

Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : Laboratoire de Biologie et Biotechnologie des Cyanobactéries
Adresse : Batiment 142 CEA-Saclay
Responsable du Laboratoire : Franck Chauvat
Responsable de l'encadrement : Corinne Cassier-Chauvat
Téléphone : 01 69 09 35 74
E-mail : corinne.cassier-chauvat@cea.fr
Co-encadrant éventuel :

2. Titre, description du sujet, approches utilisées, références (1 page maximum) :

Nouvelles étapes d'ingénierie de cyanobactéries recombinantes pour augmenter leur production photosynthétique de terpènes (cosmétiques, biocarburants)

Grace à la puissance de leur photosynthèse, les cyanobactéries ("microalgues" procaryotes) ont le potentiel pour la production durable de molécules d'intérêt, à partir de l'énergie solaire, d'eau et du CO₂ atmosphérique (ou d'origine industrielle). Au laboratoire on s'intéresse particulièrement aux terpènes, les composés odorants, très énergétiques et peu visqueux même à très basse température, utilisables pour produire des parfums et des biocarburants (<https://en.wikipedia.org/wiki/Terpene>).

Grâce à nos outils génétiques (<http://www.researcherid.com/rid/E-73942010>; <https://www.i2bc.paris-saclay.fr/spip.php?article816>), nous avons récemment reprogrammé la cyanobactérie unicellulaire la plus étudiée, *Synechocystis* PCC6803, pour la photoproduction du terpène limonène (manuscrit en préparation). Pour augmenter la production (actuellement environ 4 microG/L), il est nécessaire d'augmenter le flux du carbone fixé par la photosynthèse, vers la production de terpènes. L'étudiante(e) participera à la construction, et l'analyse détaillée, de mutants capables de surproduire diverses versions d'enzymes clé du cycle de Calvin qui effectue l'assimilation du carbone inorganique. Parmi les 11 enzymes du cycle de Calvin on s'intéressera notamment à :

- la RubisCo qui capte le CO₂ en transformant le ribulose 1,5-biphosphate en (2 molécules) de glyceraldéhyde-3-phosphate (RuBP + CO₂ -> 2G3P) qui intervient dans la synthèse des terpènes
- la phosphoribulokinase qui phosphoryle le ribulose 5-biphosphate en ribulose 1,5-biphosphate.
- On testera aussi l'influence de la surproduction simultanée (au sein des mêmes cellules) de plusieurs enzymes du cycle de Calvin.

Dans les meilleurs souches (forte croissance, même en faible teneur de carbone inorganique) on

introduira nos vecteurs (plasmides à réplication autonome) de surproduction de la limonène synthase pour tester l'influence d'une meilleure assimilation du carbone sur le niveau de photoproduction de limonène (10 carbones).

Références

- C. Cassier-Chauvat and F. Chauvat. 2018. Cyanobacteria: Wonderful Microorganisms for Basic and Applied Research. In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. DOI:10.1002/9780470015902.a0027884
- K. Narainsamy, S. Farci, E. Braun, C. Junot, C. Cassier-Chauvat, and F. Chauvat. 2016. Oxidative-stress detoxification and signalling in cyanobacteria: the crucial glutathione synthesis pathway supports the production of ergothioneine and ophthalmate. *Mol. Microbiol.* 100: 15-24.
- C. Cassier-Chauvat, V. Dive and F. Chauvat. 2016. Cyanobacteria: photosynthetic factories combining biodiversity, radiation resistance and genetics to facilitate drug discovery. *Applied Microbiol. Biotechnol.* 101: 1359-1364. DOI 10.1007/s00253-017-8105-z