

PROJET DE THESE pour l'ANNEE 2019-2020

IMPORTANT : Les étudiants titulaires de Master ou équivalent doivent envoyer leur dossier complet au porteur du projet de thèse et au laboratoire indiqué, et pas à l'Ecole Doctorale

Date limite de dépôt par le laboratoire du dossier du candidat sélectionné, à l'Ecole Doctorale :
le, mardi 25 juin 2018, 13h heure de Guyane.

Discipline et Mention du Doctorat		Discipline :CHIMIE
Domaine scientifique principal		Chimie analytique et organique
Domaines scientifiques secondaires		Génie des procédés
Unités de rattachement - Unités adossés à l'ED : UMR EcoFoG, UMR Espace-Dev, UMR QualiSud, UMSR LEEISA, EA EPaT, EA MINEA, IPG)		UMSR QUALISUD
Autre Unité de rattachement de l'Université de Guyane (UG) ou convention en cours.		
Projet Structurant autour des thèmes de l'ED 587		
Direction de la thèse	Directeur(s)	Bereau Didier (HDR) - didier.bereau@univ-guyane.fr
	Co-encadrant(s)	Covis rudy (non HDR) - rudy.covis@univ-guyane.fr
Collaborations extérieures éventuelles envisagées (convention de codirection, - de cotutelle ; entreprise...)		
Connaissances et compétences requises chez l'étudiant		Bonne qualité rédactionnelle en français et en anglais, ouverture esprit, curiosité intellectuelle ; capacité de travailler dans des domaines pluridisciplinaire en chimie analytique, chimie des biomatériaux, agroalimentaire et cosmétique..
Titre de la thèse		Valorisation des écotypes de palmiers : <i>Acrocomia aculeata</i> (moucaya-macaúba) et <i>Mauritia flexuosa</i> (Buruti-palmier bâche)
Résumé 1 (5-8 lignes, police Arial 10) : Présentation explicite du projet de thèse – Aspects scientifiques <i>Finalité, méthodologie et problématique, intérêt scientifique, caractère innovant</i>		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. Bien qu'occupant le troisième rang des ressources végétales après les graminées et les légumineuses, la composition phytochimique des palmiers Amazoniens reste

	<p>encore peu étudiée, à l'exception de l'<i>euterpe oleracea</i> (Acai-wassaye) dont les potentielles applications se sont accrues au cours de ces deux décennies, notamment en oncologie. Toutefois, peu d'étude a été consacré à la valorisation d'<i>Acrocomia aculeata</i> et <i>Mauritia flexuosa</i> en Guyane (France). Ainsi ce projet de thèse aura pour objectif d'étudier la composition phytochimique de chacune des parties des palmiers sélectionnés sur le territoire guyanais, d'en extraire les métabolites primaires et secondaires afin de les utiliser à des fins agroalimentaires et cosmétiques puis pharmaceutiques. La littérature et les études réalisées au sein de Qualisud Guyane sur différents écotypes de palmiers mettent en évidence les différentes teneurs en acides gras, composés polyphénoliques, espèces saponifiables et non saponifiables et les tannins entre les espèces endémiques suivant la nature des sols, la période de récolte et la maturité des fruits et de l'âge du palmier. Par ailleurs, une étude plus approfondie est entamée pour comprendre la différenciation entre les autres écotypes retrouvés en Amazonie et plus particulièrement au Brésil et le plateau des Guyanes.</p>
<p>Résumé 2 (5-8 lignes, police Arial 10) : 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></p>	<p>L'<i>Acrocomia aculeata</i> est un palmier des régions équatoriale, tropicale et subtropicale dont le nom vernaculaire en Guyane est « moucaya ». Ce dernier n'est pas valorisé sur ce département à l'instar des habitants du Brésil, Pérou et du reste du bassin amazonien. En effet, ce palmier est réparti sur l'ensemble du territoire guyanais et il est en particulier observable tout le long du littoral dans la région des savanes (semi-aride durant la saison sèche) allant de l'île de Cayenne à Saint-Laurent du Maroni. Dans les pays frontaliers comme le Brésil, toutes les parties du palmier en allant de la racine aux fruits sont utilisées : par exemple les feuilles sont employées pour fournir des fibres textiles, les fleurs en décoration, les épines comme épingles. Les fruits de ces oléagineux sont employés dans l'alimentation traditionnelle pour leur présence en amidon, en protéines végétales, vitamines et huiles. Ces fruits n'ont pas encore été valorisés sur le territoire Guyanais comme c'est le cas dans les pays frontaliers allant du plateau des Guyanes au Brésil. Il est donc important de compléter les recherches sur l'<i>Acrocomia aculeata</i> et sur <i>Mauritia flexuosa</i> de Guyane au travers de cette thèse, en vue de leur possible valorisation économique</p>

Explication du Projet de thèse

1°) Présentation des aspects scientifiques du projet de thèse

Finalité et intérêt scientifique

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. Bien qu'occupant le troisième rang des ressources végétales après les graminées et les légumineuses, la composition phytochimique des palmiers Amazoniens reste encore peu étudiée, à l'exception de l'*euterpe oleracea* (Acai-wassaye) dont les potentielles applications se sont accrues au cours de ces deux décennies, notamment en oncologie. Toutefois, peu d'étude a été consacré à la valorisation d'*Acrocomia Aculeata* et *mauritia flexuosa* en Guyane (France). Ainsi ce projet de thèse aura pour objectif d'étudier la composition phytochimique de chacune des parties des palmiers sélectionnés sur le territoire guyanais, d'en extraire les métabolites primaires et secondaires afin de les utiliser à des fins agroalimentaires et cosmétiques puis pharmaceutiques. La littérature et les études réalisées au sein de Qualisud Guyane sur différents écotypes de palmiers mettent en évidence les différents teneurs en acides gras, composés polyphénoliques, espèces saponifiables et non saponifiables et les tannins entre les espèces endémiques suivant la nature des sols, la période de récolte et la maturité des fruits et de l'âge du palmier. Par ailleurs, une étude plus approfondie est entamée pour comprendre la différenciation entre les autres écotypes retrouvés en Amazonie et plus particulièrement au Brésil et le plateau des Guyanes.

Etude de la composition phytochimique d'*Acrocomia aculeata* et *Mauritia flexuosa*

La plupart des palmiers sont valorisés par l'homme en Amazonie et en Asie pour des nécessités basiques tels que l'habitation, la production de carburants, de cires et de fibres. Les palmiers sont de plus exploités dans des domaines d'applications comme l'agroalimentaire (en tant qu'épices, huiles, gommés), les cosmétiques et médecine traditionnelle (par l'utilisation des feuilles, racines, fruits). Ainsi, ces palmiers sont une véritable source de développement économique dû à leur large composition phytochimique. La première matière première valorisable est l'huile pour une application agroalimentaire et *acrocomia aculeata* montre une composition similaire à celle d'huile d'olive ce qui laisse envisager une véritable valorisation dans le secteur agroalimentaire.

En effet la littérature fait état de la richesse des fruits de ce palmier en huiles polyinsaturées, notamment l'acide oléique, palmitique et linoléique. Au Brésil, l'huile extraite du fruit d'*acrocomia aculeata* s'est avérée une réelle source d'énergie dans le domaine des biocarburants, ce qui a abouti à un contrôle de sa production. Par conséquent une réelle filière s'est créée en 2004 entre les industriels pour la production de biodiesel et les fermiers pour la culture de ces palmiers afin de répondre à cette demande.

Partie 1 : L'objectif dans une première partie de thèse serait d'étudier différentes méthodes d'extraction des acides gras en partant des méthodes les plus classiques (extraction solvant / solvant et Soxhlet, extraction à froid à l'aide d'une presse hydraulique...) vers des méthodes plus respectueuses de l'environnement (eau supercritique, CO₂ supercritique...) en collaboration avec l'université de Marie Curie-Paritech. L'enjeu sera donc d'étudier l'influence des méthodes d'extraction sur la qualité nutritionnelle et organoleptique et par ailleurs d'employer des techniques classiques de chimie analytique d'identification et de dosage de biomolécules (CPG, HPLC, MS, RMN, IR). L'activité antioxydante, anti-inflammatoire et de toxicité seront évaluées à l'aide de tests chimiques (ORAC, FRAP, DPPH, cellule FKN). Les résultats prometteurs obtenus permettront de diriger ces travaux vers d'autres applications tels que les cosmétiques (savon, tensioactifs...) et la valorisation de *Mauritia flexuosa*.

Partie 2 : La valorisation des métabolites secondaires comme les polyphénols de palmiers est l'une thématique de recherche menée au sein du laboratoire QualiSud Guyane. En 2015, une partie des travaux de thèse réalisée par A. Patient, au sein du laboratoire Qualisud Guyane, portait sur l'étude de la teneur en polyphénol de l'épicarpe et des activités antioxydante et antiradicalaire de l'espèce *Acrocomia aculeata*. Il a mis en évidence une très faible teneur en polyphénol totaux et une activité antioxydante et antiradicalaire peu significative. Par ailleurs, il a montré que les extraits de molécules d'épicarpe sont impliqués dans un mécanisme de protection photochimique lorsque des cellules sont irradiées par un rayonnement UV. L'activité antioxydante, anti-inflammatoire et de toxicité seront évaluées à l'aide de tests chimiques (ORAC, FRAP, DPPH, cellule FKN). Ces résultats préliminaires permettent d'envisager une application de ses métabolites en cosmétique.

Partie 3 : Les polysaccharides (amidon et galactoglucomanane) contenus dans le fruit fera partie d'une troisième phase d'étude qui portera sur la fabrication de nanovecteurs : d'émulsions directes ou inverses ou encore émulsions sèches, l'élaboration de nanoparticules à cœur hydrophobes ou hydrophiles qui dépendra des phases utilisées pour l'élaboration des produits pour des applications en agroalimentaire ou

cosmétiques. Les polysaccharides seront soit modifiés chimiquement ou par voie enzymatique. Les caractéristiques physicochimiques de ces systèmes nanométriques seront évaluées à l'aide d'un zetasizer, conductimètre, un rhéomètre, la diffraction de la lumière, un turbidimètre, le texturomètre, le mélangeur ultrason (sonde de sonication), à disposition dans les laboratoires engagés dans cette collaboration de thèse avec Paris et Nancy.

Partie 4 : Enfin, une dernière partie serait la valorisation des fibres obtenues (partie cellulosique) après extractions des acides gras et des divers composés solubles en milieux aqueux ou organiques pour la composition de membranes de filtration ou textiles ou encore de papiers...Il faudra alors se pencher sur la faisabilité et ma mise au point des procédés qui devront être employés.

Rezaire A., Robinson J-C., Bereau D., Verbaere A., Sommerer N., Khan M.K, Durand P., Prost E. et B. Fils-Lycaon (2014) - Amazonian palm *Oenocarpus bataua* ("patawa"): chemical and biological antioxidant activity - phytochemical composition –*Food chemistry*. 149, pp 62-70.

□ Leba L.J., Brunschwig C., Martial K., Saout M., Bereau D. et J.C. Robinson (2016) – *Oenocarpus bacaba* and *Oenocarpus bataua* leaflets and roots: a new source of antioxidant compounds - *International Journal of molecular sciences*. 17(7), pp 18023-18039.

□ Brunschwig C., Leba L.J., Saout M., Martial K., Bereau D. et J.C. Robinson (2017) – Chemical composition and antioxidant activity of *Euterpe oleracea* root and leaflet extracts – *International Journal of Molecular Sciences*, 18(1):61.

□ De Oliveira Carvalho H., Lopes Lacerda G.S., Ferreira A.M., Machado Góes L.D., Martins de Sá B., Saout M., Bereau D., Robinson J.C., Lima Resque R., Pinho Fernandes C. and J.C. Tavares Carvalho. (2016) - Effect of Hydroethanolic extract from *Calophyllum brasiliense* Cambess in streptozotocin induced diabetic rats - *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 10(42), pp 900-908.

□ Araújo P.H.F., Da S. Barata P.H, Araújo I.A., Curti J.M., Amaral R., Bereau D. and Tavares Carvalho J. and I.M. Ferreira (2018) - Direct and Solvent-Free Aminolysis of Triglyceride from *Oenocarpus bataua* (Patawa) Oil Catalyzed by Al₂O₃ - *Catalysis Letters*, 148(3) Volume 148(3), pp 843–85.

□ Robinson J.C., Bereau D. et L. Fahrasmane (2013) - *Euterpe oleracea* berries as raw material in agroprocesses and consumers expectancies in French Guiana - *Journal of Food Processing & Technology*, 4 (4).

□ Bereau D. and J.C. Robinson (2012) - *Guide des bonnes pratiques de la transformation du Wassai* : Livret imprimé à l'université à destination des transformateurs artisanaux de Wassaye.

□ Silva C.N.S., Hyacienth D.C., Ferreira A.M., Vilhena J.C.E., Florentino A.C., Cruz R.A.S., Bereau D., Robinson J.-C., Carvalho J.C.T. et C.P. Fernandes (2015) – Development of nanoemulsions with tucuma (*Astrocaryum vulgare*) fruits oils – *Journal of nanomedicine Research**, 2(2).

□ Lefevre L., Ferreira A.M., Vilhena J.C.E., Florentino A.C., Cruz R.A.S., Bereau D., Robinson J.-C., Amado J.R.R., Carvalho J.C.T. et C.P. Fernandes (2016) - Development of quercetin based nanodispersions – *Current topics in Medicinal Chemistry* 16(18), pp 2051-2056.

□ Rodrigues R. F., Ferreira A. M., Vilhena J. C. E., Florentino A. C., Cruz R. A. S., Leal J. S., Bereau D., Robinson J.C., Carvalho J.C.T. et C.P. Fernandes (2016) - Pequiá-based nanoemulsion highlights an important amazon fruit (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. - *Journal of nanomedicine Research*, 4(1).

□ Leba L.J, Brunschwig C., Saout S., Martial M., Vulcain E., Bereau D. and J.C. Robinson (2014) - Optimization of a DNA Nicking Assay to Evaluate *Oenocarpus bataua* and *Camellia sinensis* Antioxidant Capacity - *Int. J. Mol. Sci.* 15, pp 18023-18039.

□ Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease, Pandey B.K., *Oxidative medicine and cellular longevity* (2009), 2 (5), 270-278.

□ Action mechanism and cardiovascular effect of anthocyanins : a systemic review of animal and human studies, Reis J.F., *Journal of translational medicine* (2016), 14 (315), 1-16.

□ Toxicological aspects of the use of polyphenolic compounds in disease prevention, Kyselova Z., *Interdisciplinary Toxicology* (2011), 4 (4), 173-183.

□ Photodynamic therapy mediated by acai oil (*Euterpe oleracea* Martius) in nanoemulsion : a potential treatment of melanoma, *Journal of photochemistry and photobiology, B, Biology* (2017), 166, 301-310.

□ Plant polyphenol as natural drugs for management of Down syndrome and related disorders, Vacca R.A., *Neuroscience and biobehavioral reviews* (2016), 865-877.

□ Encapsulation of natural polyphenolic compounds; a review, Munin A., *Pharmaceutics* (2011), 3, 793-829.

□ Emulsion based encapsulation and delivery systems for polyphenols Lu. W, *Trends in food science and technology* (2016), 47, 1-9.

Les étudiants candidats au sujet de thèse proposé doivent fournir aux porteurs du sujet et leur directeur de laboratoire les pièces suivantes :

Pièces à joindre au dossier :

Copie d'une pièce d'identité

Copie du diplôme Master (DEA ou équivalent)

- Copies des relevés de notes licence (L3) et master (M1 et M2)
- Une lettre de motivation du candidat
- CV complet
- Justificatif activité professionnelle si salarié(e)

 **LES DOSSIERS INCOMPLETS SERONT REFUSÉS**