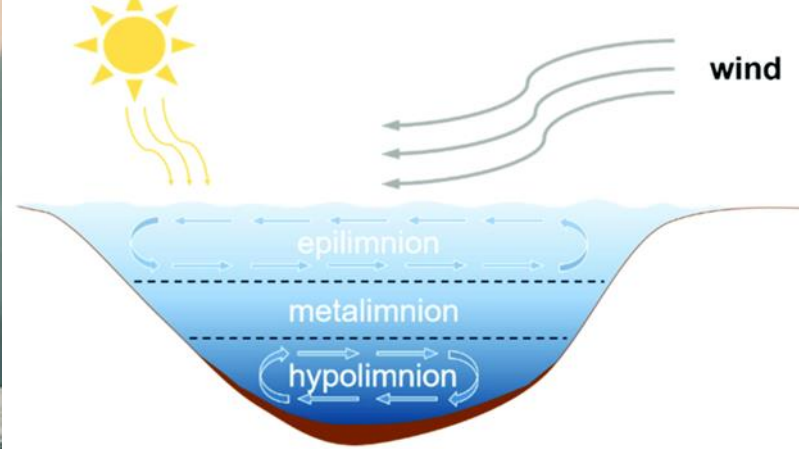


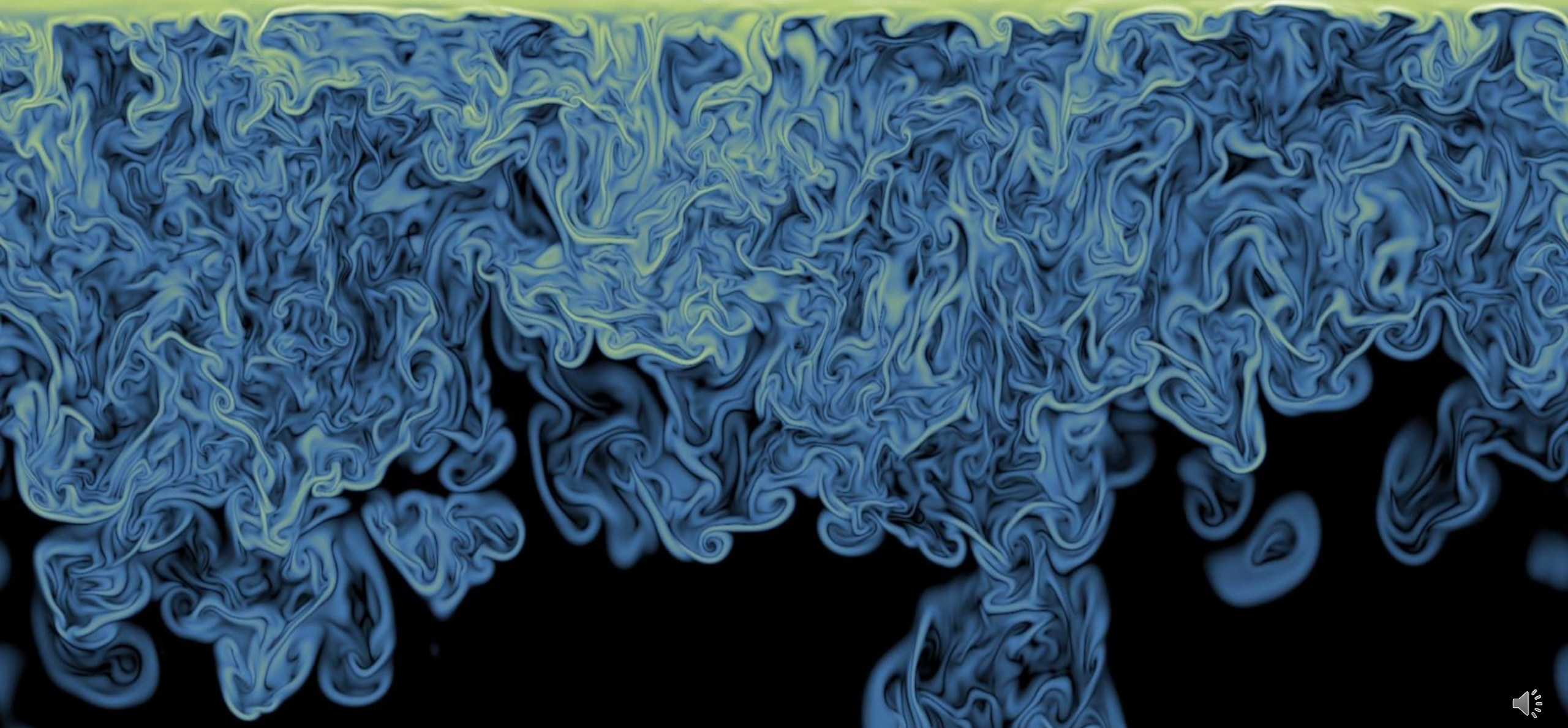
Working together to maintain a functional Lake Geneva Ecosystem

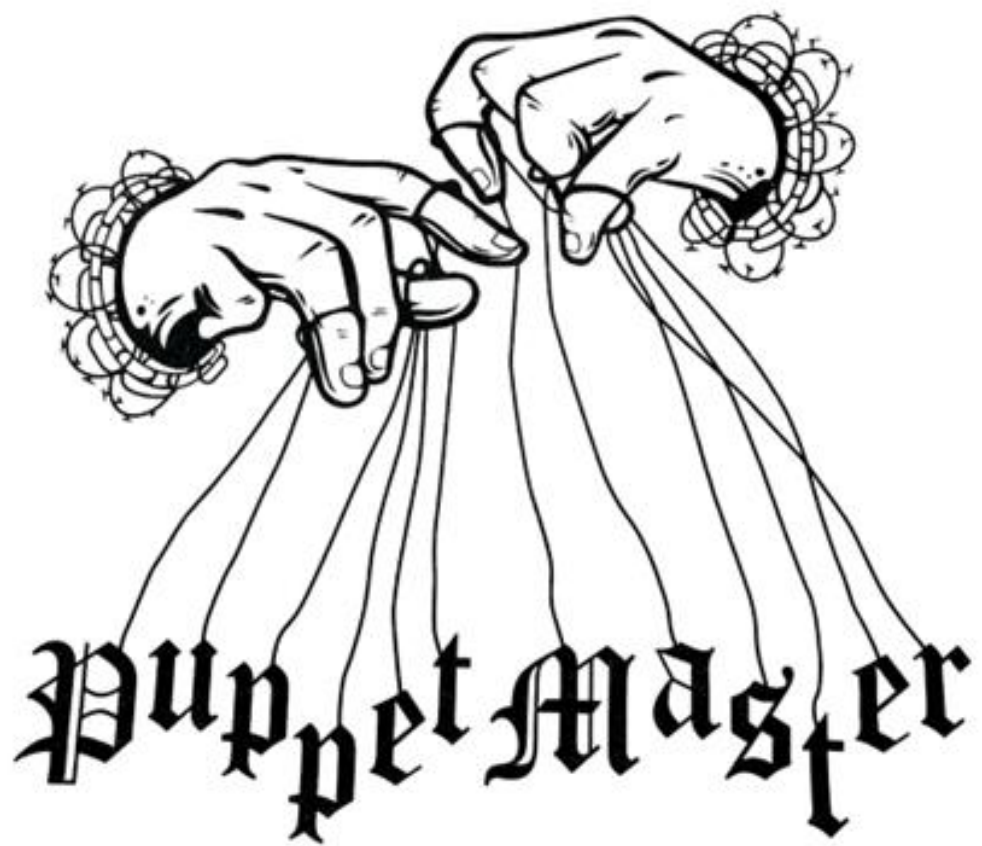




KTM Content

Planktothrix rubescens DCM









The emergence and dominance of *Planktothrix rubescens* as an hypolimnetic cyanobacterium in response to re-oligotrophication of a deep peri-alpine lake

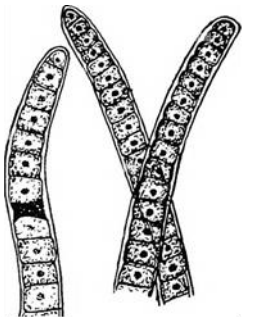
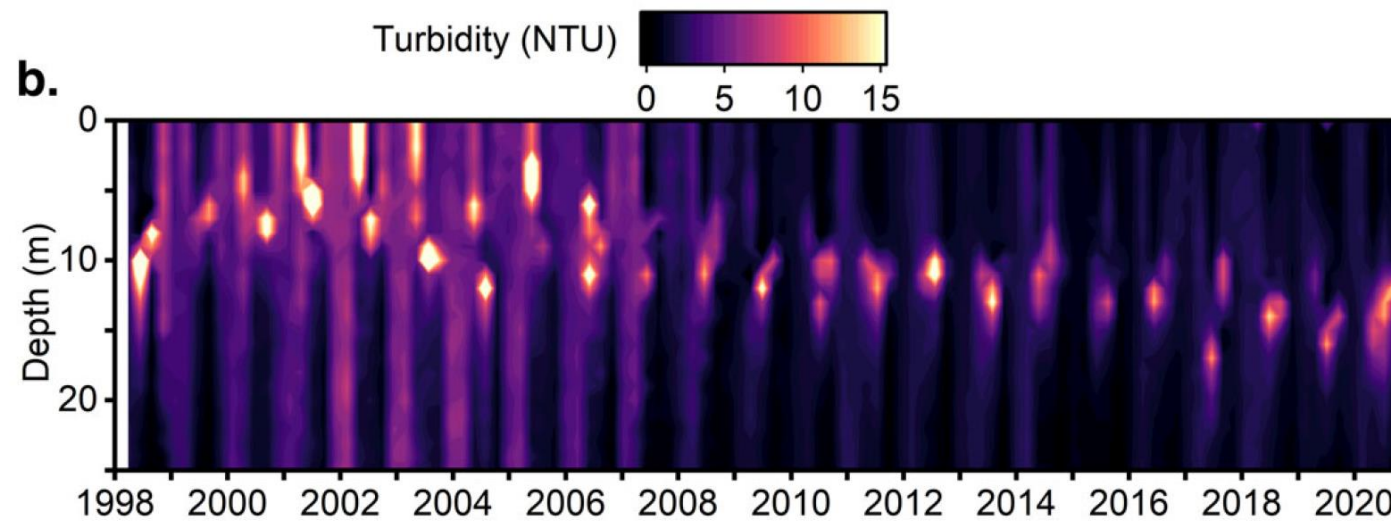
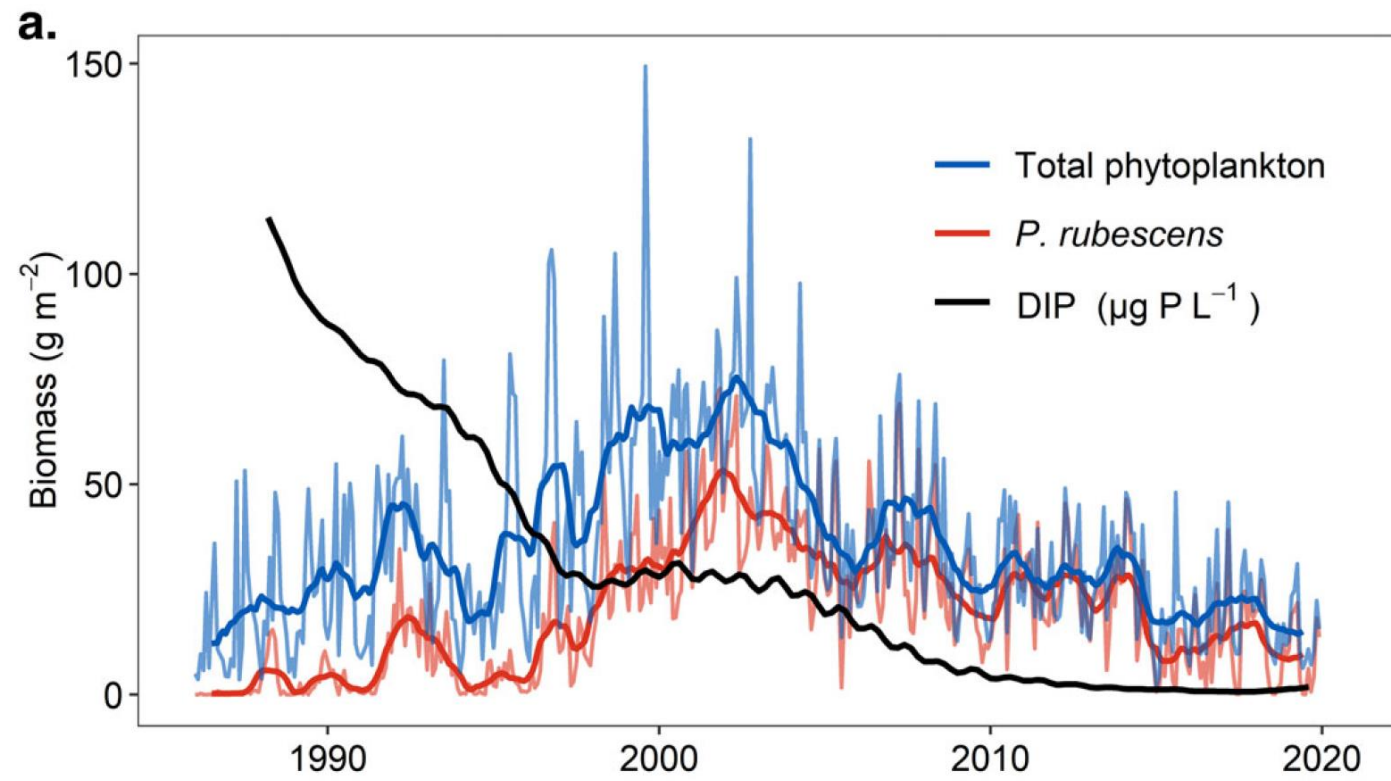
Ena Lucia Suarez ,^{1*} Lukas De Ventura,² Arno Stöckli,² César Ordóñez ,¹ Mridul K. Thomas ,^{1,3}
Bastiaan W. Ibelings,^{1,3} Daniel F. McGinnis ^{1*}

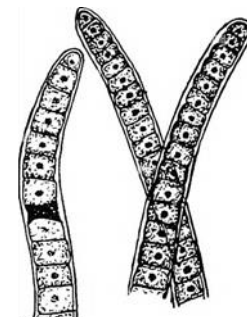
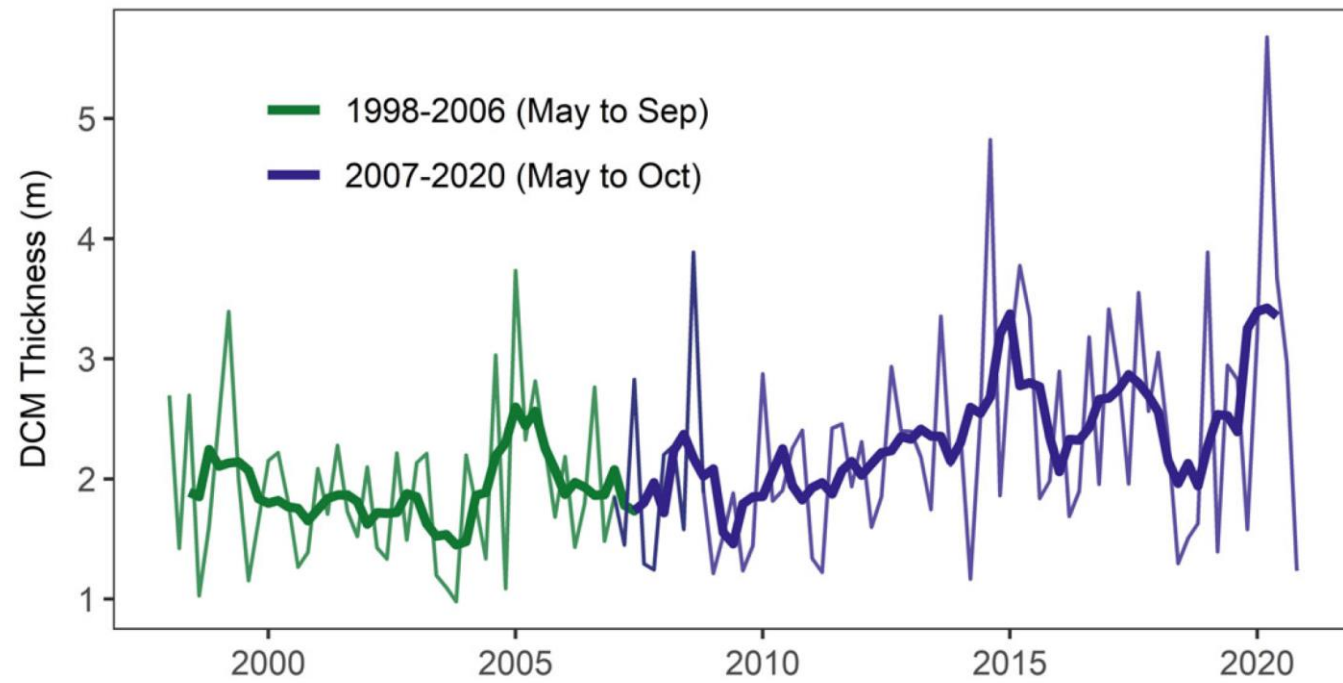
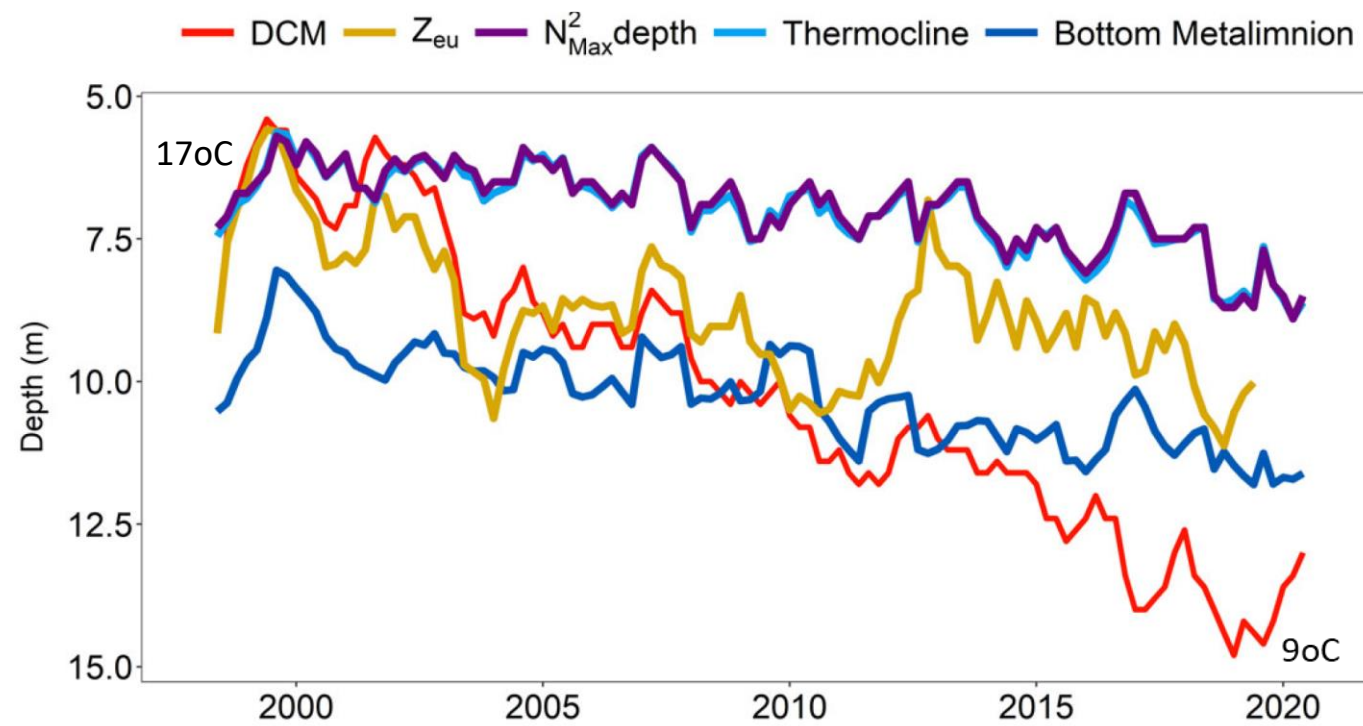
¹Department F.-A. Forel for Environmental and Aquatic Sciences (DEFSE), Faculty of Science, University of Geneva, Geneva, Switzerland

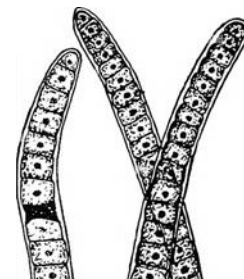
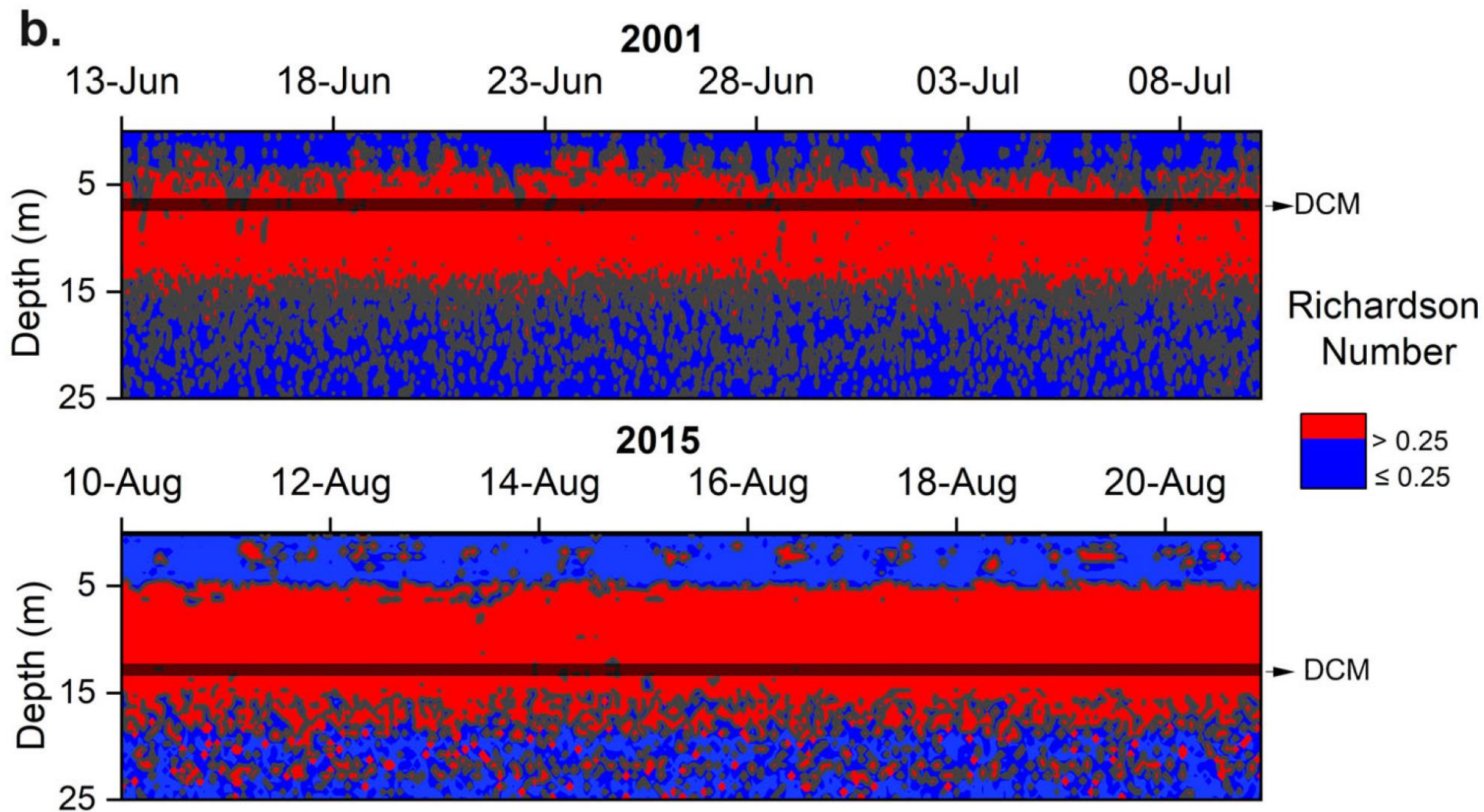
²Department of Civil Engineering, Transportation and Environment, Canton Aargau, Aarau, Switzerland

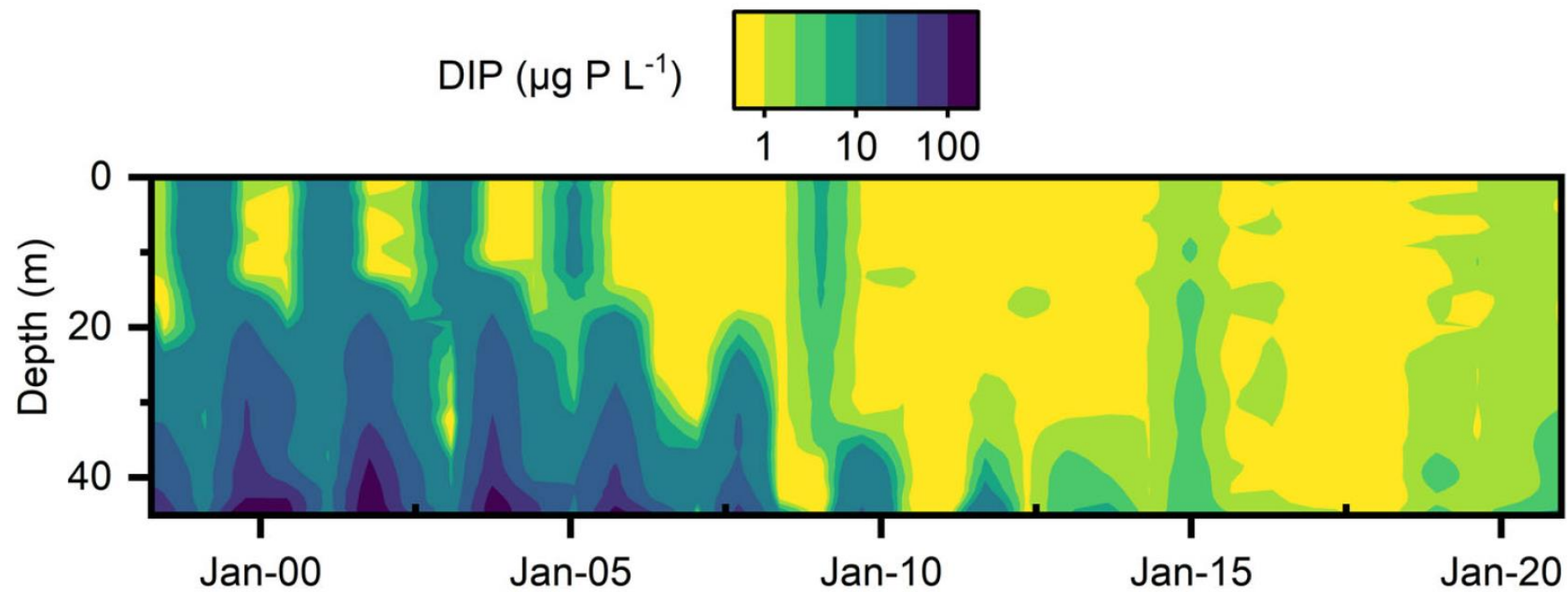
³Institute for Environmental Sciences (ISE), University of Geneva, Geneva, Switzerland

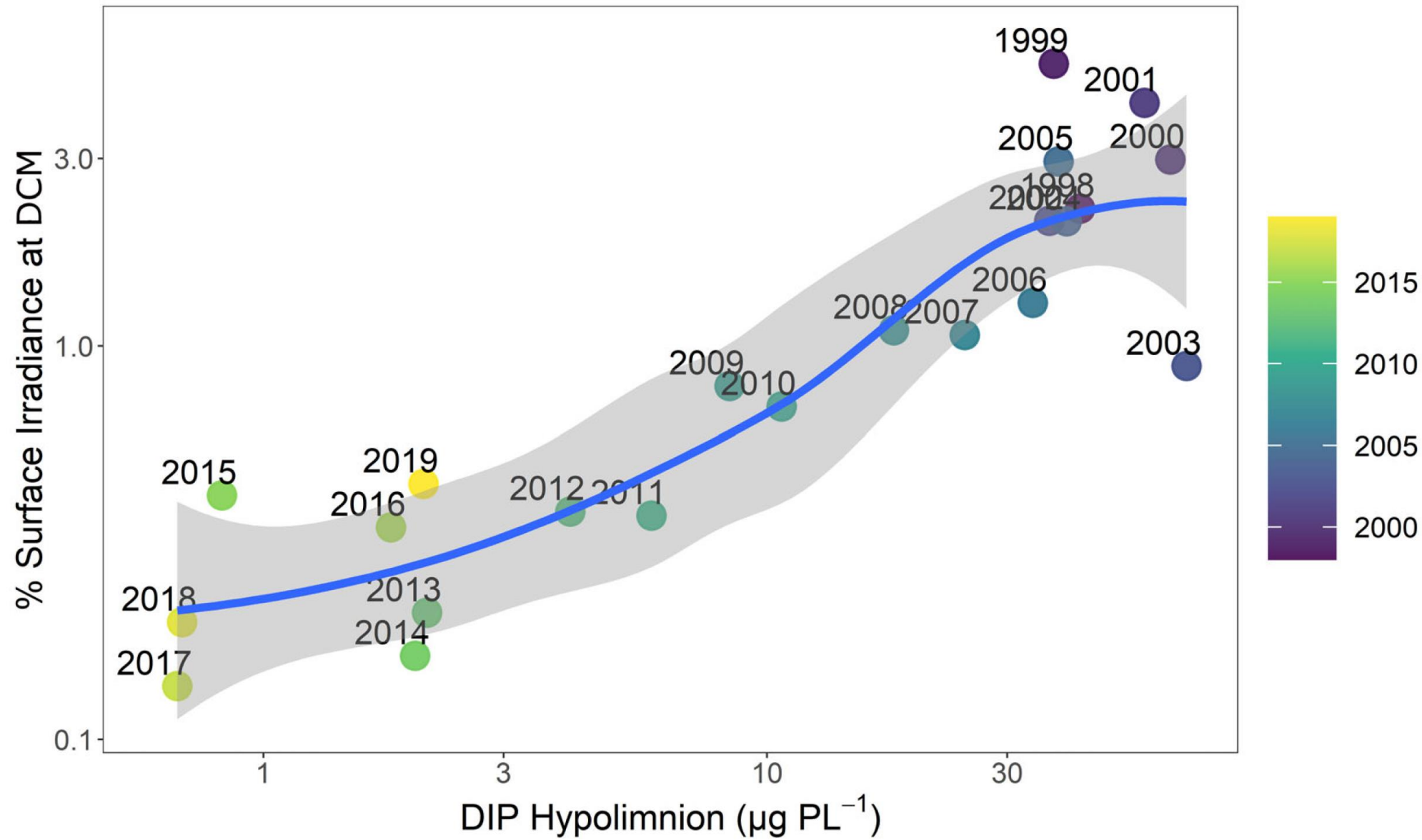












Planktothrix rubescens, the dominant toxic cyanobacterium in deep peri-alpine lakes may have changed its habitat and became an hypolimnetic bloom forming species. Drivers of environmental change, re-oligotrophication and climate change combined with buoyancy behavior of the cyanobacterium may explain this shift. There are real consequences for drinking water production

TAKE-HOME-MESSAGE

Les proliférations d'algues sont
difficiles à comprendre, et
encore plus difficiles à prévoir



**AVOIR TOUT PRÉVU
SAUF L'IMPRÉVU**

Phénomène insolite

Le lac brunit à cause d'une algue

La prolifération d'une chrysophycée donne à certaines zones du Léman un aspect peu attirant mais sans danger. La météo a sans doute joué un rôle.

Romarc Haddou

Des baigneurs et des promeneurs s'en étonnent depuis ce week-end. Dans certains secteurs, l'eau du lac Léman n'invite pas au grand plongeon. Étrangement colorée - verdâtre, voire marron -, elle peut aussi dégager des odeurs désagréables. Le phénomène a été observé à Cully, Lutry, Pully, Clarens, La Tour-de-Peilz mais aussi sur une partie de la rive française. Par endroits, la baignade a même été temporairement interdite.

«Le phénomène est répandu mais pas généralisé. Du côté de Nyon il n'y a rien pour l'instant», observe Audrey Klein, secrétaire générale de la Commission internationale pour la protection des eaux du Léman (Cipel).

Face à ce développement brusque, des prélèvements et des analyses ont été effectués par les scientifiques français de l'Institut national de la recherche agronomique.



À Pully, ce mardi, la présence de l'algue était bien visible. VANESSA CARDOSO

Résultat: tout va bien. «La prolifération d'une algue, une chrysophycée nommée *Uroglena sp.*, est responsable de cette teinte particulière et des possibles odeurs. Elle est non toxique, rapporte Audrey Klein. Nous savons que cette algue est présente dans le lac, mais un tel développement n'est pas commun. Le dernier pic remonte à 1999.»

Les causes de cette prolifération ne sont pas encore officiellement identifiées, mais une hypothèse do-

mine, en lien avec la météo de l'été écoulé. «Nous savons qu'il y a tout un cortège d'algues et de plantes aquatiques qui se développent plus ou moins en fonction des conditions climatiques. Dans le cas présent, la météo capricieuse a sûrement eu un impact. Les fortes pluies ont d'abord amené beaucoup de matières minérales et organiques depuis le bassin versant. Ce sont des apports que nous ne rencontrons pas toujours. Ce para-

mètre, combiné aux belles journées ensoleillées que nous venons de connaître, a pu favoriser la croissance d'*Uroglena sp.*», explique Audrey Klein.

Depuis les années 1960, c'est la Cipel qui coordonne le suivi de la qualité des eaux du Léman. Des analyses sont effectuées une fois par mois pour les algues et une fois tous les dix ans pour les plantes aquatiques (macrophytes). Ces dernières années, la qualité de

l'eau s'améliore, faisant apparaître de nouvelles espèces.

«Par exemple, des macroalgues, les characées, sont de nouveau observées dans la zone littorale en grande quantité depuis le milieu des années 1990, indique Denis Rychner, conseiller en communication à la Direction générale de l'environnement. Nous observons aussi l'apparition de nouvelles plantes aquatiques invasives, comme le lagarosiphon. Originaire d'Afrique du Sud, elle est employée par les aquariophiles. Introduite dans le Léman, elle prolifère en certains endroits. Dans le même temps, des espèces liées à des milieux plus riches en nutriment disparaissent.»

Des algues moins sympas

Alors qu'*Uroglena sp.* n'est pas néfaste, des espèces plus gênantes prennent parfois leurs aises. «*Planktothrix rubescens* est une cyanobactérie potentiellement toxique qui est observée depuis quelques années sur le Léman. Sa biomasse algale est parfois importante mais sur une courte période, surtout en automne, explique Denis Rychner. Une autre algue filamenteuse non toxique, *Mougeotia gracillima* montre ces dernières années des développements massifs en automne et dérange notamment les pêcheurs professionnels, car elle colmate les filets. Sa prolifération est liée à des températures annuelles plus clémentes.»

Sanctior

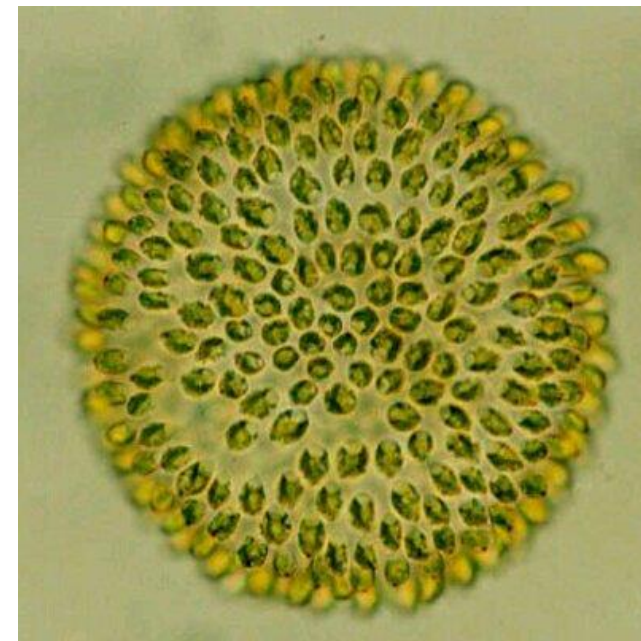
Punie apr
attaque d

Une trentenaire été condamnée accident surver tembre dernier parvenue à teni bully en croisar Son chien avait ainsi que sa prc fligeant une prc cuisine. La fautiv d'autorisation c son animal, a éi pour lésions c par négligence : amende et à un 500 fr. Le tout : raison d'antécé

Payerne

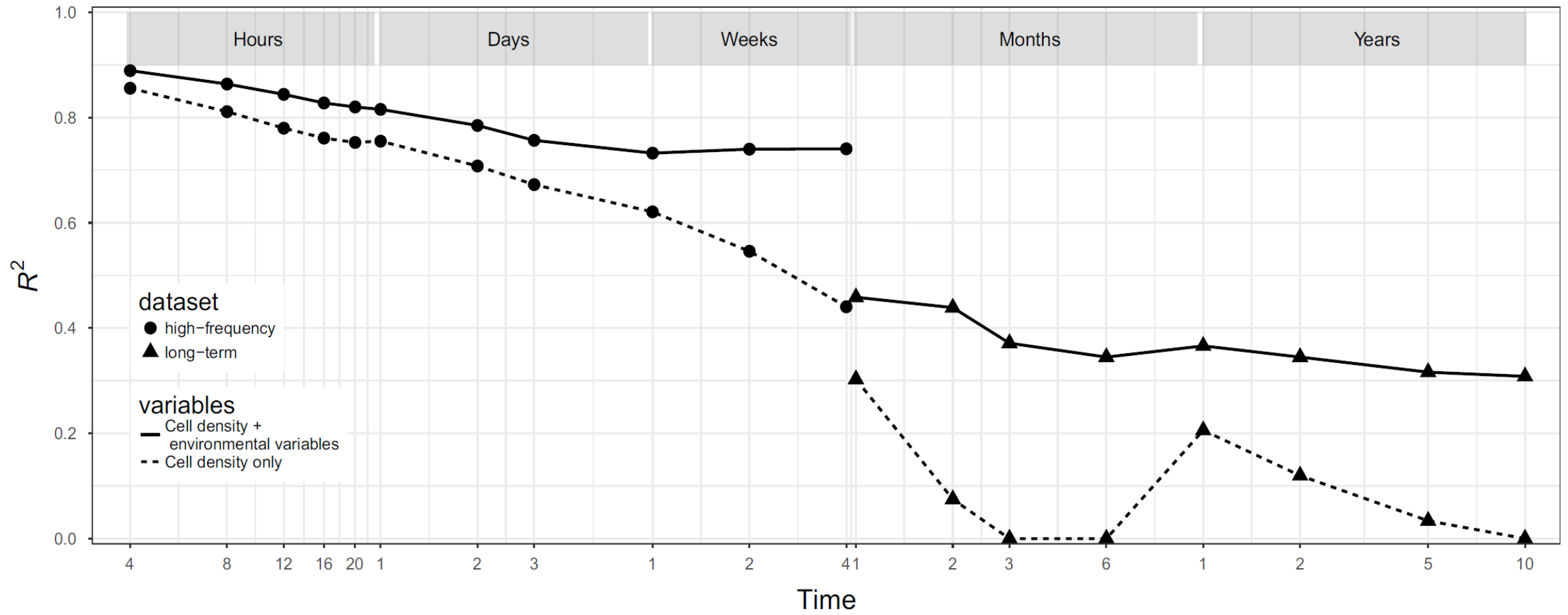
Appel à t
après un i

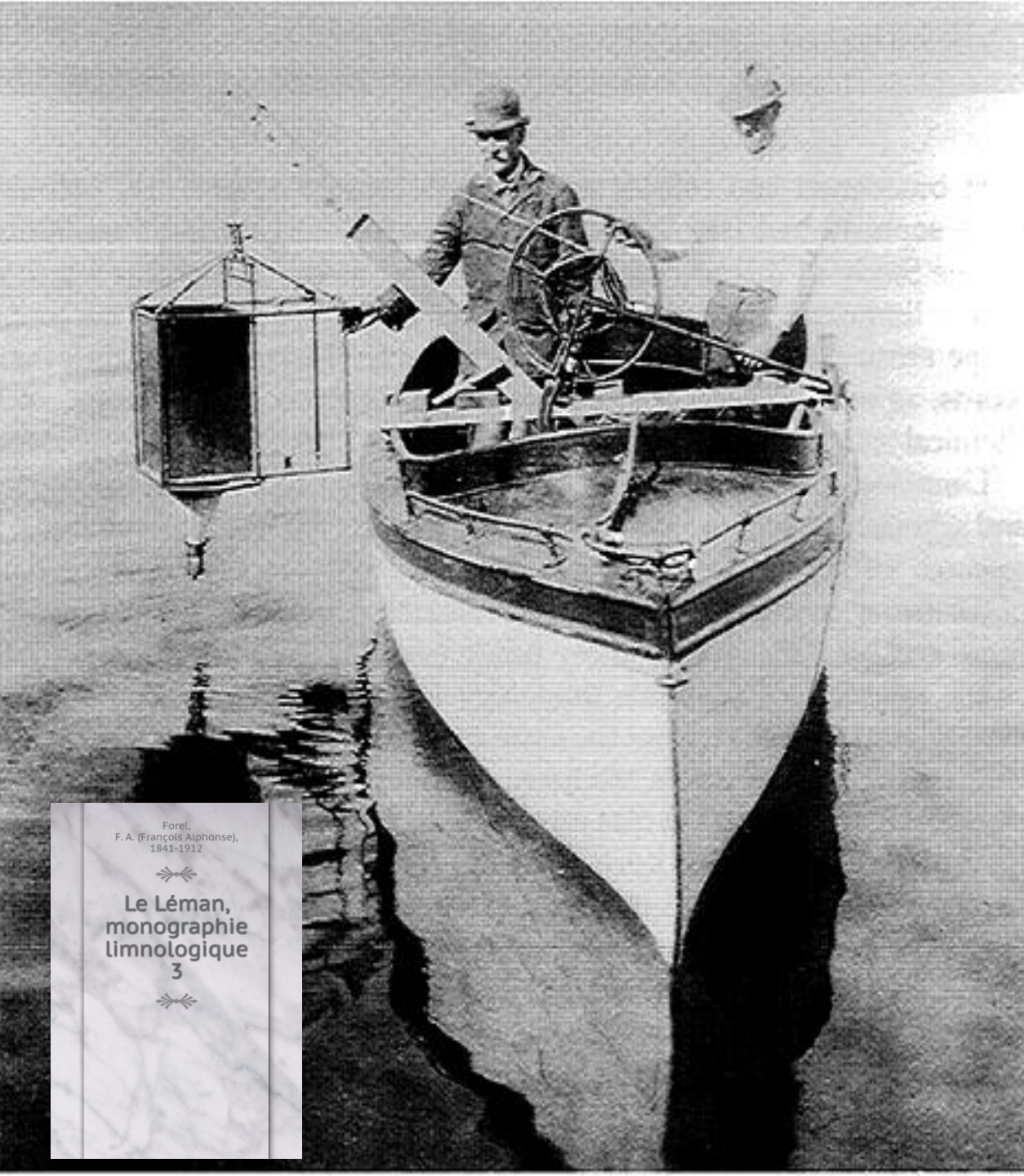
Aux commande roulant motoris été renversé pa tourisme alors i sur un passage 2 septembre su ral-Jomini, à Pa transporté au C ne sont pas en i lice cantonale v tendre le chauff elle a lancé un : mardi, pour fai mière sur cette sonnes suscepti des renseignem d'appeler le 021



LETTER

The predictability of a lake phytoplankton community, over time-scales of hours to years





Forel,
F. A. (François Alphonse),
1841-1912

— — —
Le Léman,
monographie
limnologique
3
— — —



Lakes in a changing world: **we are facing 21st century environmental challenges** using *19th century techniques* to collect our information

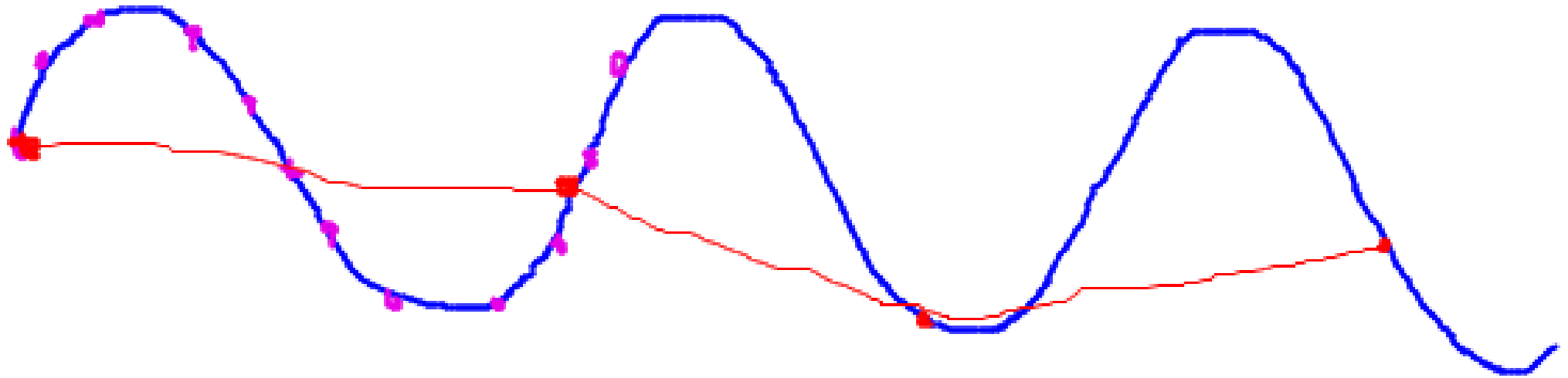
An Automated Platform for Phytoplankton Ecology and Aquatic Ecosystem Monitoring

Francesco Pomati,^{†*} Jukka Jokela,^{†,‡} Marco Simona,[§] Mauro Veronesi,[§] and Bas W. Ibelings^{†,||}

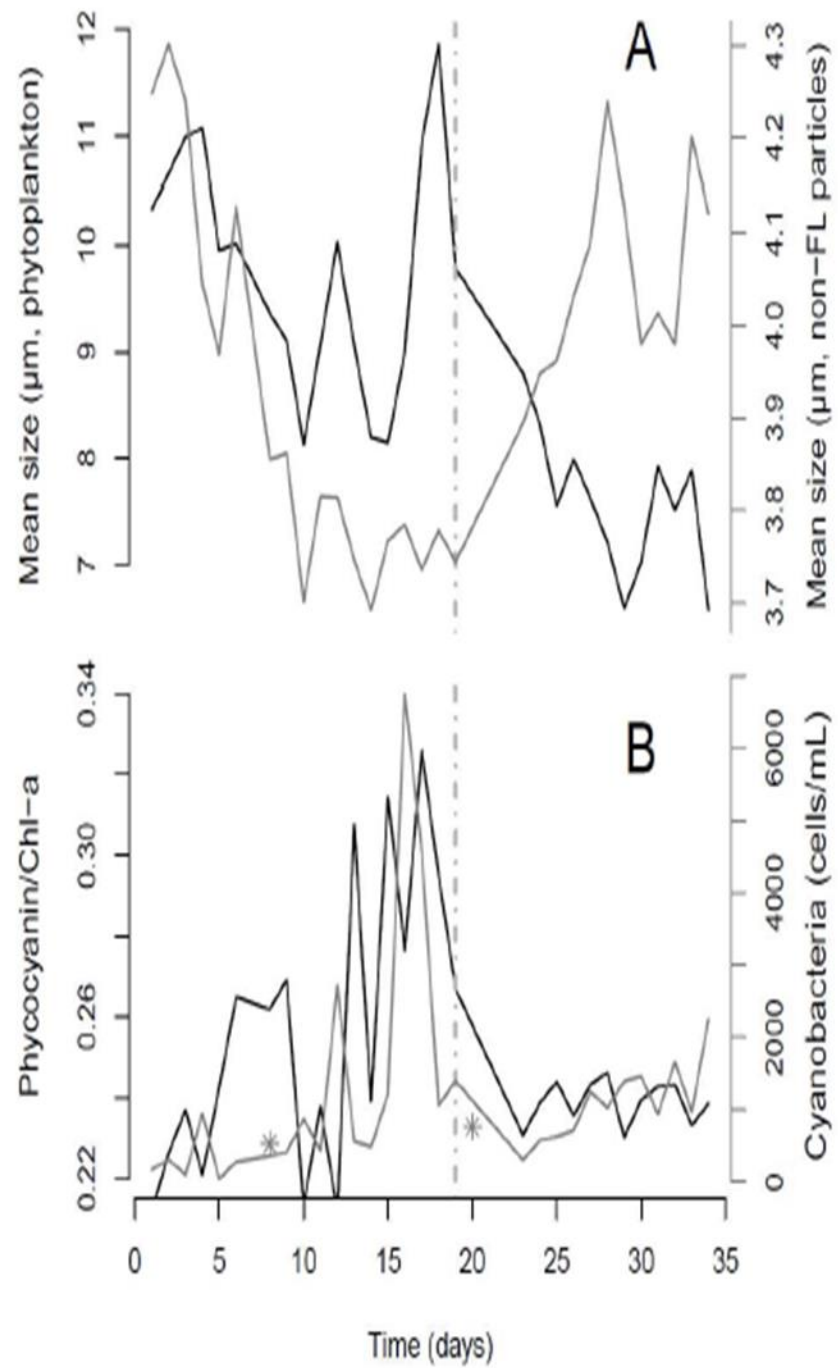
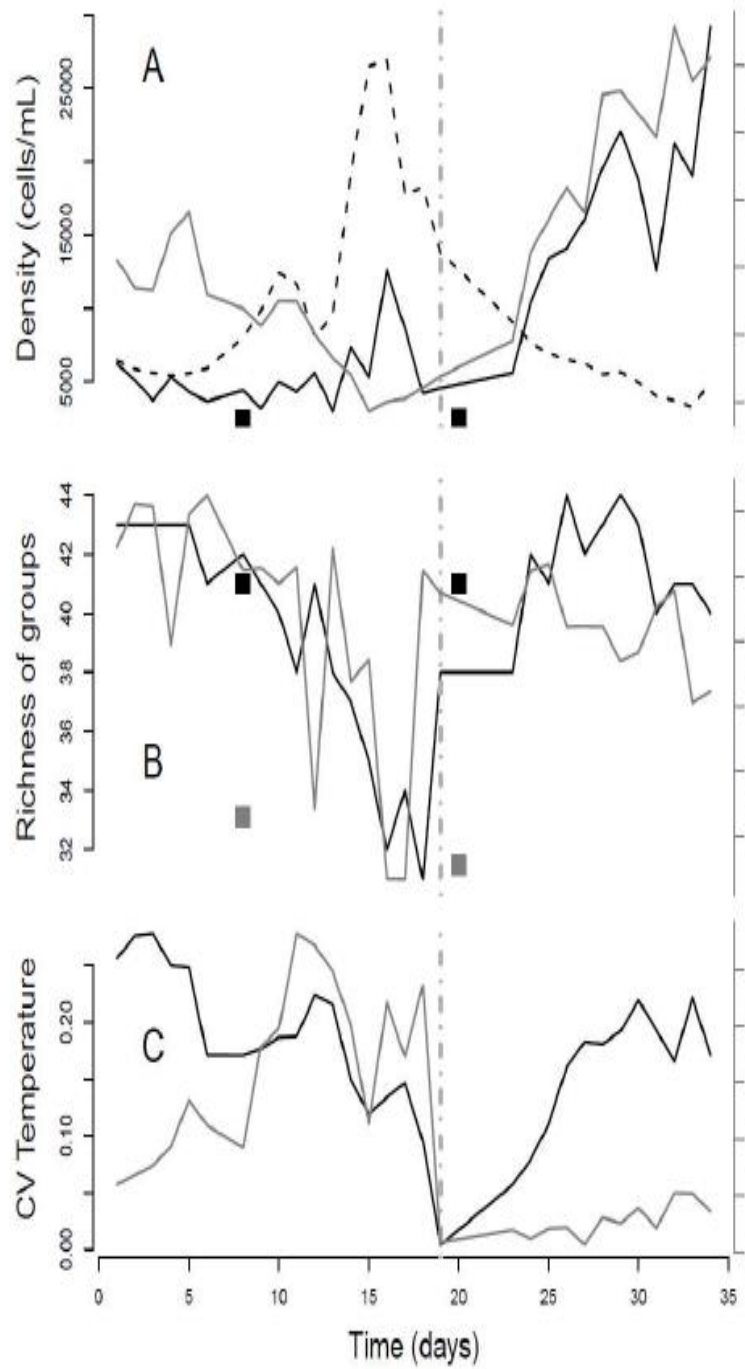
Feature*	Classical Limnology	Automated platform
Number of samples year ⁻¹ (n)	12-18 ^a	> 700 ^b
Lag (Δ)	2 weeks – 1 month	12 h
Fundamental Period ($T_0 = \Delta n$)	12	> 700
Frequency ($1/T_0$)	0.083	0.0014
Nyquist frequency ($1/2\Delta$), highest possible frequency	1-2 months (6-12 cycles year ⁻¹)	24 h (365 cycles year ⁻¹)
Resolution of depth gradient	from 1 integrated to 10 samples over photic zone	from 6 to 12 samples over photic zone
Phytoplankton density and physio-morphological traits	estimated from circa 200-500 counts / in 100-200 mL	from circa 30,000 counts / in 100-400 μ L volume
Number of descriptors measured per individual	2 (size, volume)	54 (3D descriptors, pigment type, concentration etc.)
Estimation of diversity	taxonomic, functional	Functional
Number of taxa groups	14 to 61 per sample ^c	NA
Number of functional groups	5 to 20 per sample ^c	4 to 53 per sample ^c
Reproducibility / repeatability of data	low ^d	high [27] ^e

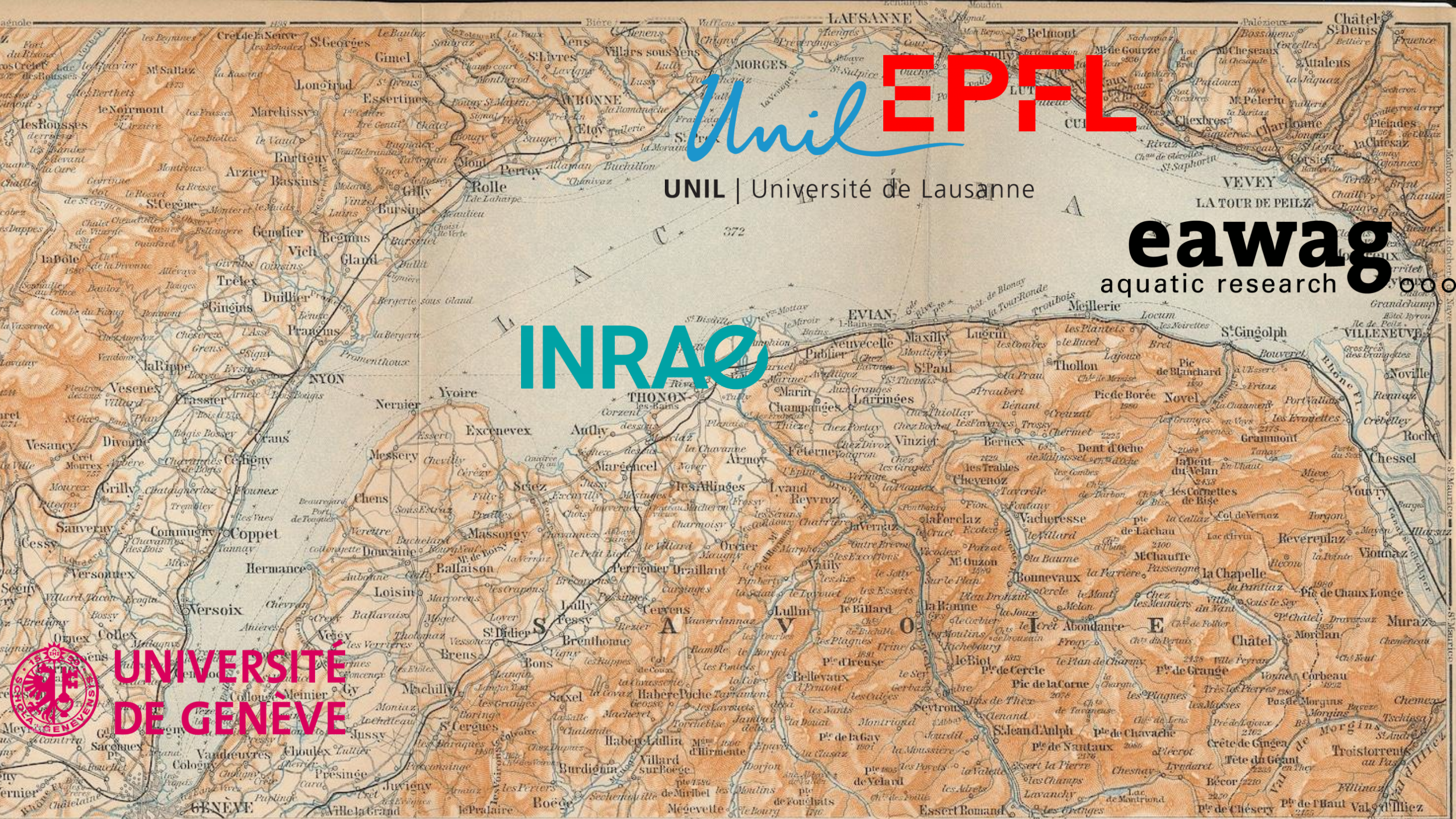


le théorème de Nyquist



l'onde doit être échantillonnée au moins deux fois par cycle afin d'en saisir la dynamique





Unil EPFL

UNIL | Université de Lausanne

eawag
aquatic research

INRAE

UNIVERSITÉ
DE GENÈVE





Die Forschungsplattform Lexplore ist 570 Meter vor dem Ufer von Pully verankert, 28 Solarpaneele versorgen sie mit Strom. Die Forscher können ihre Wasserproben direkt auf der Plattform auswerten, im Innern des Arbeitscontainers ist auch ein kleines Labor eingerichtet.

SÉBASTIEN LAVANCHY

Das Forschungsfloss vom Genfersee

Turbulente Strömungen, Temperaturschwankungen, Algen – dies und viel mehr erkunden Wissenschaftler auf der Plattform Lexplore nahe Lausanne. Ein Besuch vor Ort. VON SVEN TITZ

Received: 30 March 2021 | Revised: 10 June 2021 | Accepted: 15 June 2021

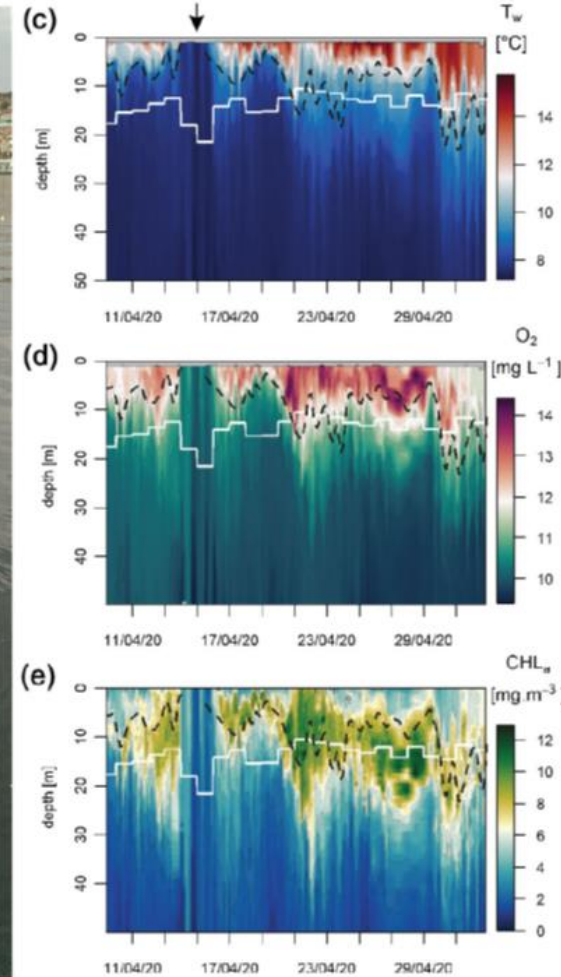
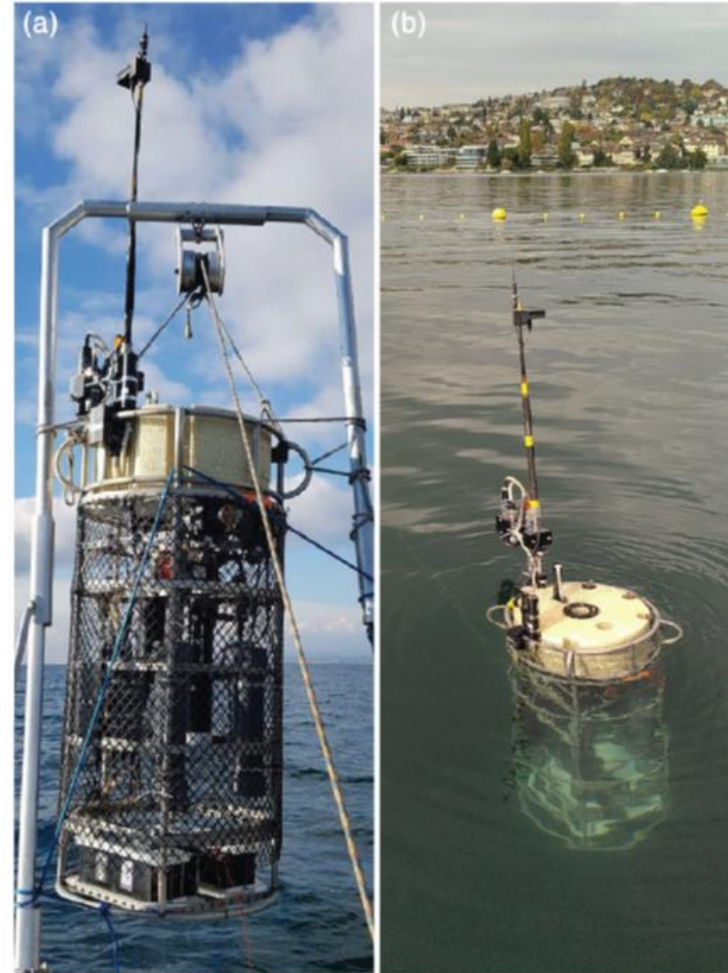
DOI: 10.1002/wat2.1544

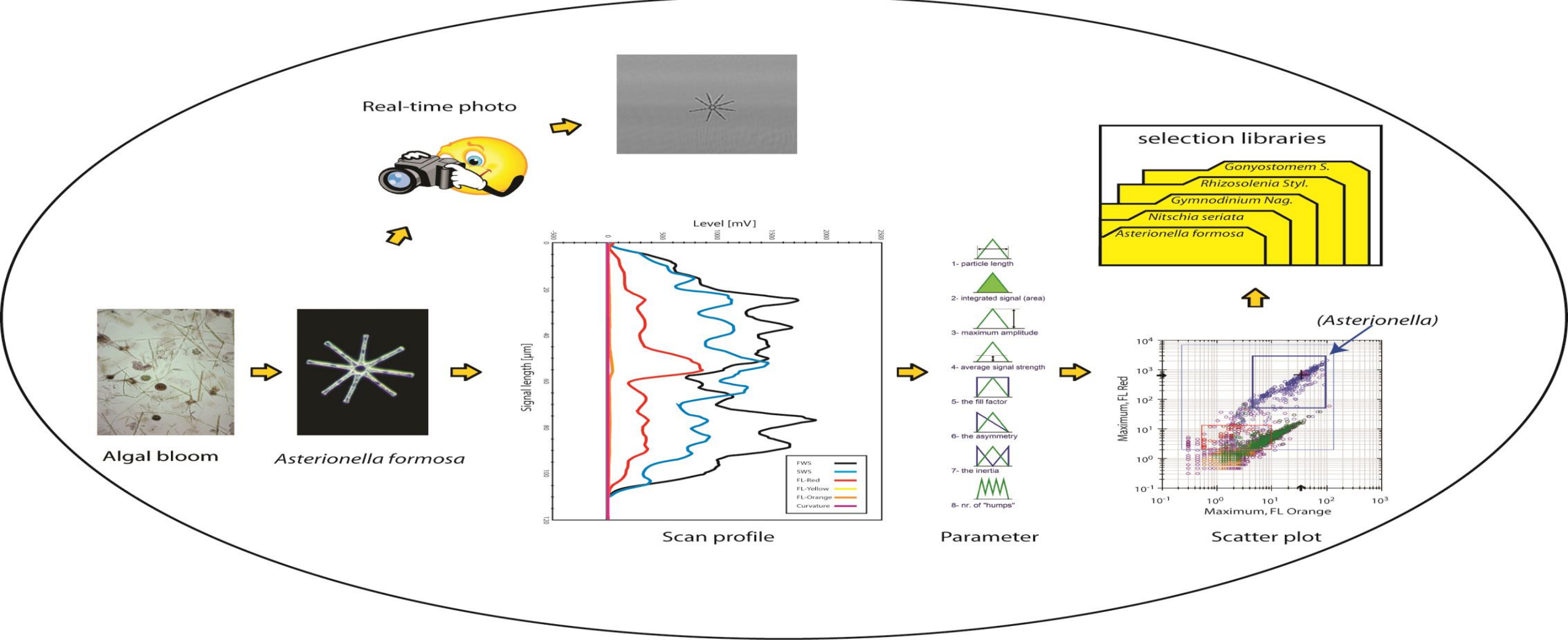
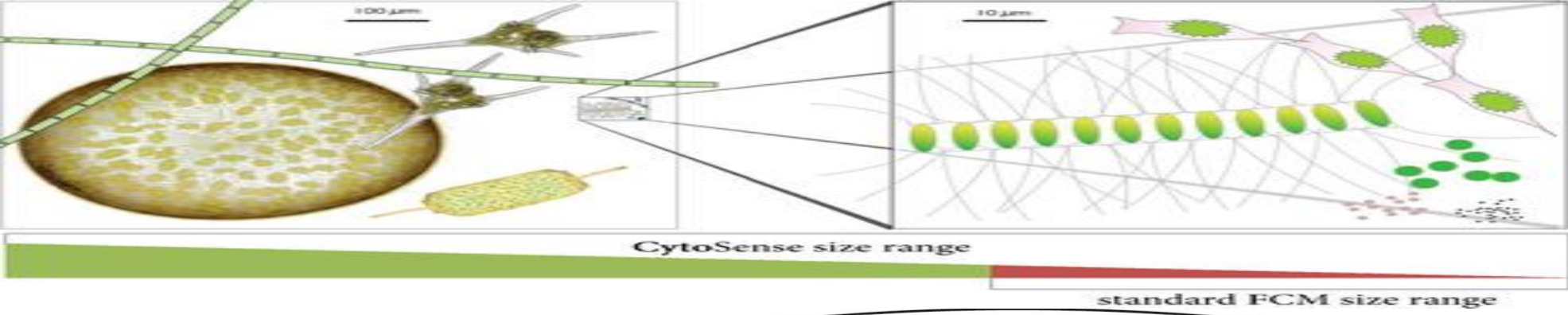
FOCUS ARTICLE



LéXPLORE: A floating laboratory on Lake Geneva offering unique lake research opportunities

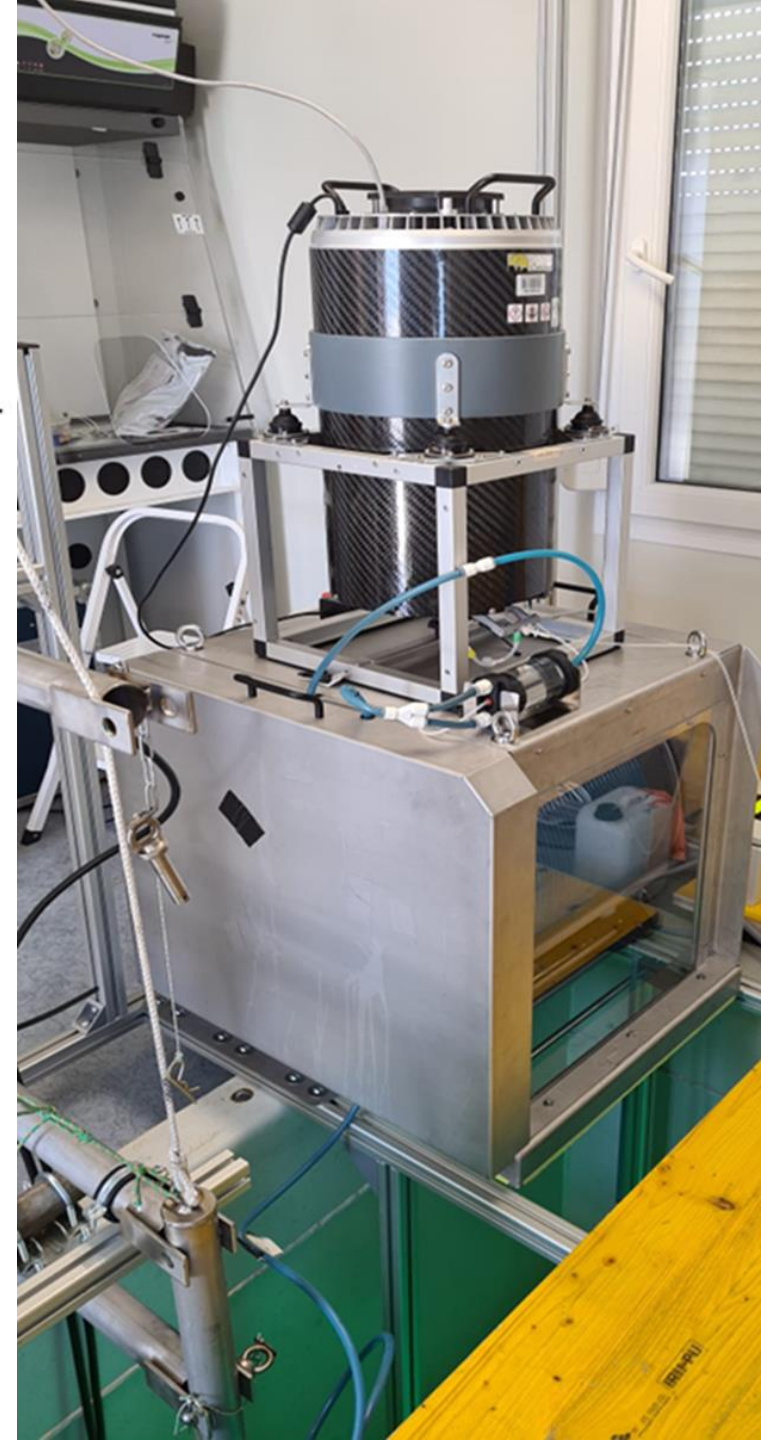
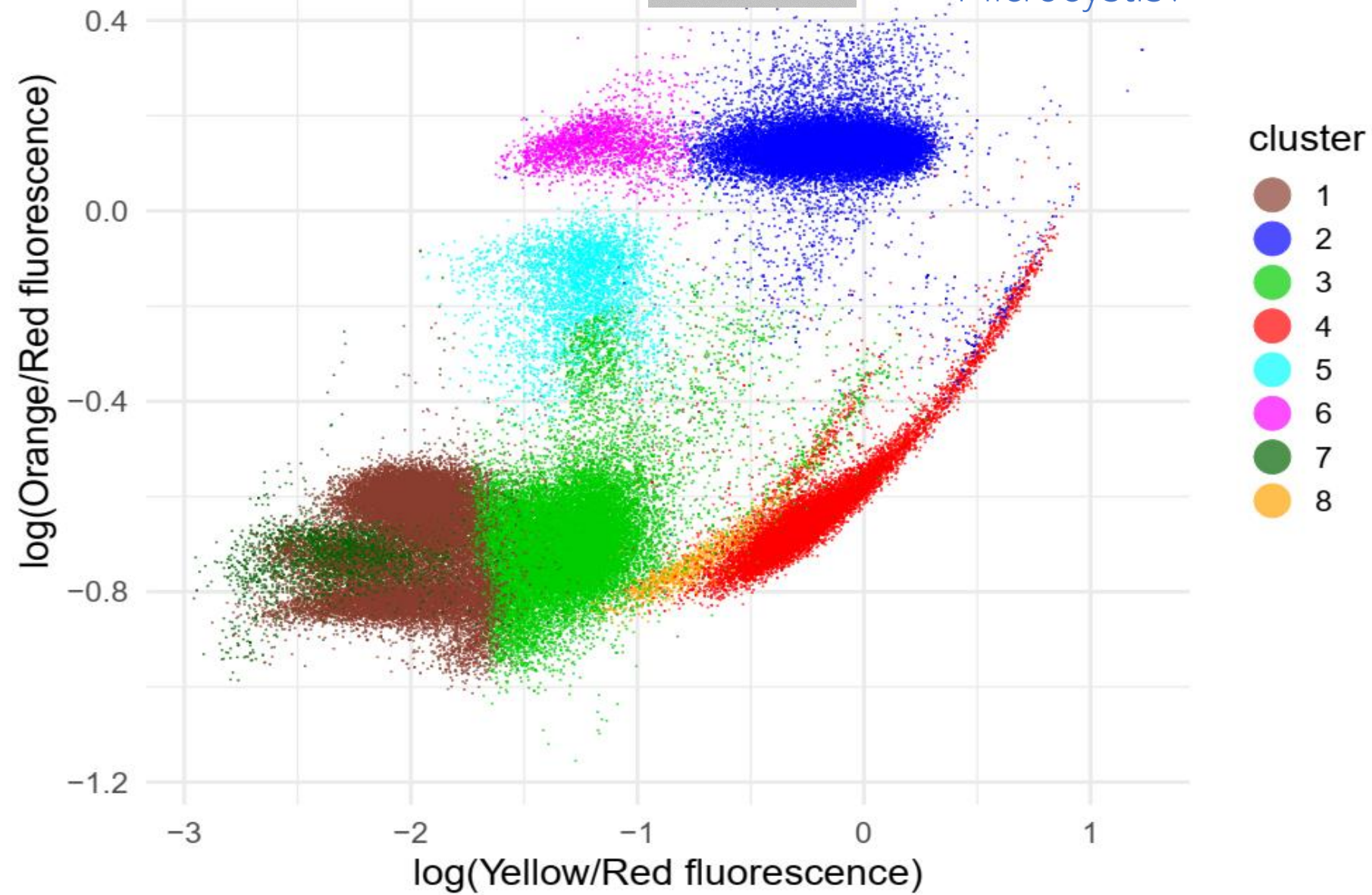
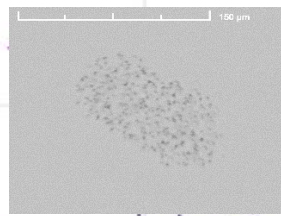
Alfred Wüest^{1,2} | Damien Bouffard² | Jean Guillard³ |
Bastiaan W. Ibelings⁴ | Sébastien Lavanchy¹ | Marie-Elodie Perga⁵ |
Natacha Pasche¹



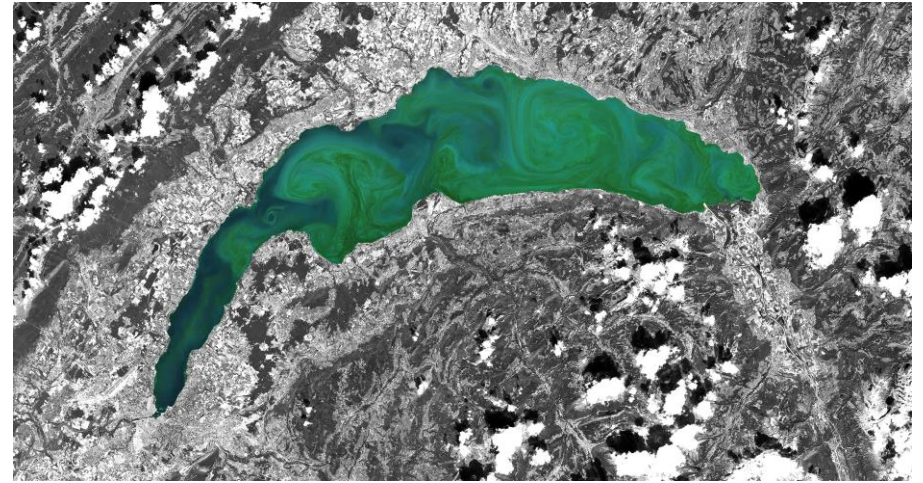


Cyanobacteria

Cyanobium /
Microcystis?



In order to manage changing lakes and maintain lake services we have to improve our observations. If we do not observe properly – that is at the correct temporal and spatial scales - we do not know if and how lakes are loosing their capacity to adapt to environmental change



T A K E - H O M E - M E S S A G E

Dans le Léman, la moule quagga est un casse-tête pour les services des eaux











La moule quagga est un casse-tête pour les services des eaux et les opérateurs de centrales thermiques / La Matinale / 1 min. / le 9 avril 2021

ENVIRONMENTAL RESEARCH LETTERS

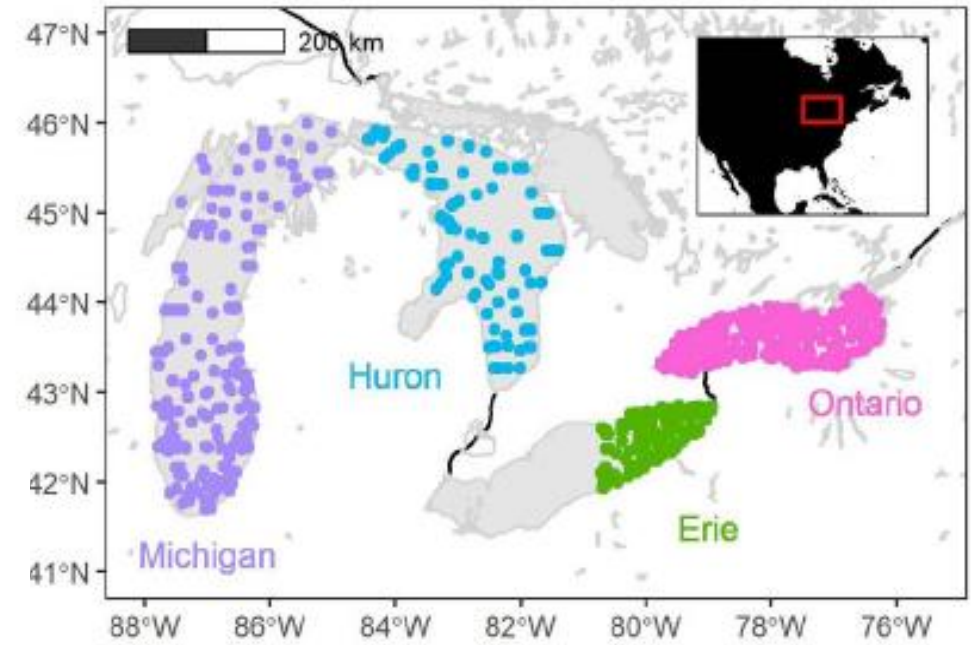
LETTER

An abundant future for quagga mussels in deep European lakes

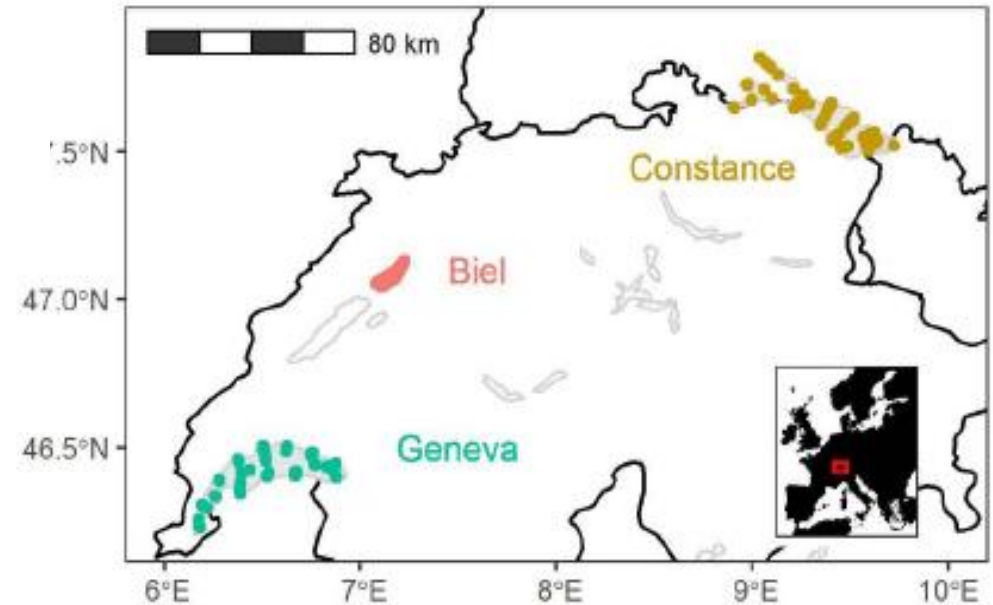
Benjamin M Kraemer^{1,*} , Salomé Boudet⁴, Lyubov E Burlakova² , Linda Haltiner³ , Bas W Ibelings⁴ , Alexander Y Karatayev² , Vadim A Karatayev^{5,6} , Silvan Rossbacher³, Raphael Stöckli³, Dietmar Straile¹  and Piet Spaak³ 

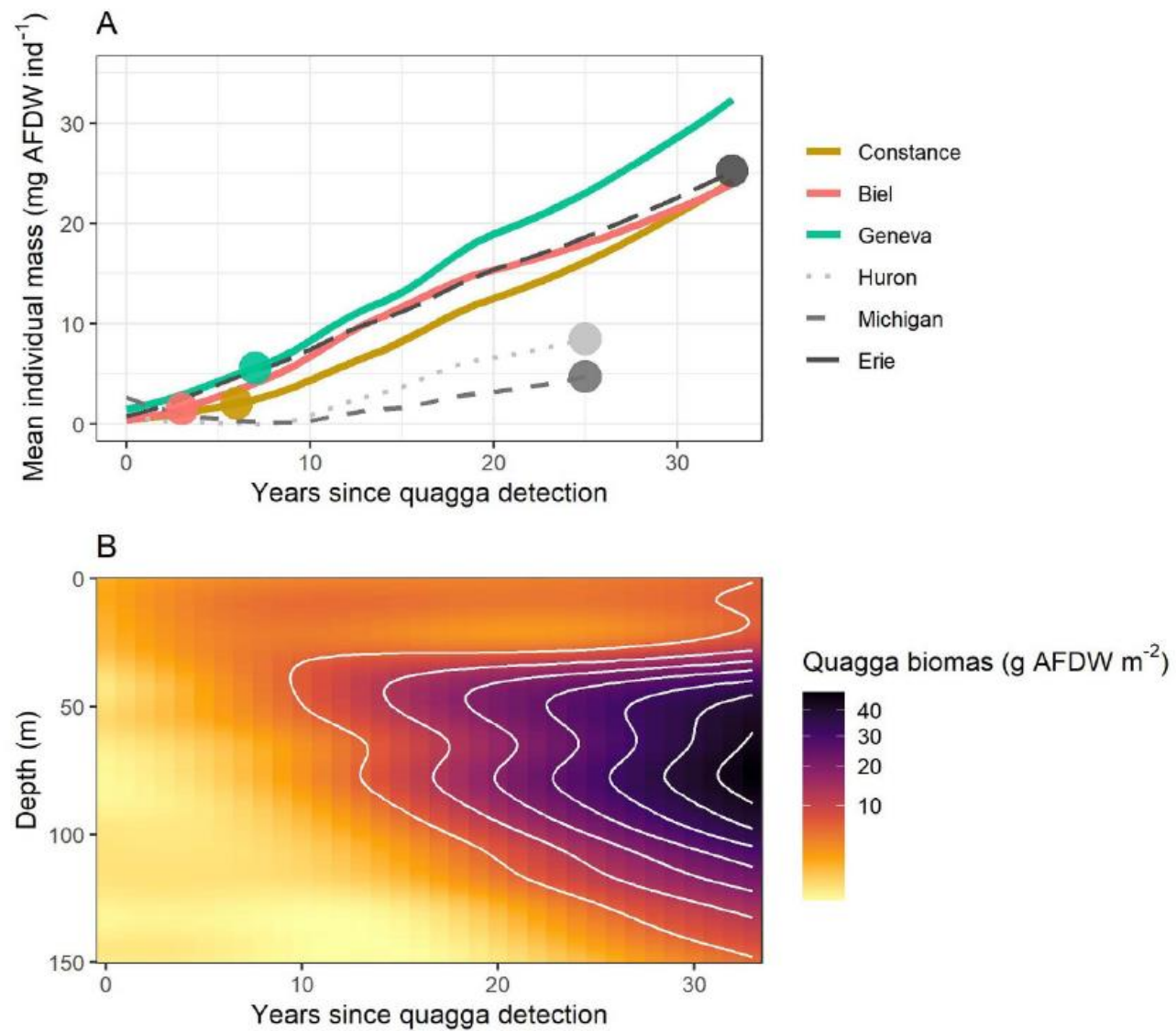
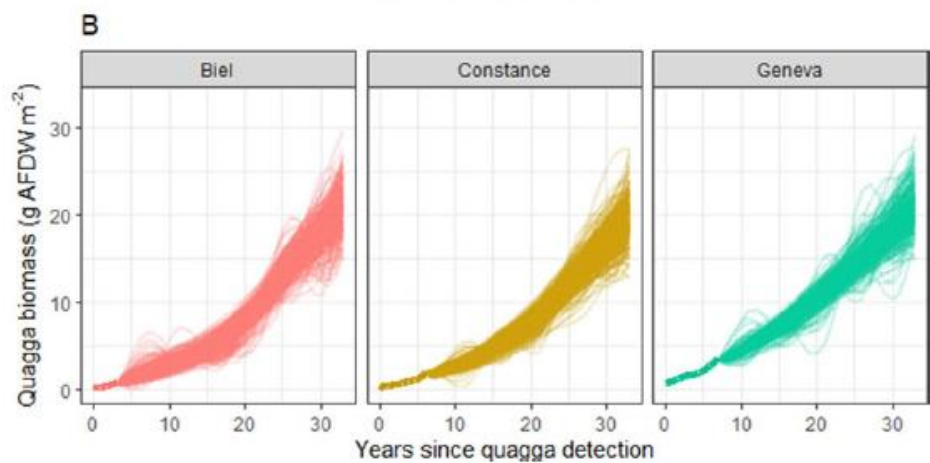
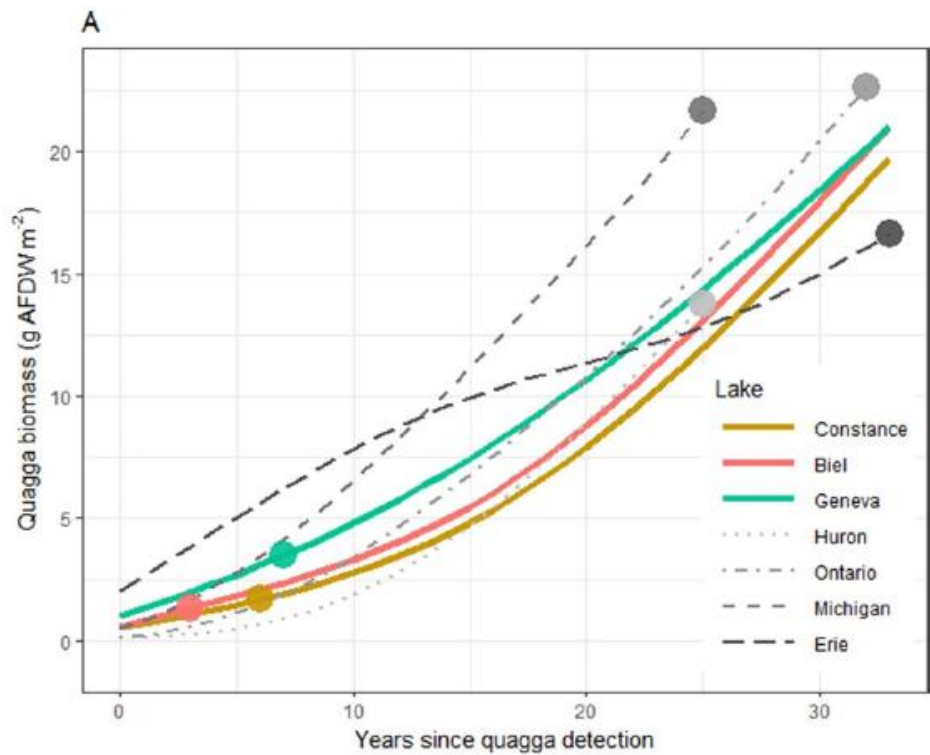


A



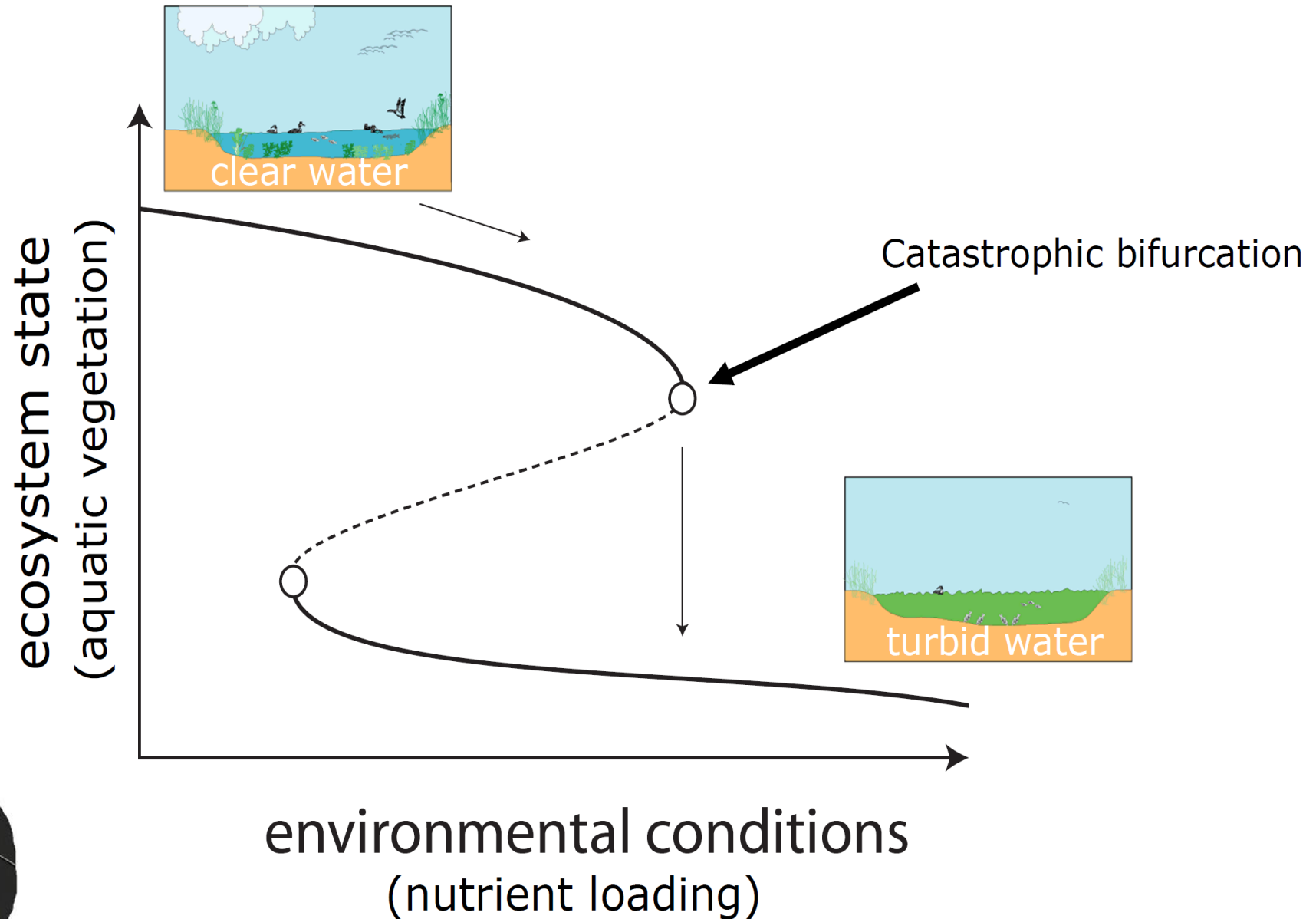
B



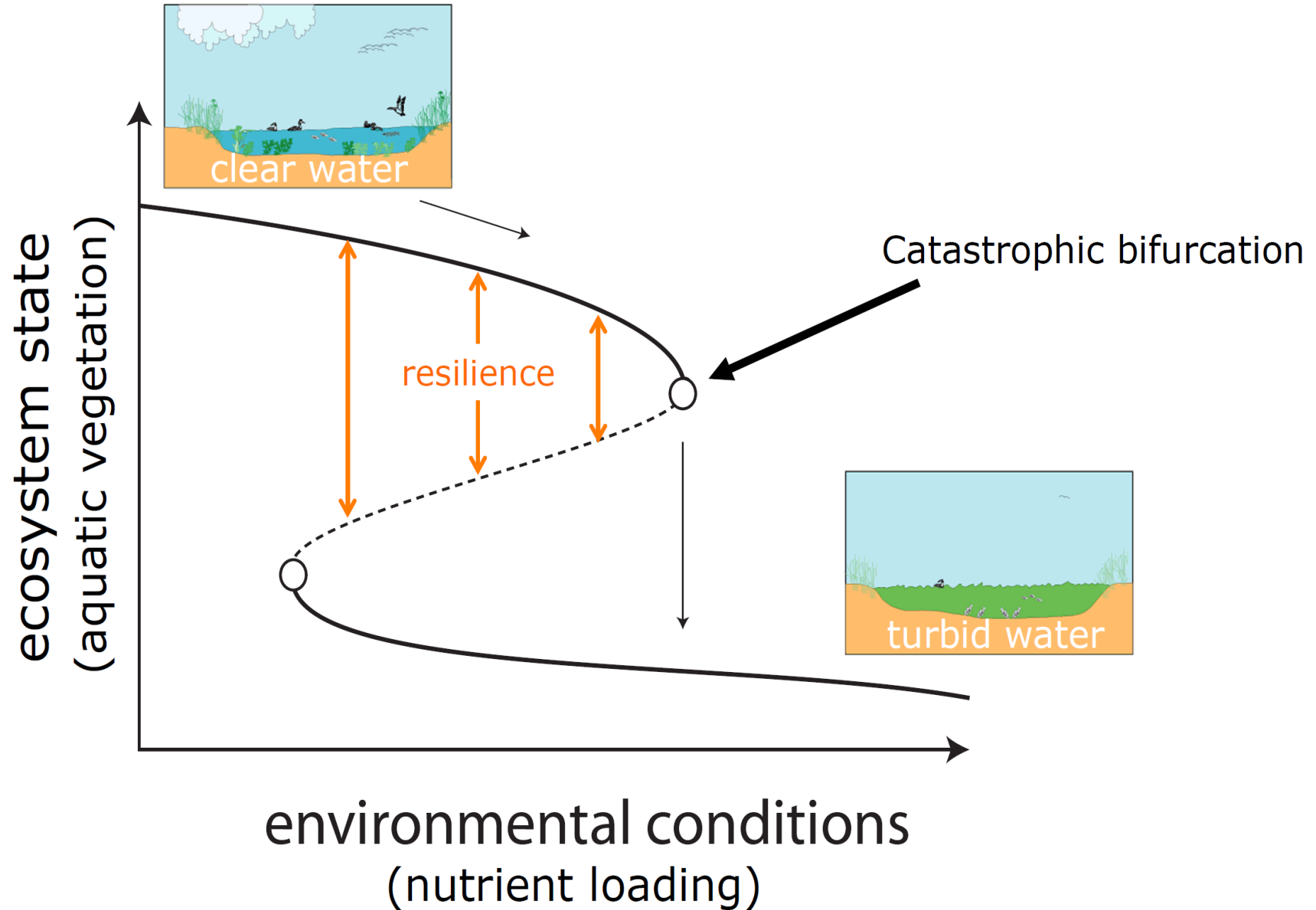




tipping point-catastrophic bifurcation



tipping point-catastrophic bifurcation



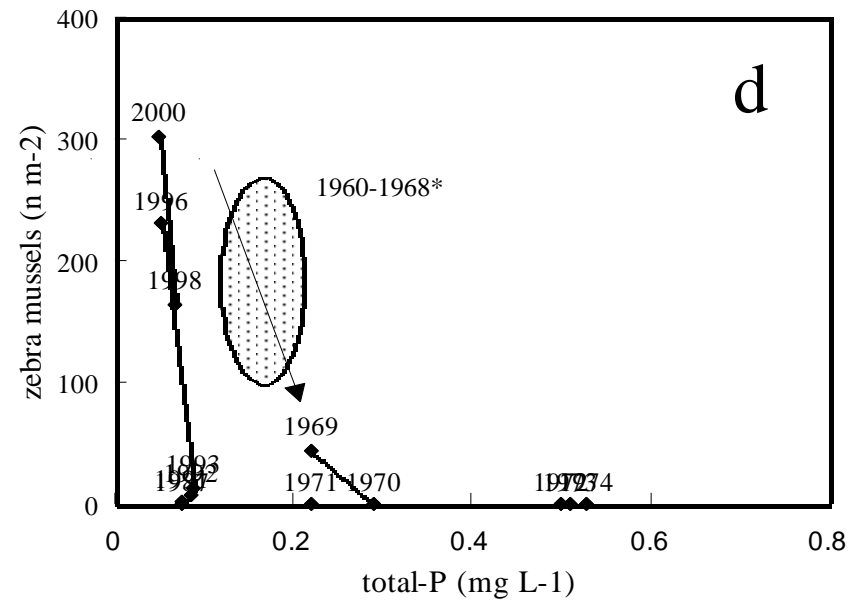
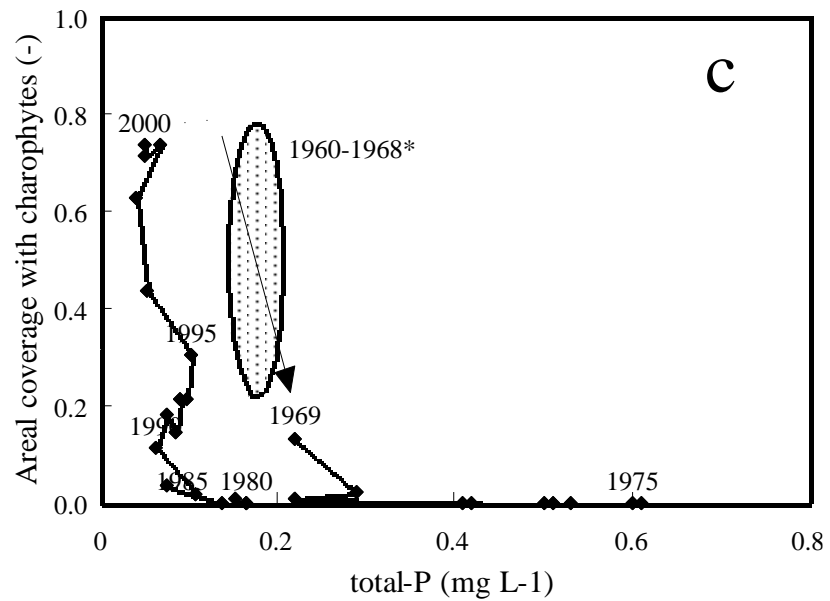
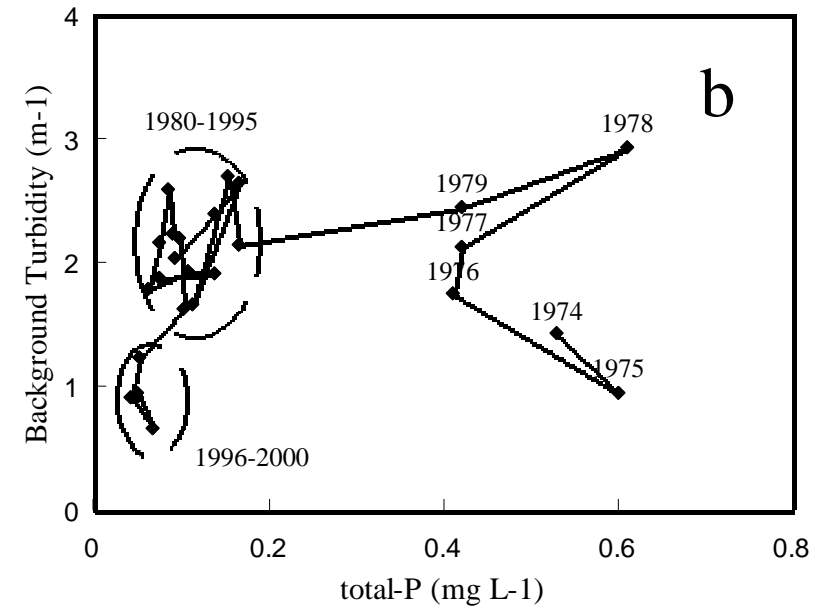
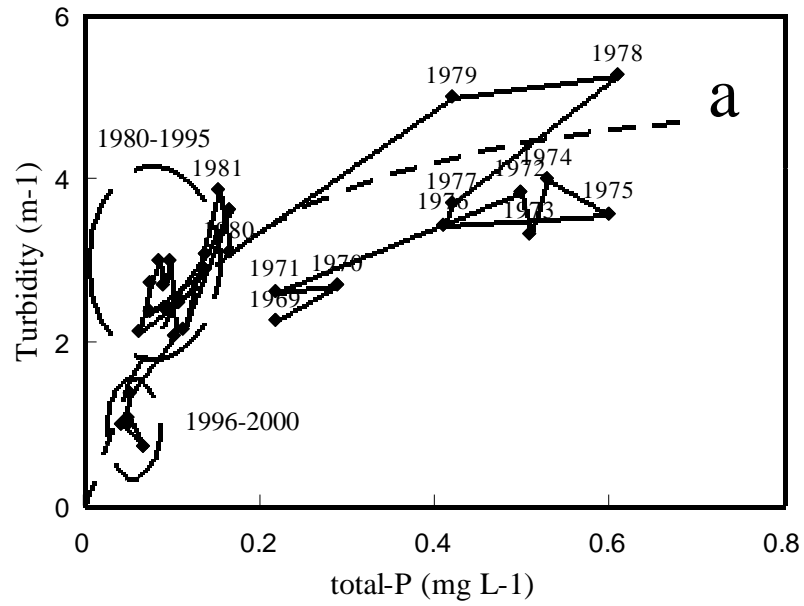


Ecosystems (2007) 10: 4–16
DOI: 10.1007/s10021-006-9009-4

ECOSYSTEMS
© 2007 Springer Science+Business Media, Inc.

Resilience of Alternative Stable States during the Recovery of Shallow Lakes from Eutrophication: Lake Veluwe as a Case Study

Bas W. Ibelings,^{1,2,*} Rob Portielje,² Eddy H. R. R. Lammens,²
Ruurd Noordhuis,² Marcel S. van den Berg,² Willemien Jooze,⁴ and
Marie Louise Meijer^{2,5}



Mantel PhD theses



- *Jorrit Mesman : Assessing future Effects on Lake Ecosystem Resilience using Data Analysis and dynamic Modeling*
- *Julio Stelzer : Determination of critical Processes underlying the Resilience of aquatic microbial Communities under distinct Resource Availabilities*
- *Michael Thayne : The Determination of critical Processes shaping Lake Ecosystem Resistance and Resilience following extreme wind storms*



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE



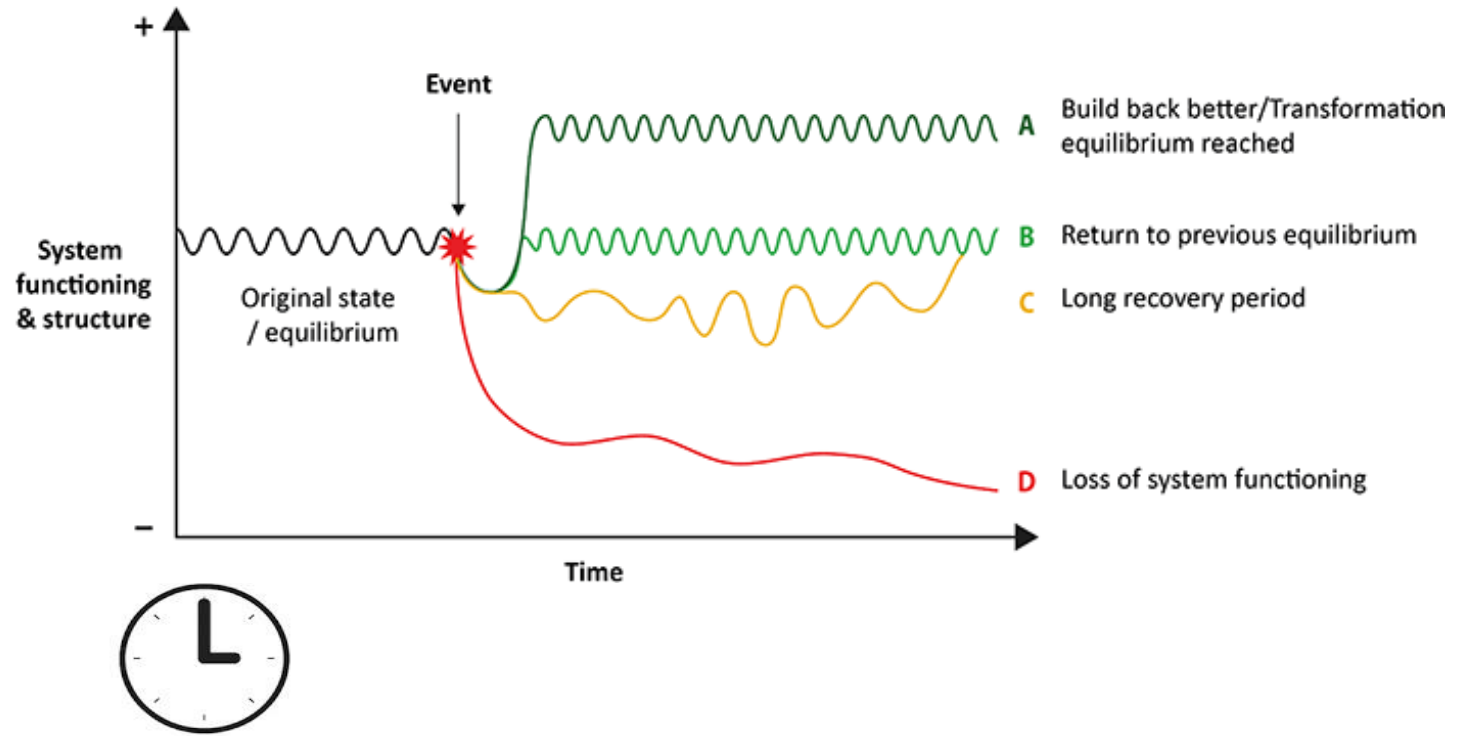
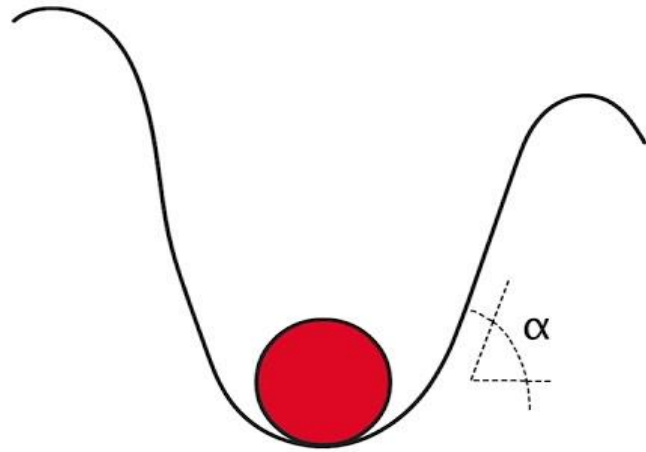
UPPSALA
UNIVERSITET

Freie Universität



Berlin

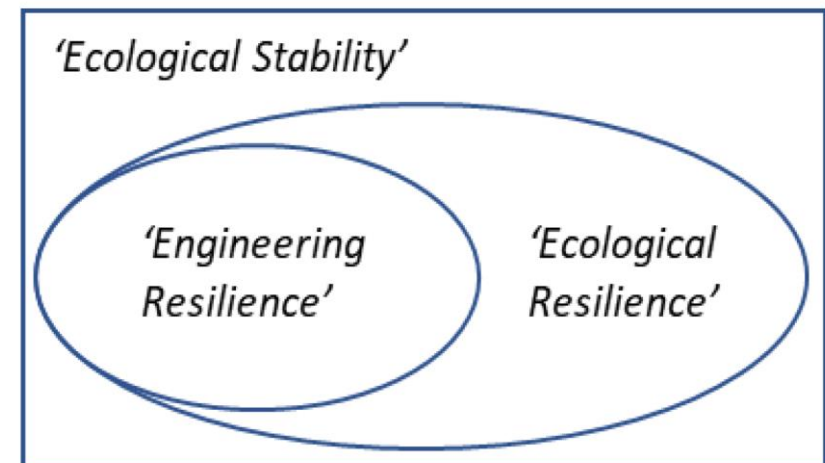
RESILIENCE



Engineering Resilience is defined as:

The resistance to disturbance (slope α) before changing the equilibrium state.

Also, the time (t) required to return to the original equilibrium (Bounce Back).



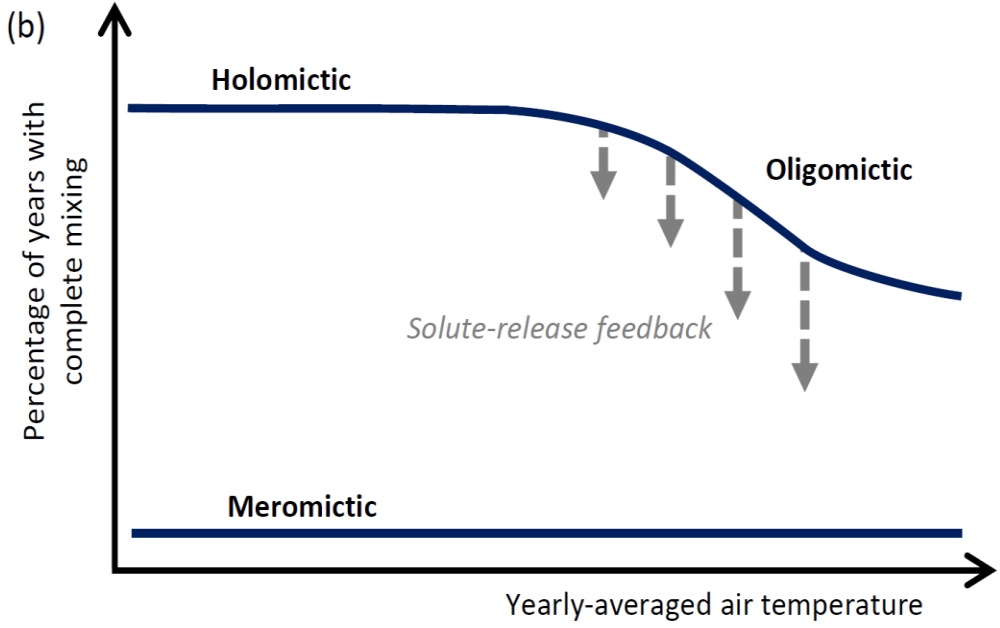
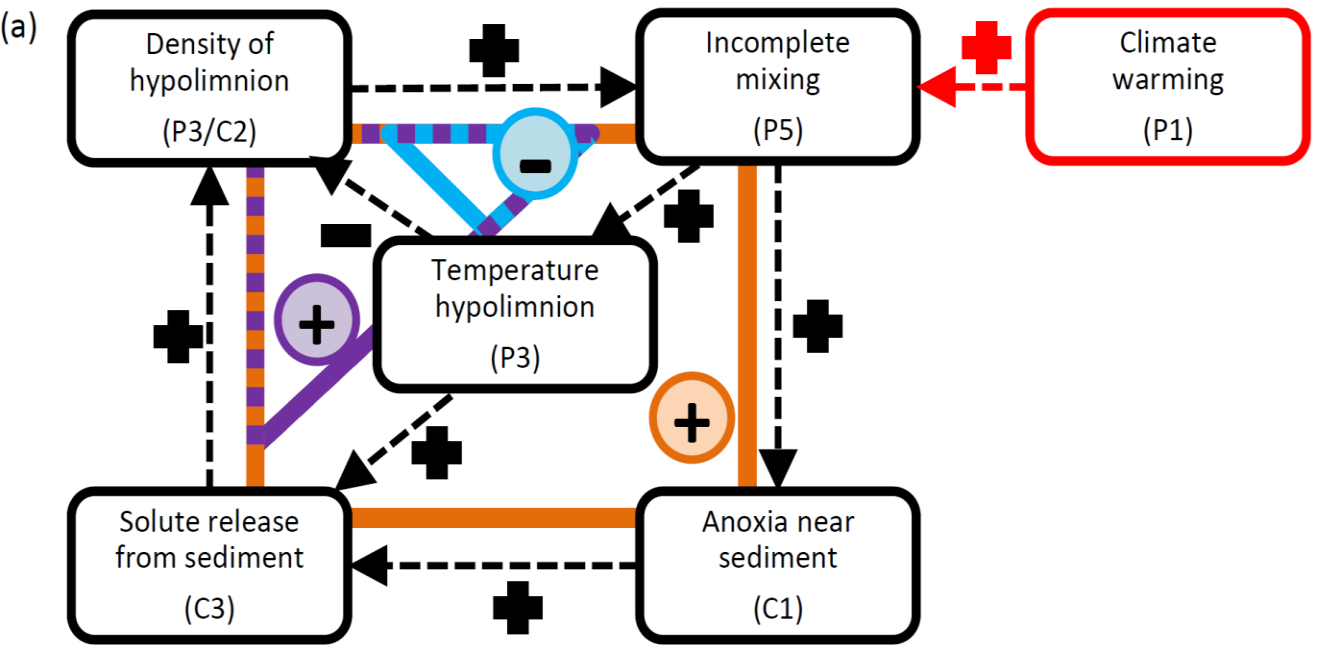


REVIEW

Freshwater Biology WILEY

The role of internal feedbacks in shifting deep lake mixing regimes under a warming climate

Jorrit P. Mesman^{1,2,3}  | Julio A. A. Stelzer^{1,4,5} | Vasilis Dakos⁶ | Stéphane Goyette² | Ian D. Jones⁷ | Jérôme Kasparian² | Daniel F. McGinnis¹ | Bas W. Ibelings¹





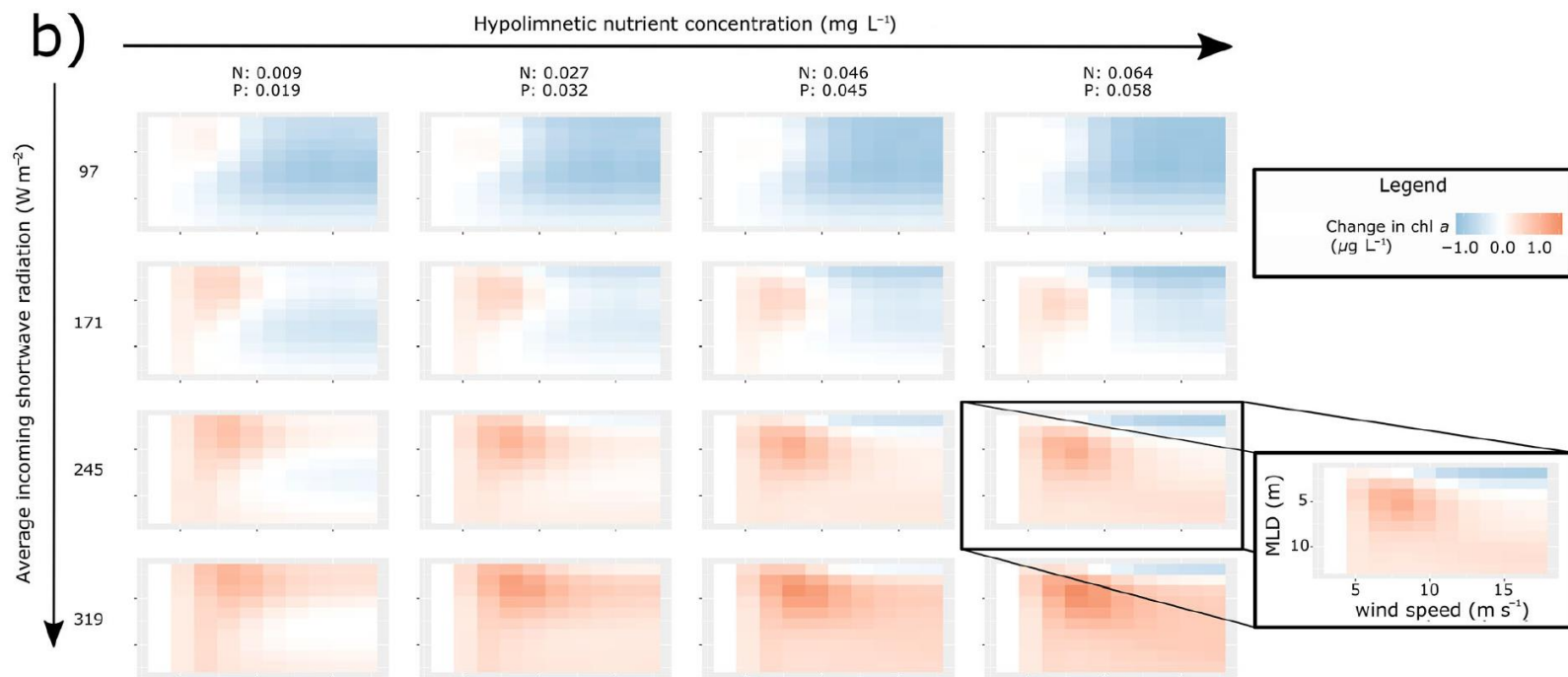
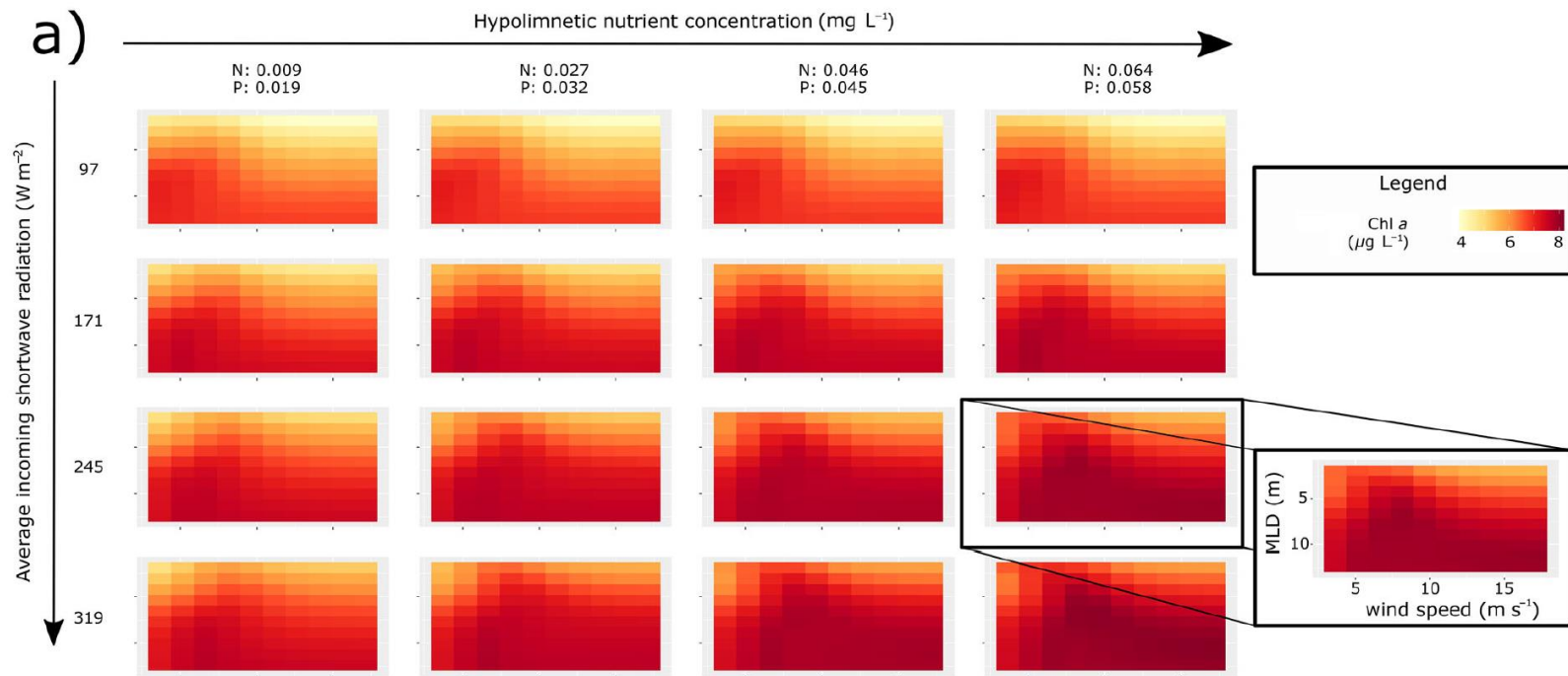
LIMNOLOGY and OCEANOGRAPHY

ASLO

Limnol. Oceanogr. 67, 2022, 856–873
© 2022 The Authors. *Limnology and Oceanography* published by Wiley Periodicals LLC on
behalf of Association for the Sciences of Limnology and Oceanography.
doi: 10.1002/lno.12040

Drivers of phytoplankton responses to summer wind events in a stratified lake: A modeling study

Jorrit P. Mesman ,^{1,2,3*} Ana I. Ayala ,^{2,3} Stéphane Goyette ,² Jérôme Kasparian ,² Rafael Marcé ,^{4,5}
Hampus Markensten ,⁶ Julio A.A. Stelzer ,^{1,7,8} Michael W. Thayne ,^{1,7,8} Mridul K. Thomas ,¹
Don C. Pierson ,³ Bas W. Ibelings ,¹



	Permutation-based importance
Incoming radiation	0.21
Windspeed	0.15
Surface water temp	0.09
Mixed layer depth	0.07
Hypolim. nutrients	0.02

Lakes like Lake Geneva are under pressure from multiple drivers of change. Combined these drivers like eutrophication / re-oligotrophication, climate change and invasive species are drastically changing the structure and functioning of lakes. “Irreversible” tipping points should be avoided to maintain lake services upon which we all depend

TAKE-HOME-MESSAGES

...for this all-different groups of lake users, with their complementary observations, knowledge and responsibility must come together



CIPEL 



T A K E - H O M E - M E S S A G E