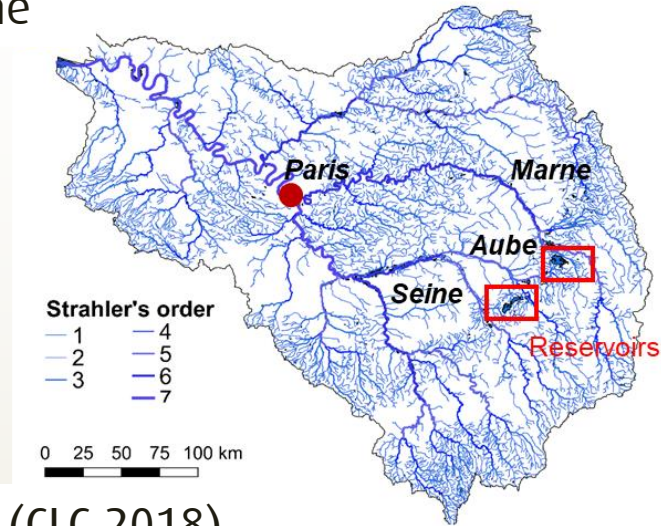
Les émissions de gaz à effet de serre (GES) des réservoirs



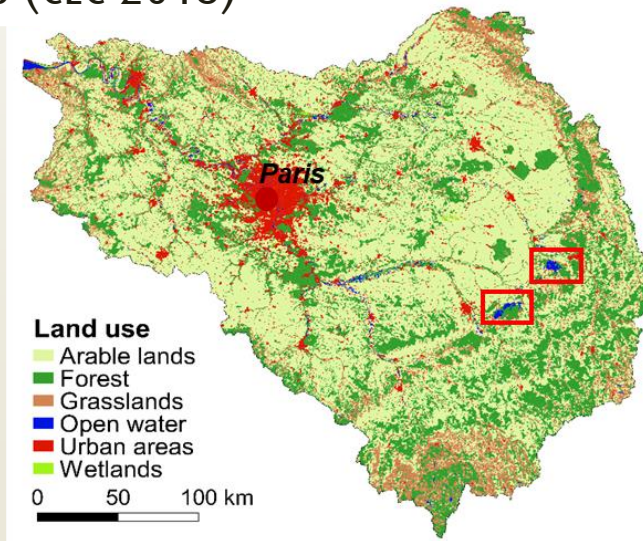
Maavara et al., 2019

Les trois réservoirs de Champagne

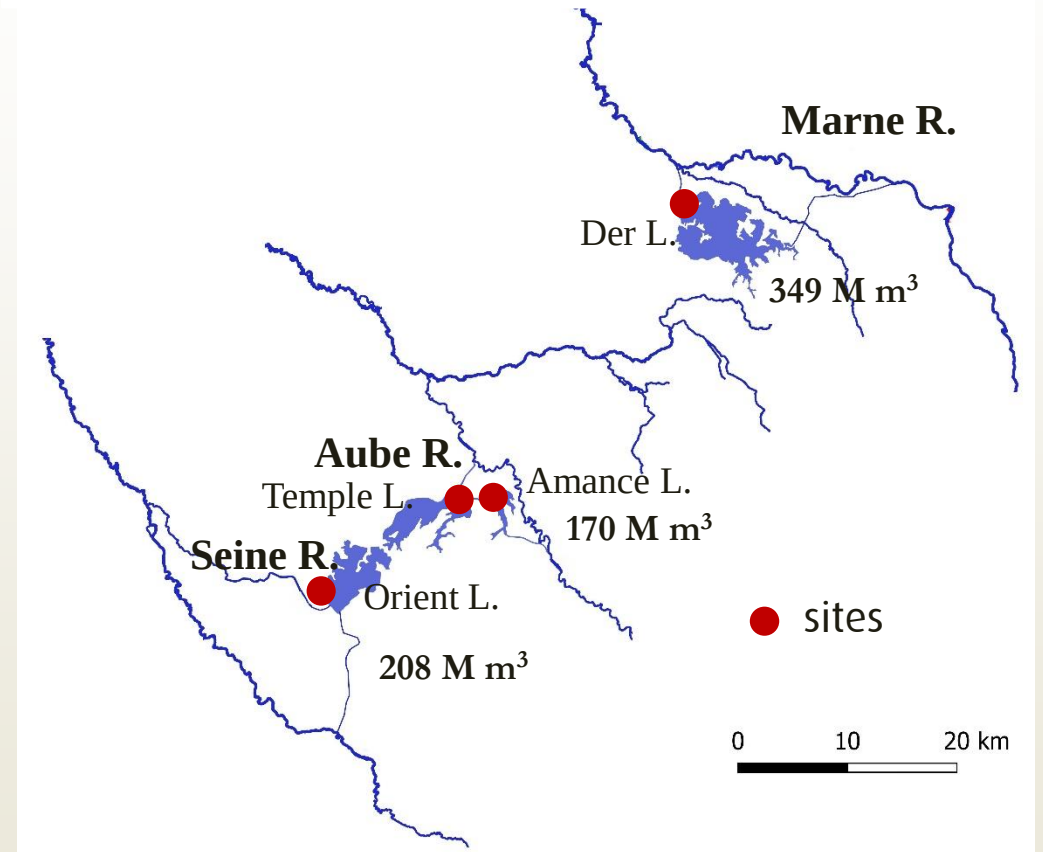
Le bassin de la Seine



L'utilisation des sols (CLC 2018)

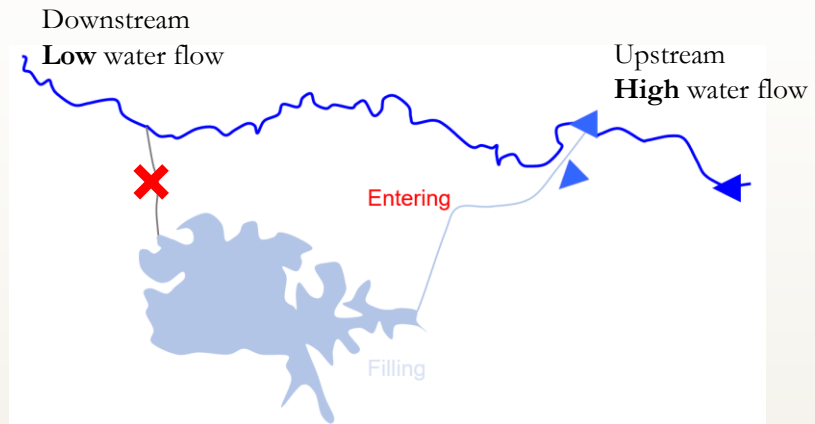


Réservoirs "en derivation"

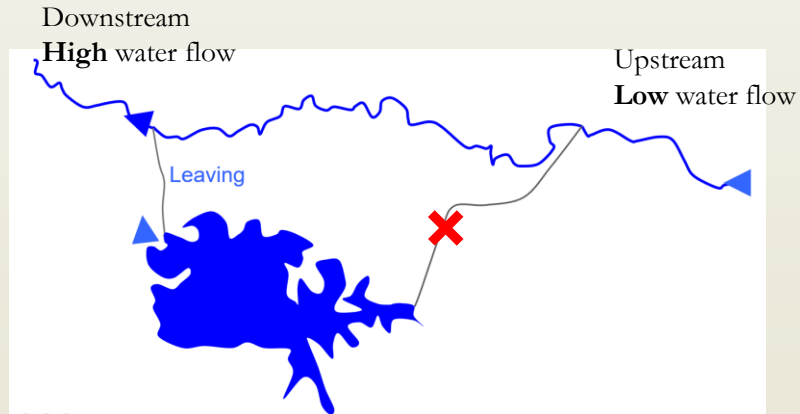


Caractéristiques hydrologiques des réservoirs

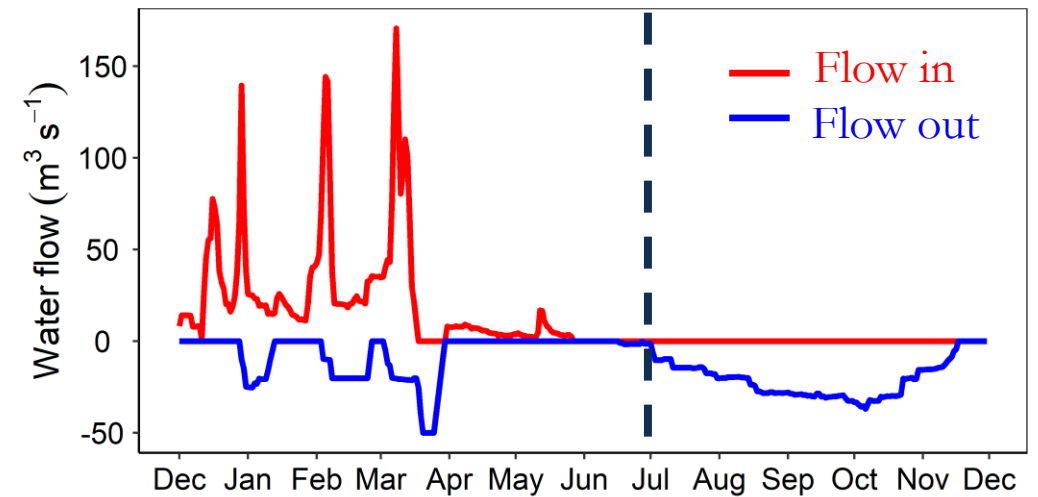
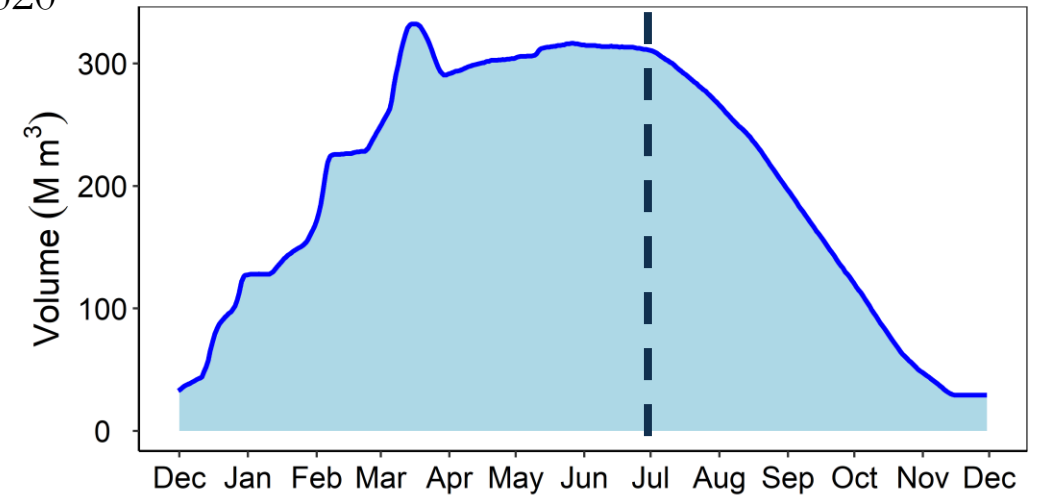
1. Période de remplissage (Dec-Jun)



2. Période de vidange (Jul-Nov)



Marne R.
2019-2020



Méthode d'échantillonnage sur le terrain

La préparation des échantillons

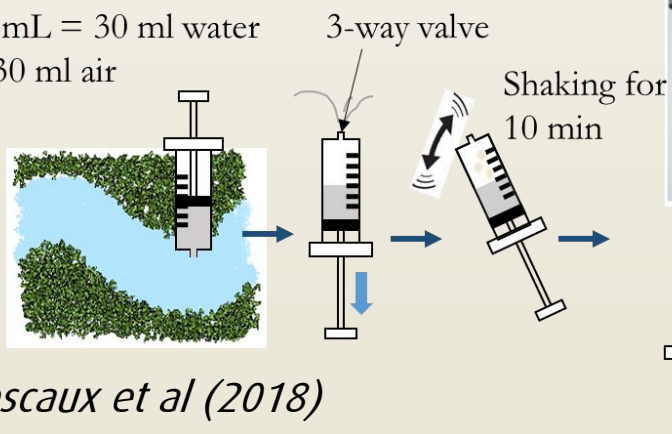


Analyse en laboratoire



Mesures de CO₂

60 mL = 30 ml water
+ 30 ml air

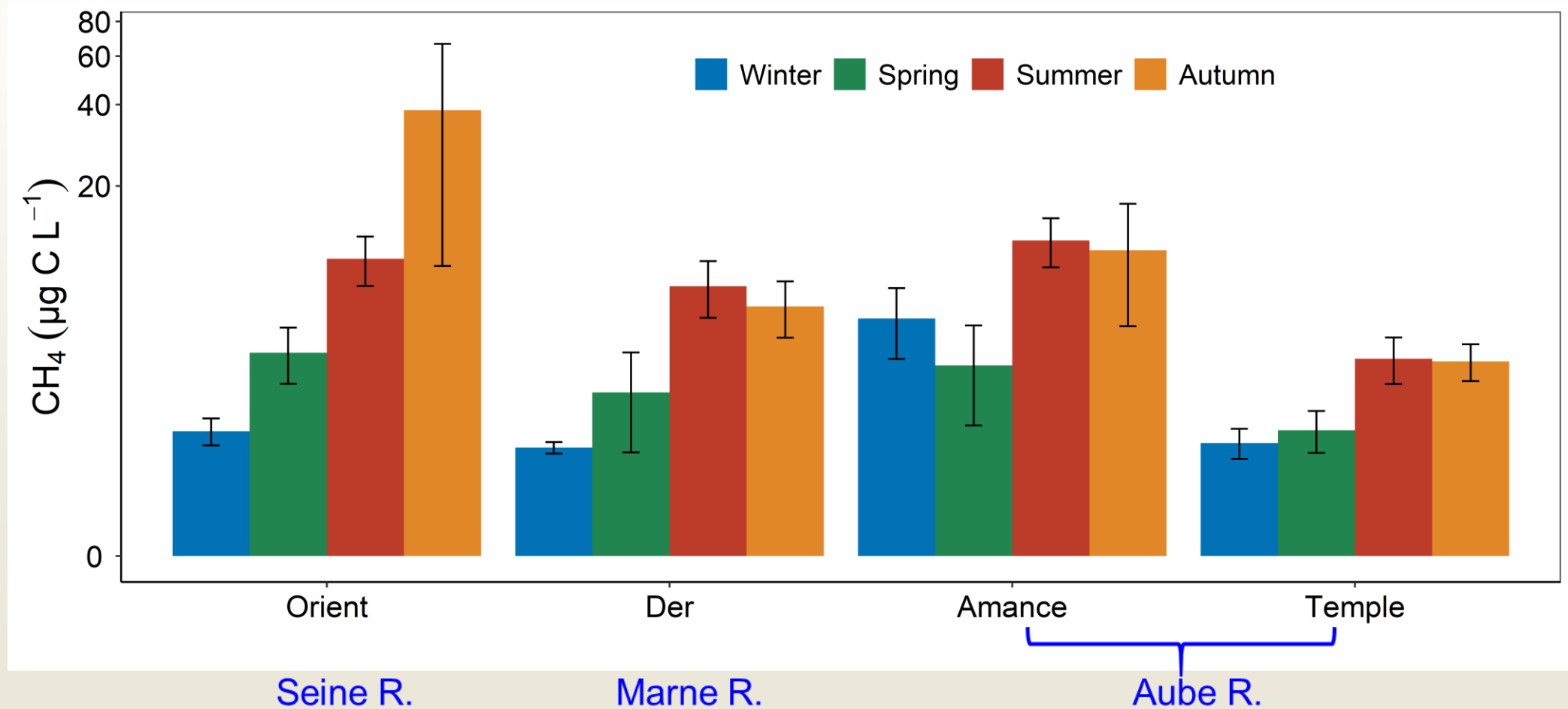
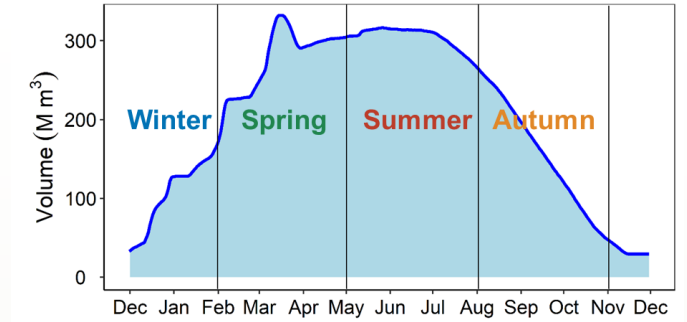


Marescaux et al (2018)

Au total, 19 campagnes ont été menées entre avril 2019 et novembre 2020, couvrant quasiment deux cycles de vidange et de remplissage des réservoirs.

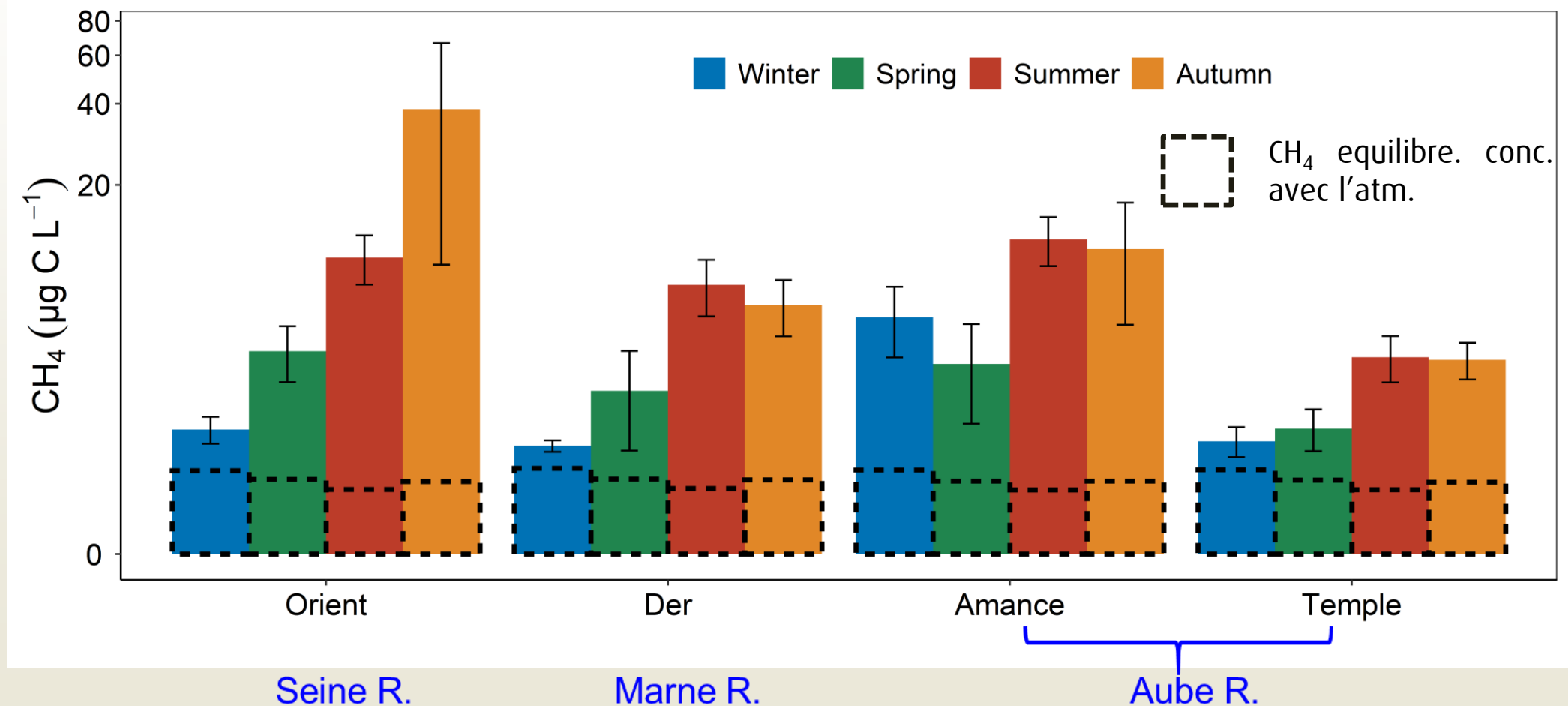
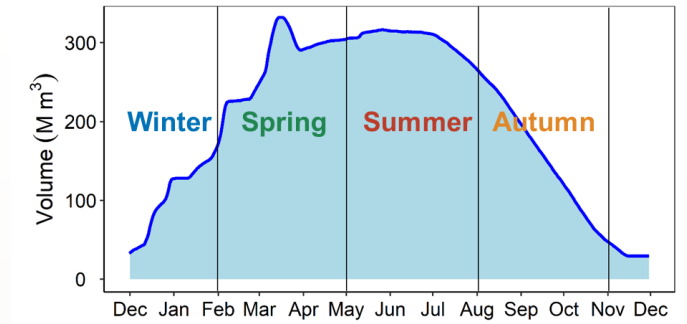
Émissions de gaz à effet de serre des trois réservoirs

Variations saisonnières du CH₄ dans les réservoirs



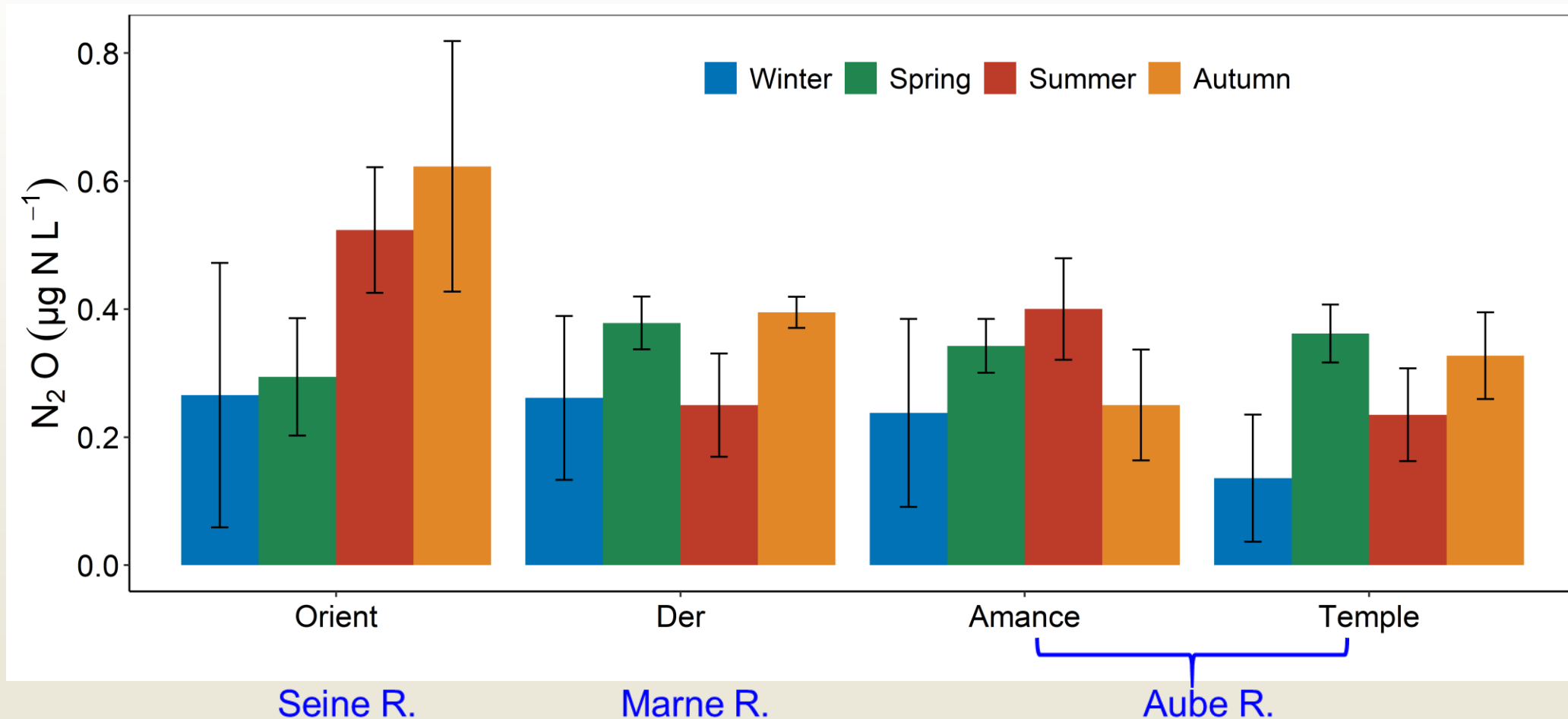
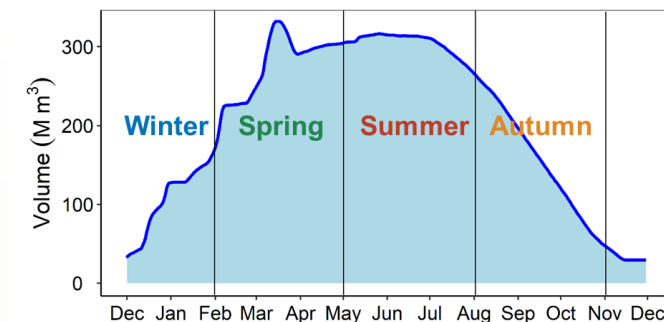
Émissions de gaz à effet de serre des trois réservoirs

Variations saisonnières du CH₄ dans les réservoirs



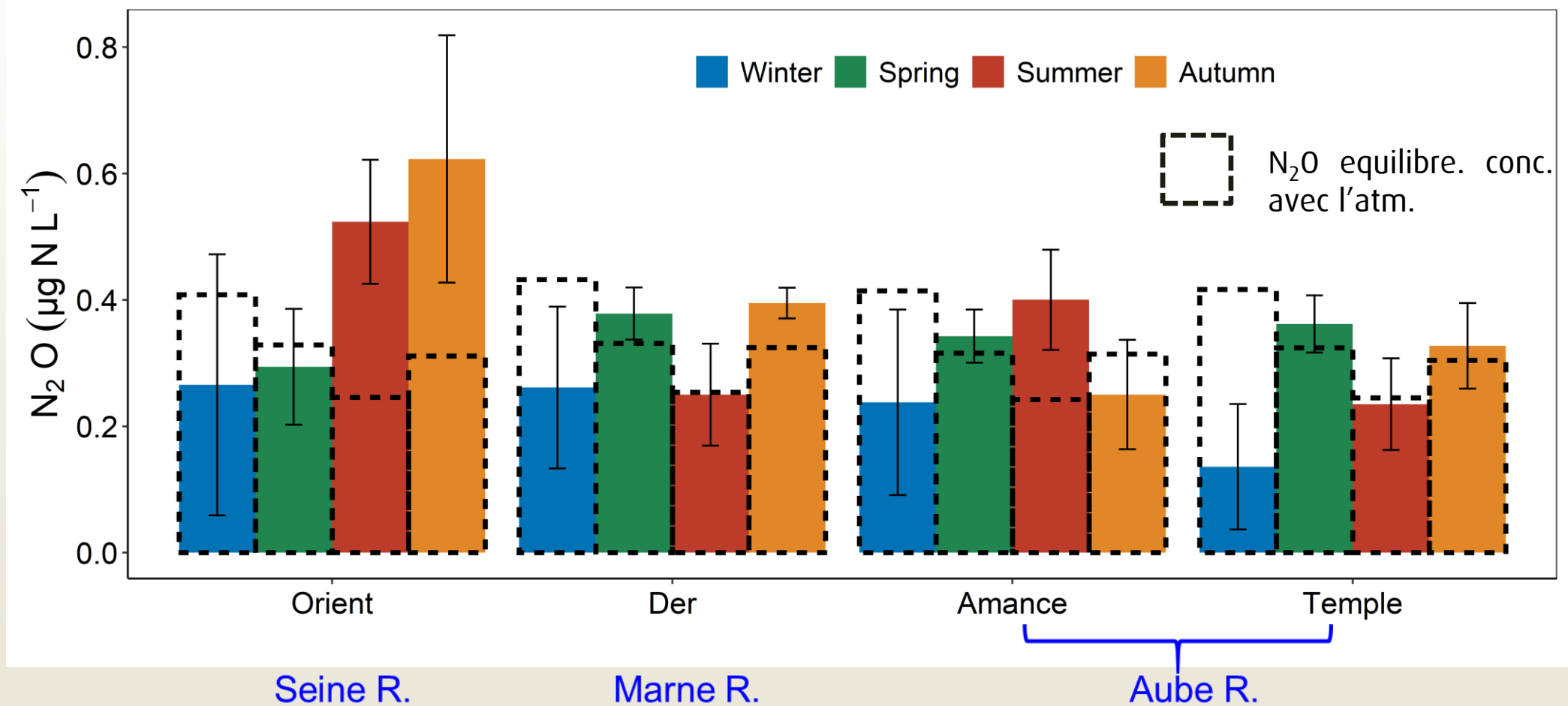
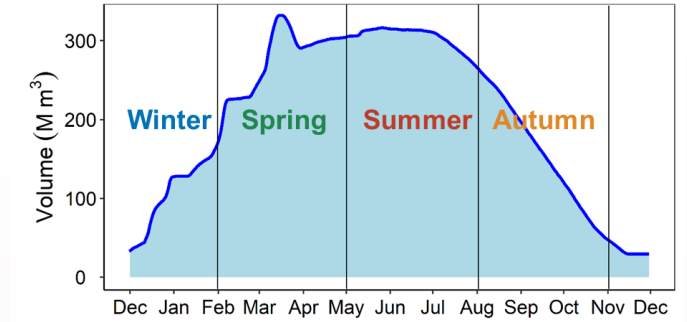
Émissions de gaz à effet de serre des trois réservoirs

Variations saisonnières du N₂O dans les réservoirs



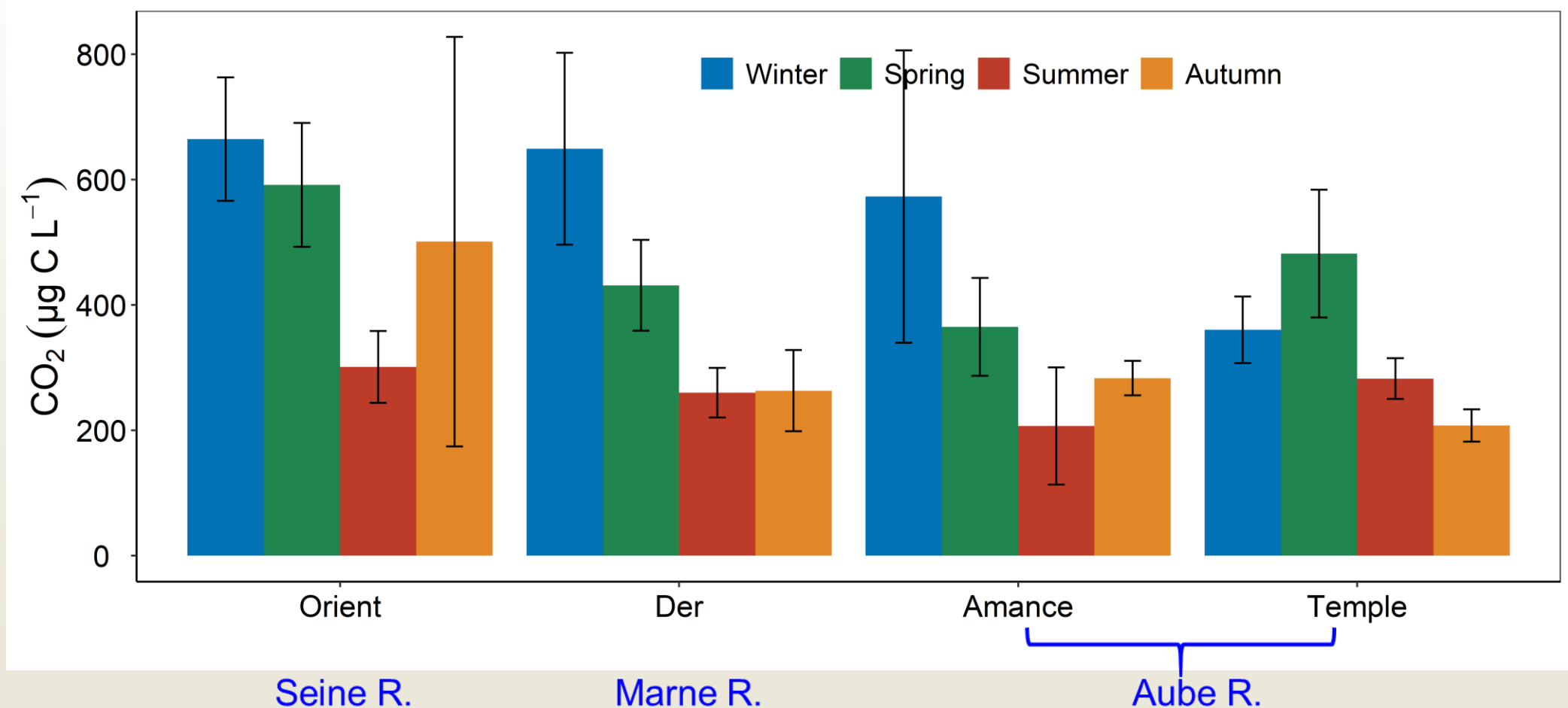
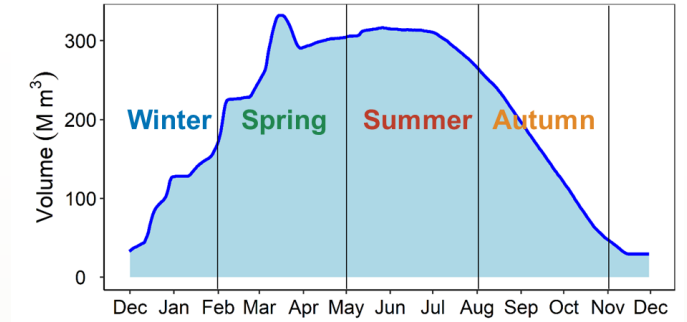
Émissions de gaz à effet de serre des trois réservoirs

Variations saisonnières du N₂O dans les réservoirs



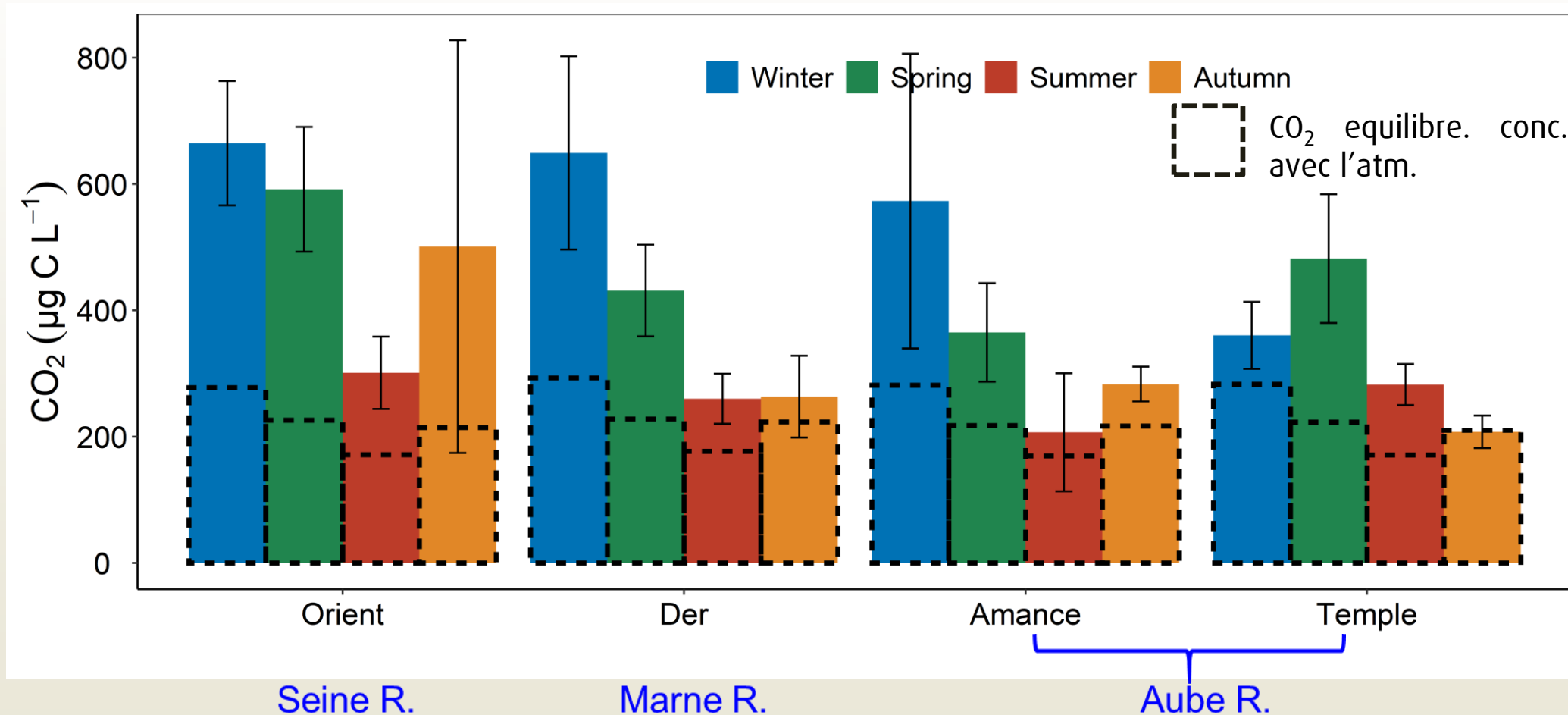
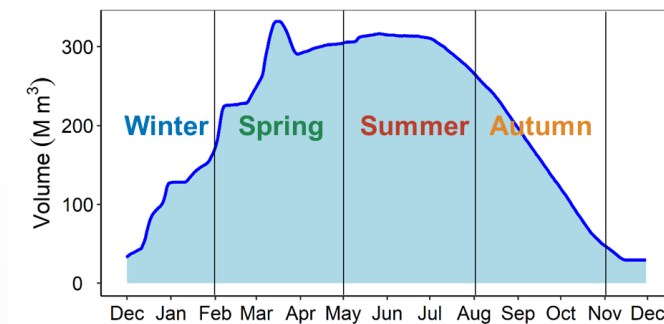
Émissions de gaz à effet de serre des trois réservoirs

Variations saisonnières du CO₂ dans les réservoirs



Émissions de gaz à effet de serre des trois réservoirs

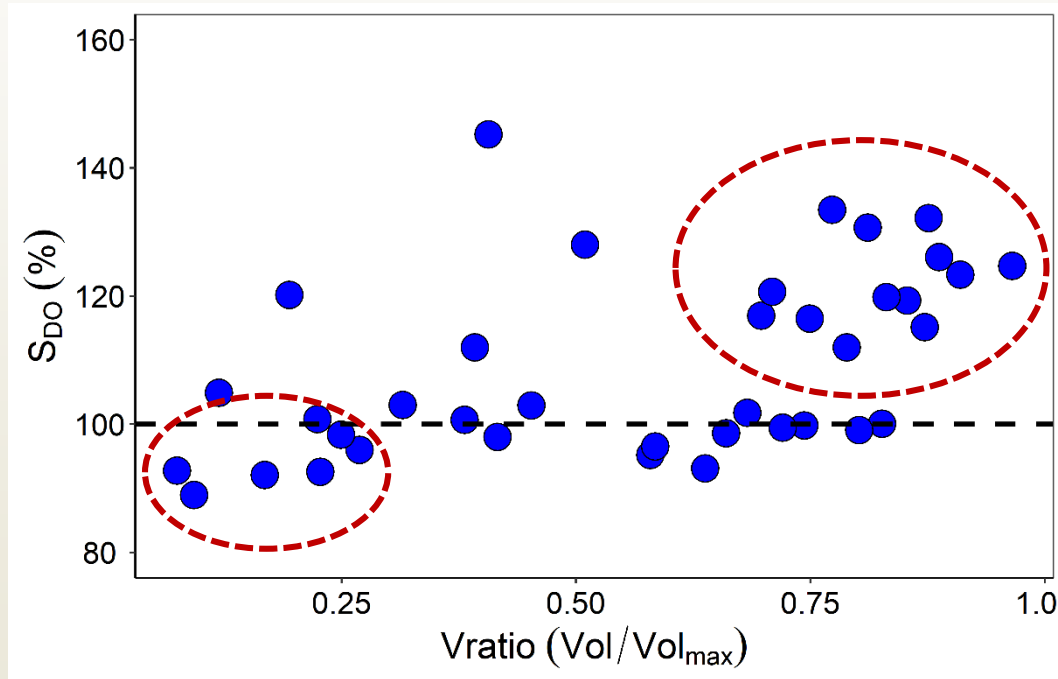
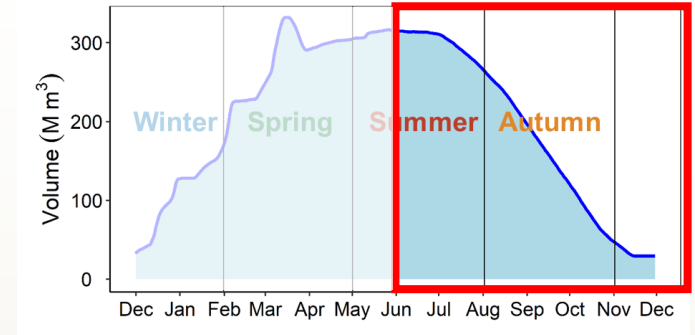
Variations saisonnières du CO₂ dans les réservoirs



Relations entre processus biogéochimiques et dynamique des GES

Production primaire vs. Respiration dans les réservoirs

NB: Seules les données en période de vidange ont été utilisées afin d'éviter l'impact de dilution

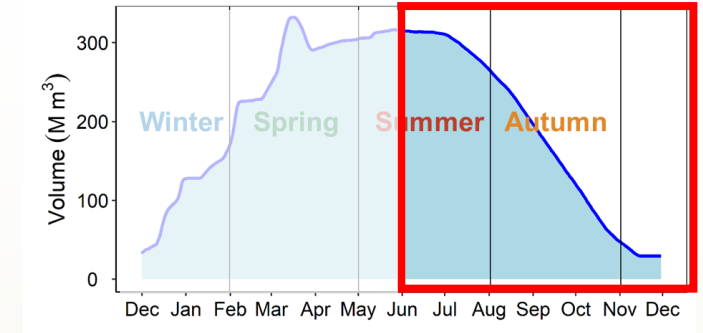
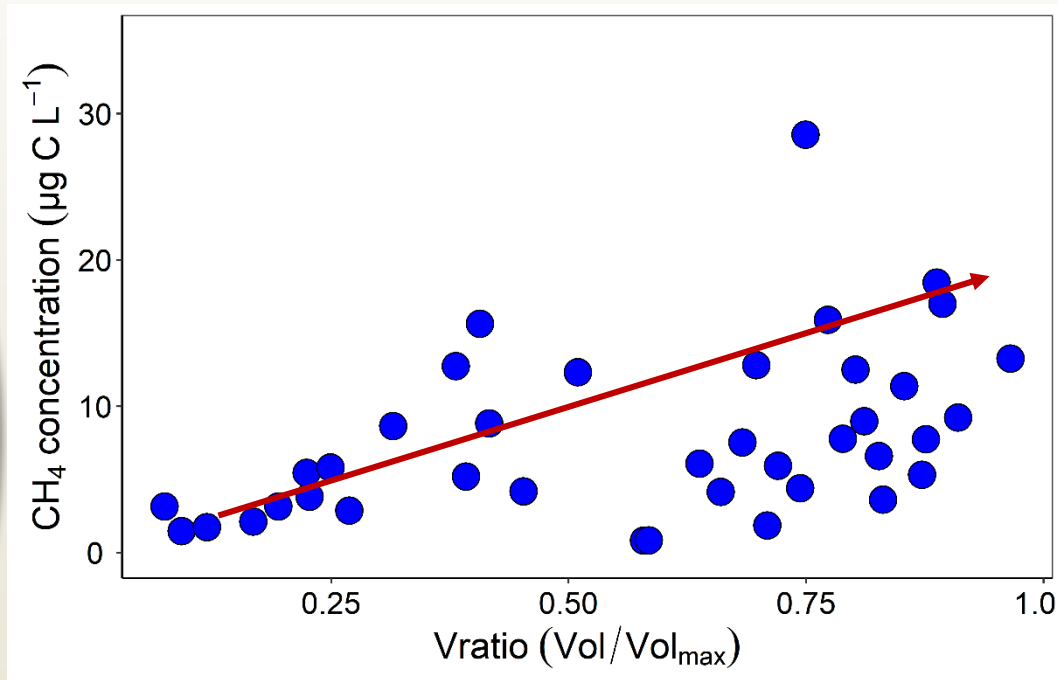


- ❑ La production primaire dans les réservoirs est généralement élevée lorsque les réservoirs sont pleins.
- ❑ La respiration dans les réservoirs est généralement élevée lorsque les réservoirs sont peu profonds.

Relations entre processus biogéochimiques et dynamique des GES

CH₄ vs. Vratio dans les réservoirs

NB: Seules les données en période de vidange ont été utilisées afin d'éviter l'impact de dilution

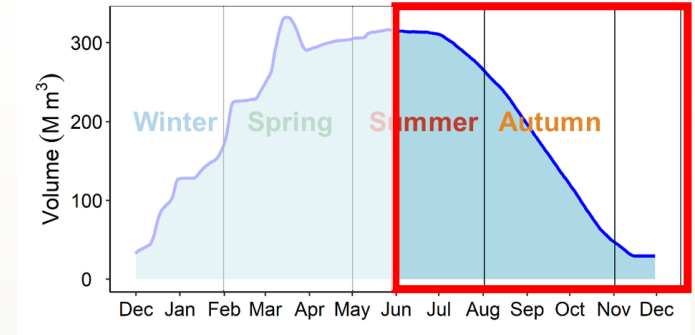
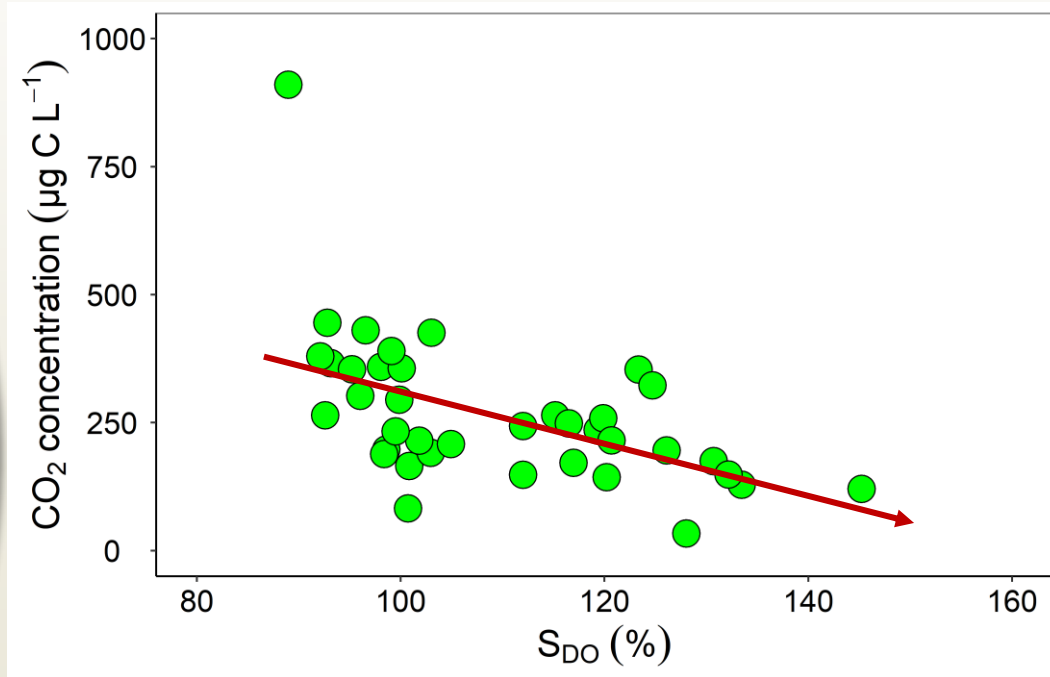


- ❑ La concentration en CH₄ est plus élevée lorsque le réservoir est plein, car le niveau d'eau plus profond a tendance à rendre les sédiments du réservoir anaérobies, ce qui favorise la production de CH₄.
- ❑ La production primaire élevée lorsque les réservoirs sont pleins fournit également suffisamment de matière organique pour la production de CH₄.

Relations entre processus biogéochimiques et dynamique des GES

CO₂ vs. S_{DO} dans les réservoirs

NB: Seules les données en période de vidange ont été utilisées afin d'éviter l'impact de dilution

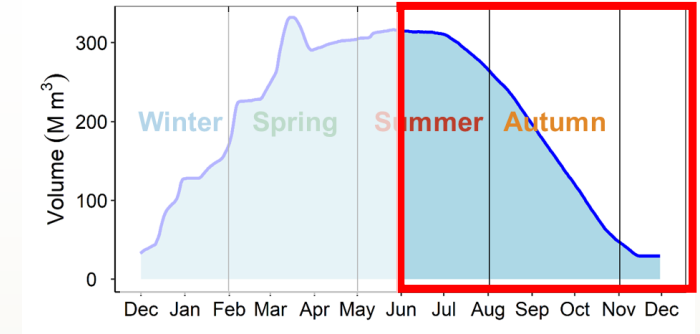
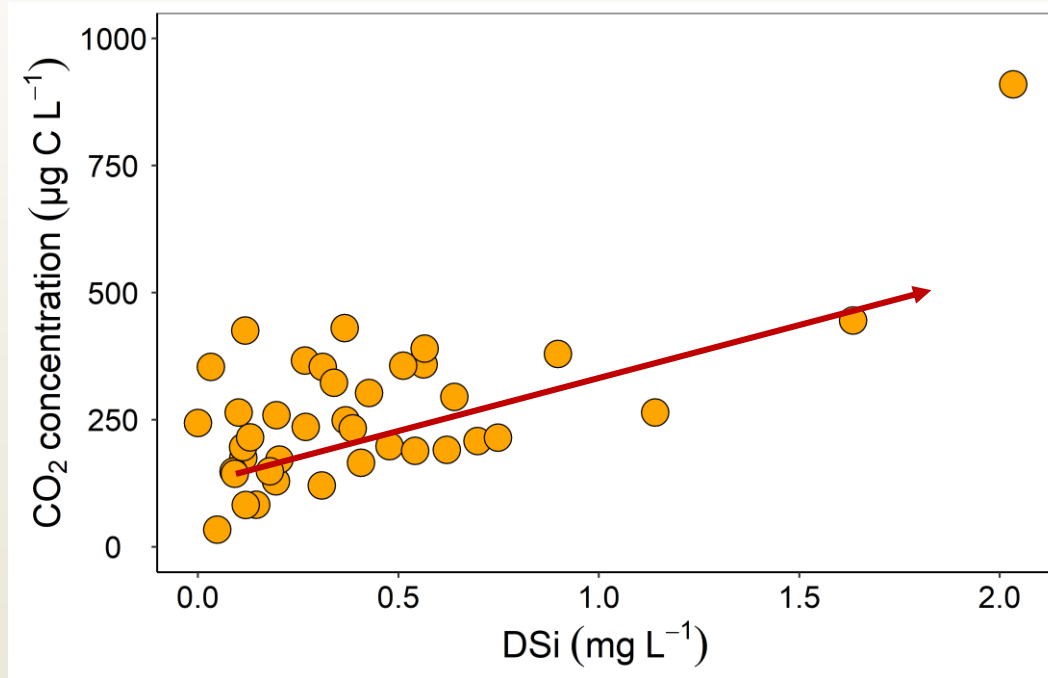


- ❑ Les concentrations de CO₂ sont négativement liées au S_{DO} dans les réservoirs, indiquant que l'équilibre entre la production primaire et la respiration joue un rôle important dans la régulation des concentrations de CO₂.

Relations entre processus biogéochimiques et dynamique des GES

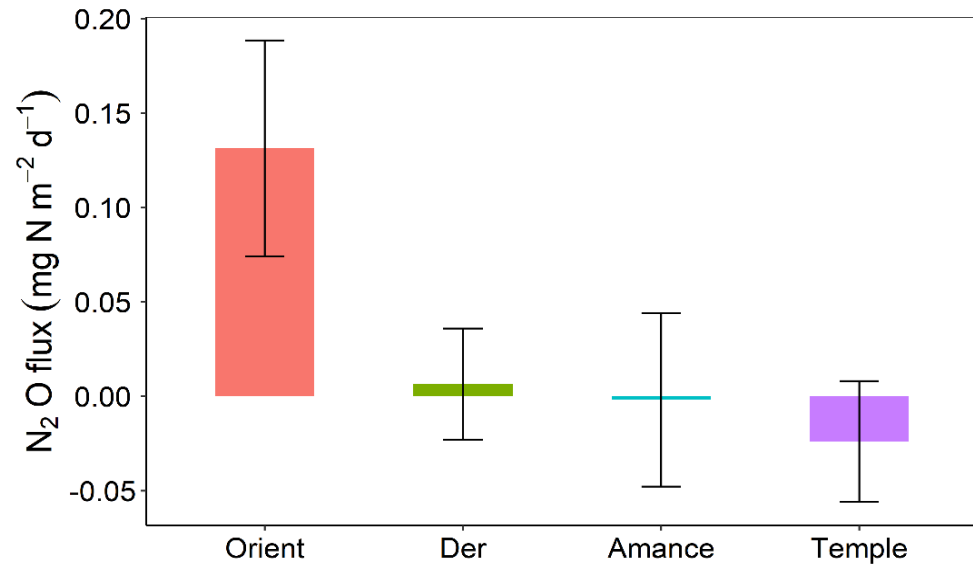
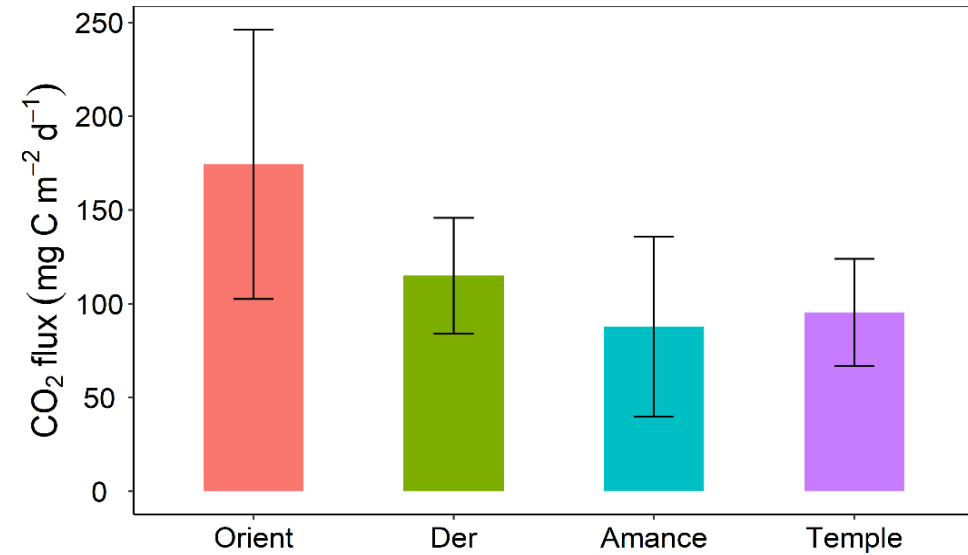
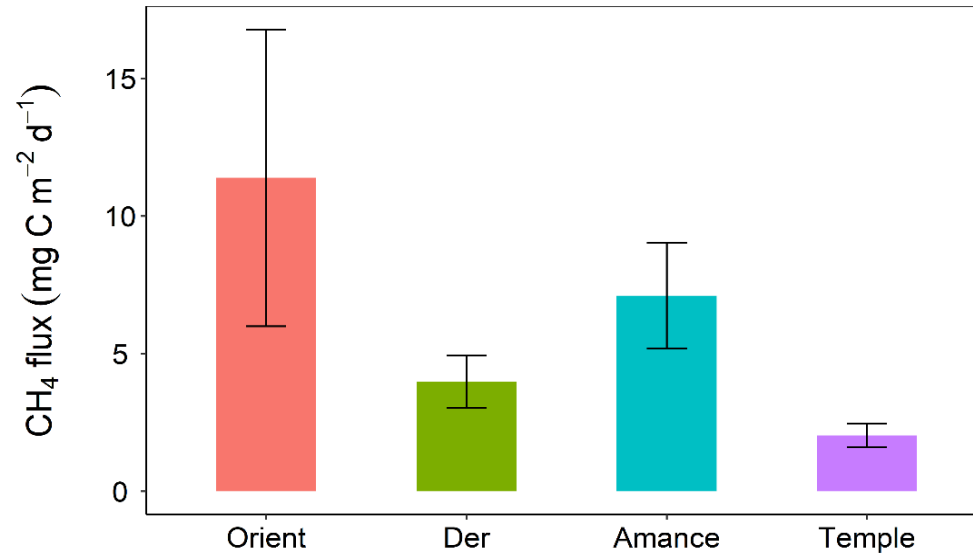
CO₂ vs. DSi dans les réservoirs

NB: Seules les données en période de vidange ont été utilisées afin d'éviter l'impact de dilution



- ❑ Les concentrations de CO₂ augmentent en fonction des concentrations en silice dissoute (DSi) pendant la période de vidange. La DSi liée à la dissolution de la silice biogénique pendant la décomposition de la matière organique (production de diatomées) est ainsi un bon proxy pour la CO₂.

Émissions de gaz à effet de serre des trois réservoirs de Champagne



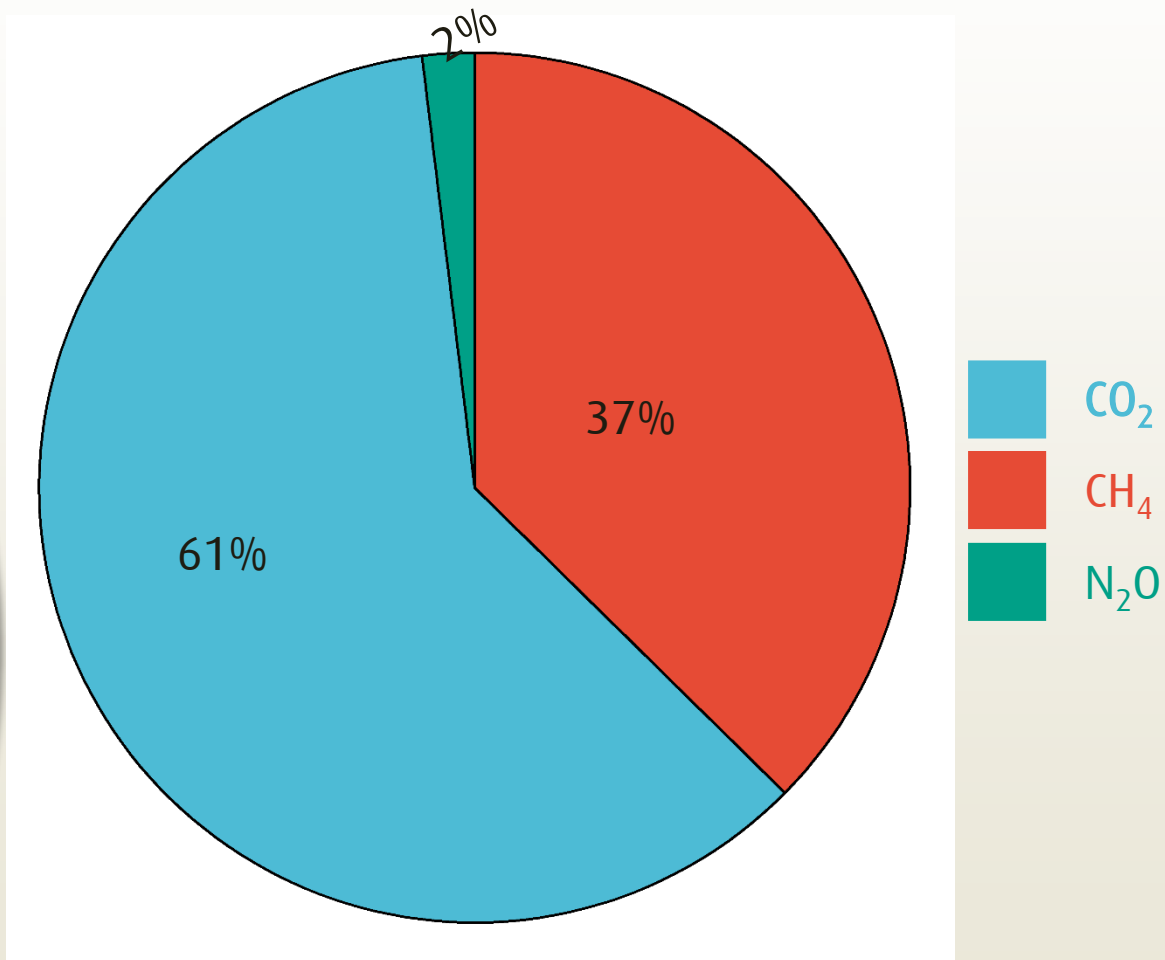
Flux moyennes des émissions de gaz à effet de serre des réservoirs dans le monde (Deemer et al., 2016):

CH₄: 120 mg C m⁻² d⁻¹ (Seine R. ~6 mg C m⁻² d⁻¹)

CO₂: 330 mg C m⁻² d⁻¹ (Seine R. ~120 mg C m⁻² d⁻¹)

N₂O: 0.30 mg N m⁻² d⁻¹ (Seine R. ~0.03 mg C m⁻² d⁻¹)

Comparaison des émissions de GES des trois réservoirs en équivalent CO₂



- Les émissions de CO₂ et de CH₄ sont les principales formes d'émissions de gaz à effet de serre des réservoirs de Champagne.
- Les émissions de N₂O des réservoirs sont très faibles.

Je vous remercie pour votre attention !

Xingcheng YAN

xingcheng.yan@upmc.fr

