Présentation des mémoires de fin d'études de la fondation Xavier BERNARD

Functional genomics of the green alga *Chlamydomonas reinhardtii* exposed to ionic silver

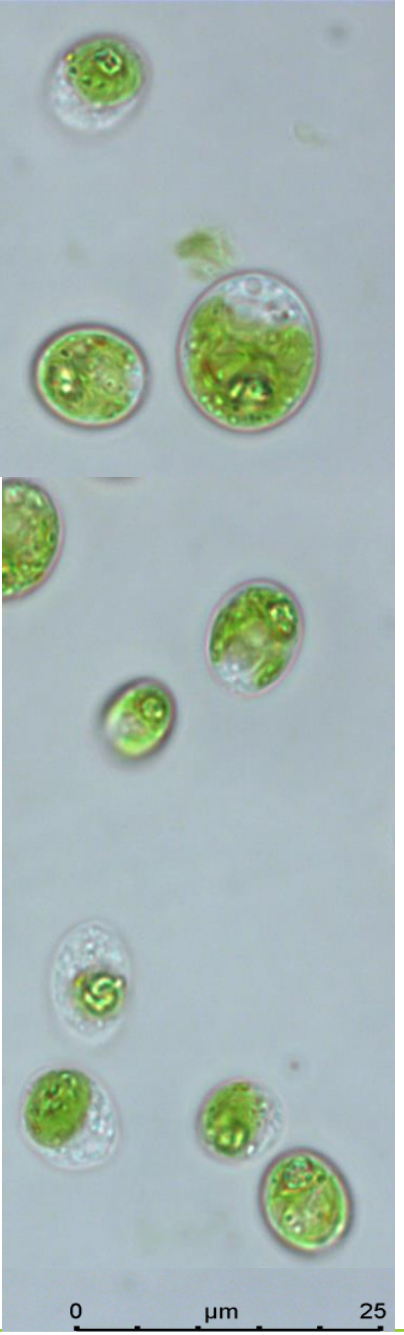
Etude de la génomique fonctionnelle de l'algue verte Chlamydomonas reinhardtii en présence d'argent ionique

Mahaut VAN ROOIJ

26 septembre 2019

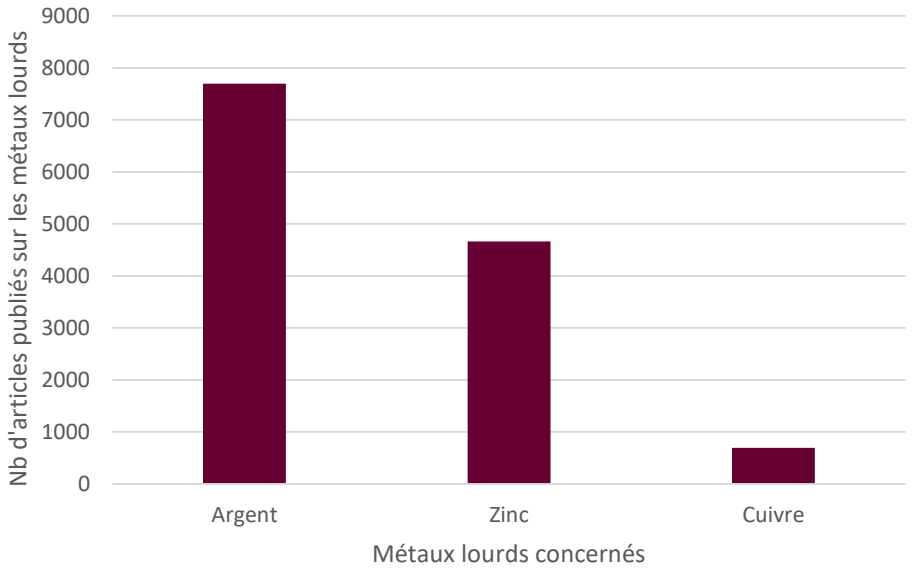
Travail de fin d'études (janvier - juin 2018)

Dr. Anze ZUPANIC

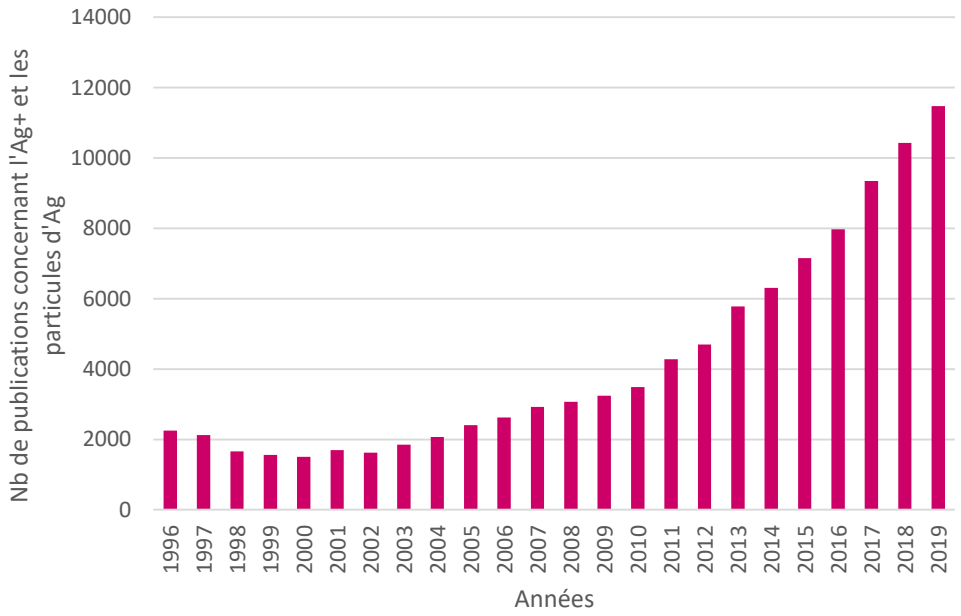


Contexte

- Augmentation de la concentration en métaux lourds dans l'environnement
- Le cas particulier de l'argent :



Nombres de publications portants sur les métaux lourds (données 2013)[1]

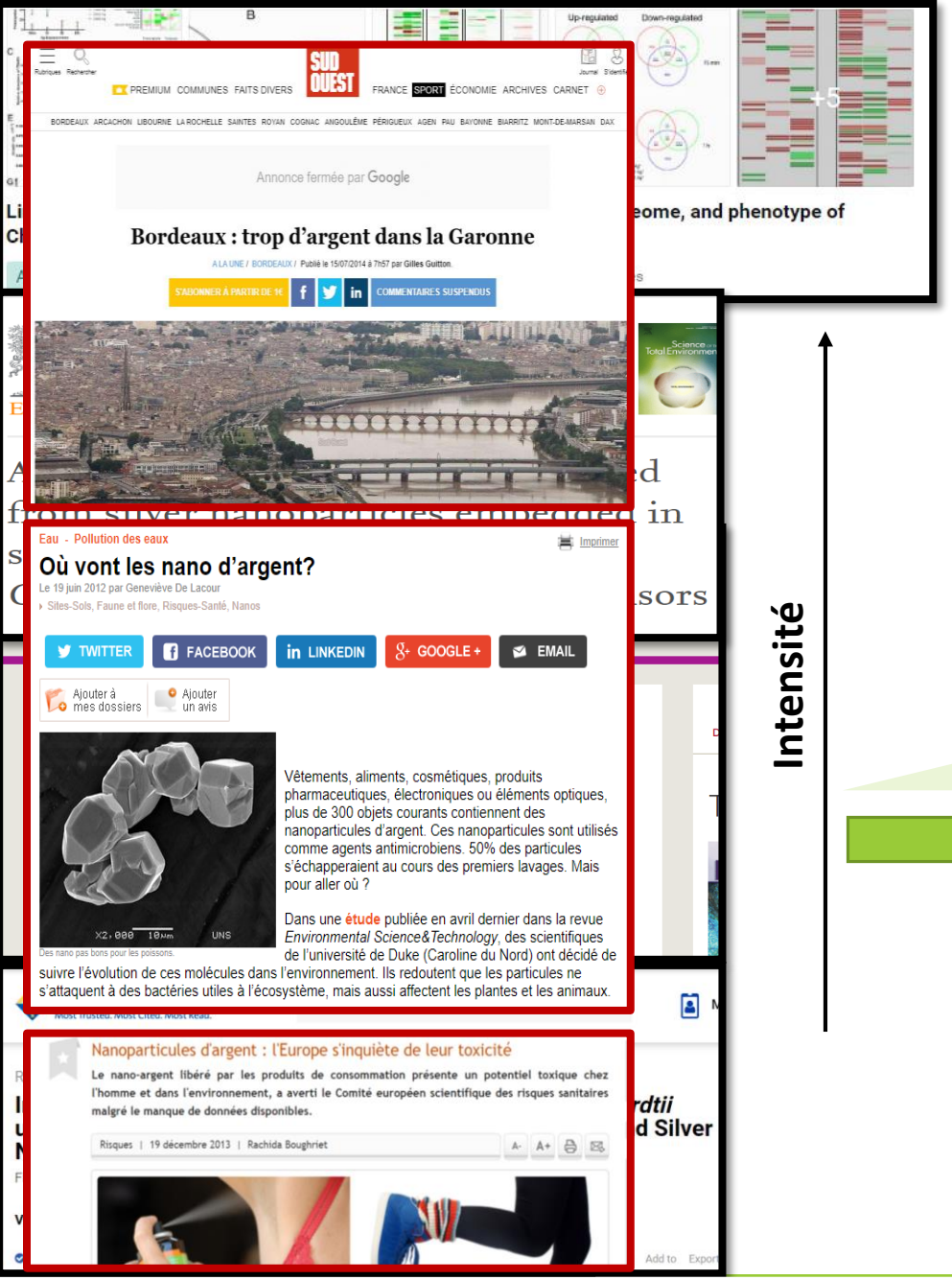


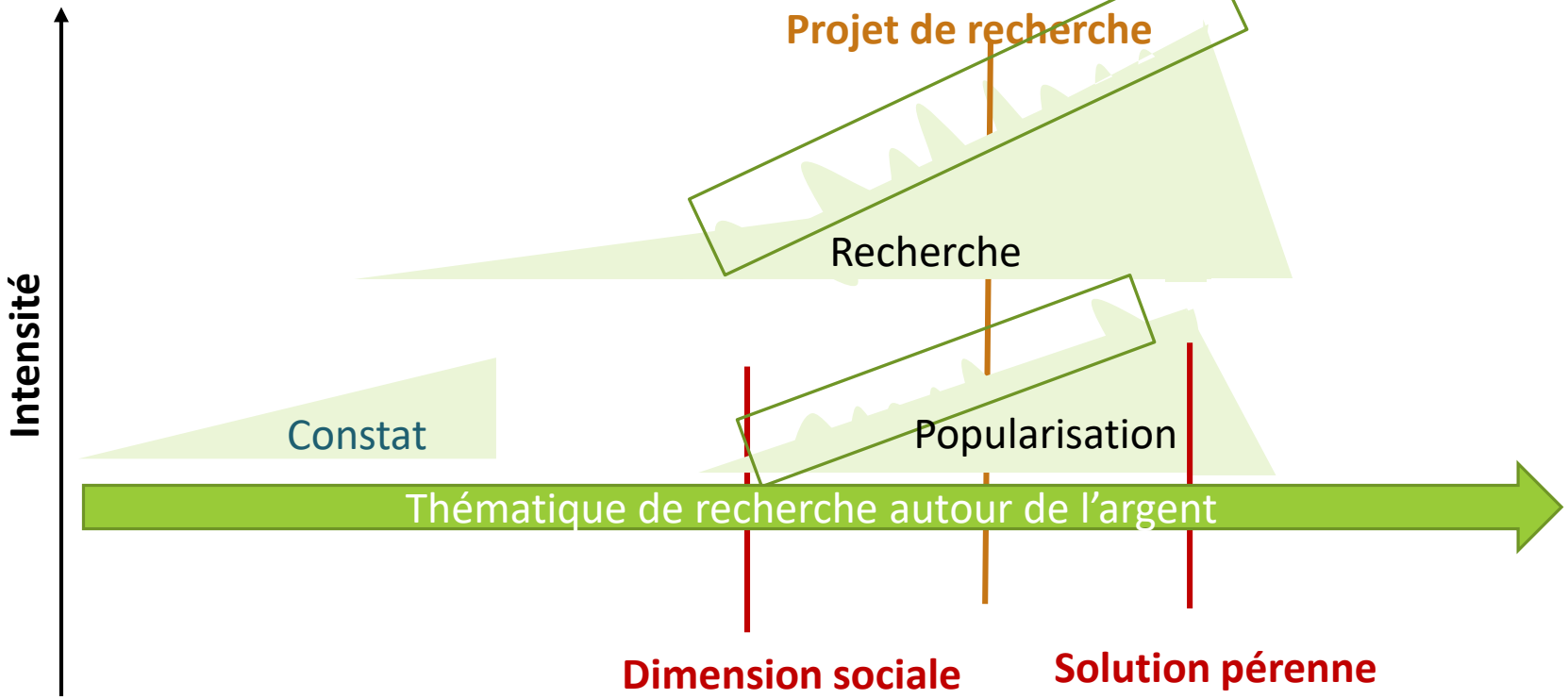
Evolution du nombre d'articles traitant de l'Ag^+ et des particules d'Ag dans la base *ScienceDirect*

[1] Bondarenko O, Juganson K, Ivask A et al (2013) **Toxicity of Ag, CuO and ZnO nanoparticles to selected environmentally relevant test organisms and mammalian cells in vitro: a critical review**. Arch Toxicol 87:1181–1200

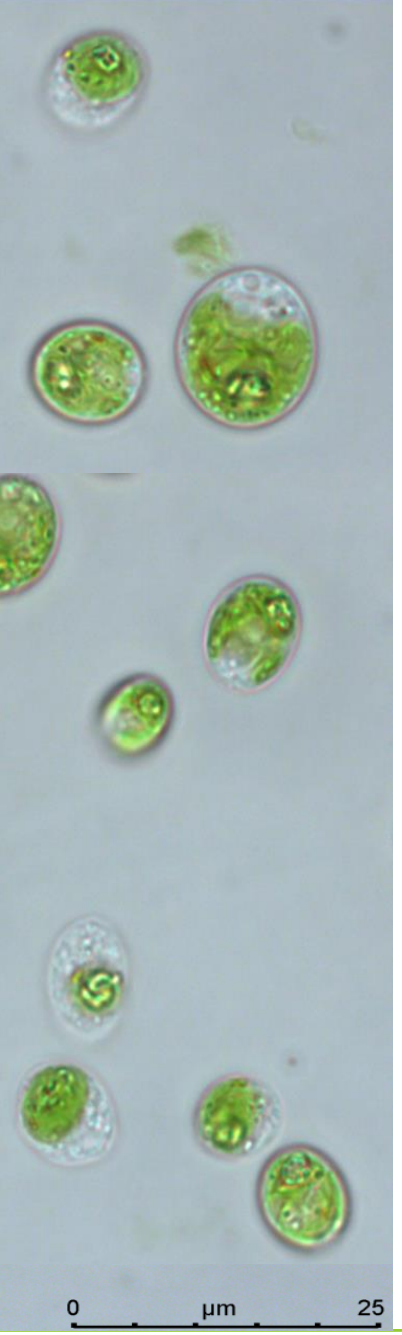
Contexte

eawag aquatic research





Evolution d'une thématique de recherche: un type de cycle



Objectif et déroulé du projet

eawag aquatic research

❖ Objectif

Tester la sensibilité/tolérance de dix-huit « lost-of-function» souches afin de déterminer quels gènes étaient impliqués ou pas dans la toxicité de l'argent.

❖ Problématique

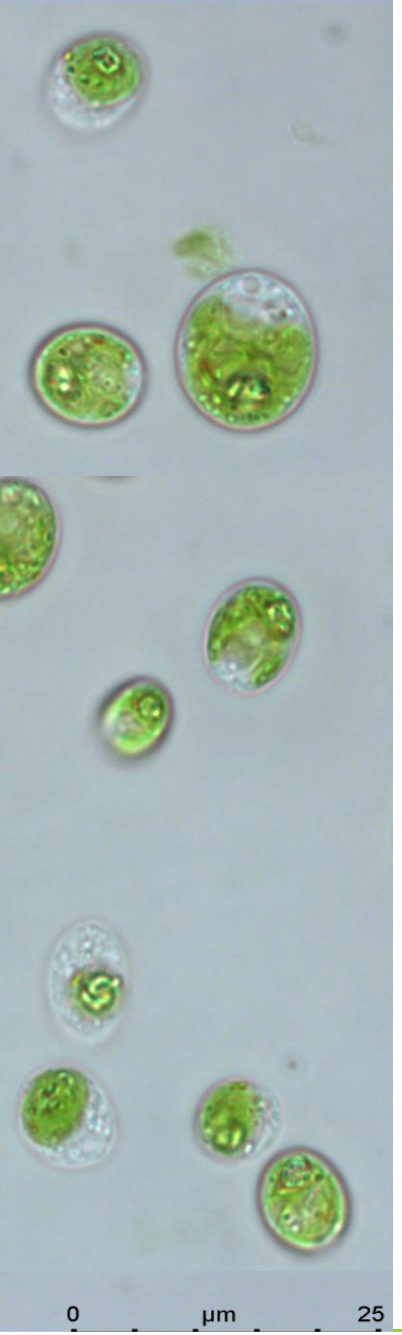
Les mécanismes de la toxicité de l'argent sont peu connus : Entrée dans la cellule par les transporteurs du cuivre ? [2]

Quels seraient les gènes impliqués dans le transport de l'argent dans la cellule ainsi que ses mécanismes de toxicité ?

❖ Matériel et méthodes

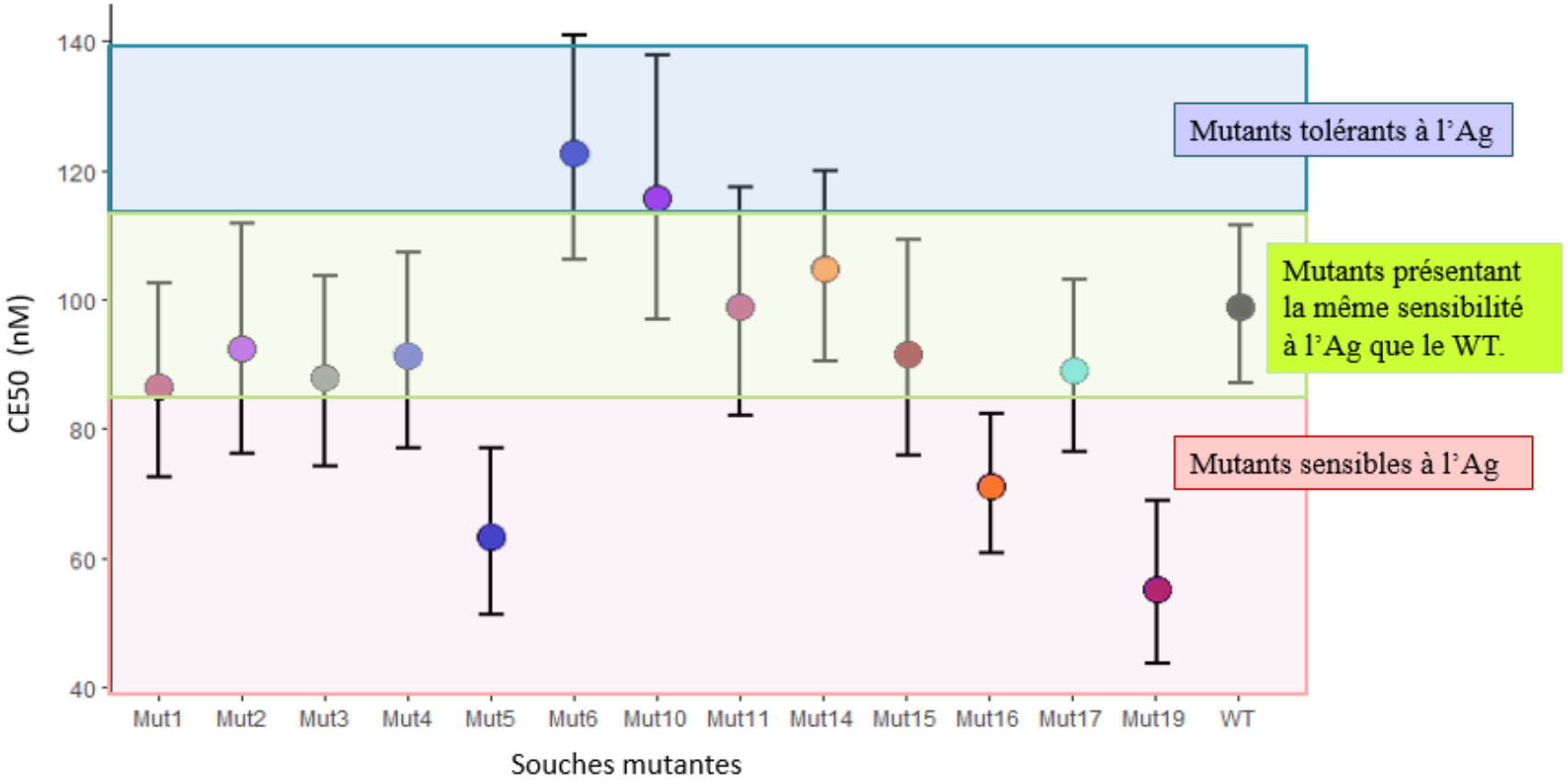
- ✓ Algue modèle *Chlamydomonas reinhardtii* et mutants choisis de *Chlamy*
- ✓ Caractérisation des mutants par PCR et électrophorèse
- ✓ Expériences d'exposition à court terme à l'Ag^+ des souches validés lors de la caractérisation
- ✓ Expériences de bioaccumulation de l'Ag^+ sur les souches présentant une variabilité différente de la souche sauvage vis à vis de l'argent

[2] Fortin C, Campbell PGC. **Silver uptake by the green alga Chlamydomonas reinhardtii in relation to chemical speciation: Influence of chloride.** Environnemental Toxicology Chemicals (2000) 19 (11): 2769–2778. 20 February 2018.

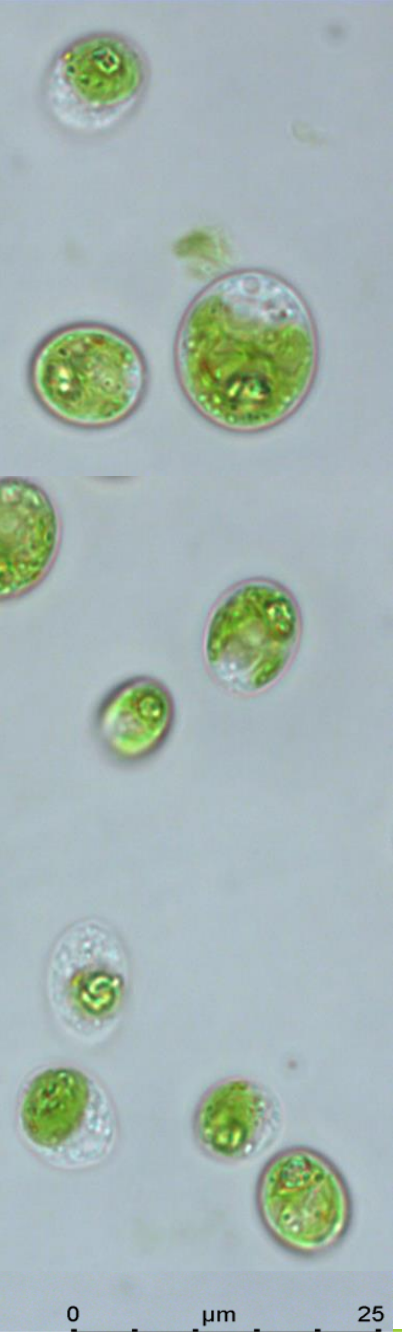


Résultats (1)

eawag aquatic research



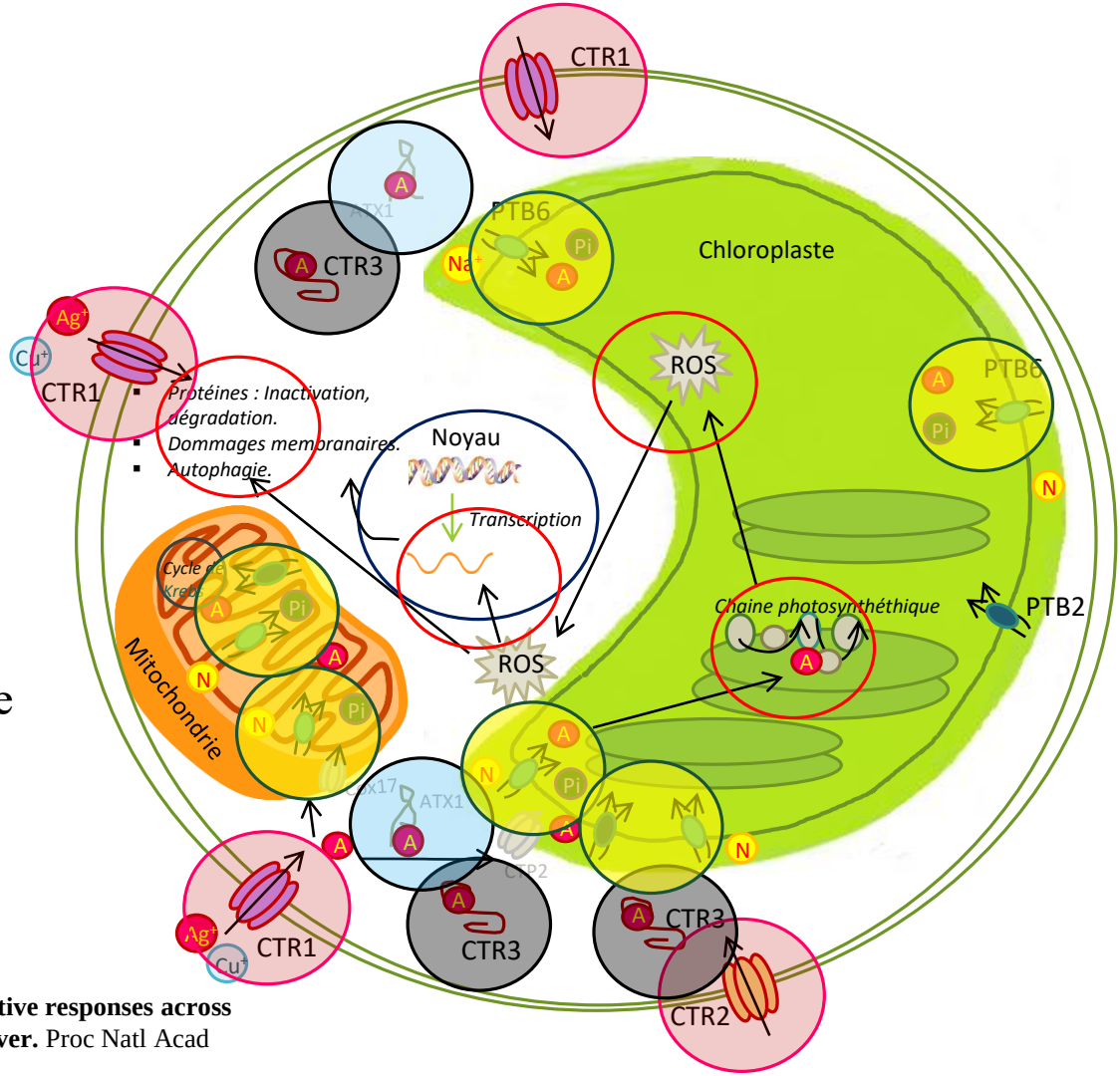
Vue d'ensemble de la sensibilité des mutants de *C. reinhardtii* vis-à-vis de l'Ag^+



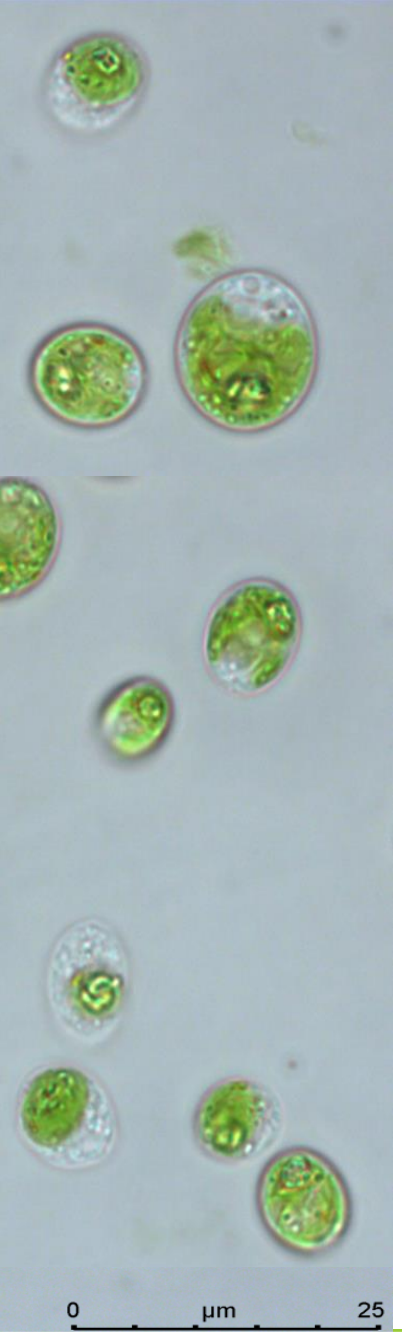
Résultats (2)

CTR1 & CTR2	Principales portes d'entrée de l'argent dans la cellule
CTR3	Chélateur de l'argent
ATX1	Métalloprotéine dans la cellule[3]
PTB6 & PTB2	Principales voies d'accès de l'argent dans les organites.

Création de ROS dans le chloroplaste, perturbation de la transcription/traduction, dommages intracellulaires etc.



[3] Pillai S, Behra R, Nestler H, Suter MJF, Sigg L and Schirmer K. **Linking toxicity and adaptive responses across the transcriptome, proteome, and phenotype of Chlamydomonas reinhardtii exposed to silver.** Proc Natl Acad Sci U S A111(2014). (9): 3490-3495. 10 January 2018



ENGEES
ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT DE STRASBOURG

ACADÉMIE d'AGRICULTURE de FRANCE
AGRICULTURE ▪ ALIMENTATION ▪ ENVIRONNEMENT

eawag aquatic research

Conclusion

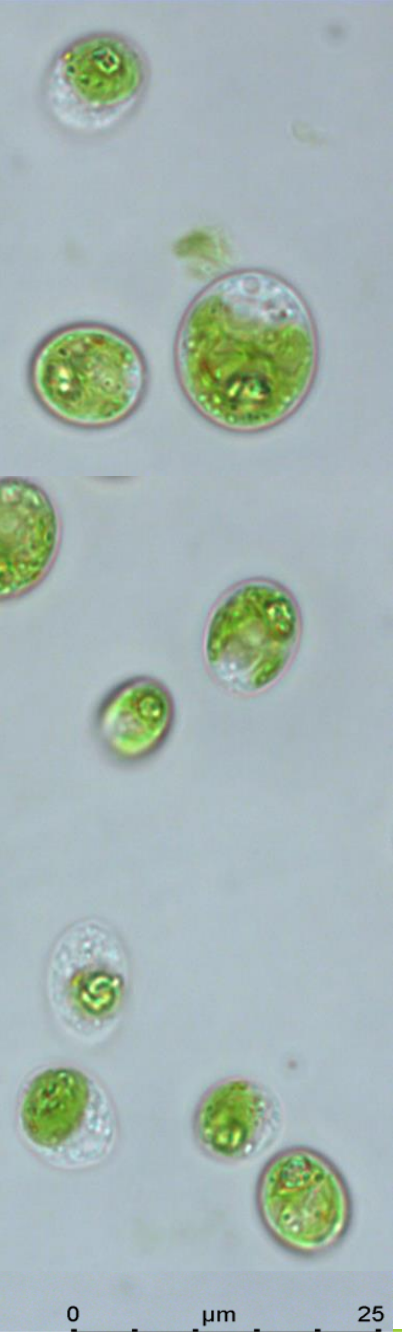
Travail effectué

- Première esquisse du potentiel de travailler avec des « lost-of-function» souches d'algues vis-à-vis d'une pollution quelconque afin de définir précisément les protéines en jeu donc les gènes impliqués dans les mécanismes d'entrée, etc.

- Article scientifique en cours de publication

Perspectives

- Netoxi constitue une méthode prometteuse dans la prédiction des gènes impliqués dans la toxicité chimique : **4/14 gènes** sélectionnés ont une sensibilité particulière à l'argent.



ENGEES
ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE DE L'EAU
ET DE L'ENVIRONNEMENT DE STRASBOURG

ACADÉMIE d'AGRICULTURE de FRANCE
AGRICULTURE ▪ ALIMENTATION ▪ ENVIRONNEMENT

eawag
aquatic research

Merci de votre attention !

Remerciements à tous ceux qui m'ont accompagnée et fait confiance : au Dr Anze ZUPANIC, au département UTOX, à l'ENGEES…. Mille mercis à ma famille et à mes amis qui savent toujours être là quand il faut !