

Antananarivo, le 07 Mai 2013

RASOAMANANA Elysée

Université d'Antananarivo

Département de Biologie et Ecologie Végétales

BP 906

E-mail : elyseenoro@yahoo.fr

Téléphone : 033 73 979 95

Objet: Réponse à l'appel d'offre allocations de recherche PARRUR adressé aux thésards malgaches

Monsieur,

Etant inscrite en thèse à l'Université d'Antananarivo votre appel d'offre d'appui aux thésards m'intéresse très particulièrement. Mon sujet de thèse établi dans le cadre du partenariat URP (consortium CIRAD-FOFIFA-Université d'Antananarivo) porte sur une problématique qui intéresse Madagascar dans un objectif de développement et de conservation de ces ressources naturelles à travers une plante modèle d'une valeur socio-culturelle non négligeable, les baobabs. Intitulé, «Mécanisme de la pollinisation et relations pollens-pollinisateurs-pistils chez les baobabs malgaches», ce travail a pour objectif spécifique de rassembler les facteurs déterminants telle que sa biologie de reproduction, l'action et l'impact de ces pollinisateurs qui peuvent ou pourraient compromettre la pérennisation de ces espèces dont le vieillissement des populations est fortement constaté.

Depuis 2010, une grande partie des travaux ont été déjà réalisé sous les financements de l'EcoBao, et de l'IFS (2011-2012). Vous trouverez parmi les pièces jointes le résumé des résultats obtenus dans le cadre de ce projet de thèse. Par la présente demande, l'appui financier de PARRUR est sollicité pour la finalisation des travaux. Les dépenses seront pour une mission de terrain nécessaire à la récolte d'échantillons d'analyse, les accrobanches et quelques consommables d'analyse essentiels à nos travaux dans le laboratoire local. La finalité est la réalisation de la thèse et la production d'articles déjà en cours de préparation.

En vous remerciant de bien vouloir étudier cette demande avec bienveillance et restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.



RASOAMANANA Elysée

RASOAMANANA Elysée

Adresse : Lot B4 Mahitsy

26 ans, célibataire

105, Ambohidratrimo

Doctorante en biologie végétale

Madagascar

Téléphone : + 261 (0) 33 73 979 95

E-Mail : elyseenoro@yahoo.fr

Cursus Universitaire

- **Juillet 2010** : Doctorante en Sciences de la vie sur le thème de recherche « Etude de la pollinisation et des interactions pollens-pollinisateurs chez les baobabs malgaches ». Université d'Antananarivo, CIRAD (Centre international de recherche agronomique pour le développement) Madagascar et Montpellier.
- **Septembre 2009** : DEA en Ecologie Végétale option Palynologie Appliquée sur « Etude pollinique d'*Adansonia spp.* malgache et caractérisation écologique de trois de ces espèces (*A. rubrostipa*, *A. za* et *A. grandidieri*) ». Mention très bien. Département de biologie et écologie végétales (DBEV). Faculté des Sciences. Université d'Antananarivo

Expériences et stages de formation

- **Septembre-Novembre 2012** : Analyse de laboratoire en histocytologie végétale. PHIV. CIRAD Montpellier. France.
- **24-27 Octobre 2011** : Formation sur les traitements des échantillons pour le microscope électronique à transmission (TEM). Parc Scientifique de Barcelone (PSB). Barcelone. Espagne.
- **Aout-Novembre 2011** : Stage d'analyse en laboratoire en histologie végétale. PHIV. CIRAD Montpellier. France.
- **Janvier 2011** : Lauréate de la bourse de l'International Foundation for Sciences (IFS)
- **Septembre-Novembre 2010** : Formation et analyse de laboratoire en entomologie et en histocytologie végétale- CIRAD- Montpellier. France
- **Septembre – Octobre 2009** : Stage de formation en entomologie de base et application de quelques méthodes d'études palynologiques au CIRAD – Montpellier (France) et Université de Barcelone (Espagne).

Publications

- Ryckewaert P, Razanamano O, **Rasoamanana E**, Rakotoarimihaja T, Ramavovololona P, Danthu P. 2011. Les Sphingidae, probables pollinisateurs des baobabs malgaches. *Bois et Forêts des Tropiques* 307 : 55-68.
- **Elysée N. Rasoamanana**, Onja Razanamano, Perle Ramavovololona, Ralalaharisoa Z. Ramamonjisoa, Jean Luc Verdeil, Pascal Danthu and Maria Suárez-Cervera, 2013. Pollen wall ultrastructure of the genus *Adansonia* L. species. *Grana*. Soumis.

Communications aux congrès

- **Rasoamanana N. E.**, Razanamano O., Ramavovololona P., Ramamonjisoa R. Z., Danthu P., 2010. Pollen wall structure of the *Adansonia* L. species in Madagascar. Poster. XIXe congrès international de l'Association pour l'Etude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale (AETFAT), 24 Avril_01 Mai 2010. Antananarivo, Madagascar.
- Razanamano O, **Menut C**, **Rasoamanana E**, Rakouth B, Danthu P, 2012. Floral scents of *Adansonia*: chemical characterization and role in the pollination process. Poster. 43rd International Symposium on Essential Oils (ISEO), 5_8 Septembre 2012, Lisbon, Portugal.

LE PROJET

Présentation du projet

NOM et Prénoms : RASOAMANANA Elysée

Téléphone et courriel : 033 73 979 95 ; elyseenoro@yahoo.fr

Ecole doctorale : Sciences de la vie

Université d'appartenance : Université d'Antananarivo

Année d'inscription en thèse : 2010

Nom, prénom, grade de l'encadreur : Pr. RAMAVOVOLOLONA Perle

Titre de projet de recherche : « Pour une meilleure compréhension des mécanismes de reproduction des baobabs malgaches : étude de la pollinisation et des relations fleurs/pollinisateurs »

Résumé

Les baobabs (genre *Adansonia*, Malvaceae) représentent un patrimoine biologique non négligeable de Madagascar, six espèces sur les neuf qui existent dans le monde étant endémiques de cette île. La protection, la conservation et la valorisation de ces espèces patrimoniales nécessitent la connaissance de leur biologie et de tous les aspects biotiques et abiotiques qui leurs sont associés. Ce projet, qui étudie la pollinisation et les interactions pollens-pollinisateurs chez les baobabs malgaches a été conçu autour de 2 constats (i) la présence des populations introgressées entre *A. za*, *A. madagascariensis* et *A. rubrostipa* identifié à partir des analyses génétiques, (ii) les mécanismes liés à leur reproduction sont à ce jours mal connus. L'objectif de cette recherche est (i) de comprendre le mécanisme de la pollinisation (transport des pollens vers le stigmate par un vecteur externe) et de la fécondation (union des gamètes) des baobabs, (ii) d'identifier les interaction entre le pollen et le pistil. Les résultats scientifiques attendu de cette étude est d'une part d'obtenir de nouveaux éléments jusqu'ici inconnus notamment sur la fécondation et l'action des pollinisateurs ; et d'autre part de contribuer à expliquer l'existence des populations introgressées. La finalité de ce travail est de donner aux décideurs les outils scientifiques adéquats pour gérer et maintenir ce fragile équilibre lié à la bio-écologie de la pollinisation de ces espèces originales.

Mots clés : Baobabs, *Adansonia*, pollinisation, pollen, pistil, Madagascar, conservation.

Le sujet de thèse

Introduction

Dans le monde, les baobabs (genre *Adansonia*, Malvaceae) comprennent neuf espèces réparties en trois sections : la section des Brevitubae, la section des Longitubae et la section *Adansonia* (Baum, 1995; Pettigrew *et al.*, 2012). Sept de ces espèces sont présentes à Madagascar dont six en sont endémiques, deux espèces sont présentes en Afrique et une espèce est propre à l'Australie. Chaque section est distinguée par la morphologie de la fleur et par des pollens de tailles

notablement différentes ; mais à l'intérieur de ces sections, la morphologie générale, notamment la biologie florale, est assez similaire.

A Madagascar, les baobabs figurent parmi les espèces emblématiques de Madagascar et d'une importance culturelle non négligeable pour la population locale (Marie *et al.*, 2009). Cependant, une diminution de la régénération de leur population naturelle a été constaté (Randriamanana *et al.*, 2012). En outre, l'anthropisation des zones forestières, la déforestation modifie fragilisent considérablement les écosystèmes qui abritent les baobabs. Actuellement, trois espèces de baobabs ont été classées en danger par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, 2012).

Ainsi, pour la conservation et la gestion durable des baobabs et de ses écosystèmes, des recherches multidisciplinaires englobant la génétique, la biologie, l'écologie et l'anthropologie ont été mise en œuvre. Une fois que ces connaissances sont disponibles, il peut être utilisé pour aider les responsables de la conservation dans leurs efforts pour maintenir les populations de ces plantes endémiques. Notre thème de recherche axé sur la pollinisation et les interactions plantes-pollinisateurs en plus d'être d'un grand intérêt théorique, a une application pratique importante pour avoir une compréhension complète du système de reproduction des baobabs. L'objectif global de cette thèse est d'étudier la capacité reproductive des baobabs, un facteur déterminant de sa régénération naturelle. Le cadre conceptuel de la thèse est schématisé par la figure 1. Les questions de recherche auxquelles nous tentons de répondre par le présent travail sont (i) Quel est le mode de pollinisation des baobabs? (ii) Qui sont les pollinisateurs (primaire et secondaire)? (iii) Quel est leur efficacité ? (iv) Quel est le rôle de chaque acteur (pollen, pollinisateur, pistil) et leurs interactions dans ce mécanisme?

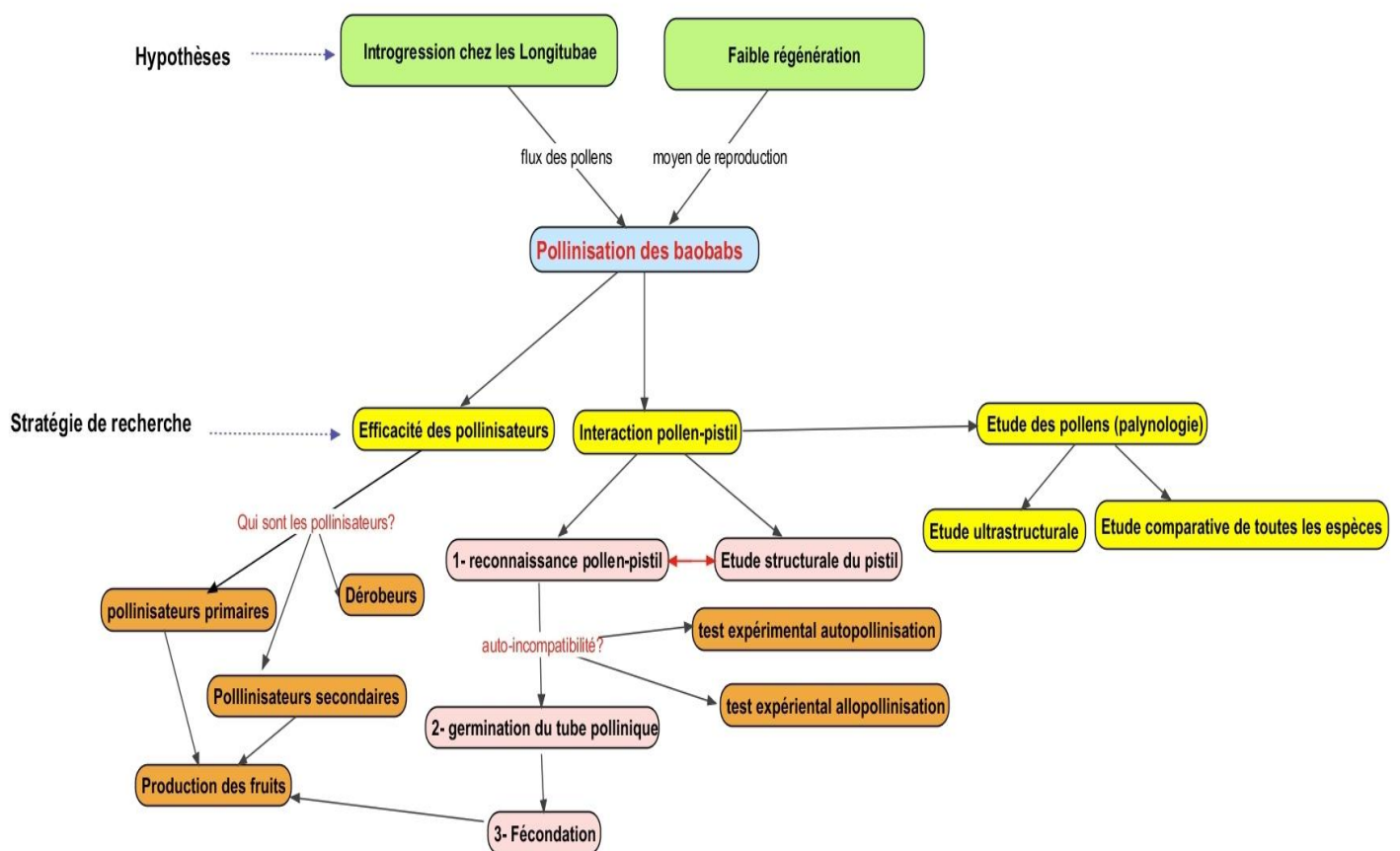


Figure 1 : Cadre conceptuel de la thèse mettant en évidence les hypothèses et la stratégie de recherche. Notre étude part de l'hypothèse que la pollinisation soit liée à la présence de l'introgression chez les Longitubae et la faible régénération des baobabs. Pour étudier son mécanisme, trois stratégies de recherches

ont été mises en œuvre (i) L'étude de l'efficacité des pollinisateurs qui peuvent se classer en trois les pollinisateurs primaires, les pollinisateurs secondaires et les dérobeurs, parmi lesquelles seules les deux premiers peuvent produire des fruits. (ii) L'interaction pollen-pistil qui se déroule en trois étapes, qui dépend du mode de reproduction des baobabs (autopollinisation ou allopollinisation). (iii) L'étude des pollens, gamétophyte mâle et acteur important de pollinisation et la fécondation.

I- Matériels et méthodes

I-1 Observation des visiteurs

Sachant que les fleurs de baobab ne sont réceptives qu'environ un jour après ouverture (généralement crépusculaire), des observations continues et discontinues des visiteurs des fleurs (pollinisateurs potentiels) ont été effectuées pendant des 24 heures qui suivent l'ouverture des fleurs, à la tombée de la nuit. La fréquence, la durée des visites, ainsi que leur comportement de chaque visiteur ont été notés. Dans la mesure du possible, les individus ont été capturés pour leur identification et pour rechercher les pollens sur leur corps.

I-2 Expériences sur le mode de pollinisation (*in situ*)

Pour cette expérience, trois espèces de baobabs ont été choisies pour des expérimentations de pollinisation contrôlée. Il s'agit d'*Adansonia madagascariensis* et *Adansonia rubrostipa* (Longitubae), et d'*Adansonia grandidieri* (Brevitubae). Les manipulations ont eu lieu dans leur habitat naturel respectif. Quatre types d'expérimentations ont été réalisés sur les fleurs dès leur ouverture : l'autopollinisation contrôlée, la pollinisation croisée contrôlée, la pollinisation par les sphinx et enfin les témoins où les fleurs ont été émasculées. Leurs pistils ont été collectés quatre à six jours après la pollinisation et fixés dans du glutaraldehyde-paraformaldehyde-caféine. Après avoir été blanchi au NaOH 8N pendant 16h, les pistils ont été colorés au bleu d'aniline et observés au microscope épifluorescent (filtre A4). L'efficacité de chaque mode de pollinisation a été estimée par le nombre de pollens déposés sur le stigmate et par l'entrée des tubes polliniques dans les ovules.

I-3 Etude des pollens

L'ultrastructure des sporodermes (enveloppe pollinique) des baobabs a été étudiée par microscopie électronique à transmission (TEM). L'objectif a été de décrire les différentes couches constituant l'exine et l'intine des pollens afin d'établir une grille de reconnaissance des pollens et ainsi pouvoir disposer des informations nécessaires à l'identification des pollens portés par les visiteurs des fleurs.

II- Résultats et discussions

II-1 Activité des pollinisateurs

Au cours des trois années d'observation (2010/2012), les Sphingidae ont été les espèces les plus observées sur les fleurs de baobabs sur toutes les zones prospectées. Six espèces de sphinx dont cinq chez les Longitubae et deux chez les Brevitubae, deux espèces de Lémurien, des abeilles et un colibri ont été identifiées sur les fleurs de baobabs. Cinq espèces de sphinx (*Coelonia solanii*, *Agrius convolvuli*, *Nephele comma*, *Panogena jasmini*, *Xantopan morgani*) sont classées potentiellement pollinisatrices selon leur aptitude comportementale (Tableau I). En effet, en butinant par-dessus la fleur ils sont susceptibles de toucher à la fois le stigmate et les anthères favorisant ainsi le transport des pollens. Les sphinx, comptant sur leur taille et leur capacité à parcourir une longue distance constituent un bon candidat à la pollinisation croisée. Pourtant, à cause de leur passage de fleurs en fleurs dans un même arbre, les sphinx favorisent également la géitonogamie (transport des pollens vers un stigmate d'une autre fleur mais du même individu). Les abeilles (*Apis mellifera*), récoltant en grande quantité les pollens des baobabs sur leur patte peuvent les déposer sur d'autres stigmates

lors d'un prochain butinage. Le microcèbe, par sa petite taille enfonce la tête dans la fleur de baobab et récupère ainsi une grande quantité de pollen sur le pelage et peut également transférer les pollens lors d'un prochain butinage. La chauve-souris, par son comportement touchent les organes reproducteurs de la fleur constitue un bon pollinisateur potentiel des baobabs. Par contre, le sphinx *Hyppothion celerio*, le Lémurien *Eulemur fulvus* et le colibri *Nectarina souimanga* peuvent être considéré comme des voleurs de nectar puisque lors de leur butinage, ils ne peuvent toucher ni le stigmate, ni les anthères.

Tableau I : Classification des visiteurs de fleurs selon leur comportement

Espèces visiteuses	Régime alimentaire	Comportements	Fonction
<i>Coelonia solanii</i>	Nectarivore	Butine par-dessus la fleur	Potentiel pollinisateur
<i>Agrius convoluli</i>	Nectarivore	Butine par-dessus la fleur	Potentiel pollinisateur
<i>Nephele comma</i>	Nectarivore	Butine par-dessus la fleur	Potentiel pollinisateur
<i>Hyppothion celerio</i>	Nectarivore	Butine à la base des fleurs	Voleur de nectar
<i>Panogena jasmini</i>	Nectarivore	Butine par-dessus la fleur	Potentiel pollinisateur
<i>Xantopan morganii</i>	Nectarivore	Butine par-dessus la fleur	Potentiel pollinisateur
<i>Apis mellifera</i>	Nectarivore, pollenivore	présent en centaine sur un arbre et prélève les pollens	Potentiel pollinisateur
<i>Microcebus spp.</i>	Nectarivore	Plonge la tête par-dessus la fleur	Potentiel pollinisateur
<i>Eulemur fulvus</i>	Nectarivore	Trop grand par rapport à la fleur, butine à la base des fleurs	Voleur de nectar
<i>Eidolon dupreanum</i>	Nectarivore, frugivore	Tient la fleur par la patte et plonge sa tête à l'intérieur de la fleur	Potentiel pollinisateur
<i>Nectarina souimanga</i>	Nectarivore	S'agrippe sur le pédoncule florale et prélève le nectar à la base des sépales	Voleur de nectar

La quantité des pollinisateurs potentiels sont en cours d'analyse statistique afin de calculer leur efficacité relative à la pollinisation des baobabs.

II-2 Interaction pollen-pistil

Les résultats ont montré, sur une totalité de 45 échantillons analysés pour les trois espèces : 89% de réussite de l'autopollinisation, 70% de la pollinisation croisée, 18% après le passage d'un sphinx. La pollinisation manuelle est donc plus efficace par rapport à la pollinisation par le sphinx. Les baobabs sont autocompatibles, au moins au stade prézygotique. L'autopollinisation semble même être plus efficace que la pollinisation croisée.

Selon nos observations, la visite d'un sphinx dépose entre 9 à 288 grains de pollen sur le stigmate. Ce qui signifie que l'effet de la visite les sphinx sur la pollinisation des baobabs reste aléatoire. La période de butinage, ainsi que le nombre de contact de l'insecte avec les organes reproducteurs sont certainement à l'origine de cette variabilité.

Chez les baobabs, le nombre de grains de pollen déposés sur le stigmate et qui ont développé des tubes polliniques, varie entre 232 et 406, inférieur à ce seuil la fécondation échoue.

L'étude anatomique préliminaire effectuée a montré que le style est traversé par un canal muni d'un tissu de transmission constitué par des cellules non soudées sécrétant des mucilages qui facilite le développement du tube pollinique. Le stigmate est de type humide, ce qui facilite l'accrochage des pollens et leur réhydratation au niveau des papilles stigmatiques.

Cependant, la progression des tubes polliniques dans le style n'a pas été observée car les calloses ont été cachés par les nombreuses couches de cellules qui constituent le style. Ainsi, il est envisagé d'effectuer une étude plus approfondie de la structure histocytochimique du stigmate et du style pour comprendre le chemin de la croissance du tube pollinique. Pour ce faire, nous envisageons de faire une étude comparative des pistils non pollinisés et les pistils récoltés après pollinisation afin d'observer les changements histologique témoignant de la croissance des tubes polliniques et les chemins que ces derniers empreintes.

II-3 Palynologie

En général, les pollens des différentes espèces de baobabs sont semblables, ce qui permet de les différencier les pollens du genre *Adansonia* de ceux des autres genres. Les pollens sont breviaux, tectés perforés et parsemé d'épines. Néanmoins, une différence structurale notable a été identifiée entre la couche infratectale des Brevitubae et celle des Longitubae permettant une classification subgénérique des baobabs. En effet, les pollens des espèces de Longitubae sont constitués d'une structure columellaire longue tandis que celles Brevitubae possèdent une structure columellaire courte associée à des granules. En outre, des modifications originales de l'intine et de l'exine ont été découvertes au niveau des apertures. Ces particularités constituent une adaptation du pollen à la pollinisation des baobabs.

Références bibliographiques

- Baum, D. A. (1995). A systematic revision of *Adansonia* (Bombacaceae). *Annal of Missouri Botanical Garden*, 83, 440-470.
- Marie, C. N., Sibelet, N., Dulcir, M., Rafalimaro, M., Danthu, P. & Carrière, S. M. (2009). Taking into account local practices and indigenous knowledge in an emergency conservation context in Madagascar. *Biodivers Conserv*, 18, 2759-2777.
- Pettigrew, J. D., Bell, K. L., Bhagwandin, A., Grinan, E., Jillani, N., Meyer, J., Wabuye, E. & Vickers, C. E. (2012). Morphology, ploidy and molecular phylogenetics reveal a new diploid species from Africa in the baobab genus *Adansonia* (Malvaceae: Bombacoideae). *Taxon*, 61, 1240-1250.
- Randriamanana, T., Wang, F., Lehto, T. & Aphalo, P. J. (2012). Water use strategies of seedlings of three Malagasy *Adansonia* species under drought. *South African Journal of Botany*, 81, 61-70.
- UICN, 2012. *Catégories et critères de l'UICN pour la Liste Rouge*. Version 2.3, 32p.

Recherche-action

A l'heure actuelle, quelques résultats attendus de ce projet sont et déjà obtenus. Les pollinisateurs ont été identifiés, l'étude quantitative et qualitative est en cours de traitement. L'étude ultrastructurale des pollens est terminée. L'étude morphologique et morphométrique des pollens au microscope photonique (Mph) et à la microscopie électronique à balayage (MEB) devrait être finalisée. Cette étude sera en partie réalisée dans notre laboratoire de Palynologie à l'Université d'Antananarivo, et complété au laboratoire de Montpellier pour le MEB. Il reste également l'étude structurale et histochimique du pistil afin de connaître la voie du tube pollinique. Cette dernière nécessite une dernière descente sur le terrain pour récolter les échantillons qui seront plus tard analysés au Plate-forme d'Histocytologie et d'Imagerie cellulaire Végétale (PHIV) au CIRAD-Montpellier.

I- Nature et description des travaux engagés dans le cadre du financement PARRUR

Le financement demandé par le présent dossier concerne les travaux de finalisation de la thèse. Depuis 2010, les travaux à Madagascar ont été intégrés dans les financements du projet BAMACO

(Baobabs de Madagascar et des Comores), suivi en 2011 par « EcoBao ». Les aides octroyés par l'IFS d'un montant de 7500 \$ ont financé les missions de terrains et les équipements de bases en 2011 et 2012. Ainsi cette année, l'appui financier du projet PARRUR est donc sollicité pour l'accomplissement de nos travaux de recherche en cours en nous donnant l'opportunité de compléter nos données afin de confirmer nos hypothèses de départ. En effet, des échantillons nécessaires à l'étude anatomique du pistil important pour comprendre la fécondation des baobabs sont encore manquants et requiert de poursuivre les descentes sur le terrain. En outre, quelques consommables d'analyses tel que les produits chimiques, lames, lamelles devraient également équiper le laboratoire local.

II- Résultats attendus et calendrier prévisionnel

Les résultats attendus de ce travail sont la réalisation de la thèse et la production d'articles. Une grande partie de données sont déjà récoltées, et en cours de traitement ; un article intitulé « **Pollen wall ultrastructure of the genus *Adansonia* L. species** » a été soumis à *Grana*. Trois autres articles pourraient découler de ce travail :

- “Relative pollination effectiveness of floral visitors of three Malagasy *Adansonia* species of (Malvaceae, Bombacoideae)”. A proposer à *Annals of Botany*
- “Histological study of post-pollination event in *Adansonia* species (Malvaceae, Bombacoidae). Reference to the structural characteristics of the style”. A proposer à *Plant Reproduction*.
- “Comparative pollen morphology of *Adansonia* and its relation to infrageneric systematic”. A proposer à *Grana*

Le chronogramme annuel des travaux à effectuer à partir de Juin 2013 est donné sur le tableau suivant. La fin de la rédaction de la thèse est prévue vers Mars 2014.

	2013							2014					
	Juin	Juil.	Aou.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin
Echantillonnage													
Analyse en laboratoire													
Rédaction d'articles													
Rédaction de la thèse													

BUDGET PREVISIONNEL DES DEPENSES

Seuls les travaux réalisés à Madagascar font l'objet de cette demande, les travaux de laboratoires réalisés à l'étranger faisant l'objet d'une autre source de financement (DESI-CIRAD).

Les activités de terrain sont la base de nos travaux de recherche. Les frais de mission concernent (1) les déplacements incluant les frais de taxi-brousse aller-retour de la doctorante et les tournées en brousse, les baobabs se trouvant à des endroits éloignés de la ville. (2) Les indemnités incluent les frais de vie de la missionnaire (hébergement et repas). (3) L'assistance et le guidage par des personnes locales, nécessaires à toute mission de terrain (surtout pour les travaux de nuit) sont honorés sous la désignation des frais de guidage.

Les baobabs étant des grands arbres, tous les échantillonnages nécessitent des accrobrancheurs pour nous installer et nous assister dans nos travaux. La norme de sécurité exige la présence de deux grimpeurs certifiés. Ainsi, à part leur prestation, leurs déplacements et leurs perdiems sont également à notre charge.

Les consommables de laboratoires concernent (1) les petits équipements nécessaires à l'échantillonnage tel que les tubes Eppendorf et les tubes Corning. (2) Les produits chimiques sont pour la fixation des tissus. (3) Les accessoires pour microscope englobent les lames porte-objet, lamelles couvre-objet et des boîtes plastiques porte-objets.

Ainsi, notre prévision budgétaire dont le montant total s'élève à **3.277.000 Ar** est la suivante.

Budget prévisionnel				
Rubrique	Désignations	Coût (Ar)	Sous-total (Ar)	Calendrier des dépenses prévu
Frais de mission (Morondava)			550000	Trimestre 1
	Déplacements	150000		
	Indemnités de mission	300000		
	Guidages	100000		
Accrobranches (2 prestataires)			1380000	Trimestre 1
	Déplacements	300000		
	Prestation de service	660000		
	Perdiems	420000		
Consommables de laboratoire			1347000	Trimestre 2
	Petits équipements	350000		
	Produits chimiques	170000		
	Accessoires pour microscope	827000		
	Montant total		3277000	

LISTE DES PUBLICATIONS

Les publications faites par l'équipe encadrant la doctorante (2009 à 2013)

- **Leong Pock Tsy JM**, Lumaret R, Mayne D, Vall AOM, Abutaba YIM, Sagna M, Rakotondralambo RSO, **Danthu P.**, 2009. Chloroplast DNA phylogeography suggests a West African centre of origin for the baobab, *Adansonia digitata* L. (Bombacoideae, Malvaceae). *Molecular Ecology*, 18 (8): 1707–1715. (IF: 6.457)
- Andriantsaralaza S., Pedron M., Tassin J., Roger E., **Danthu P.**, 2010. Baobabs de Madagascar: un anachronisme de la dispersion ? *Bois et Forêts des Tropiques*, 306 : 7-15. (IF: 0,485)
- Marie C. N., Sibebe N., Dulcire M., Rafalimaro M., **Danthu P.**, Carrière S. M., 2009. Taking into account local practices and indigenous knowledge in an emergency conservation context in Madagascar. *Biodiversity and Conservation*, 18: 2759–2777 (IF: 2,238).
- Fernandez R., Das P., Mirabet V., Moscardi E., Traas J., **Verdeil J. L.**, Malandain G. & Godin C., 2010. Imaging plant growth in 4d: robust tissue reconstruction and lineaging at cell resolution. *Nature methods*, 7: 547-545. (IF: 19,276)

Les publications de la doctorante

- **Rasoamanana E.**, Razanamaro O., Ramavovololona P., Ralalaharisoa Z. Ramamonjisoa, Verdeil J. L., Danthu P. and Suárez-Cervera M. Pollen wall ultrastructure of the genus *Adansonia* L. species. Soumis à *Grana* (IF: 0,786)
- Ryckewaert P., Razanamaro O., **Rasoamanana E**, Rakotoarimihaja T., Ramavovololona P., Danthu P., 2011. Les Sphingidae, probables pollinisateurs des baobabs malgaches. *Bois et Forêts des Tropiques*, 307 : 55-68. (IF: 0,485)

RASOAMANANA Elysée

Département de Biologie et Ecologie Végétales (DBEV)

Université d'Antananarivo

PB 906

101-Antananarivo

Téléphone : 033 73 979 95

Email : elyseenoro@yahoo.fr

LETTRÉ D'ENGAGEMENT

Je, soussignée RASOAMANANA Elysée, étudiante en thèse à l'Université d'Antananarivo m'engage à utiliser l'allocation de recherche que pourrait m'attribuer le projet PARRUR exclusivement pour mes travaux de recherche.

Dans le cadre du projet, je promets de me consacrer pleinement à la préparation de ma thèse, m'engage à justifier mes dépenses par des rapports d'activités (final et intermédiaire) que j'adresserais au financeur et à l'informer des changements éventuels qui pourraient intervenir dans ma thèse. A l'issus de ce projet, je m'engage à présenter un article formaté pour une revue scientifique dont je joindrais les instructions aux auteurs, et me rendrais disponible pour présenter mes résultats lors d'un groupement de tous les étudiants financés par le programme.

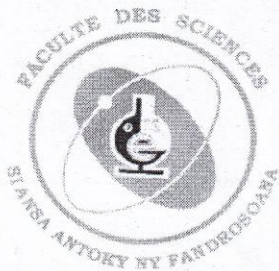
Je m'engage également à faire apparaître les soutiens financiers dans mes publications scientifiques et communications, ainsi que les logos des financeurs dans les communications affichées.

Madame, Monsieur, je vous prie de croire en l'assurance de ma considération distinguée.

Fait à Antananarivo, le 07 Mai 2013,



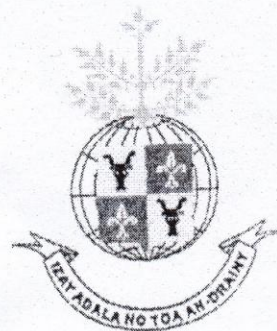
RASOAMANANA Elysée



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

 FACULTE DES SCIENCES

 SERVICE DE LA SCOLARITE



N° : 0297/11-HR/Scol.

ATTESTATION D'INSCRIPTION

Le Doyen de la Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo atteste par la présente que :

Mademoiselle **RASOAMANANA Noromalala Elysée**

née le **19 novembre 1986** à **Tsiazotafo – Antananarivo**

est inscrite comme étudiante préparant une **THESE** de **DOCTORAT** en **SCIENCES DE LA VIE**, Option : **ECOLOGIE VEGETALE**, depuis l'année universitaire 2009/2010.

Cette inscription est valable durant les années de préparation de la thèse, mais une deuxième inscription est obligatoire au début de l'année de soutenance.

Cette attestation lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Antananarivo, le 24 janvier 2011.



Pr. RAMAVOVOLOLONA Perle

Chef de laboratoire de Palynologie Appliquée

Département de Biologie et Ecologie Végétales (DBEV)

Université d'Antananarivo

PB 906

101- Antananarivo

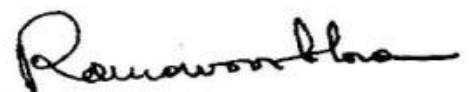
Email : ramavoperle@yahoo.fr

LETTRE D'APPROBATION

Je soussignée, Pr. RAMAVOVOLOLONA Perle, directrice de thèse de Melle RASOAMANANA Elysée sur son sujet de doctorat intitulé « Pour une meilleure compréhension des mécanismes de reproduction des baobabs malgaches : étude de la pollinisation et des relations fleurs/pollinisateurs » entreprise à l'Université d'Antananarivo approuve sa candidature à la demande d'allocation de recherche adressée aux thésards malgaches mise en ligne par le projet PARRUR.

Dans l'espoir que vous serez sensible à sa candidature, je vous prie de recevoir, Madame, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

Fait à Antananarivo le 07 Mai 2013,



RAMAVOVOLOLONA Perle