

Rapport circonstancié

Nom et prénom du doctorant / de la doctorante : **SAMIRE Potoum Palakiyém**

Nom et prénom du directeur / de la directrice de thèse : **BEISSON Frédéric**

Titre de la thèse : **Biodiversity, mechanism, and substrate specificity of fatty acid photodecarboxylase**

NB. Les critères rattachés aux trois rubriques sont donnés à titre indicatif et de façon non exhaustive ; ils ne sont pas nécessairement pertinents dans tous les cas.

1. Présentation synthétique de la thèse, notamment de son contexte (unité(s) de recherche, interdisciplinarité, partenariat socio-économique ou autre, ...) et de son contenu (indiquer par exemple le nombre de pages, les annexes, la structure d'ensemble, les hypothèses, les principaux résultats etc.)

Le travail porte sur la compréhension des mécanismes et l'ingénierie des enzymes permettant la synthèse des hydrocarbures de type alcanes et alcènes. En particulier, dans sa thèse, P.P Samire a poursuivi les travaux sur une photodécarboxylase algale récemment découverte au sein de l'équipe de son directeur de thèse. Il s'agit d'une acide gras décarboxylase (FAP pour Fatty Acid photodecarboxylase) particulière, d'une part car la réaction ne nécessite pas de donneurs d'électrons mais un photon pour chaque cycle catalytique (photoenzyme) et d'autre part, car il s'agit d'une enzyme interfaciale. Le travail fondamental mené dans cette thèse s'inscrit dans un contexte de recherche d'alternatives aux énergies fossiles à partir de ressources renouvelables et durables.

P.P. Samire a participé à l'étude de la conservation de l'activité photochimique de la famille en exprimant diverses FAP de microalgues chez *E. coli* ainsi qu'à la caractérisation détaillée du mécanisme de la FAP de *Chlorella variabilis*. Il s'est ensuite focalisé sur différents aspects de l'activité de la FAP in vitro et in vivo. Lors de son travail de thèse, P.P. Samire a réalisé l'expression en système hétérologue chez *E. coli* en devant identifier la souche appropriée, la production à plus large échelle et la purification. Pour les différentes études du mécanisme et de l'activité enzymatique, il a utilisé différentes techniques biophysiques (spectroscopies, simulations de dynamique moléculaire) et participer aux expériences de cristallographie.

Le manuscrit rédigé en anglais est divisé en 5 chapitres.

Le premier chapitre est constitué par une synthèse bibliographique bien centrée sur le sujet et qui sert d'introduction. Il se termine par la présentation des objectifs de la thèse.

La partie résultats et discussion est présentée sous forme d'articles dont chacun constitue un chapitre.

Le deuxième chapitre porte sur l'exploration de la biodiversité des FAP et a permis de montrer que l'activité de la FAP est conservée chez les algues rouges et brunes et qu'elle n'est pas limitée aux espèces unicellulaires. La FAP et son produit ont été localisés au niveau des thylakoïdes.

Le troisième chapitre rassemble une étude pluridisciplinaire très complète sur le mécanisme de la FAP et sa structure.

Le quatrième chapitre est consacré à l'étude de spécificité de substrat *in vitro* et *in vivo*. Ce travail a permis de mettre en évidence une spécificité envers des acides gras à chaîne plus courte que celle décrite précédemment et l'étude du mécanisme fait apparaître d'autocatalyse et de co-catalyse.

Le cinquième chapitre porte sur l'optimisation de conditions catalytiques.

Le manuscrit se termine par une conclusion générale reprenant les résultats marquants obtenus et évoquant la perspective de travail.

2. Expertise scientifique du travail : évaluer, par exemple, le degré d'originalité (innovation, avancées par rapport à l'état de l'art, contribution à l'avancement des connaissances), les apports méthodologiques (originalité de la méthode, rigueur dans l'analyse des données, des objets ou situations étudiés, rigueur de l'argumentation), la portée du travail réalisé (complexité, ampleur de la recherche, qualité des résultats obtenus), les capacités du candidat (analyse critique, synthèse, maturité scientifique, aptitude à la mise en perspective des résultats), la valorisation des travaux etc. Le cas échéant, indiquer les points qui pourront donner lieu à discussion lors de la soutenance.

P.P. Samire a réalisé un travail original et a pu contribuer à des avancées majeures sur les connaissances de FAPs. Les publications déjà parues dans d'excellents journaux témoignent de la rigueur et de qualité du travail expérimental : P.P. Samire est co-auteur d'une publication dans *Plant Physiology*, une dans *Science*, et premier auteur dans *Science advances*. D'autres publications devraient voir le jour de ces derniers travaux.

3. Expertise formelle du manuscrit de thèse : évaluer, par exemple, la structuration de la réflexion, la qualité de la rédaction (clarté et correction de l'expression), la présentation matérielle (notes de bas de page, citations, titres et sous-titres, renvois internes etc.), la gestion de la bibliographie (pertinence des références bibliographiques, respect des normes de présentation), la qualité des figures et des tableaux etc.

Le manuscrit se lit très facilement. Il est clairement structuré et illustré.

4. Conclusion

Au vu de la qualité des résultats scientifiques et de la valorisation des travaux, c'est sans réserve que je donne un avis favorable à la soutenance.

5. Le cas échéant, lister ici les corrections demandées

Néant

Nom et prénom du rapporteur / de la rapporteure : SARAZIN Catherine

Date : 28/04/2023

Signature du rapporteur / de la rapporteure :



Cadre réservé à l'Administration

Avis du directeur / de la directrice de l'École Doctorale

- ☐ Accepté
- ☐ Accepté avec corrections ponctuelles (corrections remises le jour de la soutenance)
- ☐ Je demande le report de la soutenance pour révision complète du manuscrit.