



Sandratr Hay

Revue annuelle du
Centre National de Recherches sur l'Environnement

Un environnement sain pour un développement durable
Healthy environment for sustainable development



Sommaire Contenu

EDITORIAL

Dr Yves Jean Michel MONG, Maître de recherches - Directeur du CNRE

03.

UN CHERCHEUR, UN PARCOURS / A RESEARCHER, A CAREER

Interview avec Monsieur Yves Jean Michel MONG
Maître de recherches, Département 4, Chercheur en Chimie de l'Eau du
Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE)

04.

L'ACTIVITÉ DE PÊCHE TRADITIONNELLE DANS LE DELTA DE BETSIBOKA : UNE CONTRIBUTION MÉCONNUE À LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE / TRADITIONAL FISHING IN THE BETSIBOKA DELTA: AN UNKNOWN CONTRIBUTION TO FOOD SECURITY

By Tsirilaza B.1, Dominique H.2, Rabarison A. G.1, Robison L.1

08.

LE LOMBRICOMPOST AMÉLIORÉ : UNE PROMESSE POUR L'AUGMENTATION DE LA PRODUCTIVITÉ EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE / IMPROVED VERMICOMPOST TO INCREASE PRODUCTIVITY IN ORGANIC FARMING

By Baohanta R.H.2, Andrianarimanana H.T.1, Andrianandrasana D.M.2,
Randriambanona H.2, Razakatiana A.T.2, Duponnois R.3, Ramanankierana H.2

10.

RESSOURCES VÉGÉTALES COMESTIBLES ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE DES MÉNAGES AU SEIN DE LA CR RANOMAFANA EST / EDIBLE PLANT RESOURCES AND HOUSEHOLD FOOD SECURITY WITHIN THE CR RANOMAFANA EAST

By Ranaivosoa-Toandro S.M.1, Randriambanona H.1, Rakotoariseheno R.1, ...

12.

MYCOTOXINES. SOMMES-NOUS À L'ABRI DE CE DANGER ? / MYCOTOXINS. ARE WE SAFE FROM THIS DANGER?

by REJO Roger A.1 ; RANDRIAMAHATODY Zo.1 ; RAMAROSON Edmond.1 ;
RANDRIANATORO Hery N.1, RAKOTONDRAZAFY Fredy Nirina.1 ;
RASOAMAMPIANINA Virginie.1

14.

LE MEILLEUR DE LA RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT EN MICRO-ORGANISMES DU SOL ET BIOFERTILISANT : INNOVER POUR ASSURER LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE. / THE BEST RESEARCH & DEVELOPMENT IN SOIL MICROORGANISMS AND BIOFERTILIZER: INNOVATE TO ENSURE FOOD SECURITY.

By LME team

16.

VALORISATION DES INSECTES COMESTIBLES ET PROTECTION DES CULTURES POUR LUTTER CONTRE L'INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE / VALORIZATION OF EDIBLE INSECTS AND CROP PROTECTION TO CONTROL FOOD INSECURITY

By LACAE team

18.



Centre National de Recherches sur
l'Environnement
(CNRE)

Lot III L Fiadanana,
39 Rue Dr RASAMIMANANA
Antananarivo 101
+ 261 34 05 516 26
+ 261 34 07 516 28

Revue

Sandratr'Hay

www.cnre.recherches.gov.mg
Facebook : Cnre Sandratr'Hay

Directeur de Publication :
Dr Yves Jean Michel MONG

Redacteur en Chef :
RATSIZAFY Irinah

Equipe de rédaction :
TSIRILAZA Benjamin
RAZAFIARIMANANA H. L. Mireille
BAOHANTA Rondro H.
RANAIVOSOA-TOANDRO Sitraka
VOAHANGINIRINA Leonnie
ANDRIAMAMPIANINA Mandaniaina
RASOAMAMPIANINA Virginie
RANDRIAMAHATODY Zo
RAVOLATSARA Arlette

Infographe:
Mparany Andry
Ny Rija

Crédits photos:
Mparany Andry
Ny Rija

Service accueil des analyses:
+261 20 26 410 46

accueilclientcnre@gmail.com

Secrétariat CNRE:
cnre2013@gmail.com

La recherche scientifique pour la sécurité alimentaire des Malagasy

Lorsqu'on parle de sécurité alimentaire, le slogan pour l'autosuffisance alimentaire de Madagascar vient immédiatement dans nos esprits, car tous les dirigeants Malagasy, à l'exception du Président Philibert Tsiranana, ont tous essayé de réaliser ce rêve. Hélas ! Ce n'était justement qu'un rêve, qui, j'ose espérer, cette fois-ci deviendra réalité.

En considérant le contexte mondial sur la sécurité alimentaire, d'une part, il y a l'ONG internationale WWF qui ne cesse de tirer la sonnette d'alarme sur la rapidité à laquelle l'humanité épuise les ressources que la terre est capable de produire en une année (Nous consommons 1,7 planète dit-il), et d'autre part, il y a les problèmes liés au surplus et de gaspillage d'aliments dans les pays occidentaux et les problèmes de malnutritions, de productivité et de gestion des ressources alimentaires dans les pays en voie de développement.

Pour le cas de Madagascar, l'action principale consiste jusqu'à présent à trouver la meilleure stratégie pour relever le fameux défi d'autosuffisance alimentaire. Plusieurs options sont mises en œuvre dont entre autres l'introduction des semences de riz hybride, l'amélioration des techniques agricoles (Papriz), l'augmentation des surfaces cultivables et irrigables, entre autres. Fortement conscients des enjeux nationaux de la sécurité alimentaire, des équipes de chercheurs du Centre National de Recherches sur l'Environnement se penchent aussi sur plusieurs aspects de la sécurité alimentaire pour apporter leur contribution.

Ainsi, pour sa troisième édition, l'équipe de rédaction de la revue Sandratr'Hay n'a pas fait dans les détails en abordant cette thématique vraiment d'actualité qui tourne autour de la recherche scientifique pour la sécurité alimentaire des Malagasy. Deux principaux aspects de la sécurité alimentaire sont documentés par les chercheurs du CNRE dans cette nouvelle parution, à savoir, l'aspect quantitatif (l'augmentation de la productivité, la lutte contre les insectes parasites, la diversification des sources alimentaires) et l'aspect qualitatif (les nouvelles sources de protéines, les contaminants des aliments, l'agriculture biologique).

Pour l'aspect qualitatif, le problème réside spécialement sur le respect des lois et des exigences des marchés internationaux. Il est important de s'assurer que nous nous sommes donnés tous les moyens pour affirmer notre place dans ce grand marché par l'amélioration de la « qualité de nos produits » destinés à l'exportation tout en assurant la salubrité des produits que nous consommons. Or, à mon avis, les efforts sont plutôt timides et insuffisants pour le moment car nos stratégies et actions sont toujours fortement dépendants des aides extérieures.

Un important maillon de la chaîne pour assurer cet aspect qualitatif de la sécurité alimentaire concerne la qualité des produits agroalimentaires. Il n'est pas sorcier de dire que si Madagascar veut exporter massivement les produits agroalimentaires qui font sa renommée, il faut que l'Etat se donne et se dote des moyens nécessaires pour y arriver, à travers l'augmentation de la production et le contrôle de la qualité des produits.

C'est pourquoi je peux dire en tant que techniciens dans l'un de ces laboratoires d'analyse, qu'il nous faut accéder à des mécanismes de haut niveau dont l'accréditation internationale. Le CNRE, avec ses humbles moyens actuels, n'a cessé de faire des efforts pour asseoir au sein de ses laboratoires le système de management de la qualité (ISO 2017/17025) pour justement contribuer à l'assurance de la qualité des produits alimentaires. Cependant, malgré l'aide issue du Consortium des Laboratoires Agroalimentaires Malgaches (CLAM), qui, je dirais, semble prêcher dans le désert pour le moment, des gros efforts restent à faire pour que nous puissions nous aligner à nos frères africains tels que le Kenya, la Tanzanie, le Botswana, le Sénégal, qui, se sont investis en moyens et en infrastructures de contrôle de la qualité pour assurer leurs places dans ce marché global où la qualité des produits (physico-chimique et bactériologique) reste un critère importante.

Pour terminer, je voudrais réitérer ici l'engagement du CNRE à utiliser tous les savoirs faire et les moyens disponibles pour appuyer le Gouvernement Malagasy dans les politiques de développement afin d'assurer la sécurité alimentaire des Malagasy.



Sciences and Researches for food security in Madagascar

All leaders in Madagascar, except the President Philibert TSIRANANA, have all tried to reach the goal of food security without any tangible success so far.

By considering the current global context for food security, on the one hand, there is the international NGO WWF which warn us continually on the speed at which humanity is depleting the resources that the earth is capable to produce in a year (We consume more than 1.7 planet it says) and on the other hand, there are the problems due to the surplus of food in Western countries and the problems of malnutrition, productivity as well as the management of food resources in developing countries.

For Madagascar, actions have been focused on finding the best strategy to meet the famous challenge of food self-sufficiency. Several options were then implemented, including the introduction of hybrid rice seeds, the improvement of agricultural techniques (Papriz) and the extension of cultivable and irrigable areas. Highly aware of the national challenges for food security, since about thirty years, researchers from the Centre National de Recherches sur l' Environnement (CNRE) have paid special emphasis to several aspects of food security.

Thus, for this third edition, the Sandratr'Hay editorial team has chosen to focus on a topical theme which deals with "Scientific research for food security in Madagascar". Two main aspects of food security are documented by CNRE researchers in this new publication, namely, the quantitative aspect (increasing productivity, combating parasitic insects, diversifying food sources) and the qualitative aspect (new sources of proteins, food contaminants, organic farming).

For the qualitative aspect, Madagascar is facing a big challenge which is to comply with the laws and requirements of international markets. Therefore, it is important to ensure that we are making the right and sufficient efforts to assert our place in this large market by improving the quality of our products. In my opinion, for the moment, we are still far from the goal because our strategies and actions are always strongly dependent on external assistance. Indeed, an important point to ensure this qualitative aspect concerns the quality of agrifood products. It is not rocket science to say that if Madagascar wants to export the agrifood products which make its reputation, it is necessary that the Government gives and acquires the necessary means to get there, through the increase in production and product quality control.

That is the reason why I would say, as a technician in one of the analytical laboratories in Madagascar, that we need to access high-level mechanisms including international accreditation. Thus, the CNRE, with its current small facilities, has not ceased to make efforts to establish the quality management system (ISO 2017/17025) within its laboratories in order to insure the quality of food products. However, despite the help from the Consortium of Malagasy Agrifood Laboratories (CLAM), which, I would say, seems to be preaching in the desert for the moment, great efforts remain to be made so that we can align ourselves with our African brothers such as Kenya, Tanzania, Botswana, Senegal, which have invested in quality control and infrastructure to secure their places in this global market where product quality (physico-chemical and bacteriological) remains an important criterion.

Finally, I would like to reiterate here the CNRE's commitment to fully use its skills and its capacities to support the Government in implementing its policy of emergence and sustainable development so that the Malagasy people can effectively enjoy security and Madagascar will find its place in this great globalization market.

- UN CHERCHEUR, UN PARCOURS



A travers cette rubrique, Sandrat'Hay est fière de vous présenter un chercheur et également l'actuel Directeur du Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE),

le Docteur Yves Jean Michel MONG.

Ce chercheur a su se perfectionner au fil du temps pour atteindre le niveau requis dans son domaine et continue d'évoluer dans son parcours.

Parcours

1987
1989 En effet, après l'obtention d'un Ingénieur en Technologie et Chimie des aliments à l'Université de Galati, Roumanie en 1987 et intégré le CNRE en 1989 en tant que chercheur permanent, il a continué sa lancée en participant à diverses formations académiques et professionnelles.

1997 Il a suivi une formation en Etude d'Impact Environnemental et Gestion de l'Environnement au Center for Environmental Management and Planning (CEMP) Université d'Aberdeen-Ecosse.

2002 Il a obtenu le diplôme de Master of Science en Gestion de l'eau (Water Management) à l'Université de Cranfield-Silsoe, Grande Bretagne.

2011 Il a soutenu sa thèse de Doctorat en Sciences et Chimie de l'eau à l'Université de Tuléar sous l'encadrement scientifique des professeurs spécialisés dans le domaine du traitement des eaux, dans le cadre d'un projet conjoint de l'IHSM et de l'Université de Stavanger (Norvège) durant lequel il a également bénéficié d'une formation en Bioprocess et modélisation.

Du fait de ses domaines de recherches qui se focalisent principalement sur la pollution de l'environnement (eau, sol, et air) et ses impacts, et plus particulièrement la pollution marine, il a eu l'opportunité de suivre des formations intensives de courtes durées dans différentes thématiques liées à la pollution de l'environnement dont particulièrement la Gestion des eaux usées dans les zones côtières.

Il participe également à l'enseignement et encadrement d'étudiants issus de la Faculté des Sciences, dans la Mention « Procédés et Ecologie Industrielle », Parcours " Génie de l'Eau et Génie de l'Environnement (2GE)" et à l'Institut National de Santé Publique et Communautaire (INSPC) Befelatanana.



Expériences

- 2018** Membre du Comité pour la Mise en œuvre du Plan d'Action sur la Santé et la Pollution, en appliquant la nouvelle approche liant la pollution et la santé, en collaboration avec le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, le Ministère de la Santé Publique, et Pure Earth. Dans ce cadre, il coordonne les activités d'identification des sites contaminés par les métaux lourds (Toxic site identification program ou TSIP) en vue de la mise en place d'une base de données nationales sur ces sites et leurs impacts potentiels sur la santé humaine.
- 2007** Coordination et rédaction des rapports sur l'état de la dégradation de l'environnement marin due à la pollution et aux impacts des activités d'origine terrestre, le niveau de pollution de l'eau, des sédiments, et des biotes dans les hot spots de Mahajanga et Nosy Be dans le cadre d'un projet financé par le PNUE/FEM.
- 2004** Etudes et évaluations de l'état de l'environnement et de ses ressources (eaux) en collaboration avec des chercheurs nationaux et internationaux (Enviro Care India, CDC Atlanta, Université d'Angers, Université d'Ancona, PURE EARTH,...) pour développer des indicateurs de leur état de dégradation.

Responsabilités

- 2019** Directeur du Centre National de Recherches sur l'Environnement
- 2012** Chef du Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Aliments et des Eaux (LACAE)
- 1995**
2012 Chef du département « Environnement et Qualité de la vie » du CNRE
- 1991** Chef de section d'analyse (Analyses de composition des aliments) au sein du Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Aliments et des Eaux (LACAE)
- 1989** Participation à la création, au développement et à l'expansion du domaine de compétence du Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Aliments et des Eaux (LACAE) du CNRE

Considérant le contexte actuel auquel fait face le monde de l'Enseignement Supérieur et la Recherche Scientifique à Madagascar et au vu de son parcours et de son expérience ainsi que sa position actuelle, ce chercheur a accepté de partager avec Sandratr'Hay ses expériences et ses ambitions pour ce domaine considéré comme le pilier de notre développement.

Considering the current context of Higher Education and Scientific Research in Madagascar, his career and his current position, this researcher has agreed to share with Sandratr'Hay his experiences and his ambition for this area that should be a basis for the development of Madagascar.



Interview avec Monsieur Yves Jean Michel MONG, Maître de recherches, Chercheur au Département «Environnement et qualité de la vie» du Centre National de Recherches sur l'Environnement

Interview with Dr Yves Jean Michel MONG, Department «Environnement et qualité de la vie» Centre National de Recherches sur l'Environnement

1. Dr Mong, étant donné que vous dirigez l'un des rares centres nationaux de recherche Malagasy, pourriez-vous s'il vous plaît partager avec nous votre point de vue concernant la situation actuelle de la recherche scientifique à Madagascar ?

1. Dr. Mong, given that you are the head of a national Malagasy research centers, could you please share with us your views on the current status of scientific research in Madagascar?

En comparant le contexte d'avant et d'aujourd'hui, je dirai que la situation de la recherche n'a pas vraiment changé car elle n'a pas encore trouvé sa place en tant que moteur de développement de notre pays. Je pense et j'espère que cette situation va changer dans le cadre de la mise en œuvre de l'IEM qui se décline en PGE. Néanmoins, il est clair que parvenir à « une recherche scientifique de haut niveau au service du développement de la nation » demande des moyens aussi bien matériels que financiers sans oublier l'ouverture vers des partenaires aussi bien nationaux qu'internationaux.

As for me, there is no significant change between current and last context because scientific research has not found its place as an engine of development for our country yet. However, I think there will be some improvement through the implementation of the IEM which becomes PGE. Of course, achieving "high-level scientific research for the nation's development" requires both material and financial resources as well as an opening up to effective international partnerships. In most of research laboratories abroad, I noticed that the facilities used for research evolve with time and with the advancement of technologies. For the CNRE, at the beginning, there were many opportunities that allow us to acquire materials and equipment that are essential to research activities, thanks to large-scale research projects. But this kind of funding has become scarce and really hard to get now.

Durant mes séjours dans les laboratoires de recherche à l'étranger, j'ai remarqué que les moyens qu'ils utilisent pour la recherche évoluent avec le temps et l'avancement des technologies. Pour le cas du CNRE, à ces débuts le centre disposait d'opportunités, grâce à des projets de recherches de grandes envergures, qui lui ont permis d'acquérir des matériels et des équipements indispensables à ses activités de recherches. Mais ces temps-là sont révolus parce que les financements de ce genre-là se sont raréfiés et même s'ils existent, il faut parcourir un chemin plein d'obstacles pour y accéder. Du coup, la capacité du CNRE à renouveler ses équipements afin de pouvoir suivre les avancées de la science et ainsi entreprendre des actions qui répondent aux besoins de la recherche, s'est trouvée drastiquement réduite.

As a result, the capacity of the CNRE to renew its equipment has been drastically reduced. Researcher could not follow the advances in science and undertake actions that meet the needs of research. Indeed, the CNRE is classified as an EPIC organization like most of the national research centers in Madagascar, the Government has gradually disengaged, probably towards self-financing. That's why the state and external organization fundings are no longer balanced as before nowadays. We should recognize that there is a lack of researchers' effort to sell the research products and increase their visibility.

Il se peut qu'étant donné que le CNRE est classé comme un organisme EPIC comme la plupart des centres nationaux de recherches, l'Etat a commencé à se désengager petit à petit, probablement pour conduire ces centres vers l'autofinancement. En effet, si auparavant les financements étatiques et ceux des organismes extérieurs étaient assez équilibrés, ce n'est plus le cas actuellement. Il faut reconnaître aussi que peu d'efforts ont été faits par nous pour vendre les produits de nos recherches et pour nous faire connaître.

To fill these gaps, the researchers turned to external funding and I would say that they have become too dependent on it. I mean that without this external funding, most research centers in Madagascar are really struggling to continue operating and to produce tangible results.

Pour pallier à ces lacunes de financement interne, les chercheurs se sont tournés vers les financements extérieurs et je trouve qu'ils en sont devenus trop dépendants. C'est à dire que sans ces financements extérieurs, la plupart des centres de recherches à Madagascar ont du mal à fonctionner et à produire des résultats tangibles. Parce qu'il faut dire que, les bailleurs ou les partenaires étrangers ont eux aussi leurs propres visions et priorités et les chercheurs malagasy doivent avoir la capacité de négocier nos priorités pour que chacun des partenaires y soit gagnant (win-win) sinon cela va en sens unique en notre défaveur. La question est donc de savoir si cette dépendance de la recherche aux financements extérieurs est bénéfique pour la recherche et pour le pays sur le long terme. Ainsi, pour moi, faire coïncider les priorités de l'Etat en matière de recherches prioritaires et celles des bailleurs extérieurs reste un grand défi que la plupart des centres nationaux de recherches à Madagascar n'ont que très peu réussi à relever jusqu'à présent.

2. Les gens disent toujours que la recherche à Madagascar n'a pas d'impacts directs sur la vie de la population. Êtes-vous d'accord ?

Certains leaders et responsables étatiques ont tendance à penser que nos activités de recherches n'ont aucun impact sur le fonctionnement global de l'Etat ou sur la vie quotidienne des citoyens. Or, à mon avis, le véritable problème réside surtout au niveau de la compréhension de ce qu'est le rôle d'un chercheur et sur la mise en place des axes de recherches prioritaires claires partant du Plan directeur de la recherche. Ce Plan directeur, avec des mises à jour si besoin, doivent répondre aux objectifs du PGE. En effet, impérativement, la recherche devrait répondre aux stratégies de développement établis par l'Etat et aux besoins de la population malgache. Mais pour le moment, nos recherches se focalisent sur des questions ou des thématiques, je ne dirai pas moins importants, qui répondent aux financements disponibles pour les réaliser. Les chercheurs travaillent durs et il existe des résultats de recherches exploitables mais c'est au niveau du transfert que le processus se bloque parfois.

Par exemple, pour le cas du CNRE, grâce aux efforts de ses chercheurs, il possède actuellement le seul laboratoire capable d'englober plusieurs types d'analyses relatives à la pollution de l'eau et du sol. Pour mon cas, j'ai eu à participer à diverses actions d'importance environnementale telles que l'évaluation de la dégradation de l'environnement marin de Madagascar durant un projet baptisé WIOLAB et la rédaction du rapport y afférent. Actuellement, je participe également à la définition d'un plan d'action « Santé et pollution » qui a permis de mettre en évidence que la pollution de l'environnement entraînait un taux de mortalité plus élevé que celui des maladies transmissibles comme le paludisme. De ce fait, il est important de tenir compte à la fois de la pollution et de ses conséquences sur les états sanitaires de la population pour améliorer leur qualité de la vie. D'ailleurs, dernièrement j'ai participé au montage et à la soumission d'un projet axé sur l'évaluation des différentes formes de pollution (air, sol, eau), leurs niveaux et leurs conséquences sur la santé publique, qui a été soumis à la fondation Mc Arthur.



Because donors or foreign partners also have their own visions and priorities and Malagasy researchers must have the capacity to negotiate our own priorities so that each partner is a winner (win-win) otherwise it will in one direction against us. The question is therefore whether this dependence of research on external funding is beneficial for research and for the country in the long term. So, for me, coinciding the State research priorities with those of external donors remains a great challenge for most of the national research centers in Madagascar.

2. People always say that research in Madagascar has no direct impacts on people's daily lives. Do you agree?

Some leaders and state officials tend to think that our research activities have no impact on the overall functioning of the state or on the daily lives of citizens. However, in my opinion, the real problem lies mainly on the understanding of what the role of a researcher is and in the establishment of clear priority research axes starting from a National Research Plan. Indeed, research should imperatively meet the development strategies established by the Government and the needs of Malagasy people. But for the moment, our research is focused on questions or themes, which are important as well, but respond mainly to the meet of funding available. The researchers are working hard and there are exploitable research results but sometimes it is at the transfer level that the process block.

For example, in the case of CNRE, due to the efforts of its researchers, it currently has the only laboratory able to run several types of water and soil pollution analyzes. For me, I have participated in various actions related to the environment protection such as the assessment of the degradation of the marine environment of Madagascar during a project called WIOLAB and the drafting of the report relating thereto. Currently, I am also participating in the definition of a "Health and pollution" action plan which demonstrates that environmental pollution leads to a higher mortality rate than communicable diseases like malaria. Therefore, it is important to take into account both pollution and its consequences on the health conditions of the population to improve life quality. Moreover, recently I have participated in the assembly and the submission of a project focused on the evaluation of different forms of pollution (air, soil, water), their levels and their consequences on public health, which was submitted to the Mc Arthur foundation.



3. Au vue de ces difficultés, on se demande à quel époque ou stade de votre carrière vous aviez décidé d'embrasser le monde de la recherche ?

C'est vrai qu'après mon ingéniorat, j'étais plutôt destiné à travailler dans l'agroalimentaire pour mettre en pratique ma spécialisation sur les produits laitiers et sa production mais il faut dire que je n'ai jamais vraiment été attiré par le secteur privé. De plus, en rentrant au pays, les opportunités d'embauche étaient plus nombreuses dans le secteur de l'enseignement supérieur et de la recherche. J'ai donc eu la chance, durant les périodes où j'ai préparé l'équivalence de mon diplôme d'ingénieur, de découvrir les différentes options et offres liées à la recherche et aussi d'être admis dans le corps des chercheurs. J'ai ainsi commencé à travailler au sein du CNRE en 1989, un an après sa création. J'ai eu la chance et le privilège de côtoyer et de travailler sous la direction de la fondatrice du centre, le Professeur RAKOTOVAO Lala Henriette, qui n'avait cessé alors de nous encourager à continuer le parcours vers le haut. Durant cette époque, j'ai participé à la mise en place, au développement et à l'expansion des domaines de compétence de l'actuel Laboratoire d'Analyse et de Contrôle des Aliments et des Eaux (LACAE). Je me suis ainsi retrouvé entraîné progressivement vers cette discipline axée sur la qualité de l'environnement que je trouve intéressante et importante pour le pays et la recherche.

3. Given these difficulties, Why do you decide to embrace the world of scientific research?

It is true that after my engineering and my specialization, I was rather destined to work in the dairy product food industry but I was never really attracted by the private sectors. In addition, upon returning home, there were more hiring opportunities in the higher education and research sector. So, when I prepared the equivalent of my engineering diploma, I discover the different options and offers related to research and I was lucky to be admitted to the researchers corps. Thus, I started to work within the CNRE in 1989, a year after its creation. I was fortunate and privileged to meet and work under the direction of the center's founder, Professor RAKOTOVAO Lala Henriette, who never stopped encouraging us to continue the journey upwards. During this time, I participated in the establishment, development and expansion of the areas of competence of the current Food and Water Analysis and Control Laboratory (LACAE). I found myself gradually training towards this interesting discipline focused on the quality of the environment.



4. Quel est le point qui vous tient le plus à cœur dans le contexte de la recherche scientifique et le développement de Madagascar ?

Pour moi, en se positionnant en tant que technicien, l'un des grands chantiers, encore inachevé, reste l'obtention de l'accréditation internationales de nos laboratoires, une reconnaissance formelle de nos compétences techniques. A Madagascar, le seul laboratoire accrédité est l'Institut Pasteur de Madagascar, qui est à la fois rattaché à l'Etat malagasy et à l'Etat Français.

Le CNRE, un centre national de recherche veut donc mettre l'accent sur l'accréditation d'un ou de ses laboratoires pour que nous puissions avoir une capacité d'analyse et de certification répondant aux normes et aux exigences de la communauté internationale pour ne citer que la SADC (Communauté de développement d'Afrique australe) et le COMESA (Marché commun de l'Afrique orientale et australe). Mais le chemin est encore long et les moyens matériels mis à disposition encore trop insuffisants, mais on ne se décourage pas.

4. For you, what is the most important point in the context of scientific research and development in Madagascar?

For me, by positioning myself as a technician, one of the major projects, still unfinished, remains the obtaining of international accreditation for our laboratorie. This is a formal recognition of our technical skills as in Madagascar, the only accredited laboratory is the Institut Pasteur de Madagascar, which is both attached to the Malagasy and the French States.

The CNRE, a national research center, therefore wants to focus on the accreditation of one or more of its laboratories so that we can have an analysis and certification capacity that meets the standards and requirements of the international community so as not to cite that SADC (Southern African Development Community) and COMESA (Common Market for Eastern and Southern Africa). But there is still a long way to go and the material resources available are still insufficient, but we are not discouraged.

L'activité de pêche traditionnelle dans le Delta de Betsiboka : une contribution méconnue à la sécurité alimentaire.

Traditional fishing in the Betsiboka Delta: an unknown contribution to food security.

Betsiboka est le second plus grand fleuve de Madagascar après Mangoky. D'après cette étude, le fleuve Betsiboka est riche en termes de produits halieutiques et la pêche tient une importance capitale dans la vie quotidienne de la population locale. En effet, les produits de la pêche traditionnelle dans le delta de Betsiboka contribuent à l'approvisionnement en protéines animales de la population locale ainsi que celle de la ville d'Antananarivo et de Mahajanga. Face à la croissance démographique et à la demande croissante en produits halieutiques, il est urgent de mettre en place un plan d'aménagement de la pêche approprié dans le delta de Betsiboka. Le fleuve sert amplement à relier la population avoisinante, au transport des marchandises et à la pratique de la pêche. L'activité de pêche traditionnelle fluviale à Madagascar est ignorée par l'Etat à l'instar du Betsiboka. Ainsi, la contribution de cette dernière à la sécurité alimentaire est sous-évaluée. Pourtant, les pêcheurs artisanaux à petite échelle et les pêcheurs traditionnels contribuent entre 53 et 55% de la livraison de produit halieutique à Madagascar (FAO, 2008).

Dans le cadre du projet WIODER (Western Indian Ocean Delta Exchange and Research Network), une étude de l'activité de pêche traditionnelle pratiquée dans le fleuve de Betsiboka a été réalisée en 2018. Trois villages ont fait l'objet de suivi de capture de la pêche à savoir Katsepy, Marovoay et Maroala. Sur le site de débarquement des pêcheurs, des pesages des poissons capturés ont été réalisés. De plus, une enquête auprès des pêcheurs a été menée afin de connaître l'acheminement des produits. Le suivi de la capture issue de la pêche traditionnelle pendant le mois mai et le mois de novembre 2018 nous a permis d'inventorier 19 espèces de poissons dans le delta de Betsiboka. La dominance de la famille de Clupeidae ou plus communément appelés sardinelles a été observée dans la composition des poissons capturés dans la partie de Katsepy en aval du delta. En effet, les sardinelles sont des espèces adaptées aux eaux saumâtres comme celle dans la zone de pêche du Katsepy. Dans le village de Marovoay et Maroala, où l'eau est généralement douce, les poissons capturés sont dominés par la famille de Cichlidae notamment le Tilapia. La zone de Betsiboka bénéficie aussi de l'existence des mangroves qui favorisent le développement des crevettes.



Composition de capture de la pêche traditionnelle dans la zone de pêche de Marovoay

Les pêcheurs utilisant le grand filet moustiquaire « Teririba » parviennent à capturer en moyenne 9 kg de poissons à chaque sortie. Pour le cas des pêcheurs avec du filet maillant, ils obtiennent en moyenne 7 kg de poissons à chaque sortie. La majorité des produits sont recueillis par des collecteurs et ensuite expédiés vers Antananarivo et Mahajanga. Le reste, environ 30 % des produits, est consacré à la consommation locale. L'activité de pêche dans le delta de Betsiboka est plus

Betsiboka is the second largest river in Madagascar following the Mangoky. The river is used to connect the surrounding population, to transport goods and to practice fishing. The traditional river fishing in Madagascar is ignored by the State, as in the case of Betsiboka. Thus, the contribution of this activity to food security is underestimated. However, small-scale artisanal and traditional fishers contribute between 53 and 55% of the fish product supply to Madagascar (FAO, 2008).

Within the framework of the WIODER (Western Indian Ocean Delta Exchange and Research Network) project, a study of traditional fishing activity in the Betsiboka River was carried out in 2018. Three villages were monitored for fisheries catch, namely Katsepy, Marovoay and Maroala. On the landing site of the fishermen, several weighings of the caught fish were carried out. In addition, an investigation within the fisherman was conducted to determine the routing of products.

The monitoring of traditional fishing catches has enabled to inventory 19 species of fish in the Betsiboka delta. The dominance of the Clupeidae family or sardines has been noted in the caught fish composition in the area of Katsepy's downstream delta. In fact, sardines are adapted species to brackish waters as the same in the Katsepy's fishing area. In the village of Marovoay and Maroala, where the water of the fishing areas is generally fresh, caught fishes are dominated by the Cichlidae family, particularly Tilapia. The Betsiboka area also benefits from the presence of mangroves that promote the development of shrimp. Fishermen using the large mosquito-net "Teririba" can catch an average of 9 kg of fish at each fishing trip. For fishermen with gillnets, they get an average of 7 kg of fish per trip. Most of the products are collected by collectors and then transported to Antananarivo and Mahajanga. The rest, about 30% of the products, are used for local consumption. Fishing activity in the Betsiboka delta is more productive than in Bedo lake and its surrounding wetlands in the Morondava area with 5kg of catch per trip (Darsot, 2008).

The Betsiboka River is rich of fish products, and fishing is an important activity for the local population. Its traditional fishery products contribute to the supply of animal protein for the local population as well as for the city of Antananarivo and Mahajanga. Hence, in the context of population growth and increasing demand for fish products, there is an urgent need to assess an appropriate fishery management plan in the Betsiboka delta.



Expédition des produits halieutiques vers Antananarivo dans le district de Marovoay

productive que celle du lac Bedo et ses marais périphériques dans la zone de Morondava avec une capture moyenne de 5kg à chaque sortie (Darsot, 2008).

D'après cette étude, le fleuve Betsiboka est riche en termes de produits halieutiques et la pêche tient une importance capitale dans la vie quotidienne de la population locale. En effet, les produits de la pêche traditionnelle dans le delta de Betsiboka contribuent à l'approvisionnement en protéines animales de la population locale ainsi que celle de la ville d'Antananarivo et de Mahajanga. Face à la croissance démographique et à la demande croissante en produits halieutiques, il est urgent de mettre en place un plan d'aménagement de la pêche approprié dans le delta de Betsiboka.

Tsirilaza B.1, Dominique H.2, Rabarison A. G.1, Robison L.1

1 Département Écosystème Aquatique et Côtier - Centre National de Recherches sur l'Environnement

2 Institut de Recherches pour le Développement

Contact: benjamintsirilaza@gmail.com



Mensuration des poissons sur le site de débarquement à Katsepy



Pirogue à balancier utilisé par les pêcheurs traditionnels à Katsepy



Pratique de la pêche au grand filet moustiquaire «teririba» à Marovoay



Confection d'un filet par un pêcheur traditionnel à Maroala

Références bibliographiques

Darsot L., 2008. Etude de la filière des produits d'eau douce dans la zone de Morondava cas du village de Beroboka. Diplôme d'Ingénieur Agronome. Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques. Université Antananarivo. 67p

FAO, 2008. Climate change implications for fisheries and aquaculture: Overview of current scientific knowledge. FAO fisheries and aquaculture technical paper. 151p

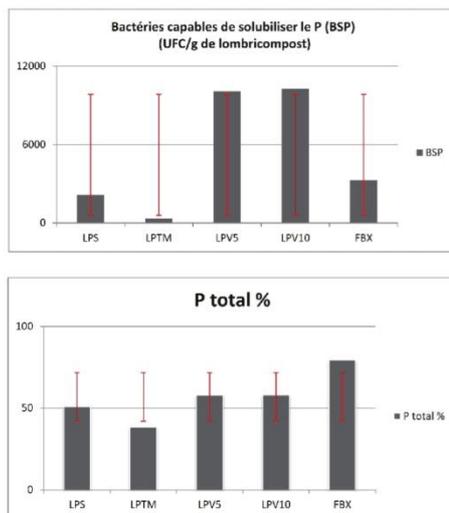
Le lombricompost amélioré : une promesse pour l'augmentation de la productivité en agriculture biologique.

Improved vermicompost to increase productivity in organic farming

L'augmentation de la productivité agricole est l'une des préoccupations majeures dans le contexte de la sécurité alimentaire [pilier 1 : disponibilité des produits alimentaires (FAO, 2019)]. Ainsi, combiner deux ressources non exploitées (déchets organiques d'une part et une ressource naturelle, riche en éléments minéraux, codée VR1, d'autre part) pour produire un fertilisant biologique de qualité a été la devise de l'équipe du CNRE en commençant ce projet ambitieux en 2014. Il s'agit donc de produire un ou des prototypes de fertilisants biologiques dont la qualité répond aux normes requises en agriculture biologique.

Ainsi, tout en respectant la technique classique de lombricompostage, l'innovation a concerné l'ajout du VR1 à différentes doses (5% et 10%), aux déchets qui servent de substrats, pour voir quelle(s) est ou sont les combinaison(s) optimale(s) qui donnerai(en)t un lombricompost de qualité supérieure. Cette qualité a été évaluée à travers des analyses microbiologiques en mesurant la quantité des microorganismes bénéfiques pour les plantes [Bactéries capables de libérer le phosphore (BSP), bactéries libres capables de fixer l'azote atmosphérique (BFN)] et les teneurs en azote et en phosphore contenues dans le lombricompost. Le compost traditionnel (LPS) et un fertilisant biologique (FBX) déjà commercialisé à Madagascar ont servi de fertilisants de références.

D'après les analyses, l'utilisation du produit VR1 améliore la qualité du lombricompost. En effet, par rapport aux autres types de fertilisants testés ici, les lombricomposts contenant du VR1 ont été caractérisés par la présence d'un grand nombre de microorganismes bénéfiques pour les plantes et ce, pour les deux doses utilisées (5% et



Figures 1 à 4: Graphes montrant les résultats des analyses microbiologiques et chimiques réalisées au laboratoire

10%) (Graphe 1 et 2, Références 1 ; 2). Cette particularité pourrait être liée au fait que le produit VR1 a été maintes fois rapporté comme étant extrêmement riche en éléments minéraux facilement absorbés par les bactéries et favorise leur prolifération (Pathma et Sakthivel, 2014 ; Yao et al., 2015 ; Hermassi et al., 2017). Par contre, les teneurs en azote et en phosphore de ces lombricomposts à VR1 ont été faibles par rapport à celles enregistrées avec les deux références (FBX et LPS) et le témoin (Graphes 3 et 4). Cette variation pourrait être liée d'une part, aux caractéristiques des fertilisants et aux types de matières premières utilisées et d'autre part, aux effets du climat et le temps de stockage (Zakarya et al., 2018).

Bref, malgré ces résultats très prometteurs sur le lombricompost amélioré, il convient de noter que des études plus approfondies sont nécessaires pour déterminer le mécanisme de libération des éléments nutritifs et leur disponibilité vis-à-vis des plantes cultivées. Or, il est à présent bien connu que les microorganismes participent activement dans ce mécanisme et donc

Increasing agricultural productivity is one of the major concerns in the context of food security [pilier 1: food availability (FAO, 2019)]. Since 2014, the CNRE team has focusing their attention on producing a high quality organic fertilizer by combining two untapped resources (organic waste and a natural resource, rich in mineral elements, coded VR1). The main goals are to produce prototypes of biological fertilizers whose quality meets the standards required in organic farming.

Thus, with respect to the classic vermicomposting technique, the innovation concerned the addition of VR1 at different doses (5% et 10%) to the waste that serves as substrates in order to identify which of the optimal combination(s) will give a high quality vermicompost. This quality was assessed through microbiological analysis by measuring the quantity of beneficial microorganisms [Bacteria capable of releasing phosphorus (BSP), free bacteria capable of fixing atmospheric nitrogen (BFN)] and the nitrogen and phosphorus contained in vermicomposts. The traditional compost (LPS) and a biological fertilizer (FBX) which are already on sale in Madagascar were used as references.

The results showed that the use of the VR1 improves the quality of the vermicompost. Indeed, compared to the references, vermicompost from substrate that contained the VR1 were characterized by the presence of a high density of beneficial microorganisms for the two doses 5% and 10% (Graph 1 and 2, References 1; 2). This particularity could be due to the characteristic of

the VR1 product that has been reported as being extremely rich in mineral elements which are easily absorbed by bacteria and promotes their proliferation (Pathma et Sakthivel, 2014 ; Yao et al., 2015 ; Hermassiet al., 2017). However, the nitrogen and phosphorus contents in the vermicomposts that contained VR1 were lower compared to those recorded with the

two references (FBX and LPS) and the control (Graphs 3 and 4). This variation could be related on the one hand, to the characteristics of the fertilizers and to the types of raw materials used and on the other hand, to the effects of the climate and the storage time (Zakarya et al., 2018).



Substrats pour le lombricompostage

exigent une attention particulière. Des études sont également en cours au CNRE pour l'évaluation des effets de ces prototypes sur le rendement du haricot et sur la fertilité du sol tout en recherchant d'autres matières premières susceptibles d'être valorisées dans ce processus écologique.

Despite these very promising results on improved vermicompost, we need to do more investigation to determine the mechanism of nutrient release and availability to plants. However, it is now well known that microorganisms participate actively in this mechanism and require special attention. Another work to evaluate the effects of these prototypes on bean yield and soil fertility, as well as the research for new raw materials that can be valued in this ecological process is now in progress at the CNRE.



Litière des vers de lombricompost (lombrics)



Subtrat



Lombricomposteurs

Baohanta R.H.2, Andrianarimanana H.T.1, Andrianandrasana D.M.2, Randriambanona H.2, Razakatiana A.T.2, Duponnois R.3, Ramanankierana H.2

(1) TantsahaMiainaamin'nyNatiara ONG Ambohijafy Antananarivo

(2) Laboratoire de Microbiologie de l'Environnement-Centre National de Recherches sur l'Environnement Antananarivo Madagascar

(3) Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes-IRD Montpellier, France

Contact : ninish.rondro@yahoo.fr

Références bibliographiques:

Pathma J., Sakthivel N. (2014) Microbial and Functional Diversity of Vermicompost Bacteria. In: Maheshwari D. (eds) Bacterial Diversity in Sustainable Agriculture. Sustainable Development and Biodiversity, 1: 205-225

Yao ZT., Ji XS., Sarker PK., Tang JH., GE LQ., Xia MS., Xi YQ. (2015). Examen complet des applications des cendres volantes de charbon. Examen des sciences de la Terre, 141: 105-121

Hermassi M., Valderrama C., Moreno N., Font O., Cherol X., Batis NH. (2017). Cendres volantes en tant que sorbant réactif pour l'élimination du phosphate des eaux usées traitées en tant qu'engrais potentiel à libération lente. Journal de génie chimique de l'environnement, 5(1):160-169

Ressources végétales comestibles et sécurité alimentaire des ménages au sein de la CR Ranomafana Est

Edible plant resources and household food security within the CR Ranomafana East

L'insécurité alimentaire est l'une des grandes préoccupations de la communauté internationale. En effet, la sécurité alimentaire d'une nation est étroitement liée à la biodiversité (UNEP, 2011). Dans la commune de Ranomafana-Est (CRE), la majorité de la population est fortement dépendante de l'agriculture et des ressources issues de la forêt qui ne cesse de se dégrader à cause des activités anthropiques et des mauvaises gestions. C'est pour cela que la satisfaction des besoins en alimentation reste l'une mission primordiale des ménages dans cette zone tout au long de l'année. Durant cette étude, l'équipe du CNRE a déterminé les potentialités des ressources végétales comestibles existantes au sein de cette écosystème afin d'évaluer leur contribution à la sécurité alimentaire des ménages dans cette zone.

La CRE Région Atsinanana de Madagascar, est localisé à 200 km de la capitale. Les données pour cette étude ont été collectées au cours du 15 au 29 Mars 2018 (deux semaines). Des recherches bibliographiques associées avec une observation directe et entretiens auprès des personnes ressources (07 Chefs Fokontany, 07 Chefs de ménage, 03 Tangalamena et quelques villageois dont 15 femmes) ont été effectués afin de connaître les différents produits et les quantités utilisées en alimentation. Plusieurs catégories d'aliments issues de l'agriculture et de la cueillette ont été répertoriées.



Les produits alimentaires à Ranomafana-Est

Parmi les trente (30) espèces citées (Cf. Photo 1 et 2), le riz, le maïs et le manioc figurent parmi les principaux aliments des ménages. Le Taro est considéré comme aliment secondaire. Et enfin, viennent les fruits et feuilles, dont la consommation est ponctuelle. Concernant la quantité des produits, il a été observé que pour le manioc, le rendement est de 2,56 tonne/ha dont 60% est consommé par les ménages. Pour le riz pluviale, 75% de la production qui atteint le 2,39 tonne/ha est consommé. A la troisième position vient le pois du cap avec un rendement de 693,75 kilogramme/ha et dont le 50% est consommé. Et enfin, il y a le fruit comme la banane qui donne en moyenne 37,44 kg/pied et dont 10% seulement est consommé. Pour ce qui est de la collecte sauvage, la quantité récoltée dépend des besoins des ménages en alimentation et les parties de la plante concernée par cette pratique sont les graines, les fruits, les racines, les tubercules et les tiges.

Ces résultats ont permis de montrer, d'une part, la diversité d'espèces végétales comestibles cultivées ou issues des récoltes sauvages disponibles dans la Commune de Ranomafana Est, et d'autre part, leur quantité relative annuelle ainsi que la quantité consommée par ménage. Pourtant, les produits les plus consommés par les ménages restent le riz, le manioc et le pois du cap sans toutefois dépasser la consommation annuelle répertorié dans la majorité des pays Africains (Diallo et al., 2013). Par ailleurs, il convient de dire que ces données ne permettent pas encore de statuer sur la sécurité alimentaire de cette zone car il reste encore d'autres paramètres à évaluer comme la fréquence de consommation, la variété de produit consommés par jours, la quantité consommée par jours, ect.

Food insecurity is one of the major concerns of the international community (UNEP, 2011). Indeed, it is well known that food security is closely linked to biodiversity. In the commune of Ranomafana-East (CRE), the majority of the population is dependent on agriculture and edible resources from the forest and from farming, which continues to deteriorate due to anthropogenic activities and lack of suitable management. Here, we focused mainly on the assessment of forest resources contribution to food security in this locality.

Located at 200 km from the capital, the CRE is in the Atsinanana region of Madagascar. Data for this study were collected over a two-week period (15 to 29 March 2018). Literary studies associated with direct observation and interviews with key informants (07 Fokontany Chiefs, 07 Heads of Household, 03 Tangalamena and a few villagers including 15 women) were conducted in order to determine the different products and quantities used for food.

Among the thirty (30) species mentioned here (see Photo 1 and 2), rice, corn, and cassava are among the main household foods. Taro is considered as a secondary food. And finally, come the fruits and leaves, whose consumption is punctual. Regarding the number of products, it was observed that for cassava, the yield is about 2.56 tonnes/ha and 60% of which is consumed by households. For rain-fed rice, 75% of the production, which reaches 2.39 tonnes/ha, is consumed. In the third position comes the cap pea with a yield of 693.75 kg/ha and 50 % of which is consumed by households. And finally, there is the fruit like the banana which gives an average of 37.44 kg/foot and only 10% of which is consumed. With regard to wild collection, the quantity harvested depends on household food needs and the parts of the plant concerned by this practice are seeds, fruits, roots, tubers, and stems.

These results showed on the one hand, the diversity of edible plant species cultivated or obtained from wild harvests available in the Municipality of East Ranomafana, and on the other hand, their annual relative quantity as well as the quantity consumed per household. However, the product that are mostly consumed by households are rice, cassava and cape peas without, however, exceeding the annual consumption listed in the majority of African countries (Diallo et al., 2013). Furthermore, it should be said that these data do not yet allow a decision to be made on the food security of this zone because there are still other parameters to assess such as the frequency of consumption, the variety of product consumed per day, the quantity consumed per day, ect.



Enquêtes sur terrain

Famille	Noms vernaculaire	Noms scientifiques	Partie consommée	Indice d'utilisation (%)
POACEAE	Vary	<i>Oriza sativa</i> L.	Graine	97,7%
SAPINDACEAE	Letchi	<i>Letchi chinensis</i> Sonn.	Fruit	0,7%
EUPHORBIACEAE	Mangahazo	<i>Manihot eusclenta</i> Crantz	Tubercule	69,7%
POACEAE	Tsakotsako	<i>Zea mays</i> L.	Graine	82,3%
CONVOLVULACEAE	Tsimanga	<i>Batatas edulis</i> (Thunb.) Choisy	Tubercule	16,7%
LAURACEAE	Zavoka	<i>Persea americana</i> Miller	Fruit	21,7%
ANNONACEAE	Zaty	<i>Annona squamosa</i> L.	Fruit	7,7 %
RUBIACEAE	Vosary	<i>Citrus aurantiifolia</i> Christm Swingle	Fruit	15,7%
MYRTACEAE	Goavy	<i>Psidium guajava</i> L.	Fruit	19,7%
STRELITZIACEAE	Akondro	<i>Musa</i> L	Fruit	1,0%
ZINGIBERACEAE	Sakay tany	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Racine	0,7%
FABACEAE	Voanjo	<i>Arachis hypogaea</i> L.	Graine	10,3%
LAURACEAE	Rotra	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Graine	15,3%
MORACEAE	Ampalibe	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Fruit	6,0%
ANNONACEAE	Corossol	<i>Annona muricata</i> L.	Fruit	1,0%
ARECACEAE	Saonjo	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L) Schott	Racine	38,7%
CUCURBITACEAE	Kokombra	<i>Cucumis sativus</i> L.	Graine	15,3%
ANACARDIACEAE	Manga	<i>Magnifera indica</i> L.	Fruit	8,3%
DIOSCOREACEAE	Ovy ala	<i>Dioscorea arcuatinervis</i> Hoch.r	Tubercule	17,7%
MORACEAE	Soanambo	<i>Artocarpus altilis</i> (P) Fosberg	Fruit	3,7%
RUBIACEAE	Voangy	<i>Citrus aurantiifolia</i> Christm Swingle	Fruit	15,7%
RUBIACEAE	Kafe	<i>Coffea</i> L	Graine	6,3%
SOLANANCEAE	Angivy	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fruit	4,7%
FABACEAE	Tsaramaso	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Graine	13,0%
BRASSICACEAE	Anana	<i>Brassica rapa</i> L.	Feuille	10,3%
CUCURBITACEAE	Pongy	<i>Cucurbita</i>	Graine	25,0%
BROMELIACEAE	Manasa	<i>Ananas comosus</i> (L.)	Fruit	1,0%
SOLANACEAE	Ovy	<i>Solanum tuberosum</i>	Tubercule	9,0%
ANACARDIACEAE	Sakoa	<i>Spondias cythoerea</i>	Fruit	9,0%
POACEAE	Fary	<i>Saccharum officinarum</i>	Tronc	1,7%

Espèces alimentaires in the CRE; Edibles plant species in the CRE

Ranaivosoa-Toandro S.M.1, Randriambanona H.1, Rakotoariseheno R.1, Ramarojaona A.2, Baohanta R.H.1, Ramanankierana H1.

(1) Centre National de Recherches sur l'Environnement – Antananarivo Madagascar

(2) Faculté des Sciences, Département Biologie et Ecologie Végétales – Antananarivo Madagascar

Contact : toandro2001@yahoo.fr

Références bibliographiques:

Andriambololona, A. H. (2001). Inventaire et valorisation des produits forestiers non ligneux dans la contribution à une sécurité alimentaire durable. Cas Madirobe Antsiranana II. Mémoire de fin d'étude, ESSA -Département Industries Agro-Alimentaires. 75p

Razafintsalama, V. (2011). Valeurs, Rôles et utilisations villageoises des forêts secondaires dans le paysage forestier du Menabe Central. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques, Option « Eaux et Forêt ». 208p

UNEP (2011). L'état de la sécurité alimentaire en Afrique. Rapport sur la septième session du comité de la sécurité alimentaire et du développement durable. 20p

Mycotoxines dans nos aliments. Sommes-nous à l'abri de ce danger?

Mycotoxins in foods. Are we safe from this danger?

Les aflatoxines et l'ochratoxine A (OTA), qui appartiennent au groupe des mycotoxines, sont responsables de pathologies extrêmement graves chez les humains et les animaux. L'Aflatoxine B1 (AFB1) a été classée par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) parmi les substances cancérigènes du groupe 1 chez l'Homme car elle peut induire l'apparition d'hépatocarcinome. Au niveau des îles de l'Océan Indien, La Réunion et Maurice effectuent des contrôles rigoureux dans leurs ports d'importation pour assurer la sécurité sanitaire des aliments destinés à leur population. A Madagascar, tout comme aux Comores et aux Seychelles, le renforcement des capacités analytiques des laboratoires est une nécessité absolue en vue d'assurer la qualité des aliments échangés entre les îles. Des chercheurs issus de la région, dont deux du CNRE, ont ainsi initié une étude sur la détection des mycotoxines en s'intéressant particulièrement aux denrées séchées et importées ou exportées dans l'objectif de former le personnel des laboratoires référents. Les chercheurs ont été formés sur le dosage des aflatoxines et de l'OTA avec des méthodes d'analyse par Kit et par HPLC (High Pressure Liquid Chromatography). Pour Madagascar, au CNRE, 15 échantillons de maïs, 28 échantillons de riz et 5 échantillons de café ont été collectés aux marchés de gros et détaillant et dans des grandes surfaces et boutique de station-service dans la ville d'Antananarivo. Des producteurs ont également apportés des échantillons à analyser. Des analyses d'aflatoxines totales dans le riz et le maïs et d'OTA dans le café ont été réalisées. Pour l'aflatoxine totale, le protocole sur Kit du Romer Labs (AgraStrip Total Aflatoxin Test) a été utilisé, et pour l'analyse d'OTA, le protocole sur Kit d'Europroxima (Ochratoxin A FTRTest).



Mycotoxines sur les maïs

9 sur 15 échantillons de maïs et 1 sur 28 échantillons de riz sont contaminés par les aflatoxines totales. Pour l'analyse d'OTA dans les échantillons de café, tous les résultats sont négatifs.

Cette étude préliminaire réalisée à Madagascar, ne permet pas d'évaluer le risque sanitaire lié à la consommation d'aliments contaminés par les aflatoxines étant donné le nombre insuffisant d'échantillons analysés. Cependant, les contaminations dans deux filières très consommées à savoir le riz et le maïs ont été trouvées. Si la tendance des résultats se confirme, les mycotoxines pourraient constituer un problème de santé publique pour le pays. Les pratiques actuelles en matière de stockage des produits agricoles et les refoulements, pour cause de fortes contaminations par l'AFB1, de produits exportés comme l'arachide nous interpellent sur la gravité de la situation et l'urgence de générer des données afin de pouvoir identifier et maîtriser les étapes critiques de contamination le long de la chaîne de production et de distribution de ces aliments. C'est ce qui motive l'élaboration d'un projet auprès des partenaires techniques et financiers aux fins de demande de financement pour l'acquisition d'intrants et d'accessoires de laboratoires pour continuer les investigations.

Aflatoxins and ochratoxin A (OTA), which belong to the group of mycotoxins, are responsible for extremely serious pathologies in humans and animals. Aflatoxin B1 (AFB1) has been classified by the International Agency for Research on Cancer (IARC) as a Group 1 carcinogen in humans because it can induce hepatocarcinoma. In within the islands of the Indian Ocean, Reunion and Mauritius carry out rigorous controls in their ports of importation to ensure the safety of the food intended for their population. In Madagascar, as in Comoros and Seychelles, laboratory analytical capacity-building is an absolute necessity in order to ensure the quality of food exchanged between islands. Researchers from the region, including two from CNRE, have initiated a study on the detection of mycotoxins with a special focus on dried products and imported or exported in order to train the staff of the reference laboratories. Researchers were trained on aflatoxin and OTA assays using Kit analysis methods and HPLC (High Pressure Liquid Chromatography). For Madagascar, at CNRE, 15 samples of maize, 28 samples of rice and 5 samples of coffee were collected at the wholesale, retail markets, in supermarkets and petrol stations in the city of Antananarivo. Producers also made samples to analyze. Total aflatoxin analyzes in rice and maize and OTA in coffee were conducted. For total aflatoxin, the Romer Labs kit protocol (AgraStrip Total Aflatoxin Test) was used, and for OTA analysis, the Europroxima Kit protocol (Ochratoxin A FTRTest).

Analysis results showed that 9 out of 15 maize samples and 1 out of 28 rice samples are contaminated with total aflatoxins. For OTA analysis in coffee samples, all results are negative.

This preliminary study carried out in Madagascar, does not allow to evaluate the health risk related to the consumption of foods contaminated by aflatoxins because of the insufficient number of analyzed samples. However, contaminations in two highly consumed sectors namely rice and maize have been found. If the trend of results is confirmed, mycotoxins could be a public health problem for the country. The current practices in the storage of agricultural products and the drive back, due to heavy contamination by the AFB1, of exported products such as peanuts call us to the gravity of the situation and the urgency to generate data in order to be able to identify and control critical stages of contamination along the production and distribution chain of these foods. This motivates the development of a project with technical and financial partners to request funding for the acquisition of inputs and laboratory accessories to continue the investigations.

REJO Roger A1 ; RANDRIAMAHATODY Zo1 ; RAMAROSON Edmond1 ; RANDRIANATORO Hery N1, RAKOTONDRAZAFY Fredy Nirina1 ; RASOAMAMPIANINA Virginie1

1 : Laboratoire d'Analyses et de Contrôle des Aliments et des Eaux (LACAE), Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE), BP 1739, 39 rue Rasamimanana, Fiadanana Antananarivo 101

Contact : virginiesoa@gmail.com



CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES SUR L'ENVIRONNEMENT

« CNRE " - Contribue à la mise en œuvre de la politique nationale sur l'environnement à travers la recherche" »

LABORATOIRES



Laboratoire de Microbiologie de l'Environnement



Laboratoire d'Analyse et de Control des Aliments et des Eaux (LACAE)



Laboratoire pour la détection d'un organisme génétiquement modifié (OGM)

LE CNRE A POUR MISSION :

- * de se mettre en conformité et en phase avec les grands objectifs du pays en matière de recherche en fonction des orientations prioritaires ;
- * de contribuer à l'élaboration de la politique nationale de la recherche sur l'environnement conformément à la politique de développement économique national dans le cadre de Programmes Intégrés de Recherche pour le Développement
- * de contribuer à la mise en œuvre de la Stratégie Malgache de Conservation au service d'un développement durable ;

D1 : SYSTEMES AQUATIQUES ET COTIERS

- Promouvoir et réaliser des études et recherches sur l'environnement aquatique continental, côtier et marin afin :
- * de faire l'inventaire des écosystèmes aquatiques, côtiers et marins
 - * de connaître leur état d'une part (caractéristiques physiques, chimiques et biologiques) et d'autre part de comprendre leur mécanisme de fonctionnement, en vue de les protéger, de les conserver ou de les exploiter
 - * d'appuyer la mise en place de plans d'actions et de stratégies de gestion et de conservation,
 - * d'apporter le concours du département à la formation par la recherche.



D2 : ECOSYSTEMES TERRESTRES

- Collecter et valoriser les données écologiques pour la gestion rationnelle, l'aménagement de l'espace et la surveillance de l'environnement :
- * milieu physique (pédologie, climatologie, géologie, géomorphologie, biogéographie, hydrologie),
 - * ressources biologiques (microorganismes, animales et végétales) ;
 - * Réaliser des études d'impact sur les écosystèmes terrestres par une approche multidisciplinaire ;
 - * Analyser et contrôler la qualité microbiologique et chimique des produits (denrées alimentaires, eaux, fertilisants, huiles essentielles et autres substances actives) et des milieux naturels.



D3 : ENVIRONNEMENT ET SCIENCES SOCIALES

- Valoriser des ressources humaines aux fins d'un développement social, culturel et économique durable ;
- * Intégrer des innovations pour la sauvegarde de l'environnement ;
 - * Réaliser des Etudes d'impact sur la gestion de l'Environnement sur le milieu social.



D4 : ENVIRONNEMENT ET QUALITE DE LA VIE

- * Contribuer à l'amélioration de l'accès à l'eau potable ;
- * Contribuer au renforcement du système de contrôle de qualité des produits alimentaires ;
- * Mettre au point de nouvelles méthodes d'analyses ;
- * Contribuer au renforcement de l'autocontrôle au niveau du secteur privé de production
- * Informer et conseiller en matière de normes sur la qualité des aliments et des eaux, de technologie et de valorisation des produits locaux ;
 - Contribuer à l'amélioration de la gestion des produits chimiques ;
 - Réaliser des surveillances et suivis des pollutions industrielles, domestiques et agricoles.



+261 34 05 516 26 / +261 34 07 516 26

cnre.recherches.gov.mg

Rue Rasamimanana Fiadanana, BP 1739, Antananarivo 101



Le meilleur de la Recherche & Développement en microorganismes du sol et biofertilisant : innover pour assurer la sécurité alimentaire.

The best of research and development in soil microorganisms and biofertilizer: innovate to ensure food security.

Le système et la sécurité alimentaire reposent sur les productions végétales dont la qualité et la quantité sont fortement dépendantes de la fertilisation. La sécurité alimentaire est définie par une alimentation suffisante en quantité, sûre et suffisamment nutritive permettant une vie saine et active (FAO, 2009). La fertilisation s'inscrit dans les deux enjeux de qualité et de quantité de l'alimentation. La population mondiale ne cesse de croître et devrait dépasser les 9,6 milliards de personnes en 2050 (UNU, 2013). Comment intensifier la production agricole pour nourrir toutes ces populations, tout en protégeant l'environnement ? Les avancées permises par la Recherche & Développement permettent de répondre à cette problématique et de développer une agriculture performante, durable et financièrement accessible à tous les agriculteurs.

Le CNRE développe ainsi une offre innovante en biofertilisants issue de la recherche en microbiologie du sol. Il s'agit d'une alternative partielle voire totale aux engrais et pesticides chimiques, permettant un rendement égal ou supérieur à celui obtenu avec des produits chimiques.



Fertilisant biologique amélioré

Les activités de recherche du CNRE relatives à la valorisation des microorganismes du sol en biofertilisant sont centrées sur deux groupes de microorganismes fortement liés au développement des plantes à savoir les Rhizobias et les champignons mycorrhiziens. Les Rhizobias regroupent des microorganismes fixateurs d'azote atmosphérique et symbiotiques des légumineuses en générale (Parniske & Downie, 2003) tandis que les champignons mycorrhiziens sont connus par leur capacité à fournir aux plantes du phosphore à partir des formes complexes de cet élément (Smith & Read, 2008). Les caractères de ces deux groupes répondent bien aux critères de définition d'un biofertilisant.

Tout commence par des observations sur le terrain et des prélèvements d'échantillons de matériels biologiques (sols et plantes). A partir de ces échantillons, une collection d'isolats bactériens et fongiques a été établie et conservée dans des conditions optimales au laboratoire et/ou sous serre. Différentes étapes visant à évaluer la capacité de chaque isolat à mobiliser des éléments nutritifs pour les plantes sont réalisées à différentes échelles en utilisant différentes espèces de plante. Ces tests permettent dans la plupart des cas d'identifier des mélanges d'isolats performants ou inoculum.

The system and food security are based on plant productions whose quality and quantity are highly dependent of fertilization. Food security is defined by sufficient, safe and nutritious food that allows for a healthy and active life (FAO, 2009). Fertilization is part of the two issues of quality and quantity of food. The global population continues to grow and is expected to exceed 9.6 billion by 2050 (UNU, 2013). How to intensify agricultural production to feed all these populations while protecting the environment? The advances made by Research & Development make the response to this problem possible and allows the development of an efficient, sustainable and financially accessible agriculture for all farmers.

Thus the CNRE is developing an innovative offer in biofertilizers stemming from soil microbiology research. It is a partial or total alternative to chemical fertilizers and pesticides, allowing an equal or greater yield than those obtained with chemicals products.

The research activities of the CNRE related to the valorisation of soil microorganisms in biofertilizer are centered on two groups of microorganisms strongly related to plant development namely Rhizobia and mycorrhizal fungi. Rhizobia include atmospheric nitrogen-fixing microorganisms and symbiotic legumes in general (Parniske & Downie, 2003) while mycorrhizal fungi are known to provide phosphorus to plants from its complex forms (Smith & Read, 2008). The characteristic of these two groups join the criteria to define a biofertilizer.

It all starts with field observations and sampling of biological materials (soils and plants). From these samples, a collection of bacterial and fungal isolates was established and maintained under optimal conditions in the laboratory and / or greenhouse. Various steps to evaluate the ability of each isolate to mobilize nutrients for plants are performed at different scales using different plant species. These tests allow in most cases the identification of mixtures of efficient isolates or inoculum.



The efficient inoculum production also values different organic materials as a growing medium. At first, the peat and powders of some plants are considered as potential candidates. The duration of the bacterial cultures produced in the laboratory fermentor survival depends on their substrate properties.



Préparation d'inoculum microbiens au Laboratoire de Microbiologie de l'Environnement - CNRE

In addition to collaboration with other farmers, the one made with a peasant organization in the region of Analambiby - Miandrivazo was exemplary. This organization brings gathered bean producers whom in most cases used chemical fertilizers. While adopting the Rhizobia biofertilizer produced by the CNRE, an increase of 30 to 40% in bean yield was recorded during the 2015 and 2016 season.

La production d'inoculum performants valorise également différentes matières organiques comme support de culture. Dans un premier temps, les tourbes et les poudres de certaines plantes constituent des candidats potentiels. Selon les propriétés du substrat, les cultures bactériennes produites en fermenteur au laboratoire peuvent survivre pendant un temps plus ou moins long.

Outre la collaboration avec d'autres agriculteurs, celle menée avec une organisation paysanne dans la région d'Analambiby – Miandrivazo a été exemplaire. Cette organisation regroupe des producteurs de haricot qui utilisaient dans la plupart des cas des fertilisants chimiques. En adoptant le biofertilisant à base de Rhizobia produit par le CNRE, une augmentation du rendement de haricot de l'ordre de 30 à 40 % a été enregistrée durant la saison 2015 et 2016.

Cette technologie d'inoculation microbienne, une des nombreuses de ce genre développées par le Laboratoire de Microbiologie de l'Environnement du CNRE, est actuellement en phase finale de mise au point et les produits de la recherche seront prêts à être valorisés très prochainement. Outre les travaux de recherche – développement, il est à noter que ce laboratoire effectue également des activités d'analyse (sols, substrat de culture...) sous forme de prestation de service à la demande des partenaires.

This microbial inoculation technology, one of numerous of this type developed by the CNRE's Microbiology of the Environment Laboratory, is currently in the final stages of development and the research products will be valued very soon. In addition to the research and development works, it should be noted that this laboratory also carries out analysis activities (soils, culture substrate, etc.) in the form of service delivery at the request of the partners.



Haricot inoculé avec des souches de rhizobia

Références bibliographiques:

Parniske, M. and Downie, J.A. (2003) Plant biology: locks, keys and symbioses. *Nature*, 425, 569– 570.

Smith, S., & Read, D. (2008). Colonization of roots and anatomy of arbuscular mycorrhiza. *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press: London, 42-90.

Valorisation des insectes comestibles et protection des cultures pour lutter contre l'insécurité alimentaire.

valorization of edible insects and crop protection to control food insecurity

L'augmentation de la population, entraînant une pression accrue sur l'environnement, une surexploitation des terres agricoles, des ressources aquatiques et forestières, constitue la principale cause de l'insécurité alimentaire (FAO, 2015). Ainsi, parmi les moyens de lutte à recommander figure l'augmentation de la production animale et agricole pour pouvoir accroître l'approvisionnement alimentaire. Des activités de recherches du CNRE menées au laboratoire d'entomologie se rapportent précisément à ces domaines dont la valorisation des insectes comestibles comme alternative à la consommation de viande et la protection des cultures avec la lutte biologique contre les ravageurs.

La consommation d'insectes est actuellement très préconisée comme une meilleure alternative à la consommation de viande dans plusieurs pays en voie de développement et a même pu contribuer à la réduction de la malnutrition (Jansson et Berggren, 2015) ; ceci s'explique par le fait que les insectes comestibles contiennent des protéines, des graisses, des vitamines et des minéraux de haute qualité (Rumpold et Schlüter, 2013). Le CNRE conduit donc un projet ayant comme objectif d'évaluer la potentialité nutritionnelle de certains insectes comestibles, de contribuer à la mise à jour de la table de composition des produits alimentaires malgaches mais également à la réduction de la malnutrition chronique.



Elevage de vers à soie. A) Landikely (*Bombyx mori*). B) Landibe (*Borocera sp*)

Les vers à soies (landikely ou *Bombyx mori* et landibe ou *Borocera sp*) ont été choisis car ils sont déjà consommés dans certaines communautés rurales mais encore méconnue pour la plupart de la population malgache. Un élevage de ces deux espèces est actuellement réalisé au laboratoire afin d'étudier leur cycle biologique et déterminer ainsi leur taux de production. Des analyses nutritionnelles sont également réalisées afin de prouver leur importance et l'analyse sur le landibe a démontré un taux de protéine significatif de 63.05g dans 100g de matière sèche (à noter que le taux de protéine de la viande est de 26g dans 100g de matière sèche).



Bombyx mori en train de pondre

The significant increase of population, inducing high pressure on the environment, overexploitation of agricultural land, water resources and forests, is the main cause of food insecurity (FAO, 2015). Thus, the recommended methods to control it is to raise animal and agricultural production in order to increase the food supply. Research activities carried out at CNRE, in the laboratory of Entomology, are specifically related to these areas, including the valorization of edible insects as an alternative to meat consumption and crop protection with biological pest control. Insect consumption is currently highly prescribed as a better alternative to meat consumption in several developing countries and has even contributed to reduce malnutrition (Jansson and Berggren, 2015); this is due to the fact that edible insects contain high quality of proteins, fats, vitamins and minerals (Rumpold and Schlüter, 2013). CNRE is therefore conducting a project which object to assess the nutritional value of some edible insects, to contribute to the updating of the composition table of Malagasy food products and to the reduction of chronic malnutrition.

Silkworms (landikely or *Bombyx mori* and landibe or *Borocera sp*) were first chosen because they are already consumed in some rural communities but are still unknown to most of Malagasy population. A breeding of these two species is currently carried

out in the laboratory in order to study their biological cycle and thus to determine their production rate. Nutritional value analyses were also performed to prove their importance and the analysis on landibe apparently showed a significant

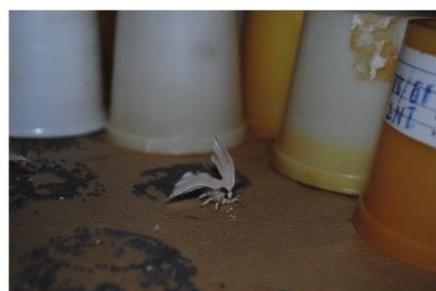
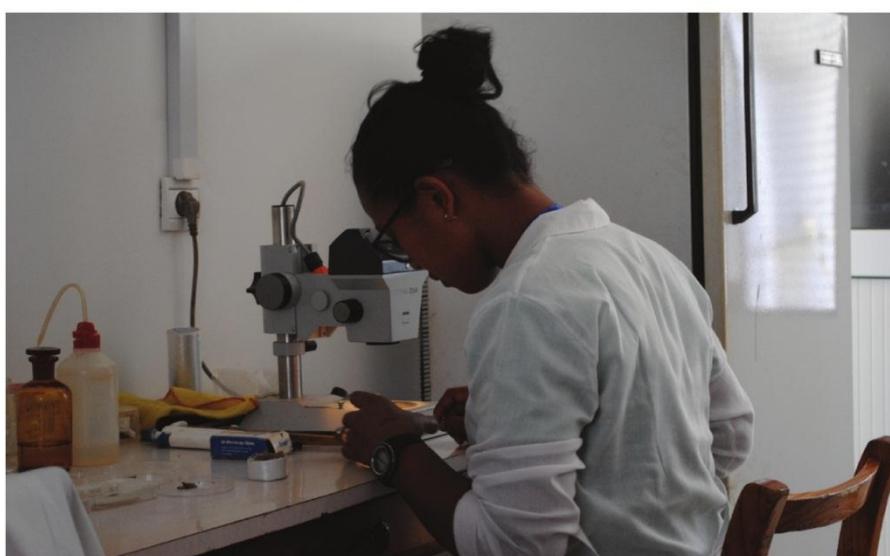
protein content of 63.05g in 100g of dry matter (note that the protein content of meat is 26g in 100g of dry matter).

About crop protection, controlling insect pests is also an important practice in response to food insecurity since they are largely the cause of the reduction of agricultural production. The research of CNRE in this area focuses on the use of biological agents, which are entomopathogenic nematodes. Their use is already popularized in several countries due to their high efficiency and ease of production and use compared to other auxiliaries (Shapiro-Ilan et al., 2012). However, they are still unknown in Madagascar and no study has been done before. For this purpose, geographical distribution of these nematodes was first studied by sampling in different ecoregions of Madagascar; then breeding and mass production are carried out in the laboratory to find out their bioecology and to obtain the necessary quantity; then, they will be tested on crop pests (white grubs, locusts, etc.); and finally tests and field application with a view to obtaining approval for large-scale use will be carried out.

Concernant la protection de culture, lutter contre les insectes ravageurs est également une pratique importante pour faire face à l'insécurité alimentaire puisqu'ils sont en grande partie la cause de la diminution de la production agricole. Les recherches du CNRE relative à ce domaine se rapportent sur l'utilisation d'auxiliaires biologiques, notamment les nématodes entomopathogènes. Leur utilisation est déjà vulgarisée dans plusieurs pays grâce à leur grande efficacité et à la facilité de leur production et de leur emploi par rapport aux autres auxiliaires (Shapiro-Ilan et al., 2012). Cependant, ils sont encore méconnus à Madagascar et aucune étude n'a été faite auparavant. Pour cela, la distribution géographique de ces nématodes est d'abord étudiée en faisant des échantillonnages dans les différentes écorégions de Madagascar ; puis un élevage et une production en masse est réalisée au laboratoire pour connaître leur bioécologie et pour avoir la quantité nécessaire ; ils seront ensuite testés sur des ravageurs de culture (vers blancs, locustes...) ; et enfin des tests et application sur terrain en vue d'obtenir une homologation pour une utilisation à grande échelle seront concrétisés.



Vers blancs tués par des nématodes entomopathogènes



Laboratoire d'Entomologie

Références bibliographiques:

FAO. 2015. <http://www.fao.org/forestry/edibleinsects/en/>

Jansson, A. and Berggren, A. 2015. Insects as Food – Something for the Future? A report from Future Agriculture. Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).

Rumpold B.A., Schlüter O.K., 2013 - Nutritional composition and safety aspects of edible insects. - Mol. Nutr. Food Res. 57: 802-823.

Shapiro-Ilan, D. I., Han, R., and Dolinski, C. 2012. Principles of epizootiology and microbial control. Pp. 29–72 in F. E. Vega and H. K. Kaya, eds. Insect pathology, second ed. San Diego: Academic Press.

Madagascar Chemicals & Printing Industry s.a.r.l.



Committed & Trustworthy

M.C.P.I. : Spécialiste en traitements chimiques des eaux dans le secteur industriel :
Chaudières / Tours de refroidissement / Eaux usées industrielles / Eaux de forage



Fourniture des appareils / matériels et produits de traitements avec des suivis périodiques sur le site
Cell : +2613420 60009 ; E-mail : mcpi.tana@gmail.com ; Lot 2DF Antanetibe Ilafy Antananarivo

nickel.
Mpanjakan' ny fahadiovana

800 Ar
8 000 Ar
2 700 Ar
2 200 Ar

nickel. lessive
nickel. pure LAVE-MAIN 100% NATURAL
nickel. Gel
nickel. liquide vaisselle citron
c dégraisse à fond

disponible dans toutes les épiceries et les supermarchés de Madagascar



Congratulation to the new Dr RA-VONJIMALALA Hibraham Rijaso, Tsoushima Ernest Adamson & Dr ANDRIAMAFANA Hamitrinisoa Harimisa the CNRE team is so proud of you.



*Mboahangy Andriampeno
RAVONJATOVO*

*Chercheur au CNRE
Prix du public lors de la finale nationale
de Ma thèse en 180s à Madagascar*



