

## PROJET DE THESE N°8

### APPEL A CANDIDATURE POUR L'ANNEE 2017-2018

**Date limite de candidature 31 mai 2017**

<b>Discipline et Mention du Doctorat</b> <i>Indiquer le n° de la section CNU et l'intitulé</i>	BIOCHIMIE, BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>Domaine scientifique principal</b>	Physiologie
<b>Domaines scientifiques secondaires</b>	Biochimie/Chimie
<b>Unités de recherche de rattachement</b>	<b>UMR QUALISUD</b>
<b>Projet Structurant autour des thèmes de l'ED 587</b>	
<b>Direction de la thèse</b> Préciser : (i) Nom, prénom ; (ii) tél et E-mail ; (iii) la qualité d'HDR(ou non) pour les non-Pr - Directeur - Co-directeur éventuel envisagé	<b>Personnes à contacter :</b> Directeur : Jean-Charles ROBINSON, MCF HDR Univ. de Guyane e-mail : jean-charles.robinson@univ-guyane.fr codirecteur : Félicie LOPEZ-LAURI, MCF HDR Univ. d'Avignon e-mail : felicie.lauri@univ-avignon.fr codirecteur : Louis-Jérôme LEBA, MCF université de Guyane e-mail : louis-jerome.leba@univ-guyane.fr
<b>Collaborations extérieures</b> éventuelles envisagées ( <i>convention de codirection, - de cotutelle ; entreprise...</i> )	Université d'Avignon
<b>Type de financement visé</b> ( <i>Demande de Contrat Doctoral UG, Bourse régionale, IRD, CNES, CNRS, Salarié...</i> )	Contrat doctoral UG
<b>Connaissances et compétences requises chez l'étudiant</b>	Posséder de bonnes connaissances en physiologie, biologie moléculaire; biochimie et chimie analytique.
<b>Titre de la thèse</b>	Compréhension et valorisation des mécanismes d'adaptation des palmiers Amazoniens
<b>Abstract 1 (5-8 lignes) :</b> Présentation explicite du projet de thèse – Aspects scientifiques <i>Finalité, méthodologie et problématique, intérêt scientifique, caractère innovant</i>	En Guyane française de nombreux palmiers font l'objet d'une utilisation patrimoniale. Des palmiers tels que le wassai, le comou et le patawa sont de plus, le fruit d'un important commerce. En dépit du potentiel économique de ces palmiers, peu de travaux ont évalué l'influence des variations environnementales sur les qualités organoleptiques de ces palmiers. En effet, mieux connaître l'influence des habitats et des conditions environnementales sur le développement des palmiers d'intérêts économiques permettrait d'apporter de précieux éléments à leur valorisation. Le projet de thèse a pour objectif d'apporter de nouvelles connaissances sur la physiologie des palmiers. L'attention sera portée sur l'identification des régulations et changements métaboliques durant les processus d'adaptation des palmiers aux habitats et stress environnementaux.
<b>Abstract 2 (5-8 lignes) :</b> Présentation des enjeux de la thèse <i>Adéquation avec la politique scientifique de l'Etablissement - Intérêt de cette thèse dans le cadre du développement régional</i>	Le projet de thèse porte sur la valorisation de la biodiversité Amazonienne et notamment sur celle des palmiers. Il s'inscrit pleinement dans la politique de recherche de l'université de Guyane et dans le schéma régional de développement et d'innovation. Ce projet apportera des éléments permettant la structuration de la filière palmier en Guyane.

## DESCRIPTIF DU PROJET DE THESE

### 1°) Présentation des aspects scientifiques du projet de thèse

*Finalité, méthodologie et problématique, intérêt scientifique, caractère innovant*

L'Amazonie bénéficie d'une grande biodiversité naturelle de palmiers (18 genres en Guyane) vivants dans des habitats différents (mangrove, pinotière, bas-fonds, terre fermes, sable blanc ...) caractérisés par des conditions environnementales uniques et fluctuantes (disponibilité des ressources, sécheresse, anoxie, stress salin ...). Bien qu'occupant le troisième rang des ressources végétales après les graminées et les légumineuses, la physiologie des palmiers Amazoniens est très largement sous étudiée. Actuellement, Peu de connaissances sont disponibles sur la génomique, la protéomique et la métabolomique de l'adaptation des palmiers aux différents habitats et aux divers stress environnementaux. Par conséquent, le projet de thèse aura pour objectif d'étudier les mécanismes d'adaptation des palmiers en milieu amazonien et leur implication dans la production de métabolites valorisables.

#### Etude des mécanismes d'adaptation des palmiers :

Chez les plantes, l'adaptation à un changement environnemental fait souvent intervenir une reprogrammation génétique se traduisant par l'expression d'ARNm [1]. L'étude de l'expression de ces transcrits est relativement simple au sein d'espèces séquencées[2,3] mais devient particulièrement complexe au sein d'espèces non séquencées tels que les palmiers. Récemment, de nouvelles technologies de séquençage des ARNm ont rendu possible l'étude de l'expression du génome d'une espèce non séquencée. Parmi ces techniques de nouvelle génération, on peut citer le séquençage haut débit des ARN (RNA seq) [4]. Afin de comprendre comment les palmiers s'adaptent en milieu tropical, nous envisageons de développer une base de données de transcrits exprimés durant des stress. Il est envisagé d'utiliser des plantules d'*Euterpe oleracea* comme modèle expérimental pour développer et enrichir cette base de données. Par ailleurs, *Euterpe oleracea* est choisi comme modèle expérimental car c'est le palmier avec le plus fort potentiel économique (existence d'une économie endogène en Amazonie) et la levée de dormance la plus facile. Ces plantules seront soumises à des stress en conditions contrôlées de laboratoire (salin, anoxie, sécheresse, changement de substrat) et nous observerons par une approche RNA seq (séquençage des ARN) les transcrits exprimés durant les différents stress. Ces données permettront dans un premier temps de créer une banque inédite de transcrits de palmier induits au cours de stress environnementaux. Par la suite, le développement d'un jeu d'amorce de QPCR correspondant aux transcrits identifiés permettra de valider chez les palmiers adultes la régulation de ces transcrits. Cette confirmation en champ se fera grâce à la technologie microfluidique, le Fluidigm permettant une analyse en QPCR à grande échelle [5]. Cette approche de transcriptomique permettra d'identifier les transcrits potentiellement impliqués dans l'adaptation. La deuxième partie du projet de thèse consistera à générer des données métabolomiques sur l'adaptation des palmiers. Cette partie du projet de thèse, offrira la possibilité d'identifier les métabolites spécifiquement impliqués dans la tolérance au stress environnemental d'une part, et d'identifier d'autre part, l'influence de ces paramètres sur la biosynthèse de métabolites d'intérêts tels que les polyphénols. Ce travail fera appel aux techniques classiques de chimie analytique d'identification et de dosage des bio-molécules (HPLC, MS, RMN, IR).

La valorisation des métabolites et notamment des polyphénols de palmiers est un axe de recherche majeur mené au laboratoire QualiSud Guyane. Nos récents travaux ont permis d'identifier les polyphénols synthétisés chez trois palmiers amazoniens et leurs implications dans l'activité antioxydante remarquable de ces palmiers [6-8]. Durant ce projet de thèse l'influence des variations environnementales sur l'activité antioxydante sera évaluée à l'aide de tests chimiques (ORAC, FRAP, DPPH, ADN) et d'un test cellulaire (CAA assay)[7-9].

Les approches de transcriptomique et de métabolomique couplées aux mesures d'activités permettront :

- de générer un savoir « unique » sur les mécanismes d'adaptation d'*E. oleracea* aux stress abiotiques rencontrés en Amazonie
- de contribuer à identifier les environnements propices à la production de métabolites d'intérêt.



### **Plan d'action sur les 3 années**

**Année-1 :** Au cours de la première année de thèse le doctorant aura pour premier objectif de produire un jeu d'amorce qPCR spécifique de gènes de biosynthèse des polyphénols. Ce travail sera réalisé en collaboration avec l'université d'Avignon et l'équipe de physiologie de l'UMR QualiSud. En parallèle, il utilisera un modèle plantules d'*Euterpe oleracea* disponible au laboratoire sur lequel il appliquera des stress abiotiques. Des échantillons de feuilles et racines seront collectés dans les différentes conditions de culture testées et une analyse de l'expression des gènes des différentes voies de biosynthèse des polyphenols sera réalisée.

**Années 2 et 3 :** A la suite de l'analyse transcriptomique des plantules stressées, une évaluation du profil phytochimique sera réalisée par des méthodes d'analyse et de dosage chimiques (HPLC/MS, RMN, IR...). Couplé à cette analyse du profil, le doctorant évaluera l'impact de ces stress sur les activités biologiques connues d'*Euterpe oleracea* (Anti-inflammatoire, antioxydante, anticancéreuse...). L'analyse des profils phytochimiques, ainsi que l'évolution des activités biologiques en fonction des conditions de stress, permettront de mettre en évidence les conditions de culture idéales pour la valorisation de ce palmier.

### **2°) Présentation des enjeux de la thèse**

*Adéquation avec la politique scientifique de l'UG - Intérêt de la recherche dans le cadre du développement régional.*

Le projet de thèse porte sur la valorisation de la biodiversité Amazonienne et notamment sur celle des palmiers. Il s'inscrit pleinement dans la politique de recherche de l'université de Guyane et dans le schéma régional de développement et d'innovation. Ce projet apportera des éléments permettant la structuration de la filière palmier en Guyane.

## Références (5 à 10 références bibliographiques)

1. Casal, J. J.; Fankhauser, C.; Coupland, G.; Blázquez, M. a Signalling for developmental plasticity. *Trends Plant Sci.* **2004**, *9*, 309–314.
2. Bryan, G. J.; Hein, I. Genomic resources and tools for gene function analysis in potato. *Int. J. Plant Genomics* **2008**, *2008*, 1–9.
3. Meinke, D.; Cherry, J.; Dean, C. Arabidopsis thaliana: a model plant for genome analysis. *Science (80-. )*. **1998**, *282*, 662–682.
4. Wang, Z.; Gerstein, M.; Snyder, M. RNA-Seq: a revolutionary tool for transcriptomics. *Nat. Rev. Genet.* **2009**, *10*, 57–63.
5. Spurgeon, S. L.; Jones, R. C.; Ramakrishnan, R. High throughput gene expression measurement with real time PCR in a microfluidic dynamic array. *PLoS One* **2008**, *3*, e1662.
6. Rezaire, A.; Robinson, J.-C.; Bereau, D.; Verbaere, A.; Sommerer, N.; Khan, M. K.; Durand, P.; Prost, E.; Fils-Lycaon, B. Amazonian palm *Oenocarpus bataua* (“patawa”): Chemical and biological antioxidant activity – Phytochemical composition. *Food Chem.* **2014**, *149*, 62–70.
7. Leba, L.-J.; Brunschwig, C.; Saout, M.; Martial, K.; Bereau, D.; Robinson, J.-C. *Oenocarpus bacaba* and *Oenocarpus bataua* Leaflets and Roots: A New Source of Antioxidant Compounds. *Int. J. Mol. Sci.* **2016**, *17*, 1014.
8. Brunschwig, C.; Leba, L.-J.; Saout, M.; Martial, K.; Bereau, D.; Robinson, J.-C. Chemical Composition and Antioxidant Activity of *Euterpe oleracea* Roots and Leaflets. *Int. J. Mol. Sci.* **2016**, *18*, 61.
9. Leba, L.-J.; Brunschwig, C.; Saout, M.; Martial, K.; Vulcain, E.; Bereau, D.; Robinson, J.-C. Optimization of a DNA nicking assay to evaluate *Oenocarpus bataua* and *Camellia sinensis* antioxidant capacity. *Int. J. Mol. Sci.* **2014**, *15*, 18023–18039.