Fédération de Recherche ECCOREV n° 3098

CNRS/Aix Marseille Université

Europôle Méditerranéen de l’Arbois

Bâtiment Laennec

13545 Aix en Provence cedex 4

Direction : Nicolas Roche

Nicolas.roche@univ-amu.fr

Administration : Joëlle Cavalieri

Tél : 06 66 03 84 72

[Joelle.cavalieri@univ-amu.fr](mailto:Joelle.cavalieri@univ-amu.fr)

Site internet : <http://www.eccorev.fr/>



**Journée Restitution de l’Appel d’Offre Interne 2021**

**Mercredi 23 octobre 2024**

**Aix en Provence Technopole de l’Arbois**

**Fiche-Résumé**

**Titre :** Deciphering the role of the bilin pathway in alga-infecting giant viruses (BILIVIR)

**Porteur du projet :** Guillaume Blanc

**Participants :** Guillaume Blanc, Christelle Desnues, Sonia Bouchard, Emily Chase, Steven Zehnacker, Xenie Jonhson, Stefano Caffarri, Deborah Byrne

**Laboratoires et Partenaires impliqués :** MIO, BIAM, IMM

**Principaux résultats :** Le projet a permis de progresser dans la caractérisation des virus de Picochlorum et la caractérisation de leur voie de biosynthèse de la biline. En particulier, nous avons isolé une diversité de spécimens de Vascovirus dans l’environnement que nous maintenons en culture au laboratoire pour la caractérisation de leur cycle réplicatif sur l’hôte Picochlorum. Leur génome a été séquencé entièrement, ce qui nous a permis de consolider leur classification taxonomique et d’élucider leur contenu génique. Nous conduisons une campagne d’échantillonnage des Salins du Lion, où les Vascovirus ont été isolés, en vue de réaliser un suivi hebdomadaire de la dynamique populationnelle de l’hôte et de ses virus.

Les deux gènes viraux qui codent pour des enzymes dans la biosynthèse des molécules de biline (Heme Oxygenase, HO et Phycocyanobilin Reductase, PCYA) ont été déterminés comme étant phylogénétiquement apparentés à des gènes d'algues et très anciens. Un grand nombre de variants des gènes viraux HO et PCYA ont été isolées à partir du séquençage des cultures virales. Nous avons cloné et exprimé certains gènes viraux représentatifs sous forme de protéines recombinantes afin de tester leur activité. De manière intrigante, HO produit la biline attendue mais a une activité modifiée, montrant une affinité plus forte pour l'hème que son homologue enzymatique algal et accumulant des intermédiaires réactionnels dans les essais biochimiques. Les tests d'activité pour le PCYA ne sont pas concluants et sont toujours en cours d’analyse car d'autres variantes doivent être testées. Entre-temps, la caractérisation phénotypique du *Picochlorum A* montre des différences dans les stratégies d'acclimatation à la lumière par rapport à l'espèce disponible la plus proche, *Picochlorum celeri*. *P. celeri* montre une nette préférence pour la stratégie d'acclimatation à la lumière en régulant la capacité de capture de la lumière (teneur en chlorophylle) en fonction de la lumière. *P. celeri* a une faible efficacité à faible lumière et une forte efficacité à forte lumière, ce qui implique des changements dans les ratios de chlorophylle *a* et *b* reflétant probablement la modulation de l'antenne PSII et des ratios PSI:PSII. *Pico A* maintient cependant la même efficacité photosynthétique dans des conditions de faible et de forte luminosité et utilise la forme rapide de photoprotection, qE, pour limiter une capture excessive de lumière. Cette stratégie limite la croissance de *Pico A* à haute luminosité. Ces différences peuvent expliquer pourquoi le virus a conservé les gènes codant pour les molécules de biline afin d'infecter l'hôte *Pico A* dans les écosystèmes. Les bilines sont des modulateurs connus de la biosynthèse de la chlorophylle, dont leur expression heterologue pendant l’infection virale pourrait fournir à *Pico A* plus de chlorophylle, augmentant ainsi l'efficacité de la photosynthèse dans des conditions de lumière saturante et la rendant plus compétitive dans une communauté d'algues mixtes. Pour tester cette hypothèse, des tests d'expression *in vivo* de HO et PCYA virales sont en cours en utilisant l'algue verte modèle *Chlamydomonas reinhardtii*.

**Publications, congrès :** Presentation Poster aux Journees SFPhi, Paris (2024) ; Presentation Poster aux Journees BiAM, Cadarache (2024) publications en cours de préparation.

**Suite donnée au projet (**contrats nationaux, internationaux, bourses de thèse…): BILIVIR s’est poursuivi par le recrutement de Steven Zehnacker sur un contrat doctoral inter-ED et la construction du projet TRANSVIR qui a été financé par ITEM en 2023.