



SOUS LE HAUT PATRONAGE DE SON EXCELLENCE MONSIEUR LE PRESIDENT DE LA REPUBLIQUE DE  
MADAGASCAR

SOUS LE PATRONAGE DU MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE,  
DU MINISTRE AUPRES DE LA PRESIDENCE CHARGE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE,  
DU MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ECOLOGIE ET DES FORETS,  
DU MINISTRE DE L'ECONOMIE ET DU PLAN

SOUS LE PARRAINAGE DU PRESIDENT DE L'UNIVERSITE D'ANTANANARIVO,

L'ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES, LA COMMISSION SEMAINE DE L'AGRO, et

## Liste des résumés



**Colloque « Le développement rural face  
au changement climatique »**

**26 – 27 septembre 2017**

**Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques**

**Campus d'Ambohitsaina**

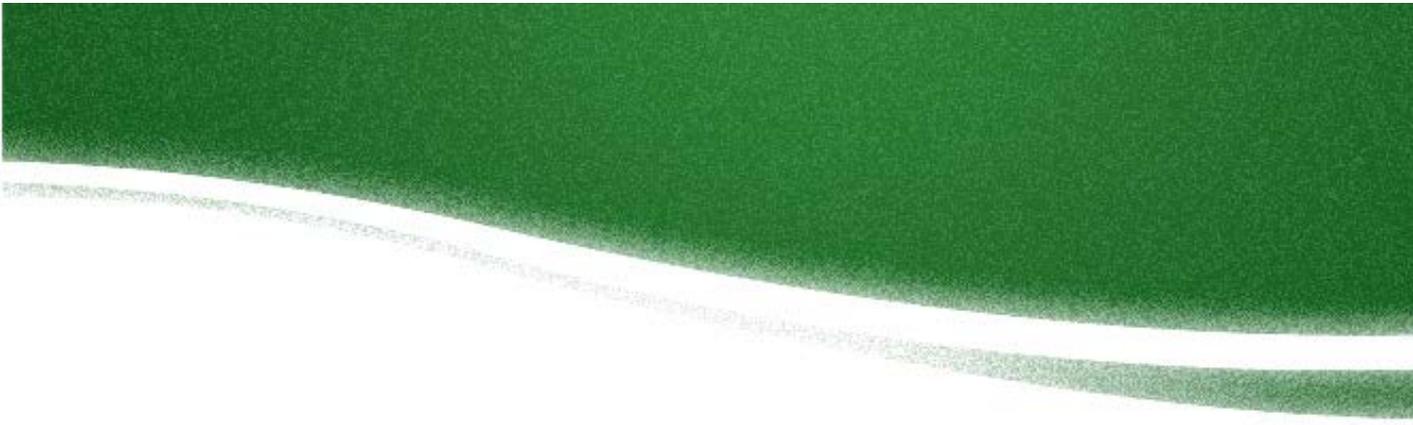
**Antananarivo, Madagascar**





Editeurs : Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA), Antananarivo, Madagascar  
Projet de Renforcement des Conditions et capacités d'adaptation durable au Changement  
Climatique (PRCCC), PAGE/GIZ, ONE, Antananarivo, Madagascar





## AVANT-PROPOS

Le changement et les perturbations climatiques sont déjà une réalité de par le monde. Madagascar est concerné, particulièrement le monde rural pour lequel plusieurs secteurs de développement, comme l'agriculture, l'élevage, la pisciculture ou l'environnement sont affectés.

Plusieurs travaux de recherche mettent préférentiellement l'accent sur l'analyse des conséquences du changement climatique. Mais il faut aussi qualifier l'impact du changement climatique dans les territoires touchés, sur la biodiversité, la sécurité alimentaire, la société humaine et le développement. Les connaissances relatives au changement climatique s'affinent continuellement et la réalité des évolutions climatiques s'impose avec de plus en plus d'évidence. C'est particulièrement le cas pour l'accélération de l'augmentation des températures moyennes depuis une vingtaine d'années. Les évolutions d'autres variables climatiques ne sont toutefois pas observées avec autant de clarté.

Les établissements d'enseignement et de recherche comme l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA) ont un rôle important à jouer en contribuant à relever les défis de l'adaptation au changement climatique. C'est pourquoi, dans le cadre de la semaine de l'Agro de cette année 2017 (25-29 septembre), l'ESSA a choisi comme thème du colloque " le développement rural face au changement climatique".

Les colloques organisés à l'ESSA environ tous les deux ans depuis 2008 ont tous eu comme objectif le partage d'expériences entre les acteurs des projets de recherche ou de développement. Ainsi nous espérons que ce colloque permettra de faciliter l'échange d'informations entre les décideurs, les chercheurs et les acteurs du développement ; que les chercheurs soient au courant des avancées des recherches au niveau local et international sur l'impact du changement climatique sur le développement rural ; que d'un côté, les chercheurs puissent connaître la situation et le point de vue des décideurs pour orienter leurs recherches ou leurs actions de développement et de l'autre côté, les décideurs puissent prendre connaissance des préoccupations de la recherche et du développement. Les actes du colloque sortiront dans une édition spéciale du journal Akon'ny Ala en Décembre 2017.

Nous adressons nos vifs remerciements à ceux ou celles qui, de près ou de loin, ont apporté leur contribution pour que la Semaine de l'agro et que ce colloque puisse se tenir. Nous présentons tout particulièrement notre gratitude à nos partenaires (Agrivet, PAUSENS, DP Forêts et Biodiversité, Formaproduct, PAGE/GIZ, ONE et l'Union Européenne, TV Plus, Airtel, le projet AlaReLa, BNC-REDD+, Cirad, CSFR et le projet ARES, Dream'In, Homéopharma, Madécasse, Sainito, SIAM, Groupe STAR, Direction Générale de la Météorologie). Nous remercions également tous les participants : auteurs, membres de l'assistance et panel lors du débat. Nous tenons enfin à remercier le comité scientifique, le comité d'organisation et les bénévoles (étudiants, personnel technique et administratif) qui n'ont pas ménagé leur temps pour permettre la réalisation de ce colloque.

Pr. Bruno Salomon Ramamonjisoa  
Directeur de l'ESSA



## SOMMAIRE

Avant-propos.....	4
Les partenaires.....	8
Comité scientifique.....	15
Comité d'organisation.....	15
Secrétariat du colloque.....	15
Planning général.....	16
Programme détaillé.....	18
Session 1 : Changement climatique et biodiversité (Présentation orale).....	26
Analyse des potentialités des raphières d'Ambahiviky dans la région Boeny.....	26
Réponse dendrochronologique des fourrés xérophiles aux variabilités climatiques dans la commune de Soalara Sud, du Sud-Ouest de Madagascar.....	27
Effets du changement climatique sur la biodiversité aquatique d'eau douce. Cas de la rivière d'Ikopa, Ambohimambola, Antananarivo.....	28
Ajustement du calendrier culturel des principales cultures vivrières de la Région Analamanga aux variabilités pluviométriques.....	29
Adaptation des communautés rurales et conservation de la biodiversité de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly (Sud-Ouest de Madagascar) face aux variabilités et au changement climatique.....	30
Modèles allométriques pour l'estimation de la biomasse aérienne dans des formations secondaires à dominance de <i>Ravenala madagascariensis</i> à Madagascar.....	31
Valorisation de la chimio-diversité des ressources tinctoriales de la Zone Océan Indien, capitalisation des savoirs locaux et recherche de nouvelles applications, notamment en agroalimentaire.....	32
Résilience au changement climatique comme facteur de raréfaction des ressources naturelles en périphérie du parc national de Kahuzi-Biega à l'Est de la RDC.....	33
Du danger d'ignorer les fonctions de régulation des forêts et fourrés secs face au changement climatique.....	34
Influence de l'âge des arbres, du climat et leurs interactions sur la variabilité de la densité du bois d' <i>Eucalyptus robusta</i> : cas des plantations villageoises des hautes terres malgaches.....	35
Session 1 : Changement climatique et biodiversité (Poster).....	36
Les infrastructures vertes pour la protection de la ressource en eau à Madagascar.....	36
Analyse de la vulnérabilité, des risques et impacts liés au changement climatique dans la zone côtière de la Région Vatovavy Fitovinany.....	37
Session 2 : Changement climatique et sécurité alimentaire (présentation orale).....	38
Perception et réactions résilience post sécheresse des exploitants agricoles de Moramanga.....	38
Analyse des indicateurs d'utilisation des terres par les paysans dans les forêts humides du Nord Est de Madagascar. Cas du paysage forestier du Corridor forestier : Marojejy-Tsaratanana (COMATSA).....	39
Mise au point d'une farine infantile à partir des farines de banane plantain, des graines de soja et des feuilles de <i>Moringa oleifera</i> .....	40
Evaluation de la sécurité alimentaire en utilisant la télédétection et le système d'information géographique, en région Mahafaly, Toliara, Madagascar.....	41
Proliféricité de la carpe ( <i>Cyprinus carpio</i> ) face au changement climatique.....	42
Mise au point des procédés et équipements pour la transformation des produits agroalimentaires.....	43
Les variétés et semences paysannes face aux changements climatiques.....	44
Les perturbations climatiques à l'Est de la R.D. Congo, une réalité qui influence la crise agricole.....	45
Etude de la mise en place d'un système de gestion et d'amélioration de la qualité des fèves de cacao <i>theobroma cacao</i> au niveau des traitements post-récolte de fermentation région Sambirano.....	46

Session 2 : Changement climatique et sécurité alimentaire (Poster) .....	47
Effets de l'inoculation des graines et de l'apport de phosphore sur la culture du haricot en vue de son expansion dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra .....	47
Etudes des levures responsables de l'auto-fermentation du jus de <i>Annona muricata</i> .....	48
La farine du fruit de l' <i>Opuntia ficus indica</i> : Élément de stratégie nutritionnelle dans les zones arides du Sud de Madagascar .....	49
Valorisation des résultats de recherche sur les cultures à haute valeur nutritionnelle afin de contribuer dans la lutte contre la malnutrition à Madagascar. ....	50
Action innovante pour un développement de nutrition communautaire .....	51
Le changement climatique : un avantage ou une menace pour la campagne litchi ? .....	52
Contamination des viandes fraîches sur étals par <i>campylobacter</i> sp. et <i>salmonella</i> sp. dans la ville et périphérie d'Antananarivo .....	53
CoSession 3 : Changement climatique, société humaine et développement (Présentation orale) .....	54
Schéma d'aménagement communautaire comme outils de résiliences des communautés des pêcheurs des lacs satellites d'ITASY face aux changements climatiques .....	54
Education au changement climatique, état des lieux et perspectives à Madagascar .....	55
Manifestations du changement climatique et réactions de la population, cas de la Haute Matsiatra .....	56
Honko: Projet communautaire de carbone de mangroves, Baie des assassins Sud-Ouest de Madagascar .....	57
Migration : mesure d'adaptation au changement climatique ou résultat d'un ensemble de facteurs naturels, économiques et sociaux.....	58
Impact du changement fréquent des décideurs dans la gouvernance institutionnelle de la lutte contre le trafic de bois de rose et de bois d'ébène .....	60
La REDD+ peut- elle améliorer l'efficacité de la gestion communautaire des forêts : passer des pratiques usuelles à un usage standard des forêts : simulation à partir d'une étude de cas à Madagascar .....	61
Perception locale sur les principales origines des changements des services écosystémiques des forêts dans la zone minière d'Ambatovy.....	62
Session 3 : Changement climatique, société humaine et développement (Poster).....	63
Vécus et perspectives de développement lors d'utilisation de <i>Crotalaria ankaizinensis</i> dans la production de l'alcool artisanale.....	63
La dynamique des systèmes, une méthodologie de modélisation pour combattre le changement climatique à travers l'élaboration de stratégie de gestion durable des ressources naturelles. Exemple du cas de la forêt domaniale de Tsinjoarivo.....	64
Migration agro socioénergétique : mesure d'adaptation au changement climatique ?.....	65
Mode d'occupation de territoire : un actif de durabilité environnementale.....	66
Pratiques résilientes à la production agrumicole face à la variabilité climatique dans la Région Analamanga.....	67
Enjeu de l'apprentissage social sur le nexus développement rural et gestion durable des ressources naturelles : cas de la région Nord-Est de Madagascar .....	68
Plantes à tubercule et durabilité dans l'exploitation dans les zones forestières des hautes terres centrales.....	69
Endoénergie - climat découvreuse des pratiques d'adaptation et d'atténuation du changement climatique.....	72
Session spéciale.....	73

## LES PARTENAIRES

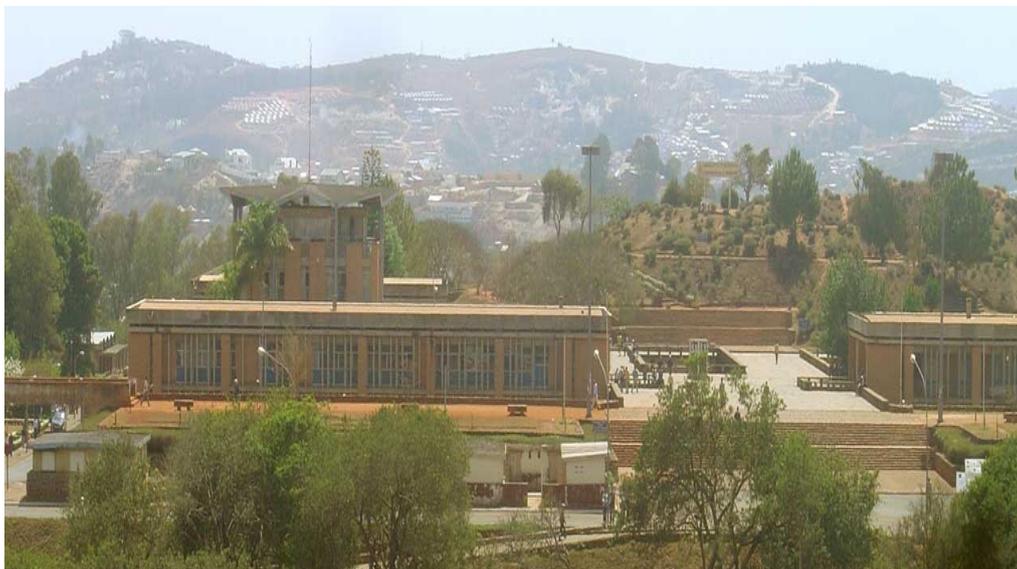
### Université d'Antananarivo

Fondée en 1963, l'Université d'Antananarivo est la première Université à Madagascar, comprenant actuellement 35 000 étudiants, 1 500 Personnel techniques et 3 000 Enseignants permanents et vacataires. Elle offre une formation universitaire de qualité, personnalisée pour répondre aux besoins des étudiants et de la société. La vision de l'Université d'Antananarivo est celle d'une université performante au service du développement économique, social et culturel de Madagascar, de l'Afrique et de la Région de l'Océan Indien tout en restant enracinée dans les systèmes de valeurs qui fondent la Nation Malagasy. Elle proclame son ouverture à la solidarité et la complémentarité avec le reste du monde.



La devise formulée de l'Université d'Antananarivo est "*Izay adala no toa an-drainy*" qui signifie "*Insensé celui qui ne fait pas mieux que son père*". Cette devise décline ses valeurs essentielles qui s'articulent autour d'un certain nombre de principes qui recouvrent entre autres : l'homme (étudiants, enseignants, et personnel technique) avant tout, la fierté, l'excellence, la qualité, la solidarité, le respect mutuel et l'ouverture au monde.

L'Université d'Antananarivo est composée de 9 Etablissements dont 4 Facultés (Faculté de Droit, Economie, Gestion et Sociologie, Faculté des Sciences, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Faculté de Médecine), 3 Grandes Ecoles (Ecole Supérieure Polytechnique, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Ecole Normale Supérieure), et 2 Instituts d'Enseignements Supérieurs de proximité dans les régions (Soavinandriana et Antsirabe). Elle comprend également 8 Instituts et Centres de Recherche (Institut de Civilisation, Musée d'Art et d'Archéologie, Institut et Observatoire de Géophysique d'Antananarivo, Institut pour la Maîtrise de l'Énergie, Institut des Hautes Énergies de Madagascar, Institut des Mines, Gemmologie et Pétrole, Institut Confucius, Laboratoire de Radio Isotopes, Centre d'Infectiologie Charles Mérieux).



## Cellule de Soutien à la Formation et à la Recherche (CSFR)



La Cellule de Soutien à la Formation et à la Recherche (CSFR) de l'Université d'Antananarivo a pour principal objectif de soutenir les centres de recherche, les enseignants chercheurs et les étudiants dans l'enseignement et la recherche ainsi que la valorisation des résultats de recherche. Ce soutien peut prendre différentes formes :

- Relecture des textes scientifiques en anglais réalisés par les chercheurs ou les doctorants ;
- Diffusion d'informations utiles aux doctorants et chercheurs tels les appels à manifestation, les offres de financement etc ;
- Coordination ou initiation des activités liées à la recherche : soutenance de thèse, journée scientifique, journées doctorales.

Il est attendu que :

- La formation doctorale est enrichie en mettant sur pied une activité où les doctorants des différents établissements interagissent ensemble et ont un apprentissage approfondi de la façon de communiquer les résultats de leurs recherches de façon appropriée, en particulier dans la langue anglaise ;
- Les enseignants-chercheurs et leur groupe de recherche ont la possibilité d'interagir avec le secteur privé pour le développement d'une recherche plus efficiente ;
- La recherche des scientifiques, en particulier celle des doctorants et des enseignants-chercheurs, est mieux valorisée.

## PROJET ARES – CCD



Le projet ARES – CCD (Académie de Recherche et d'Enseignement Supérieur – Commission de la Coopération au Développement) est un instrument d'Appui institutionnel qui vise à soutenir et à développer des capacités d'enseignement, de recherche et de gestion d'institutions universitaires de pays du Sud. Ces institutions sont choisies après évaluation sur la base d'un certain nombre de critères définis a priori.

Comme les autres initiatives de coopération de l'ARES, l'instrument d'Appui institutionnel s'inscrit dans une politique de coopération et d'échange entre les institutions partenaires du Sud et les universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles, Belgique. Ce programme a plusieurs caractéristiques dominantes, qui sont décrites ci-dessous.

### **o Le partenaire : l'université du sud**

L'Appui institutionnel vise à animer une collaboration privilégiée avec une institution universitaire. Les institutions partenaires assurent à leurs actions un large rayonnement dans le pays et la région. Dans ce contexte, une attention particulière est accordée aux institutions ou aux programmes multidisciplinaires.

### **o L'intégration des activités dans le cadre d'un axe d'action transversal**

Les programmes partenaires d'Appui institutionnel sont des programmes multi-activités, parfois de natures très différentes. L'objectif de renforcement des capacités institutionnelles justifie l'intégration de ces activités dans des lignes d'action transversales (par exemple, développement de pools de laboratoires, d'un réseau informatique, de normes de gestion, etc.) susceptible d'avoir un impact significatif sur l'ensemble de l'institution, dans un souci de favoriser l'émergence ou le renforcement de mécanismes cumulatifs.

### **o L'inscription dans les choix stratégiques de l'institution partenaire**

Ces programmes sont initiés à partir des choix stratégiques de l'institution partenaire elle-même. Autrement dit un programme d'Appui institutionnel est composé d'activités décidées par l'institution partenaire, et négociées à partir d'une analyse de ses priorités de développement et des missions qu'elle doit assurer dans son pays ou dans sa région.

### **o Connivence institutionnelle et contractualisation des interventions**

Les divers partenariats font l'objet d'une gestion commune qui associe l'institution partenaire et l'ARES. Les opérateurs de cette gestion sont les groupes de pilotage interuniversitaires qui associent les promoteurs locaux des activités soutenues par le programme et leurs correspondants belges. Les groupes de pilotage belges sont interuniversitaires et regroupent des professeurs ou chercheurs de différentes universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

## DP Forêts et Biodiversité



### Objectif général :

Proposer à travers une recherche impliquée des approches innovantes et adaptées combinant conservation de la biodiversité forestière malgache et valorisation des ressources naturelles afin de réduire la vulnérabilité des socio-écosystèmes face aux changements globaux.

### Question de recherche :

Comment conjuguer conservation de la biodiversité et valorisation des ressources naturelles pour assurer la résilience des socio-écosystèmes de Madagascar ?

### Objectifs spécifiques

Produire des connaissances, élaborer des outils et proposer des modalités d'actions afin d'assurer  
(1) la gestion et la conservation de la biodiversité forestière au service des populations locales,  
(2) la gestion durable des ressources naturelles renouvelables pour le développement rural,  
(3) l'intégration multi scalaire de la politique forestière dans les dispositifs de gouvernance.

Les partenaires fondateurs sont l'Université d'Antananarivo et le FOFIFA et le Cirad

Partenaires associés par des conventions ponctuelles au DP Forêts et Biodiversité :

- Les organismes de recherche : le CNRE, l'IRD et l'Université de Fianarantsoa.
- Les administrations : Ministère de l'Environnement et de Forêts (MEF), le Direction régionale de l'Environnement et de Forêts (DREF), les régions, les communes.
- Les ONG : Partage, WWF, Communauté de base.
- Les opérateurs économiques : Entreprise, Organisation paysannes, Coopératives.



## Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)

Le Cirad est l'organisme français de recherche agronomique et de coopération internationale pour le développement durable des régions tropicales et méditerranéennes. Ses activités relèvent des sciences du vivant, des sciences sociales et des sciences de l'ingénieur appliquées à l'agriculture, à l'alimentation, à l'environnement et à la gestion des territoires.



Il travaille autour de 6 grands axes thématiques centrés sur la sécurité alimentaire, le changement climatique, la gestion des ressources naturelles, la réduction des inégalités et la lutte contre la pauvreté. Avec ses partenaires du Sud, le Cirad produit et transmet de nouvelles connaissances pour accompagner l'innovation et le développement agricole. Il met son expertise scientifique et institutionnelle au service des politiques publiques de ces pays et des débats internationaux sur les grands enjeux de l'agriculture. Il apporte son soutien à la diplomatie scientifique de la France.

### **Le développement par la recherche**

Le Cirad a un objectif prioritaire : bâtir une agriculture durable, adaptée aux changements climatiques, capable de nourrir 10 milliards d'êtres humains en 2050, tout en préservant l'environnement. Il considère que pour se développer sur le long terme et élaborer des politiques publiques appropriées, une société doit participer à la production des connaissances dont elle a besoin. Ce développement par la recherche repose sur la capacité des pays à se doter d'un système d'enseignement supérieur et de recherche adapté, soutenu par les pouvoirs publics, mais ayant une réelle autonomie d'action. Du local au global, de par ses partenariats durables, il contribue au développement d'une agriculture au service de tous, et particulièrement des petits agriculteurs, qui constituent l'immense majorité des producteurs. Il répond ainsi aux défis globaux de la sécurité alimentaire et du changement climatique, mais aussi des 17 objectifs du développement durable de l'ONU (ODD) et de l'accord de Paris sur le changement climatique.

### **La formation et le partage des connaissances**

Le Cirad dispose d'un réseau de partenaires sur trois continents et de 14 directions régionales, à partir desquelles il collabore avec plus de 100 pays. Son partenariat de long terme est structuré par 23 dispositifs de recherche et d'enseignement en partenariat (dP) regroupant 200 institutions des pays du Sud, auxquels sont affectés 200 de ses chercheurs (100 en Afrique, 50 en Asie et 50 en Amérique du Sud).

### **Le Cirad en chiffres**

- 650 agents, dont 800 chercheurs
- Des activités en partenariat avec plus de 100 pays et 200 institutions.
- 3 départements scientifiques : Systèmes biologiques (Bios), Performance des systèmes de production et de transformation tropicaux (Persyst), Environnement et sociétés (ES).
- 33 unités de recherche.
- 13 directions régionales à travers le monde.
- Une trentaine d'outils collectifs de recherche accessibles aux partenaires du Sud et européens.
- Près de 5 millions d'euros consacrés à la formation doctorale.
- Plus de 400 doctorants encadrés chaque année, dont 60% originaires d'un pays du Sud.
- Des masters internationaux créés avec les grandes écoles ou les universités des pays du Sud.
- 800 chercheurs et techniciens du monde entier accueillis et formés chaque année.

## Projet de Renforcement des Conditions et capacités d'adaptation durable au Changement Climatique (PRCCC)



Le Projet de Renforcement des Conditions et capacités d'adaptation durable au Changement Climatique (PRCCC) est un projet co-financé par l'Union Européenne et le Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).

Son objectif est de réduire les effets néfastes du changement climatique sur le développement durable de Madagascar en renforçant les capacités d'adaptation à travers trois sous-objectifs :

- (1) Appui institutionnel à la coordination, à l'élaboration des cadres politiques et réglementaires et à l'adaptation sur les changements climatiques,
- (2) Renforcement des capacités à l'accès aux informations et aux formations à l'adaptation aux changements climatiques,
- (3) Appui à l'élaboration des Schémas d'Aménagement Communaux (SAC) intégrant l'adaptation aux changements climatiques.

La durée du projet est de quatre (04) ans, de mi-2016 à mi-2020. Analamanga, DIANA et Boeny sont les régions d'intervention du PRCCC.

# Projet AlaReLa

## Contexte

Un enjeu croissant dans le contexte de gestion de ressources tropicales terrestres est la réconciliation d'une demande de produits agricoles croissantes tout en préservant la biodiversité, en maintenant les fonctions écologiques et en assurant les services écosystémiques critiques afin d'assurer des moyens de subsistance.

A Madagascar, particulièrement dans la région de l'Alaotra-Mangoro, les quelques forêts et zones humides restantes sont entourées par une matrice majoritairement agricole. Ici, les interactions entre les processus écologiques et les stratégies de subsistances développées par les parties prenantes afin de répondre à leurs besoins envoient le système socio-écologique dans une trajectoire décroissante d'épuisement du capital naturel et une augmentation de la vulnérabilité des parties prenantes, induisant à long terme à un scénario perdant-perdant.

Pour ce projet de recherche, nous proposons que (i) des modèles plus informés et intégrés du futur de la biodiversité au niveau du paysage sur une période de quelques décennies, (ii) développés par des approches de modélisation participatives et interactives et (iii) incorporés dans les processus de décision, peuvent améliorer la résilience de système socio-écologiques (SES), aider les parties prenantes de l'Alaotra à naviguer et explorer des futures alternatives potentiels.

Conceptualiser une plateforme de simulation qui couple les dynamiques sociales et écologiques peut aider à établir une vision du monde commune entre parties prenantes et servir en tant que base pour un meilleur processus de prise de décisions. Cette plateforme peut permettre aux parties prenantes locales de mieux se préparer, c'est-à-dire mieux faire face au changement et aux imprévus, et assurer la délivrance continue de services écosystémiques, ainsi contribuant au bien-être local et global, conduisant à un scénario gagnant-gagnant.



## Objectif

Notre objectif principal est d'aider les parties prenantes à équilibrer la conservation et le développement, améliorant la capacité adaptatrice et la résilience du paysage socio-écologique de l'Alaotra. Nous avons trois sous-objectifs spécifiques, chacun traité dans une composante thématique détaillée comme suit :

**(I) Caractérisation du système socio-écologique (SES) :** Identification des enjeux et de leurs tendances, des acteurs et leurs pratiques, des ressources et leurs dynamiques, en focalisant sur les moteurs de prise de décision et des impacts potentiels de décisions politiques et de gestion sur la biodiversité et les stratégies de subsistance des parties prenantes et sur la capacité du SES à fournir et délivrer des services écosystémiques.

**(II) Construction des scénarios de changement :** Intégration de processus sociaux, économiques, écologiques et de gouvernance dans une plateforme capable de simuler des trajectoires sous-régionales (Alaotra) comprenant des analyses de sensibilité ainsi que des niveaux d'incertitude, et en incorporant des boucles de rétroaction basées sur les stratégies d'adaptation développées par les parties prenantes, comme en témoigne des scénarios localement pertinents, modélisés participativement.

**(III) Favoriser la résilience :** Incorporer les résultats de notre recherche dans le processus de prise de décision au niveau sous-régional, par des voies d'impacts bien définies impliquant des décideurs politiques et la société civile dès le lancement du projet, par la création participative de scénarios.



## COMITÉ SCIENTIFIQUE

### NOM

Pr. Panja Ramanoelina  
Pr. Joelisoa Ratsirarson  
Pr. Bruno Salomon Ramamonjisoa  
Pr. Josoa Randriamalala  
Dr. Harilala Andriamaniraka  
Dr. Fanja Fawbush  
Dr. Jeannin Ranaivonasy  
Dr. Holy Ranaivoarisoa  
Dr. Arsène Randrianariveloseheno  
Dr. Jean-Marc Bouvet

### INSTITUTION DE RATTACHEMENT

Université d'Antananarivo  
Université d'Antananarivo  
ESSA - Université d'Antananarivo  
DP Forêts et Biodiversité

## COMITÉ D'ORGANISATION

### NOM

Dr. Zo Hasina Rabemananjara  
Dr. Tahiana Ramanantoandro  
Dr. Harifidy Rakoto Ratsimba  
Ravo Nantenaina Gabriela Razafinarivo  
Andriambelo Radonirina Razafimahatratra  
Malalâtiana Rakotoarivony  
Amy Aritsara  
Manoa Rajaonarivelo  
Vonifanja Ramanoelina  
Jérôme Queste

### INSTITUTION DE RATTACHEMENT

ESSA - Université d'Antananarivo  
Cirad

## SECRETARIAT DU COLLOQUE

### NOM

Sahondra Raherimanantsoa  
Zo Mamy Nirina Rasolondraibe  
Mandatiana Randrianjafinimaro  
Hasina Rasoambolanoro

### INSTITUTION DE RATTACHEMENT

ESSA - Université d'Antananarivo  
ESSA - Université d'Antananarivo  
ESSA - Université d'Antananarivo  
ESSA - Université d'Antananarivo

# PLANNING GÉNÉRAL

Mardi 26 Septembre 2017



<b>09h00 – 11h15</b>	Cérémonie d'ouverture (Grand Amphi)		
<b>11h15 – 12h00</b>	Présentation plénière avec la Direction Générale de la Météorologie (Grand Amphi)		
<b>12h00 – 13h30</b>	Déjeuner		
<b>13h30 – 15h00</b>	Session 1 : Changement climatique et biodiversité (Petit Amphi)	Session 2 : Changement climatique et sécurité alimentaire (Amphi Ramanankasina)	Session 3 : Changement climatique, société humaine et développement (Grand Amphi)
<b>15h00 – 15h30</b>	Pause-café		
<b>15h30 – 17h00</b>	Session 1 : Changement climatique et biodiversité (Petit Amphi)	Session 2 : Changement climatique et sécurité alimentaire (Amphi Ramanankasina)	Session 3 : Changement climatique, société humaine et développement (Grand Amphi)

## Mercredi 27 Septembre 2017

<b>08h30 – 10h00</b>	Session spéciale : Projet de renforcement des conditions et capacités d'adaptation durable au changement climatique (PRCCC) – GIZ, ONE (Grand Amphi)		
<b>10h00 – 10h30</b>	Flash-talk (Grand Amphi)		
<b>10h30 – 11h00</b>	Session poster (Salle M2 FE)		
<b>11h00 – 11h30</b>	Pause-café		
<b>11h30 – 13h00</b>	Session 1 : Changement climatique et biodiversité (Petit Amphi)	Session 2 : Changement climatique et sécurité alimentaire (Amphi Ramanankasina)	Session 3 : Changement climatique, société humaine et développement (Grand Amphi)
<b>13h00 – 14h00</b>	Déjeuner		
<b>14h00 – 15h30</b>	Session spéciale : Instruments pour l'adaptation au changement climatique des territoires ruraux - Cirad (Grand Amphi)	Session spéciale : Alaotra Resilience Landscape Approach – AlaReLa (Petit Amphi)	
<b>15h30 – 16h45</b>	Débat (Grand Amphi)		
<b>16h45 – 17h30</b>	Cérémonie de clôture et cocktail (Grand Amphi)		

## PROGRAMME DÉTAILLÉ

Mardi 26 Septembre 2017

Horaire	Evènement	Titre	Auteurs	Salle
09 : 00 – 11 : 15		Cérémonie d'ouverture		Grand Amphithéâtre
11 : 15 – 12 : 00		Presentation plénière Avec la Direction Générale de la Météorologie		Grand Amphithéâtre
12 : 00 – 13 : 30		Déjeuner		
13 : 30 – 15 : 00	Session 1 : Changement climatique et biodiversité  Modérateur : Jean Rasoarahona	Analyse des potentialités des raphières d'Ambahiviky dans la région Boeny	Zolalaina Andriamanantena ; Hery Lisy Tiana Ranarijaona ; Ainazo Herilala Andriamanantena	Petit Amphithéâtre
		Réponse dendrochronologique des fourrés xérophiles aux variabilités climatiques dans la commune de Soalara Sud, du Sud-Ouest de Madagascar	Diary Gaspard ; Alejandro Venegas-Gonzalez ; Hans Beeckman ; Josoa Randriamalala R. ; Mario Tomazello Filho ; Maaïke De Ridder ; Tahiana Ramananantoandro	
		Effets du changement climatique sur la biodiversité aquatique d'eau douce. Cas de la rivière d'Ikopa, Ambohimambola, Antananarivo	Tony Harilala Razafindrazaka; Ranalison Oliarinony	
13 : 30 – 15 : 00	Session 2 : Changement climatique et sécurité alimentaire  Modérateur : Denis Randriamampionona	Etude de la mise en place d'un système de gestion et d'amélioration de la qualité des fèves de cacao Théobroma cacao au niveau des traitements post-récolte de fermentation région Sambirano	Mahery Andriamanantena ; Fanjaniaina Fawbush-Razafimbelo, Nate Engle, Panja Ramanoelina	Amphithéâtre Ramanankasina
		Analyse des indicateurs d'utilisation des terres par les paysans dans les forêts	Nantenaina Ramboatiana ; Zo Hasina Rabemananjara ; Herintsitohaina	

		humides du Nord Est de Madagascar. Cas du paysage forestier du Corridor forestier : Marojejy-Tsaratanana (COMATSA)	Razakamanarivo ; Samuel Razanaka ; Alain Albrecht ; Clovis Grinand ; Tantely Razafimbelo	
		Mise au point d'une farine infantile à partir des farines de banane plantain, des graines de soja et des feuilles de <i>Moringa oleifera</i>	Fanambinantsoa Fara Razafimandimby ; Razafimahefa	
	Session 3 : Changement climatique, société humaine et développement	Schéma d'aménagement communautaire comme outils de résiliences des communautés des pêcheurs des lacs satellites d'Itasy face aux changements climatiques	Miandra Rabesalama ; Mirana Rajadiarison	Grand Amphithéâtre
	Modérateur : Patrick Ranjatson	Education au changement climatique, état des lieux et perspectives à Madagascar	Sylvain Andrisoa Rabotovao ; Laurence Ramanandrisoa ; Miary Ny Aina Rakotoarimanga	
		Manifestations du changement climatique et réactions de la population, cas de la Haute Matsiatra	Heritiana Andriamalala ; Sitraka Raymamy Rakotoson	
15 : 00 – 15 : 30	Pause-café			
15 : 30 – 17 : 00	Session 1 : Changement climatique et biodiversité	Ajustement du calendrier cultural des principales cultures vivrières de la Région Analamanga aux variabilités pluviométriques	Fanja Tahina Ralinirina	Petit Amphithéâtre
	Modérateur : Josoa Randriamalala	Adaptation des communautés rurales et conservation de la biodiversité de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly (Sud-Ouest de Madagascar) face aux variabilités et au changement climatique	Jeannin Ranaivonasy ; Joelisoa Ratsirarson ; Lilia Rabeharisoa ; Volatsara Rahetlah ; Andriantahina Rakotondralambo ; Sibien Mahereza	
		Modèles allométriques pour l'estimation de la biomasse aérienne dans les formations secondaires à dominance de <i>Ravenala madagascariensis</i> à Madagascar	Zafyson H. Randrianasolo, Andriambelo R. Razafimahatratra, Ravo N.G. Razafinarivo, Telina Randrianary, Herizo Rakotovololonalimanana, Andraina H. Rajemison,	

			Andriamanjato Mamitiana, Roger L. Andriamanalina, Andrianina Rakotosoa, Tahiana Ramanantoandro	
Session 2 : Changement climatique et sécurité alimentaire	Evaluation de la sécurité alimentaire en utilisant la télédétection et le système d'information géographique, en région Mahafaly, Toliara, Madagascar	Fanambinantsoa Noromiarilanto; Katja Brinkmann ; Miadana H. Faramalala ; Andreas Buerkert		Amphithéâtre Ramanankasina
Modérateur : Isabelle Hantanirina	Prolifération de la carpe ( <i>Cyprinus carpio</i> ) face au changement climatique	Mariette Odette Rafidiarimalala; Justin Ralamabomanana		
	Valorisation de la chimio-diversité des ressources tinctoriales de la Zone Océan Indien, capitalisation des savoirs locaux et recherche de nouvelles applications, notamment en agroalimentaire	Mahery Andriamanantena; Béatrice Raonizafinimanana; Fanjaniaina Fawbush; Thomas Petit; Yanis Caro; Pascal Danthu		
Session 3 : Changement climatique, société humaine et développement	Tahiry Honko: Projet communautaire de carbone de mangroves, Baie des assassins Sud-Ouest de Madagascar	C. Rakotomahazo; D. Randrianandrasaziky ; L. Ravaoarinosihoarana ; G. Leah		Grand Amphithéâtre
Modérateur : Jules Razafiarijaona	Migration : mesure d'adaptation au changement climatique ou résultat d'un ensemble de facteurs naturels, économiques et sociaux	Linjasoa Nantenaina Rakotomalala		
	Intégration du changement climatique dans le programme scolaire 2017-2018 pour la première année du premier sous-cycle (T1 ou 11 <sup>ème</sup> ) et la première année du troisième sous-cycle (T4 ou 8 <sup>ème</sup> ) du Ministère de l'Education Nationale (MEN)	Yveline Randriamiarina ; Hanitra Andrianantenaina, Alicia Natalia Zamudio		

Mercredi 27 Septembre 2017

Horaire	Evènement	Titre	Auteurs	Salle
8 : 30 – 10 : 00	Session spéciale : Le Projet de Renforcement des Conditions et capacités d'adaptation durable au Changement Climatique (PRCCC) – GIZ, ONE	Le renforcement des conditions et capacités d'adaptation durable au Changement Climatique	Hanitra Andrianantenaina, Alicia Zamudio	Grand Amphithéâtre
		L'Evaluation Environnementale Stratégique (EES) et le Tableau de Bord Environnemental (TBE)	Pierre Rahagalala	
10 : 00 – 10 : 30	Flash-talk  Modérateur : Miora Ramanakoto	Les infrastructures vertes pour la protection de la ressource en eau à Madagascar	Ho Aina Natolotra	Grand Amphithéâtre
		Analyse de la vulnérabilité, des risques et impacts liés au changement climatique dans la zone côtière de la Région Vatovavy Fitovinany	Lovahasina Tahiry Rasolondraibe	
		Effets de l'inoculation des graines et de l'apport de phosphore sur la culture du haricot en vue de son expansion dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra	Harimenja Razafintsalama ; Bodovololona Rabary ; Heriniaina Sitraka Ratsianerena ; Adamson Tsoushima Ernest Razakatiana ; Manitranirina Henintsoa ; Heriniaina Ramanankierana ; Lilia Rabeharisoa ; Thierry Becquer	
		Etudes des levures responsables de l'auto-fermentation du jus d' <i>Annona muricata</i>	Mananjara Pamphile ; Mhadji Mohamed Saïd Mariama ; Jacky Michel Andrianasolonantenaina	
		La farine du fruit de l' <i>Opuntia ficus indica</i> : Elément de stratégie nutritionnelle dans les zones arides du Sud de Madagascar	Holy Ranaivoarisoa ; Liva Rakotoarisoa ; Marcel Faharano ; Romaine Ramanarivo ; Sylvain Ramanarivo	
		Valorisation des résultats de recherche sur les cultures à haute valeur nutritionnelle afin de contribuer dans	Denis Randriamampionona ; Jaona Harilala Andriamaniraka ; Vonimihango Ramaroson ;	

	la lutte contre la malnutrition à Madagascar	Felamboahangy Rasoarahona ; Lala Harivelo Raveloson Ravaomanarivo
	Action innovante pour un développement de nutrition communautaire	Lova Fanantenana Ralambomahay ; Rado Andriamifaliharimanana ; Rolland Razafindraibe ; Romaine Ramanarivo
	Le changement climatique : un avantage ou une menace pour la campagne litchi ?	Aina Rabodomanantsoa ; Michel Jahiel ; Jean Rasoarahona ; Fanja Fawbush ; Eric Malézieux
	Contamination des viandes fraîches sur étals par <i>Campylobacter sp</i> et <i>Salmonella sp</i> dans la ville et périphérie d'Antananarivo	Zara Razafiarimanga; Hery Tina Rarivojaona ; Tantely Randriamparany
	Vécus et perspectives de développement lors d'utilisation de <i>Crotalaria ankaizimensis</i> dans la production de l'alcool artisanale	Jacky Michel Andrianasolonantenaina ; Mananjara Pamphile ; Tony Ermann Randrianady, Jean François Rajaonarison
	La dynamique des systèmes, une méthodologie de modélisation pour combattre le changement climatique à travers l'élaboration de stratégie de gestion durable des ressources naturelles. Exemple du cas de la forêt domaniale de Tsinjoarivo	Raymamy Sitraka Rakotoson
	Endoénergie- climat découvreuse des pratiques d'adaptation et d'atténuation du changement climatique	Blaise Richard Verenako
	Migration agro socioénergétique : mesure d'adaptation au changement climatique ?	Blaise Richard Verenako
	Mode d'occupation de territoire : un actif de durabilité environnementale	L. Ravelonarivo ; R. Andriamifaliharimanana ; S. Ramanarivo ; R. Ramanarivo

		Pratiques résilientes à la production agrumicole face à la variabilité climatique dans la Région Analamanga	Alain Etienne Elga Verenako ; Romaine Ramananarivo ; Holy Farahanta Ranaivoarisoa ; Rolland Razafindraibe ; Sylvain Ramananarivo	
		Enjeu de l'apprentissage social sur le nexus développement rural et gestion durable des ressources naturelles : cas de la région Nord-Est de Madagascar	Patrick Laby; Zo H. Rabemananjara, Flurina Schneider; Bruno S. Ramamonjisoa	
		Plantes à tubercule et durabilité dans l'exploitation dans les zones forestières des hautes terres centrales	Voara Lovatahiry Randimbimahenina	
		Essais d'élaboration de confiture et de sirop de raisin, <i>Vitis vitifera</i> , caractérisations nutritionnelles et physico-chimiques	Ravaka Herisoa Rakotonjanahary ; Valérie Razafindratovo-Andriamanamisata	
		Caractérisation nutritionnelle et physico-chimique de deux produits (sirop, confiture) à partir de fruits de raketa de la région d'Analamanga	Ramarojaona Mirana Ranivoarimalala ; Valérie Razafindratovo-Andriamanamisata	
10 : 30 – 11 : 00	Session poster			Salle M2 Foresterie et Environnement
11 : 00 – 11 : 30	Pause-café			
11 : 30 – 13 : 00	Session 1 : Changement climatique et biodiversité  Modérateur : Jeannin Ranaivonasy	Résilience au changement climatique comme facteur de raréfaction des ressources naturelles en périphérie du parc national de Kahuzi-Biega à l'Est de la RDC	Désiré Rutakayingabo Mweze	Petit Amphithéâtre
		Du danger d'ignorer les fonctions de régulation des forêts et fourrés secs face au changement climatique	Anjara Andriamanalina ; Caio de Araujo Barbosa ; Lucienne Wilmé	
		Influence de l'âge des arbres, du climat et leurs interactions sur la variabilité de la densité du bois d' <i>Eucalyptus robusta</i> : cas des plantations	Zo Elia Mevanarivo ; Tahiana Ramananantoandro ; Andriambelo Radonirina Razafimahatratra ; Alfredo Napoli ; Mario Tomazello Filho ; Gilles Chaix	

		villageoises des hautes terres malgaches		
	Session 2 : Changement climatique et sécurité alimentaire	Les variétés et semences paysannes face aux changements climatiques	Landiarimisa Ramanankaja	Amphithéâtre Ramanankasina
	Modérateur : Tantely Razafimbelo	Les perturbations climatiques à l'Est de la R.D. Congo, une réalité qui influence la crise agricole	Jean Pierre Cirimwami Kashangabuye	
		Perception et réactions résiliencières post sécheresse des exploitants agricoles de Moramanga	Justin Nathanaël Andrianaivoarimanga	
	Session 3 : Changement climatique, société humaine et développement	Impact du changement fréquent des décideurs dans la gouvernance institutionnelle de la lutte contre le trafic de bois de rose et de bois d'ébène	Dafison José Andriamanana	Grand Amphithéâtre
	Modérateur : Jérôme Queste	La REDD+ peut-elle améliorer l'efficacité de la gestion communautaire des forêts : passer des pratiques usuelles à un usage standard des forêts : simulation à partir d'une étude de cas à Madagascar	Bruno Salomon Ramamonjisoa	
		Perception locale sur les principales origines des changements des services écosystémiques des forêts dans la zone minière d'Ambatovy	Malaladiana Rakotoarivony ; Nancy Gélinas ; Bruno Salomon Ramamonjisoa ; Baholy Ramahavalisoa	
13 : 00 – 14 : 00	Déjeuner			
14 : 00 – 15 : 30	Session spéciale : Instruments pour l'adaptation au changement climatique des territoires ruraux - Cirad	Les PSE-investissements comme instruments pour l'adaptation aux changements climatiques	Alain Karsenti	Grand Amphithéâtre
		La modélisation participative pour accompagner la prise en compte du temps long par les communautés rurales	Jérôme Queste	
		Les enjeux de gestion collective des paysages pour renforcer les régulations écologiques dans les agroécosystèmes	Vanesse Labeyrie	

	Session spéciale : Alaotra Resilience Landscape Approach - AlaReLa Project	Alaotra Resilience Landscape approach (AlaReLa project)	Ihoby H. Randriamalala, Patrick O. Waeber, Claude Garcia, Bruno S. Ramamonjisoa, Harifidy Rakoto Ratsimba, Lucienne Wilmé, Arnaud De Grave	Petit Amphithéâtre
		Utilisation du jeu de rôle : lien entre la stratégie individuelle des paysans et la politique globale d'utilisation du sol, cas du bassin-versant de Maningory, Madagascar	Annick Ravaka, Patrick O Waeber, Aina Navale A. Ratovoson, Bruno S. Ramamonjisoa, Harifidy Rakoto Ratsimba	
		Perception des différents systèmes de gouvernance des forêts par la population locale à Madagascar : une piste pour concilier la conservation et le développement ?	Bodonirina Nathalie, Hoby V. Ranjahirivelo, Vonjisoa M. N. Razakandraibe, Aimée G. V. Rakotomalala, Patrick O. Waeber, Patrick Ranjatson	
		Modélisation du concept de territoire à travers la notion d'accessibilité dans les espaces forestiers du bassin versant du Maningory, Madagascar	Jimmy A. Rakotovao, Herinandraina Andrianandrasana, Tolojanahary Randrianajaina, Aina Navale A. Ratovoson, Dimby Raherinjatovoarison, Patrick O Waeber, Bruno S. Ramamonjisoa, Harifidy Rakoto Ratsimba	
		Analyse de la contribution des VOI dans la gestion contre la dégradation des zetra du lac Alaotra	Mahenintsoa Nicolas Tsimampionona	
15h30 – 16h45	Débat Participants : Pierrot Serge Randrianaritiana, Ministère auprès de la Présidence en charge de l'Agriculture et de l'Elevage Liva Hariniaina Ramiandrarivo, Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts Benjamin Garnaud, Banque Mondiale Tom Leemans, Délégation de l'Union Européenne à Madagascar Modérateur : Bruno Salomon Ramamonjisoa			Grand Amphithéâtre
16h45 – 17h30	Cérémonie de clôture et cocktail			Grand Amphithéâtre



## SESSION 1 : CHANGEMENT CLIMATIQUE ET BIODIVERSITÉ (PRÉSENTATION ORALE)

### Analyse des potentialités des raphières d'Ambahiviky dans la région Boeny

Zolalaina Andriamanantena<sup>1</sup>, Hery Lisy Tiana Ranarijaona<sup>1</sup>, Ainazo Herilala Andriamanantena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecole Doctorale Ecosystèmes Naturels – Université de Mahajanga  
[andzolalaina@gmail.com](mailto:andzolalaina@gmail.com)

Madagascar est un pays ayant une biodiversité très réputée. Différents produits forestiers ligneux et non ligneux sont fortement nombreux dans l'île. Le raphia est un produit non ligneux. *Rafia farinifera* est une ressource naturelle très importante et particulière aussi bien dans la vie quotidienne des opérateurs de la filière que dans l'écosystème forestier naturel. Les zones raphières d'Ambahiviky, de la commune rurale de Betsako dans le district de Mahajanga II de la région Boeny, sont gérées par la communauté locale de base. Des études sont faites pour connaître le potentiel et les mesures de ces ressources naturelles ainsi que les différentes pressions qu'elles subissent en faisant des transects et des placettes réalisés en 2011 et en 2017. Des enquêtes sont aussi menées auprès des populations locales pour évaluer les pressions sur les raphières. Lors des mesures, la densité du peuplement et l'abondance ont diminué. Les individus productifs sont surtout moins abondants. Pourtant, les raphières constituent une source d'eau ravitaillant les rizières et la communauté locale. Toutefois, le changement climatique parmi les pressions sur les zones raphières conduit à la dégradation de ces ressources. En effet, les rizières sont ensablées et les raphières sont abattus par les cyclones très intenses. Par ailleurs, pour assurer l'effet du changement climatique et pour avoir un équilibre entre la valorisation économique et la conservation biologique, des mesures comme la protection et la restauration seront adoptées pour assurer la pérennité des raphias surtout les régénérations.

**Mots-clés** : raphières, Ambahiviky, Madagascar, ressources, pressions, mesures



## Réponse dendrochronologique des fourrés xérophiles aux variabilités climatiques dans la commune de Soalara Sud, du Sud-Ouest de Madagascar

Diary Gaspard<sup>1</sup>, Alejandro Venegas-Gonzalez<sup>2</sup>, Hans Beeckman<sup>3</sup>, Josoa Randriamalala R.<sup>1</sup>, Mario Tomazello Filho<sup>2</sup>, Maaïke De Ridder<sup>3</sup>, Tahiana Ramanantoandro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mention Foresterie et Environnement - Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques - Université d'Antananarivo

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

<sup>3</sup>Royal Museum for Central Africa (RMCA), Wood Biology Service

[ramananantoandro@gmail.com](mailto:ramananantoandro@gmail.com)

La gestion durable des forêts naturelles repose sur la connaissance des informations sur leur âge et leur productivité. La dendrochronologie permet de répondre à cette nécessité. C'est la science utilisant les cernes de croissance des arbres, datés d'après l'année exacte de leur formation, pour analyser les modèles spatio-temporels de nombreux processus biologiques, physiques ou culturels. La présente étude a pour objectif de déterminer si la formation des cernes de neuf espèces forestières des fourrés xérophiles (*Alluaudia comosa*, *Cedrelopsis grevei*, *Commiphora lasiodisca*, *Gyrocarpus americanus*, *Poupartia caffra*, *Rhizogum madagascariense*, *Sclerocaya birrea*, *Stereospermum euphorioides* et *Terminalia gracilipes*) est influencée par le climat. Un total de 42 rondelles de bois prélevées sur 3 à 5 arbres par espèce a été collecté à 30 cm de hauteur. Les études à l'échelle macroscopique et microscopique des rondelles de bois montrent que les cernes de croissances des 9 espèces sont visibles, mais leur distinction varie selon les structures anatomiques propres à chaque espèce. Neuf chronologies de référence ont été construites à cette issue. L'accroissement annuel en diamètre des espèces est relativement faible, avec un accroissement diamétral variant de 0,66 à 1,98 mm/an. Ainsi, il faudrait au moins une centaine d'années pour que les espèces atteignent un diamètre d'exploitation de 30 cm. À l'échelle locale, l'analyse de la relation entre la précipitation et la croissance radiale de chaque espèce a montré que la réponse des espèces au climat se produit principalement pendant la saison des pluies. À l'échelle régionale, la température de la surface océanique des régions ENSO révèle une téléconnexion avec *P. caffra*, *R. madagascariense*, *S. birrea* et *T. gracilipes*, qui sont donc des espèces pouvant être utilisées pour la reconstruction dendrohydrologique du climat passé. La réussite des techniques d'interdatation a également montré que la formation des cernes de croissance des neuf espèces est annuelle. La potentialité dendrochronologique a été évaluée comme "utile" pour *R. madagascariense* et *T. gracilipes*, "pauvre" pour *G. americanus* et "problématique" pour les autres espèces. Cette étude dendrochronologique a fourni des éléments de prise de décision nécessaires afin de concilier conservation et exploitation rationnelle des fourrés xérophiles tout en respectant la capacité de régénération de cette biodiversité particulière dans un objectif de développement durable. Au final, la dendrochronologie permettra de proposer des scénarios probables de croissance des arbres selon les changements futurs du climat.

**Mots-clés** : Cernes de croissance, dendroécologie en Afrique, végétation xérique, Température des surfaces Océaniques, ENSO, Changement climatique



## Effets du changement climatique sur la biodiversité aquatique d'eau douce. Cas de la rivière d'Ikopa, Ambohimambola, Antananarivo

Tony Harilala Razafindrazaka<sup>1</sup>, Ranalison Oliarinony<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Direction de la pêche, Ministère de la pêche et des ressources halieutiques

<sup>2</sup>Mention de Zoologie et Biodiversité Animale, de la Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo

[tonyrazaf@yahoo.fr](mailto:tonyrazaf@yahoo.fr)

Le changement climatique cause de nombreux problèmes incontournables partout dans le monde, y compris à Madagascar. Connu pour son interaction avec le changement climatique, El Niño engendre une hausse de la température et par conséquent un dégagement important de chaleur. La connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité aquatique est limitée. L'objectif de ce travail est d'étudier l'influence de ce phénomène climatique, en l'occurrence le réchauffement climatique combiné à l'action d'El Niño sur la composition et la richesse taxonomique de l'entomofaune aquatique d'une part, et le peuplement de l'ichtyofaune d'autre part. L'investigation a eu lieu le 06 au 08 janvier 2016. Certaines variables environnementales, à savoir les profondeurs de la rivière, la température de l'eau, le taux de l'oxygène dissous, le pH de l'eau de la rivière, et les températures de l'air, sont significativement différentes si on fait la comparaison aux résultats observés au cours d'une étude antérieure réalisée entre 1982 et 1984. Les taxons sensibles à la modification des milieux aquatiques tels qu'*Ecdyonorus*, *Ephemera*, *Ephemerella* (Insectes aquatiques, Ephemeroptera) et *Phryganes* (Insectes aquatiques, Trichoptera) sont disparus. En 2016, une diminution de la diversité du peuplement de la faune ichtyologique est constatée, notamment l'absence d'*Anguilla mossambica* et les deux espèces de *Sarotherodon* (*mossambicus* et *niloticus*). Les structures des communautés de poissons et d'insectes aquatiques ont subi aussi une modification. Bons nombres de poissons ont été asphyxiés.

**Mots-clés** : effets, changement climatique, El Niño, biodiversité, insectes aquatiques, poissons, Rivière Ikopa, Ambohimambola.



## Ajustement du calendrier culturel des principales cultures vivrières de la Région Analamanga aux variabilités pluviométriques

Fanja Tahina Ralinirina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mention Géographie - Université d'Antananarivo

[ft\\_ralinirina@yahoo.fr](mailto:ft_ralinirina@yahoo.fr)

La Région Analamanga, une région administrative de Madagascar, se situant sur les Hautes Terres Centrales, s'étend sur une superficie de 17 445 km<sup>2</sup> et se localise entre les latitudes de 17°44'S et 19°33'S et les longitudes 46°30'E et 48°E. Elle compte trois régions climatiques et six sous-régions climatiques selon J.B. Williams, 1984 et chacune de ses unités du relief renferme dans de proportions diverses des bas-fonds rizicultivables, des versants destinés à recevoir des cultures pluviales et de l'eau disponible à quantité différente, utilisés pour assurer les besoins alimentaires d'une population, actuellement estimée à 3 286 000 habitants, compte tenu du taux d'accroissement naturel de 20°/00 (PRD, 2006). Les données pluviométriques de 1952 à 2009, concernent 11 stations représentatives des différents climats de la région. L'échelle décadaire a été choisie pour la détermination du début et de la fin de la saison pluvieuse, selon les propos de Ravet, 1949 et leur variabilité. Et l'échelle saisonnière pour la variabilité et la tendance des pluies saisonnières. Le logiciel Anclim 2.5 pour le traitement statistique des données et le logiciel Hyfran pour la détermination des risques encourus par les cultures vivrières. Les autres informations sur le système de production sont obtenues par les enquêtes auprès des paysans et des responsables de CSA, par la documentation auprès de la DRDR Analamanga, du PRD Analamanga, 2006 et du FID, 2005 Ainsi des calendriers cultureux sont ajustés pour limiter les pertes de production de chacune des principales cultures vivrières des huit districts de la Région.

**Mots-clés** : Région Analamanga, Variabilités pluviométriques, cultures vivrières, risque, ajustement, calendrier cultural



## Adaptation des communautés rurales et conservation de la biodiversité de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly (Sud-Ouest de Madagascar) face aux variabilités et au changement climatique

Jeannin Ranaivonasy<sup>1</sup>, Joelisoa Ratsirarson<sup>1</sup>, Lilia Rabeharisoa<sup>1</sup>, Volatsara Rahetlah<sup>1</sup>, Andriantahina Rakotondralambo<sup>1</sup>, Sibien Mahereza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mention ABC – Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d'Antananarivo

<sup>2</sup>ESSA- Programme Bezà Mahafaly

[j.ranaivonasy@gmail.com](mailto:j.ranaivonasy@gmail.com)

Dans le Sud-Ouest de Madagascar, le climat et sa variabilité extrême constituent des facteurs essentiels qui rythment les conditions d'existence des communautés rurales, ainsi que les dynamiques écologiques. Les stratégies d'adaptation les plus courantes aux variabilités climatiques sont constituées par l'utilisation des ressources de la biodiversité pour le fourrage et l'alimentation humaine, la rotation des terres et des cultures, l'utilisation des espaces forestiers comme refuges et zones de pâturages. Dans le contexte du changement climatique, ces réponses courantes aident à faire face aux stress (dont les sécheresses de plus en plus fréquentes). D'autres stratégies d'adaptation sont aussi expérimentées, dont la modification du calendrier agricole, l'amélioration de l'utilisation des ressources en eau, et la diversification des sources de revenus. De fait, les stratégies de lutte contre le changement climatique sont étroitement liées aux défis de la gestion durable des ressources naturelles et du développement agricole. La disponibilité des ressources naturelles, le maintien des ressources de la biodiversité et la productivité des systèmes agricoles nécessitent la promotion d'approches systémiques intégrant la conservation communautaire de la biodiversité et le développement à l'échelle des paysages. La mise en œuvre de programmes de suivi intégrée sur la biodiversité, le contexte humain et le climat, telle qu'elle est menée à Bezà Mahafaly, appuyée par la promotion de la formation et de la recherche (à l'exemple du programme de Master en Agroécologie) jouent un rôle majeur dans le renforcement de la résilience des communautés rurales et des capacités nationales à faire face aux défis du changement climatique.

**Mots-clés** : Variabilité climatique, changement climatique, agroécologie, conservation de la biodiversité, Sud-ouest de Madagascar



## Modèles allométriques pour l'estimation de la biomasse aérienne dans des formations secondaires à dominance de *Ravenala madagascariensis* à Madagascar

Zafyson H. Randrianasolo\*<sup>1</sup>, Andriambelo R. Razafimahatratra<sup>1</sup>, Ravo N.G. Razafinarivo<sup>1</sup>, Telina Randrianary<sup>2</sup>, Herizo Rakotovololonalimanana<sup>1</sup>, Andraina H. Rajemison<sup>1</sup>, Andriamanjato Mamitiana<sup>3</sup>, Roger L. Andriamanalina<sup>3</sup>, Andrianina Rakotosoa<sup>3</sup>, Tahiana Ramananantoandro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université d'Antananarivo, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Département Eaux et Forêts, Antananarivo, Madagascar

<sup>2</sup> Université d'Antananarivo, Instituts et Observatoires de Géophysiques d'Antananarivo, Antananarivo, Madagascar

<sup>3</sup> Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts, Antananarivo, Madagascar

[zafyson@gmail.com](mailto:zafyson@gmail.com)

Un modèle allométrique approprié est nécessaire pour évaluer la biomasse aérienne d'une formation forestière. A Madagascar, si des équations ont déjà été développées pour les forêts denses humides de l'Est, celles pour les forêts secondaires manquent en vue de la préparation à la Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation (REDD+). C'est dans cette optique que la présente étude a été effectuée et l'objectif est de développer des modèles allométriques locaux adaptés aux forêts secondaires à dominance de *Ravenala madagascariensis*. En optant pour la méthode destructive, 235 arbres ont été mesurés et pesés sur terrain dont les 120 tiges de *Ravenala madagascariensis* et les 115 troncs d'espèces ligneuses associées. Les modèles allométriques de *Ravenala madagascariensis* ont été élaborés séparément de ceux des espèces ligneuses. A l'issue d'une comparaison statistique avec les modèles allométriques locaux, nationaux et internationaux des forêts primaires, le modèle local type Secondary Forest I.1a été le plus performant pour les espèces ligneuses ( $\ln(\text{AGB}) = -1,56 + 1,912 \ln(D) + 0,471 \ln(H) + 0,732 \ln(\rho)$ ). Pour *Ravenala madagascariensis*, le modèle de type B a été évalué le plus approprié ( $\ln(\text{AGB}) = -5,08 + 5,654 \ln(H) - 0,772(\ln(H))^2$ ). Cette étude est pionnière pour les forêts secondaires à Madagascar en termes d'élaboration d'équations allométriques. L'utilisation de ces modèles locaux est recommandée pour obtenir une estimation précise de la biomasse aérienne des formations forestières secondaires à dominance de *Ravenala madagascariensis* situées dans la partie Est de Madagascar.

**Mots-clés** : Allométrie, biomasse aérienne, *Ravenala madagascariensis*, forêts secondaires, REDD+, Madagascar



## Valorisation de la chimio-diversité des ressources tinctoriales de la Zone Océan Indien, capitalisation des savoirs locaux et recherche de nouvelles applications, notamment en agroalimentaire.

Mahery Andriamanantena\*<sup>1,2</sup>, Béatrice Raonizafinimanana<sup>1</sup>, Fanjaniaina Fawbush<sup>1</sup>, Thomas Petit<sup>2</sup>, Yanis Caro<sup>4</sup>, Pascal Danthu<sup>3</sup>

<sup>1</sup> IAA-ESSA, Université d'Antananarivo, Madagascar

<sup>2</sup> UMR Qualisud, Université de La Réunion, France

<sup>3</sup> CIRAD, Unité HortSys, Montpellier, France

<sup>4</sup> LCSNSA, Université de La Réunion, France

[maheryandria@hotmail.com](mailto:maheryandria@hotmail.com)

La biodiversité végétale de l'Océan Indien, en raison de son insularité et de ses multiples terroirs si spécifiques, renferme de nombreuses plantes riches en pigments végétaux intéressants. L'*Indigofera* dont la variété la plus intéressante est l'*indigofera tinctoria* permet d'avoir une couleur bleue à partir de l'Indican concentré au niveau des feuilles qui se transforme en Indigotine par réaction enzymatique suivi d'une oxydation. Le rocouyer ou *Bixa orellana*, qui est déjà très exploité dans d'autres pays tropicaux, sont aussi rencontrés dans quelques régions de Madagascar. La teneur des graines en bixine est très variable et donne de belles couleurs rouge et orange. D'autres parts, les *Bongo*, localisés sur les hautes terres, regroupent plusieurs espèces et peuvent donner des teintes jaunâtres ou orangées à l'image du *Danais* ou du rouge très vifs avec le *Pentanisia* ou *Holocarpa* en fonction de la concentration et de la nature des anthraquinones et des flavonoïdes que ces plantes renferment. Actuellement, elles sont exploitées de manières traditionnelles et artisanales à travers les teintureries ancestrales effectuées par des entreprises artisanales privées et des associations. Les travaux de recherche effectués sur les plantes tinctoriales de Madagascar et de La Réunion permettront alors de concilier la connaissance de la biodiversité végétale et de la diversité génétique avec la valorisation de la production de colorants et de pigments d'origine végétale. Il s'agira donc de capitaliser les savoirs locaux sur les plantes tinctoriales afin d'optimiser l'extraction des pigments végétaux et de valoriser autrement leurs usages dans d'autres domaines, comme la recherche de nouvelles applications en industries agricoles et alimentaires. In fine, de nouvelles sources naturelles de molécules colorantes avec de fortes potentialités, respectueuses de l'environnement, de la santé et de la société seront mises en exergue.

**Mots-clés** : Plantes tinctoriales, biodiversité, chimio diversité, pigments, colorants, savoir, extraction



## Résilience au changement climatique comme facteur de raréfaction des ressources naturelles en périphérie du parc national de Kahuzi-Biega à l'Est de la RDC

Désiré Rutakayingabo Mweze<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecole Doctorale Gestion Durable des Ressources Naturelles et Développement – Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d'Antananarivo

[desiremweze2000@gmail.com](mailto:desiremweze2000@gmail.com)

Le changement climatique actuel laisse craindre des perturbations importantes des relations entre les sociétés et leur environnement, à même de menacer les services écosystémiques dont elles bénéficient directement ou indirectement. L'Est de la RDC n'échappe pas à cette situation et ses aires protégées sont de plus en plus sujettes à de fortes pressions humaines liées aux diverses pratiques de résilience des populations riveraines. Dans ce contexte, la compréhension des relations entre les sociétés et les services écosystémiques fournis par leur environnement, de leur évolution en lien avec les changements globaux, de leur vulnérabilité ou conflictualité et de leurs capacités d'adaptation et de résilience s'irrigue en priorité. Cette étude analyse vise à cerner l'influence des pratiques de résilience des populations riveraines du Parc National de Kahuzi-Biega sur la raréfaction des ressources naturelles. Elle analyse les indicateurs socioéconomiques du changement climatique ; le rôle du PNKB dans l'atténuation du changement climatique ; et étudie les pratiques de résilience des riveraines et leur influence sur la raréfaction des ressources naturelles. A partir des enquêtes ménages (interviews semi-directifs et focus group) et l'analyse de l'évolution des indicateurs climatiques (sur une longue période), cette étude dégagera des recommandations pour le choix de pratiques de résilience respectueuses des ressources naturelles en périphérie du PNKB pour une préservation de sa biodiversité qui contribue énormément à l'atténuation du changement climatique dans cette région.

**Mots-clés** : Résilience, changement climatique, raréfaction des ressources naturelles, Est de la RDC.



## Du danger d'ignorer les fonctions de régulation des forêts et fourrés secs face au changement climatique.

Anjara Andriamanalina<sup>1,2</sup>, Caio de Araujo Barbosa<sup>1</sup>, Lucienne Wilmé<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>World Resources Institute, 10 G Street, NE, Suite 800, Washington, DC 20002, USA

<sup>2</sup>Madagascar Program, BP 3391, Antananarivo 101

[lucienne.wilme@wri.org](mailto:lucienne.wilme@wri.org)

Les forêts jouent un rôle capital dans le cycle du carbone ainsi que pour protéger la biodiversité et elles sont reconnues dans le monde entier pour les services qu'elles fournissent à la société. La classification des forêts est essentielle pour la sylviculture, la planification de la conservation, les recherches écologiques et la REDD. Madagascar est caractérisée par des bioclimats per-humides à sub-arides et une diversité de types de végétation<sup>3</sup>. Les forêts sèches de l'ouest ou les formations épineuses du sud de Madagascar sont riches, ont des physionomies propres, sont négligées mais jouent un rôle majeur sur le climat local. Selon les classifications et dans une vision centrée sur la REDD, ces formations risquent d'être ignorées. Pour compléter l'échantillonnage d'Andriamanalina de 2017, 14 quadrats de 10km\*10km de l'extrême Nord et de l'extrême Sud de Madagascar ont été considérées pour inclure les forêts les plus sèches du nord et du sud. Le pourcentage d'ouverture de la canopée forestière est un indicateur de la qualité des forêts à un niveau global mais ne traduit pas uniformément la qualité des différents types de forêts à Madagascar. Des différences notables sont observées selon les sources. Il est essentiel de suivre l'évolution des divers types de forêts de Madagascar dans un contexte national. Dans l'adoption d'une classification, il n'est pas moins important de se rappeler toutes les fonctions offertes par les forêts, les arbres et les buissons qui sont les régulateurs des cycles du carbone mais aussi de l'eau et de l'énergie.

**Mots-clés** : Forêts, télédétection, déforestation, classification de la végétation



## Influence de l'âge des arbres, du climat et leurs interactions sur la variabilité de la densité du bois d'*Eucalyptus robusta* : cas des plantations villageoises des hautes terres malgaches

Mevanarivo Zo Elia<sup>1</sup>, Ramananantoandro Tahiana<sup>1</sup>, Razafimahatratra Andriambelo Radonirina<sup>1</sup>, Napoli Alfredo<sup>2</sup>, Tomazello Filho Mario<sup>3</sup>, Chaix Gilles<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Mention Foresterie et Environnement - Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques - Université d'Antananarivo

<sup>2</sup> CIRAD, UR BioWooEB, Montpellier, France

<sup>3</sup> Université de Sao Paulo, USALQ, Piracicaba, Brésil

<sup>4</sup> CIRAD, UMR AGAP, Montpellier, France

[mevzoe@yahoo.fr](mailto:mevzoe@yahoo.fr)

Le bois est incontournable dans le quotidien des malgaches et surtout dans le milieu rural. Du fait de l'existence de ressources et des faibles coûts, il est très prisé en tant que matériau et source d'énergie. *L'Eucalyptus robusta* est l'espèce la plus utilisée en plantation dans les hautes terres malgaches, mais les taillis sont surexploités. Cette étude vise à analyser la variabilité de la densité du bois selon la variation des facteurs climatiques en lien avec l'âge des taillis. Cent quarante-quatre échantillons de bois d'âges différents ont été collectés dans 5 régions des hautes terres malgaches. La densité apparente a été obtenue par densitométrie aux rayons X et la densité basale a été mesurée également et a permis d'étalonner des spectres proches infrarouges (SPIR). Les premières analyses montrent que la densité moyenne des bois augmente avec l'âge et la température moyenne du site mais elle diminue quand la précipitation augmente. En d'autres termes, les bois issus du régime en futaie, plus âgés, sont plus denses que les bois des taillis. De même au sein des taillis, plus l'âge augmente, la densité augmente aussi. L'étude permettra d'établir un modèle de prédiction de la variation de la densité du bois de *L'Eucalyptus robusta* en fonction de l'âge et de la variation des conditions climatiques. Elle permettra également d'évaluer l'impact de la diminution des durées de rotation des taillis observées dans les plantations villageoises.

**Mots-clés** : *Eucalyptus robusta*, densité du bois, taillis, température, précipitation



## SESSION 1 : CHANGEMENT CLIMATIQUE ET BIODIVERSITÉ (POSTER)

Les infrastructures vertes pour la protection de la ressource en eau à Madagascar

Ho Aina Natolotra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecole Doctorale Gestion Durable des Ressources Naturelles et Développement – Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d’Antananarivo

[natolotrahoaina@gmail.com](mailto:natolotrahoaina@gmail.com)

Les problèmes relatifs aux impacts des perturbations climatiques sur les ressources en eau se font ressentir de par le monde. De même, Madagascar a subi les effets celles-ci à travers des phénomènes extrêmes comme les inondations ou les longues périodes de sécheresses. On assiste également, à la dégradation de la ressource en eau et l’envasement des lacs sous l’effet activités anthropiques. L’impact de la végétation sur la protection des sols, des bassins versants et dans l’amélioration de l’infiltration des eaux ont été vérifié lors de nombreuses études. De ce fait, une approche tendant vers la mise en place d’infrastructures vertes face aux changements climatiques a été promue depuis quelques années. Cette approche est actuellement vulgarisée dans 60 pays dans le monde. Les infrastructures vertes se réfèrent à l’utilisation de systèmes naturelles ou semi-naturelles dans la gestion des ressources en eau, ces infrastructures ayant les mêmes avantages que les infrastructures « grises » conventionnelles. Chaque infrastructure verte correspond à un usage particulier dans la gestion de l’eau. Les avantages de sa mise en place résident dans son coût inférieur aux infrastructures grises, sa multifonctionnalité (fonction de production, régulation, sociale, protection) et sa capacité à s’adapter à un large éventail de climat. Madagascar a prévu d’intégrer les infrastructures vertes dans le schéma national d’aménagement du territoire et dans le plan national de développement. Mais, des contraintes peuvent nuire à la mise en place des infrastructures vertes, il s’agit : des problèmes de comptabilisation des bénéfices, les problèmes fonciers et le manque de cohérence qui existe, parfois, entre les différents institutions et secteurs concernés.

**Mots-clés** : infrastructures vertes, ressource en eau, Madagascar



## Analyse de la vulnérabilité, des risques et impacts liés au changement climatique dans la zone côtière de la Région Vatovavy Fitovinany

Lovahasina Tahiry Rasolondraibe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecole Doctorale Gestion Durable des Ressources Naturelles et Développement – Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d’Antananarivo

[lovatahiry11@gmail.com](mailto:lovatahiry11@gmail.com)

Madagascar, pays classé au 151e rang sur 187 par l’Indicateur de Développement Humain (IDH) du Programmes des Nations Unies pour le Développement est considéré comme un des pays les plus vulnérables face au changement climatique. Ces dernières années, les aléas climatiques se sont manifestés sous diverses formes entraînant des perturbations importantes sur le cycle hydrologique et sur les activités anthropiques. Il est important de se focaliser beaucoup plus sur les problèmes actuels qui affectent la situation socio-économique et environnementale. L’objectif principal de cette étude est d’évaluer les impacts du changement climatique sur la zone côtière de la Région Vatovavy Fitovinany en mettant l’accent sur la vulnérabilité de la zone côtière face à la variabilité et aux changements climatiques. La méthodologie de cette étude est basée sur l’exploitation de la base de données recueillies (*Climate witness, focus groupe et enquête ménage*) et de l’utilisation des données climatologiques issues des stations synoptiques de la DGM de la région Vatovavy Fitovinany et de la projection des facteurs climatiques (température et précipitations). Comme résultats, la perturbation cyclonique a comme conséquences majeurs l’augmentation du niveau de la mer et l’érosion des côtes. Des dégradations mécaniques entraînent la mortalité des coraux, la prolifération excessive des algues au détriment des coraux... Les impacts de la température élevée dans les forêts littorales et les forêts denses humides sont la migration et la disparition des espèces, le changement de la phénologie des plantes, la régression de la couverture forestière, la pullulation de plantes envahissantes et des animaux nuisibles...

**Mots-clés** : Vulnérabilité, impacts, aléas climatiques, changement climatique, Vatovavy Fitovinany.



## SESSION 2 : CHANGEMENT CLIMATIQUE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE (PRÉSENTATION ORALE)

### Perception et réactions résiliençiaires post sècheresse des exploitants agricoles de Moramanga

Justin Nathanaël Andrianaivoarimanga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecole Doctorale Gestion Durable des Ressources Naturelles et Développement  
– Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d’Antananarivo  
[justnathanael@yahoo.com](mailto:justnathanael@yahoo.com)

La saison agricole 2016-17 a été marquée par un long retard pluviométrique et une sécheresse prolongée de début de campagne. Ce choc climatique a impacté indéniablement le déroulement des travaux agricoles. Des répercussions négatives sur la production rizicole et vivrière risquent de mettre en péril la sécurité alimentaire, déjà fragile, des agriculteurs. Cerner l’ampleur des impacts cette sécheresse sur la sécurité alimentaire des ménages agricoles et identifier leurs stratégies de résilience post choc ainsi que les changements de perception qui en découlent, tels sont le tenant et l’aboutissant de cette étude qui a été réalisée dans les communes de Morarano gara et de Sabotsy Anjiro du district de Moramanga à travers des focus group et des entretiens avec des informateurs clés. La sécheresse prolongée a mis indéniablement en péril la sécurité alimentaire des ménages agricoles. Les agriculteurs ont adopté deux réactions résiliençiaires post choc : (i) tentative de rattrapage et (ii) mutation technique. En outre, le coup de la sécheresse prolongée a marqué la perception des exploitants agricoles en matière de gestion d’exploitation et de sécurité alimentaire.

**Mots-clés** : sécurité alimentaire, mutation, choc climatique, pluviométrique, stratégie de résilience, ménage



## Analyse des indicateurs d'utilisation des terres par les paysans dans les forêts humides du Nord Est de Madagascar. Cas du paysage forestier du Corridor forestier : Marojejy-Tsaratanana (COMATSA)

Nantenaina Ramboatiana<sup>1</sup>, Zo Hasina Rabemananjara<sup>2</sup>, Herintsitohaina Razakamanarivo<sup>1</sup>, Samuel Razanaka<sup>3</sup>, Alain Albrecht<sup>4</sup>, Clovis Grinand<sup>5</sup>, Tantely Razafimbelo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Radioisotopes, Université d'Antananarivo, BP 3383, Route d'Andraisoro, 101 Antananarivo, Madagascar

<sup>2</sup>Mention Foresterie et Environnement - Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques - Université d'Antananarivo

<sup>3</sup>Centre National de Recherches sur l'Environnement 39, rue Rasamimanana Fiadanana, BP 1739 Antananarivo 101 MADAGASCAR

<sup>4</sup>Institut de Recherche pour le Développement Unité Mixte de Recherche Eco&Sols « Ecologie Fonctionnelle & Biogéochimie des Sols & Agro-Ecosystèmes », AIDA, Station Ligne Paradis, 7, Chemin de l'IRAT, 97410 Saint-Pierre, La Réunion

<sup>5</sup>ETC Terra - Madagascar, Lot VE 26 L, Ambanidia, 101 Antananarivo, Madagascar

[nramboatiana@gmail.com](mailto:nramboatiana@gmail.com)

L'utilisation des terres et le changement de couverture terrestre ou Land Use and Land Cover Changes (LULCC) constituent les principaux facteurs anthropiques du changement climatique. Ces LULCC sont liés à la gestion de la fertilité du sol, la sécurité alimentaire et la subsistance de la population locale. Pour comprendre les liens sous-jacents de ces LULCC et les processus de déforestation, la présente étude veut identifier et hiérarchiser les indicateurs d'utilisation des terres tels qu'ils sont perçus par les paysans dans la partie Nord Est de Madagascar. Pour ce faire 122 ménages ont été enquêtés dans trois communes rurales, à l'aide de questionnaires pré-testées à questions ouvertes. Les indicateurs et leurs modalités ont fait l'objet d'une analyse descriptive de proportions simples. Les indicateurs socio-économiques principalement, l'insuffisance des terres agricoles (55,74%) pousse les paysans à déforester de nouvelles terres et de prioriser les cultures vivrières (86,9 %) face aux cultures de rente. Les indicateurs biophysiques (position sur le versant (95,1%), pente (86,9%)), orientent les paysans sur le choix des types de culture. Les indicateurs pédologiques (présence turricule (99,2%), humidité du sol (85,25%)) et floristiques (strate de la végétation (68,85%), espèces indicatrices (59%)) caractérisant la parcelle conditionnent le choix de l'itinéraire technique agricole (mise en jachère, mise en culture ou abandon). Ainsi notre étude montre que les indicateurs socio-économiques et biophysiques sont considérés par les paysans comme des facteurs de changement de couverture terrestre alors que les indicateurs pédologiques et floristiques sont considérés comme des indicateurs de gestion de la fertilité du sol.

**Mots-clés** : LULCC, Changement Climatique, Indicateurs paysans, Gestion des terres, Déforestation, Madagascar



## Mise au point d'une farine infantile à partir des farines de banane plantain, des graines de soja et des feuilles de *Moringa oleifera*

Razafimandimby Fanambinantsoa Fara<sup>1</sup>; Razafimahefa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculté des Sciences, de Technologies et de l'Environnement, Université de Mahajanga

[fanambinantsoa1@yahoo.fr](mailto:fanambinantsoa1@yahoo.fr)

Depuis la multiplication intensive des industries pétrochimiques et l'utilisation excessive des énergies fossiles dans le transport, le monde fait face au changement climatique et ses conséquences néfastes. A Madagascar, nombreux impacts de ce phénomène vont jusqu'à provoquer l'insécurité alimentaire qui est caractérisée surtout par la malnutrition protéino-énergétique chez les enfants de moins de 5 ans. Cette étude a pour objectif général de contribuer à la lutte contre cette malnutrition. Elle a pour objectifs spécifiques de produire des farines à partir des bananes plantains, des graines de soja et des feuilles de *Moringa oleifera*, déterminer la composition nutritionnelle des farines produites et mettre au point une farine infantile à partir des farines produites. Pour atteindre ces objectifs, des procédés de transformation ont été employés pour produire ces farines. Les farines ainsi produites ont été analysées par des méthodes appropriées, puis utilisées pour fabriquer une farine infantile de bonne qualité nutritionnelle. Les résultats obtenus ont montré que la farine de banane plantain procure 76,35 % de glucides et celle des graines de soja fournit 43,48 % de protéines et 18,84 % de lipides. La poudre des feuilles de *Moringa oleifera* apporte 29,72 % de protéines et divers éléments minéraux. La farine composite contenant 65 % de la farine de banane plantain, 30 % de la farine des graines de soja et 5 % de la poudre des feuilles de *Moringa oleifera* répond bien aux besoins énergétiques des enfants de 6 à 24 mois recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé.

**Mots-clés** : Changement climatique, Insécurité alimentaire, Malnutrition protéino-énergétique, Banane plantain, *Moringa oleifera*, Soja, Farine infantile, Qualité nutritionnelle.



## Evaluation de la sécurité alimentaire en utilisant la télédétection et le système d'information géographique, en région Mahafaly, Toliara, Madagascar.

Fanambinantsoa Noromiarilanto<sup>1</sup>; Katja Brinkmann<sup>2</sup>; Miadana H. Faramalala<sup>1</sup>; Andreas Buerkert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ecole Doctorale des Sciences de la Vie et de l'Environnement, Domaine des Sciences et Technologies, Université d'Antananarivo

<sup>2</sup>Organic Plant Production and Agroecosystems Research in the Tropics and Subtropics, Université de Kassel, Allemagne

[lantomiary@gmail.com](mailto:lantomiary@gmail.com)

Dans la région Mahafaly, le taux de sous-alimentation est très élevé. La population dépend de la culture et de l'élevage mais ce moyen de subsistance est défavorisé par différentes contraintes socioéconomiques et écologiques. Basés sur des données de télédétection, et des données socio-économiques obtenus à partir des enquêtes, la sécurité alimentaire dans cette région a été évaluée. Les stratégies d'adaptation des agriculteurs et l'indice de sécurité alimentaire (FSI), le taux d'autosuffisance alimentaire (FSSR) et l'autosuffisance en manioc (CSS) et les stratégies d'adaptation au niveau des ménages ont été déterminés au moyen des enquêtes de consommation par ménage. Des équations allométriques ont été établies à partir des mesures sur terrain ; et pour évaluer le rendement du manioc dans les villages sélectionnés, la canopée de chaque manioc a été mesurée à partir des photographies aériennes de haute résolution (10 cm). L'apport calorique quotidien de la majorité des ménages enquêtés était insuffisant (FSI <1) et les stratégies d'adaptation les plus fréquentes étaient la collecte de nourritures sauvages, les activités non agricoles et une réduction de repas. Les principaux déterminants de l'autosuffisance alimentaire (FSSR) étaient le rendement du manioc, la richesse et propriété foncière et le nombre de bétail, si ce sont les activités non agricoles pour l'indice de la sécurité alimentaire (FSI). Le manioc est l'aliment le plus important et a joué un rôle clé sur l'autosuffisance alimentaire. Cependant, les rendements de manioc en moyenne étaient de 0,69 t.ha<sup>-1</sup> et le CSS se situaient entre 39 et 54%.

**Mots-clés** : Région Mahafaly, sécurité alimentaire, analyse de régression, manioc



## Proliféricité de la carpe (*Cyprinus carpio*) face au changement climatique

Mariette Odette Rafidiarimalala<sup>1</sup>; Justin Ralamabomanana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> RZVP/FOFIFA

<sup>2</sup> Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques - Université d'Antananarivo

[O.rafidiarimalala@gmail.com](mailto:O.rafidiarimalala@gmail.com)

Ces derniers temps, la reproduction et la prolifération des géniteurs de Carpes ont régressé. Il importe de changer les techniques d'élevage : (a) éliminer les géniteurs actuellement adultes, (b) refaire la sélection depuis le stade alevins pour adaptation aux climats locaux. Les géniteurs de Carpe sont élevés séparément dans des étangs de 1-1,5 ares, mis en pose vers le début octobre, lorsque la température commence à s'élever. La ponte se fait 2-3 jours après ; la quantité d'œufs est de 100.000 à 150.000 par kg de poids vif. En 2015, vers fin septembre, des alevins de 1 mois ont été trouvés dans l'étang à femelles. La ponte aurait eu lieu vers mi-août. On en comptait seulement 3 000. En 2016, certains individus ont fait dans l'étang frayère 212 alevins cessibles. Ceux de l'autre étang n'ont rien donné. Après abattage de tous les géniteurs, il apparaît que: (a) Le nombre de femelle est abaissé, celui des mâles a augmenté : une femelle est inversée en mâle ; (b) parmi ces femelles, une portait une centaine d'œufs noircis. Les autres en ont quelque peu, opaques (normalement devraient être jaunes, transparents). D'emblée, les femelles sont très touchées par le changement climatique ; les mâles le seraient aussi tacitement. En conclusion, l'élevage séparé des mâles et femelles est à éviter. Il est recommandé d'éliminer les géniteurs adultes, de refaire la sélection depuis le stade alevin pour acclimatation et de rafraîchir le sang en introduisant le caractère résistant au changement climatique.

**Mots-clés** : géniteurs, température, œufs, climats, alevins, rafraîchissement de sang.



## Mise au point des procédés et équipements pour la transformation des produits agroalimentaires

Romule Joseph Randrianaivo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FOFIFA Département de Recherches Technologiques

[rromulejoseph@gmail.com](mailto:rromulejoseph@gmail.com)

Pour résoudre les problèmes de conservation et de transformation des produits agroalimentaires à Madagascar, deux types de séchoirs ont été construits et mis au point : un séchoir solaire indirect et un séchoir fumoir, pour le séchage des fruits et légumes et le fumage des produits halieutiques et carnés. Ces deux séchoirs fonctionnent avec des énergies nouvelles et renouvelables comme le soleil et les biomasses telles les copeaux ou sciures de bois, les balles de riz et autres déchets végétaux. L'objectif est d'améliorer la qualité des produits séchés et fumés, de proposer des appareils performants à moindre coût et de contribuer à la protection de l'environnement. Ces matériels d'une capacité de chargement jusqu'à 100 kg de produits frais, respectent les normes de la technologie moderne tout en restant à la portée des producteurs du point de vue acquisition et utilisation. Ils peuvent être fabriqués localement avec des matériaux disponibles sur place, faciles à entretenir et surtout économiquement rentables. La durée de séchage dans le séchoir solaire est d'environ 4 à 7 jours ; pour le séchoir à combustibles, elle est de 8 à 14 heures. Les produits obtenus sont de meilleure qualité et se conservent plus longtemps par rapport à ceux séchés ou fumés de manière traditionnelle. Les produits séchés directement ont une humidité relative de moins de 13% pour une meilleure conservation ; ceux qui ont subi la déshydratation osmotique en ont 20% sans être altérés pendant un an. Ces derniers ont un aspect proche de celle des produits frais.

**Mots-clés** : Procédés, équipements, transformation, séchoir fumoir, produits agroalimentaires



## Les variétés et semences paysannes face aux changements climatiques

Landiarimisa RAMANANKAJA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d’Antananarivo – B.P. 8782 – Antananarivo 101 – MADAGASCAR

[landiarimisa@gmail.com](mailto:landiarimisa@gmail.com)

Les semences paysannes, issues des variétés paysannes, constituent la majorité des semences utilisées pour l’agriculture à petite échelle et dans les pays en développement. Ces variétés se sont bien adaptées aux conditions agro climatiques du milieu où elles ont été cultivées pendant de longues années. Elles sont appréciées non seulement pour leurs caractéristiques agronomiques et culinaires, mais sont souvent devenues un emblème culturel. Face au changement climatique, des faits contradictoires ont été enregistrés : d’un côté, des auteurs et chercheurs affirment que les variétés et semences paysannes se sont mieux adaptées par rapport aux variétés améliorées, du fait qu’elles sont génétiquement moins homogènes, ce qui fait qu’en cas de stress, il y aura toujours des individus qui résisteront. Les variétés paysannes sont aussi réputées être des réservoirs de gènes de résistance aux différents stress, tel que la sécheresse, ou bien les maladies et ravageurs. Mais d’un autre, beaucoup ont rapporté que l’utilisation des semences paysannes est une des causes de la vulnérabilité des agriculteurs car, à cause du fait qu’elles sont généralement à cycle long, ces variétés ne peuvent pas faire face à une saison pluvieuse de plus en plus écourtée. Ces différents faits nous ont amené à faire une étude bibliographique approfondie sur l’état des lieux concernant les valeurs des variétés paysannes et traditionnelles afin de déterminer leurs rôles dans la lutte contre les effets du changement climatique et dans la sécurité alimentaire et afin de prendre des mesures de conservation.

**Mots-clés** : Agrobiodiversité, conservation, génétique, sécurité alimentaire, stress, variété paysanne



## Les perturbations climatiques à l'Est de la R.D. Congo, une réalité qui influence la crise agricole

Jean Pierre Cirimwami Kashangabuye<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecole Doctorale Gestion Durable des Ressources Naturelles et Développement  
– Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d'Antananarivo  
[cirimwami\\_jp@yahoo.fr](mailto:cirimwami_jp@yahoo.fr)

Une majeure partie de la planète subit des perturbations climatiques il y a de cela plusieurs décennies. En RDC et plus particulièrement sa partie Est, les populations tant des milieux urbains que ruraux enregistrent chaque année des signes comme le retour tardif et parfois brutal des pluies, des températures élevées, une sécheresse au-delà de trois mois comme dans le temps passé, une perturbation du calendrier agricole. Les conséquences en sont visibles : apparition des maladies moins bien identifiées et ou maîtrisées de certaines plantes, une diminution toujours croissante de la production et du rendement agricole de principales cultures, la persistance de la malnutrition au sein des ménages, etc. Notre étude consiste à analyser les données météo sur la pluviométrie et la température de 1970 à 2015 dans la région de Bukavu au Sud Kivu (Est de la RDC) ; la production et le rendement de quatre des cultures de base (manioc, haricot, maïs et pomme de terre) de 2001 à 2015 en vue de dégager s'il y a eu des perturbations ou changement climatique. Il sera aussi question d'en faire une analyse comparée de l'évolution de la production et le rendement agricole de quatre cultures en concerne, l'évolution de la malnutrition au sein des ménages et dégager, à partir d'une enquête, les stratégies de résilience par rapport au calendrier agricole adoptées par les ménages. L'étude pourra déboucher sur des recommandations discutées.

**Mots-clés** : Perturbations climatiques, production et rendement agricole, la sécurité alimentaire, la résilience, Est de la RDC



## Etude de la mise en place d'un système de gestion et d'amélioration de la qualité des fèves de cacao *theobroma cacao* au niveau des traitements post-récolte de fermentation région Sambirano

Mahery Andriamanantena\*<sup>1</sup>, Fanjaniaina Fawbush<sup>1</sup>, Jean Rasoarahona<sup>1</sup>, Panja Ramanoelina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IAA-ESSA, Université d'Antananarivo, Madagascar

\* [maheryandria@hotmail.com](mailto:maheryandria@hotmail.com)

Madagascar dispose d'un caractère génétique de cacao (*Theobroma cacao*) particulier en harmonie avec le terroir et le microclimat de la vallée du Sambirano. Chaque cacao possède un potentiel de qualité intrinsèque qui dépend de la variété génétique des arbres plantés - fortement caractérisé par la présence des traits de *Criollo* au sein des hybrides de *Trinitario* - et de la recombinaison de ces variétés, du climat, du terroir ainsi que du savoir-faire agronomique du planteur. Ainsi, des notes d'arômes caractéristiques complexes et subtils très appréciés se décèlent du chocolat fabriqué avec le cacao de Madagascar. Il s'agit de saveurs fruitées caractérisées par des notes de petits fruits rouges, dont des notes de cerises, de framboises, de fraises, de myrtilles et de citrus et des notes florales et quelquefois des notes de noix et d'épices. Ainsi, l'Organisation Internationale du Cacao (ICCO 2016) a octroyé la labellisation de « Cacao fin » au cacao de Madagascar. De toutes les étapes post-récolte en vue de la production de fèves de cacao marchands de qualité, la fermentation constitue l'étape post-récolte la plus essentielle pour la formation des précurseurs d'arômes et de leur développement ultérieur lors de la fabrication du chocolat. Des expérimentations au niveau de la fermentation ont été effectuées auprès d'un Etablissement de transformation de cacao, afin de définir la méthode la plus adéquate pour ne pas altérer la qualité intrinsèque du cacao produit. Un modèle de système de suivi et de gestion de la qualité durant les traitements post-récolte a par la même occasion été proposée.

**Mots-clés:** *Theobroma cacao*, traitements post récolte, fermentation



## SESSION 2 : CHANGEMENT CLIMATIQUE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE (POSTER)

### Effets de l'inoculation des graines et de l'apport de phosphore sur la culture du haricot en vue de son expansion dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra

Harimenja Razafintsalama<sup>1</sup>, Bodovololona Rabary<sup>2</sup>, Heriniaina Sitraka Ratsianerena<sup>3</sup>, Adamson Tsoushima Ernest Razakatia<sup>4</sup>, Manitranirina Henintsoa<sup>1</sup>, Heriniaina Ramanankierana<sup>4</sup>, Lilia Rabeharisoa<sup>1</sup>, Thierry Becquer<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Radiosotopes, Service de la Radioagronomie, BP 3383, Route d'Andraisoro, 101 Antananarivo, Madagascar

<sup>2</sup>Centre National de la Recherche Appliquée au Développement Rural, Station Régionale de Recherche d'Antsirabe, BP 230,110 Antsirabe, Madagascar

<sup>3</sup>Université d'Antananarivo, Faculté des Sciences, Département de Biologie et Ecologie Végétale, BP 906, 101 Antananarivo, Madagascar

<sup>4</sup>Laboratoire de Microbiologie de l'Environnement, Centre National de Recherches sur l'Environnement, 17, rue Rasamimanana Fiadanana BP: 1739, 101 Antananarivo, Madagascar

<sup>5</sup>Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR Eco&Sols SupAgro, 2 place Viala, 34060 Montpellier

[harififaliana@yahoo.fr](mailto:harififaliana@yahoo.fr)

L'impact du changement climatique sur l'agriculture est important et se répercute sur le rendement alors que l'amélioration de la sécurité alimentaire nécessite une augmentation de la production. L'extension des surfaces cultivables, avec, à Madagascar, l'utilisation accrue des sols de *tanety*, est une voie pour augmenter la production agricole. Les sols ferrallitiques de ces zones présentent des problèmes de fertilité, notamment la disponibilité de l'azote et du phosphore. Pour y remédier, l'intégration des légumineuses à graines est une des solutions. Non seulement, ils constituent une source de protéines importante pour l'alimentation humaine, mais ils ont également la capacité de fixer l'azote atmosphérique grâce à la symbiose avec les bactéries du genre *Rhizobium* pouvant ainsi réduire les dépenses en engrais azotés et augmenter la fourniture en azote de la plante. Cette étude a été mise en place dans le Moyen Ouest du Vakinankaratra, testant l'effet de l'apport de phosphore, de l'inoculation des semences par des souches performantes de *Rhizobium*, et de l'apport de dolomie sur une variété locale de haricot RI-5-2. Les résultats ont montré que l'inoculation a permis d'augmenter très fortement la nodulation (le nombre de nodules étant multiplié par 11) et la teneur en azote de la biomasse aérienne (+ 15%), témoignant la réussite de la fixation symbiotique. La biomasse aérienne et le rendement ont également connu des augmentations significatives respectives de 32% et 89% suite à l'inoculation. Par ailleurs, l'apport de phosphore, la correction du pH et l'interaction entre ces trois paramètres a également induit des effets significatifs.

**Mots-clés** : sécurité alimentaire, changement climatique, sol ferrallitique, inoculation, symbiose rhizobienne, légumineuse, Madagascar



## Etudes des levures responsables de l'auto-fermentation du jus de *Annona muricata*

Mananjara Pamphile<sup>1</sup>, Mhadji Mohamed Saïd Mariama<sup>2</sup>, Jacky Michel Andrianasolonantenaina<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculté des Sciences, de Technologies et de l'Environnement (FSTE) - Mention Biochimie et Sciences de l'Environnement (BSE) - Université de Mahajanga

<sup>2</sup> Faculté des Sciences, de Technologies et de l'Environnement (FSTE) - Université de Mahajanga

<sup>3</sup> Ecole Doctorale Génie du Vivant et Modélisation (ED GVM) - Faculté des Sciences, de Technologies et de l'Environnement (FSTE) - Université de Mahajanga

[pamhile15@yahoo.fr](mailto:pamhile15@yahoo.fr)

*Annona muricata* est une plante à plusieurs vertus. Ses fruits sont souvent utilisés dans la fabrication du jus naturel qui est fortement apprécié par son goût spécifique et ses vertus. Malheureusement il est hautement périssable par la fermentation anticipée même conservé à froid. L'objectif global est d'étudier les microorganismes, plus principalement les levures responsables de cette auto-fermentation du jus afin de les maîtriser durant sa conservation. L'isolement et la caractérisation des souches constituent les objectifs spécifiques. Pour cela, deux sortes de milieux ont été utilisés, liquides et solides. Ainsi la mise en évidence de la présence des levures dans le fruit a été effectuée dans le milieu YGC liquide et on a constaté qu'il y a eu formation d'un dépôt blanc au fond du flacon. L'ensemencement de l'inoculum dans le milieu Sabouraud a révélé la présence des trois (03) souches de levures. L'isolement des souches sur le milieu contenant le vert de bromocrésol a révélé la présence des souches blanches, vertes blanchâtres et vertes claires. Sur le milieu contenant la lysine seule la souche verte claire est inhibée. Cette souche est donc probablement du genre *Saccharomyces*. Par contre les deux autres sont des levures sauvages fermentaires. Les caractéristiques macroscopiques des souches isolées ont montré que toutes les souches sont blanches avec un diamètre de 0,5 à 2 mm. Le pouvoir fermentaire des souches ainsi isolées a été testé dans le milieu YGC liquide. Ces dernières ont montré un pouvoir fermentaire remarquable qui se traduit par la montée rapide des cloches de Durham. Pour une conservation prolongée, des conservateurs antifongiques peuvent être utilisés pour la conservation du jus à base de *Annona muricata*. Des études plus avancées telles que les tests API Galerie et le séquençage d'ADN seront envisagées pour déterminer les espèces de levures ainsi isolées.

**Mot clés :** *Annona muricata*, Isolement, Caractérisation, Levures, Auto-fermentation



## La farine du fruit de l'*Opuntia ficus indica* : Elément de stratégie nutritionnelle dans les zones arides du Sud de Madagascar

Holy Ranaivoarisoa<sup>1</sup>, Liva Rakotoarisoa<sup>1</sup>, Marcel Faharano<sup>1</sup>, Romaine Ramananarivo<sup>1</sup>, Sylvain Ramananarivo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mention Agro-management - Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques - Université d'Antananarivo

[rholy1@yahoo.fr](mailto:rholy1@yahoo.fr)

L'*Opuntia ficus indica*, nommé figuier de barbarie ou "*raketa*", fait partie la famille des cactacées, plantes caractéristiques des régions arides au Sud de Madagascar. Il tient un grand rôle dans l'économie domestique des ménages vulnérables à l'insécurité alimentaire. On sait que les carences nutritionnelles constituent un problème de santé publique grave et le tiers des individus du grand Sud couvrent moins de 15% des besoins énergétiques journaliers. Avec le *raketa*, il existe une opportunité énorme à couvrir les besoins énergétiques journalières de la population mais qui reste inexploitée. Sous forme de farine, en tant qu'additif alimentaire dans l'alimentation, le *raketa* serait mieux ingéré par l'homme ou l'animal et plus facile à stocker. Comment mobiliser et sensibiliser toutes les instances pour arriver à satisfaire les besoins alimentaires de base de la population locale par la technologie de valorisation du *raketa* ? L'hypothèse de recherche stipule que les procédés de transformation du *raketa* en farine alimentaire peuvent être adoptés au niveau de ménages et les dispositifs de sensibilisation- vulgarisation les incitent à consommer le produit et réduire ainsi les carences. Une évaluation du rendement en farine a été réalisée auprès des variétés de *raketa* existantes. Ensuite, une étude comparative a été réalisée avec les autres farines issues des céréales ou autres ressources et qui a permis de formuler des supports de sensibilisation nutritionnelle à vulgariser auprès de la population vulnérable pour faciliter l'adoption. Cette recherche parviendrait ainsi à améliorer les conditions socio-économiques de sécurité alimentaire des populations vivant de l'exploitation du *raketa* d'une part et à préserver la ressource naturelle par sa valorisation malgré les conditions climatiques d'autre part.

**Mots- clés** : Figuier de barbarie, Sud de Madagascar, transformation alimentaire, nutrition, sécurité alimentaire, vulgarisation



## Valorisation des résultats de recherche sur les cultures à haute valeur nutritionnelle afin de contribuer dans la lutte contre la malnutrition à Madagascar.

Denis Randriamampionona<sup>1</sup>, Jaona Harilala Andriamaniraka<sup>1</sup>, Vonimihaingo Ramarosan<sup>2</sup>, Felamboahangy Rasoarahona<sup>3</sup>, Lala Harivelo Raveloson Ravaomanarivo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Agriculture Tropicale et Développement Durable. Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques. Université d'Antananarivo. BP 175- Antananarivo 101.

<sup>2</sup>Laboratoire d'Analyse Sensorielle d'Ambatobe - Département de Recherches Technologiques - FOFIFA, Antananarivo 101.

<sup>3</sup>Industries Agricoles et Alimentaires. Ecole supérieure des sciences agronomiques. Université d'Antananarivo.

<sup>4</sup>Département d'Entomologie. Mention Biologie.

[denisr07@yahoo.fr](mailto:denisr07@yahoo.fr)

L'insécurité nutritionnelle reste encore un problème majeur pour une grande partie de la population malgache. La malnutrition chronique touche environ un enfant sur deux à Madagascar et affecte dangereusement le capital humain national. Ainsi, tous les acteurs en nutrition, sous le leadership de l'Office National de Nutrition, s'entendent sur la nécessité de mettre en œuvre à grande échelle des interventions visant la réduction significative de la malnutrition chronique (ou retard de croissance). Les chercheurs groupés au sein de la plateforme MIKASA, dans le mouvement « Scaling Up Nutrition » souhaitent apporter leur contribution à la lutte contre la malnutrition. Parmi ses objectifs figure la valorisation des résultats de recherches sur les cultures des plantes à haute valeur nutritionnelle. La méthodologie adoptée consiste à : inventorier et synthétiser tous les résultats de recherche disponibles et à les vulgariser auprès de la population nécessitante ; à mettre en place des stations de production de références à la fois pour la production de semence et des formations des techniciens et à monter en échelle (Scaling up) pour une production plus grande au sein d'une communauté plus large d'agriculteurs. Les résultats attendus sont l'obtention d'une synthèse des résultats de recherche sur les cultures ciblées, la vulgarisation des cultures à haute valeur nutritionnelle dans les régions ciblées à Madagascar, avec une technique résiliente face au changement climatique. Ces travaux permettront de transformer les recherches effectuées en action et de réduire la malnutrition dans les régions d'intervention.

**Mots-clés** : Malnutrition, MIKASA, Scaling Up Nutrition.



## Action innovante pour un développement de nutrition communautaire

Lova Fanantenana Ralambomahay<sup>1</sup>, Rado Andriamifaliharimanana<sup>1</sup>, Rolland Razafindraibe<sup>1</sup>, Romaine Ramanarivo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mention Agro-management - Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques - Université d'Antananarivo

[lovafanant@yahoo.fr](mailto:lovafanant@yahoo.fr)

La malnutrition est un problème complexe. La pauvreté est l'une de ses principales causes. La sécurité alimentaire et nutritionnelle ne pourra être atteinte sans qu'une attention considérable soit portée au secteur de l'alimentation et de l'agriculture. De ce fait, un développement agricole sensible aux enjeux nutritionnels s'avère efficace. Aussi, serait-il possible d'intégrer les objectifs nutritionnels dans les secteurs connexes en tenant compte du contexte local ? De chercher des mesures de promotion des services sociaux de base ? L'objectif consiste à améliorer les interventions de promotion et de prévention en nutrition, ses orientations, ses fonctionnements. Les objectifs spécifiques visent à collecter les informations, à proposer des lignes directrices ; à parvenir à un consensus autour d'un cadre multisectoriel. Les hypothèses suivantes sont avancées le développement communautaire dépend des caractères de l'approche, multisectorielle et intégrée, plusieurs actions sont sollicitées pour répondre à l'amélioration de la situation, les liaisons entre le niveau communautaire avec l'éducation primaire peuvent contribuer à l'amélioration de l'économie rurale. Les champs d'étude sont les trois régions Analanjirofo, Androy et Amoron'i Mania. La population de l'étude est composée de 810 ménages. La méthode participative a été adoptée. Il a été élaboré suivant la méthodologie EVIPNet reposant sur l'utilisation des bases factuelles. Les résultats trouvés sont l'approche intégrée et multisectorielle. Elle vise à utiliser toutes les synergies économiques locales possibles, la démarche stratégique en mettant en œuvre des stratégies qui vont s'appuyer sur l'adhésion des populations, le renforcement des capacités en vue d'une action efficace, puisque les problèmes de nutrition persistent et évoluent, il faut également entreprendre un investissement durable.

**Mots-clés** : nutrition, sécurité alimentaire, alimentation scolaire, développement



## Le changement climatique : un avantage ou une menace pour la campagne litchi ?

Aina Rabodomanantsoa<sup>1,2,3</sup>, Michel Jahiel<sup>1,3</sup>, Jean Rasoarahona<sup>2</sup>, Fanja Fawbush<sup>2</sup>, Eric Malézieux<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centre Technique Horticole de Tamatave

<sup>2</sup>Université d'Antananarivo

<sup>3</sup>CIRAD

[ainafhxr@gmail.com](mailto:ainafhxr@gmail.com)

Madagascar est le premier exportateur mondial de litchi avec 18 000t en 2016. Cela est dû principalement à la précocité de sa récolte, ce qui permet d'approvisionner le marché européen pendant les fêtes de fin d'année. Cette récolte est pourtant conditionnée par des facteurs assez aléatoires dont principalement le climat. Avec des travaux de comparaison sur 5 ans, il est apparu que 2016 a été une année bénéfique pour le litchi malgache du fait de l'extrémité des températures en hiver (Mai-Juin) et en été (Octobre-Novembre). Les températures froides ont favorisé une floraison précoce tandis que les températures chaudes ont permis une bonne maturation des fruits. Cependant, il est déjà constaté par la floraison tardive de l'année 2017, qu'un changement évident s'est opéré au niveau du climat avec un réchauffement de la saison hivernale.



## Contamination des viandes fraîches sur étals par *campylobacter* sp. et *salmonella* sp. dans la ville et périphérie d'Antananarivo

Zara Razafiarimanga<sup>1</sup>, Hery Tina Rarivojaona<sup>2</sup>, Tantely Randriamparany<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculté des Sciences – Mention Biochimie Fondamentale et Appliquée

<sup>2</sup>CAPEN - Ecole Normale Supérieure

<sup>3</sup>Laboratoire National de Diagnostic Vétérinaire

[razafiarimanga@gmail.com](mailto:razafiarimanga@gmail.com)

Les toxi-infections alimentaires sont de plus en plus fréquentes à Madagascar. Les viandes et notamment les volailles sont les principaux véhicules des germes des TIAC. *Salmonella* et *Campylobacter* figurent parmi les agents pathogènes en cause. Ainsi, une étude prospective a été réalisée dans la Commune urbaine d'Antananarivo et dans les Districts d'Antananarivo Antsimondrano et Avaradrano qui consiste à comprendre l'impact du changement climatique sur la contamination des viandes vendues sur étals dans les marchés. L'enquête a été menée pendant une période de deux mois, allant de 15 Janvier jusqu'au 31 Mars 2016. Au total, 198 échantillons ont été prélevés lors de l'enquête auprès des boucheries dont 66 échantillons des viandes de bœuf, 66 échantillons de viande de porc et 66 échantillons de viande de volaille. La recherche de *Campylobacter* sur les échantillons de viandes fraîches effectuée au sein du Laboratoire National de Diagnostic Vétérinaire suit la norme internationale ISO 10 272. Les cultures des souches de *Campylobacter* sp sur gélose Karmali ont mis en évidence des souches isolées, grises à transparentes et plates. La recherche de salmonelles régies par la norme internationale ISO 6579 et les cultures ont mis en évidence des colonies de type S facilement reconnaissables par un centre noir témoignant la production de H<sub>2</sub>S. La prévalence globale en *Campylobacter* sp des trois types de viandes est de 51,01% dont 39,39 % pour la viande de bœuf, 36,36 % pour la viande de porc et 77,27 % pour la viande de volaille. Sur les 198 échantillons testés, 35% ont été contaminés par *Salmonella* sp. Une étude effectuée en 2015 a montré que 4% des échantillons de viandes cuites dans des restaurations d'Antananarivo sont aussi contaminées. L'élévation de la température et la pollution atmosphérique favorisent la prolifération des germes. En effet le changement climatique menace la sécurité alimentaire à Madagascar. Des mesures doivent être prises afin de préserver la sécurité des consommateurs telles que le respect strict d'hygiènes ainsi que l'application des 5 clés des aliments sûrs établis par l'OMS.

**Mots-clés** : *Campylobacter*, *Salmonella*, changement climatique, contamination, viandes, Antananarivo



## COSESSION 3 : CHANGEMENT CLIMATIQUE, SOCIÉTÉ HUMAINE ET DÉVELOPPEMENT (PRÉSENTATION ORALE)

Schéma d'aménagement communautaire comme outils de résiliences des communautés des pêcheurs des lacs satellites d'ITASY face aux changements climatiques

Miandra Rabesalama<sup>1</sup> et Mirana Rajadiarison<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ministère des Ressources Halieutique et de la Pêche, Ampandrianomby.

<sup>2</sup>Direction Régionale des Ressources Halieutique et de la Pêche, Miarinarivo

[Miandra.rabesalama@gmail.com](mailto:Miandra.rabesalama@gmail.com)

Madagascar dispose de nombreux plan d'eau naturelle exploité à des fins pécurinaires et qui subissent des pressions anthropiques en plus des aléas climatiques. L'objectif du présent article est de décrire un modèle d'approche faite par le Ministère des Ressources Halieutique et de la Pêche au niveau des communautés de pêcheurs des lacs satellites d'ITASY, pour améliorer la résilience écologique et la durabilité des services écosystémiques des lacs face au changement climatique. L'approche se compose (i) d'une campagne d'IEC sur les textes règlementaires et (ii) des séances de sensibilisation et de formation sur les avantages ainsi que la nécessité de la mise en place d'un plan d'aménagement communautaire de plan d'eau avec (iii) une évaluation de la formation et collecte des propositions d'action à mettre en œuvre dans les plans d'aménagements après 1 mois. 8 associations de pêcheurs, groupant plus de 250 personnes, exploitant les 22 plans d'eau de la commune rurale d'Antoby Est ont été formé et sensibilisé sur la nécessité de la mise en place d'un plan d'aménagement communautaire des plans d'eau. Plus de 75 % des pêcheurs sont retenu les informations de base sur les textes règlementaire et ont intégré la notion de gestion durable des ressources. Cela se traduit par les diverses propositions d'action à mettre en œuvre au niveau des plans d'aménagement communautaire des plans d'eau. L'approche permet une implication des communautés de base dans le processus de gouvernance de leurs ressources et peut être adoptée au niveau des autres plans d'eau de Madagascar.

**Mots-clés** : Plan d'eau naturelle, durabilité de service écosystémique, Aménagement, Madagascar



## Education au changement climatique, état des lieux et perspectives à Madagascar

Sylvain Andrisoa Rabotovao<sup>1</sup>, Laurence Ramanandrisoa<sup>1</sup>, Miary Ny Aina Rakotoarimanga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre de Recherche en Education Environnementale

[rabotovaoandry@yahoo.fr](mailto:rabotovaoandry@yahoo.fr)

Les changements climatiques ont des répercussions sur presque tous les aspects de notre vie, ...et auront des effets néfastes pour les humains, sur leur santé notamment, en étendant les vecteurs de maladies (GIEC 2013). Ces répercussions vont affecter plus la population dans les pays en développement. Les statistiques révèlent la puissance de l'impact du changement climatique qui, au cours de la prochaine décennie, affectera 175 millions d'enfants. Les personnes vulnérables sont les plus âgées, les filles et les femmes. 65 % des victimes annuelles de catastrophes liées au climat pendant les dix prochaines années seront des femmes et des enfants (UNICEF, 2012). Pour répondre à ces besoins, une éducation au changement climatique pour les enfants est mise en place. Depuis une dizaine d'année, Madagascar a déjà développé des stratégies, des approches et démarches pédagogiques pour y faire face. Les résultats partagés proviennent de l'état de lieux et l'inventaire des acteurs et des activités réalisés à Madagascar depuis 2012, dans le cadre de la mise à jour de la PErEDD. Le changement climatique étant une des thématiques les plus traitées en matière d'ErE : 63 acteurs sur 100 ont répondu aux enquêtes et une centaine d'outils ont été inventoriés et analysés, au niveau de 12 Régions. Les approches pédagogiques en matière d'Education au changement climatique, au niveau du système éducatif, la typologie des actions menées y seront développées. Une analyse suivie de recommandations seront apportées. Une perspective ainsi qu'une planification en matière d'Education au changement climatique, seront apportées dans la publication.

**Mots-clés** : Education Relative à l'Environnement pour le Développement Durable, Education au changement climatique, changement de comportement



## Manifestations du changement climatique et réactions de la population, cas de la Haute Matsiatra

Heritiana Andriamalala<sup>1</sup>, Sitraka Raymamy Rakotoson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ecole Doctorale de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Université de Toliara

<sup>2</sup>Mention Foresterie et Environnement - Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques - Université d'Antananarivo

[herifinoana@gmail.com](mailto:herifinoana@gmail.com)

Au cours des dernières décennies, les changements climatiques semblent s'être accélérés. Dans ces conditions, il n'est pas surprenant que le public s'interroge sur la réalité de ces changements, leurs causes, leur devenir et, plus encore, leurs conséquences immédiates et lointaines sur les modes de vie, la santé, les écosystèmes et l'économie (Puget, J.L., Blanchet, R., Salençon, J., Carpentier, A., 2010). La présente contribution est une étude sur la Région Haute Matsiatra concernant ce phénomène de changement climatique. Ces principaux objectifs sont de vérifier scientifiquement le changement que la Région a connu en matière climatique et d'évaluer comment la population a réagi face à ceci afin de pouvoir dégager quelques propositions de solutions comme mesures d'atténuation et d'adaptation. Elle repose sur des analyses des données météorologiques aux cours des trente dernières années et les données de l'enquête sociologique réalisée dans la Région entre décembre 2016 au février 2017 et les résultats de ces analyses ont été consolidés avec une revue des littératures traitant le changement climatique et la région Haute Matsiatra. Suivant l'analyse des données, au cours de ces trente dernières années, les précipitations de la Haute Matsiatra ont diminué d'ordre d'environ 13,05% et les températures ont augmenté de 0,73°C. Ces changements ont beaucoup affecté la vie socioéconomique de la population du fait qu'ils ont entraîné la perturbation du système hydraulique qui est en liaison directe avec la productivité agricole et la production d'électricité ainsi qu'à la santé au niveau de la Région. Et d'après l'enquête menée, les populations d'enquêtes reconnaissent que tous ceux-ci sont les impacts de la dégradation de l'environnement. Et la plupart de cette population se sente vulnérable et un bon nombre vivent dans le désespoir et la capacité de résilience est très-très faible.

**Mots-clés** : Région Haute Matsiatra, Changement climatique, population, pluviométries, vulnérabilité, atténuation et adaptation



## Honko: Projet communautaire de carbone de mangroves, Baie des assassins Sud-Ouest de Madagascar

C. Rakotomahazo<sup>1</sup>, D. Randrianandrasaziky<sup>1</sup>, L. Ravaoarinosihoarana<sup>1</sup>, G. Leah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Blue Ventures Conservation, Villa Bella Fiharena. Lot 259 AA1, rue Gambetta, Toliara-centre, 601-Toliara.Madagascar, [cicelin@blueventures.org](mailto:cicelin@blueventures.org), [dolce@blueventures.org](mailto:dolce@blueventures.org), [lalao@blueventures.org](mailto:lalao@blueventures.org); [leah@blueventures.org](mailto:leah@blueventures.org).

Le projet communautaire de carbone de mangroves appelé 'Tahiry Honko' de la Baie des Assassins dans le Sud-Ouest de Madagascar utilise le Standard Plan Vivo. Il a pour objectif d'apaiser les impacts de changement climatique et d'améliorer les moyens de subsistance des communautés locales à travers la séquestration et la vente de crédits de carbone de mangroves. Quatre axes stratégiques ont été développés pour atteindre ces objectifs dont la préservation de l'étendue et la qualité actuelle de mangroves, la réduction de la déforestation, la restauration des zones dégradées et la promotion des activités alternatives. Des approches participatives comme la cartographie participative des ressources de mangroves et le zonage participatif de la forêt de mangroves ont été utilisés pour établir un plan d'aménagement et de gestion de la forêt de mangroves. En effet, les communautés locales se sont engagées à établir trois zones de gestion dont 330 ha de zones de conservation stricte de bois de mangroves, 210 ha des zones de restauration de mangroves et 1091 ha des zones à usage contrôlé. Des « Dina » (conventions Sociales) ont été établis pour gérer ces différentes zones, et suivi par la suite, une promotion des activités alternatives (aquaculture et apiculture). Malgré plusieurs défis rencontrés à sa mise en place, la réalisation du projet 'Tahiry Honko' sera bénéfique pour les communautés locales de la Baie des Assassins. La séquestration et la vente de crédit de carbone à travers la conservation de mangroves constitueront une lutte et une résilience face au changement climatique.

**Mots-clés:** Mangroves, Plan Vivo, Carbone, Baie des Assassins, Madagascar.



Migration : mesure d'adaptation au changement climatique ou résultat d'un ensemble de facteurs naturels, économiques et sociaux.

Linjasa Nantenaina Rakotomalala<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecole doctorale Gestion des Ressources Naturelles et Développement – Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d'Antananarivo

[linja.rakotomalala@gmail.com](mailto:linja.rakotomalala@gmail.com)

Classée parmi les « hot spots » de la biodiversité mondiale, Madagascar est devenu un centre d'intérêt pour plusieurs projets afin de contenir la dégradation de ses écosystèmes. Cette dégradation est due principalement aux actions anthropiques qui sont surtout la culture sur brûlis et les extractions minières artisanales (Canavesio, 2015). Entre autres la culture sur brûlis effectuée par la population autochtone dans la région de Menabe qui était parfois traditionnelle, (Réau, 1997) elle est accentuée par la migration qui la rendait plus fréquente et plus agressive pour les milieux forestiers. Actuellement, la migration dans la région est principalement caractérisée par la migration de l'ethnie Antandroy. Cette migration est-elle principalement le résultat du changement climatique dans leur région de provenance qui est l'Androy ? Ou bien est-ce un résultat d'une combinaison de plusieurs facteurs (naturels, économiques, socio-culturels) au détriment des ressources naturelles de la région Menabe ? C'est dans cette optique que cette étude est effectuée pour mieux appréhender la raison de cette migration massive dans la région Menabe. La méthodologie adoptée est la synthèse bibliographique sur l'historique de la migration des Antandroy et de l'évolution climatique de la région de l'extrême sud de Madagascar comprenant la région Androy Des entretiens suivis d'une analyse qualitative combinés avec des enquêtes suivies d'une analyse statistique des données obtenues. La migration n'est seulement due à la sécheresse qui sévit la partie sud de Madagascar mais également des causes économiques et la cohésion sociale des Antandroy dans la terre de migration.

**Mots-clés** : Migration, changement climatique, facteurs économiques et sociaux



## Intégration du changement climatique dans le programme scolaire 2017-2018 pour la première année du premier sous-cycle (T1 ou 11<sup>ème</sup>) et la première année du troisième sous-cycle (T4 ou 8<sup>ème</sup>) du Ministère de l'Education Nationale (MEN)

Yveline Randriamiarina<sup>1</sup>, Alicia Natalia Zamudio<sup>2</sup>, Hanitra Andrianantenaina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ministère de l'Education Nationale (MEN)

<sup>2</sup> Programme d'Appui à la Gestion de l'Environnement (PAGE – GIZ)

[randriamiarinayveline@yahoo.fr](mailto:randriamiarinayveline@yahoo.fr), [alicia.zamudio@giz.de](mailto:alicia.zamudio@giz.de)

[hanitra.andrianantenaina@giz.de](mailto:hanitra.andrianantenaina@giz.de)

Dans le cadre de la mise en œuvre du Plan Sectoriel de l'Education (PSE), le MEN prévoit la mise en place, à terme, d'une éducation fondamentale de 09 ans, de qualité et équitable à tous les enfants. Cette éducation, obligatoire et gratuite à tout enfant malgache, permettra aux élèves d'affronter le monde économique en perpétuelle évolution, de participer à leur propre développement et au développement durable du pays sur le plan socio-économique, culturel et environnemental.

Le thématique « changement climatique » (CC) / « adaptation au changement climatique » (ACC) a été jugé nécessaire et pertinent pour être intégré dans les programmes scolaires par de nombreuses raisons, ne serait-ce qu'en citant que le CC est actuellement un vécu, ses impacts se font déjà ressentir à Madagascar et que la grande île est un pays vulnérable.

Les concepteurs de fiches pédagogiques du MEN ont bénéficié d'une formation sur les notions de base en CC et ont abouti à la conception de ces fiches pédagogiques intégrant le CC. L'utilisation de ces documents va permettre aux élèves des classes de 11<sup>ème</sup> et de 8<sup>ème</sup> (dans un premier temps) d'être informés et sensibilisés dès leur bas âge sur l'environnement et le changement climatique/l'adaptation changement climatique afin qu'ils puissent avoir des comportements et des gestes orientés vers la protection de la nature, l'exploitation responsable et durable de ses ressources pouvant réduire l'émission de GES et d'acquérir des notions pour mettre en œuvre aujourd'hui et plus tard des mesures d'adaptation au changement climatique.

Le PRCCC appuie le MEN dans la mise en œuvre de cette activité, qui est prévu dans son volet 2 qui consiste à appuyer les établissements que ce soit publics ou privés dans l'intégration de l'ACC dans le curricula existant.

**Mots-clés :** Intégration, changement climatique, éducation, programme scolaire, fiches pédagogiques



## Impact du changement fréquent des décideurs dans la gouvernance institutionnelle de la lutte contre le trafic de bois de rose et de bois d'ébène

Dafison José Andriamanana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecole Doctorale Gestion Durable des Ressources Naturelles et Développement  
– Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d'Antananarivo  
[dafison@gmail.com](mailto:dafison@gmail.com)

Les stratégies adoptées par l'État face à la gestion de l'exploitation illicite de bois de rose et de bois d'ébène sont analysées dans la présente étude. L'étude concerne la période entre 2000, début des nouvelles décisions sur l'assainissement des bois précieux, et 2015. L'hypothèse à vérifier est que le changement fréquent des décideurs n'a pas permis de mûrir une stratégie propre pour assainir la filière illicite. Pour ce faire, un inventaire des textes relatifs aux bois de rose et bois d'ébène ainsi que les décrets de nominations des responsables étatiques ou de remaniement gouvernemental, leur analyse et interprétation ont été menés. Cela a permis de confirmer l'hypothèse. C'est-à-dire que durant trois mandats présidentiels et une longue période de transition de 6 ans, 10 gouvernements se sont succédés, 31 nominations et/ou remaniements gouvernementaux, treize ministres en charge des forêts se sont succédés et particulièrement concernant la filière bois de rose et de bois d'ébène, 10 interdictions d'exploitation et/ou d'exportation et 7 autorisations d'exportation sont sorties. Ces changements fréquents des décideurs n'ont pas permis de lutter efficacement contre le trafic de bois de rose et de bois d'ébène. Une stratégie efficace de lutte n'arrive pas à son terme, alors qu'elle est déjà supplantée par une autre développée par la nouvelle équipe de décideurs.

**Mots-clés** : gouvernance - bois de rose - bois d'ébène –décision



## La REDD+ peut- elle améliorer l'efficacité de la gestion communautaire des forêts : passer des pratiques usuelles à un usage standard des forêts : simulation à partir d'une étude de cas à Madagascar

Bruno Salomon Ramamonjisoa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques - Université d'Antananarivo

[bruno.ramamonjisoa@gmail.com](mailto:bruno.ramamonjisoa@gmail.com)

Pendant plus d'une dizaine d'années, la dégradation des ressources naturelles, y compris les forêts, était justifiée par l'inefficacité des actions publiques trop centralisées. Tout le monde est d'accord pour dire que les communautés sont les mieux placées pour protéger les ressources locales. Cela a contribué à l'émergence de modèles de délégation de gestion connus sous le nom de gestion communautaire des ressources naturelles. Ces modèles visent à renforcer les institutions locales pour leur permettre de prendre les meilleures décisions sur l'utilisation des terres et les ressources. Ces renforcements sont censés assurer le transfert d'autorité et de compétence et, par conséquent, concernent les réformes institutionnelles et les changements de pouvoir. Le mécanisme de paiement pour les services environnementaux, y compris REDD +, est considéré comme une solution de financement durable, qui pourrait surmonter les faiblesses des aspects de la gestion communautaire, y compris les incitations. REDD + devrait-il améliorer l'efficacité de ce modèle de délégation de gestion forestière ? À partir de l'évaluation des expériences de gestion communautaire dans certains pays (Mali, Niger, Madagascar) par l'analyse du pouvoir économique, cette recherche tente de répondre à ces questions en soulignant le rôle potentiel de l'économie dans les aspects institutionnels et le renforcement des capacités des communautés locales. Les résultats obtenus ont ensuite permis de discuter de la mise en œuvre de REDD + sous le financement actuel et le prix du carbone, le coût de la mise en œuvre et le suivi ainsi que les mécanismes de partage des avantages.

**Mots-clés** : REDD+, Gestion communautaire, Analyse économique



## Perception locale sur les principales origines des changements des services écosystémiques des forêts dans la zone minière d'Ambatovy

Malalatiana Rakotoarivony<sup>1</sup>, Nancy Gélinas<sup>2</sup>, Bruno Salomon Ramamonjisoa<sup>1</sup>, Baholy Ramahavalisoa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mention foresterie et environnement - Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques - Université d'Antananarivo - Madagascar

<sup>2</sup>Université de Laval, Québec, Canada

<sup>3</sup>Département Environnement – Ambatovy - Moramanga - Madagascar

[malalatiarak@gmail.com](mailto:malalatiarak@gmail.com)

Les services écosystémiques, qui sont les bienfaits procurés à l'Homme par la nature, sont actuellement en déclin. Le changement climatique figure parmi les principales causes de dégradation de ces services. Par ailleurs, l'exploitation minière d'Ambatovy s'est implantée en 2007 dans une partie de la matrice forestière de Moramanga, une forêt dont dépend la communauté locale pour l'accès aux ressources naturelles. Afin de déterminer la tendance et les principales origines des changements des services écosystémiques, depuis cette implantation minière, la perception des communautés locales a été évaluée. Des enquêtes semi-dirigées auprès de 190 ménages autour de la mine ont été effectuées. La plupart des services (Aliments sauvages, Bois de construction, Bois énergie, Fibres, Approvisionnement en eau, Purification de l'eau, Elevage) sont perçus comme s'étant détériorés ; pendant que d'autres (Agriculture et services éthiques et spirituels) sont restés stables. Selon les résultats d'enquête, Ambatovy est considéré comme majoritairement à l'origine de la diminution des aliments sauvages. Et une grande proportion des personnes ayant perçu une diminution des bois de construction, et une détérioration de la qualité de l'eau attribuent cela aux activités d'Ambatovy. Par contre le changement climatique ont impacté négativement l'Agriculture et l'Elevage, et a eu un impact à la fois négatif et positif sur l'approvisionnement en eau. Néanmoins des impacts positifs d'Ambatovy, principalement, à travers les activités génératrices de revenus ont également été perçus. Malgré la consistance des résultats, l'approche doit être améliorée en incluant d'autres parties prenantes (experts, Etat) et en intégrant la méthode qualitative.

**Mots-clés :** Ambatovy, changement climatique, forêts humides, perception locale, services écosystémiques



## SESSION 3 : CHANGEMENT CLIMATIQUE, SOCIÉTÉ HUMAINE ET DÉVELOPPEMENT (POSTER)

Vécus et perspectives de développement lors d'utilisation de *Crotalaria ankaizinensis* dans la production de l'alcool artisanale

Jacky Michel Andrianasolonantenaina<sup>1</sup>, Mananjara Pamphile<sup>2</sup>, Tony Ermann Randrianady<sup>3</sup>, Jean François Rajaonarison<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecole Doctorale Génie du Vivant et Modélisation (ED GVM) - Faculté des Sciences, de Technologies et de l'Environnement (FSTE) - Université de Mahajanga, Madagascar

<sup>2</sup> Faculté des Sciences, de Technologies et de l'Environnement (FSTE) - Université de Mahajanga.

<sup>3</sup> Laboratoire d'analyse microbiologique : Groupement des Entreprises pour l'autoContrôle des Produits Halieutiques (GECPha) à Mahajanga, Madagascar.

[a.jackymichel@yahoo.fr](mailto:a.jackymichel@yahoo.fr)

*Crotalaria ankaizinensis* est une des plantes les plus utilisées dans la production d'une boisson alcoolique artisanale appelée « *Betsabetsa* ». D'après les techniques traditionnelles, ses racines sont exploitées en tant qu'agents fermentaires du jus de canne. L'abattage abusif de cette plante a des impacts désavantageux à la biodiversité végétale. L'objectif principal de cette étude est de contribuer à la valorisation des levures extraites des racines de cette plante pour mieux protéger cette dernière *in situ*. L'objectif spécifique est de décrire les procédés traditionnels de la fabrication de l'alcool à partir de cette plante et de proposer des perspectives afin d'améliorer la qualité des produits obtenus. Pour ce faire, des enquêtes ont été effectuées dans plusieurs villages, surtout dans le District de Bealanana, pour collecter des informations concernant les techniques traditionnelles utilisant les racines de *C. ankaizinensis*. Puis, les informations recueillies ont été vérifiées scientifiquement au laboratoire pour connaître le pouvoir fermentaire des racines de cette plante. En brousse, les racines de *Crotalaria sp* sont utilisées et recyclées 2 à 3 fois en tant que ferment, soit environ 500 g pour 20 litres de jus de canne. La fermentation dure environ 8 à 14 jours d'incubation. Durant cette production artisanale, la bonne pratique d'hygiène (BPH) et la bonne pratique de fabrication (BPF) ne sont pas respectées d'une manière certaine. En outre, les qualités microbiologiques de ces produits ne sont pas assurées. D'après des tests au laboratoire, les levures extraites des racines de cette plante peuvent être utilisées pour produire de l'alcool mieux hygiénique. Ainsi, des études sur les paramètres de croissance et production de l'alcool par ces levures extraites pourraient être effectuées pour améliorer les techniques artisanales. D'autre part, ces levures pourraient être utilisées non seulement dans la production alcoolique, mais aussi pour d'autres utilisations pharmaceutiques ou en Industrie Agro-alimentaire (IAA).

**Mot-clés** : *Crotalaria ankaizinensis*, Racines, Fermentation, Développement durable



## La dynamique des systèmes, une méthodologie de modélisation pour combattre le changement climatique à travers l'élaboration de stratégie de gestion durable des ressources naturelles. Exemple du cas de la forêt domaniale de Tsinjoarivo

Raymamy Sitraka Rakotoson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Université d'Antananarivo  
[sirakoto@gmail.com](mailto:sirakoto@gmail.com)

La modélisation par la dynamique des systèmes est utilisée pour l'élaboration d'une stratégie de gestion durable de la forêt domaniale de Tsinjoarivo afin de combattre le phénomène de déforestation et de dégradation forestière (D&D). Ce phénomène est l'une des principales causes du Changement Climatique (GIEC, 2001), il est expliqué par plusieurs variables de nature sociale, économique et environnementale entre autres la population, l'accès à la ressource, l'application de la loi et l'accès au foncier. L'illustration de la relation entre ses variables permet d'élaborer un modèle théorique. Selon leur niveau d'importance, l'interrelation et l'introduction des formules mathématiques donnera le modèle dynamique. Les données disponibles récoltées sur les variables identifiées serviront au test du modèle dynamique. Plusieurs scénarii peuvent être développés pour illustrer les situations qui peuvent se réaliser. Le modélisateur ainsi que le gestionnaire choisiront parmi ces scénarios le scénario voulu pour servir de base à l'élaboration de stratégie pour la gestion durable de la ressource concernée. Ainsi, le phénomène de déforestation et de dégradation forestière de Tsinjoarivo ne peuvent être évité sans la maîtrise de l'accroissement de la population, la promotion de l'activité de reboisement pour produire des bois comme produit de substitution aux bois de forêt naturelle en est un autre, le renforcement du nombre de contrôle et des agents de contrôle dans le milieu, l'amélioration de l'état de la route menant à Tsinjoarivo, les activités de restauration forestière sont intéressantes du point de vue expérimentale mais elles ne peuvent renflouer à temps les volumes utiles pour subvenir aux besoins de la population.



## Migration agro socioénergétique : mesure d'adaptation au changement climatique ?

Blaise Richard Verenako<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chercheur individuel

[bverenako@yahoo.fr](mailto:bverenako@yahoo.fr)

L'histoire du fourneau économe FATANA MITSITSY est l'histoire de la destruction/dégradation des rizières. Les très pauvres énergétiquement actifs d'Antananarivo Antsimondrano, ont distribué au moins 9 500 000 Fatana Mitsitsy soit 50.000.000 tonnes d'argile de rizière. Pour pallier à ce fléau, l'objectif global est d'inventer l'agro socioénergétique et initier la migration agro socioénergétique comme mesure d'adaptation au changement climatique. Les objectifs spécifiques sont : initier la gestion des terres dans le cadre du Protocole du Kyoto en rapport avec la migration ; anticiper la migration de l'espace rural à espace rural dans des collines dénudées et infertiles riches en champs de vallon, la mise en œuvre du remodelage énergétique des versants par le biais de la production du préfabriqué d'argile crue du Fatana Mitsitsy ; engager les migrants à procéder au remodelage énergéto-rizicole des propriétés difficilement irrigables, au moyen de production des cylindres d'argile. Trois **résultats** attendus : La gestion des terres argileuses produira le fourneau climat réducteur des émissions de carbone résultant de la déforestation et de la dégradation des forêts, du rôle de la conservation, de la gestion durable des forêts et de l'augmentation des stocks carbone forestier (REDD Plus) ; « l'agro socioénergétisation » de la petite riziculture ayant un ancrage les vagues de migrants, permettra de produire, à travers des interventions intégrées, des préfabriqués d'argile du fourneau climat ; « l'agro socioénergétisation » de la grande riziculture à mauvaise maîtrise d'eau par les migrants, sera liée à la confection des cylindres d'argile du FATANA MITSITSY REDD plus.

**Mots-clés** : Migration, agro socioénergétique, Protocole de Kyoto, gestion des terres argileuses, agro socioénergétisation, Fatana Mitsitsy REDD plus



## Mode d'occupation de territoire : un actif de durabilité environnementale

L. Ravelonarivo<sup>1-2</sup>, R. Andriamifaliharimanana<sup>1-2</sup>, S. Ramananarivo<sup>1-2</sup> et R. Ramananarivo<sup>1-2</sup>.

<sup>1</sup>Ecole Doctorale Gestion des Ressources Naturelles et Développement (ED GRND)

Equipe d'Accueil Agro-Management et Développement Durable des Territoires (EA AM2DT)

Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA), Université d'Antananarivo, Antananarivo,

<sup>2</sup>Ecole Supérieure de Management et d'Informatique Appliquée (ESMIA), Antananarivo,

[ravlanto35@yahoo.fr](mailto:ravlanto35@yahoo.fr)

Madagascar abrite une biodiversité d'importance planétaire par son unicité, la préservation de son environnement est fondamentale. Cependant, la richesse en écosystème de l'île est fortement menacée par la pression anthropique. Les causes profondes les plus souvent évoquées sont les problèmes de gouvernance, l'insuffisance de capacités, la faiblesse de la conscience par rapport à leurs valeurs économiques, la structure de l'économie, les modes de production non adaptés et l'enracinement des pratiques et mentalités non respectueuses de l'environnement (Ministère de l'Environnement et des Forêts, 2012). De suite, les actions de conservation engendrent une restriction d'usage et de modalité d'occupation foncière pour les communautés de base. Toutefois, le foncier est à la fois le support physique des ressources naturelles et le support physique des activités de production rurales. Ainsi, cette différenciation d'utilité du territoire, adjointe aux changements climatiques, n'accentue-t-elle pas des comportements nuisibles à l'environnement. Des enquêtes ont été effectuées auprès des habitants de la Commune d'Andasibe dans la Région d'Alaotra-Mangoro, de la Commune de Ranomafana dans la Région d'Anosy, et de la Commune d'Andranofasika dans la Région de Boeny afin de réunir l'appréhension de la population locale tout en prenant compte des régimes d'accès foncier et des changements climatiques face à la protection de l'environnement et afin d'effectuer des analyses statistiques suites à ces données collectées. L'étude met en exergue les différents systèmes de valeur associés à l'enthousiasme de participation de chaque groupe de ménages à la protection et à la conservation de l'environnement. Elle souligne aussi les traits caractéristiques et les logiques comportementales de la population pour l'effectivité de leurs activités principales telles l'agriculture et l'élevage.

**Mots-clés :** Préservation de l'environnement, richesse en écosystème, pression anthropique, occupation foncière, changements climatiques.



## Pratiques résilientes à la production agrumicole face à la variabilité climatique dans la Région Analamanga

Alain Etienne Elga Verenako<sup>1,2</sup>, Romaine Ramanarivo<sup>1,2</sup>, Holy Farahanta Ranaivoarisoa<sup>1,2</sup>, Rolland Razafindraibe<sup>1</sup>, Sylvain Ramanarivo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mention Agro-management, Développement Durable et Territoires (AM2DT), Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA)

<sup>2</sup>Ecole Doctorale Gestion des Ressources Naturelles et Développement (GRND)  
[verenako1@yahoo.fr](mailto:verenako1@yahoo.fr)

La filière agrume figure parmi les autres secteurs agricoles qui subissent plusieurs effets de la variabilité climatique à Madagascar. Divers paramètres affectent la production agrumicole et son rendement allant de la plantation jusqu'à la récolte malgré les interventions émanant des autorités publiques et les acteurs de développement ainsi que les mesures prises par les agrumiculteurs. Ces derniers agissent suivant leur moyen d'existence pour accroître leur capacité de résilience et réduire leur vulnérabilité face aux chocs. La présente étude a pour objectif d'analyser les éventuelles possibilités (scénarios) pour renforcer la minimisation des impacts de la variabilité climatique sur la culture d'agrumes compte tenu des perceptions des agrumiculteurs et leurs stratégies d'adaptation, qui s'alignent au défi du développement rural. Cette analyse repose sur des données socio-économiques collectées auprès des Communes dans la Région Analamanga affectées par la sécheresse et l'inondation, et ont été renforcées par des revues bibliographiques. Les perceptions de la variabilité climatique ainsi que les stratégies locales sont déduites de cette étude. Celles-ci conduisent à intégrer des mesures d'accompagnement et renforcement des capacités des agrumiculteurs en proposant un plan de développement pour améliorer ou stabiliser leurs conditions socio-économiques afin de contribuer au développement communal sans parler d'autres retombées économiques.

**Mots-clés** : Agrumiculture, variabilité climatique, stratégies d'adaptation, développement communal



## Enjeu de l'apprentissage social sur le nexus développement rural et gestion durable des ressources naturelles : cas de la région Nord-Est de Madagascar

Patrick Laby, Zo H. Rabemananjara, Flurina Schneider, Bruno S. Ramamonjisoa.  
[labypatrick@gmail.com](mailto:labypatrick@gmail.com)

L'efficacité des efforts déployés pour faire face aux répercussions du réchauffement climatique sur le processus de développement en milieu rural reste conditionnée par l'approche de gestion des ressources naturelles mise en œuvre. De nos jours, une approche innovante est devenue tendancielle dans ce contexte, elle se définit à travers la fusion entre la gestion collaborative et la gestion adaptative. En tant que tel, cette approche fait intervenir de multiples flots d'interactions hétérogènes d'acteurs, de connaissances et d'informations. Au cœur de l'analyse des interactions entre ces parties prenantes, l'apprentissage social peut stimuler la convergence transcendant du processus de prise de décision en lui-même. L'étude que nous menons dans le nord-est de Madagascar vise notamment à explorer le rôle de l'apprentissage social dans le processus de prise de décision en matière d'utilisation des terres. Les objectifs sont de comprendre et de faciliter les processus de prise de décisions collectives, mais en même temps d'appréhender les interactions entre points de vue existants sur les changements et l'affectation des territoires. En tant que processus itératif de réflexion critique, l'apprentissage social vise aussi à développer l'aspect participatif du processus afin de déboucher sur des transformations juste et durable dans la gouvernance des territoires. Une étape cruciale de notre méthodologie consiste en sa mise en œuvre. Trois niveaux de plateformes d'acteurs de différentes valeurs et perspectives, du niveau local au niveau national ont été formés pour déclencher le processus d'apprentissage multipartite. Par la suite, le défi consiste à déterminer comment faciliter le processus d'apprentissage, pour et entre les acteurs distants sur l'utilisation des terres.

**Mots-clés** : apprentissage social, transformations durable, utilisation des terres, multipartite, acteurs distants, plateforme.



## Plantes à tubercule et durabilité dans l'exploitation dans les zones forestières des hautes terres centrales

Voara Lovatahiry Randimbimahenina  
Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques  
[voaratahiry@gmail.com](mailto:voaratahiry@gmail.com)

La pratique de la culture des plantes à tubercules notamment le manioc et les patates douces sont des activités séculaires dans les hautes terres centrales malgaches. Ce sont des cultures négligées par l'exploitation agricole. La culture des plantes à tubercules est inséparable des systèmes de productions. Ces cultures de tubercules ont été considérées comme activités secondaires et sont réservés principalement aux exploitations pauvres. Le système de production des paysans est la plupart centré sur la riziculture. La forme d'exploitation des plantes à tubercules est extensive et rudimentaire. Pourtant compte tenu de l'exigüité de la terre et la nécessité d'augmenter la production due à l'augmentation démographique, les exploitations agricoles utilisent leurs stratégies pour produire plus et atteindre la sécurité alimentaire. Les plantes à tubercules jouent des rôles majeurs dans la durabilité des systèmes agricoles dans les zones se trouvant dans les forêts dans les hautes terres centrales malgaches. Dans le cas du Fokontany de Miadamanjaka Communes Rurale de Mantasoa, L'exploitation des plantes à tubercules est meilleure avec une agriculture naturelle. Le manioc est utilisé comme tête de rotation après une jachère. Une association culturale peut être faite. Après l'exploitation agricole procède à une nouvelle jachère. Les cultures des patates douces sont pratiquées après la culture de légumineuse ou de maïs dans les milieux *tanety*. L'exploitation n'utilise que des composts et des fumiers provenant des animaux domestiques pour fertiliser ces parcelles. Contrairement, dans le Fokontany Anosivola, compte tenu de l'importance des plantes à tubercules sur la sécurité alimentaire dans la société, les exploitations ont appliqué des techniques de l'agriculture conventionnelle pour produire davantage. Les résultats sont néfastes pour les écosystèmes notamment sur le sol. En effet, l'utilisation excessive et répétée des intrants chimiques ont provoqué la baisse de productivité et le développement des maladies pour les patates douces et le manioc.

**Mots-clés** : durabilité, agriculture naturelle, jachère, association culturale, rotation cultural, sécurité alimentaire, hautes terres centrales malgaches



## Essais d'élaboration de confiture et de sirop de raisin, *Vitis vitifera*, caractérisations nutritionnelles et physico-chimiques

Ravaka Herisoa Rakotonjanahary<sup>1</sup>, Valérie Razafindratovo-Andriamanamisata<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> LABASAN-Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo  
[ravakaherisoarakotonjanahary@gmail.com](mailto:ravakaherisoarakotonjanahary@gmail.com), [lalaovalerie@yahoo.fr](mailto:lalaovalerie@yahoo.fr)

Le raisin, *Vitis vitifera*, cultivé à Madagascar est destiné en grande partie à la fabrication du vin et du raisin sec. En vue d'une meilleure valorisation du fruit, notre étude met en exergue la transformation en confiture et en sirop de la variété à cépage blanc de noir (Mangakely). Les produits élaborés ont fait l'objet d'analyses nutritionnelles et physico-chimiques. La matière première se caractérise par une teneur élevée en glucides (majorité de sucres réducteurs) et une très faible teneur en lipides. Les rendements de transformation sont intéressants 54.3% pour la confiture et 64% pour le sirop. Les produits obtenus présentent une teneur en eau inférieure à 40% permettant une bonne conservation. Les valeurs énergétiques sont de 261Kcal et 282Kcal pour 100g de matière brute respectivement pour la confiture et le sirop, et ces produits peuvent être qualifiés d'aliments sources d'énergie. Le degré Brix des produits élaborés répond aux normes admises pour les confitures et les sirops.

**Mots-clés** : Raisin, fruits, confiture, sirop, valeur nutritionnelle, degré Brix



## Caractérisation nutritionnelle et physico-chimique de deux produits (sirop, confiture) à partir de fruits de raketa de la région d'Analamanga

Ramarojaona Mirana Ranivoarimalala <sup>1</sup>, Valérie Razafindratovo-Andriamanamisata<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LABASAN-Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo

[miranakwel@gmail.com](mailto:miranakwel@gmail.com), [lalaovalerie@yahoo.fr](mailto:lalaovalerie@yahoo.fr)

Le figuier de Barbarie, *Opuntia ficus-indica* est surtout présent dans les régions de l'extrême Sud de Madagascar mais d'autres régions en produisent également, comme l'Analamanga. Les fruits du figuier de barbarie (raketa) comme la plupart des fruits sont majoritairement constitués d'eau, ce qui limite leur entreposage. La transformation des fruits en confiture ou en sirop permet d'une part une plus longue conservation, et d'autre part l'élaboration de produits avec des caractéristiques organoleptiques intéressantes et avec des valeurs énergétiques élevées. Les fruits ont un pH élevé (6.35) et une acidité titrable égale à 1 (mEq pour 100g). Les fruits de raketa ont été soumis à une analyse nutritionnelle avant d'être transformés en sirop et confiture. La valeur énergétique des fruits est de 46.47 Kcal / 100g de fruit frais. Leur teneur en eau est de 87,8%, soit une teneur en matière sèche de 12,2%. La teneur en glucides est de 9,9% par rapport à la matière brute, le taux de sucres réducteurs est de 25%. Les deux produits élaborés ont des teneurs en matière sèche de 65% pour la confiture et 68% pour le sirop, l'augmentation étant due à l'évaporation de l'eau pendant la cuisson. Les valeurs énergétiques sont de 256.5 Kcal /100g pour la confiture et 266.4 Kcal/100g pour le sirop, les ph respectifs de 3.86 et de 4.36.

**Mots-clés** : *Opuntia ficus-indica*, fruits, figuier de Barbarie, confiture, sirop



## Endoénergie - climat découvreuse des pratiques d'adaptation et d'atténuation du changement climatique

Blaise Richard Verenako<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chercheur individuel

[bverenako@yahoo.fr](mailto:bverenako@yahoo.fr)

« Créons des mots scientifiques nouveaux pour un Madagascar riche ». La gestion problématique des Aires protégées malgaches terrains privilégiés d'affrontement entre Globalité et Localité (RABESANDRATANA, 2017), celle de liaison Energie-Climat s'avère aussi de la logique étrangère de la Conférence des Parties. La liaison Energie-Climat au travers la globalisation des savoirs endogènes pour des intérêts exogènes, refera-t-elle la perte de propriété intellectuelle du fourneau Fatana Mitsitsy amarrée à des tensions entre global et local ? L'énergétique est-elle prête à laisser une place à l'endoénergie née de l'énergétique endogène pour donner une forme de science hybride entre Energie-Climat et Endoénergie-climat ? L'objectif global est de créer l'endoénergie-climat découvreuse d'une connaissance scientifique endogène pour une riposte efficace à la menace du changement climatique recommandée par COP 21. Les objectifs spécifiques sont : inventer la socioénergétique mettant fin aux mythes au sujet de crédit de carbone, une pratique commune à l'occidental entrant en versus à l'adaptation ; inventer l'agro-socioénergétique pour des fourneaux à système de cuisson à Faible Consommation Charbon et émission de Carbone – système vert 3C - pour une agriculture intensifiée illustrant l'accès à l'eau potable (fatana Mandroseza, Ikopa, Tsiacompaniry, Ankadivoribe) jusqu'ici scientifiquement nié ; inventer l'agro-oncologie, noble initiative et félicitée mais ignorée par les oncologues. Les résultats sont : les très pauvres énergétiquement actifs ne sont plus expulsés inhumainement aux transactions carbonées ; les pratiques de dégradation/destruction des rizières par les professionnels du Fatana Mitsitsy sont abandonnées.

**Mots-clés** : Endoénergie - climat, mythe crédit carbone, logique étrangère, crédit carbone, expulsés inhumainement.



## SESSION SPÉCIALE

### Projet de Renforcement des Conditions et capacités d'adaptation durable au Changement Climatique (PRCCC)

Hanitra Andrianantenaina<sup>1</sup>, Alicia Natalia Zamudio<sup>1</sup>, Pierre Rahagalala<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Projet de Renforcement des conditions et Capacités d'adaptation durable au Changement Climatique (PRCCC)

<sup>2</sup> Office National pour l'Environnement (ONE)

[alicia.zamudio@giz.de](mailto:alicia.zamudio@giz.de), [hanitra.andrianantenaina@giz.de](mailto:hanitra.andrianantenaina@giz.de), [haga@pnae.mg](mailto:haga@pnae.mg)

Le Projet de Renforcement des Conditions et capacités d'adaptation durable au Changement Climatique (PRCCC) est partie de l'action AMCC+ Madagascar financé par l'Union Européenne. Le projet est mis en œuvre conjointement par la GIZ à travers le Programme d'Appui à la Gestion de l'Environnement (PAGE) et l'Office National pour l'Environnement (ONE). Son objectif vise à réduire les effets néfastes du changement climatique sur le développement durable de Madagascar. La durée du projet est de quatre (04) ans, de mi-2016 à mi-2020. Analamanga, DIANA et Boeny sont les régions d'intervention du PRCCC.

La partie mise en œuvre par la GIZ est cofinancée par l'Union Européenne et le Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ). Pour atteindre l'objectif susmentionné, le projet se concentre sur 3 volets : (1) Appui institutionnel à la coordination, à l'élaboration des cadres politiques et règlementaires et à l'adaptation sur les changements climatiques, (2) Renforcement des capacités à l'accès aux informations et aux formations à l'adaptation aux changements climatiques, et (3) Appui à l'élaboration des Schémas d'Aménagement Communaux (SAC) intégrant l'adaptation aux changements climatiques.

L'ONE est mandaté pour développer des outils d'évaluation environnementale et du Tableau de Bord Environnemental intégrés en vue du renforcement des conditions et des capacités d'adaptation durable au changement climatique au niveau national et dans les trois régions d'intervention : Boeny, DIANA et Analamanga.

**Mots-clés** : Changement climatique, développement durable, appui institutionnel, renforcement de capacité, SAC, évaluation environnementale, TBE



## Alaotra Resilience Landscape approach (AlaReLa project)

Ihoby H. Randriamalala <sup>1\*</sup>, Patrick O. Waeber<sup>2</sup>, Claude Garcia<sup>2</sup>, Bruno S. Ramamonjisoa<sup>3</sup>, Harifidy Rakoto Ratsimba<sup>3</sup>, Lucienne Wilmé<sup>4</sup>, Arnaud De Grave<sup>5</sup>

<sup>1</sup> AlaReLa project

<sup>2</sup> ETH Zurich, Forest Management and Development, Switzerland

<sup>3</sup> ESSA Forêts, Antananarivo, Madagascar

<sup>4</sup> Missouri Botanical Garden

<sup>5</sup> Association de photographes BOP

[\\*ihobyhenintsoa@gmail.com](mailto:ihobyhenintsoa@gmail.com)

Le projet AlaReLa (Alaotra Resilience Landscape) est un consortium de recherches scientifiques sur le paysage de l'Alaotra. Il intervient sur le système socio-écologique du bassin versant du Maningory depuis 2014. La question principale à laquelle le projet s'oriente est « comment équilibrer la conservation et le développement économique » afin de trouver un issu à la résolution des dégradations environnementales qui affectent le paysage et la population locale. Pour cela plusieurs études ont été menées sur base de recherche scientifique en termes d'étude doctorale et en master. Des interventions sous forme de photographie et de films documentaires ont également appuyés les analyses menées sur place. Le projet utilise une approche participative : la modélisation d'accompagnement (Companion Modelling ou ComMod), servant d'outil de recherche pour pouvoir répondre la question initiale. A l'issu de cette approche, des jeux de rôle sur la forêt, sur le paysage ouvert et sur la zone humide ont été développés. Le but principal de ces jeux est la création d'une plateforme de discussion pour aider les acteurs à réfléchir sur les situations représentées pendant les jeux, puis à trouver des solutions et des stratégies pour améliorer la tendance de changements négatifs constatés. Parmi ces derniers, il y a les changements au niveau du paysage (écologie, climat), au niveau de la population (migration, croissance démographique), changement économique (prix, flux des produits), changement politique dans la gestion des ressources naturelles (loi, décret, etc.).

**Mots-clés** : Approche paysage, Alaotra, système socio-écologique, modélisation d'accompagnement, jeux de rôle, changements



## Utilisation du jeu de rôle : lien entre la stratégie individuelle des paysans et la politique globale d'utilisation du sol, cas du bassin-versant de Maningory, Madagascar

Annick Ravaka<sup>1\*</sup>, Patrick O Waeber<sup>2</sup>, Aina Navale A. Ratovoson<sup>1</sup>, Bruno S. Ramamonjisoa<sup>1</sup>, Harifidy Rakoto Ratsimba<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ESSA Forêts, Antananarivo, Madagascar

<sup>2</sup> ETH Zurich, Forest Management and Development, Switzerland

[\\*ravakaannick@gmail.com](mailto:*ravakaannick@gmail.com)

Le bassin versant de Maningory est une vaste étendue, localisée à cheval entre les régions Alaotra-Mangoro et Analanjirofo sur le versant Est de Madagascar. La physionomie du paysage y est dominée par une mosaïque a) de vestige de forêts primaires et secondaires, b) de forêts artificielles, c) d'espaces dégradées résultantes de la pratique agricole sur brûlis et d) d'autres mosaïques de cultures sur les pentes et les bas-fonds. A l'instar des zones rurales de Madagascar, la sécurisation foncière fait encore partie d'un goulet d'étranglement du processus de développement local. Dans la réalité, le droit coutumier prévaut largement sur les cadres légaux. Le système affecte moins les espaces irrigués que les espaces plus ouverts, avec la ruée de phénomène de migration et de la croissance démographique. La colonisation de ces zones devient alors plus problématique. L'exploitation des terres est plutôt régie par une rationalité sociale tenant moins compte des partages de risques. Sur le versant Ouest, les espaces ouverts sont plus exploités à travers un mode de faire-valoir indirect. Alors que sur le versant Est, leur gestion est plus complexe du fait que les droits exercés sur les terres sont principalement liés à la pratique de tavy. Le système de mise en valeur des terres, en fonction de chaque type d'occupation, y est fragilisé par l'instabilité de la tenure foncière. A travers un jeu de rôle, développé suivant la méthodologie de modélisation d'accompagnement, cette étude essayera de proposer des orientations, établies de manière participative, afin de pallier à la discordance des agissements au niveau local avec le système formel de sécurisation foncière existant.

**Mots-clés** : paysage ouvert, modélisation d'accompagnement, tenure foncière, bassin-versant



## Perception des différents systèmes de gouvernance des forêts par la population locale à Madagascar : une piste pour concilier la conservation et le développement ?

Bodonirina Nathalie<sup>1\*</sup>, Hoby V. Ranjarivelo<sup>1\*\*</sup>, Vonjisoa M. N. Razakandraibe<sup>1</sup>, Aimée G. V. Rakotomalala<sup>1</sup>, Patrick O. Waeber<sup>2</sup>, Patrick Ranjatson<sup>3</sup>

<sup>1</sup> AlaReLa project

<sup>2</sup> ETH Zurich, Forest Management and Development, Switzerland

<sup>3</sup> ESSA Forêts, Antananarivo, Madagascar

\* [nathaliebodonirina@gmail.com](mailto:nathaliebodonirina@gmail.com)

\*\* [ranjarivelo@gmail.com](mailto:ranjarivelo@gmail.com)

A Madagascar, les forêts ne cessent de se dégrader suite aux actions anthropiques. En vue de freiner cette dégradation, différents types de gouvernance des forêts ont été introduits au cours du temps. Cette recherche se focalise sur la détermination de l'influence de ces types de gouvernance sur les stratégies de subsistance des paysans. Les résultats obtenus aideront à trouver un système de gouvernance pouvant concilier les intérêts des populations riveraines avec la protection des forêts. Un jeu de rôle « Kilalaon'ala » a été développé afin de faciliter la discussion avec les paysans et la collecte de données. Trois systèmes de gouvernance ont été analysés à travers ce jeu : la gouvernance étatique, la gouvernance des aires protégées et la gouvernance communautaire. Six ateliers ont été conduits dans le bassin versant du Maningory suivant un transect d'Est en Ouest.

**Mots-clés** : forêt, jeu de rôle, gestionnaire du parc, VOI, administration forestière



## Modélisation du concept de territoire à travers la notion d'accessibilité dans les espaces forestiers du bassin versant du Maningory, Madagascar

Jimmy A. Rakotovao<sup>1\*</sup>, Herinandraina Andrianandrasana<sup>1</sup>, Tolojanahary Randrianajaina<sup>1</sup>, Aina Navale A. Ratovoson<sup>1</sup>, Dimby Raherinjatovoarison<sup>1</sup>, Patrick O Waeber<sup>2</sup>, Bruno S. Ramamonjisoa<sup>1</sup>, Harifidy Rakoto Ratsimba<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ESSA Forêts, Antananarivo, Madagascar

<sup>2</sup> ETH Zurich, Forest Management and Development, Switzerland

\* [jimmyandrianina@yahoo.fr](mailto:jimmyandrianina@yahoo.fr)

L'aménagement du territoire constitue l'une des compétences attribuées aux communes à Madagascar. Cette approche n'est cependant effective que dans le cas où le territoire est défini proprement afin d'éviter préalablement les conflits d'usages comme dans le cas des défrichements pour l'extension des zones de cultures ou des zones d'habitation. C'est dans ce même ordre d'idée que cette recherche a représenté une occasion de définir et de modéliser de manière expérimentale le concept de territoire dans les espaces boisés du Maningory situés dans la partie Est de Madagascar. Pour cela, la recherche a choisi d'adopter une approche multicritère sur base de AHP en se basant sur la notion d'accessibilité. Les outils de SIG et de télédétection ont servi conjointement à la spatialisation de l'accessibilité et à générer la délimitation finale du territoire. Cette délimitation s'est basée sur un concept d'accessibilité moindre c'est-à-dire que la limite administrative de chaque entité territoriale va constituer le lieu où deux individus se rencontreraient s'ils se rapprochaient l'un vers l'autre en partant de deux chefs lieu consécutifs. Les résultats de l'approche multi critère ont défini sept types d'accessibilité qui influent sur la définition du territoire et le modèle a généré 20 chefs-lieux de commune hypothétiques possédant en tout 844 chefs-lieux de Fokontany hypothétiques. Comparée avec la délimitation officielle existante, le modèle construit affiche une précision jusqu'à 92%. La perception et l'analyse de ces résultats ont incité la mobilisation de mesures adéquates et efficaces afin d'opérationnaliser la recherche pour faciliter les projets d'aménagement et de développement futurs.

**Mots-clés** : modélisation, territoire, terroir, aménagement, accessibilité, temps de parcours, Bassin Versant du Maningory, zones humides.



## Analyse de la contribution des VOI dans la gestion contre la dégradation des zetra du lac Alaotra

Mahenintsoa Nicolas Tsirimampionona  
ESSA/Foresterie et Environnement  
[nmahenintsoa@yahoo.fr](mailto:nmahenintsoa@yahoo.fr)

L'utilisation durable des ressources naturelles devient actuellement une préoccupation sociale dominante posée à tous les niveaux : local, national et international. La société malgache est composée à plus de 70% de ruraux qui dépendent principalement des ressources naturelles. Les ressources des marais du lac Alaotra sont au cœur de la vie socio-économique et culturelle de la population riveraine. Elles sont sujettes à des pressions menaçant leur durabilité. Malgré la création de plus de 28 VOI gestionnaires de zetra ceinturant le lac, la dégradation de ce milieu ne cesse de se remarquer. Cette étude cherche ainsi à vérifier que les VOI connaissent une inefficacité par rapport à la gestion des zetra ; cela est due à leurs dysfonctionnements socio-organisationnels et à la réalité socio-économique riveraine limitant leurs actions. Une investigation bibliographique, des enquêtes, des entretiens et des focus groups ont été réalisés pour collecter le maximum de données quantitatives et qualitatives sur 6 VOI locales. D'une manière générale, les résultats montrent que ces VOI présentent des dysfonctionnements socio-organisationnels, expliqués par la non-réalisation des attributions statutaires, l'existence des conflits internes et le manque de volonté des membres. En outre, on a constaté que les actions menées par les VOI sont limitées par des conflits avec des non-membres, la mauvaise pratique du « Fihavanana » et la différence des statuts socio-économiques des villageois. Face à ces constats, des initiatives adaptées aux conditions socio-économiques locales sont à mener afin d'améliorer l'organisation sociale des VOI et de les rendre plus efficaces en matière de gouvernance des ressources.

**Mots-clés** : Gouvernance forestière, VOI, gestion communautaire, fonctionnement socio-organisationnel, socio-économie, efficacité, zetra, lac Alaotra





# Colloque « le développement rural face au changement climatique »

26-27 Septembre 2017

## Sponsors officiels



## Sponsors



## Partenaires

