

Présentation AG ARPEA, 29 avril 2016

**Etude de la sensibilité d'algues  
unicellulaires au cuivre :  
le rôle de l'interaction des espèces  
et de la lumière**

---

Projet de master 2015

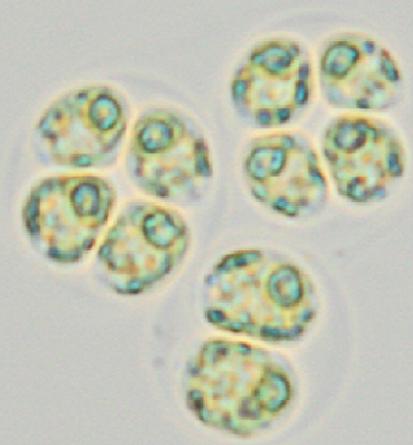
Valérie Gagnaux

Sous la supervision de :

Professeur Vera Slaveykova, Université de Genève, Faculté des Sciences, Institut F.-A. Forel  
Professeur Christof Holliger, EPFL, Faculté ENAC, IIE, LBE

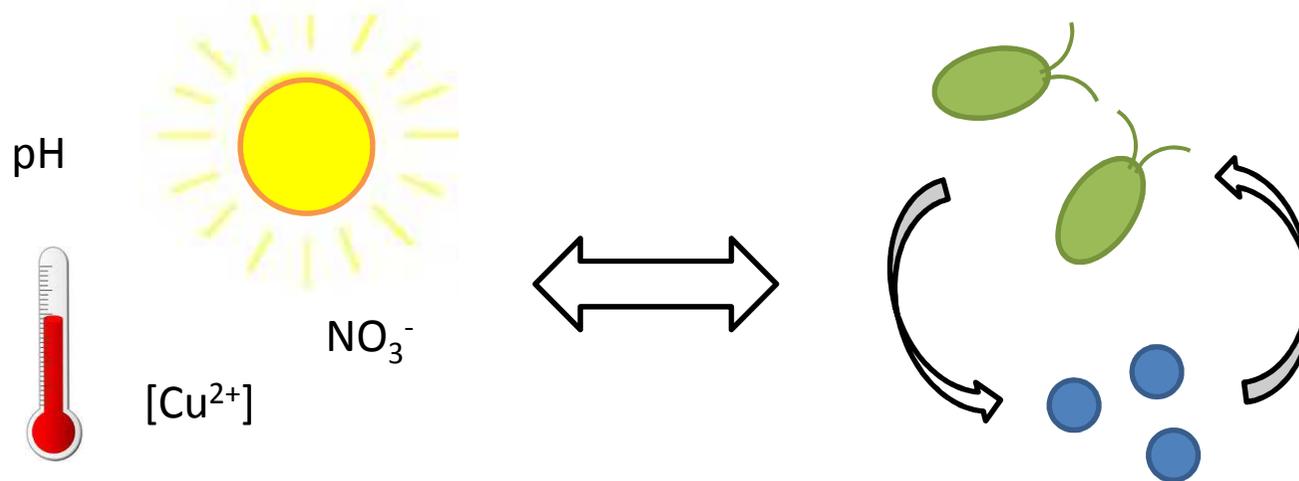
# Plan

- Introduction
- Matériel et méthodes
- Résultats et discussion
- Conclusions



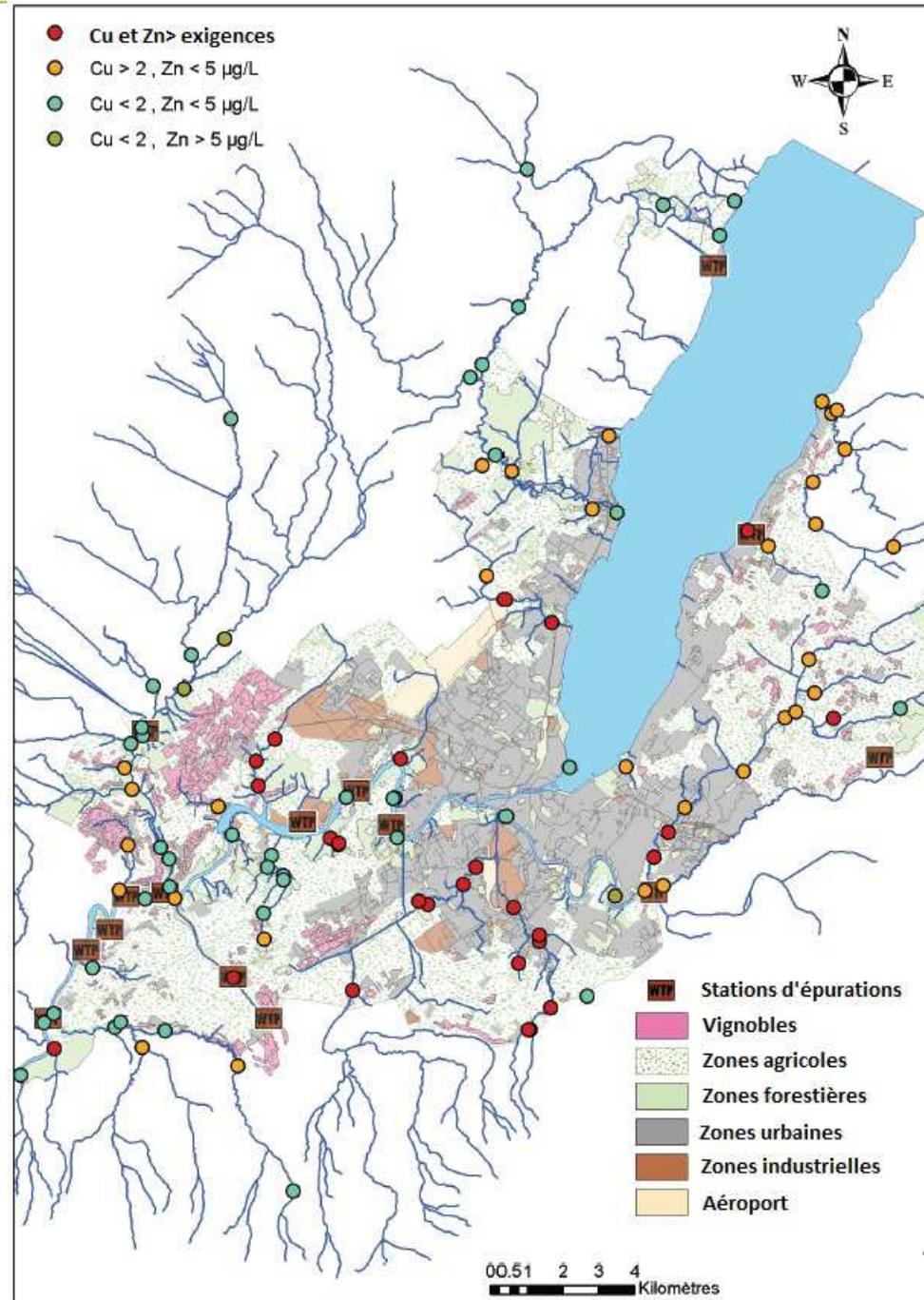
# Introduction

- Microalgues = producteurs primaires
- Microorganismes pour tests d'écotoxicité standards

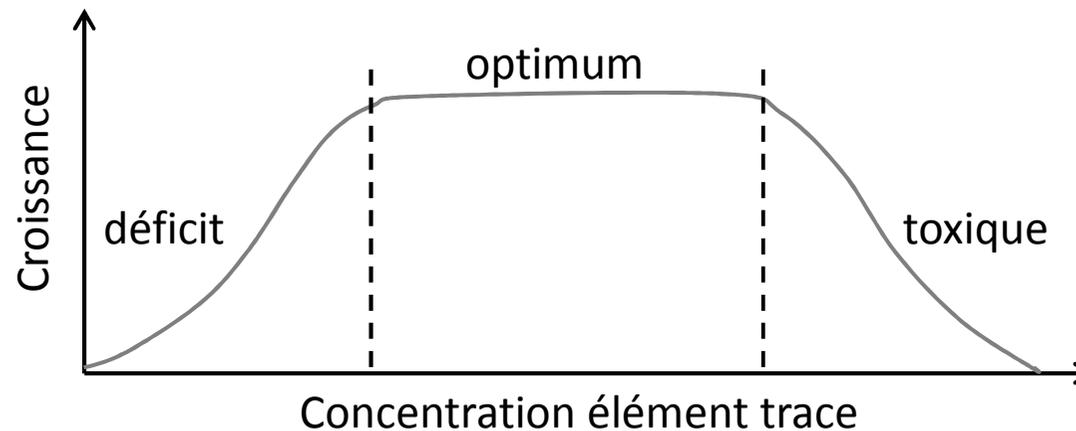


→ fixer concentrations limites

- OEaux:  
 $[Cu_{total}] = 5 \mu\text{g/L}$   
 $[Cu^{2+}] = 2 \mu\text{g/L} = 0.031 \mu\text{M}$
- Genève 2010: 55%  
des stations suivies  
ne respectaient pas  
ces exigences

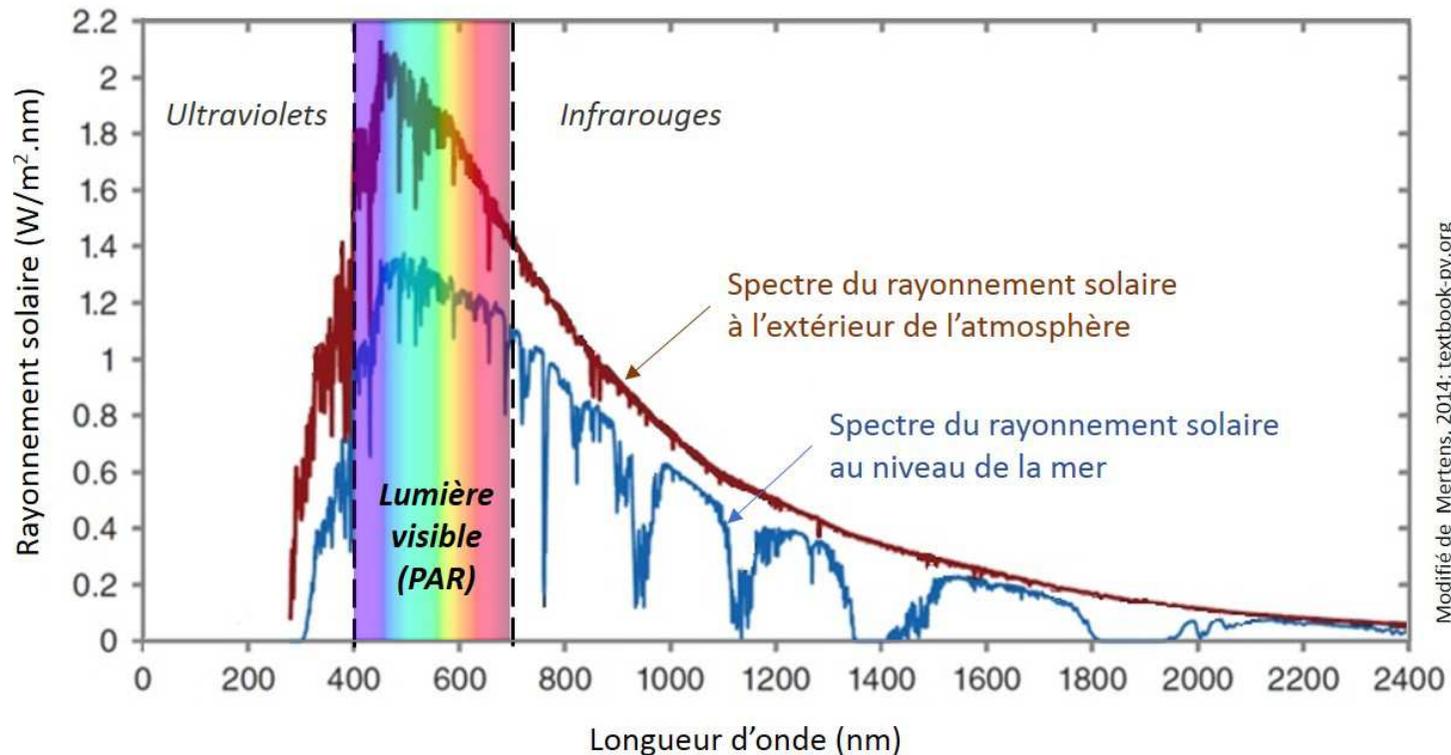


# Effets du cuivre



- Toxicité du cuivre: production de ROS
  - Inhibition de la croissance
  - Changements dans la structure cellulaire
  - Endommagements de l'activité photosynthétique

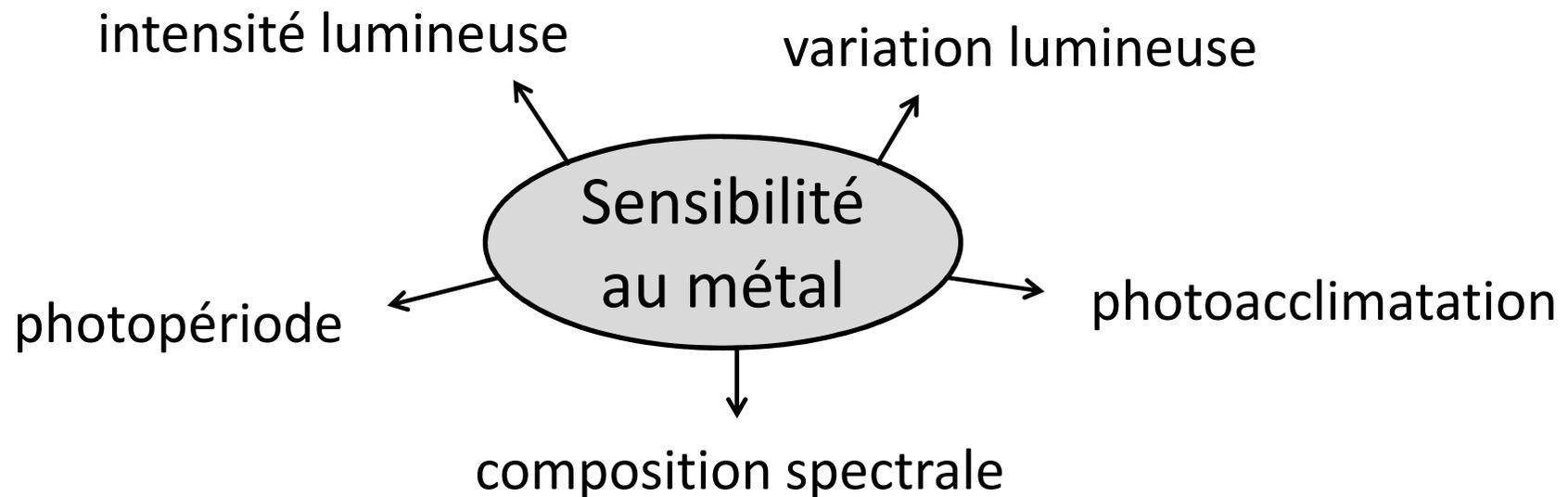
# Effets de la lumière



- Radiation Photosynthétique Active (PAR),  $\mu\text{mol photons.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$
- Excès de lumière: production de ROS
  - Dommages photo-oxydatifs
  - Inhibition de la photosynthèse

# Effets cuivre+lumière

→ Augmenter la pertinence des tests écotoxicologiques



- Cuivre et lumière: stress oxydatif → effets majeurs

# Choix des microorganismes

- Représentatifs de l'écosystème aquatique d'eau douce

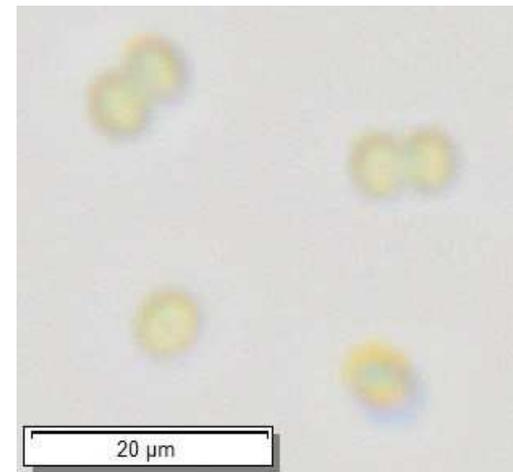
Algue verte:

- *Chlamydomonas reinhardtii*
- Eucaryote

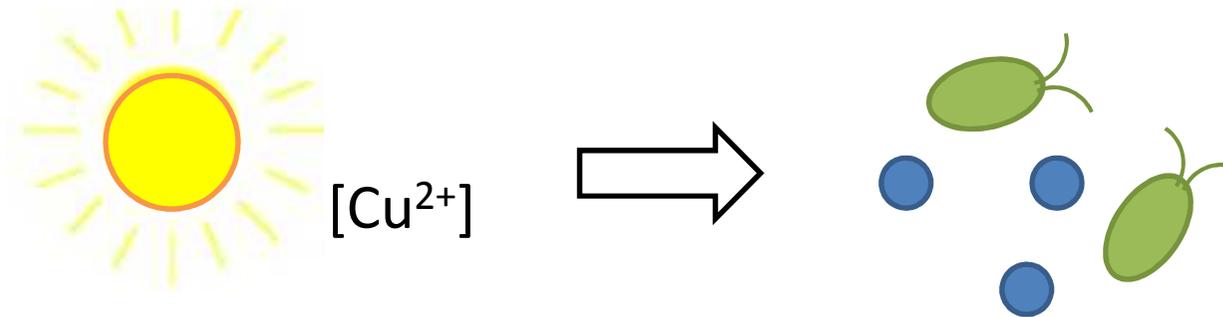


Cyanobactérie:

- *Synechocystis* sp.
- Procaryote



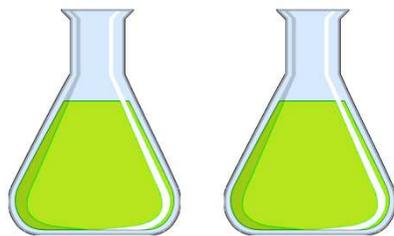
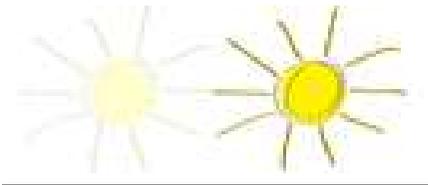
# Objectifs



Etudier les effets du cuivre et de l'intensité lumineuse sur un mélange d'espèces algales.

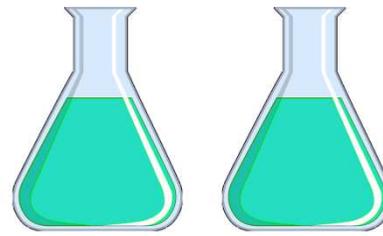
# Exposition des algues au cuivre

Mono-culture  
*C. reinhardtii*



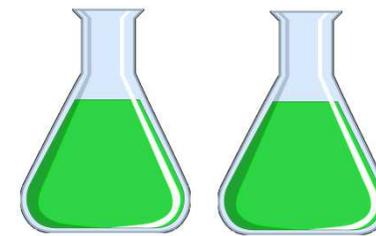
46 PAR 215 PAR

Mono-culture  
*Synechocystis* sp.



46 PAR 215 PAR

*C. reinhardtii* +  
*Synechocystis* sp.

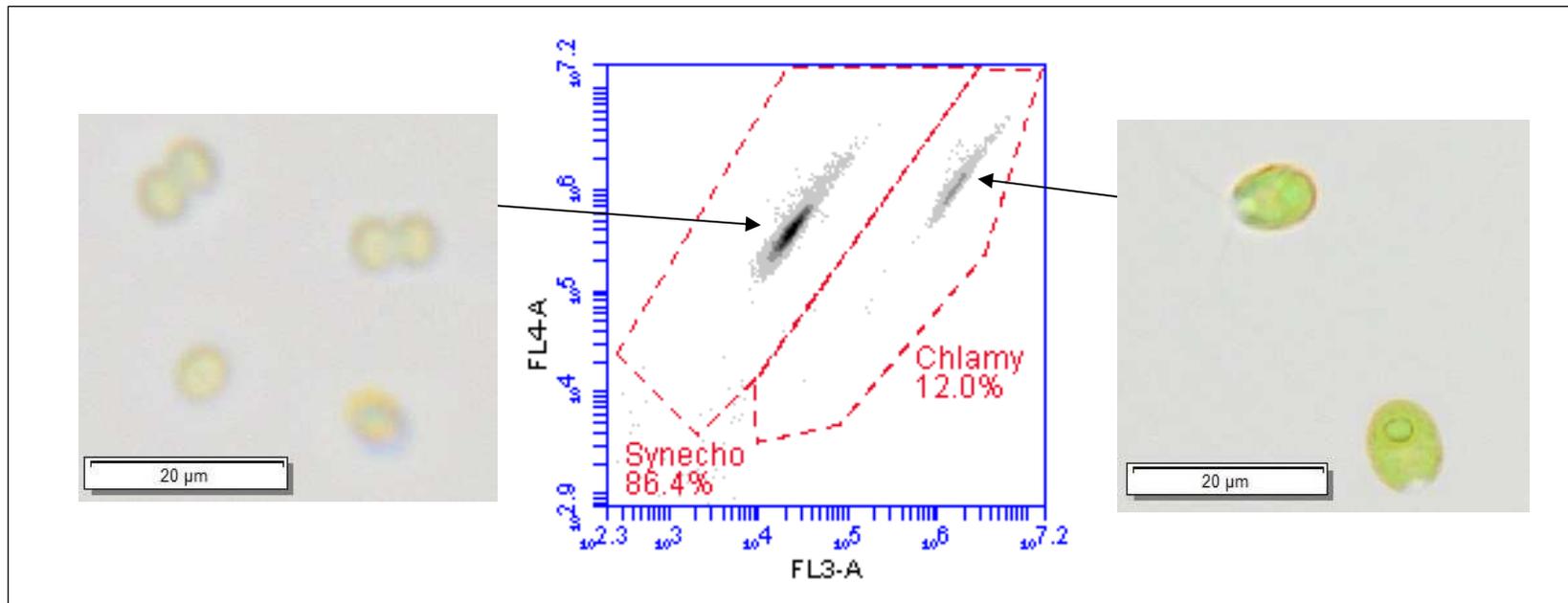


46 PAR 215 PAR

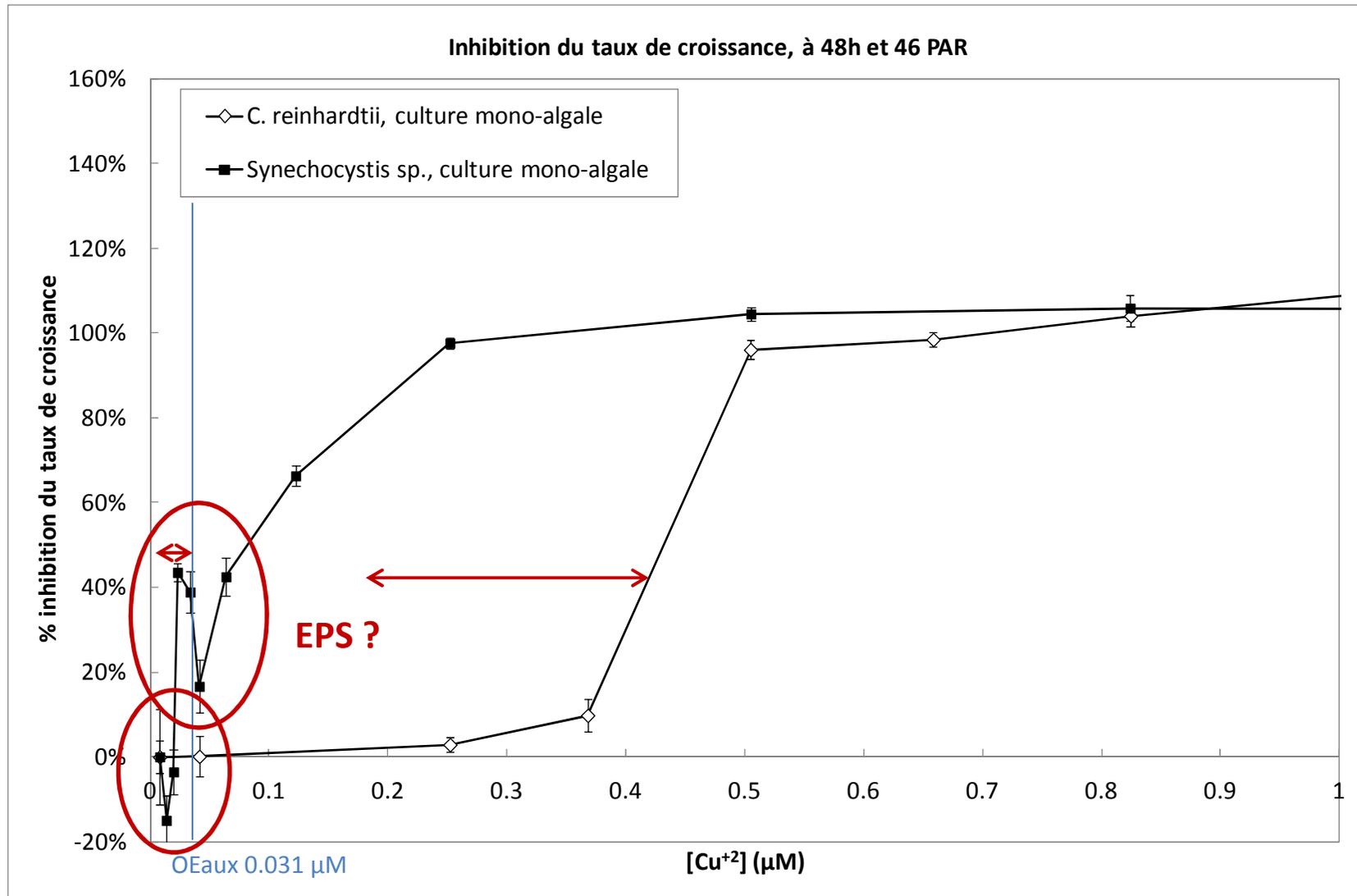
← [Cu<sup>2+</sup>] = 0.008 – 1.556 μM →

# Cytométrie en flux

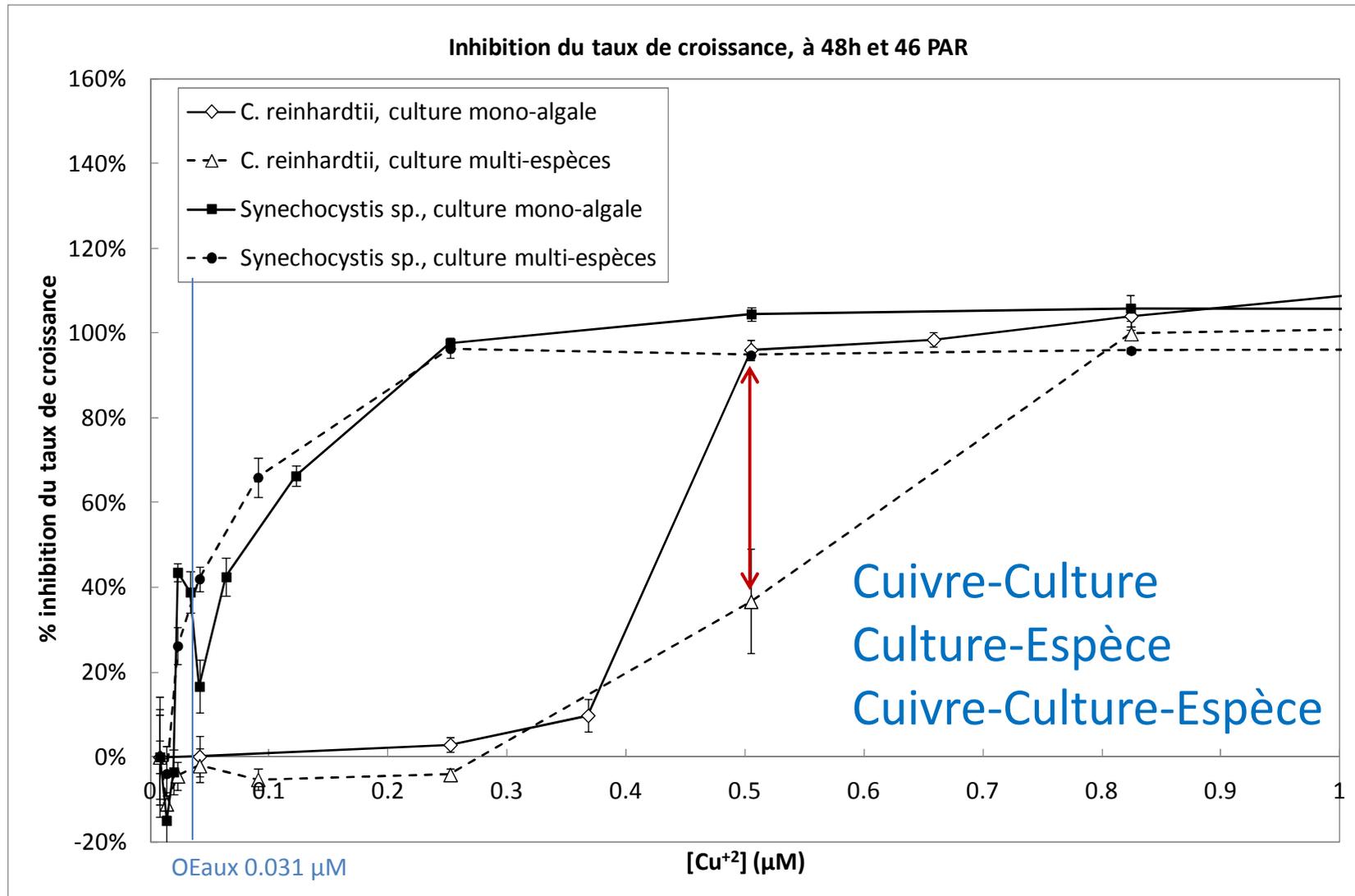
- **Inhibition de la croissance** t= 24h, 48h
- **Fluorescence chlorophylle** t=0, 4h, 24h, 48h
- **Perméabilité membranaire (PI)** t= 4h, 24h, 48h
- **Stress oxydatif (CellROX)** t= 4h, 24h, 48h



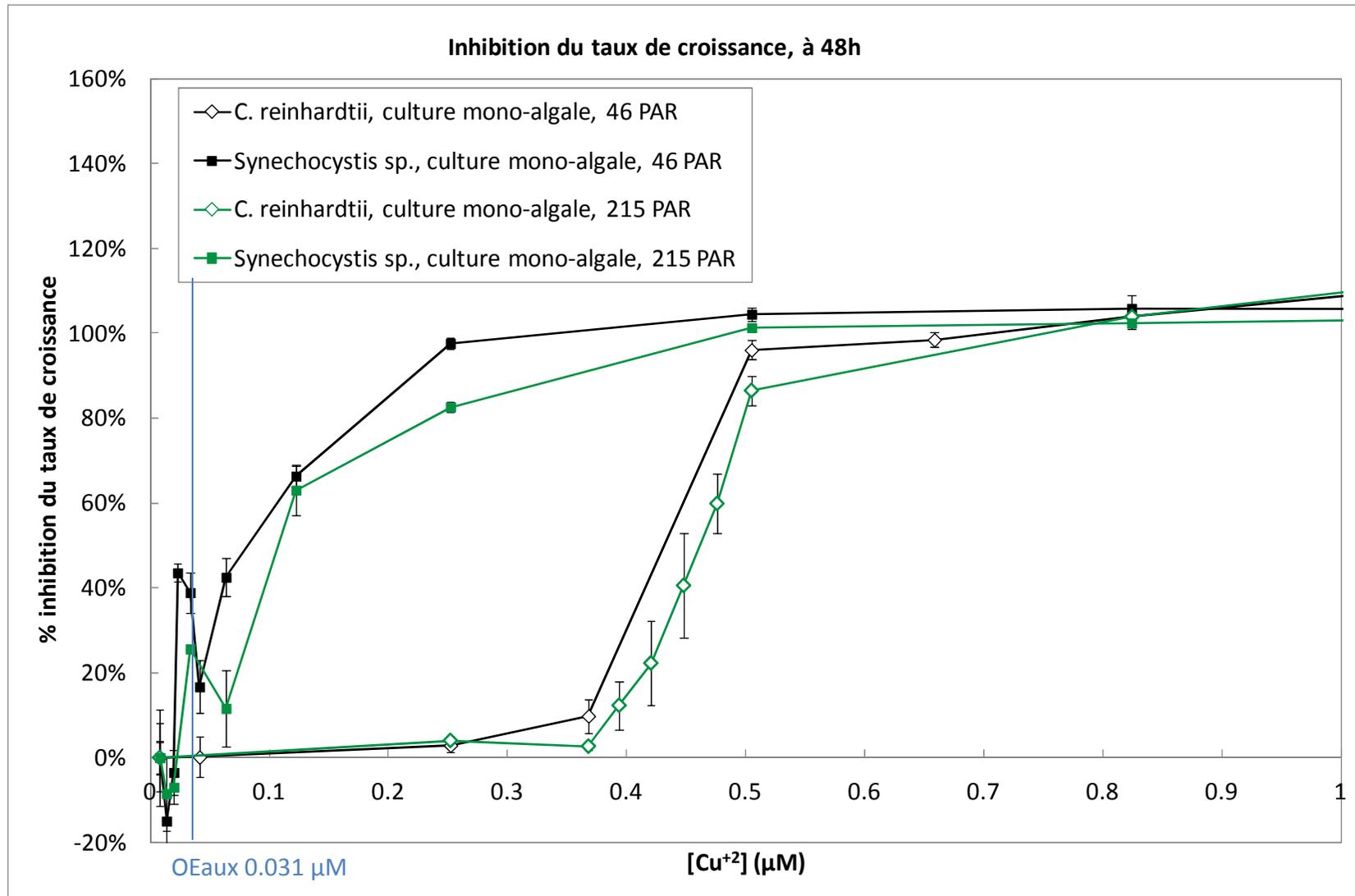
# Inhibition de la croissance (1)



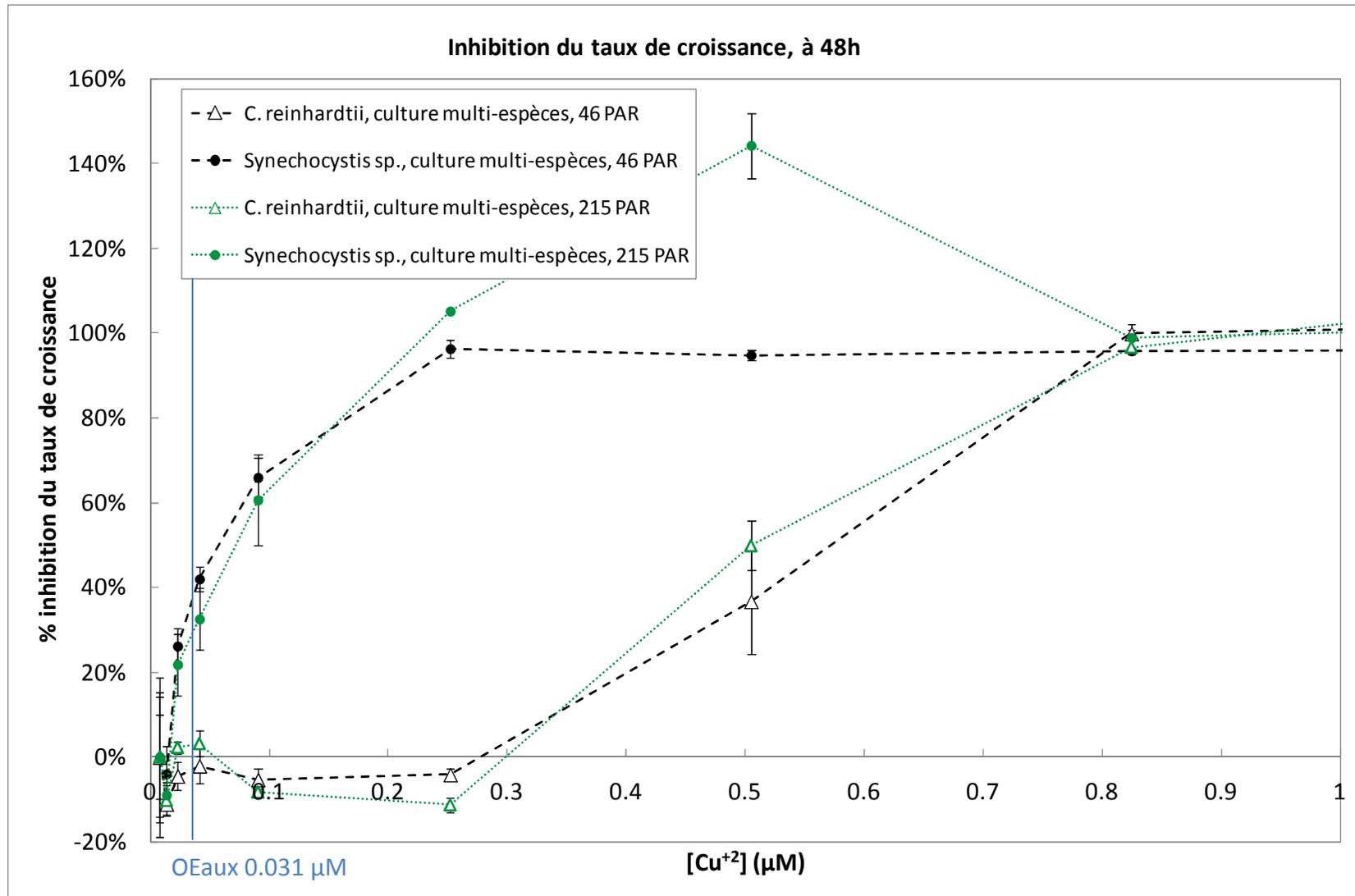
# Inhibition de la croissance (2)



# Inhibition de la croissance (3)



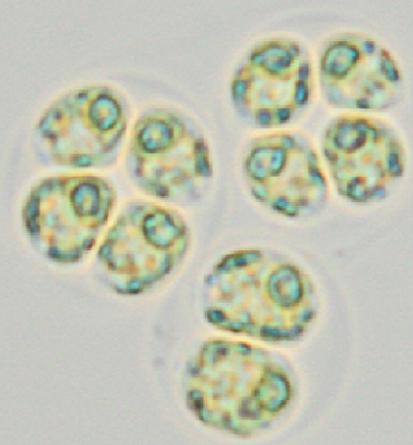
# Inhibition de la croissance (4)



# Conclusions

- Réponses biologiques les plus sensibles :  
inhibition du taux de croissance, stress oxydatif
  - $[Cu^{2+}]$ : effet significatif sur toutes les réponses algales
    - *Synechocystis* sp.  dès  $[Cu^{2+}] = 0.02 \mu M < OE_{Eaux}$
    - *C.reinhardtii*  dès  $[Cu^{2+}] = 0.30 \mu M$
  - Interaction significative entre les différentes variables  
(cuivre, lumière, condition de culture, espèce)
- Tests de toxicités: considérer plusieurs variables

Merci pour votre attention !



Contact: [valerie.gagnaux@gmail.com](mailto:valerie.gagnaux@gmail.com)