

La plateforme LÉXPLORE sur le lac Léman



Journée d'information de l'Eawag, 2022
Natacha Tofield-Pasche



Pourquoi avons-nous besoin d'une plateforme?



Pourquoi ne pas utiliser les bateaux traditionnels?



1) Pour permettre des mesures impossibles auparavant

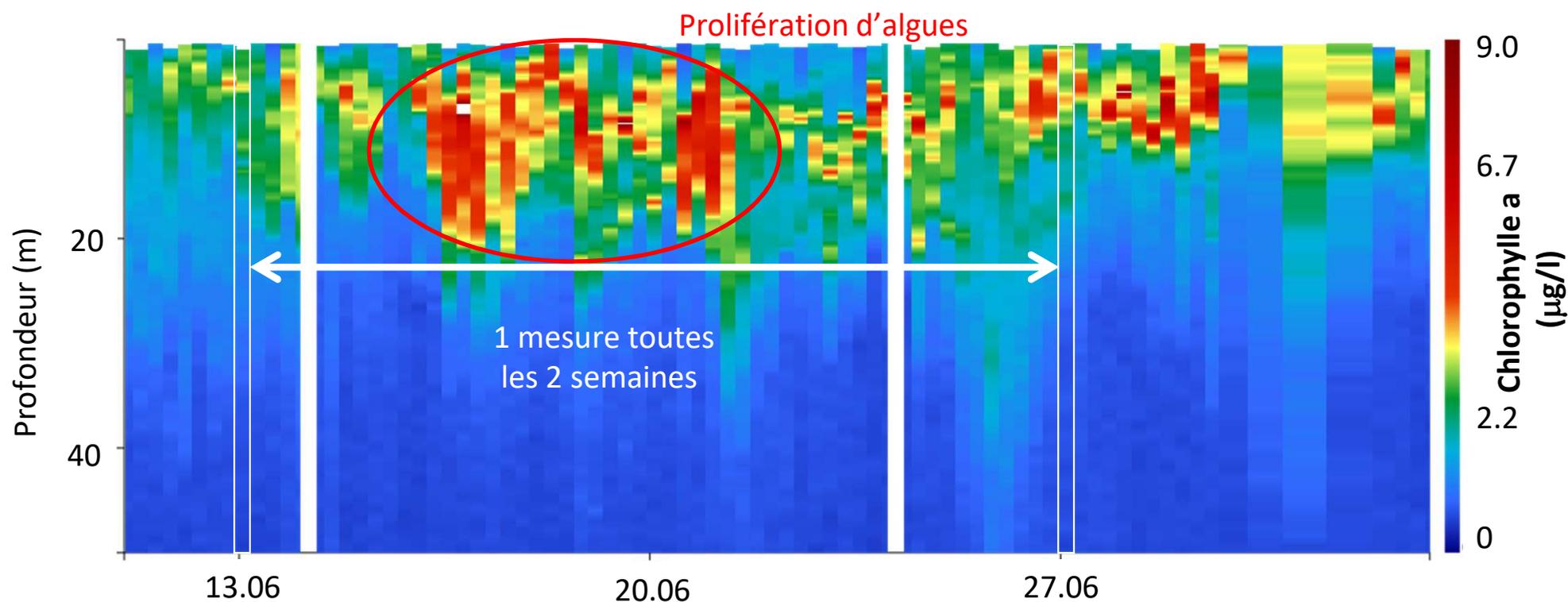
- Mesurer en toutes conditions climatiques
- Faciliter les mesures de nuit
- Plusieurs équipes de chercheurs en même temps
- Déployer des instruments à la surface
- Amener le laboratoire sur le lac

→ Fournir une place de travail sécurisée et efficace





2) Pour étudier les processus à une échelle appropriée

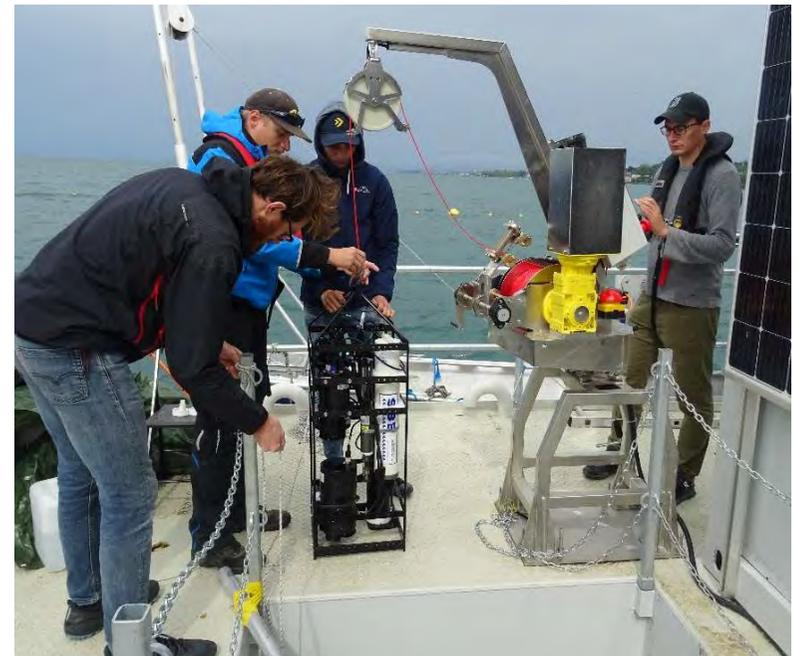


→ Essentiel de collecter des données à haute fréquence



Les objectifs de LÉXPLORE

- Promouvoir des recherches interdisciplinaires avec des technologies de pointe
- Acquérir des données à haute fréquence pour modéliser les processus à des échelles appropriées
- Tester et développer de nouvelles technologies in situ
- Encourager l'éducation
- Communiquer et sensibiliser le public





Localisation

- Installée sur le Léman, proche de Pully
- à 570 m des côtes, et à 110 m de profondeur

Propriétés techniques

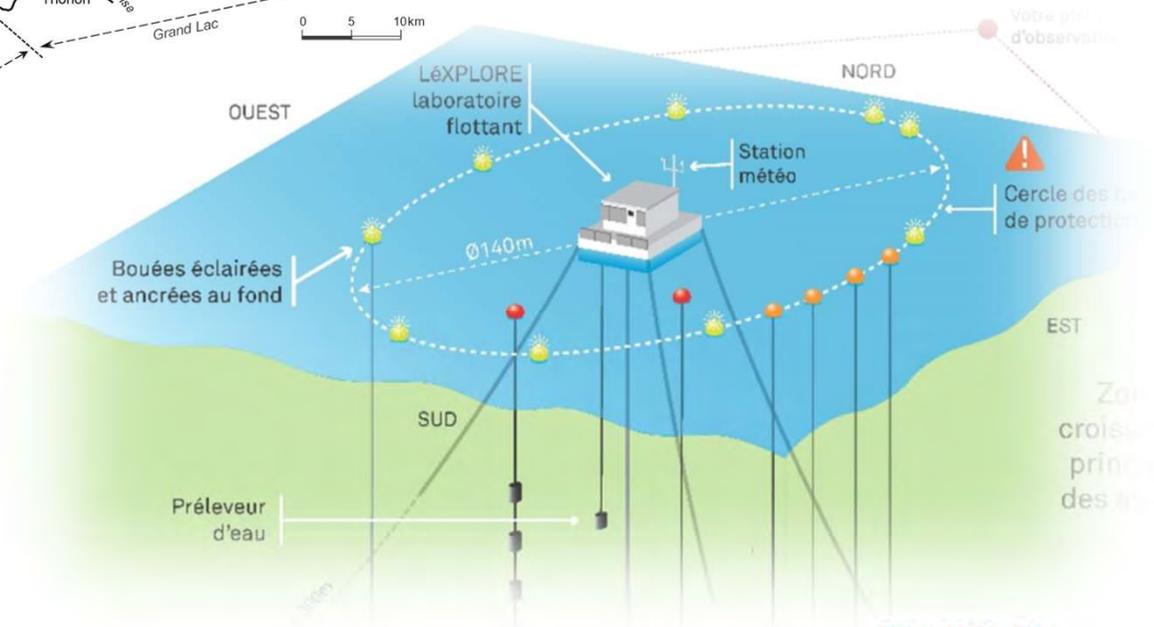
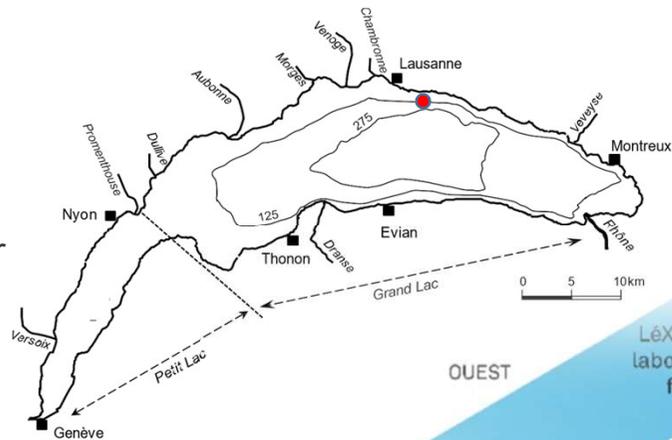
Ponton 10 m x 10 m, Cabine 3.9 x 5.3 m

Electricité: 28 panneaux solaires et un générateur d'appoint

Max 16 personnes

Périmètre de sécurité : 15'000 m²

Plusieurs accès à l'eau (2 moonpools)



LéXPLORE en images



Treuil électrique avec moonpool extérieur



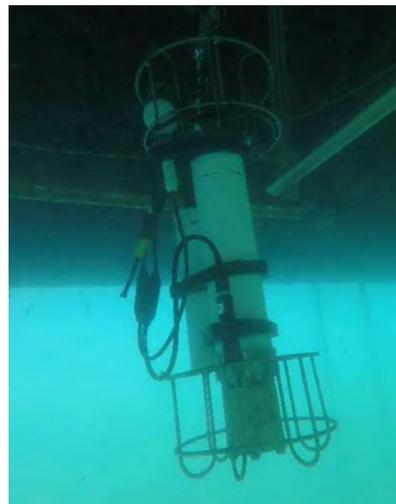
Treuil avec le profileur Thetis



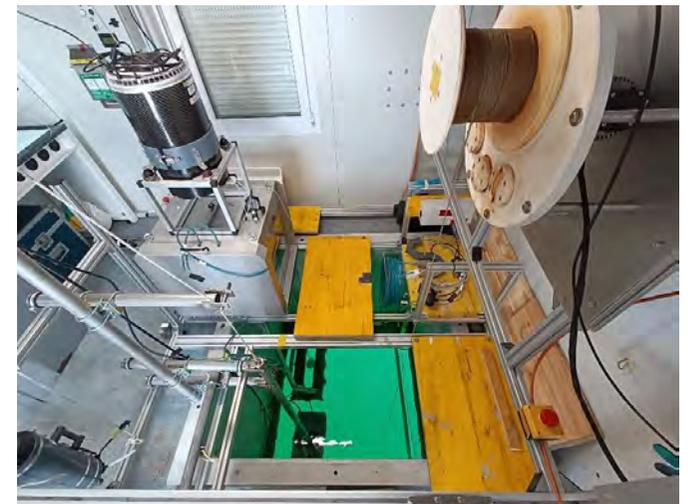
Place de travail extérieure



Espace de travail à l'intérieur



Profileur automatique Itronaut



Moonpool intérieur avec une Cytobuoy et échosondeurs



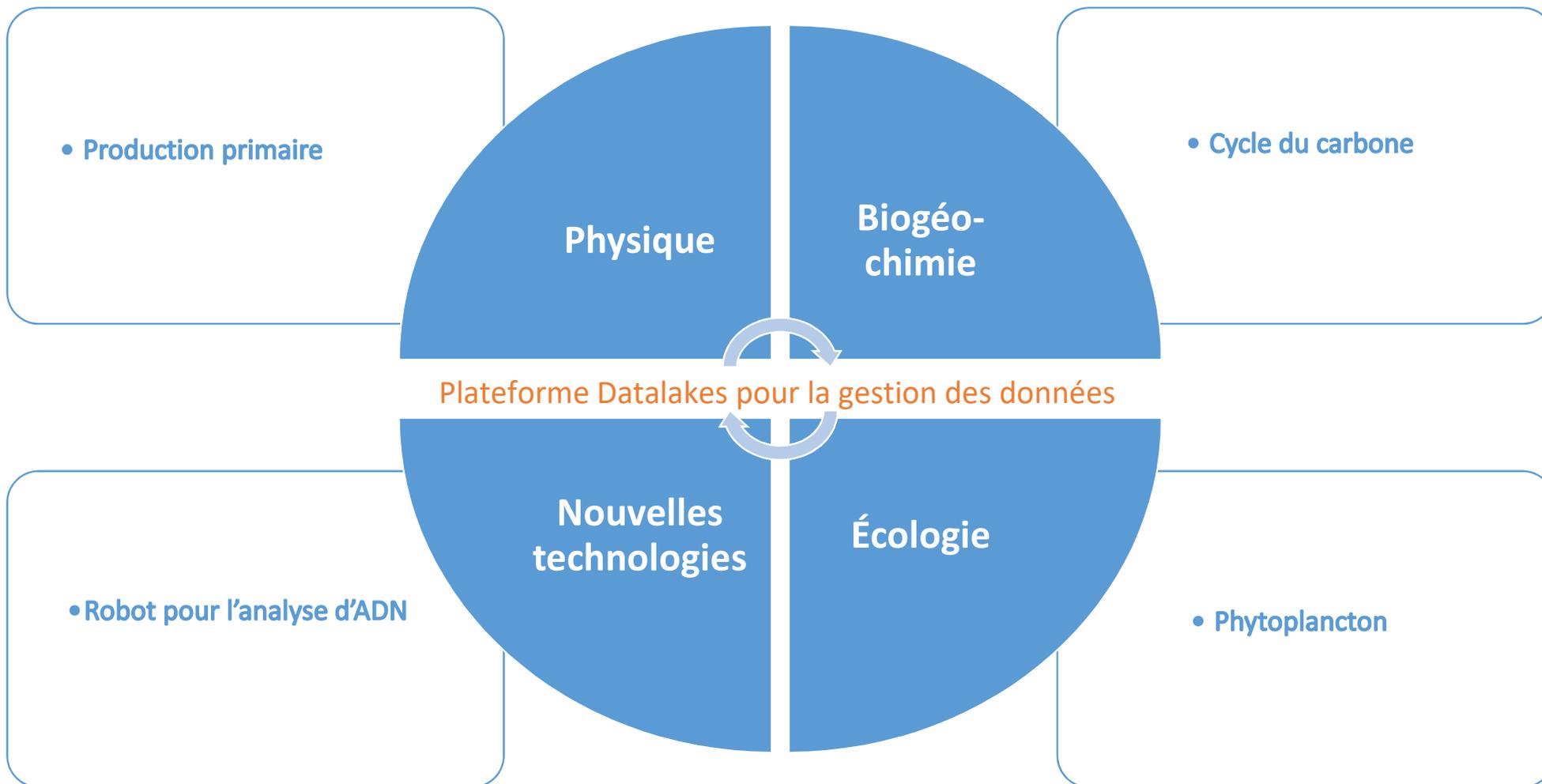
Une infrastructure pour promouvoir les collaborations interdisciplinaires

- Un partenariat unique entre 5 institutions académiques
- > 40 projets de recherche
- > 150 chercheurs



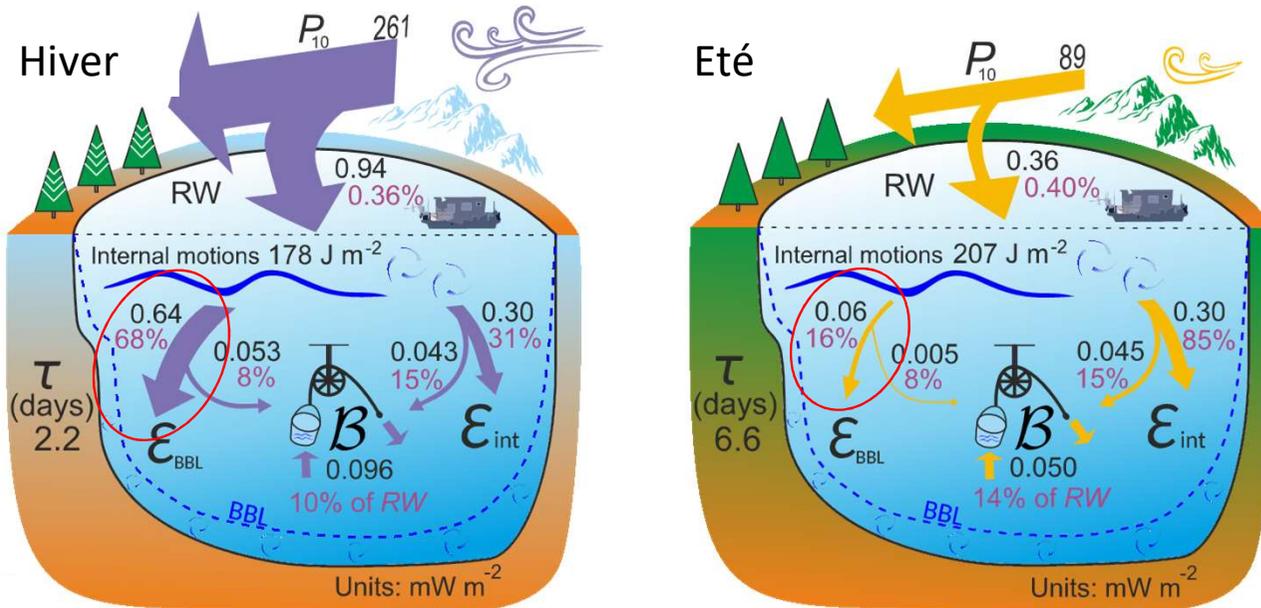
Participants à l'atelier concernant LÉXPLORE en mars 2022

Plus de 40 projets scientifiques multidisciplinaires



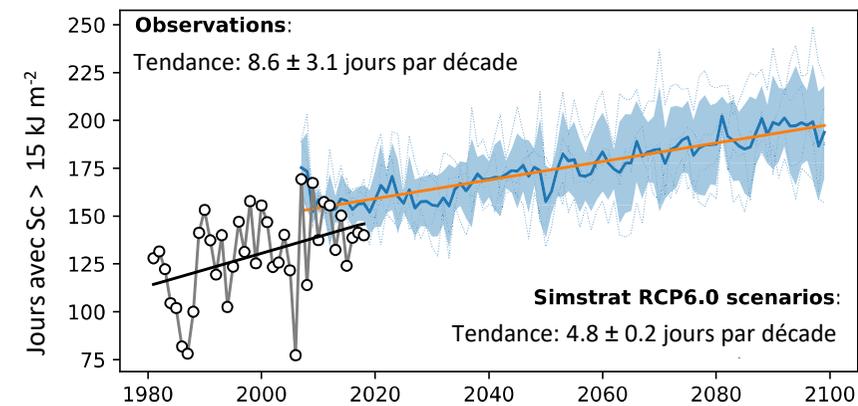
Production primaire: intégrer toutes les échelles temporelles

Où se dissipe l'énergie issue du vent?



→ Large différence saisonnière de l'intensité de la turbulence dans la couche proche des fonds du lac

Comment la stratification va évoluer dans le futur?



→ Une stratification plus intense et plus longue qui va limiter les transferts d'énergie vers les couches proche des fonds du lac

Fernandez Castro B. et al. 2021. *Commun Earth Environ.* 2,215:1-11.

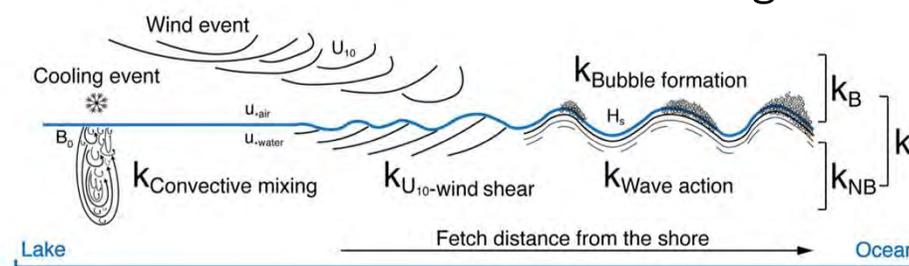
Cycle du carbone: influence des vagues



Chambre pour mesurer les flux de CO₂ proche de LÉXPLORE

$$F = k \alpha \Delta p \text{CO}_2$$

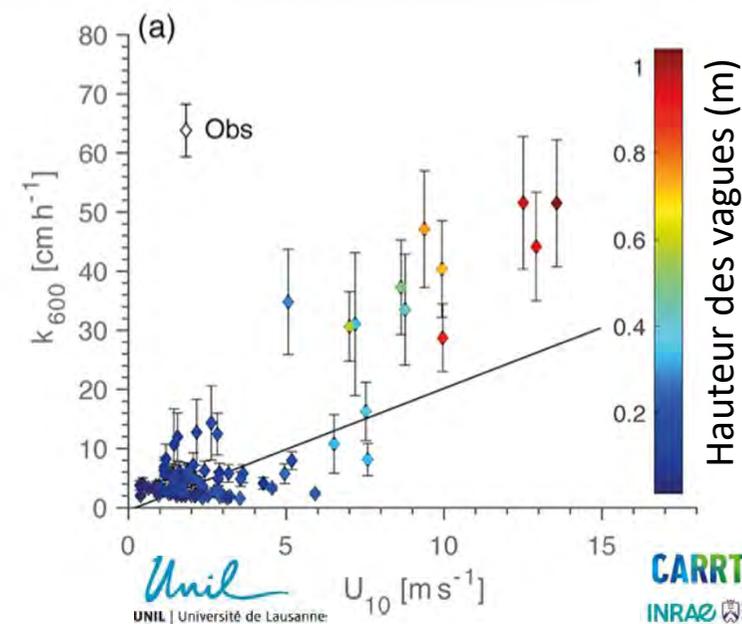
avec k = vitesse de transfert du gaz



Amélioration des estimations du flux de CO₂ flux:

- Les tempêtes contribuent de manière disproportionnée aux émissions de CO₂
- Les émissions de CO₂ du Léman sont 2x plus grandes que les estimations passées (70 GgC/a)

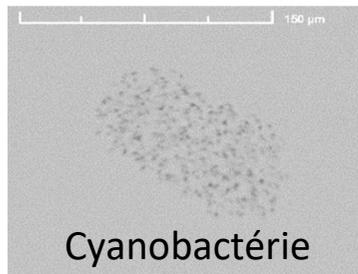
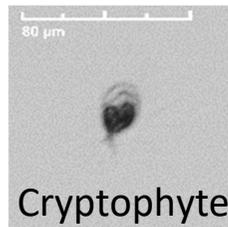
Perolo P. et al. 2021. *Earth Syst. Dynam.* 12:1169-1189.



Ecologie: dynamique rapide du phytoplancton

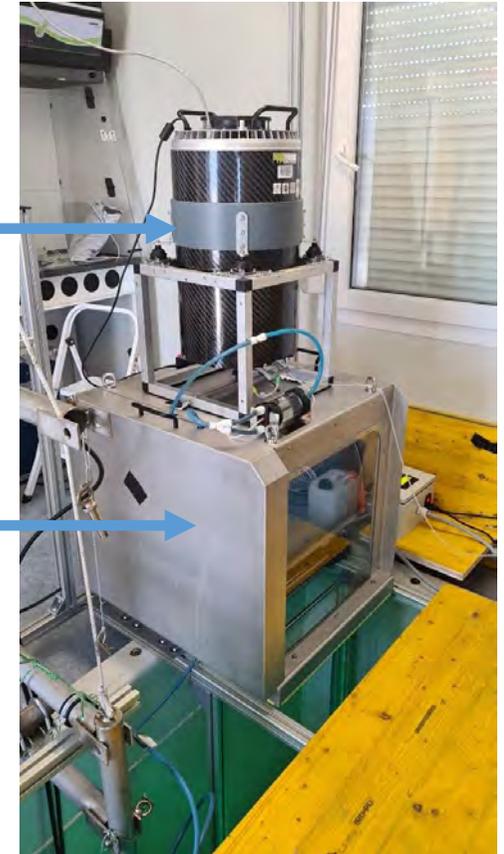
Mesures à haute fréquence

- Particules
- Taille
- Forme
- Fluorescences
- Concentrations / Biovolume
- Image



Cytométrie de flux
(CytoBuoy)

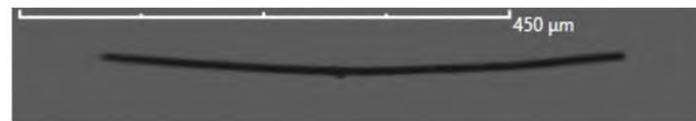
Système
d'échantillonnage
9 profondeurs



Opportunités:

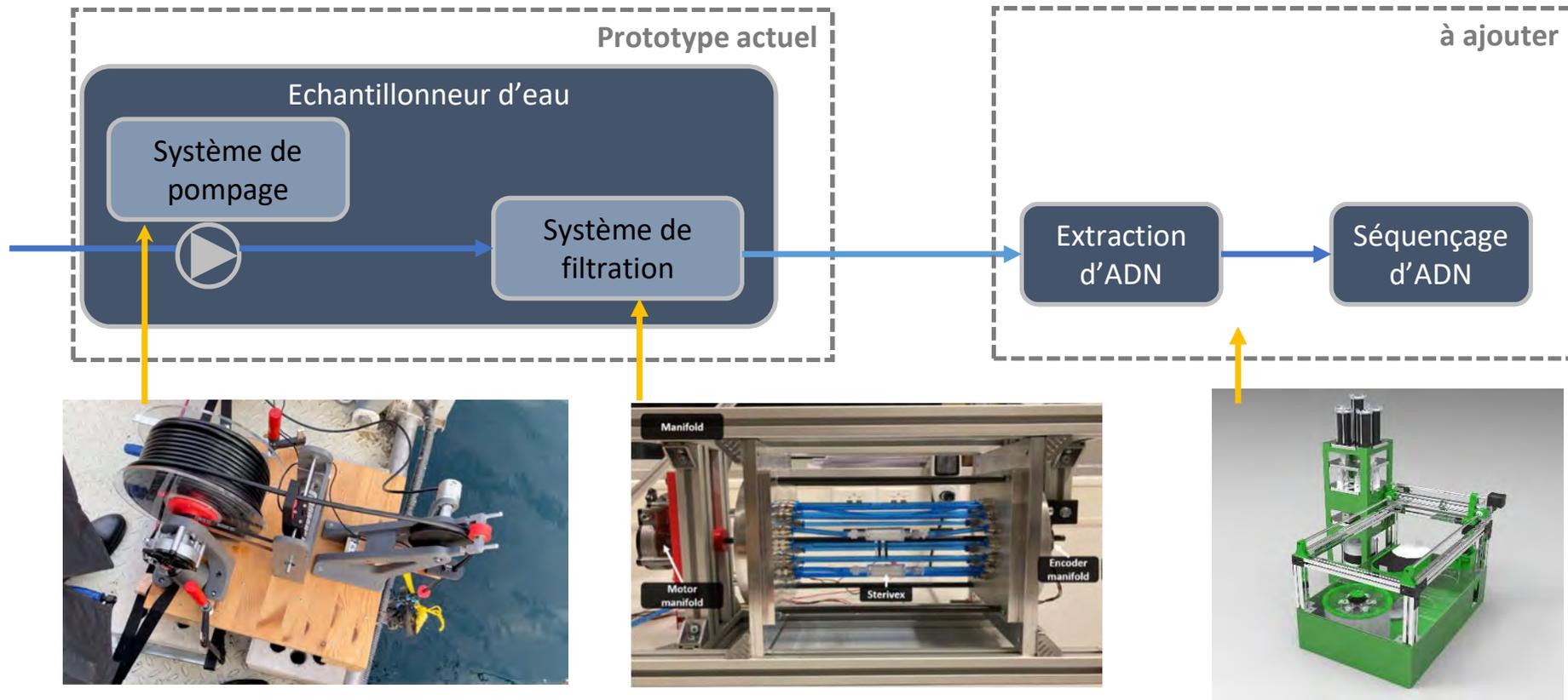
- identifier les différents groupes fonctionnels
- déduire les causes des changements des communautés
- détecter les espèces émergentes
- améliorer les modèles écologiques

Planktothrix rubescens



Nouvelle technologie: GenoRobotics

Pour analyser l'ADN environnemental directement sur le terrain

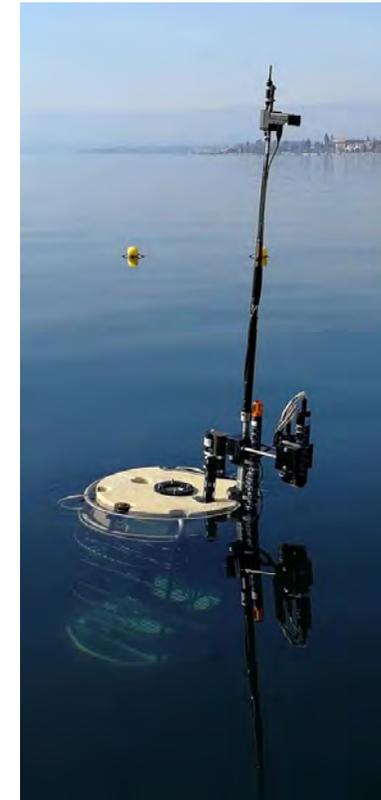


→ Étudier la dynamique des communautés microbiennes aquatiques



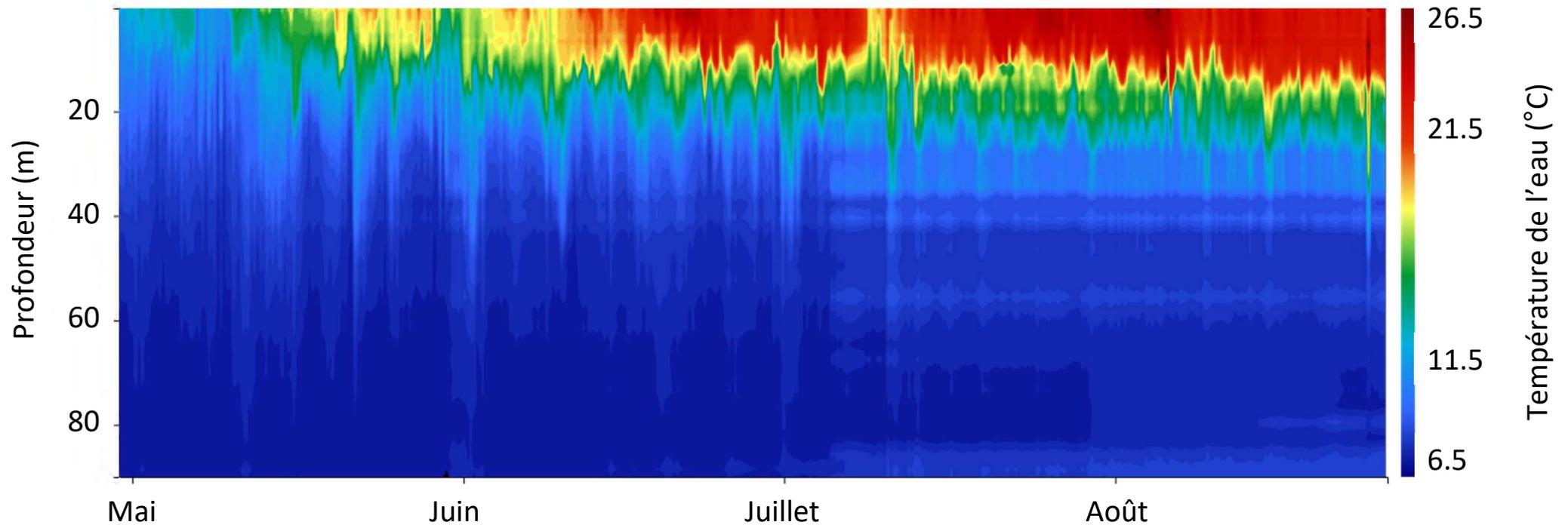
Les différents types d'instruments:

- Capteurs à des profondeurs fixes pour des mesures continues
- Des sondes multi-paramètres pour des profils verticaux automatiques tous les 2h à 6h
- Des instruments de labo, où l'eau du lac y est directement injectée.
- Divers équipements et échantillonnages liés aux projets spécifiques



Des données disponibles en temps réel sur DATALAKES

Les données de base comprennent: paramètres physico-chimiques, lumière, vitesses et directions des courants, conditions météorologiques, vagues



Des données disponibles ouvertement à tous !



La plateforme crée de nouvelles opportunités, grâce à:

- Acquisition des données à haute fréquence, pour étudier les processus à une échelle de temps adaptée
 - De multiples recherches en parallèle avec des collaborations interdisciplinaires
 - Des conditions idéales pour tester de nouvelles technologies in-situ
- Mieux comprendre et prédire l'évolution du Léman

Un grand merci à

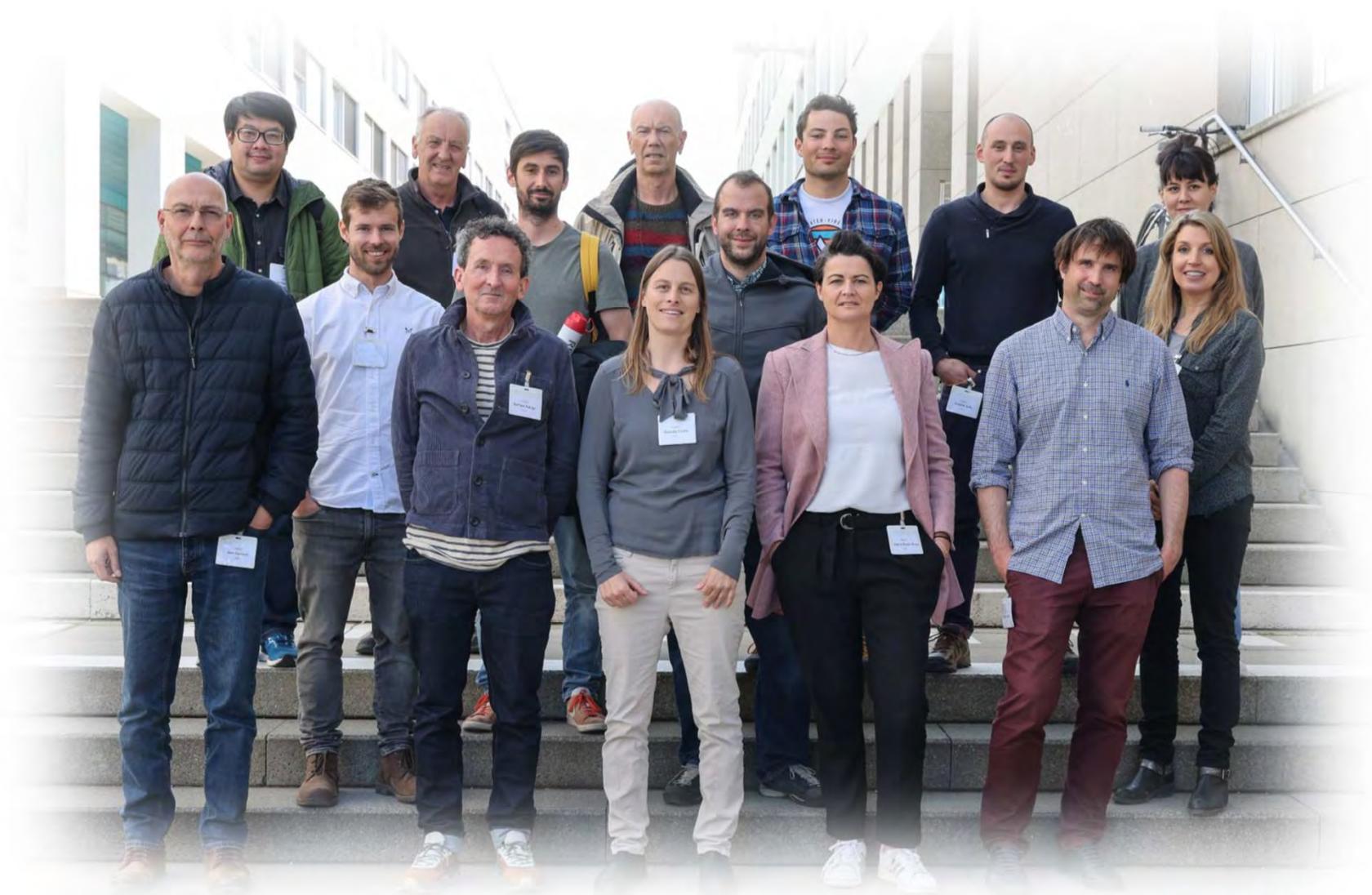
Toute l'équipe de LÉXPLORE

Marie-Elodie Perga
Damien Bouffard
Bastiaan Ibelings
Jean Guillard
Tom Battin
Sébastien Lavanchy
Guillaume Cunillera
Michael Plüss
Aurélien Ballu
Roxane Fillion
Philippe Quentin
Christian Dinkel
Viet Tran-Khac
James Runnalls
Johny Wüest
Lara Dubois

Les auteurs des publications

Bieito Fernandez Castro
Pascal Perolo

>150 chercheurs de LÉXPLORE



Merci pour votre attention !

Exposition durant la pause de midi

Plus d'info sur www.lexplore.ch
Et inscription aux visites publiques

