

ACTES DU SYMPOSIUM BIOMAD 2009

Sommaire

| | |
|---|----|
| Thème - Synthèse et Analyse | 5 |
| LES SUBSTANCES NATURELLES : PILIER DU DEVELOPPEMENT..... | 5 |
| SYNTHESE ET ACTIVITE DES ANALOGUES FERROCENIQUES DE L'ETHAMBUTOL..... | 6 |
| RAZAFIMAHEFA D., RALAMBOMANANA D., HAMMOUCHE L., PELINSKY L., LAUVAGIE S., BEBEAR C., BROCARD J., MAUGEIN J. | 6 |
| CARACTERISATION DES DERIVES DE L'EPONGE <i>Stylissa carteri</i> (DICTYONELLIDAE) | 7 |
| PAR RMN DU ¹⁵ N A BASSE TEMPERATURE | 7 |
| RAKOTONANDRASANA O. ^{1,2} , MARTIN M.-T. ² , RAMANANDRAIBE V. ^{1,3} , ANDRIAMANANTOANINA H. ⁴ | 7 |
| APPROCHE IDEALE POUR L'ETUDE CHIMIQUE DES SUBSTANCES NATURELLES : CAS DES TRAVAUX SUR LES ALCALOIDES LIPOPHILIQUES DE <i>MANTELLA</i> ET LA SYNTHESE TOTALE DE LA PHTALASCIDINE 650 ET ANALOGUES..... | 8 |
| RAZAFINDRABE R. C., ^{1,2} ANDRIAMARAVO N. R., ¹ PELLET-ROSTAING S., ² LEMAIRE M., ² ANDRIANTSIFERANA M. ¹ | 8 |
| SIMULTANEOUS QUANTIFICATION OF TRITERPENIC GLYCOSIDES AND AGLYCONES IN LEAVES OF <i>CENTELLA ASIATICA</i> (L.) URB (APIACEAE)" | 10 |
| M. H. Rafamantanana, E. Rozet, G.E. Raelison, D. Ra ndriamampionona, K. Cheuk, S.U. Ratsimamanga, Ph. Hubert, J. Quetin-Leclercq | 10 |
| THEME : Microfonges, éponges | 11 |
| DES SOUCHES DES MICROFONGES MARINES IDENTIFIEES DANS QUELQUES SITES DES COTES SUD OUEST DE MADAGASCAR | 11 |
| RAHERINIAINA C.E., MAHERIZO G.T.F., RABARY A.J.M, RAMANANTSOA H.J.D., FITAHIA E.M., SOLONDRAINY T.J., RAFENOMANAJARA T.H..... | 11 |
| ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF MARINE BACTERIA ASSOCIATED WITH SPONGE BSM1 FROM THE CORAL REEF OF BELO-SUR-MER IN THE SOUTH WEST OF MADAGASCAR | 12 |
| RANISAHARIVONY B.G. ^{1,2} , RAJAONARIVELO J. ¹ , RAKOTONIRIANA E. F. ¹ , | 12 |
| RABEMANANTSOA C. ¹ , ANDRIANTSIFERANA M. ² | 12 |
| POTENTIELS CYANOGENIQUES ET TENEURS EN ARSENIC DE TROIS | 14 |
| CULTIVARS MALAGASY DE MANIOC : HR2, H54 ET C116..... | 14 |

| | |
|---|----|
| RAZAFIMAHEFA ¹ , RAZANAMPARANY J. L., RAMELISON J., | 14 |
| ANDRIANAVALONA V. ET RANOMENJANAHARY S. | 14 |
| THEME : Ecologie et nutrition. | 15 |
| ECOLOGIE, CONNAISSANCES ETHNOMEDICALES ET VARIATIONS DES ACTIVITES BIOLOGIQUES : EXEMPLE DE DEUX PLANTES MEDICINALES MALGACHES | 15 |
| Razafimahefa S. A., Raharinjato F., LANTOMANDIMBY J. . Rasoanaivo P., RATSIMAMANGA s..... | 15 |
| ETUDE PHYTOCHIMIQUE ET TOXICOLOGIQUE DE <i>Dioscorea antaly</i> Jum. et Perr. (DIOSCOREACEAE), UNE IGNAME TOXIQUE CONSOMMEE EN PERIODE DE DISETTE | 16 |
| RAKOTOBE L., JEANNODA V., MAMBU L., BODO B. | 16 |
| BASIDIOMYCÈTES COMESTIBLES DE MADAGASCAR – MISE EN ÉVIDENCE DES ACTIVITÉS BIOLOGIQUES DE DEUX ESPÈCES : <i>Russula cf. pseudovesca</i> et <i>Lactarius sp</i> (RUSSULACEAE). | 17 |
| RANDRIANJOHANY E., RAMAHAVORY H.L., RAKOTOARIMANGA N..... | 17 |
| CONNAISSANCE ET VALORISATION DE LA BIODIVERSITE MICROBIENNE DU SOL : QUEL AVENIR POUR MADAGASCAR | 18 |
| Ramanankierana H., Rasolomampianina R., Rakotoarimanga N., Baohanta R.H., Ramamonjisoa D., Ramaroson L. & Duponnois R..... | 18 |
| THEME : Centella, Mammea, Cinnamosma..... | 20 |
| DIVERSITES MORPHOLOGIQUE ET GENETIQUE DE DEUX ESPECES ENDEMIQUES DE MADAGASCAR : CAS DE <i>NORONHIA</i> sp.ET DE <i>CENTELLA ASIATICA</i> | 20 |
| RATSIMIALA RAMONTA I., RAMANANTSOA E.K.F., RAKOTONDRALAMBO RAOSETA S.O. et DANTHU P..... | 20 |
| VALORISATION DE <i>Mammea madagascariensis</i> DC., PLANTE ENDEMIQUE Á VERTU MEDICINALE | 21 |
| MAHAMODO S., ANDRIAMIHAJA B., RAZANAMAHEFA B., RAZAFIMAHEFA D. | 21 |
| ETUDE DES SUBSTANCES ACTIVES DE <i>Cinnamosma fragrans</i> | 22 |
| PAMPHILE M. ¹ , RANDRIANASOLONJANAHARY H., RAZAFINDRAJAONA J-M..... | 22 |
| THEME : Chimie médicinale..... | 23 |
| EFFETS VASORELAXANT ET APHRODISIAQUE DE <i>NEOBEGUEA mahafaliensis pervilleana</i> L. (MELIACEAE)..... | 23 |
| RATSIMIALA-RAMONTA V. ¹ , RAZAFINDRAZAKA R. ² , RAOELISON G.E. ² , RANAIVOARIMANITRA P. ² , RAMANITRAHASIMBOLA D. ² , RATSIMAMANGA S.U. ² et RANDRIANTSOA A. ^{1,2} | 23 |
| ACTIVITE CARDIO-VASCULAIRE DE <i>Cedrelopsis grevei</i> (MELIACEAE) : DE LA PLANTE AUX MOLECULES ACTIVES | 25 |
| RAKOTOARISON O. ; RANDRIANTSOA A. ; RATSIMIVONY J. C. ; LOBSTEIN A.; RAMAROSON A..... | 25 |
| MISE EN EVIDENCE DE L'ACTIVITE ANTIDIABETIQUE DE L'EXTRAIT AQUEUX D'UNE PLANTE MALGACHE DE LA FAMILLE DES FABACEAE | 26 |
| RANDRIANARIVO E., RALAIBIA B., RASOANAIVO P., RATSIMAMANGA S..... | 26 |
| UN NOUVEAU BISTRAMIDE K, antiproliferative, ISOLE DE <i>Trididemnum sp.</i> , UNE ASCIDIE DE MADAGASCAR | 27 |

| | |
|---|----|
| RALAMBONDRAHETY R. ⁽¹⁾ , ANDRIAMANANTOANINA H. ⁽¹⁾ , MAHARAVO J. ⁽¹⁾ , RAVELONANDRO P. ⁽¹⁾ MURPHY BRIAN T. ⁽²⁾ , CAO SHUGENG. ⁽²⁾ , BRODIE P. ⁽²⁾ , KINGSTON D. G. I. ⁽²⁾ | 27 |
| THEME : Huiles essentielles, acides gras | 28 |
| ETUDE CHIMIQUE DE L'HUILE ESSENTIELLE DES FEUILLES DE <i>Callistemon rigidium</i> (syn. <i>Callistemon rigidus</i> R. Br., 1819, MYRTACEAE) | 28 |
| RAZAKARIVONY A. A., ANDRIAMIHAJA B., RAZANAMAHEFA B..... | 28 |
| ETUDE DE LA VARIABILITE CHIMIQUE DES HUILES ESSENTIELLES DE | 29 |
| <i>Ravensara aromatica</i> | 29 |
| ANDRIANOELISOA H. | 29 |
| ETUDE COMPARATIVE DES HUILES ESSENTIELLES DE DEUX ACCESSIONS DE <i>CANANGA ODORATA</i> (YLANG-YLANG), ANNONACEAE ET TESTS D'ACTIVITES ANTIMICROBIENNES..... | 30 |
| RAKOTONIAINA N.E. RAJAONARIVELO J.P., RAKOTONIRINA E.F.S.,..... | 30 |
| RANDRIAMAMPIONONA D. , RATSIMALA RAMONTA I., RABEMANANTSOA C., RATSIMAMANGA S.,..... | 30 |
| GRAINES DE <i>CALOPHYLLUM INOPHYLLUM</i> L. (GUTTIFERAE) DANS LA COMMUNE ANKATAFANA, REGION VATOVAVY FITOVINANY : INSAPONIFIABLES ET ACIDES GRAS, ACTIVITES BIOLOGIQUES..... | 31 |
| RATALATA R.A.B., ADRIAMA HARAVO N.R., RABEZAFY F., ANDRIANTSIFERANA M. | 31 |
| THEME : Entomologie..... | 32 |
| TOXICITE D'EXTRAITS HUILEUX BRUTS DE GRAINES DE STERCULIACEES HBGS, DE MALVACEES HBGM ET DE BOMBACACEES HBGB SUR <i>Locusta migratoria capito</i> Saussure 1884..... | 32 |
| RAVELOSON RAVAOMANARIVO L. H., RANDRIANARISOA E., RATSIMBAZAFY M. et RAMANOELINA P. | 32 |
| EFFETS BIOCIDES DES PLANTES DE COUVERTURE DU RIZ PLUVIAL A MADAGASCAR SUR LES VERS BLANCS (COLEOPTERES SCARABIDAE). | 33 |
| RAFARASOA L., RANDRIAMANANTSOA R., RABARY B., RAVAOMANARIVO L , KRISHNA N., MICHELLON G., RATNADASS A. | 33 |
| INFLUENCE DES HORMONES D'EXUVIE (PHYTOECDYSTEROIDES) SUR LA REPRODUCTION DES INSECTES UTILES | 35 |
| MILADERA J.C., KHOLODOVA YU.D., VOZIYAN P.A., TECHLER M.P. | 35 |
| ACTIVITE REPULSIVE DE L'HUILE ESSENTIELLE DE PULPE DE ROTRA (<i>Syzygium cumini</i> L.) CONTRE LES INSECTES DEVOREURS DE GRAINES | 40 |
| RASAMIMANANA S., RABEHAJA D. et RAMAROSANDRATANA A.V. | 40 |
| SUBSTANCES NATURELLES ET DECOUVERTE DE MEDICAMENTS..... | 41 |
| RAMANANDRAIBE V. ; RAKOTONDAMANANA D. ; FIENENA R. ; RAMANITRAHASIMBOLA D. ; RATSIMAMANGA U. S..... | 41 |
| THEME : Divers | 42 |
| ANALYSE DE LA PERFORMANCE DU CONDENSEUR DE VAPEUR A LIT POREUX DE GRANITE : EXPERIMENTATION ET SIMULATION..... | 42 |
| ANDRIANANTENAINA.M. H., RAMAMONJISOA B. O., ZEGHMATI B..... | 42 |
| ACTIVITE ALLELOPATHIQUE DU TALAPETRAKA (<i>Centella asiatica</i>) ET DE SES ESPECES ASSOCIEES | 48 |

| | |
|---|----|
| Auteurs : RARINIRINA M. et RAMAROSANDRATANA A. V..... | 48 |
| SESQUITERPENES A NOYAU CALAMENENE ISSUS DE <i>Tarenna Madagascariensis</i> (RUBIACEAE)..... | 49 |
| INDIGO « LA REINE DES TEINTURES » POUR LA SOIE DE MADAGASCAR : ANALYSE CHIMIQUE ET STRUCTURALE DE L'INDIGOTINE ISOLEE DE <i>INDIGOFERA ARRECTA</i> HOECHST DE MADAGASCAR, REALISATION D'UNE INDIGOTERIE DANS LA REGION D'AMBOSITRA..... | 50 |
| RAHARITSIADIANA H. M., ¹ RABEZAFY F., ¹ ANDRIANTSIFERANA M. ¹ | 50 |

LES SUBSTANCES NATURELLES : PILIER DU DEVELOPPEMENT

RAMANANDRAIBE V., RAKOTOVAO M.

La recrudescence des pathologies réurgentes et émergentes, les prix onéreux des médicaments de synthèse pour y faire face, les activités anthropologiques destructives des ressources naturelles expliquant la pertinence et l'urgence d'une étude scientifique de ces richesses, tous ces faits constituent le toile de fond de la recherche sur les substances naturelles à Madagascar. De nos jours, la mondialisation rejetant la médiocrité, exigeant la performance dans les résultats, dicte ses impératifs à toute initiative de recherche.

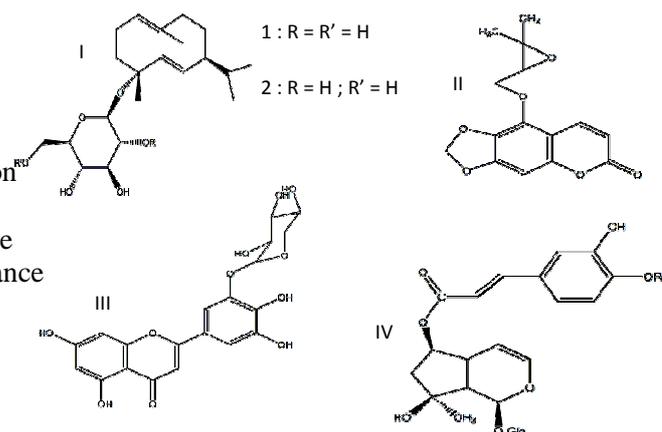
Le développement d'un Pays passe par la santé de sa population, la santé en elle-même étant une des pierres d'angle de l'essor économique, donc pilier du développement. Dès lors, toute ressource à activités biologiques présumées et traditionnellement employée dans le Pays, doit-elle faire l'objet d'une étude scientifique afin de rationaliser son utilisation et d'en tirer les informations avant son éventuelle disparition. Le LCVPN, ayant l'opportunité d'avoir des partenariats avec des Centres Nationaux de Recherche, des Laboratoires nationaux et étrangers de notoriété, a axé sa recherche sur des plantes actives sur le paludisme, les infections microbiennes, les affections bucco-dentaires, parmi les pathologies prioritaires dans le programme de santé à Madagascar (récemment, le LCVPN s'est engagé dans la recherche sur les organismes marins à des fins de trouver des produits pour combattre des maladies).

Plusieurs *objectifs* sont ainsi ciblés:

1. Réaliser les études chimiques : analyse, isolement et identification des produits et parallèlement, effectuer les tests biologiques 2. Former une relève compétente 3. Exploiter les résultats obtenus par le biais de partenariats.

Comme *méthodes* : l'hydrodistillation est utilisée pour l'obtention des huiles essentielles et le procédé par solvants pour les autres formes d'extraits. Les méthodes chromatographiques courantes sont employées pour le fractionnement des extraits, l'isolement et la purification des produits. L'analyse structurale de ces derniers est réalisée à partir de techniques spectrales. Certains d'entre eux, décrits pour la première fois dans la littérature, sont portés en exemples (I-IV)^{1,2,3,4}

Les résultats du LCVPN servent d'outils de base pour une recherche concertée et pour une éventuelle exploitation industrielle dans le cadre de partenariat public-privé. Cette forme de collaboration a toujours été déficiente à Madagascar et justifiait l'invisibilité de la qualité de la recherche scientifique tant sur le plan national qu'international. L'insuffisance de moyens n'est pas une entrave à la recherche. La synergie entre les équipes et la mutualisation des moyens sont les garants de son succès.



Références bibliographiques :

1. Magn. Reson. Chem. 2001 ;39 :762-764 ; 2. RANAIVOSON H.D 2007 ; DEA de Chimie des « Produits Naturels » ; 3. Phytochemistry 27,8,2655-56, 1988 ; 4. Natural Medicines 55 (4), 187-192 (2001)

SYNTHESE ET ACTIVITE DES ANALOGUES FERROCENIQUES DE L'ETHAMBUTOL

RAZAFIMAHEFA D., RALAMBOMANANA D., HAMMOUCHE L., PELINSKY L., LAUVAGIE S., BEBEAR C., BROCARD J., MAUGEIN J.

Université d'Antananarivo – Faculté des Sciences – Tel (261)331181788 –
Mel : dimbyandrianina@gmail.com

Introduction : La tuberculose est une infection bactérienne (*Mycobacterium tuberculosis*) contagieuse et mortelle. Un traitement curatif associant cinq antibiotiques (Isoniazide, éthambutol, rifampicine, pyrazinamide et streptomycine) est nécessaire pour tuer les bactéries. Mais la hausse de la résistance à ces antibiotiques antituberculeux habituels implique la recherche d'autre nouvelle molécule active. Nous rapportons ici la synthèse de ferrocényl diamines et d'analogues ferrocényl de l'éthambutol et l'effet de l'introduction du ferrocène sur l'activité biologique.

Matériel et Méthode : La synthèse comprend 3 étapes fondamentales (schémas 1, 2). Le produit de départ est un ferrocène porteur d'une fonction aldéhyde (exemples : 1, 5). La condensation avec une diamine suivie d'une réduction avec le borohydrure de sodium conduit aux analogues recherchés (4a-c, 6a-d, 8a-b).

L'activité anti-mycobactérienne a été réalisée sur des souches *M. Tuberculosis* H37Rv de 2 µg/mL. Pour chaque molécule synthétisée, on détermine la concentration minimale inhibitrice (CMI, µg/mL) correspondant à la concentration la plus faible qui inhibe 90 % des pousses de bactérie (Tableau 1).

Résultats et Discussion :

Les diferrocénylaminoalcools 4b et 4c ne possèdent aucune activité biologique. Par contre l'absence de fonction alcool dans les diamines 6a-c provoque une hausse de l'activité inhibitrice sur les souches *M. Tuberculosis* H37Rv.

Conclusion

Nous avons synthétisé au total deux diamines, trois diferrocénylaminoalcools, quatre diferrocénylamines analogues de l'éthambutol. Par la suite, il nous faut envisager la synthèse de molécules analogues aux quatre autres antibiotiques antituberculeux habituels.

Razafimahefa, D. ; Ralambomanana, D. A. ; Hammouche, L. ; Péliniski, L. ; Lauvagie, S. ; Bebear, C. ; Brocard, J. ; Maugein, J., Synthesis and antimycobacterial activity of ferrocenyl ethambutol analogues and ferrocenyl diamines, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2005**, *15*, 2301-2303.

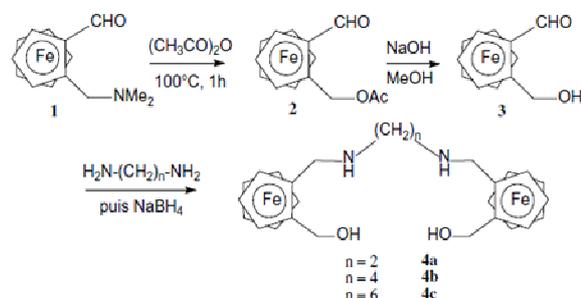


Schéma 1. Synthèse des diferrocényl aminoalcools

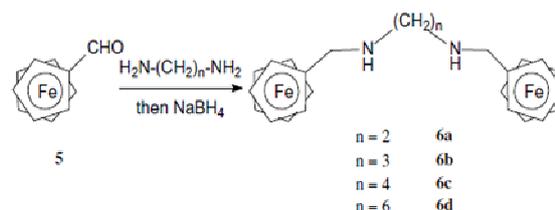


Schéma 2. Synthèse des diferrocénylamine

Tableau 1. Activité antimycobactérienne *in vitro* contre *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv

| Molécules | MIC (µg/mL) |
|------------|-------------|
| 4a | ND |
| 4b | >64 |
| 4c | >64 |
| 6a | 8 |
| 6b | 8 |
| 6c | 32 |
| 6d | 32 |
| Ethambutol | 2 |

APPROCHE IDEALE POUR L'ETUDE CHIMIQUE DES SUBSTANCES NATURELLES : CAS DES TRAVAUX SUR LES ALCALOÏDES LIPOPHILIQUES DE *MANTELLA* ET LA SYNTHÈSE TOTALE DE LA PHTHALASCIDINE 650 ET ANALOGUES

RAZAFINDRABE R. C.,^{1,2} ANDRIAMARAVO N. R.,¹ PELLET-ROSTAING S.,² LEMAIRE M.,² ANDRIANTSIFERANA M.¹

1. LPNB Université d'Antananarivo 2. Université Claude Bernard Lyon1

Introduction. Les substances actives nouvelles d'origine naturelle, sont en quantités infimes. Cependant, les tests biologiques devant aboutir à leur application thérapeutique exigent des quantités importantes de produits et ont recours à leur synthèse. Ainsi en est-il des pumiliotoxines et allopumiliotoxines isolées de peaux d'amphibiens, à activités cardiotonique, myotonique, etc. ; de l'Epibatidine, puissant analgésique, isolé en 1974 par J. Daly ; ou encore de l'antitumoral Ecteisidine 743, isolée de *Ectéinascidia turbinata* en 1969. La teneur de celle-ci atteint à peine 0,00015 % de son poids frais. Son squelette de base est apparenté à celui de la Phthalascidine 650. En conséquence, idéalement, recherche de nouvelles structures naturelles actives devrait aller de pair avec la maîtrise de la synthèse totale : objet des présents travaux.

Matériels et méthodes. Partie 1 : Etude d'alcaloïdes lipophiliques de peaux de *M. baroni*, *M. madagascariensis*, espèce microsymbiotique de *M. baroni* et *M. viridis* dans plusieurs régions de Madagascar. L'extraction classique d'alcaloïdes a été utilisée pour avoir les alcaloïdes totaux. L'identification a eu recours à l'utilisation conjuguée des CPG, CPG/SM et CPG/IRTF.

Partie 2 : Synthèse d'analogues de la Phthalascidine 650. A partir du sésamol, une série de réactions à onze étapes a été entreprise pour aboutir au précurseur amino-aldehyde (\pm)-1. Une autre série à six étapes développée en partant du 3-méthylcatéchol pour synthétiser le second précurseur aminoalcool (\pm)-2. L'étape finale a consisté en: la cyclisation selon Pictet-Spengler, la N-méthylation, la déprotection de l'amine et l'oxydation de Swern pour mener au pentacycle (\pm)-3.

Résultats et discussion : Tableau 1 : Site de collectes et alcaloïdes recensés

| Espèces | <i>M. baroni</i> | <i>M. cowani</i> | <i>M. madagascariensis</i> | <i>M. viridis</i> | Total |
|------------------------|------------------|------------------|----------------------------|-------------------|-------|
| Nombre site d'étude | 6 | 1 | 1 | 3 | 11 |
| Nb alcaloïdes recensés | 160 | 33 | 30 | 142 | 365 |

Le contenu alcaloïdique varie avec l'espèce, le site, la période de collecte : Cas de *M. baroni* et *M. cowani*

Tableau 2 : Contenu alcaloïdique d'espèces sympatriques

| | |
|--|----|
| Alcaloïdes uniques au <i>M. baroni</i> | 17 |
| Alcaloïdes uniques au <i>M. cowani</i> | 20 |
| Alcaloïdes communs aux deux espèces | 13 |
| Total | 50 |

Tableau 3 : Synthèse totale d'analogues de Pt 650

| Molécule | Nb étapes | Rendement (%) |
|-----------------|-----------|---------------|
| (±)-Pt 622 | 4 | 4 |
| Synthèse totale | 21 | 1,7 |

Conclusion. Le contenu alcaloïdique des peaux de grenouilles varie avec la période de reproduction et il est spécifique de chaque espèce. Pour la synthèse, le rendement est faible en raison de l'instabilité de (±)-2, obtenu lors de la cyclisation selon Pictet-Spengler, étape clé.

Mots clés. 1 : Amphibiens, *Mantella*, alcaloïdes, cpg, cpg/sm, cpg/irtf ; 2 : Phthalascidine 650.

1. Andriantsiferana M, Andriamaharavo N. R., **Razafindrabe R. C.**, Harisoa C., Rasendra P., Garraffo H M., Spande T. F and Daly J. W, 11thNAPRECA, Antananarivo, Madagascar, *Symposium Book of Proceedings* **2006**, 169-186
2. Andriamaharavo N. R., Andriantsiferana M., Stevenson P. A, O'mahony G.; Yeh H. J C; Kaneko T.; Garraffo H M.; Spande T. F; Daly J. W ., *J. Nat. Prod.* **2005**, 68, 1743-1478.
3. Andriantsiferana M., *Planta Medica*, **2008**, 74, 909
4. Aubry S., **Razafindrabe R. C.**, Bourdon B., Pellet-Rostaing S. and Lemaire M, *Tetrahedron Lett.* **2007**, 48, 9163–9166

SIMULTANEOUS QUANTIFICATION OF TRITERPENIC GLYCOSIDES AND AGLYCONES IN LEAVES OF CENTELLA ASIATICA (L.) URB (APIACEAE)”

M. H. Rafamantanana, E. Rozet, G.E. Raelison, D. Ra ndriamampionona, K. Cheuk, S.U. Ratsimamanga, Ph. Hubert, J. Quetin-Leclercq

The simultaneous quantification of madecassoside, asiaticoside, madecassic acid and asiatic acid in *Centella asiatica* by HPLC-UV is proposed. Asiaticoside was used as reference for the quantification of heterosides and asiatic acid for aglycones. The evaluation of the extraction efficiency of the four molecules led to use Soxhlet extraction for 8 hours. Chromatographic separation was performed with a reversed phase RP-18 liChroCART® column (250mm x 4mm I.D.; particle size: 5µm). Mobile phase was a gradient of acetonitrile/water, a flow rate of 1ml/mn and detection at 206nm. The method was validated and was found to be accurate in the concentration range of 1.0 to 3.0 mg/ml for asiaticoside and 0.5 to 2.0 mg/ml for asiatic acid with CV < 3% for all investigated compounds. LOD and LOQ were respectively 0.0113 and 1.0 mg/ml for asiaticoside and 0.0023 and 0.5 mg/ml for asiatic acid. This method was shown to be convenient for routine analysis of samples of *Centella asiatica*.

Journal of Chromatography B, 877 (2009) 2396–2402

THEME : Microfunges, éponges ...

DES SOUCHES DES MICROFONGES MARINES IDENTIFIEES DANS QUELQUES SITES DES COTES SUD OUEST DE MADAGASCAR

RAHERINAINA C.E., MAHERIZO G.T.F., RABARY A.J.M., RAMANANTSOA H.J.D., FITAHIA E.M., SOLONDRAINY T.J., RAFENOMANAJARA T.H.

Equipe de recherche MMA*, Laboratoire de Chimie Environnement de l'Institut Halieutique et des Sciences Marines (IH.SM), Route du Port BP 141 Toliara – 601 – Madagascar

*MMA** : Molécules marines actives

Résumé :

Les microfunges marines, appelées encore champignons marins microscopiques, sont des organismes microscopiques eucaryotes et font partie de la biodiversité microbienne marine. La taxonomie les situe entre les végétaux et les animaux. Ce sont des organismes hétérotrophes à reproduction sexuée et/ou asexuée.

Selon leurs besoins environnementaux, les champignons marins microscopiques peuvent être obligatoires – ceux qui ne peuvent croître et sporuler qu'exclusivement en milieu marin et estuarien – et facultatifs – ceux provenant de milieux aquatiques et terrestres capables de se développer et sporuler dans le milieu marin -. Des études faites ont prouvé que 98% des espèces fongiques trouvées dans le milieu marin sont marines facultatives.

Depuis 2007, notre équipe de recherche a mené une étude prospective des microfunges marines. L'objectif est d'isoler des souches fongiques intéressantes à partir de sédiments marins collectés dans quelques sites des baies de Toliara et de Ranobe, Région Sud Ouest de Madagascar.

Avec une méthodologie courante de notre laboratoire utilisant un milieu de culture bien adapté à l'étude des champignons marins microscopiques, nous sommes arrivés à isoler puis identifier au niveau du genre quelques souches des microfunges marines que nous avons conservés par mycothèques. Ce sont *Aspergillus*, *Acremonium*, *Chrysosporium*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Geotrichium*, *Humicola*, *Mucor*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Scopulariopsis*, *Scytalidium* et *Trichoderma*. Ces différentes souches sont réputées par leur capacité à produire des métabolites secondaires ayant une activité biologique importante. D'ailleurs, l'étude de l'activité biologique de l'extrait de ces microfunges marines est la suite logique de notre travail et figure dans le programme de l'équipe MMA en tant que sujet de thèse de doctorat.

Mots clés : Microfonge marine, microbiologie marine, mycothèques, molécules marines actives, IH.SM Toliara

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF MARINE BACTERIA ASSOCIATED WITH SPONGE BSM1 FROM THE CORAL REEF OF BELO-SUR-MER IN THE SOUTH WEST OF MADAGASCAR

RANISAHARIVONY B.G.^{1,2}, RAJAONARIVELO J.¹, RAKOTONIRIANA E. F.¹, RABEMANANTSOA C.¹, ANDRIANTSIFERANA M.²

¹ IMRA- Avarabohitra Itaosy BP: 3833 ; ² LPNB - Laboratoire de Chimie des « Produits Naturels » et Biotechnologie Université d'Antananarivo

Keywords: marine sponge, associated bacteria, secondary metabolite, antimicrobial activity

Introduction

The oceans represent an enormous resource for the discovery of chemotherapeutic agents. The striking structural similarities of numerous natural products from invertebrates to metabolites of microbial origin suggest that microorganisms are the source of these metabolites. Among the marine invertebrates the sponge are potential source of unique bioactive metabolites. The present study was undertaken to assess this potential in symbiotic bacteria associated with the Madagascan sponge BSM1.

Material and method

The species BSM1 was collected from the coral reef off the coast of Belo-sur-mer in the South West of Madagascar at a depth of 10-15 m in December 2007, stored in sea water and transferred to CNRE where it was kept at -20°C.

Isolation and Purification

After the sterilization of surface of BSM1 in alcohol 70°, the tissues was cut into small fragments and put on nutrient agar with 2% NaCl and incubated at 25°C for eleven days. This was followed by the morphological and the microscopic characterizations of the colonies of bacteria isolates.

Culture and extraction

1ml of inoculums content 10^6 ufc/ml of germs was inoculated with 100 ml of nutrient broth and incubated at 25°C in dark during twelve days for secondary metabolite production. The secondary metabolites issued to the culture were extracted with two solvents (hexane and ethyl acetate).

TLC Bioautography

Hexane and ethyl acetate extracts were spotted to the TLC plates and eluted with appropriate solvent system. Afterwards, these plates were covered with layer of media inoculated with pathogenic strains *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*, incubated at 25°C for 24 hours. The TLC plates were sprayed with the aqueous solution of MTT. The corresponding inhibition zone appeared as clear zone surrounded by purple background of the living cells of germ.

Results and discussion

Twenty seven of coded bacterial strains were isolated and purified. They were of straight rod form with $0,5\mu\text{m} \leq l \leq 1,2\mu\text{m}$ and $0,9\mu\text{m} \leq L \leq 3,3\mu\text{m}$. The biochemical characterization was consistent with the preliminary conclusion that most of them belong to the genus *Bacillus*.

As regard with the antimicrobial activity, the hexane extracts of the isolates and ethyl acetate extracts of the isolates as well displayed wide variation in pattern against two pathogenic strains

S. aureus and *C. albicans*. The ethyl acetate extracts are found to be more active than those of hexane.

Conclusion and perspective

As a resume, twenty seven bacterial strains coded B101 to B132 associated with BSM1 sponge species were isolated. Reports regarding general studies on metabolites from Madagascan sponge species are very few. In particular, to the best of our knowledge, the present is the first work on marine bacterial strains. So, we think it is of high interest. The current chemical investigation on the secondary metabolites from BSM1 sponge and from the bacterial strain culture and the identification of the above strains using phylogenetic analysis will be continued.

POTENTIELS CYANOGENIQUES ET TENEURS EN ARSENIC DE TROIS CULTIVARS MALAGASY DE MANIOC : HR2, H54 ET C116

RAZAFIMAHEFA¹, RAZANAMPARANY J. L., RAMELISON J., ANDRIANAVALONA V. ET RANOMENJANAHARY S.

¹ Faculté des Sciences, Université de Mahajanga ; Mel : razafimahefa3@gmail.com ; Tél. : 032 04 985 35

Le manioc contient deux principes toxiques, la linamarine et la lotaustraline qui sont des glucosides cyanogénétiques. Les organes de cette plante contiennent aussi de l'arsenic, une autre substance toxique. L'analyse des feuilles et des racines de cultivars de manioc est donc nécessaire pour éviter les éventuels risques d'intoxication dus à la présence de ces composés. C'est pourquoi nous avons effectué un travail de recherche qui a pour objectif de « Déterminer les potentiels cyanogéniques et les teneurs en arsenic des feuilles dépétiolées et des racines épluchées de trois cultivars malagasy de manioc : HR2 (doux), H54 (semi-amer) et C116 (amer) ». Ces cultivars de manioc ont été plantés sans engrais dans un champ du Centre de Recherches Zootechniques et Fourragères à la station de Kianjsoa, District de Tsironimandidy. Les pousses portant trois premières feuilles pleinement ouvertes et les racines des plants repérés ont été récoltées, puis randomisées. Trois racines commercialisables et non endommagées par plant repéré ont été récoltées. Pour chaque lieu d'extraction des racines, environ 200 g de sol ont été prélevés. Les pousses, les racines et les sols collectés ont été échantillonnés. Les échantillons, enfermés dans des sachets plastiques, ont été acheminés au Laboratoire de Pathologie Végétale à Ambatobe, Antananarivo, puis gardés dans un congélateur, sauf les échantillons de sol dans un réfrigérateur, jusqu'au moment de leur utilisation. Les potentiels cyanogéniques des feuilles dépétiolées et des racines épluchées ont été déterminés par une méthode colorimétrique. Les teneurs en arsenic des échantillons ont été déterminées à l'aide d'une méthode d'analyse par fluorescence X. Les facteurs de bioconcentration de l'arsenic dans les feuilles et racines ont aussi été déterminés pour avoir une idée sur la bioaccumulation de ce composé dans les organes de manioc. Les résultats obtenus ont montré que les potentiels cyanogéniques des feuilles et des racines analysées sont compris entre 4,66 et 25,35 mg HCN équivalent pour 100 g de matière fraîche. Le potentiel cyanogénique des feuilles est plus élevé que celui des racines. Les feuilles des cultivars H54 et C116 ont des teneurs en arsenic inférieures à 1 µg/g de matière fraîche, alors que celles de HR2 contiennent 9 µg d'arsenic par gramme de matière fraîche. Les teneurs en arsenic des racines de HR2 et de C116 sont moins de 2 µg/g de matière fraîche, mais celle des racines de H54 est de 8 µg/g de matière fraîche. Les teneurs en arsenic des échantillons de sol des lieux d'extraction des racines de HR2, H54 et C116 sont respectivement 31, 43 et 26 µg/g de matière fraîche. Les facteurs de bioconcentration de l'arsenic dans les organes sont plus élevés pour HR2 et plus faibles pour C116. Les trois cultivars de manioc choisis durant cette étude sont tous cyanogéniques. Ils contiennent de l'arsenic. L'arsenic contenu dans les organes de ces cultivars de manioc provient du sol, alors que les relations entre l'arsenic présent dans les sols, racines et feuilles de ces cultivars sont très faibles. C'est probablement grâce à la présence des glucosides cyanogénétiques et/ou d'arsenic que les feuilles de manioc sont actuellement utilisées pour traiter la cysticercose et des maladies vénériennes. Ces substances peuvent donc être valorisées. Toutefois, les populations consommant les feuilles ou les racines de ces trois cultivars de manioc peuvent être intoxiquées par ces substances.

Mots clés : *Manioc, Glucoside cyanogénétique, Linamarine, Lotaustraline, Potentiel cyanogénique, Arsenic.*

ÉCOLOGIE, CONNAISSANCES ETHNOMÉDICALES ET VARIATIONS DES ACTIVITÉS BIOLOGIQUES : EXEMPLE DE DEUX PLANTES MÉDICINALES MALGACHES

Razafimahefa S. A., Raharinjato F., LANTOMANDIMBY J. . Rasoanaivo P., RATSIMAMANGA s.

Laboratoire de Biothérapeutique, Institut Malgache de Recherches Appliquées

Tél: 03205 070 93

Mel: solof@moov.mg

L'apparition récente de la résistance à l'artémisinine constitue une menace sérieuse pour le traitement de la malaria. En l'absence d'un vaccin toujours promis, toujours différé, la recherche de nouvelles séries à la fois chimiques et pharmacologiques de molécules antipaludiques demeure une grande priorité. A ce point, la médecine traditionnelle est une source intarissable d'informations qui peuvent guider le choix des plantes à étudier. L'objectif du présent travail est la recherche de nouvelles molécules antipaludiques à partir des plantes médicinales de Madagascar. Pour cela, en parallèle à nos travaux de collecte de plantes dans le cadre du projet de bioprospection avec la participation active de la communauté locale, nous avons entrepris des enquêtes ethnométriques sur l'utilisation des plantes. Nous avons ainsi appris que dans la région d'Ankililoaka, la plante codée SOL-595 est très utilisée pour traiter le paludisme. Dans la région de Sakaraha, la même plante n'a pas d'utilisation traditionnelle. De même, la plante codée FAN-238 est très utilisée dans le village de Hazotrano à 40 km de Toliara pour le traitement de la malaria. A Betioky, Ampanihy et Ambovombe où la même plante pousse en abondance, les populations locales ne lui attribuent aucune utilisation traditionnelle. Nous avons trouvé que l'extrait au dichlorométhane de SOL-595 collectée dans la forêt xérophytique d'Ankililoaka et celui de FAN-238 collectée à Hazotrano à Tuléar ont montré des activités antiplasmodiales significatives *in vitro* (95% et 93% d'inhibition respectivement à la concentration de 5µg/ml) et *in vivo* (66,8% et 70,5% d'inhibition respectivement à la dose de 100 mg/kg) sur la phase érythrocytaire du *Plasmodium falciparum*. De plus, ils n'ont pas montré de cytotoxicité (% d'inhibition >100 à 10µg/ml). Par contre, les extraits à partir des plantes qui ne sont pas utilisées par les populations locales n'ont pas donné des résultats significatifs sur les mêmes tests. Ces résultats, tout en apportant des données supplémentaires sur les possibles variations des constituants chimiques d'une même plante selon l'écologie, montrent clairement que les populations locales maîtrisent bien leur environnement. Dans un travail de criblage biologique systématique, il est donc utile de tester des extraits d'une même plante provenant de milieux écologiques différents. Les études se poursuivent pour isoler les constituants antiplasmodiaux des deux plantes et déterminer leurs structures chimiques. L'arrivée du *Chameleon Multiplate Reader* équipé d'un comptage à scintillation liquide va pouvoir accélérer cette partie du travail. En parallèle seront effectuées des études analytiques par LC/MS/MS afin de déterminer la teneur en constituants actifs d'extraits de différentes origines.

Remerciements : Nous tenons à remercier la Fondation Internationale pour la Science (acronyme IFS) pour l'octroi de bourse de recherche à M. Razafimahefa et Mme Raharinjato. Nous remercions vivement le projet IFS/PRISM pour le don G2N2REUX du *Chameleon Multiplate Reader*.

ETUDE PHYTOCHIMIQUE ET TOXICOLOGIQUE DE *Dioscorea antaly* Jum. et Perr. (DIOSCOREACEAE), UNE IGNAME TOXIQUE CONSOMMEE EN PERIODE DE DISETTE

RAKOTOBÉ L., JEANNODA V., MAMBU L., BODO B.

Dioscorea antaly Jum. et Perr., une Dioscoreaceae endémique de Madagascar consommée après traitement pendant la période de soudure a été étudiée du point de vue chimique et toxicologique.

Quinze composés, dont cinq diterpénoïdes de type clérodane, quatre flavonoïdes, une catéchine et cinq stilbénoloïdes ont été isolés des tubercules de *Dioscorea antaly*. Quatre des diterpénoïdes, les antadiosbulbines A et B et les 8-épidiosbulbines E et G sont originaux tandis que les onze autres composés avaient déjà été décrits dans d'autres espèces, soit de Dioscoreaceae, soit d'autres plantes. L'extrait brut des tubercules est toxique pour diverses espèces animales à sang chaud tels la souris, le rat, le cobaye et le poulet et aussi pour le poisson. Chez la souris, les DL₅₀ 24 h, par voie orale et par voie intrapéritonéale sont respectivement de 5 g/kg et 1 g/kg. Chez cet animal, l'extrait provoque au niveau de différents organes (cerveau, cœur, foie, poumons, reins, estomac et intestin) des lésions comprenant notamment des congestions vasculaires, des réactions inflammatoires et des œdèmes. La nature et l'importance de ces dommages tissulaires varient selon la voie d'administration, la dose administrée et la durée de l'exposition. L'extrait brut ne provoque pas de modifications anatomopathologiques évidentes chez le poisson médaka (*Oryzias latipes*), à l'exception du foie qui présente une augmentation de la largeur et de l'épaisseur des capillaires sinusoidaux. L'extrait brut est toxique pour *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio fischeri*, *V. harveyi*, mais inactif sur *Salmonella typhi* et *Candida tropicalis*. Il n'est pas cytotoxique et ne possède pas d'activité anti-malariale, ni de propriété anti-inflammatoire. Les tubercules de *D. antaly* doivent être correctement détoxiqués avant consommation.

Effects of Madagascar yam extracts, *Dioscorea antaly*, on embryo-larval development of medaka fish, *Oryzias latipes*

Lolona Rakotobe, Miassa Berkal, Héléne Huet, Chakib Djediat, Victor Jeannoda, Bernard Bodo, Lengo Mambu, François Crespeau and Marc Edery

Toxicon, In Press, Corrected Proof, Available online 10 July 2009,

Etude phytochimique, biologique et toxicologique de *Dioscorea antaly*

Lolona Rakotobe

Colloque international « Les ignames malgaches, valorisation et conservation », 29-31 juillet 2009, Université Toliara-Madagascar

BASIDIOMYCÈTES COMESTIBLES DE MADAGASCAR – MISE EN ÉVIDENCE DES ACTIVITÉS BIOLOGIQUES DE DEUX ESPÈCES : *Russula cf. pseudovesca* et *Lactarius sp* (RUSSULACEAE).

RANDRIANJOHANY E., RAMAHAVORY H.L., RAKOTOARIMANGA N.

De nombreuses données scientifiques commencent à s'enrichir ces quelques décennies concernant l'extrême importance des Macromycètes (Basidiomycètes, Actinomycètes) dans la découverte de nouvelles substances pharmacologiques telles que, des antibiotiques, des antitumorales et des antivirales. Pour bien des années futures, cette réalité est d'autant plus prévisible que les constituants majoritaires des parois de ces champignons sont des glucanes (composé de base de nombreux polysaccharides), que ces microorganismes présentent d'intenses activités métaboliques, et que les ressources fongiques tropicales sont peu étudiées, restant ainsi un potentiel inestimable de matériel de recherche pour la science.

L'objectif du présent travail est ainsi de contribuer à la mise en évidence de l'importance de la biodiversité des Basidiomycètes malgaches par des études taxonomiques et pharmacologiques de quelques espèces comestibles.

Des tests d'activités toxiques et immunorégulatrices sont effectués sur des extraits hydroalcooliques de carpophores de *Russula cf. pseudovesca* Buyck B. et *Lactarius sp* (RUSSULACEAE), espèces non décrites choisies parmi la liste des comestibles inventoriées, en raison de leur courante consommation par la population des hauts plateaux.

La démarche méthodologique appliquée aux tests de toxicité des deux espèces consiste à administrer différentes concentrations R1, R2, R3 des extraits R (de *Russula*) à des lots de souris (animaux à sang chaud) par voie intrapéritoniale ; les mêmes opérations sont réalisées pour les extraits L1, L2, L3 de *Lactarius*. Après des temps de latence variés, les divers symptômes manifestés sur le comportement des souris traités sont décrits et comparés avec ceux des souris témoins injectés par les mêmes doses d'eau physiologique.

Concernant l'activité immunomodulatrice des extraits, elle est appréciée par leur effet sur la transformation lymphoblastique des lymphocytes humains préalablement isolés par gradient de densité dans du Ficoll. Des concentrations différentes des extraits respectifs R4, R5, R6 et L4, L5, L6 sont mises en présence des divers réactifs : suspension lymphocytaires (200 cellules/ml), mitogène de référence PHA-L Sigma (5µg/ml). La mesure de la croissance s'effectue par lecture du taux de fluorescence : 485nm excitation /528nm émission, en utilisant un marqueur spécifique d'ADN.

Les résultats des études toxicologiques ont montré que les extraits hydroalcooliques de *Russula cf. pseudovesca* et de *Lactarius sp* administrés par voie intrapéritonéale ne sont que **très peu toxiques sur les souris**.

Les effets des extraits hydroalcooliques de *Russula cf. pseudovesca* et de *Lactarius sp* sur la transformation lymphoblastique ont montré que l'extrait de *Lactarius sp* possède une activité proliférative propre et les champignons renferment de substances immunostimulatrices. En effet, les polysaccharides et les Polysaccharides- Protein Complex ou PPC de certains champignons sont connus pour leur effet immunomodulatrice [(Kim et al, 2006), (Shamtsyan et al, 2004) et (Li et al 2005)]. Sachant que les activités immunostimulatrices peuvent intervenir dans les activités anticancéreuses, ces résultats préliminaires nécessitent des investigations chimiques et pharmacologiques plus approfondies afin d'élargir la liste des champignons nutraceutiques.

RAMAHAVORY H.L. Mémoire de travaux pratiques, cours BIODEV / Chaire UNESCO. Université Aix en Provence. Luminy. France.

CONNAISSANCE ET VALORISATION DE LA BIODIVERSITE MICROBIENNE DU SOL : QUEL AVENIR POUR MADAGASCAR

Ramanankierana H., Rasolomampianina R., Rakotoarimanga N., Baohanta R.H., Ramamonjisoa D., Ramaroson L. & Duponnois R.

Madagascar fait partie de dix sept pays qui concentrent à eux seuls 80% de la biodiversité mondiale. Cette grande diversité biologique de la Grande île qui est plus connue au niveau des animaux et des végétaux est à l'origine de la diversité énorme de substances naturelles issues de ces organismes tant par leur structure et fonctionnement que par leur utilisation. Au niveau de la population microbienne, peu d'investigations ont été entreprises aussi bien sur leur diversité que sur leur utilisation en tant que réservoir de molécules utiles ou de précurseur de certains phénomènes bénéfiques pour l'homme et son environnement.

L'objectif principal de la présente étude a été de décrire la diversité fonctionnelle des microorganismes du sol à différentes échelles et d'élucider l'importance de certains groupes en tant que source potentielle de molécules utiles en foresterie, en agronomie et dans le domaine industriel.

Selon le groupe de microorganismes étudiés, différentes méthodes ont été utilisées allant de l'isolement ou de la mise en évidence des microorganismes selon leur fonctionnement jusqu'à la caractérisation biomoléculaire des souches. Les investigations ont été effectuées au niveau de différents compartiments rhizosphériques des plantes préalablement sélectionnées ou des plantes en cultures contrôlées sous serre.

Nos résultats ont montré une diversité fonctionnelle énorme des microorganismes du sol à l'échelle des compartiments de sols rhizosphériques. Cette diversité fonctionnelle qui varie considérablement d'une plante à l'autre ou d'un compartiment à un autre implique également des utilisations diversifiées aussi bien des microorganismes proprement dit ou des molécules bio-synthétisées que des associations plante - microorganismes. Ainsi, il a été démontré que certains groupes microbiens stimulent le développement des plantes en améliorant leur nutrition minérale tandis que d'autres ont la capacité de produire des molécules actives vis-à-vis des pathogènes des plantes, d'insectes ou d'animaux. L'investigation effectuée particulièrement sur les champignons mycorrhiziens a permis d'élucider leur potentialité en matière de restauration écologique ou de gestion de la fertilité des sols agricoles. Sur ce dernier point, l'utilisation des microorganismes rhizosphériques pour mobiliser des éléments nutritifs à partir d'algues marines, une source de matière organique largement disponible à Madagascar a permis d'augmenter plus de deux fois la production de tomate en culture maraîchère.

Cet étude a permis de démontrer que les microorganismes du sol, aussi diversifiés que les autres constituants du monde vivant de la Grande île, constituent une source énorme de produits respectueux de l'environnement et utiles pour l'homme et son environnement.

Mots clés : Diversité microbienne, Sol, substances naturelles, restauration écologique, agriculture, Foresterie

RAMANANKIERANA, H., BAOHANTA, R.H., RAHERIMANDIMBY, M. & DUPONNOIS, R. (2009). Importance of Ectomycorrhizal symbiosis on development of *Leptolaena bojeriana*, an early established shrub species at sclerophyllous forest edge in Madagascarian highland. Oral

communication. International Symposium on Environmental Biogeochemistry. Hamburg – Germany. 14th – 18th september 2009

DUCOUSSO, M., RAMANANKIERANA, H., DUPONNOIS, R., RABEVOHITRA, R., RANDRIAHASIPARA, L., VINCELETTE, M. DREYFUS, B. & PRIN, Y. (2008). The mycorrhizal status of native trees and shrubs from eastern Madagascar littoral forests with special emphasis on one new ectomycorrhizal endemic family, the Asteropeiaceae. *New Phytologist*. 178 : 233 - 238.

RAMANANKIERANA, H. PRIN, Y., RAKOTOARIMANGA, N., Thioulouse, J. RANDRIANJOHANY, E., RAMAROSON, L.& DUPONNOIS, R. (2007). Arbuscular mycorrhizas and ectomycorrhizas in *Uapaca nojeri* /. (Euphorbiaceae) : patterns of root colonization and effects on seedling growth and soil microbial functionalities. *Mycorrhiza*. 17 : 195 – 208

RAMANANKIERANA. H. , RAHERIMANDIMBY, M. & DUPONNOIS, R. (2007). The ectomycorrhizal symbiosis as a key factor in regeneration strategies of Madagascarian highland sclerophyllous forest. Oral communication. IFS Workshop. University of Pretoria – South Africa

RAMANANKIERANA, H., RAKOTOARIMANGA, N., Thioulouse, J., KISA, M., RANDRIANJOHANY, E., RAMAROSON, L. RAHERIMANDIMBY, M. & DUPONNOIS, R. (2006). The ectomycorrhizosphere effect influences functional diversity of soil microflora. *International Journal of Soil Science*. 1. (1) : 8 – 19

DUPONNOIS, R., ASSIEGBETSE, K., RAMANANKIERANA, H., KISA, M., THIOULOUSE, J. & LEPAGE, M. (2005). Litter-forager termite mounds enhance the ectomycorrhizal symbiosis between *Acacia holosericea* A. Cunn. Ex G. Don and *Scleroderma dictyosporum* isolates. *FEMS Microbial. Ecology*. 56 : 292 – 303.

DIVERSITES MORPHOLOGIQUE ET GENETIQUE DE DEUX ESPECES ENDEMIQUES DE MADAGASCAR : CAS DE *NORONHIA* sp. ET DE *CENTELLA ASIATICA* .

RATSIMIALA RAMONTA I., RAMANANTSOA E.K.F., RAKOTONDRALAMBO RAOSETA S.O. et DANTHU P.

Des enquêtes ethnobotaniques menées dans les régions Est et Ouest de Madagascar ont pu mettre en évidence l'existence d'une variété morphologique au niveau de la forme des feuilles pour une même espèce présentant le même nom vernaculaire. Pour une valorisation des plantes médicinales, une étude génétique a été effectuée afin de déterminer la parenté de ces espèces cibles.

La technique PCR-RFLP (Polymerase Chain Reaction/Restriction Fragment Length Polymorphism) a permis de faire l'étude de la diversité génétique des deux espèces, c'est-à-dire déterminer la variation des séquences des bases de l'ADN, appelée polymorphisme.

Le « tsilaitra » répertorié à l'Est et à l'Ouest de Madagascar présente deux formes de feuilles différentes, l'une à limbe obovale pour *Noronhia divericata* rencontrée à l'Est et l'autre à limbe allongé, émarginé au sommet pour *Noronhia boinensis* rencontrée à l'Ouest; la population l'utilise contre le paludisme, maladie fréquente dans l'île.

De la famille des Oleaceae, l'étude de leur diversité génétique avance avec les amorces trnCD et trnFV la présence de deux chlorotypes communs aux deux espèces, un chlorotype spécifique des clones de l'Est et un autre spécifique des clones de l'Ouest.

Le « talapetraka » ou *Centella asiatica*, de la famille des Apiaceae, est une plante médicinale riche en asiaticoside et qui est utilisée à l'Est comme à l'Ouest de Madagascar comme cicatrisante, outre ses autres thérapeutiques. Son étude morphologique fait apparaître deux formes de feuilles selon les régions, l'une à limbe réniforme constituant le clone de l'Est et la deuxième à limbe orbiculaire constituant le clone de l'Ouest. L'étude de la diversité génétique de ces deux clones avec l'amorce trnFV/Taq I a révélé deux chlorotypes bien distincts identifiant les clones de l'Ouest des clones de l'Est. Les clones de *Centella asiatica* des régions Ouest et Est de Madagascar pourraient appartenir, respectivement, à la variété *abyssinica* retrouvée en Afrique et à la variété *typica* retrouvée en Asie.

Aussi, ces deux exemples montrent qu'il peut exister une corrélation entre la variabilité morphologique et la variabilité génétique, d'où l'importance des enquêtes ethnobotaniques auprès des utilisateurs comme les tradipraticiens, les agents de santé, les accoucheuses.

Mots clés : enquête ethnobotanique, diversité morphologique, diversité génétique, *Noronhia divericata*, *Noronhia boinensis*, *Centella asiatica*, PCR-RFLP, chlorotype.

1- Ramanantsoa E.F., 2007, Etude comparative de deux espèces de *Noronhia* (Oleaceae) endémiques de Madagascar : statut écologique, screening phytochimique et diversité génétique, DEA, option Ecologie végétale, Université d'Antananarivo.

2- Rafatro H., Robijaona R.B., Rakotozafy A., Ratsimamanga S., Randriamanivo R.L., Rasoazanany E.O. et Raelina Andriambololona, 2006, Summary of ecological studies and elemental analyses data of two endemic species of Madagascar, *Noronhia* (Oleaceae)

3- Rakotodralambo Raoseta S.O., 2006, Diversités morphologique et génétique de *Centella asiatica* à Madagascar, DEA, option Physiologie végétale, Université d'Antananarivo.

VALORISATION DE *Mammea madagascariensis* DC., PLANTE ENDEMIQUE Á VERTU MEDICINALE

MAHAMODO S., ANDRIAMIHAJA B., RAZANAMAHEFA B., RAZAFIMAHEFA D.

Madagascar est un des pays hot spots en biodiversité, riche notamment en plantes médicinales. Le pays possède un niveau d'endémisme tout particulier et est l'un des très rares endroits où des espèces nouvelles sont encore découvertes. La valorisation de la biodiversité malgache est donc une priorité urgente. Dans le cadre du projet «Découverte de médicaments et Conservation de la Biodiversité à Madagascar», l'association FIMARA (FIItsaboana MAlagasy eto RAnomafana) a confié à notre laboratoire l'étude chimique des feuilles de *Mammea madagascariensis* DC.(Clusiaceae) .

Les travaux de recherche y afférents comportent l'extraction acétonique sous agitation mécanique, le fractionnement chromatographique classique sur colonne de silice et l'isolement bioguidé par deux tests (antiplasmodial et de cytotoxicité). Les méthodes physiques (RMN 1D et 2D, UV et SM) ont été utilisées pour la détermination structurale d'un composé isolé.

Des flavonoïdes, leucoanthocyanes, tanins de type pyrogallique, stéroïdes, stérols insaturés, polysaccharides non réducteur et 2-désoxy-sucres ont été détectés après criblage phytochimique. Les analyses spectrales d'un produit isolé à partir de la fraction active ont conduit à la détermination du motif principal. Les résultats de tests biologiques ont permis de constater que les substances actives de *Mammea madagascariensis* se trouvent tout particulièrement concentrées dans la fraction dichlorométhane (inhibition 96%, CI_{50} à 1,22 μ g /ml pour le test antiplasmodial et CI_{50} à 7,80 μ g / ml pour le test de cytotoxicité).

La recherche sur cette plante devra être poursuivie car elle présente une activité très prometteuse.

Forum de la recherche « Recherche valorisée : Enjeux de Développement Régional » Antsiranana 03-05 Décembre 2008

«Valorisation de *Mammea madagascariensis* DC., Plante endémique à vertu médicinale»

ETUDE DES SUBSTANCES ACTIVES DE *Cinnamosma fragrans*

PAMPHILE M.¹, RANDRIANASOLONJANAHARY H., RAZAFINDRAJAONA J-M.

1. Faculté des Sciences, Université de Mahajanga, mel : pamphile15@yahoo.fr, tel : 032 02 460 50

Le *Cinnamosma fragrans* ou Mandravasarotra en malgache, plante endémique de Madagascar, est une plante liée à son histoire surtout dans la pharmacopée traditionnelle. Cependant, la nature et la teneur des substances actives qu'elle contient sont peu étudiées. A l'heure où on met un accent sur la Valorisation des Substances naturelles, l'obtention d'un produit biologique d'origine végétale constitue la pierre angulaire de la recherche à Madagascar. C'est ainsi que nous avons effectué ce travail de recherche qui a pour objectif d'analyser les substances actives extraites à partir des différentes parties de la plante.

Des méthodes physico-chimiques (CPG) et bactériologiques ont été utilisés pour identifier et tester les substances actives extraites.

Les résultats physico-chimiques obtenus ont montré que les feuilles sont plus riches en substances actives que les autres parties de la plante.

Plusieurs composés ont été identifiés dont les composants majoritaires sont les phénols (plus de 48%) et l' α -pinène, le β -pinène, le sabinène et le β -phellandrène.

Les tests bactériologiques ont montré que l'huile essentielle dispose des effets positifs sur les souches bactériennes de gram (+) et de gram (-) souvent source d'infection. Différents taux de dilution d'extrait préparé ont été testés sur les microorganismes. Les résultats obtenus ont montré qu'une dilution à 15% est toujours efficace. Ceci est dû à la présence des phénols et des monoterpènes qui ont souvent des propriétés antibactérienne, antivirale, antifongique, anti-infectieuse et autre.

L'utilisation de Mandravasarotra comme tisane dans la pharmacopée traditionnelle malgache à usage multiple n'est pas le fruit d'un hasard. La valorisation des substances actives de cette plante par son huile essentielle a permis de confirmer en partie son pouvoir mystique d'après ses différentes appellations variant suivant les tribus et les régions.

Durant cette étude la concentration minimale d'inhibition de la multiplication bactérienne n'a pas été précisée. Ainsi une étude plus approfondie s'avère importante et nécessite une participation active des chercheurs pluridisciplinaires. Une autre perspective de l'utilisation de l'huile essentielle extraite de cette plante dans l'agroalimentaire en tant qu'antioxydant sera envisagée grâce à l'existence des produits phénoliques.

Mots clés : *Cinnamosma fragrans*, huile essentielle, substances actives, microorganismes, concentration minimale d'inhibition, antioxydant.

EFFETS VASORELAXANT ET APHRODISIAQUE DE *NEOBEGUEA mahafaliensis pervilleana* L. (MELIACEAE)

**RATSIMALA-RAMONTA V.¹ RAZAFINDRAZAKA R.² RAOELISON G.E.²,
RANAIVOARIMANITRA P.² RAMANITRAHASIMBOLA D.², RATSIMAMANGA S.U.² et
RANDRIANTSOA A.^{1,2}**

- 1- LABORATOIRE DE PHARMACODYNAMIE / FACULTE DES SCIENCES/ UNIVERSITE D'ANTANANARIVO / BP 906
- 2- LABORATOIRE DE PHARMACOLOGIE EXPERIMENTALE ET PHARMACOCHEMIE / IMRA / ANTANANARIVO / BP 3833

Mail : rdofa2005@yahoo.fr **Tél :** 0331114222

INTRODUCTION

En Médecine traditionnelle aussi bien africaine que malgache, des plantes médicinales comme *Microdesmis keanyana*L. (Pandanacées) (1,2), *Cedrelopsis grevei*, *Neobegua mahafaliensis pervilleana* L. (Meliacées) (3) sont utilisées à la fois pour traiter l'hypertension artérielle et le dysfonctionnement sexuel masculin.

Neobegua mahafaliensis pervilleana L. ou *Handy* qui est une plante du Sud Ouest de Madagascar dont l'écorce de tronc est utilisé en médecine traditionnelle comme remède sous forme de décoction constitue l'objet de cette étude.

L'érection pénienne est un événement hémodynamique complexe résultant des actions synchronisées de mécanismes neurologiques et vasculaires (2).La régulation de ces mécanismes se fait par l'intermédiaire de médiateurs et modulateurs . Au cours de l'érection , au niveau vasculaire, NO, molécule synthétisée par action de la NOSynthase (NOS), augmente dans les corps caverneux , les artères et les artérioles péniennes. Des espèces réactives de l'oxygène (ERO) type anion superoxyde inactivent NO et sont impliqués dans les troubles de la relaxation de l'endothélium vasculaire et sont responsables des dysfonctionnements érectiles.

Dans le but de valoriser les plantes médicinales à vertus thérapeutiques ,d'une part et d'approfondir la connaissance de cette plante ,d'autre part, nous avons entrepris une étude pharmacologique de l'extrait hydroalcoolique (EHA) de cette plante.

MATERIELS ET METHODES

Chimie : Préparation d'un extrait hydroalcoolique (EHA) de l'écorce de tronc de *Neobegua mahafaliensis pervilleana* L. et criblage phytochimique de cet extrait

Pharmacologie :

1- Tests in vivo :

Mesure, d'une part, de l'activité antihypertensive chez les rats mâles ou femelles hypertendus salins, et, d'autre part, de l'activité aphrodisiaque chez des souris mâles de l'extrait hydroalcoolique (EHA)

2- Tests in vitro :

Mesure de l'activité vasorelaxante de EHA :

- sur l'aorte isolée de Rat de souche Wistar pourvue et dépourvue d'endothélium
- sur des corps caverneux isolés de lapins mâles.

RESULTATS OBTENUS

- 1- Activité anti hypertensive dose-dépendante de EHA chez le rat hypertendu salin avec une DE50 = 774,18 mg/Kg
- 2- Effet vasorelaxant concentration-dépendante de l'EHA sur l'aorte isolée de rat avec une DE50 égale à 0,71 mg/ml
- 3- Effet vasorelaxant endothélium dépendant de l'EHA sur les corps caverneux de lapin mâle avec une CE50 égale à 0,34 mg/ml
- 4- Effet aphrodisiaque chez la souris mâle avec une DE50 égale à 365,24 mg/kg
- 5- Présence de composés polyphénoliques dans l'EHA de *Neobegua mahafaliensis pervilleana L.*

DISCUSSION

Les résultats obtenus montrent que l'EHA de *Neobegua mahafaliensis pervilleana L.* produit des effets antihypertenseur et vasorelaxant mesurés respectivement sur des rats hypertendus salins , sur des aortes de rat et des corps caverneux de lapin.

La comparaison des valeurs de CE50 des effets vasorelaxants montrent que l'EHA testé est plus actif sur les corps caverneux de lapin que sur l'aorte de rat.

Cet effet vasorelaxant est diminué par des inhibiteurs de la NOS type L-NAME démontrant ainsi l'implication de la voie de la Monoxyde d'Azote ou NO

De plus, ces résultats montrent qu'administré à des souris par voie orale, l'EHA stimule de manière significative les performances sexuelles de ces animaux.

On pourrait attribuer les effets pharmacologiques de cet EHA à la présence de composés phénoliques qui sont démontrés comme responsables d'effets vasodilatateurs endothélium-dépendants (Diebolt,M. et coll.,2001 ; Ndiaye M. et coll., 2005)

CONCLUSION

La mise en évidence des propriétés vasorelaxantes endothélium dépendante via NO /GMPc et aphrodisiaque des composés phénoliques de l'écorce de tronc de *Neobegua mahafaliensis pervilleana L.* (MELIACEAE) pourrait justifier l'usage traditionnel de cette plante dans les troubles érectiles et le traitement de l'hypertension artérielle.

REFERENCES

- 1-ANDERSSON,K.E. et coll.: World J.Urol.(1997) 15:14-20
- 2-Zamble, A. et coll. : J. Ethnopharmacol.(2006) 104:263-269.
- 3-RAKOTOARISON O. et coll. (2003) : Planta Med.69:179-181.
- 4-DIEBOLT M., BUCHER B. and ANDRIANTSITOHAINA R. (2006):Hypertension 38:159-165.
- 5-NDIAYE M.,CHATAIGNEAU T., LOBYSHEVA L.(2005): FASEB, 19 (3), 455-457 .

ACTIVITE CARDIO-VASCULAIRE DE Cedrelopsis grevei (MELIACEAE) : DE LA PLANTE AUX MOLECULES ACTIVES

RAKOTOARISON O. ; RANDRIANTSOA A. ; RATSIMIVONY J. C. ; LOBSTEIN A.; RAMAROSON A.

L'objectif de la présente étude a été de démontrer l'activité cardio-vasculaire de l'écorce de tige de *Cedrelopsis grevei* ou katrafay qui est utilisée en médecine traditionnelle malgache contre l'hypertension artérielle et la fatigue musculaire.

L'extrait hydroalcoolique de *Cedrelopsis grevei* (Eo) est hypotenseur lorsqu'il est administré in vivo chez le rat normotendu anesthésié. In vitro, Eo possède une activité vasorelaxante dépendante et indépendante de l'endothélium. Cette activité au niveau de l'endothélium passe par NO. Les résultats sur le bioessai n'ont pas montré une augmentation de la libération de NO, mais l'activité antioxydante de Eo pourrait protéger le NO libéré au niveau de l'endothélium. Eo n'augmente pas la concentration de GMPc, c'est à dire que cette activité de Eo via NO pourrait impliquer une autre voie indépendante de GMPc.

Au niveau cardiaque, sur le coeur isolé de rat, Eo ne modifie pas les paramètres cardiaques, à part l'augmentation du débit coronaire qui confirme son activité vasorelaxante. Par contre, il possède une propriété cardio-protectrice après une ischémie en améliorant la récupération des fonctions contractiles lors de la reperfusion.

L'administration per-os de Eo lors d'un traitement chronique diminue la pression artérielle sans modification de la fréquence cardiaque chez le rat vigile, ceci montre que Eo pourrait être absorbé et peut induire son activité biologique au niveau cardiaque ou vasculaire.

Après ce traitement chronique, les résultats obtenus montrent une hyporéactivité des vaisseaux vis à vis de la réponse à la noradrénaline et que cette hyporéactivité passe par la voie de NO.

L'augmentation de la sensibilité des vaisseaux vis à vis de la relaxation à l'acétylcholine après traitement pourrait être due au mécanisme passant par les ions superoxydes. En effet, l'activité pharmacologique de Eo est associée à une augmentation de l'expression de eNOS et Cu/Zn SOD au niveau de l'aorte.

Les études chimiques ont montré qu'après une purification bioguidée, les coumarines figurent parmi les constituants responsables de l'activité de *Cedrelopsis grevei* au niveau vasculaire et cardiaque. Parmi les molécules de coumarines identifiées, la scoparone présente une activité vasorelaxante potentialisée par la présence d'endothélium. Son mécanisme d'action implique en partie la voie du NO-GMPc, en plus cette molécule possède une activité anti-oxydante. Lorsque la scoparone est administré avant l'ischémie, il ne modifie pas la récupération des paramètres cardiaques mais peut diminuer la taille d'infarct, cet effet pourrait être dû à son activité anti-oxydante.

Planta Med, 2003 Feb; 69(2): 179-181.

Fitoterapia. 2003 Dec, 74(7-8): 638-42.

Am J of Physiol-Heart Circ Physiol, 2004 Feb; 286(2): H775-81.

Congrès de la Société Française de Pharmacologie, Rennes, Avril 2002

MISE EN EVIDENCE DE L'ACTIVITE ANTIDIABETIQUE DE L'EXTRAIT AQUEUX D'UNE PLANTE MALGACHE DE LA FAMILLE DES FABACEAE

RANDRIANARIVO E., RALAIBIA B., RASOANAIVO P., RATSIMAMANGA S.

Laboratoire de Biothérapeutique, Institut Malgache de Recherches Appliquées

Tél: 03312 65187

Mel: manoihany@yahoo.fr

Considéré longtemps comme une maladie des pays développés, le diabète prend de plus en plus d'ampleur en Afrique. Selon l'OMS, on estime à 246 millions le nombre de diabétiques dans le monde. Avec 1,2 millions de cas, Madagascar est parmi les sept pays d'Afrique où l'on enregistre une importante prévalence. Par sa chronicité, la gravité de ses complications et les moyens à mettre en œuvre pour le traitement face à une inflation galopante, sa prise en charge n'est plus à la portée de la couche moyenne des Malgaches qui ont recours aux plantes médicinales. On voit ainsi émerger de nouvelles plantes utilisées pour traiter le diabète. Parmi celles-ci, les parties aériennes de la plante codée MAN-07 appartenant à la famille des Fabaceae est couramment utilisée dans le Moyen Ouest de Madagascar pour le traitement du diabète sucré. Dans le cadre des activités de l'IMRA sur la recherche de nouveaux antidiabétiques d'origine végétale, nous avons étudié l'espèce. L'objectif général de ce projet est la caractérisation des constituants antidiabétique de la plante. La présente communication sera focalisée sur la mise en évidence des activités antidiabétiques *in vivo* des différents extraits de cette plante. Deux tests ont été utilisés : le test oral de tolérance au glucose, et le test de diabète provoqué par streptozotocine. Pour cela, testé à la dose de 50 mg/kg, l'extrait aqueux préparé selon la recette traditionnelle diminue de 44,58 % la glycémie de base, et de 37,25 % à la 90^{ème} minute l'hyperglycémie provoquée par le glucose chez les souris normoglycémiques, en utilisant la glibenclamide comme produit de référence. En doses répétées de 100 mg/kg pendant 10 jours sur souris rendues diabétiques par la streptozotocine, l'extrait a montré un effet antidiabétique hautement significatif puisque la glycémie chez le lot traité est de 98 mg/dl (comparable à la valeur de la glycémie de base normale) contre 310 mg/dl chez le lot témoin. Les extraits au dichlorométhane et à l'acétone n'ont pas donné de résultats significatifs sur les mêmes tests. Ces résultats confirment l'utilisation empirique de cette plante pour le traitement de diabète. Sur le plan chimique, des molécules qui seraient apparentées aux iminosucres ont été isolées. Cette famille de substances naturelles, présente surtout dans la famille des Fabaceae, est connue pour leurs propriétés inhibitrices des glucosidases. Tandis que l'élucidation de leurs structures est en cours, le test *in vitro* d'inhibition de l' α -glucosidase sera effectué pour essayer de clarifier le mécanisme d'action de l'extrait et des produits purs isolés. A ce point, le *Chameleon Multiplate Reader* équipé d'un détecteur UV/visible sera utile pour cette partie du travail. Toutefois, des mécanismes impliquant un effet imitateur d'insuline (insulin-like) ou par activation de la sécrétion d'insuline ne peuvent pas être écarté pour le moment.

Remerciements : Nous tenons à remercier la Fondation Internationale pour la Science (acronyme IFS) pour l'octroi de bourse de recherche à M. Randrianarivo et M. Ralaibia. Nous remercions vivement les laboratoires Pierre Fabre, par l'intermédiaire du Docteur Georges Massiot, pour le don généreux de streptozotocine. Nous remercions chaleureusement le projet IFS/PRISM pour le don du *Chameleon Multiplate Reader*.

UN NOUVEAU BISTRAMIDE K, antiproliférative, ISOLE DE *Trididemnum* sp., UNE ASCIDIE DE MADAGASCAR

**RALAMBONDRAHETY R.⁽¹⁾, ANDRIAMANANTOANINA H.⁽¹⁾, MAHARAVO J.⁽¹⁾, RAVELONANDRO P.⁽¹⁾
MURPHY BRIAN T.⁽²⁾, CAO SHUGENG.⁽²⁾, BRODIE P.⁽²⁾, KINGSTON D. G. I.⁽²⁾.**

⁽¹⁾ Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE), BP 1739 Fiadanana – Tsimbazaza,
101 Antananarivo, Madagascar

⁽²⁾ Department of Chemistry, M/C 0212, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA
24061-0212,

Introduction : Madagascar, de par ses 5000 km de côtes, est bien connue pour sa biodiversité marine peu explorée et peu exploitée. Dans le cadre d'un programme « International Cooperative Biodiversity Group » dont un des objectifs étant la recherche des molécules d'origine marine biologiquement active, le CNRE, entreprend, en collaboration avec « Virginia Polytechnic Institute and State University », des travaux de recherche sur les organismes marins de Nosy-be.

Matériel et méthodes : *Trididemnum cyclops* a été collecté dans le lagon au large de l'Ile de Nosy-Be, en eau peu profonde allant de 18-30m, (13.39 S, 48.05 E) en avril 2005. L'extrait brut obtenu, après macération du matériel d'étude pré-traité, à l'EtOH 94°, pendant 3 x 24h, a subi une série de fractionnements (liq/liq, HPLC) bioguidés. Les spectroscopies RMN ¹H et ¹³C nomo et bidimensionnelles (ROESY, COSY, HSQC, HMBC..), ainsi que la spectroscopie HRFABMS ont été mises à profit pour l'élucidation structurale.

La lignée cellulaire A2780 d'un cancer ovarien a été utilisée pour les tests biologiques.

Résultats : Un nouveau lipopeptide 39-oxobistramide K (**1**) (0.3mg) et le bistramide A (**2**) (1.1mg) ont été isolés par HPLC préparative, phase inverse. Le bistramide D (**3**) est obtenu par HPLC semi préparative en phase diol (0.7mg).

Les bistramides ont présentés des activités antiproliférative à très faibles doses, *in vitro* et *in vivo*. Le nouveau lipopeptide 39-oxobistramide K (**1**) a montré une IC₅₀ de 0.34 µM vis-à-vis de la même lignée.

Discussion et Conclusion : L'interprétation des divers spectres a permis de donner la formule moléculaire C₄₀H₆₈N₂O₈, pour la bistramide (**1**). Les deux produits (**2**) et (**3**), ont été déjà identifiés d'une espèce de la famille de Didemnidae.

L'IC₅₀ du composé (**1**) contre l'A2780 est comparable à celle du composé (**2**) qui est de 0.26 µM. Comparé avec les valeurs IC₅₀ contre d'autres lignées cellulaires (KB, P388, cellules de l'endothéliale normale), rapportées par Münchoff *et al*, en 2007, celles trouvées contre l'A2780 pour nos produits respectifs, sont dix fois plus grandes.

En plus des trois bistramides rapporté dans notre travail, les spectres ont, en outre, montrés la présence de plusieurs autres analogues de bistramide ou d'autres métabolites secondaires dérivés du bistramide. Ainsi, estimons-nous que notre extrait peut contenir une dizaine de bistramides supplémentaires. De plus que, durant ces 20 dernières années, cinq bistramides d'origine naturelle, bioactifs, ont pu être seulement identifiés.

Aussi, l'isolement de dérivés du bistramide supplémentaires augmenterait la chance de découvrir des analogues qui présenteraient une activité semblable avec un minimum de toxicité.

Brian T. Murphy,^{†,§} Shugeng Cao,^{†,§} Peggy Brodie,[†] Jean Maharavo,[‡] Hanta
Andriamanantoanina,[‡] Pierre Ravelonandro,[‡] and David G. I. Kingston*,[†]
Antiproliférative Bistramides from *Trididemnum cyclops* from Madagascar ¹
J. Nat. **2009**, **72**, 1338-1340

**ETUDE CHIMIQUE DE L'HUILE ESSENTIELLE DES FEUILLES DE *Callistemon rigidum*
(syn. *Callistemon rigidus* R. Br., 1819, MYRTACEAE)**

RAZAKARIVONY A. A., ANDRIAMIHAJA B., RAZANAMAHEFA B.

Laboratoire de Chimie Appliquée aux Substances Naturelles (LaCASN). Département de Chimie Organique -
Faculté de Sciences, Université d'Antananarivo

E-mail : andrisi_2007@yahoo.fr, Téléphone : 032.41.011.93

Les huiles essentielles jouent un rôle important dans la formulation des divers produits d'arômes alimentaires, parfumerie, cosmétique, médicament ainsi que dans la lutte biologique.

Notre travail consiste à la détermination des caractéristiques physico-chimique, des compositions chimiques ainsi que l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle des feuilles de *Callistemon rigidum* (syn *Callistemon rigidus* R. Br. 1819 MYRTACEAE) en vue de sa valorisation.

L'hydrodistillation à l'échelle du laboratoire avec un extracteur du type Clevenger a été utilisée pour extraire l'huile essentielle. Après la caractérisation des propriétés organoleptiques et physico-chimiques, les études quantitative et qualitative de l'huile essentielle de *Callistemon rigidum* ont été réalisées par trois méthodes chromatographiques : CPG, CPG/SM et CPG/IRTF. La détermination de l'activité anti-microbienne est faite par la technique de diffusion sur gélose avec des souches bactériennes de référence : 3 Gram (+) et 1 Gram (-) et une souche fongique.

Il en ressort de cette étude que l'huile essentielle de couleur jaune clair est légère (densité $d_{20}^{20} = 0,906 \pm 0,001$) et lévogyre ($\alpha_D^t = -7,7^\circ \pm 0,1$) et son indice de réfraction vaut $n_D^{20} = 1,4639 \pm 0,0001$. L'étude qualitative et quantitative de l'huile essentielle par les méthodes chromatographiques a conduit à l'identification de 34 constituants, dominés en nombre par les produits oxygénés (24 Produits Oxygénés et 10 Hydrocarbures), dont 19 monoterpènes, 9 sesquiterpènes et 6 autres produits oxygénés. Parmi les constituants de l'huile essentielle, nous avons recensé la présence de produits majoritaire le 1,8-cinéole, le propanoate de linalyle, le spathulénol et d'autres composés oxygénés tel que le *flavesone* et le *leptospermone* qui sont dotés de propriétés herbicides naturels très puissant et non toxique pour l'environnement.

L'activité antimicrobienne de l'huile essentielle totale a été élucidée *in vitro* sur des souches bactérienne et fongique. L'huile essentielle a montré une bonne activité sur toutes les souches.

L'utilisation des techniques chromatographiques nous a permis de mettre en évidence l'existence d'un herbicide naturel très puissant dans la composition de l'huile essentielle.

Les résultats obtenus montrent alors que l'huile essentielle présente de grandes potentialités tant sur le plan économique qu'écologique.

ETUDE DE LA VARIABILITE CHIMIQUE DES HUILES ESSENTIELLES DE

Ravensara aromatica

ANDRIANOELISOA H.

Fofifa/Cenraderu/DRFP URP Forêts et Biodiversité hanitrashn@hotmail.com, 033 11 569 55

DANTHU P., Cirad/URP Forêts et Biodiversité danthu@cirad.mg 032 07 411 10

Introduction

Le *Ravensara aromatica* Sonnerat est un arbre endémique de la forêt sempervirente et humide de moyenne altitude de l'est de Madagascar. De ses feuilles et écorces sont produites des huiles essentielles utilisées dans l'aromathérapie avec néanmoins une variabilité chimique intraspécifique. Pour accéder à cette variabilité, l'analyse de la composition chimique des huiles essentielles sont extraites à partir des feuilles d'arbres, pris individuellement. L'étude a mis en évidence l'existence de cinq chémotypes. Une seule voie de biosynthèse (mévalonique ou shikimique) caractérise certains sites tandis que dans d'autres sites, les individus sont caractérisés par la coexistence des deux voies de biosynthèse. La cartographie des chémotypes a été établie pour certains sites d'étude. Quels sont donc les facteurs susceptibles d'induire cette variabilité?

Méthodologie

Les sites d'étude sont localisés sur huit forêts dans les régions Alaotra Mangoro et Anjozorobe dans lesquelles la collecte a été réalisée sur 316 arbres. Tous les échantillons d'huile ont été analysés par chromatographe en phase gazeuse et chromatographe en phase gazeuse couplée à une spectrométrie de masse < Toutes les données chimiques ont été traitées par une série d'analyses statistiques (analyse en composantes principales, classifications ascendante hiérarchique et analyse factorielle discriminante). D'autres méthodes de caractérisation (Proche Infrarouge et analyse olfactive) ont été initiés

Résultats

Sur les cinq facteurs pris en compte, trois (conditions de distillation, effet date et effet de séchage) ne semblent pas avoir d'incidence majeure sur la composition d'huiles essentielles. L'analyse chimique des 316 échantillons d'huile pris en compte ont permis d'identifier 56 constituants et mis en évidence cinq chémotypes : méthyl chavicol (> 89%), le méthyl eugénol (74-86%), l' α - terpinène (20-40%), le sabinène (26-40%) et le limonène (30-48%).. L'analyse spectroscopique et l'analyse olfactive des huiles et des feuilles ont aussi permis de caractériser les chémotypes. La cartographie des chémotypes est établie pour certaines zones d'étude.

Discussion

Les huiles essentielles de *Ravensara aromatica* ne sont pas riches en 1.8 cineole, le composé principal de l'huile essentielle du Ravintsara (*Cinnamomum camphora*) souvent confondu avec Ravensara.. La grande variabilité observée nécessite une identification formelle des chémotypes exploités à des fins commerciales.

Conclusion

Les cinq chémotypes identifiés sont validés statistiquement. Leur répartition est individuelle et sélective. L'effet terroir peut ainsi être avancé.

Andrianoelisoa H.S., Menut C., Collas de Chatelperron P., Ramanoelina P., Danthu P. r. *Flavour Frag. J.*, **2006**, 21, 833-838.

Andrianoelisoa H.S., Menut C., Collas de Chatelperron P., Danthu P. Sonnerat J. *Essent. Oil*, **2007**;

ETUDE COMPARATIVE DES HUILES ESSENTIELLES DE DEUX ACCESSIONS DE *CANANGA ODORATA* (YLANG-YLANG), ANNONACEAE ET TESTS D'ACTIVITES ANTIMICROBIENNES.

RAKOTONIAINA N.E. RAJAONARIVELO J.P., RAKOTONIRINA E.F.S.,
RANDRIAMAMPIONONA D., RATSIMALA RAMONTA I., RABEMANANTSOA C., RATSIMAMANGA S.,

Cananga odorata ou ylang-ylang est une plante aromatique et médicinale appartenant à la famille des Annonaceae. Elle présente un intérêt économique majeur pour son huile essentielle surtout dans la région Nord-ouest de Madagascar. Une variation de la composition chimique de l'huile a été constatée selon l'origine de l'accession. De ce fait, cette étude a été menée afin de comparer les huiles essentielles d'ylang-ylang de deux accessions (Antananarivo, Nosy Be) et d'évaluer leur activité antimicrobienne ainsi que celle des extraits de feuilles.

Les huiles essentielles des fleurs des deux accessions d'ylang-ylang ont été extraites par la méthode d'hydrodistillation et ont été ensuite analysées par chromatographie en phase gazeuse. En revanche, les feuilles ont été extraites « en cascade » avec des solvants organiques. L'activité antimicrobienne des produits (huiles essentielles et extraits de feuilles) a été par la suite évaluée avec les méthodes de diffusion sur gélose, de microdilution et d'aérodiffusion.

Les résultats ont montré que les 15 constituants chimiques majeurs des huiles essentielles d'ylang-ylang ont été présents pour les deux accessions, mais l'huile essentielle de l'accession d'Antananarivo a été riche en linalol et celle de Nosy be en germacrène-D. Ces huiles essentielles ont été actives sur les deux souches microbiennes *Staphylococcus aureus* et *Candida albicans*. L'huile essentielle de l'accession d'Antananarivo a été plus efficace que celle de Nosy-Be par la méthode de microdilution et inversement par la méthode d'aérodiffusion. Ces résultats concordent avec la composition chimique de ces huiles essentielles. Pour les extraits de feuilles, seul l'extrait acétate d'éthyle a eu une meilleure activité antimicrobienne.

Ces résultats sont intéressants dans une perspective d'utilisation ethnomédicale de l'espèce, particulièrement comme anti-infectieuse. D'autre part, une nouvelle méthodologie a été utilisée pour démontrer sur les huiles essentielles la présence d'une activité antimicrobienne vis-à-vis d'une souche de références testées.

Mots clés : Ylang-ylang, huiles essentielles, extraits de feuilles, activité antimicrobienne, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*.

RAKOTONIAINA N.E – 2009. Etude comparative des huiles essentielles de deux accessions de *Cananga odorata* (Ylang-ylang), Annonaceae et tests d'activités antimicrobiennes. Mémoire de DEA, option Physiologie végétale, Université d'Antananarivo.

GRAINES DE *CALOPHYLLUM INOPHYLLUM* L. (GUTTIFERAE) DANS LA COMMUNE ANKATAFANA, REGION VATOVAVY FITOVINANY : INSAPONIFIABLES ET ACIDES GRAS, ACTIVITES BIOLOGIQUES

RATALATA R.A.B., ADRIAMAHARAVO N.R., RABEZAFY F., ANDRIANTSIFERANA M.

Au plan international, les nombreuses vertus thérapeutiques des extraits des amandes *Calophyllum inophyllum* L., ont été largement étudiés. Au plan national les études se sont essentiellement portés sur les acides gras. Cependant, il y a une forte demande sur le marché et les graines ont été surexploitées et achetées à très bas prix dans la Commune d'Ankafana, région Vatovavy Fitovinany. La présente étude s'est donc portée particulièrement sur la valorisation des amandes de *Calophyllum Inophyllum* L. dans la Commune Ankafana en vue de contribuer à la valorisation et la pérennisation de l'espèce. Les travaux entrepris sur l'amande de ses fruits sont de trois catégories :

-Etude des caractéristiques physiques de l'amande suivie de son rendement en huile grasse. Etudes des diverses caractéristiques physico-chimiques de l'huile suivant les normes AFNOR.

-Etude chimique de quatre extraits de l'amande respectivement l'huile vierge obtenue par pressage à froid, l'huile extraite au solvant (hexane, éther de pétrole, dichlorométhane). Cette étude a comporté le criblage phytochimique de l'huile. Le contenu chimique des insaponifiables par CCM et par conjugaison de deux méthodes : CPG sur colonne moyennement polaire en utilisant les insaponifiables d'une huile de référence et CPG/SM sur colonne moyennement polaire. La composition des acides gras par CPG et CPG/SM sur colonne apolaire et moyennement polaire.

- Les activités biologiques respectivement des extraits hydroalcooliques et dichlorométhanique de l'amande.

Les travaux entrepris ont permis de mettre en évidence que :

En moyenne, une noix arrivé à maturité a un diamètre 2,8 cm, pèse environ 4,92g. La masse de la coque est de 41,05% de la masse totale et celui de l'amande est de 58,69% de la masse totale. L'huile vierge a un indice de réfraction élevée par rapport aux huiles de consommation courantes tandis que l'huile extraite à l'hexane a une densité faible par rapport aux huiles de consommation courantes. Le criblage phytochimique a permis de mettre en évidence la présence des flavonoïdes, des leucoanthocyanes et des coumarines et majoritairement des stérols. Concernant les insaponifiables, on a pu mettre en évidence la présence : du squalène hydrocarbures à longues chaînes, de la bétuline alcools triterpéniques, du **14,24-diméthyl-cholest-20,23-dièn-3 β -ol** méthylstérol non encore décrite, tocophérols repérés simplement en CCM, dix stérols connus.

Nous avons constaté que la combinaison des diverses méthodes de résolution nous ont permis de recenser trente acides gras et que l'huile vierge est riche en acide gras insaturés tandis que l'huile extraite au solvant contient d'avantage d'acides gras à longue chaîne et peu d'insaponifiable. Finalement l'extrait hydroalcoolique a une activité anti-microbienne sur trois souches : *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pyogenes*, *Candida albicans*. Les tests sur organes isolés ont permis de mettre en évidence des activités anti-histaminiques potentielles ainsi que celles vaso-relaxante potentielles de l'extrait dichlorométhanique.

En conclusion, l'espèce *Calophyllum inophyllum* L. mérite d'être valorisé et pérennisé dans cette partie de Madagascar car elle possède des propriétés biologiques importantes et ses constituants tel les stérols sont très utilisés dans divers thérapies.

RATALATA R.A.B.,(2007),Graines de *Calophyllum inophyllum* L. (Guttifère) de la Commune d'Ankafana de la région Vativavy Fitovinany : Etudes chimiques approfondies sur les insaponifiables et acides gras ; Activités biologiques, Mémoire de DEA.

TOXICITE D'EXTRAITS HUILEUX BRUTS DE GRAINES DE STERCULIACEES HBGS, DE MALVACEES HBGM ET DE BOMBACACEES HBGB SUR *Locusta migratoria capito* Saussure 1884

RAVELOSON RAVAOMANARIVO L. H., RANDRIANARISOA E., RATSIMBAZAFY M. et RAMANOELINA P.

Les huiles extraites de certaines graines de Sterculiacées, de Malvacées et de Bombacacées de Madagascar possèdent des propriétés toxiques et sont exploitées en agronomie, en médecine et autres domaines. La toxicité de trois types d'huiles extraites de trois espèces de ces plantes a été testée sur *Locusta migratoria capito* Saussure 1884. Les tests d'action par contact sur les imagos, les larves de cinquième, quatrième et troisième stades ont donné des résultats négatifs. Les traitements par ingestion sur les imagos, les larves de cinquième, quatrième et troisième stades ont été positifs pour l'extrait huileux brut de graines de Sterculiacées HBGS et le suivi de son action au niveau des ovaires a montré une inhibition de la vitellogenèse chez les larves et une diminution de la fécondité chez les imagos. Quant aux extraits huileux bruts de graines de Malvacées HBGM et de Bombacacées HBGB, ils ont un effet répulsif sur la prise alimentaire.

Mots clés : *Locusta migratoria*, toxicité, extraits huileux bruts, Sterculiacées, Malvacées, Bombacacées, effets sur la reproduction.

EFFETS BIOCIDES DES PLANTES DE COUVERTURE DU RIZ PLUVIAL A MADAGASCAR SUR LES VERS BLANCS (COLEOPTERES SCARABIDAE).

RAFARASOAL., RANDRIAMANANTSOA R., RABARY B., RAVAOMANARIVO L., KRISHNA N., MICHELLON G., RATNADASS A.

1-Université d'Antananarivo URPS CRID BP 906, Antananarivo Madagascar <rafarasoalala@yahoo.fr>

2-FOFIFA URP SCRiD c/o FOFIFA B.P. 1690, Antananarivo, Madagascar

3- CIRAD, URP Système de Culture et Riziculture Durable, BP 230, 110 Antsirabe, Madagascar

4- CIRAD/TAFA, BP 319, Antsirabe, Madagascar < michellon@cirad.mg >

5-CIRAD/ICRISAT Niamey < ratnadass@cirad.fr >

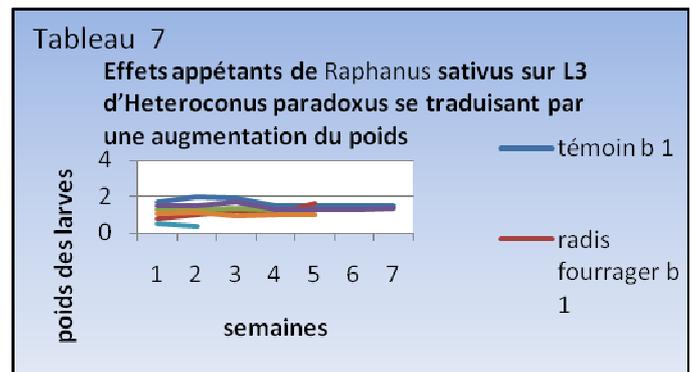
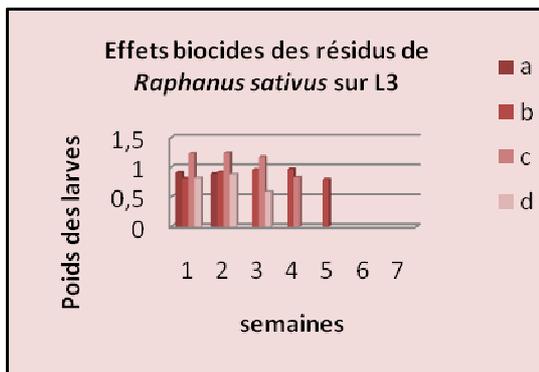
- Les « vers blancs » ou « scarabées noirs » (Coleoptera, Scarabaeoidea) sont une contrainte majeure à la riziculture pluviale à Madagascar, notamment en semis direct sur couverture végétale (SCV) sur les Hautes Terres et sur les régions côtières. Les attaques des larves aux racines ou des adultes de ces insectes au collet de la plante de riz, constituent une des lourdes préoccupations de la riziculture pluviale. La lutte agro chimique, qui avec ses conséquences néfastes pour l'environnement et qui reste la solution d'urgence pour combattre ces insectes ravageurs doit être limitée. Des méthodes alternatives pour la gestion de ces ravageurs sont conduites vers l'utilisation des produits naturels respectueux de l'environnement en exploitant la biodiversité végétale et ses molécules à vertu biocide, antiappétante ou répulsive, notamment les plantes de couverture de la riziculture pluviale.

- Les larves au stade L3 *Heteroconus paradoxus* (Coléoptères, Dynastidae) ont été traitées au laboratoire aux différents résidus de plantes de couverture asséchés et mélangés au sol pauvre d'Ibity stérilisé contenant de la paille sèche constituant le milieu d'élevage.

Les plantes de couverture testées sont : *Raphanus sativus* (Radis fourrager), *Vicia villosa* (vesce), *Desmodium*, *Cajanus cajan* (pois d'Angole), *Eleusine coracana* (mil rouge)

Les boîtes d'élevage individuelles sont disposées suivant un dispositif en randomisation totale. Une expérimentation comporte 4 répétitions par traitement (a,b,c,d). Chaque série d'expérimentation est répétée 3 fois. Le milieu est changé chaque semaine. La capsule céphalique et le poids de chaque larve sont mesurés à chaque changement et au début de l'essai. Les pesées ont été effectuées pendant 7 semaines à 8 semaines ou cessées à la mort des larves

-Les effets insecticides de ces résidus de plantes mélangés au sol ont été constatés sur ces larves de vers blancs. Mais *Raphanus sativus* et *Cajanus cajan* manifestent des effets notoires biocides et appétants vis-à-vis de ces larves. Les tableaux suivants rapportent les effets biocides et appétants de *Raphanus sativus* sur L3 d'*Heteroconus paradoxus*. Son utilisation pour minimiser les impacts négatifs des *Heteroconus paradoxus* sur la riziculture pluviale serait envisageable.



Communication à la Martinique PRAM /OMEGA 3 : Madagascar en AVRIL 2009

INFLUENCE DES HORMONES D'EXUVIE (PHYTOECDYSTEROIDES) SUR LA REPRODUCTION DES INSECTES UTILES

MILADERA I.C., KHOLODOVA YU.D., VOZIYAN P.A., TECHLER M.P.

Faculté des Sciences de l'Université de Mahajanga.

Tél : 032 43 032 04 / Mail : miladerajonh@mail.univ-mahajanga.mg/miladerach@yahoo.fr

INTRODUCTION

Des perspectives d'utilisation des hormones de mue et métamorphose des Insectes et des Crustacés – ecdystéroïdes, découvertes dans la composition biochimique des végétaux (Phytoecdystéroïdes), ont marquées les années 1970 – 1990. Ces produits sont utilisés comme bios stimulateurs dans les domaines de l'entomologie agricole, de la médecine et de la production animale (KHOLODOVA, 1979, 1987, 1991 ; SUROV et al.1980, 1986 ; MIRONOV et al. 1982 ; DJUCHAROVA et al.1987).

Il était question de trouver des matières premières servant de source pour l'obtention de ces produits et d'élaborer des préparations biologiques à base de stéroïdes.

En particulier, des informations parvenaient que la plante *Serratula coronata* L. (Asteraceae), cultivée dans le Parc de Réserve de Académie des sciences de l'Ukraine, et rencontrée dans la région de l'Asie Centrale et Orientale contient de l'ecdystérone et de α -ecdysone (ABOUBAKIROV, 1981 ; KHOLODOVA et al. 1976, 1979, 1982 ; NOVOSELSKAÏA et al, 1982). Cependant, la teneur en d'autres métabolites d'ecdystérone, ainsi que la période optimale pour la récolte du matériel végétal restent encore à déterminer.

Par ailleurs, KHOLODOVA (1979) a énoncé la possibilité d'utiliser les ecdystéroïdes dans reproduction industrielle des entomophages. Utiliser en qualité de bio stimulateur, les ecdystéroïdes augmentent la fécondité des insectes utiles (KHOLODOVA et al. 1990, 1991). Néanmoins, la recommandation pour leur utilisation doit être précédée des travaux scrupuleux relatifs à la composition stéroïdienne des bios préparations, au dosage, qui dépendent des espèces d'insecte concernées.

Le Trichogramme reste l'entomophage le plus courante utilisé dans la lutte biologique contre les ravageurs des plantes cultivées (GRINBERG et al., 1979, 1988). Alors que pendant sa reproduction dans les conditions du laboratoire, on a constaté une baisse de son rendement et de sa durée de vie. Ainsi, l'utilisation et l'intégration dans la pratique agricole des bios préparations à base des stéroïdes (hormones endogènes des insectes, ou de leurs métabolites), pour stimuler la reproduction artificielle du Trichogramme constituent une des pertinentes questions qui se posent devant la biochimie et l'entomologie agricole.

Le présent travail a comme objectifs de :

- 1) Connaître la période optimale de récolte du matériel biologique – *Serratula coronata* L. en vue d'obtenir le maximum d'ecdystérone ;
- 2) Etudier les effets de la préparation biologique BTK-4, élaboré à partir de cette plante et à base d'ecdystérone sur la reproduction du *Trichogramma embryophagum* Htg.
- 3) MATERIELS ET METHODES

I.1- Matériels

Le *Serratula coronata* L (Asteraceae) a été utilisé comme matière première, source des hormones. On a pris les parties aériennes de la plante, prélevées au stade des boutons, séchées à l'air libre et à l'ombre.

Le *Trichogramma embryophagum* Htg- une population de laboratoire a été utilisée pour vérifier les effets du stéroïde sur les paramètres biologiques des insectes utiles. Cette espèce d'Hyménoptère constitue un groupe parthénogénétique, comprenant uniquement des individus femelles. Ce sont des hyperparasites. Les individus pondent leurs œufs dans les œufs des autres espèces hôtes, tels que ceux des Lépidoptères (à raison d'un œuf par œuf de l'hôte). Leurs larves se développent donc en mangeant l'embryon des œufs de l'hôte.

I.2- Méthodes

a) Etude quantitative de la teneur en ecdystérone dans la matière première *Serratula coronata* L.

L'extraction des stéroïdes a été réalisée avec du méthanol dans l'appareil Soxhlet. La séparation des composés chimiques a été faite par chromatographie sur couche mince en utilisant comme sorbent le Silicagel LS-5/40 dans la phase liquide – chloroforme : méthanol en proportion volumique 4 :1. Pour détecter les molécules des stéroïdes on a pulvérisé du réactif spécifique : la vanilline sulfurique. L'éluion a été effectuée avec de l'alcool éthylique à 96%. La teneur en ecdystérone a été déterminée par la méthode spectrale à l'aide du spectromètre Specord, en mesurant l'intensité de la bande d'absorption de l'éluat à la longueur d'onde maximale λ_{max} 242 Nanomètres (réaction de Tchougaev) ou/et λ_{max} 380 Nanomètres (réaction de Libermann –Burchard).

b) Etude de l'influence de bio préparation BTK – 4 sur la reproduction du *Trichogramma embryophagum* Htg.

L'étude a été conduite dans un laboratoire de l'Institut de protection des Végétaux de la République de la Moldavie. Dans le but d'améliorer les paramètres biologiques de l'entomophage on a élaboré une biotechnologie d'utilisation de phytohormone. La BTK-4 est le bio stimulateur, préparé à partir de la plante *S. coronata*. Il est constitué de α -ecdysone, polypodine B, integristérone A, et ecdystérone suivant la proportion 0,5 : 0,5 : 0,3 : 100. On a testé les effets des différentes concentrations de BTK-4 dans la solution du sucre (X1), du volume de produit (X2) et du temps de contact du *T. embryophagum* avec la préparation (X3) sur les principaux paramètres biologiques de l'entomophage (Tableau 1), en utilisant la méthode de planification plurifactorielle de Mencher et Zemchan (1986) et du bloc carré du 2nd ordre de Nalimov (1982) et en dressant les tables de survie des insectes (SOLBRIGUE, 1982 ; BIRCH, 1948)

Tableau 1 : Conditions expérimentales

| Encodage des facteurs | FACTEURS | | |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------|
| | X1, Concentration, (%.10(-5)) | X2, volume (μ l) | X3, contact (j) |
| -1 | 0,5 | 2 | 1 |
| 0 | 5 | 5 | 2 |
| +1 | 9,5 | 8 | 3 |

Sont évalués les paramètres ci-après :

- 1- le nombre d'œufs pondus par la cohorte pour chaque intervalle (x) du temps ;
- 2- le nombre d'individus vivants (Lx) à la fin de chaque intervalle du temps ;
- 3- la fécondité moyenne de l'individu dans chaque intervalle du temps.

Sur la base des données obtenues on a calculé les principales caractéristiques de la population du Trichogramme :

- le taux net de croissance (r) ou le potentiel biotique de la population : il désigne la variation du nombre d'individus pour chaque variante d'expérimentation et à chaque intervalle du temps. Sa valeur est obtenue suivant la formule : $\sum e^{-rx} (Lx.mx) = 1$, où Lx – viabilité et mx – fécondité
- le taux net de la reproduction de cohorte (Ro), où $Ro = \sum Lx.mx$. Il montre le nombre moyen des descendants que pourrait donner chaque individu d'une génération considérée

II- RESULTATS

II.1- Teneur en ecdystérone dans les organes aériens du *Serratula coronata* L.

a) Etude phénologique

Le tableau 2 suivant montre la teneur en ecdystérone dans les feuilles et les fleurs de l'espèce : ecdystérone étant la composante majeure de la somme des stéroïdes des plantes.

Tableau 2 : Teneur en ecdystérone du *Serratula coronata* L. suivant les stades de développement (% par rapport au poids sec du matériel biologique)

| Stades de développement | Capitule | feuille |
|--------------------------|----------|---------|
| Végétatif | - | 2,06 |
| Bouton | 1,31 | 2,06 |
| Floraison | 0,93 | 1,14 |
| Fructification | 0,74 | 0,67 |
| Fin de végétation | 0,21 | 0,31 |

L'évaluation de la teneur en ecdystérone dans les organes de la plante nous renseigne à l'importance du produit au stade de bouton. Les valeurs de 1,31 % dans les feuilles et 2,06 % dans les fleurs sont atteintes au stade végétatif et se conservent jusqu'au début de la floraison. Après la teneur diminue progressivement jusqu'à la fin de la végétation.

b) Analyse des organes au stade de floraison

La variation de la teneur en ecdystérone dans les différents organes aériens de la plante est fournie dans le tableau 3 ci-après.

Tableau 3 : Teneur en ecdystérone dans les différents organes du *S.coronata* L. au stade de floraison (% par rapport au poids sec du matériel biologique)

| Organes de la plante | Teneur en ecdystérone |
|----------------------|-----------------------|
| Tiges | 0,09 |
| Feuilles | 1,14 |
| Boutons | 1,08 |
| Fleurs | 0,93 |
| fruits | 0,64 |

Des différences significatives sont observées entre la teneur dans les différents organes. Ainsi, la plus grande valeur correspondant à 1,14 % se trouve dans les feuilles, ensuite moindre (1,08 %) dans les boutons ; après 0,93 % dans les fleurs ; 0,64 % dans les fruits ; elle est insignifiante dans les tiges.

Ces résultats nous ont permis de fixer qu'il est rationnel d'utiliser toutes les parties aériennes de la plante, hormis les tiges, au stade de boutons et au plus tard au début de la floraison, pour obtenir le maximum de la teneur en ecdystérone dans cette espèce, source de stéroïde.

II-2. Etude de l'influence de bio préparation BTK – 4 sur la reproduction des insectes utiles

Le tableau 4 montre les résultats obtenus de l'expérience sur la reproduction du *T. embryophagum*.

Tableau 4 : Plan expérimental et résultats obtenus sur le potentiel biotique et le taux de croissance du *Trichogramma embryophagum* sous les effets du BTK-4

| Variante | FACTEURS | | | RESULTATS SUR L'ACTION DE BTK-4 | | | |
|----------|----------|----|----|---------------------------------|--------|--------------|--------|
| | X1 | X2 | X3 | r | | Ro | |
| | | | | Expérimental | Modèle | Expérimental | Modèle |
| 1 | 9,5 | 8 | 2 | 0,205 | 0,200 | 9,37 | 9,02 |
| 2 | 9,5 | 2 | 2 | 0,175 | 0,161 | 7,16 | 6,02 |
| 3 | 0,5 | 8 | 2 | 0,158 | 0,172 | 6,01 | 7,11 |
| 4 | 0,5 | 2 | 2 | 0,166 | 0,171 | 6,49 | 6,84 |
| 5 | 9,5 | 5 | 3 | 0,186 | 0,185 | 8,21 | 8,22 |
| 6 | 9,5 | 5 | 1 | 0,123 | 0,143 | 3,67 | 5,11 |
| 7 | 0,5 | 5 | 3 | 0,198 | 0,178 | 9,66 | 8,22 |
| 8 | 0,5 | 5 | 1 | 0,132 | 0,132 | 4,00 | 3,99 |
| 9 | 5 | 8 | 3 | 0,199 | 0,205 | 9,74 | 10,08 |
| 10 | 5 | 8 | 1 | 0,182 | 0,168 | 7,25 | 6,16 |
| 11 | 5 | 2 | 3 | 0,178 | 0,192 | 7,12 | 8,21 |
| 12 | 5 | 2 | 1 | 0,147 | 0,141 | 5,12 | 4,78 |
| 13 | 5 | 5 | 2 | 0,162 | 0,162 | 6,25 | 6,25 |

Sur la base de ces données, on a établi des modèles déterminant les dépendances des facteurs étudiés sur le potentiel biotique (r) et le taux de reproduction (Ro) de l'insecte.

$$r = 0,16 + 0,04x_1 + 0,01x_2 + 0,02x_3 + 0,009x_1x_2 - 0,0007x_1x_3 - 0,003x_2x_3 - 0,001x_1(2) + 0,015x_2(2) - 0,001x_3(2)$$

$$Ro = 6,25 + 0,28x_1 + 0,81x_2 + 1,84x_3 + 0,67x_1x_2 - 0,28x_1x_3 + 0,12x_2x_3 + 0,04x_1(2) + 0,96x_2(2) + 0,09x_3(2)$$

Ces modèles décrivent bien les dépendances : les coefficients de détermination expérimentale et celles calculées suivant les modèles se trouvent dans la limite des valeurs comprises entre 0,6 – 0,8, c'est-à-dire la variation de r et de Ro est de 60 – 80 %.

La figure 1 ci-après montre que la valeur maximale du potentiel biotique $r = 0,18$ et le taux de croissance $Ro = 8$ est obtenue pour une exposition du *Trichogramme* pendant 3 jours avec le BTK-4 à des doses allant de 0,5.10 (-5) % à 9,5. 10(-5) %. Néanmoins, l'analyse statistique n'a pas montré une nette différence entre les résultats de r et Ro obtenus par l'expérience et le contrôle (solution du sucre)

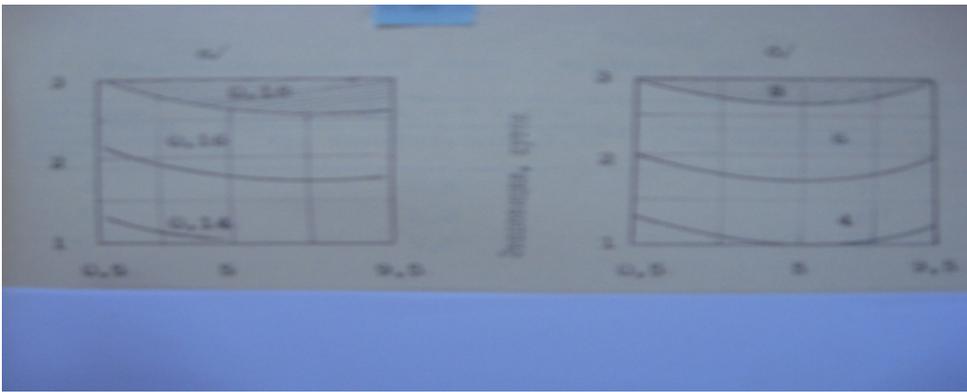


Fig. 1 : Dépendance du potentiel biotique r (a) et du taux net de croissance R_o du *T. embryophagum* des doses et de temps d'exposition pour un volume de produit 5 μ l

Et c'est seulement à une dose relativement élevée (1,5. 10(-4) %) que cette différence se fait remarquer : $r = 0,28$ et $R_o = 26,12$ (Voir tableau ci-après)

Tableau 5 : Valeurs de r et de R_o sous l'effet des fortes doses de bio préparation BTK-4

| Bio préparation | VALEURS | | | | |
|--------------------|--------------|-------------|-------|--------------|-------|
| | FACTEURS | | | REPERCUSSION | |
| | X1, %.10(-4) | X2, μ l | X3, j | r | R_o |
| BTK-4 | 1,5 | 5 | 2 | 0,28 | 26,12 |

Ces résultats montrent que l'exposition du Trichogramme à des bios stimulateurs à base de stéroïdes a favorisé l'augmentation de la fécondité de l'espèce animale indépendamment de la durée de vie des individus concernés (3 à 5 jours dans tous les cas expérimentés). Il suffit donc tout simplement que les insectes prennent dans leur nourriture une dose satisfaisante de produit pour qu'ils puissent donner autant des œufs, donc de descendants.

CONCLUSION

1. A l'aide de méthode spectrale on été déterminé la présence de la teneur optimale de l'ecdystérone suivant les stades de développement de *Serratula coronata L.* La période rationnelle de récolte de l'espèce est au stade de bouton jusqu'à la fin de la floraison. De plus on peut utiliser toutes les parties aériennes de la plante en tant que matière première, source de stéroïdes
2. L'utilisation de bio préparation BTK-4, à base de stéroïdes a favorisé l'augmentation de la fécondité du *Trichogramma embryophagum Htg.* Les stéroïdes constituent donc des bios stimulateurs qu'on utiliser dans le domaine d'entomologie appliquée, pour la reproduction des hyperparasites, dans la protection biologique des cultures.

ACTIVITE REPULSIVE DE L'HUILE ESSENTIELLE DE PULPE DE ROTRA (*Syzygium cumini* L.) CONTRE LES INSECTES DEVOREURS DE GRAINES

RASAMIMANANA S., RABEHAJA D. et RAMAROSANDRATANA A.V.

Les graines de rotra destinées à la préparation du phytomédicament antidiabétique Madeglucyl® sont attaquées par des insectes nuisibles dont le plus fréquent est un Curculionidé identifié comme *Myocalandra signatella*. Cet insecte s'infiltré dans la filière d'approvisionnement au cours du ramassage des fruits, se retrouvant par la suite dans le stock de graines de la manufacture. Contrairement aux fruits mûrs, les fruits verts ne sont que très rarement attaqués par l'insecte suggérant une propriété répulsive de la pulpe des fruits verts.

Le rendement en huile essentielle de la pulpe diminue progressivement de 0,7 à 0,02‰ au cours de la maturation du fruit de rotra. L'huile extraite de la pulpe est constituée principalement de sesquiterpènes (43,02%) et de produits oxygénés (36,08%), en début de maturation. Ensuite, les monoterpènes deviennent prépondérants entre les semaines 3 et 8 avec une teneur moyenne de 87,45%. La fin de la maturation est marquée par les sesquiterpènes (29,32%) et l'apparition de nouveaux composés non-identifiés (62,85%). Toutes les huiles extraites de la pulpe au cours de la maturation possèdent une activité répulsive contre *M. signatella* avec un pourcentage de répulsivité optimal de 84,39% pendant de la troisième semaine. L'insecte est plus sensible à la dilution la plus faible. Ces résultats indiquent que la préférence de l'insecte pour les fruits mûrs pourrait être expliquée, au moins partiellement, par leur faible teneur en huile essentielle. Par ailleurs, l'effet répulsif de cette huile sur *Sitophilus oryzae* (94,88%) indique sa non-spécificité pour *M. signatella*.

L'huile essentielle de pulpe pourrait être substituée par l'huile extraite de feuilles de rotra, disponible pendant toute l'année et présentant une forte répulsivité (78,93%) contre *M. signatella* ou par d'autres plantes comme *Cymbopogon nardus* et *Piper nigrum*.

SUBSTANCES NATURELLES ET DECOUVERTE DE MEDICAMENTS.

RAMANANDRAIBE V. ; RAKOTONDRAMANANA D. ; FIENENA R. ; RAMANITRAHASIMBOLA D. ; RATSIMAMANGA U. S.

L'Institut Malgache de Recherches Appliquées est un institut de recherche scientifique et de formation qui a pour mission l'amélioration des conditions sanitaires et sociales de la population malgache dans son environnement. Il est composé de deux unités bien distinctes : une unité de recherche sur les plantes aromatiques et médicinales et une unité de production des phytomédicaments. Sachant que Madagascar possède une potentialité élevée en matière de biodiversité continentale et marine, l'IMRA tout en accomplissant sa mission, a exploité depuis 1957, les espèces végétales des forêts malgaches.

En outre, face aux coûts exorbitants des médicaments de synthèse, à la baisse du pouvoir d'achat et par attachement à la culture malgache, la majorité de la population a souvent recours à la médecine traditionnelle. Il est par conséquent, primordial de vérifier de manière scientifique les propriétés thérapeutiques de ces plantes médicinales afin de valoriser cette richesse en biodiversité, ressource inépuisable de molécules actives d'origine naturelle.

Depuis 2006, le Laboratoire de Chimie des Substances Marines et Aquatiques a été créé pour traiter un nouveau thème de recherche axé notamment sur l'étude des ressources marines et côtières. Ainsi, les travaux de recherche menés au sein de ce dernier sont orientés vers les infections respiratoires, le paludisme, l'hypertension artérielle et bien d'autres maladies qui sont les premières causes de consultations médicales et de mortalité selon les données statistiques du ministère de la santé publique à Madagascar [1].

Les principaux objectifs du laboratoire consistent à isoler et à identifier les molécules bioactives dans un premier temps, à exploiter et vulgariser les résultats obtenus pour contribuer à la valorisation pérenne et à la conservation de la biodiversité à long terme. La méthode de fractionnement bioguidé a été adoptée dans l'étude chimique ; diverses techniques chromatographiques ont été employées pour purifier les fractions et isoler les principes actifs. Les structures chimiques des molécules obtenues ont pu être déterminées grâce à la collaboration des laboratoires étrangers (CNRS, MNHN).

Ainsi, différentes structures présentant des activités biologiques intéressantes ont été identifiées : cinq molécules antipaludiques *in vitro* ont été isolées des feuilles de *Vernoniopsis caudata* [2] et de *Piptadénia pervillei* ($0,19 \pm 0,04 < IC_{50} < 1,2 \pm 0,2 \mu\text{g/ml}$) [3] ; une coumarine à propriété broncho-relaxante ($EC_{50} = 35,03 \pm 6 \mu\text{g/ml}$) a été obtenue des feuilles de *Phymatodes scolopendria* [4]; un stéroïde vasorelaxant ($EC_{50} = 57,96 \pm 5,1 \mu\text{g/ml}$) a été extrait des fleurs de *Ravenala madagascariensis*; des alcaloïdes anti-inflammatoires ont été trouvés dans une espèce d'éponge marine[5].

L'exploitation des résultats de recherche et leur application feront appel à la compétence des laboratoires pharmaceutiques afin que les molécules présentant des activités notoires puissent être candidates au développement de nouveaux médicaments. Dans le cas échéant, les extraits seront retravaillés par l'unité de production de phytomédicaments de l'IMRA afin de rentabiliser l'institut. La recherche de financements est une préoccupation permanente autant pour les scientifiques que pour les institutions.

1. Données statistiques du Ministère de la Santé, Madagascar 2004
2. Journal of Ethnopharmacology 2005; 102; 400-407
3. Planta Medica, 2008, 74, 1-5.
4. Journal of Natural Products, 2005, (68)5, 803-5.
5. 11ème symposium ICSN, CNRS de Gif-sur-Yvette, 7-8 juin 2007.

ANALYSE DE LA PERFORMANCE DU CONDENSEUR DE VAPEUR A LIT POREUX DE GRANITE : EXPERIMENTATION ET SIMULATION

ANDRIANANTENAINA.M. H., RAMAMONJISOA B. O., ZEGHMATI B.

- Institution de l'auteur présentant la communication : *Laboratoire de Physiques Appliquées de l'Université de Fianarantsoa (LPAUF), MADAGASCAR*
- Mel (1): hajamalalaa@yahoo.fr
- Tel: 034 04 784 06/ 032 07 949 03

RESUME

Ce travail concerne l'analyse de performance du nouveau condenseur de vapeur à lit poreux de granite. Ce type de condenseur est conçu pour une condensation adéquate de vapeur d'eau et de mélange de vapeur d'eau-éthanol. La méthode utilisée est basée sur le modèle de transferts thermiques et massiques entre la vapeur-lit de granite, et vapeur-paroi interne du condenseur, et est basée surtout sur l'équilibre vapeur-liquide pour la phase vapeur à deux constituants. Les résultats montrent notamment que l'épaisseur du lit de granite, le débit massique de la vapeur à l'entrée du condenseur et la surface de contact influencent la performance, l'efficacité du condenseur ainsi que la quantité/qualité du produit obtenu et particulièrement la concentration de l'éthanol produit. Les résultats théoriques concordent avec ceux obtenus expérimentalement.

Mots clés : condenseur, vapeur, lit de granite, simulation, condensât, distillat

*Corresponding author. E-mail: hajamalalaa@yahoo.fr

INTRODUCTION

Dans le cadre de la production de carburant vert et pour la valorisation de biodiversité naturelle à Madagascar, une invention des matériels nécessaires pour la production est une des questions primordiales aux chercheurs, vu le problème financier, matériels professionnels... Sachant que les producteurs d'éthanol à Madagascar utilisent encore des techniques traditionnelles, des matériels très archaïques à faible rendement, gros consommateurs d'énergie. C'est dans cette optique que nous avons conçu un condenseur à lit de granite pour améliorer la rentabilité et la qualité de la production à faible coût d'exploitation, à la portée de tout le monde. De plus, le granite est une roche métamorphique facile à trouver partout à Madagascar.

En général, des nombreuses recherches sur la distillation ont été faites comme citées par [Hilde K, 2005], il a étudié la distillation multi-effet appliquée au cas industriel ; [McCabe et Thiele, 1925] améliorerait la technique de distillation en proposant un modèle de calcul permettant d'étudier la bonne séparation de mélange sur les étages de la colonne de rectification. [Sami Pelkonen et al., 2001] ont effectué une étude expérimentale sur la distillation de plusieurs composants dans une colonne pleine. En ce qui concerne la recherche sur les condenseurs de vapeur, dans l'ouvrage de [Chassériaux J.M, 1984], [Leontiev A. 1985], [Krasnochtchekov E, A.Soukomeh, 1985], des nombreux types de condenseurs sont déjà inventés basés sur l'utilisation des tubes, comme dans [TOVAZHNYANSKIY 1984], [CHUNG J. N. 1984]. Mais des recherches récentes sur les condenseurs ont été publiées, par [Sundararajan T. et al 2009], [Cuevas et Cristian, 2009], [Denis LEDUCQ, 2003], [Ma X-h ,2003]. A cet effet, on constate que des roches, comme le granite, ne sont pas encore utilisés comme éléments de garnissage. Donc, l'utilisation du granite comme garnissage dans le condenseur est un bon choix pour

étudier le condenseur de vapeur à lit poreux de granite qui n'altère pas la qualité du produit dans le but d'améliorer la distillation simple voire la colonne de rectification.

Dans cette étude, nous allons analyser la performance du condenseur ainsi conçu. La condensation se fait uniquement entre bouilleur et condenseur. Mais, on doit avoir besoin un deuxième condenseur pour la condensation totale de la vapeur dans le cas où le débit de la vapeur serait élevé.

Dans ce travail, nous présentons une étude théorique adoptant une méthode semi-empirique basée sur le bilan thermique, massique au niveau de la vapeur et surtout au niveau du lit de granite. Cette étude sera associée à une étude expérimentale de la distillation de l'eau et d'un mélange d'eau et d'éthanol. Pour ce faire, on établit tout d'abord un programme permettant de calculer la propriété physico-chimique de l'eau en utilisant les données proposées par [Bailly, 1971], [Chassériaux, 1984], et un logiciel dénommé « *Water and Steam Properties for Windows* version 2.0.36 produit par Katmar

Software (2009) » et, pour la propriété physico-chimique de l'éthanol, on a servi des données dans [Vine. and al. ,1989] ; [Barrow, 1976] ; [Karapetiantz M., 1978], [Svatopluk et Al, 2009] et un logiciel appelé « *Alco Dens Version 2.2. Properties of Ethanol Alcohol* produit par Katmar Software (2009). » a été utilisé pour déterminer la concentration de l'éthanol. Ces propriétés permettent de calculer tous les paramètres du mélange, et surtout les différents coefficients d'échanges thermique selon [Leontiev, 1985] ; *Sieder-Tate et Hausen, Tan et Charters* dans [Rakotondramiarana, 2004] et [Ramamonjisoa, 1993]. En suite, on calcule les différentes températures du système comme la température du lit, de la vapeur, de la paroi du condenseur, pour pouvoir en déduire le débit du condensat. Les équations sur l'équilibre vapeur-liquide sont nécessaires pour déterminer la concentration de la vapeur à la sortie du condenseur. Des comparaisons des résultats seront faites pour valider les résultats théoriques et expérimentaux.

ANALYSE EXPERIMENTALE

a) Dispositif expérimental

Le système est composé (fig.1) :

- d'un bouilleur électrique qui engendre la vapeur.
- d'un condenseur cylindrique vertical de diamètre (r_1/r_2) contenant le lit de granite
- d'un deuxième condenseur (condenseur classique) cylindrique à faisceaux de 6 tubes, de 15mm de diamètre, horizontaux de 10 rangées [Krasnochtchekov and Soukomel, 1985]. Ce dernier sera installé dans le cas où le débit de la vapeur venant du bouilleur serait très fort, et surtout pour prévoir l'évaporation dans le lit.

Les appareils de mesure utilisés sont :

- Une centrale de mesure 21X Microllogger, CAMPBELL SCIENTIFIC, INC.
- Une balance électronique qui pèse le condensat en reflux, distillat1 et le distillat 2 obtenu dans le deuxième condenseur.
- Eventuellement, on a besoin un alcoomètre Gay Lussac pour mesurer la concentration de l'alcool obtenu.

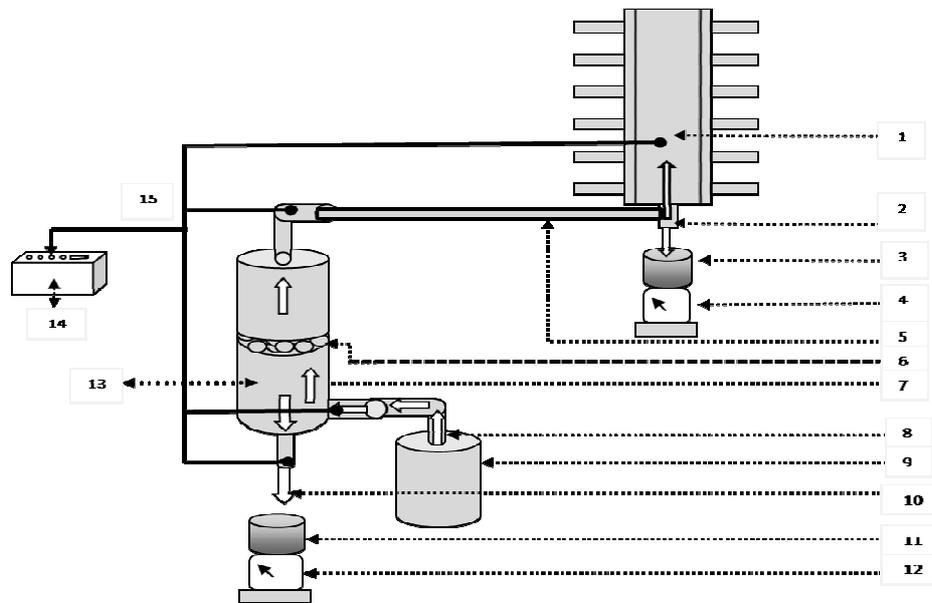


Fig.1 : Schéma du dispositif expérimental du système.

FORMULATION MATHÉMATIQUE

Le système est formé par un lit de granite de géométrie quelconque et un récipient cylindrique qui contient le lit. Dans le lit, un milieu poreux est envisagé qui permet à la vapeur de se circuler à l'intérieur et de se condenser.

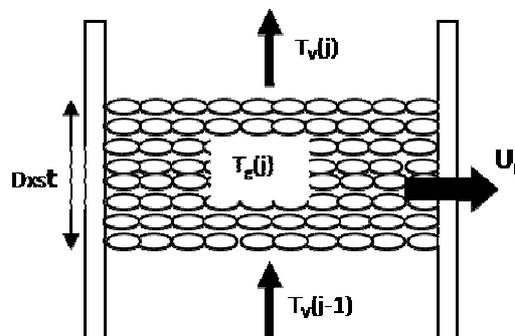


Fig.2 : Schéma d'une tranche du lit de granite

A. HYPOTHESES

- On néglige la condensation sur la surface du condenseur étudié.
- Les pertes thermiques dans les conduites de liaisons sont négligées.

B. BILAN THERMIQUE AU NIVEAU DU LIT DE GRANITE

Phase solide :

Chaleur gagnée par le lit = chaleur échangée entre la vapeur et le lit – chaleur perdue par le lit dans le milieu extérieur.

$$M_g C_{pg} \frac{(T_g(j) - T_g^*(j))}{\Delta t} = h_{cvv} \cdot A_S \cdot \sec \cdot D_{xst} \cdot (T_v(j-1) - T_g(j)) + \pi \cdot D_{st} \cdot D_{xst} \cdot U_L \cdot (T_a - T_g(j)) \quad (1)$$

RESULTATS ET DISCUSSIONS (EXTRAIT)

APPLIQUES A LA PRODUCTION DE L'EAU DISTILLEE

Résumons dans le tableau 2 ci-dessous les données utilisées pendant l'expérimentation. Ces données sont nécessaires pour la simulation numérique.

| | Expérimentation 1 | Expérimentation 2 | Expérimentation 3 |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| Température de la vapeur à l'entrée du lit de granite (°C) | 95.9 | 95.9 | 95.9 |
| Débit de la vapeur à l'entrée du lit de granite. (g.s ⁻¹) | 0,55 | 0,55 | 0,55 |
| Hauteur du garnissage (cm) | 29 | 29,5 | 30 |
| Masse du granite (kg) | 23 | 23 | 23 |
| Diamètre équivalent d'une pièce de granite (cm) | 7 | 3 | 2 |
| Durée de l'opération (mn) | 30 | 30 | 30 |
| Diamètre du condenseur (cm) | 29,7/29,9 | 29,7/29,9 | 29,7/29,9 |
| Hauteur du condenseur (cm) | 33 | 33 | 33 |
| Nombre de pièce de granite | 47 | 253 | 874 |

Tableau 2 : Données expérimentales

1- INFLUENCE DU DIAMETRE EQUIVALENT DE LA PIECE DE GRANITE

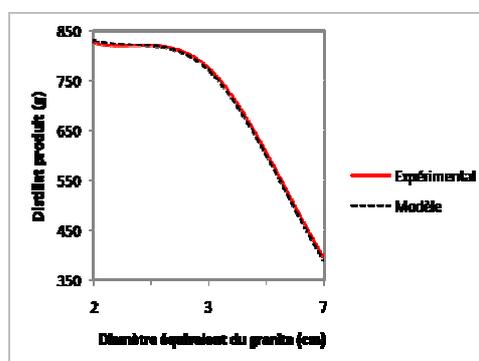


Fig.4 : Influence du diamètre équivalent d'une pièce de granite sur la quantité du distillat produit. Modèle et expérimental.

2- EFFICACITE DU CONDENSEUR

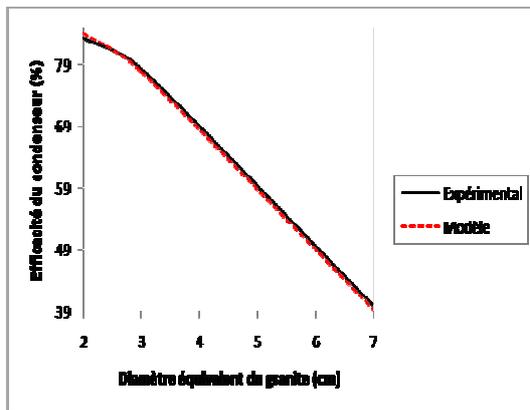


Fig.5 : Efficacité du condenseur en fonction du diamètre équivalent. Modèle et expérimental.

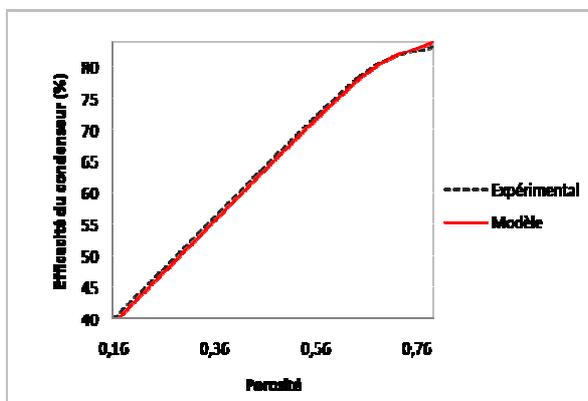


Fig.6 : Efficacité du condenseur en fonction de la porosité du lit poreux. Modèle et expérimental.

Le distillateur est efficace dans le cas où le diamètre d'un morceau de granite est plus petit, qui constitue une porosité plus grande. La quantité de produit obtenu est proportionnelle au diamètre équivalent. En choisissant un diamètre équivalent plus petit, l'efficacité du condenseur est meilleure et la quantité du produit obtenu est satisfaisante.

3- LIMITE DU CONDENSEUR A LIT DE GALET

Si la quantité de vapeur condensée est inférieure à la quantité de la vapeur qui sort du condenseur vers le deuxième condenseur classique, c'est-à-dire, son efficacité est inférieure à 50%, le condenseur à lit de galet n'est plus efficace, c'est la limite de son utilisation. Cela est dû à l'augmentation de la température du granite au voisinage de celle de la vapeur. La hauteur du garnissage ne correspond plus au débit de la vapeur à l'entrée du condenseur. Voici un résultat qui permet de constater ce fait, tableau 3 :

Température initiale du lit : 84,9°C

| | Condensée dans le condenseur à lit | Vapeur non condensée sortant du lit de granite |
|----------------|------------------------------------|--|
| Quantité (ml) | 400 | 590 |
| Efficacité (%) | 40,40 | 59,60 |

Tableau 3 : Valeur expérimentale représentant la limite du condenseur à lit de granite.

CONCLUSION

Un condenseur à lit poreux de galet a été conçu. Le modèle développé est basé sur le transfert de chaleur et sur l'équilibre vapeur-liquide. Des conditions de performance du condenseur ont été déterminées par la simulation du modèle et validées par les expériences. On peut conclure que le diamètre équivalent du morceau de granite, la hauteur du garnissage, le débit de la vapeur à l'entrée et la température initiale du lit influent sur l'efficacité du condenseur ainsi que sur la quantité du produit obtenu. La concentration d'éthanol est bien meilleure que celle obtenue par la distillation simple.

Une comparaison entre les résultats expérimentaux avec ceux obtenus par la simulation du modèle conduit à un accord satisfaisant.

REFERENCES

1. Bailly M.(1971). Technical thermodynamics 3. Complements of problems. Bordas Paris-Montréal
2. Barrow G.M. (1976). *Chemistry Physical* Tome 2: Chemical kinetics, states matter condensed. Equilibrium-electrolytes
3. Chassériaux J.M (1984). Thermal conversion of the solar radiance I. BORDAS, Paris.pp.59-67
4. CHUNG J. N.; TAE-HO CHANG (1984).A mathematical model of condensation heat and mass transfer to a moving droplet in its own vapor. *Journal of heat transfer*. Vol. 106, n°2, pp. 417-424 (16 refs.)
5. Cuevas, Cristian(2009) Development and validation of a condenser three zones model, Applied Thermal Engineering
6. Denis LEDUCQ, Hélène MACCHI-TEJEDA (2003), Otman JABBOUR, Tarik SERGHINI Experimental study and thermal modelling of a R404a Small channel air condenser.*21st IIR International Congress of Refrigeration, Washington august 2003*
7. Hilde K. Engelién, Sigurd Skogestad (2005). Multi-effect distillation applied to an industrial

ACTIVITE ALLELOPATHIQUE DU TALAPETRAKA (*Centella asiatica*) ET DE SES ESPECES ASSOCIEES

Auteurs : RARINIRINA M. et RAMAROSANDRATANA A. V.

Talapetraka est la deuxième plante médicinale exportée par Madagascar. Elle est récoltée directement dans son milieu naturel. Les travaux antérieurs effectués sur cette espèce ont permis de constater l'abondance de graines produites par les rameaux mais avec un taux de germination très faible. Notre étude a pour objectif de tester *in vitro* la capacité allélopathique de l'huile essentielle et de l'extrait aqueux de Talapetraka, hanitrinimpatsaka (*Ageratum conizoïdes*) et rambiazina (*Helichrysum gymocephalum*) sur la germination de différentes espèces modèles : vary (*Oryza sativa*), petsay (*Brassica chinensis*) et karaoty (*Daucus carota*).

La fumigation des graines par les huiles essentielles extraites de talapetraka, hanitrinimpatsaka et rambiazina n'a présenté aucun effet significatif sur la capacité germinative des graines. Par contre, la biomasse des plantules germées, évaluée après 7 jours, diminue suivant la concentration des huiles essentielles testées.

A faibles concentrations (1/100 à 1/10), les extraits aqueux semblent stimuler la germination après 24h de mise en culture. Cependant, une inhibition totale de la germination des graines de petsay et de karaoty a été constatée en présence de l'extrait non dilué (25%, p/v) de hanitrinimpatsaka.

Ces résultats suggèrent que les composants volatiles des plantes aromatiques testées exercent un effet inhibiteur sur la croissance des autres plantes. Par contre, la germination des graines est inhibée par de fortes concentrations de l'extrait aqueux.

SESQUITERPENES A NOYAU CALAMENENE ISSUS DE *Tarena Madagascariensis* (RUBIACEAE)

Auteurs : SALMOUN M., BRAECKMAN J-C., RANARIVELO Y., RASAMOELISENDRA R., RALAMBOMANANA D., DEWELLE J., DARRO F., KISS R.

Université d'Antananarivo –Faculté des Sciences – Tél (261)32 40 540 38 Mél : yrana@moov.mg

Introduction

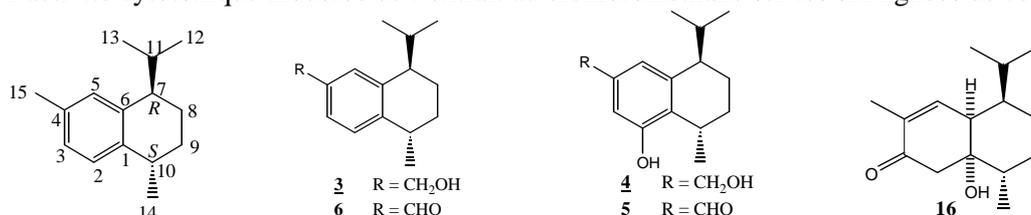
Ce travail entre dans le cadre de la recherche de moyens thérapeutiques issus de la diversité de la flore malgache, basée sur la pharmacopée traditionnelle. A Madagascar les gens emploient les tiges écrasées de *Tarena madagascariensis* comme produits de beauté dans les masques faciaux pour adoucir la peau de visage. Nous rapportons ici l'isolement et l'identification de sesquiterpènes dérivés du calamenene issus de *Tarena madagascariensis*.

Matériel et méthodes

Les tiges de *Tarena madagascariensis* (Baill) Homolle (Rubiaceae) antérieurement *Enterospermum* réduites en poudre sont extraites au dichlorométhane puis au méthanol. L'extrait au dichlorométhane est soumis à un fractionnement grossier par flash chromatographie sur colonne de silice. Chaque fraction est ensuite soumise à des chromatographies successives sur colonne jusqu'à obtenir des produits mono taches en chromatographie sur couches minces. La détermination des structures a été réalisée par diverses méthodes spectrales (IR, UV/Vis, RMN ^1H ^{13}C 2D, EIMS, HREIMS) ainsi que par corrélation chimique. Les extraits au dichlorométhane et au méthanol ainsi que chaque produit isolé sont testés pour leur activité anti tumorale au niveau de la croissance globale de six lignées tumorales humaines. Le test utilisé dénommé MTT est une technique indirecte permettant de mesurer en 5 jours l'effet d'un produit sur la croissance globale d'une population cellulaire se développant *in vitro*.

Résultats et discussion

Quatre nouveaux sesquiterpènes dérivés du calamenène (**3**, **4**, **5**, **6**) et un nouveau sesquiterpène amorphe **16** ont été ainsi isolés et leurs structures déterminées. Cinq autres sesquiterpènes dérivés du calamenène et ainsi que trois dimères dérivés du phényl propane ont également été isolés, et leurs structures déterminées par comparaison de leurs données spectrales avec celles décrites dans la littérature. L'extrait au dichlorométhane présente une cytotoxicité modérée contre les lignées de cellules cancéreuses aux 2 plus fortes concentrations testées (50 et 100 $\mu\text{g/ml}$). La valeur de l' IC_{50} se situe entre 10 et 50 $\mu\text{g/ml}$. L'activité cytotoxique de l'extrait méthanolique est plus faible que celle obtenue avec l'extrait au dichlorométhane (valeur de l' IC_{50} comprise entre 50 et 100 $\mu\text{g/ml}$). Aucun des produits purs isolés ne présente d'activité antitumorale *in vitro* sur les lignées de cellules cancéreuses. Ils ne sont donc pas responsables de l'activité cytotoxique modérée de l'extrait au dichlorométhane sur les six lignées de cellules cancéreuses humaines.



Conclusion

Ce travail de recherche multidisciplinaire sur *Tarena madagascariensis* a permis de mettre en évidence au total 10 sesquiterpènes dont 5 nouveaux. La suite des travaux consiste à rechercher les autres constituants responsables de l'activité cytotoxique modérée de l'extrait au dichlorométhane.

^aSALMOUN M., ^aBRAECKMAN J-C., ^bRANARIVELO Y., ^bRASAMOELISENDRA R., ^bRALAMBOMANANA D., ^cDEWELLE J., ^cDARRO F., ^dKISS R., New calamenene sesquiterpene from *Tarena madagascariensis*, **Natural Product Research**, Vol 21, N°2, February 2007, 111-120

^aService de Chimie Organique (CP 160/06), Faculté des Sciences, Université Libre de Bruxelles,

^bLCOSM, Département de Chimie Organique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo,

^cUnibioscreen SA, 1070 Bruxelles, Belgique.

^dLaboratoire de Toxicologie (CP 205/01), Institut de Pharmacie, Université Libre de Bruxelles,

INDIGO « LA REINE DES TEINTURES » POUR LA SOIE DE MADAGASCAR : ANALYSE CHIMIQUE ET STRUCTURALE DE L'INDIGOTINE ISOLEE DE *INDIGOFERA ARRECTA* HOECHST DE MADAGASCAR, REALISATION D'UNE INDIGOTERIE DANS LA REGION D'AMBOSITRA

RAHARITSIADIANA H. M.,¹ RABEZAFY F.,¹ ANDRIANTSIFERANA M.¹

1. LPNB de Chimie des « Produits Naturels » et Biotechnologie – Université d'Antananarivo

Introduction

Depuis deux décennies, on note un regain d'intérêt pour les teintures d'origine naturelle. L'indigo, dont le mécanisme de formation est extrêmement complexe, est connu depuis des millénaires par les Amérindiens, et par les Indiens de l'Asie du Sud Est, n'a pas échappé à cette vague.

Dans le cadre de l'appui aux filières textiles artisanales à Madagascar, le programme SAHA, *Sahan'Asa Hampandrosona ny Ambanivohitra*, avec certains partenaires, notamment la plateforme CARt, *Consortium Artisanal et Textile*, ont décidé au cours de l'année 2004 de financer une recherche sur les plantes tinctoriales de Madagascar. L'objectif en était de rendre plus attractifs et compétitifs les produits textiles artisanaux à Madagascar : la soie en particulier.

C'est ainsi que LPNB s'est vu confier par SAHA, au début de l'année 2008 l'étude de l'indigo, sur contrat d'une durée de neuf mois renouvelable : travaux chimiques et techniques, en laboratoire et sur terrain.

Matériels et Méthodes

Le matériel végétal, feuilles de *Indigofera arrecta*, a été collecté (en deux périodes) dans la région d'Ambositra. Il a été cultivé par les paysans, encadrés par l'ONG Mondo Guisto. Les coques, boules de feuilles, ont été confectionnées manuellement sur place, une méthode de conservation des feuilles. Des feuilles fraîches ont été ramenées au laboratoire, en vue : fermentation enzymatique, extraction, production de fécule (poudre d'indigo) et teinture de fibres de soie.

Résultats partie I : Les coques ont été convenablement préparées avec l'aide des paysans et conservées au LPNB. L'extrait brut sous forme de poudre, la « fécule » d'un bleu « Jean » a présenté des qualités comparables à celles de l'échantillon, qui nous a été fourni par les femmes artisanes.

Les essais de teinture sur divers types de support en soie ont été couronnés de succès.

Au plan chimique, l'indigotine principe tinctorial principal a été isolée de la fécule de *I. arrecta*

Sa structure confirmée sur la base de ses spectres en RMN ¹H 1D et 2D.

Résultats partie II : La collaboration avec les paysans et artisans de la filière soie a également été très fructueuse :

- conception et mise au point d'une indigoterie dans la région d'Ambositra à l'échelle artisanale, complétée par des essais de teinture à l'échelle artisanale avec la « fécule », poudre d'indigo, et les feuilles fraîches ;
- formation des paysans réalisée dans la région d'Amoron'i Mania, en étroite collaboration avec l'ONG Mondo Guisto et Mme Elina HERINIVONIRINA, M. Yvon RAZAFIMANJATO représentants de artisans de la filière en question,
- dans cette région, la vulgarisation a été réalisée après quatre missions sur terrain
- une descente dans la région de Mahajanga a permis de faire de même avec l'équipe de

Mme Mathilde ETHEVE

Conclusion

Une indigoterie à Madagascar ? Impensable voici un an, mais grâce aux succès de nos travaux, tant en laboratoire que sur terrain, la Grand Île détient les moyen de la réaliser.

Mots clés : *Indigofera arrecta*, indigo, indigotine, fécule, teinture d'origine naturelle.

RAHARITSIADIANA H. M. (2008) 1. Etude en vue de l'obtention de la teinture Indigo d'origine végétale pour la soie de Madagascar 2. Analyses chimique et structurale approfondies de l'indigotine, 1*H*,1'*H*[2,2']Bisindolylidène-3,3'-dione, isolée de *Indigofera arrecta* Hochst de Madagascar, DEA Chimie Organique, option « Produits Naturels »