

# DOSSIER SPÉCIAL

## Nouvelle-Calédonie



Grande photo : La "poule de Hienghine"

Fleur : Hibiscus (à gauche à droite)

Coconuts sp. - Combricaceae

Paysage de la baie de la côte noire

Fruits de *Castorhynchus* (à gauche à droite)  
Jean-Louis Lignier, 1982 (à droite) et Jean-Louis Lignier  
de Petit Bouvère) au fond sur l'île de la côte noire



Approche historique  
Plantes emblématiques de Mélanésie  
Plantes, remèdes et substances à l'étude  
Ethnobotanique

## La Nouvelle-Calédonie au 5ème Congrès sur les PLANTES AROMATIQUES et MEDICINALES des REGIONS D'OUTRE-MER

3 - 6 novembre 2008, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

Ce congrès entrait dans la série des **CIPAM**, Colloques Internationaux sur les Plantes Aromatiques et Médicinales (**PAM**) des régions d'outre-mer, qui se déroulent tous les deux ans dans un département ou territoire d'outre-mer différent. Cette manifestation est toujours organisée par une association de type «Loi 1901» qui s'intéresse aux PAM de sa région :

Lieu & année du CIPAM	Association organisatrice (sigle et titre)
Réunion, 2000	APLAMEDOM, Association pour la promotion des Plantes Aromatiques et Médicinales)
Guadeloupe, 2001	APLAMEDAROM, Association pour la promotion des Plantes Médicinales et Aromatiques
Guyane, 2004	GADEPAM, Groupement d'Associations pour le Développement des Plantes Aromatiques et Médicinales
Polynésie Française, 2006	GEPSUN, Plate-forme technologique : Génie des procédés - Substances naturelles
Nouvelle-Calédonie, 2008	APPAM-NC, Association pour la Promotion des Plantes Aromatiques et Médicinales de Nlle-Calédonie
Martinique, prévu en 2010	AVAPLAMMAR, Association pour la Valorisation des Plantes médicinales de la Martinique

### Les objectifs du 5ème CIPAM

L'**A.P.P.A.M.-N.C.**, créée en décembre 2006, a organisé à Nouméa du 3 au 6 novembre 2008, le 5ème colloque international PAM, dans un but de promotion de la connaissance et de la valorisation des plantes médicinales, aromatiques, ornementales et tinctoriales de la Nouvelle-Calédonie et des autres régions concernées.

A cette occasion ont été abordés des thèmes classiques de l'étude des substances naturelles tropicales, comme :

- l'actualité de la recherche sur les plantes aromatiques et médicinales des ROM-COM (régions et communautés d'Outre-Mer)
- la préservation des plantes et des savoirs traditionnels
- la législation des PAM ainsi que leur valorisation économique.

Pour tenir compte des démarches nouvelles développées en Nouvelle-Calédonie et ailleurs, une thématique «plantes utiles» a été ouverte, pour les espèces autochtones ou endémiques et présentant un potentiel de valorisation tinctoriale, ornementale ou horticole.

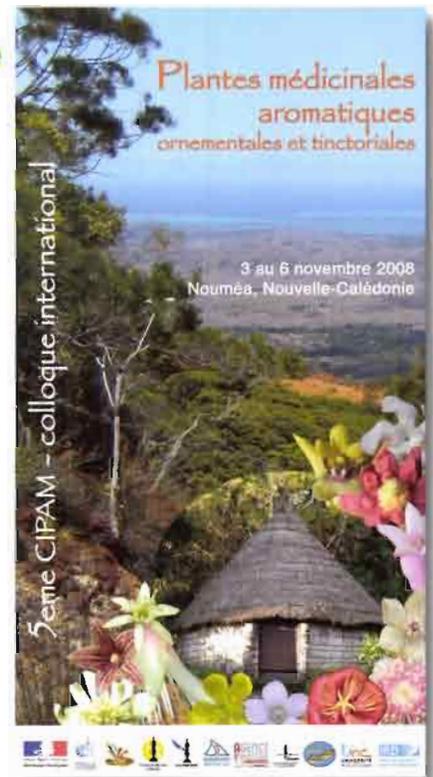
L'événement s'est déroulé sur 3 jours, avec l'ouverture officielle du colloque le lundi 3 novembre au Centre Culturel Jean-Marie Tjibaou (CCT), puis les travaux ont eu lieu au Centre IRD de Nouméa les 4, 5 et 6 novembre. Une conférence était proposée au grand public le mercredi 5 novembre, dans le nouvel amphithéâtre de l'Université de Nouvelle-Calédonie, sur le site de Nouville.

L'ouverture officielle de ce congrès, au CCT, fut précédée par une «coutume» dans les jardins du Centre, un remerciement symbolique aux partenaires du monde traditionnel, à la manière mélanésienne. Il s'agissait donc d'une marque de respect et de reconnaissance envers ceux qui ont transmis au fil des années aux chercheurs une partie de leur savoir et de leur expérience naturaliste.

Après cette «coutume» était organisé un défilé de mode, afin d'illustrer l'utilisation contemporaine des teintures végétales. Les élèves d'une classe du Lycée Jean XXIII et leurs professeurs prouvaient ainsi avec grâce et légèreté, après des semaines d'une préparation intense, que l'étude des tissus traditionnels et des teintures naturelles était un magnifique sujet d'actualité, faisant la transition avec le début des travaux du 5ème CIPAM, à l'IRD :

- le mardi 4 novembre : Session sur les Plantes Autochtones Ornementales, Session sur les Plantes Tinctoriales avec démonstration de teinture au noni ou *Morinda citrifolia* L par des partenaires de la région de Petit Borindi (côte est, au sud de Thio) ; Session sur la Chimie des Substances Naturelles

- le jeudi 5 novembre : Session sur les Plantes à Huiles Essentielles, Substances Odorantes et Terpénoïdes ; Session sur les Aspects culturels, patrimoniaux et juridiques ; au nouvel amphithéâtre de Nouville une conférence publique le soir, par le Pr Anton «Plantes médicinales et aromatiques : tradition, valorisation et réalités de demain»



- le jeudi 6 novembre : Session sur l'Ethnopharmacologie ; Table ronde ; Conclusions

- le lendemain, vendredi 7 novembre, étaient proposées deux excursions et découvertes du pays, l'une aux Monts Koghi où une forêt humide de montagne est facilement accessible, tout près de Nouméa, l'autre dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie, où la flore des massifs de péridotite est marquée d'un fort endémisme et donc très originale.

### Quelques faits sur la participation

Ce colloque a réuni près de 150 participants venus de 10 pays dans le monde et des 6 territoires ou pays de l'Outre-Mer français. Seize d'entre eux étaient des «invités d'honneur», venus d'Australie, de France, de la Guadeloupe, des îles Hawaii, du Japon, de la Martinique, de Polynésie Française ou des îles Samoa et parmi ces personnalités se trouvaient les président(e)s des associations partenaires dans les régions d'Outre-Mer, M. Jean-Claude Pieribattesti pour l'APLAMEDOM (Réunion), Mme Marie Gustave pour l'APLAMEDAROM (Guadeloupe), Mme Marie Fleury pour le GADEPAM (Guyane), M. Taivini Teai pour le GEPSUN (Polynésie Française) et Mme Nadine Bellay pour l'AVAPLAMAR (Martinique). Six autres invités venaient du Chili ou de France.

78 autres participants venaient d'Australie, du Cameroun, des Etats-Unis, de France, de Guadeloupe, du Japon, de Nouvelle-Calédonie, de Nouvelle-Zélande, de Martinique, de Polynésie Française et de la Réunion.

Enfin quelques 115 auditeurs libres s'étaient inscrits ponctuellement. Cette facilité avait été ouverte à un certain nombre de personnes (étudiants, acteurs de la vie économique, du monde

associatif ou encore administratif de Nouvelle-Calédonie) locales intéressées. La formule a eu un tel succès que le comité organisateur s'est parfois vu contraint de refuser des entrées.

### Centrage sur la Nouvelle-Calédonie

Outre la couverture médiatique classique par des articles dans la presse interne de l'IRD et une feuille éditée au cours du congrès grâce à l'Office du Tourisme de la Nouvelle-Calédonie, il faut noter trois documents parus à cette occasion :

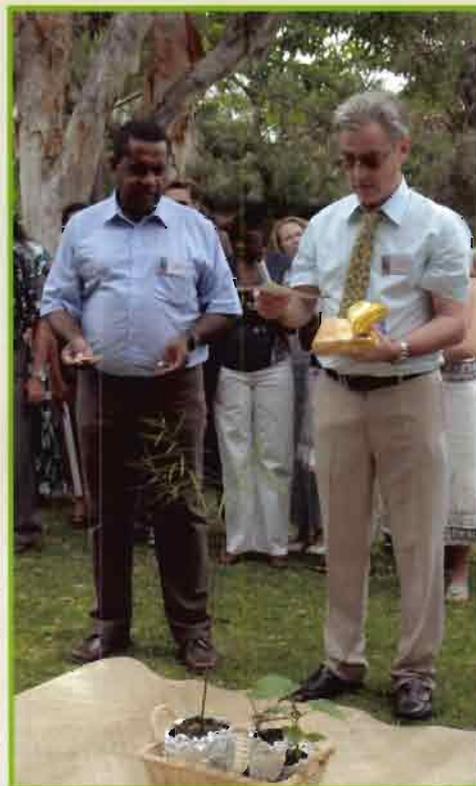
- un guide très apprécié sur des plantes tinctoriales de Nouvelle-Calédonie, réalisé par les enseignants du lycée professionnel Jean XXIII de Païta, et distribué aux participants
- un reportage audiovisuel «Des couleurs et des médicaments» de 4 mn, de Jean-Michel Boré est diffusé sur [www.canal.ird.fr](http://www.canal.ird.fr)
- un documentaire de RFO sur les travaux d'un «nez» calédonien utilisant des extraits de plantes aromatiques locales (prise de vue de l'intervention de Mme Sandrine Videault).

Les organisateurs tiennent à remercier tout particulièrement les partenaires qui ont soutenu financièrement cette manifestation tant à Paris qu'à Nouméa :

- administrations et institutions : le Secrétariat d'Etat à l'Outre-Mer (SEOM), le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR), le Fonds Pacifique, le Gouvernement et le Congrès de Nouvelle-Calédonie, la Province Sud)
- instituts et université : Institut de Chimie des Substances naturelles (ICSN-CNRS), la Direction de l'Information et de la Communication de l'IRD, Institut Agronomique Calédonien (IAC) et le laboratoire LARJE de l'Université de Nouvelle-Calédonie

Ci-contre et en bas à droite  
Edouard Hnawia et Pierre  
Cabalion lors de la «coutume»

En haut à droite  
Le Centre Culturel J.-M. Tjibaou



## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

- organisation internationale : l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) Asie-Pacifique
- société privée : la société Goro Nickel.

Enfin, il faut signaler la participation des directions du Centre Culturel Jean-Marie Tjibaou, du Centre IRD de Nouméa et de l'Université de Nouvelle-Calédonie, par la mise à disposition de leurs locaux et d'une partie de leurs personnels techniques, contribuant ainsi au bon déroulement et à la réussite du 5e CIPAM. Sans leur aide à tous, jamais cette manifestation n'aurait pu avoir lieu. Ces efforts ont permis de faire mieux connaître la Nouvelle-Calédonie à nos amis et partenaires.

Nous souhaitons rendre hommage aux auteurs pour la publication de leurs présentations, orales ou écrites. Une proposition de la Société Française d'Ethnopharmacologie (SFE) nous a conduits à envisager ce projet en 2 parties, l'une sous forme d'actes classiques, à venir, et la seconde en 2 numéros spéciaux de la revue *Ethnopharmacologia*, consacrés à la flore de Nouvelle-Calédonie. C'est la première partie de cette initiative heureuse de la SFE qui est présentée ici.

Un petit rappel ci-dessous devrait permettre au lecteur curieux de se représenter la Nouvelle-Calédonie en quelques phrases et quelques mesures. Internet est désormais une bibliothèque ouverte sur le monde, mais quelques adresses précises peuvent être utiles :

- un ensemble de faits et chiffres est donné par l'ISEE ([www.isee.nc/](http://www.isee.nc/)), un aperçu des institutions locales se trouve sur des sites officiels ([www.gouv.nc/](http://www.gouv.nc/), [www.province-sud.nc/](http://www.province-sud.nc/), [www.province-nord.nc/](http://www.province-nord.nc/), [www.province-iles.nc/](http://www.province-iles.nc/)). L'industrie se présente à part ([www.finc.nc/](http://www.finc.nc/)), tandis que le Sénat Coutumier et la Chambre d'Agriculture sont accessibles via le site du Gouvernement. Le Sénat représente les 8 aires culturelles qui rassemblent les «tribus», qui sont des entités administratives ([www.isee.nc/portraittribu/](http://www.isee.nc/portraittribu/)) en plus de leur rôle socio-culturel

- dans le domaine de la botanique, les connaissances scientifiques sur les plantes autochtones de Nouvelle-Calédonie, y compris les espèces endémiques, sont présentées dans un site qui rend compte des travaux des spécialistes, en temps presque réel ([www.endemia.nc/](http://www.endemia.nc/)).

- sur la phytochimie, plusieurs congrès antérieurs ont été organisés en Nouvelle-Calédonie :

- Phytochimie et plantes médicinales des terres du Pacifique, Nouméa (Nouvelle-Calédonie), 28 avril -5 mai 1964
- Substances Naturelles d'Intérêt Biologique du Pacifique (SNIB), Colloque international CNRS-ORSTOM, Nouméa 29/08 - 3/09 1979
- 3ème Congrès International sur les Substances Naturelles d'intérêt biologique de la région Pacifique-Asie, Nouméa, 26-29/08 1991

- un document accessible en ligne à l'IRD présente le seul ouvrage de synthèse, déjà ancien, sur les plantes médicinales traditionnelles de Calédonie, datant de 1973 ([http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_5/pt5/travaux\\_d/06261.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/pt5/travaux_d/06261.pdf)). De nombreuses enquêtes ethnobotaniques et ethnopharmacologiques ont suivi, dans les années 1975-80 par D. Cortadellas puis entre 1994 et 2010 par l'IRD et l'UNC. Une publication relativement récente concerne les plantes utiles de l'extrême nord calédonien, publiée par le Programme Forêt Sèche (Cabalion & al., Rapport FS 2005 N° 1) et il est désormais possible d'annoncer la publication prochaine d'un ouvrage sur les plantes utiles, notamment médicinales, de l'île de Maré (Lormée N. et al, accepté, IRD et co-éd.).

On constate donc une diversification et un enrichissement de la recherche sur les plantes de Nouvelle-Calédonie, à partir des inventaires de botanique et de phytochimie, puis des recherches sur les plantes médicinales et l'ethnopharmacologie. L'éventail s'ouvre encore, ainsi que le lecteur pourra le constater dans les chapitres qui suivent et où sont exposées des études sur les plantes aromatiques, ornementales et tinctoriales de Nouvelle-Calédonie.

Cette évolution se retrouve dans les travaux des six CIPAM successifs, d'abord à la Réunion qui a ouvert le bal des chercheurs et bientôt à la Martinique, qui nous attend en novembre. On peut penser que ces congrès ont favorisé dans ces régions d'Outre-Mer très diverses une prise de conscience commune de l'intérêt de ces recherches : mieux connaître les flores des îles, leur rôle ancien, leur importance présente et leurs potentialités futures.



A gauche : Mme Georgette Nonké, présentant ses poudres tinctoriales



Ci-dessous : le défilé de mode des lycéennes



Photos : Pierre-Ethelox J. PATTISSON

Photo

J. PATTISSON



# Connaissance et histoire des plantes utiles de Nouvelle-Calédonie : une pièce à tiroirs

P. Cabalion<sup>1</sup>, E. Hnawia<sup>2</sup>

R  
é  
s  
u  
m  
é

La connaissance naturaliste des plantes de toute région du monde s'acquiert généralement de deux manières qui se complètent, l'approche traditionnelle et l'approche scientifique. En Nouvelle-Calédonie, les savoirs locaux sur les "plantes utiles" (d'intérêt alimentaire, médicinal, artisanal, culturel) se sont construits à partir d'un fond culturel océanien qui s'est appliqué et diversifié localement. Il en résulte théoriquement 28 corpus de connaissances liés aux 28 langues mélanésiennes présentes, regroupées en 8 aires culturelles. Quant à l'approche scientifique de ces mêmes plantes et de la flore en général, elle s'est construite à partir des contacts entre Européens et Océanien. Un tableau historique des démarches qui ont fait connaître et reconnaître les plantes de Nouvelle-Calédonie ainsi que leurs usages est présenté dans cet article de manière très succincte. La course aux épices et à la soie qui a fait voyager Marco Polo vers l'Asie et la Chine n'est pas sans importance pour la suite des événements dans le Pacifique : voyages d'exploration, le long des routes du poivre, de la muscade et du clou de girofle, recherches du "siècle des lumières" puis perspectives économiques et/ou coloniales, avant d'en arriver aux évolutions actuelles. Un tableau des plantes médicinales de Calédonie identifiées en 1862 est présenté en annexe. La conclusion reste bien sûr à écrire.

## INTRODUCTION

Les savoirs empiriques et la connaissance scientifique de ces savoirs ou de leur objet, flore et usages, se sont construits d'une manière cahotique où seule l'approche historique permet de trouver un fil, qui pourrait être la connaissance des «plantes utiles» du Pacifique, dont celles de la Nouvelle-Calédonie.

L'action se passe aux marges du Pacifique, puis dans ses îles. Elle fait intervenir de nombreux acteurs, depuis les locuteurs de proto-océanien qui ont essaimé en tant qu'Austronésiens à l'époque Lapita (~3500-3000 avant J.C.), en passant par les Iles Salomon et la Nouvelle-Calédonie jusqu'aux Tonga, formant les premiers peuplements des îles. Dans chaque archipel, souvent chaque île et même parfois chaque vallée, les langues ont pu se différencier ; de plus les migrants ont accumulé une expérience collective variable en fonction de l'environnement, lui-même dépendant de la taille des îles, de leur altitude, de leur latitude, de leur pédologie ainsi que de la proximité des masses continentales, d'où pouvaient essaimer les stocks génétiques de plantes.

Plus tard, les vagues polynésiennes (~2000 avant J.C. et ensuite) explorent le reste du Pacifique et parfois retournent vers l'ouest, devenant des «*polynesian outliers*», jusqu'en Micronésie, aussi en Mélanésie, Nouvelle-Guinée, Iles Salomon, Vanuatu et Calédonie.

Les quatre derniers siècles ont vu s'amplifier les contacts entre ceux qui étaient devenus les autochtones, en tant que premiers arrivants, et divers Européens. Pour les uns et les autres, la nature était la seule à fournir le nécessaire, jusqu'à ce que peu à peu les ressources industrielles remplacent, à partir de la fin du 19ème siècle, et en de nombreux domaines, les ressources de la nature ; on ne parlait pas encore de ressources renouvelables. C'est aux sociétés d'aujourd'hui de faire en sorte que leur histoire ait un «*happy end*», après prise en charge du produit de toutes les cultures en présence, en tenant compte des anciens mouvements de peuplement et de colonisation, mais qu'on le veuille ou non, il est sûr qu'un nouvel acteur se profile derrière le rideau, la mondialisation, qui s'invite sur scène dans quelques tableaux et qui à l'avenir pourrait venir jouer le premier rôle.

### Contact

1. Laboratoire Substances Naturelles Terrestres et Savoirs Traditionnels, Institut de Recherche pour le Développement, US 084 (IRD), Centre de Nouméa, BP A5, 98848 Nouméa, Nouvelle-Calédonie
2. Laboratoire de Chimie des Substances Naturelles du Laboratoire Insulaire du Vivant et de l'Environnement, Université de Nouvelle-Calédonie, Nouméa

## PREMIER ACTE : LES PLANTES UTILES DES PREMIERS OCCUPANTS

Le prologue a eu lieu en Nouvelle-Guinée, notamment dans l'archipel Bismarck, où les premiers habitants étaient des locuteurs de langues papoues qui avaient inventé un type d'agriculture vers 9000 ou 8000 avant J.C.. Après s'être démarqués ainsi de leurs voisins d'Australie restés fidèles à la chasse et à la cueillette, ces habitants de la Nouvelle-Guinée se sont ensuite fondus en partie avec de nouveaux arrivants, d'autres cultivateurs provenant de l'ouest, des Austronésiens parlant des langues initialement issues de Taïwan.

Un bouleversement important et marquant a probablement eu lieu il y a un peu plus de 3500 ans dans la région citée, déclenchant une vague de départs vers l'est et le sud-est, jusqu'en Nouvelle-Calédonie et à Tonga. Ce mouvement et ses manifestations forment la culture Lapita (~3500-3000 avant J.C.), caractérisée par les poteries du même nom, un lieu-dit situé en Nouvelle-Calédonie. Les raisons qui ont poussé ces migrants vers la mer et les voyages restent à déterminer exactement, peut-être un assortiment efficace de techniques de voyage et de survie dans les îles du Pacifique. Ils y trouvent le moyen de survivre et de prospérer, d'abord par la pêche et la chasse tant qu'existent de gros animaux, souvent des oiseaux faciles à attraper et qui ont pour la plupart disparus, puis par la culture de quelques grandes plantes océaniques. Les principales sont les taros (divers genres d'Araceae), le magnania (*Pueraria lobata* var. *lobata* (Willdenow) Ohwi), les ignames (*Dioscorea* spp.), les bananiers (*Musa* spp.) ainsi que le cocotier (*Cocos nucifera* L.), l'une des rares espèces alimentaires, avec les sagoutiers (*Metroxylon* spp., Araceae), qui sont multipliées par graines et non par boutures. Les palmiers cités sont issus d'une zone située entre l'Asie et la Mélanésie occidentale, les autres sont d'origine asiatique, marquant la double et lointaine origine des peuples Lapita. Le cocotier, qui peut voyager seul en mer grâce à sa noix, est présent dans tout le Pacifique tropical, tandis que le genre *Metroxylon*, qui compte deux espèces au Vanuatu, est absent de Calédonie.

Dans cette deuxième partie du premier acte, les migrations polynésiennes, équipées d'un nouvel éventail de plantes enrichi en espèces complémentaires dont le *kava* (*Piper methysticum* Forst. f.), se projettent jusqu'aux confins de la Polynésie, triangle dont les sommets sont la Nouvelle-Zélande, les îles Hawaï et l'île de Pâques, et touchent quelquefois l'Amérique, entre la Colombie et le Pérou. Ils en reviennent nantis de la patate douce (*Ipomoea batatas* L., nom commun *umara* / *kumara* / *kumala*) et de la gourde (*Lagenaria siceraria* (Mol.) Standley). Le *Curcuma longa* L. atteint l'île de Pâques où l'espèce est aujourd'hui plus médicinale qu'alimentaire, en raison de sa rareté. Plus à l'ouest, de l'autre côté du Pacifique, les gens des Iles Loyauté ont deux noms pour cette plante, une appellation locale correspondant à la variété océanique, l'autre étant le *cari*, *cary* ou *curry*, importé par les épouses des missionnaires anglicans, familiarisées avec cette épice par leurs séjours aux Indes. Les variétés présentes sont reconnues par les Loyaliens comme étant de la même espèce. Celle-ci a donc été introduite au moins deux fois aux Iles Loyauté, la première, il y a près de 3000 ans, la seconde il y a moins de 200 ans.

Toutes ces importations, antérieures aux contacts européens ou sans lien avec eux, devraient être qualifiées d'«introductions océaniques». Il s'agit notamment de plantes alimentaires, mais d'autres «espèces utiles» répondant à cette définition peuvent être citées, comme par exemple *Citrus macroptera* Montrouzier (Desrivot, 2007) et *Murraya crenulata* Oliver (Hnawia, 2007). Le choix du statut se pose pour certaines espèces dont la présence dans telle ou telle île est soit naturelle, soit d'origine anthropique. Ainsi *Lepironia articulata* (Retz.) Domin, cypéracée à fibres localement utilisées en vannerie, se rencontre de Madagascar à Fidji en passant par l'Asie tropicale, mais comment savoir si sa répartition actuelle est naturelle et si non dans quelle(s) île(s) elle est une introduction océanique ?

D'autres introductions sont manifestes dans le cadre interne de la Nouvelle-Calédonie. Ainsi les niaoulis (*Melaleuca quinquenervia* S.T. Blake) présents dans un marécage de Maré, à Wabao, sont probablement introduits de la Grande-Terre, de même que d'autres espèces *a priori* inattendues sur le sol corallien des Iles Loyauté. Leur nom vernaculaire indique parfois leur provenance, certaines de ces plantes étant introduites dans le cadre d'échanges matrimoniaux, lorsque la fiancée arrive avec ses propres remèdes. Sur la Grande-Terre, hors le discours traditionnel relatif à ces plantes, le nom est souvent le seul marqueur : certaines espèces médicinales de l'île Ouen portent, d'après tel habitant, un nom tiré des langues du nord de la Calédonie. Par exemple une Asteraceae (Herbier D. Bourret 2253, IRD, Wala/Ouara, Ile Ouen, déc. 1979) est appelée *cipikanyya* en langue numee ; cette appellation serait empruntée à la langue de Touho, le camuki. Or, le nom de famille du locuteur de numee concerné se partage également entre Touho et l'île Ouen. L'enquête ethnobotanique peut donc aider à connaître l'origine anthropique de certains végétaux possédant une importance traditionnelle particulière. Ils sont le reflet d'échanges culturels antérieurs ou apparaissent comme des reliques d'un passé oublié.

Il reste donc une très vaste étude à faire pour retracer les routes des plantes transportées par les Océaniens. Pour cela, les outils scientifiques tels que la linguistique, l'ethnobotanique et la génétique rendront certainement d'éminents services, lorsque le paramétrage servant de toile de fond permettra de situer les données nouvelles sur un maillage de références solides et claires.

## DEUXIÈME ACTE : MARCHÉ AUX ÉPICES AUX MARGES DU PACIFIQUE

Au deuxième acte, des contacts s'annoncent, notamment avec des Européens, qui vont s'approcher peu à peu des marges du Pacifique, d'une part de l'ouest via l'Océan Indien et d'autre part de l'est à partir des côtes américaines, pour à leur tour «découvrir» les îles du Pacifique. Aujourd'hui, on utiliserait plutôt le verbe «redécouvrir».

A l'ouest, les Portugais suivent la trace des épices et se heurtent donc aux divers sultanats qui contrôlaient ce commerce. Une communauté musulmane existait à Canton depuis le 9ème siècle

et l'on sait que quelques «étrangers» de cette religion vivaient au 11<sup>ème</sup> siècle dans le Champa, au SE du Viêt Nam et dans l'est de Java ; un commerce du «fameux» camphre de Barus (côte occidentale de Sumatra) est cité par des sources arabes et Marco Polo parle en 1291 de «marchands sarrazins» vus en mer au nord

de Sumatra (Lombard, 1985 : 45-46). Deux siècles plus tard, en 1511, Malacca est prise par les Portugais, qui resteront près de 130 ans en ce passage obligé, lieu stratégique où les sultanats de Malacca et Aceh vivaient des taxes sur divers produits, dont les holothuries (bêches de mer) et les épices. Les Hollandais les suivent un siècle plus tard, prenant eux aussi Malacca en 1641 avant de chasser les Portugais de la plupart des îles sauf de Timor. Le poivre, la muscade et le clou de girofle font donc pendant des siècles l'objet d'une compétition serrée entre les royaumes locaux (certains d'entre eux islamisés peu de temps auparavant), les Portugais (sous la couronne espagnole de 1580 à 1640), puis les Hollandais et les Anglais à Tidore et Ternate. Dans ces îles proches de la Nouvelle-Guinée et des Philippines, de complexes jeux d'alliances, de luttes et de marchandages entre les Européens et les pouvoirs locaux font échanger des soutiens armés ou des appuis politiques contre des avantages commerciaux. Ainsi à Ternate, les Portugais obtiennent le monopole sur les clous de girofle en 1512 (de Clercq, 1890 : 106). Les épices, plantes éminemment utiles en cuisine, ont donc été le puissant moteur d'une expansion musulmane et européenne jusqu'aux confins de la Nouvelle-Guinée. Le poivre, *Piper nigrum* L. et la muscade *Myristica fragrans* Houtt. seront introduits à l'île Maurice, par Pierre Poivre qui avait volé des spécimens vivants aux Hollandais. Le poivre arrivera en Nouvelle-Calédonie en 1861 seulement, importé par des Réunionnais, tandis que le giroflier *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry fera la fortune de Zanzibar mais ne semble pas avoir été introduit en Calédonie.

De l'autre côté du Pacifique, les Espagnols ouvrent la voie vers l'Asie en 1521 (Magellan) et développent à partir de 1565 un flux commercial centré sur trois pôles, Acapulco au Mexique, El Callao au Pérou et Manille aux Philippines. Pendant deux siècles, le «galion de Manille» réunit les Philippines à l'Amérique latine, et dans une certaine mesure l'Asie à l'Europe via le Mexique. Dans l'autre sens, des espèces américaines sont introduites aux Philippines puis dans le Pacifique : *Bixa orellana* L., source d'un extrait colorant développé par les peuples de Mésoamérique, entame alors sa longue marche de future épice asiatique, européenne et planétaire ; bien plus tard, elle sera introduite dans le Pacifique Sud, à Tahiti en 1845 (d'après Pancher cité par Cuzent, 1860) et en Calédonie au plus tard en 1883 (Hollyman, 1993 : 128).

Vers 1870, le rocou était encore présenté comme l'un des trois piliers de l'économie de la Guadeloupe, avec le café et la canne à sucre (Dr Arthur Bavay, pharmacien de la Marine, lettre du 16 août 1871, in Garnier, 1875 : 270). Ce rouge alimentaire reste aujourd'hui l'un des rares colorants naturels autorisés, c'est le E160b, connu sous les noms de *Rocou* ou *Annatto*, contenant de la Bixine et de la Norbixine. En espagnol du Mexique et en tagalog aux Philippines, le rocou conserve son nom nahuatl, *achiote*, à



la noix de muscade



le poivre

le clou de girofle



### TROISIÈME ACTE : CONTACTS DANS LE PACIFIQUE, NOUVELLES INTRODUCTIONS D'ESPÈCES

peine transformé en *achiote* et variantes orthographiques. En d'autres lieux d'Amérique tropicale, d'autres noms du rocou existent, comme *bija* à Cuba, qui a donné la forme latinisée de *Bixa*. Il est possible que l'espèce ait été connue aux Marquises avant tout contact européen (Smith, 1992), ce qui motiverait de nouvelles recherches sur le nom *'uaeve* / *'uaefa* qui serait maohi (Tahiti, Iles Cook), ou *loa* et variantes à Hawaï et aux Samoa. C'est donc probablement une espèce introduite plusieurs fois, par deux voies au moins, dans le Pacifique.

Une œuvre historiquement très importante pour l'étude ultérieure de la flore du Pacifique occidental, notamment la Mélanésie, est celle de Rumph ou Rumphius, qui était médecin, militaire et marchand à Amboine, dans les Moluques, et que l'on connaît surtout comme botaniste. Son *Herbarium Amboinense*, est une œuvre posthume monumentale publiée à partir de 1741 en latin et en hollandais, bien que certains volumes aient été disponibles une vingtaine d'années plus tôt. Le retentissement de son œuvre fit gagner à l'auteur le surnom élogieux de Pline des Indes ou *Plinius indicus*. Une partie de la flore indo-malaisienne se prolongeant vers l'est jusque dans le Pacifique, les botanistes océanistes se sont inspirés de Rumph. Un exemple concerne le succès de l'huile de cajepout (*Melaleuca cajuputi* Powell), qui allait être recommandée comme antiseptique cutané en Allemagne et en Hollande vers la moitié du 17<sup>ème</sup> siècle, bien plus tard en France et Grande-Bretagne, où ce produit importé était onéreux. Or, il semble que Labillardière ait pu observer en 1792 une distillation de cajepout à Buru, toujours dans les Moluques, avant de collecter l'année suivante le niaouli (*Melaleuca quinquenervia* S.T. Blake), en Calédonie. Au 19<sup>ème</sup> siècle, des chirurgiens, médecins ou pharmaciens de la Marine, notamment Pénard, Garnault cité par Robinet et ce dernier, de Rochas et Bavay (Pénard, 1856 : 335 ; de Rochas, 1862 ; Bavay, 1869 ; Robinet, 1874) reprennent le sujet, redistillant les feuilles et cherchant dans cette espèce, encore mal définie taxonomiquement, un succédané à l'huile de cajepout. Garnault, pharmacien, obtient même une mention pour son «huile de cajepout» à l'Exposition universelle de Londres. Sur la lancée de Rumph et de Labillardière, ces études occuperont plusieurs officiers de Marine et mèneront une quarantaine d'années plus tard au développement pharmaceutique de l'essence de niaouli.

Le troisième acte, au cours duquel se fait l'exploration du Pacifique lui-même et non plus de ses marges, voit bien sûr de nouvelles introductions de plantes. La patate douce est encore à citer, puisqu'on la trouve ré-introduite sous deux nouveaux noms communs, *batata*, par les routes portugaises à partir du Brésil via l'Asie, et *camote* d'après le nom nahuatl *camotl*, à partir du Mexique et de son relais aux Philippines. Ces vocables sont absents de Calédonie où seul *kumara/kumala* est présent, ce mot quechua ayant pu voyager par pirogues polynésiennes. De telles introductions espagnoles au 16<sup>ème</sup> siècle ne sont pas étonnantes puisqu'à peine trois ans après l'ouverture de la route de Manille,

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

Mendaña touche les îles Salomon, en 1568, ouvrant ainsi la voie du Pacifique Sud. Le pilote de son second voyage, Quiros ou Queiros, Portugais au service du roi d'Espagne, atteint l'actuel Vanuatu une dizaine d'années plus tard, en mai 1606.

Par ailleurs, un événement extérieur au Pacifique va stimuler l'exploration de zones encore inconnues des Européens. En 1602, les Hollandais créent la *Vereenigde Oost-Indische Compagnie*, ou VOC, qui sera l'employeur de Rumph. Le but est de gérer le commerce des épices, surtout le poivre, le clou de girofle et la muscade. Cette compagnie a toute latitude officielle dans cet exercice ; elle n'est pas censée régner mais subroger le pouvoir du roi des Pays-Bas, et gouverne cependant sans partage, de manière à conserver l'exclusivité des épices, sauf si une nouvelle voie d'accès aux «Indes orientales» était découverte.

Or, certains Hollandais ont bien l'intention de rompre le monopole établi. C'est ainsi que Shouten et Le Maire passent pour la première fois le cap Horn, baptisé du nom de leur ville d'origine, et non par le détroit de Magellan, déjà répertorié. Leur but est purement commercial. Sur leur route vers l'ouest, les deux marins font en 1616 la première observation européenne d'une cérémonie du kava, *yaqona* en futunien, (*Piper methysticum* Forst. f.), qui a lieu en leur honneur dans la baie de Leava (Le Maire 1622) à Futuna, en présence des rois de Sigave, d'Alo et de près de 900 Futuniens. Après avoir ensuite longé les côtes nord de la Nouvelle-Guinée, Shouten et Le Maire sont tracassés à leur escale de Batavia, aujourd'hui Djakarta, où la VOC nie leur découverte du cap Horn, probablement pour en faire des menteurs et les arrêter comme suspects. Les deux marchands explorateurs n'auront gain de cause qu'à leur retour en Hollande. Un siècle plus tard, Roggeveen, après avoir découvert l'île de Pâques en 1722, ne peut éviter le port de Batavia, funeste pour tout Hollandais étranger à la VOC, et son équipage lui est confisqué. L'histoire du kava eut peut-être été différente, si Shouten et Le Maire n'avaient pas pu retourner aux Pays-Bas.

La fin du troisième acte comporte des voyages mieux connus, ceux de Cook et de Bougainville notamment. A leur propos, il est utile de revenir sur un point au moins : les objectifs ont changé et si certaines arrière-pensées continuent à justifier ces équipées, un intérêt nouveau, clairement proclamé, se manifeste pour l'exploration et la découverte, en tant que sources de connaissances nouvelles et de «lumières». Ces motivations scientifiques prennent le pas, pendant un temps, sur des préoccupations immédiatement mercantiles ou plus tard politiques.

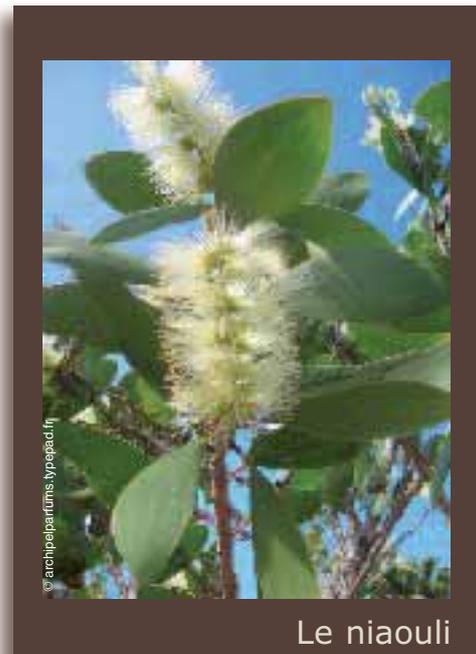


C'est ainsi que Cook débarque en 1774 près de Balade, sur la côte NE de la Grande-Terre, qu'il nomme «Nouvelle-Calédonie» en référence à l'Ecosse, sa terre natale. Pendant longtemps, cette définition ne comprendra pas les îles voisines, notamment les îles Loyauté, les Bélep et l'île des Pins, qui deviendront «dépendances» à la période coloniale et seront intégrées dans un ensemble

« Nouvelle - Calédonie » désormais agrandi. Les premiers herbiers de Nouvelle-Calédonie sont recueillis à Balade par les Forster père et fils et par William Anderson, chirurgien auxiliaire sur la *Resolution*.

Quelques années plus tard, en 1793, d'Entrecasteaux, à la recherche de

La Pérouse, fait escale au même endroit. Labillardière et Lahaie herborisent à leur tour. Comme cela a été rapporté plus haut, Labillardière s'intéresse à une espèce proche du cajeput décrit par Rumph et dont il note le nom, *ngiaouni*, qui désigne le niaouli en langue nyelâyu (région de Balade et des îles Bélep). Ce vocable est adopté par la littérature européenne depuis lors comme nom commun. D'autres auraient pu être empruntés, si Cook ou d'Entrecasteaux avaient décidé d'une première escale en d'autres régions linguistiques de la Grande-Terre, où le nom de cette espèce a des consonances parfois très différentes de *niaouli*, comme *mè* ou *bè* dans le Sud. Au passage, Cook offre des chiens et des cochons, Lahaie distribue des graines de plantes alimentaires dont le sort ultérieur reste inconnu (Guillaumin, 1926), mais c'est le prélude aux introductions de plus en plus importantes et nombreuses des 19 et 20ème siècles. La première publication sur la flore calédonienne est celle des collectes des Forster (Faugère, 2008 : 19-32), puis Labillardière publie le premier ouvrage entièrement consacré à cette flore (Labillardière, 1824-25). D'autres navigateurs sillonnent ensuite le Pacifique, relèvent les îles, notent les dangers et précisent les cartes, mettant fin au troisième acte de la pièce.



Le niaouli

### QUATRIÈME ACTE : «COMMODITIES»

#### Huile de baleine, santal, traite et blackbirding, introduction et échange de «plantes utiles», et enfin prises de possession généralisées

Le quatrième acte s'ouvre sur un étonnant défilé de baleiniers, santaliers, traders et agents de «blackbirding» qui se mettent à quadriller le Pacifique au gré des bénéfices attendus : 1° l'huile de baleine est appréciée pour l'éclairage des grandes villes et comme graisse pour cuirs ; 2° le santal blanc s'est fait rare en Asie et les espèces de Polynésie puis de Mélanésie se vendent bien en Chine depuis les années 1790-1800 (Shineberg, 1973). *Santalum*

*australocaledonicum* Vieillard est à l'origine des premiers contacts importants entre Mélanésiens et Européens en Calédonie et au Vanuatu où l'espèce reste une ressource notable ; 3° toutes sortes de traders servant d'intermédiaires ouvrent des «stores» dans les îles, pour Burns Philp ou Towns en Australie, pour la maison Godefroy de Hambourg et pour d'autres ; 4° le «blackbirding» vise à fournir de la main d'œuvre aux plantations du Queensland, de Fidji et de Calédonie notamment. Il diffère de l'esclavage, puisqu'il y a contrat, mais ce phénomène a souvent donné lieu à des dérives décrites par divers auteurs, dont encore Dorothy Shineberg. Ce phénomène s'est développé activement dans les îles qui, vers 1840-1850, ne sont pas encore occupées par des puissances européennes ou autres. Aujourd'hui, en Australie, les «Kanakas» descendent de migrants venus de Lifou et restés au Queensland.

Les missionnaires arrivent aussi à cette époque. Plusieurs îles de Polynésie sont déjà devenues protestantes et une sainte émulation pousse ensuite les Protestants (Wesleyens ou Presbytériens) et les Catholiques à essaimer dans toutes les îles ouvertes à leur action, les protestants étant soutenus de Londres, Sydney et Auckland, les catholiques de Paris. De tous ces pionniers qui se sont aventurés dans des îles fréquemment dangereuses, à part quelques capitaines de navires, seuls les missionnaires ont collecté des plantes, souvent des Bryophytes, comme le Révérend Gunn au Vanuatu, mais aussi des Ptéridophytes et Spermaphytes. Aux Iles Bélep, le Père Joseph Montrouzier a œuvré en ethnobotaniste passionné (Montrouzier, 1860), faisant connaître les premiers noms de plantes en langue nyelâyu et indiquant parfois leurs usages, médicaux ou autres.

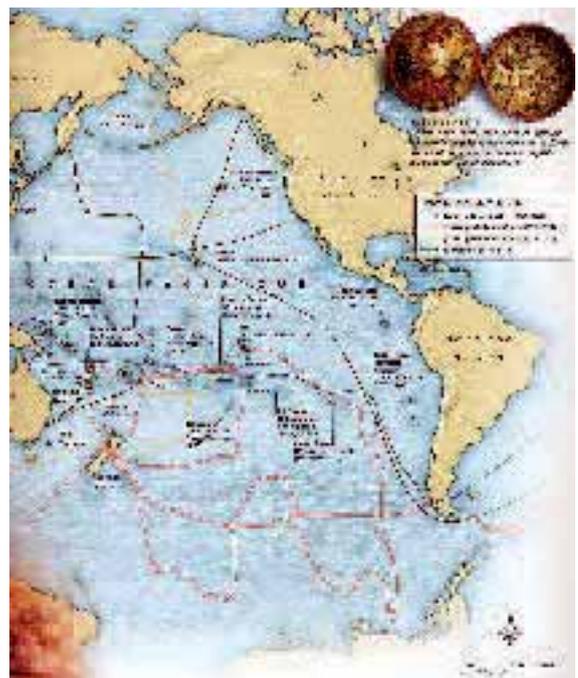
Cette période voit l'introduction de nombreuses espèces alimentaires plantées autour des stations ou des missions. Les plantes qui venaient bien étaient reprises par les paroissiens qui comme la plupart des Océaniens aiment les plantes, en l'occurrence on n'ose dire qu'ils les adorent. D'autres espèces ont pu être transplantées par des marins océaniques et leur statut est souvent difficile à préciser. Comment considérer, par exemple, le spécimen de *Pelagodoxa henryana* O. Beccari, un palmier considéré comme endémique des Iles Marquises et collecté à Santo, Vanuatu par J.-Marie Veillon en 1983. Ce pied isolé a manifestement été planté autrefois en altitude par un habitant du Vanuatu, ou peut-être un Marquisien de passage ? Quid du pied redécouvert à Suva, Fidji, dans un jardin et des collectes faites à San Cristobal, aux Iles Salomon. Il est possible que les graines massives de cette espèce, qui conservent longtemps leur viabilité, aient été conservées comme curiosités puis plantées parfois comme souvenirs, au moins pour ceux qui en connaissaient la signification. Ce cas suscite une question difficile à résoudre : s'agit-il d'un habitat disjoint dans le Pacifique, ou bien l'espèce est-elle endémique en Polynésie, mais dans ce cas qu'est devenu le peuplement naturel ?

De leur côté, les missionnaires ont introduit activement de nouvelles espèces, comme l'arrow-root du Pacifique, *Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze, cultivé dans les missions presbytériennes du Vanuatu jusque dans les années 1960. L'amidon extrait servait d'épaississant alimentaire en Australie et en Angleterre et les revenus assuraient un financement aux

missions (Weightman, 1989). Le manioc (*Manihot esculenta* Crantz subsp. *esculenta*) est introduit au moins par deux fois, en 1852 de Samoa et en 1854 de Tahiti (Hollyman, 1993 : 98), ce qui accroît largement la sécurité alimentaire en limitant les risques de famine entre les récoltes d'ignames, et donc les problèmes de «soudure». Paddon, un grand commerçant qui avait des stations à Anatom au Vanuatu puis d'autres en Calédonie (à l'Île Nou puis à Païta, au NO de Nouméa) a également disséminé des espèces allogènes dont des légumes européens.

### Prises de possession, introductions et acclimations dans le Pacifique

Le quatrième acte commence vers 1840 avec la prise de possession quasi générale du Pacifique par les puissances concernées, après une avant-première en Australie en 1788. Les nouvelles administrations coloniales tentent de faire l'inventaire des lieux, des ressources et des besoins. Dans la plupart des archipels sont créés des jardins d'acclimation et des fermes expérimentales, parfois sous contrôle des administrations pénitentiaires. Les associations de colons ou les services agricoles commencent à être actifs vers la fin du 19ème siècle et tous participent à la mode des expositions universelles ou coloniales dans lesquelles sont présentés les «produits coloniaux». Diverses puissances européennes (France, Angleterre, Allemagne), américaines (Etats-Unis, Chili) et asiatiques (Japon) se sentent concernées par le Pacifique, sans oublier la Russie qui s'est intéressée très tôt à l'Alaska et à la Californie, 10 ans après le passage de Cook à Balade, donc en 1784. La découverte de l'or en Californie (1848) et en Australie (1851) pousse des milliers d'aventuriers vers le Pacifique, et quelques-uns, sans grand succès, en Nouvelle-Calédonie dans la région du Diahot (à partir de 1863).



Carte présentant, de façon globale, les principales routes suivies par Bougainville, Cook et La Pérouse (publiée dans "Bateaux, 5 000 ans d'histoire de la Marine")

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

Dans ce contexte général de fébrilité commerciale, missionnaire puis coloniale, on observe un accroissement du rôle des Marines militaires, notamment les Marines britannique et française, seules à l'époque à vouloir et pouvoir intervenir partout dans le Pacifique et jusqu'en Chine. Ainsi E.F.A. Raoul, chirurgien de la Marine, connaissait ce pays pour avoir participé aux interventions françaises à Formose et aux Iles Pescadores, pour peser sur l'Empire du Milieu. Il se trouve que cette île au nom portugais de Formosa, aujourd'hui plus connue sous le nom de Taïwan, est le berceau des Austronésiens qui ont essaimé à partir de cette région depuis près de six millénaires. Raoul introduit aussi l'hévéa en Indochine, qui reste une culture majeure du Vietnam actuel, et crée à Tahiti un jardin d'acclimatation, source d'introductions, heureuses ou non.

Il faut souligner que la plupart des officiers concernés par les plantes faisaient partie de la Marine qui était alors la seule arme présente dans le Pacifique. Ils avaient souvent de bonnes bases de botanique, notamment les médecins, chirurgiens et pharmaciens. Comme les missionnaires, laissant libre cours à leur curiosité ou trompant l'ennui des dimanches après-midi ou de la vie à l'escale, ils se sont souvent intéressés à la flore et à ses usages, plus rarement aux gens. De plus, la révolution industrielle de la fin du 19ème siècle balbutiait encore et le rôle majeur qu'allait jouer la synthèse chimique sur le sort de certaines plantes n'était pas encore écrit. Des espèces et des cultures allaient changer de statut et devenir «inutiles», comme les plantes à indigo ; elles seront abandonnées dès que le rendement n'en vaudra plus la peine. Dans le Pacifique, ce phénomène met du temps à diffuser, à partir de relais comme Sydney, San Francisco ou, en Calédonie, Nouméa. Sur la Grande Terre, des espèces comme *Indigofera spicata* Forssk. sont plantées au 20ème siècle non plus pour la teinture, mais pour améliorer les pâturages (McKee, 1994). Dans l'autre sens, rares sont les espèces du Pacifique à entrer dans les pharmacopées occidentales, déjà enrichies au cours des siècles précédents de plantes américaines et africaines. Seul le kava (*Piper methysticum* Forst. f.) se fait connaître mondialement. L'histoire du kava en pharmacie moderne illustre et peut-être résume assez bien l'approche suivie par les Européens envers les pharmacopées et les plantes du Pacifique. D'abord conseillé aux marins pour traiter les maladies vénériennes (notamment la gonococcie), la plante a été développée sous forme d'extrait recommandé par les pharmacopées européennes ou assimilées contre les symptômes cités. Une telle spécialité a perduré en France jusque vers 1990, perdant peu à peu des parts de marché avant d'être abandonnée. Puis la recommandation contre les états anxieux se généralise avant d'être interdite en 2001 par crainte d'une toxicité hépatique qui reste douteuse, en tout cas un sujet d'étude. L'avenir industriel de cette espèce reste donc incertain.

La connaissance des ressources naturelles est toujours un enjeu important pour l'avenir. Tout nouvel arrivant, y compris européen au 19ème siècle, sur une île ou un archipel doit, pour arriver à survivre sur le long terme, bien connaître la nature et surtout les plantes de son environnement. Il doit en apprendre les qualités, savoir différencier, reconnaître et nommer les espèces, en établir le répertoire aussi complet que possible, pour finalement adapter ce savoir, en fonction de la nécessité toujours, du plaisir souvent et de

la curiosité parfois. Ces exigences, impérieuses pour les Océaniens arrivant à l'ère Lapita sur une île inoccupée, restaient fortes pour les bateaux à voile européens, dont les équipages devaient trouver de l'eau douce, des vivres frais et du bois de feu. A partir des prises de possession, vers la moitié du 19ème siècle, l'intérêt des métropoles était de prévoir rapidement l'établissement de ports suffisamment équipés et la construction d'un chef-lieu bien défendu.

Il fallait donc trouver du bois de construction et, en Calédonie la première étude concerne les forêts du sud (Sébert et Pancher, 1873-1874). De son côté, Jouan publie deux synthèses intéressantes sur les plantes alimentaires et industrielles de l'Océanie (Jouan, 1875 et 1876), une somme des connaissances de l'époque sur ces sujets, par un spécialiste.

La botanique n'est pas oubliée, sous forme de chapitres dans des ouvrages généraux qui par ailleurs reproduisent souvent des lieux communs d'un niveau que l'on est étonné de trouver sous la plume de scientifiques. L'on peut s'estimer heureux que l'ethnologie et l'anthropologie aient su s'élever au-dessus du niveau qu'elles avaient alors et qui ne leur faisaient pas vraiment honneur.

Un premier état des lieux botanique est établi par le Père Montrouzier (Flore de l'île Art, 1860), à la suite des Forster et de Labillardière. Plusieurs officiers de santé navale présentent leurs travaux sur les plantes médicinales ou toxiques sur observations personnelles et souvent après conversations avec le Père Montrouzier, omniprésent à l'époque. Il était membre de sociétés savantes comme la Société des Sciences de Cherbourg dont de nombreux scientifiques de renom international étaient correspondants. Le lien était donc établi avec la botanique, en Australie et en Europe.

Le docteur de Rochas publie dans son essai sur la Calédonie, une première liste de plantes médicinales (Rochas, 1862). Concernant les voies d'administration et les formes galéniques, il précise que : «Les remèdes ... sont administrés les uns à l'intérieur, les autres à

*Piper methysticum* Forst. f.



*l'extérieur. On en fait des tisanes, des cataplasmes, des fomentations, des frictions, des fumigations*». A propos de l'efficacité des remèdes et de la transmission des savoirs, il est peu nuancé : «*Les Esculapes calédoniens font d'autant plus mystère de leur art qu'il est plus chimérique, et qu'il serait plus facilement accessible à tous si le secret en était éventé. Aussi préparent-ils leurs drogues en cachette, et ne divulguent-ils qu'à leurs enfants les mystérieuses recettes qu'ils ont eux-mêmes reçues de leurs pères*». de Rochas note donc que la nature et la composition des remèdes sont conservées secrètes et que les formules sont transmises au sein des familles. Il doute de la qualité de cet art qui reste mystérieux : «*Il est donc très difficile de connaître toutes les plantes dont ils font usage [ce qui reste vrai en 2010], et qui sont d'autant plus nombreuses que le choix n'en est déterminé que par la superstition, la routine et le caprice de chaque praticien*».

Il obtient des informations sur une trentaine de plantes et en signale quelques autres : en tout 34 soit 27 espèces médicinales dont 9 indéterminées, 4 poisons ou remèdes dont une indéterminée, qui sont «*plus utiles à l'empoisonneur qu'au médecin*» et 3 espèces «*vénéneuses*», dont une indéterminée. Une espèce, «*la banane*», entre comme excipient dans une recette abortive.

D'après de Rochas, la pharmacopée traditionnelle n'est pas construite rationnellement et les rôles des praticiens semblent mal délimités : «*Tous les sorciers ne sont pas médecins, mais tous les médecins sont sorciers... plus ou moins*». Globalement l'efficacité des praticiens serait faible : «*les guérisons ne sont pas en raison directe du nombre des médecins*», mais de Rochas reconnaît l'intérêt et l'efficacité objective de certains remèdes ; il montre davantage d'estime pour les traitements des luxations, des fractures simples et suites, ainsi que l'enlèvement des objets étrangers, comme des restes de lances, ou encore l'exérèse de ganglions infectés (à Lifou). En complétant des quelques espèces médicinales citées par de Baudéan, Pénard et Montrouzier, se dresse un tableau des espèces médicinales ou toxiques connues de Calédonie d'après 4 auteurs d'articles datés de 1856 à 1862 (Tableau 1).

Deux autres espèces sont citées pour leur usage dans la Marine (Pénard, 1856 : 337), *Lepidium sativum* et le *laitron* (sic) *commun* employés contre une épidémie de scorbut sur l'*Aventure*, entre Tonga et Port-de-France (Nouméa). La première pourrait être *Rorippa sarmentosa* (Solander ex G. Forster) McBride (Brassicaceae), un cresson autochtone plutôt que *Lepidium sativum* L., espèce introduite seulement vers 1898. Le *laitron* ou *laiteron* désigne probablement *Sonchus oleraceus* L., plante autochtone consommée traditionnellement, ce dont Pénard ne dit rien. Un autre officier, le Capitaine de Baudéan, s'intéresse à la minéralogie et à la botanique, et il est l'un des premiers à citer des noms de plantes de la région de Nouméa (Baudéan, 1856). Les trois officiers cités, ainsi que le Père Montrouzier, sont les premiers à résider sur place un laps de temps important, contrairement aux Forster et à Labillardière qui n'y avaient fait que de courtes escales.

Dans les années qui suivent, l'étude de la flore commence réellement avec les collectes de Vieillard et Deplanche, chirurgiens

de la Marine qui rapportent de très nombreuses données sur les plantes, notamment les espèces utiles (Vieillard et Deplanche, 1862). Ils bénéficient déjà de quelques années supplémentaires d'expérience scientifique amassée par leurs prédécesseurs et collectent de nombreux herbiers. La numérotation de leurs herbiers fait cependant le désespoir des botanistes d'aujourd'hui. Puis viennent Balansa, Pancher et d'autres (Jaffré, 2004).

Ces herbiers sont examinés à Paris par des professeurs de botanique comme Ernest Baillon au 19ème siècle ou au 20ème André Guillaumin, qui publie de 1911 à 1972 donc pendant plus de 60 ans sur la flore de Calédonie. Dans le domaine des «*plantes utiles*», le Pr Edouard Heckel était un contemporain du Pr Harshberger, inventeur en 1895-96 du concept d'ethnobotanique aux Etats-Unis. En fait, ainsi que d'autres spécialistes issus des empires et des états plus ou moins issus de la colonisation, ils avaient comme but la connaissance, l'étude, éventuellement l'amélioration et la valorisation des savoirs traditionnels : aux Etats-Unis, ceux des Indiens d'Amérique, en France ceux des colonies, dont ceux des Kanaks. Aujourd'hui, l'analyse de la littérature ethnobotanique de cette période fortement eurocentrique, nous permet de revoir l'état d'esprit de l'époque chez tous les protagonistes. Il faut aussi constater que les objectifs de Harshberger et de Heckel restent éminemment modernes, si toutefois l'on considère que l'éthique de cette discipline a subi un certain «*lifting*» pour éliminer tout discours et théorie inégalitaire. Tous les états ou presque ont signé les grandes conventions internationales sur les ressources renouvelables et leur partage. Il reste à les appliquer partout, entre états ainsi que dans chacun d'eux.

## CINQUIÈME ACTE : RECHERCHES CONTEMPORAINES

Le cinquième acte à peine commencé reste inachevé, on ne sait encore quelle sera la fin de la pièce, heureuse si possible. La recherche ethnobotanique ou ethnopharmacologique a bien avancé mais de nombreux travaux restent à faire.

Dans la plupart des archipels du Pacifique, les pharmaciens et chimistes ont dû attendre pour identifier les plantes, de pouvoir s'appuyer sur les inventaires de leurs collègues botanistes, synthétisés et rationalisés sous forme de Flores permettant la détermination des herbiers. Ainsi en Calédonie, les travaux de l'IRD et du Muséum (Jaffré, 2004) sur les plantes autochtones complètent la liste des espèces introduites (MacKee, 1994), qui vient d'être revue (Hecquet et LeCorre, 2010).

Une autre science a fait également des progrès très importants, la linguistique. Depuis une vingtaine d'années, de nouveaux dictionnaires font le point des connaissances sur le vocabulaire, qui intéresse davantage les ethnobotanistes que les grammaires correspondantes. Les listes phytonymiques facilitent largement les enquêtes dans les 28 régions linguistiques de Nouvelle-Calédonie et la recherche d'homonymes des noms vernaculaires de plantes donne souvent des renseignements précieux sur leur réputation,

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

ceci étant ensuite à confirmer sur le terrain. Par comparaison, la situation est encore plus compliquée au Vanuatu où coexistent une centaine de langues et dialectes (voir un site intéressant qui résume bien ce sujet : [www.ethnologue.com](http://www.ethnologue.com)). De leur côté, les noms français de plantes ont été traités par Hollyman en 1993.

Dans le domaine de l'étude des plantes utiles, Guillaumin avait publié quelques articles sur les plantes médicinales ou utiles de Calédonie, du Vanuatu (alors N.-Hébrides) et de Polynésie. Ces inventaires aboutissent pour la Calédonie en 1957 à une synthèse restée inédite sur les plantes utiles faite par Rageau, un entomologiste, qui reprend ce texte plus tard en le centrant sur les plantes médicinales (Rageau 1957 ; 1973). Cependant Guillaumin et Rageau ont généré des problèmes particuliers. L'absence de numéros d'herbier dans la flore de 1948 de Guillaumin laisse certains noms en déshérence (nom. nud.), c'est-à-dire des noms de plantes que l'on ne peut associer à aucune référence physique. De même, Rageau a fait un magnifique travail de répertoire, mais n'a donné ses références qu'à la fin, ce qui empêche de suivre la trace de chacune de ses informations. Aujourd'hui, il faut donc retrouver l'origine des données égarées dans certaines publications rares, parfois oubliées sous leur forme papier parce que non disponibles en ligne. Il faut les exhumer, les vérifier et les conserver sous forme plus accessible à l'avenir. Etablir la liste des synonymes botaniques est un enjeu particulièrement important pour repérer des travaux publiés sous des noms anciens de plante.

L'étude pharmacologique de la diversité floristique et culturelle impose des choix stratégiques, soit la recherche phytochimique sur des espèces non encore étudiées, soit l'approche ethnopharmacologique.

La première voie est celle des pharmaciens et chimistes et l'on retrouvera les travaux effectués notamment par le CNRS (Thierry Sévenet, Jacques Pusset, Jean-Pierre Cosson, Marc Litaudon, Vincent Dumontet, Cyril Poullain *et al.*), l'IRD, ex ORSTOM (Maurice Debray, Pierre Cabalion, Geneviève Bourdy, Dominique Laurent, Jean Waikedre *et al.*) et l'Université de la Nouvelle-Calédonie, UNC (Edouard Hnawia, Mohammed Nour, Nicolas Lebouvier *et al.*), sans oublier le CHT (Yann Barguil) et la société Cosmécil (Camille Isnard).

La seconde voie a été explorée à l'IRD notamment par Mme Dominique Bourret (aujourd'hui Mme Cortadellas) qui a fait un vaste travail d'enquête ethnopharmacologique dans une grande partie de la Calédonie. Les auteurs de ces lignes (PC et ED) ont souhaité resituer cette approche dans le cadre ethnobotanique, qui évite la focalisation sur le médicament et élargit donc la recherche. Parallèlement, des études anthropologiques donnent aussi une idée avertie du rôle de la médecine traditionnelle dans la société kanak (Salomon, 2000).

L'objectif est donc essentiellement de créer des monographies, une lacune à combler pour disposer synthétiquement de toutes les informations nécessaires à l'étude d'une plante donnée. Des récoltes et extractions certifiées apportent alors les matières premières indispensables aux classiques recherches d'activité biologique, dont l'orientation peut être choisie en fonction du

contenu des monographies. Le traitement de ce sujet en Nouvelle-Calédonie mériterait un article complet, à venir, et qui pourrait s'appeler «de la flore aux remèdes kanak et à la pharmacie».

Enfin, les règles du jeu sur l'accès, l'étude et la valorisation des espèces vivantes ont été définies récemment (voir cet ouvrage), ce qui va permettre en principe de jouer en meilleure connaissance de cause.

La Nouvelle-Calédonie compte, selon la base Endemia, qui reflète les avis de botanistes autorisés, 3268 espèces répertoriées dont 2436 endémiques, en avril 2010. Quant aux introduites, on compte «2250 entrées parmi lesquelles 1658 sont de source MacKee et 596 correspondent à de nouvelles entrées» (Hecquet et LeCorre, 2010). La flore actuellement présente en Calédonie est donc égale à 3268 + 2250 soit 5518 espèces au total. Le nombre d'espèces médicinales présentes dans le Pacifique a été estimé à au moins 600 dans la flore autochtone des îles (Cabalion et Hnawia, 2007).

Les auteurs n'ont toujours pas trouvé en Calédonie de plante miracle qui résoudrait tous les problèmes du monde, mais ils expriment le ferme espoir que ces lignes permettront d'avancer, dans ce domaine où tout acteur a son importance. Le but est notamment l'utilisation optimale des propriétés des plantes en santé publique ainsi que la meilleure valorisation possible des espèces utiles.

Ils espèrent ainsi contribuer à ce que l'œuvre entreprise, qui ressemble à une pièce à tiroirs et parfois à un théâtre d'ombre, se dirige naturellement vers une fin lumineuse.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Baudéan Capt. de (1856) Etudes minéralogiques et botaniques sur la Nouvelle-Calédonie en 1854-1855, par M. le capitaine de vaisseau De Baudéan (à bord du Colbert, 1er avril 1856), *Rev. Col.*, XVI : 174-184.

Bavay A. (1869) *Etude sur deux plantes de la Nouvelle-Calédonie — Arthur Bavay : Le niaouli et son huile essentielle et l'anacardier*, in 4°, Thèse soutenue à l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris le 3 juillet 1869, 30 p.

Cabalion P., Hnawia E. (2007) *Médecine et pharmacopée traditionnelle en Océanie, notamment en Nouvelle-Calédonie*, 9e Symposium d'Aromathérapie et Plantes Médicinales, Grasse, 16-18 mars, CD Actes du Symposium, Grasse.

Cuzent G. (1860, rééd. 1983) Archipel de Tahiti. Recherches sur les productions végétales, Thèse, Rochefort, 275 p. (Rééd. 1983 : Papeete, Editions Haere po no Tahiti, 208 p.)

de Clercq F.S.A. (1890) Ternate, The Residency and Its Sultanate. (Bijdragen tot de kennis der Residentie Ternate, 1890) Traduit du hollandais par Paul Michael Taylor PM & Ri MN, 264 p., Smithsonian Institution Libraries Digital Edition, Washington, D.C., 1999. <http://www.sil.si.edu/digitalcollections/anthropology/ternate/ternate.pdf>

Desrivot J., Waikedre J., Cabalion P., Herrenknecht C., Bories C., Hocquemiller R., Fournet A. (2007) Antiparasitic activity of some New Caledonian medicinal plants, *J Ethnopharmacology*, 112, 1 : 7-12.

Faugère E. (2008) Mettre en mots, en nombres et en politique la nature néo-calédonienne, *J. Soc. Oc.*, 1, 126-127 : 19-32.

Garnier J. (1875) *Voyage autour du monde, Océanie, Ile des Pins, Loyalty et Tahiti*, 2e éd., Paris, Eds. Plon & Cie, 388 p. (fac-similé, Hachette Calédonie, 1979).

Guillaumin A. (1926) Essai d'acclimatation au cours d'un voyage autour du monde au XVIII<sup>e</sup> siècle, *Revue d'histoire naturelles appliquée*, 8 : 252-254. [Voyage de d'Entrecasteaux (1791-1796), relaté par Delahaie, essai d'introduction à Balade : potiron, romaine, haricot, panais, arroche, persil, chicorée, betterave, rave, cresson, artichaut, scarole, chou, pastèque, carotte, oignon, salsifis, mâche, oseille, céleri, groseille, fève].

Harshberger J.W. (1896) The purpose of ethnobotany, *Bot Gaz.*, 21 : 146-158.

Hecquet V., LeCorre M. (2010) Révision du catalogue des plantes introduites de H. S. Mac Kee (1994) Conventions Province Sud : n° C153-08 / Province Nord : n° 09C037 / Etat : n° 1344/2008, Convention IRD n° 3700, Nouméa, IRD, AMAP, 235 p.

Hnawia E., Cabalion P., Raunicher I., Waikedre J., Patisou J., Buchbauer G., Menut C. (2007) The leaf essential oil of *Murraya crenulata* (Turcz.) Oliver from New Caledonia, *Flavour and Fragrance Journal*, 22 : 32-34.

Hollyman K.J. (1993) *Les noms français des plantes calédoniennes : étude lexicographique et lexicologique*, Auckland (NZ), Paris, Didier, Observatoire du français dans le Pacifique, 222 p.

Jaffré T., Morat P., Veillon J.M., Rigault F., Dagostini G. (2004) *Composition et caractéristiques de la flore indigène de Nouvelle-Calédonie*, 2e éd., Nouméa, IRD, 1-134. (Documents scientifiques et techniques 2, 4)

Jouan H. (1875) Les plantes alimentaires de l'Océanie, *Mémoires de la Société nationale des Sciences Naturelles de Cherbourg*, t XIX (2e série, Tome IX) : 33-83.

Jouan H. (1876) Les plantes industrielles de l'Océanie, *Mémoires de la Société Nationale des Sciences naturelles de Cherbourg*, XX, 2e série, Tome X : 146-241.

Labillardière J.J. (1824-25) *Sertum Austro-Caledonicum*, Paris, Huzard, 83 p, 80 ill.

Le Maire J. (1622) *Mirror of the Australian Navigation, A facsimile of the 'Spiegel der Australische Navigatie ...' Being an account of the voyage of Jacob Le Maire and Willem Schouten, 1615-1616*, Amsterdam, Sydney, Hordern House (facsimile 2000).

Lombard D. (1985) L'horizon insulindien et son importance pour une compréhension globale de l'Islam, *Archipel*, 29 : 35-52. (Texte entier :

<http://www.persee.fr>)

McKee H.S. (1994) *Catalogue des plantes introduites et cultivées en Nouvelle-Calédonie*, 2e éd. rev. et augmentée, Suppl. à la Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, Vol. hors série, MNHN, Paris, 164 p.

Montrouzier R.P. (1860) Flore de l'île Art, près de la Nouvelle-Calédonie, *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon*, Série 2, 10, 173-254.

Pénard Dr (1856) Notes sur l'histoire naturelle de la Nouvelle-Calédonie, *Rev. Col.*, 335-349.

Rageau J. (1957) *Plantes médicinales de la Nouvelle-Calédonie (inéd)*, Nouméa, IFO, Inst. Français d'Océanie, 1-113 (mécanographié).

Rageau J. (1973) *Les plantes médicinales de la Nouvelle-Calédonie*, 2e éd., Paris, ORSTOM, 1-139. (Trav. & Doc., 23)

Robinet G. (1874) *Recherches sur le niaouli*, Thèse de pharmacie soutenue à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Paris, 34 p.

Rochas V. de (1862) *La Nouvelle-Calédonie et ses habitants*, Paris, Impr. F. Sartorius, 315 p.

Salomon C. (2000) *Savoirs et pouvoirs thérapeutiques kanaks*, avec le concours de l'INSERM, Paris, PUF, 160 p.

Sebert H., Pancher M. (1873-1874) Notice sur les bois de la Nouvelle-Calédonie, Paris, Bertrand Arthus (Ed).

Shineberg D. (1973) Ils étaient venus chercher du santal : étude sur le trafic du bois de santal en Nouvelle-Calédonie et aux Nouvelles-Hébrides de 1830 à 1865, (traduit de l'Anglais par André Surleau), Nouméa, Société d'études historiques de la Nouvelle-Calédonie, 452 p.

Smith N.J.H., Williams J.T., Plucknett D.L., Talbot J.P. (1992) *Tropical Forests and their crops*, Ithaca, London, Cornell Univ. Press.

Vieillard E., Deplanche E. (1862) Essai sur la Nouvelle-Calédonie, Extrait de La revue maritime et coloniale, septembre, Paris, Impr. Ch Lahure & Cie, 151 p.

Weightman B. (1989) *Agriculture in Vanuatu. A historical Review*, The British Friends of Vanuatu, 320 p.

## La promotion du niaouli en Nouvelle-Calédonie



## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

Tableau 1 : Espèces médicinales ou toxiques connues en 1862 en N.-Calédonie (d'après de Baudéan (1856), Pénard (1856), Montrouzier (1860), de Rochas (1862)). Les autres «espèces utiles» ne sont pas traitées

Nom de la plante selon de Rochas	Genre espèce famille selon les auteurs	Usage traditionnel selon de Rochas	Usage européen selon de Rochas	Remarques de de Rochas ou NDA (Note des auteurs)
1° « <i>Hibiscus tiliaceus</i> »	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L. Malvaceae	Usage médicinal : émollient		Peut remplacer la mauve
2° « <i>Sida rumbifolia</i> »	<i>Sida rumbifolia</i> L. Malvaceae	Usage médicinal : émollient		Peut remplacer la mauve
3° «Palétuvier»	cf <i>Rhizophora</i> spp. et <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (L.) Lam. Rhizophoraceae	Usage médicinal : «j'ai suivi attentivement le traitement d'une dysenterie légère, dont la guérison m'a paru réellement due à l'administration de l'écorce de racine de palétuvier»		Cette écorce ... riche en tannin... était administrée avec succès, dans certains cas par les médecins français de Cayenne
4° « <i>Vitex agnus castus</i> »	<i>Vitex cf trifolia</i> subsp. <i>trifolia</i> L. Lamiaceae	Usage médicinal		Fruit piquant, et peut à la rigueur rem- placer le poivre, c'est-à-dire qu'il renferme un principe acre dont on peut tirer parti en thérapeutique
5° « <i>Melaleuca</i> [sic] <i>leucodendron</i> ; <i>M. viridiflora</i> et <i>latifolia</i> »	<i>Melaleuca quinquenervia</i> (Cavanilles) S.T. Blake Myrtaceae	Usage médicinal	Remède contre la maladie .... Huile essentielle très analogue à celle de Cajeput qu'on titre du <i>Melaleuca cajeputi</i> ; l'huile de Cajeput est d'un usage vulgaire en Australie, en frictions contre les douleurs rhumatismales.	Mon regrettable [«regretté» ?] collègue Latour avait employé avec succès, les bains aromatiques de feuilles de <i>Melaleuca</i> contre le rhumatisme articulaire chronique. [NDA : <i>M. leucadendra</i> et <i>M. viridiflora</i> absents de NC, <i>M. latifolia</i> nom. nud.]
6° « <i>Calophyllum</i> <i>inophyllum</i> »	<i>Calophyllum inophyllum</i> L. Clusiaceae	Usage médicinal		Résine excitante, qui pourrait remplacer le styrax pour la confection d'onguent propre au pansement des ulcères atoniques
7° « <i>Guettarda speciosa</i> »	<i>Guettarda speciosa</i> L., Rubiaceae	Usage médicinal		«Pas impossible qu'elles jouissent de quelques-unes des propriétés des rubiacées médicales, ... fébrifuges par leur écorce comme les quinquinas, d'autres émétiques par leur racine comme le céphaëlis ipécacuanha, d'autres toniques comme la garance, d'autres antispasmodiques par leurs sommités fleuries comme les gaillets»
8° «Une autre rubiacée»	? <i>Rubiaceae</i> sp.	Usage médicinal		
9° «Un Eucalyptus»	<i>Myrtaceae</i> sp.	Usage médicinal		Ecorce tannante NDA : aucun Eucalyptus déjà introduit en Calédonie, ou alors un «Eucalyptus» selon Montrouzier
10° « <i>Leptospermum</i> <i>virgatum</i> »	<i>Sannantha virgata</i> (J.R. Forst. & G. Forst.) P.G. Wilson Myrtaceae	Usage médicinal	Usage du genre <i>Leptospermum</i> en Australie et en Nouvelle-Zélande comme succédané du thé	[NDA : Pas de $\beta$ -trécétones dans les 4 <i>Sannantha</i> spp. de Nouvelle-Calédonie (IRD Université Lyon III, stage de David Sivrière 2007, inéd.) [donc transfert du genre <i>Leptospermum</i> selon les Forster puis Labillardière au genre <i>Sannantha</i> justifié]
11° « <i>Cerbera manghas</i> » [«tjongat», Montrouzier, 1860 : 233-234 ; (langue nyelâyu)]	<i>Cerbera manghas</i> var. <i>manghas</i> Boiteau Apocynaceae	Remède ou poison [Amande toxique Montrouzier, 1860 : 235]		

[«tonga ua», Montrouzier, 1860 : 235, (langue nyelâyu)]	<i>Neisosperma thiollierei</i> (Montrouzier)	[Amande de tonga ua comestible, contrairement à celle de tongat, qui est un poison ; Montrouzier, 1860 : 235]		NDA : ni médicinale, ni toxique, mais Montrouzier note l'analogie du nom avec une autre, le tongat, <i>Cerbera</i> , dont l'amande est toxique
12° « <i>Ochrosia elliptica</i> » [ <i>Ochrosia elliptica</i> selon Pénard, 1856]	<i>Ochrosia elliptica</i> Labillardière Apocynaceae	Remède ou poison [fruit ichtyotoxique, verrucide, Pénard, 1856]		
13° « <i>Rhus atra</i> » [« <i>Rhus atrum</i> » selon Pénard, 1856] [«nolé», Montrouzier, 1860 (langue nyelâyu)]	<i>Semecarpus atra</i> (G. Forster) Vieillard ; syn. : <i>Rhus atra</i> G. Forster Anacardiaceae]	Remède ou poison [Pénard, 1856 : sorte de pomme d'acajou, suc de l'enveloppe ligneuse de l'amande très corrosif]	Utilisation comme vésicatoire testée par le RP Forestier, sur lui-même : le résultat fut une plaie longue à guérir	
14° «Une Euphorbe»	? <i>Euphorbia</i> sp. Euphorbiaceae	Remède ou poison		NDA : S'il ne s'agit pas d' <i>Excoecaria</i> , également cité par de Rochas, peut-être <i>E. kanalensis</i> Boiss. ?
Hors numérotation : « <i>Excœcaria atrox</i> » (arbre aveuglant des Moluques)	<i>Excoecaria agallocha</i> L. Euphorbiaceae	Plante vénéneuse		
Hors numérotation : « <i>Ximenia elliptica</i> - une <i>sophorée</i> » [« <i>Ximenia elliptica</i> de Forster»]	<i>Ximenia americana</i> L. Olacaceae	Plante vénéneuse [Pénard, 1856 : vénéneuse : coliques, diarrhées vomissements]		
«Une espèce de mancenillier»	Indet.	Plante vénéneuse		NDA : le mancenillier des Caraïbes, <i>Hippomane mancinella</i> L., est une Euphorbiaceae, absente du Pacifique. Fait penser à un <i>Rhus</i> sp.
15° «Une urticée»	? <i>Urticaceae</i> sp.	Usage médicinal		
16° « <i>Acacia laurina</i> » [«acacia», comm. pers. Montrouzier in Pénard, 1856]	? <i>Acacia</i> sp. ou <i>Leguminosae</i> - <i>Mimosoideae</i> sp. ?	Usage médicinal	Gomme d'une espèce d' <i>acacia</i> , qui me paraît très propre à remplacer la gomme arabique aussi bien en thérapeu- tique que dans les arts [gomme de cet acacia du nord, valant la gomme arabique, comm. pers. Montrouzier in Pénard, 1856]	NDA : synonymie vers <i>Acacia simplex</i> (Sparman) Pedley, mais la localisation, «abondant à Pouébo, Balade, Bondé» exclut <i>a priori</i> un <i>Acacia</i> côtier ; <i>Acacia</i> <i>spirorbis</i> Labillardière a un fruit bien reconnaissable et <i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willdenow est introduit ultérieurement, il y a donc doute sur l'identité de ce taxon
17° « <i>Coeanothus</i> <i>asiaticus</i> »	<i>Colubrina asiatica</i> var. <i>asiatica</i> (L.) Brongniart Rhamnaceae	Usage médicinal		
18° « <i>Desmodium</i> <i>australe</i> »	<i>Desmodium</i> sp. Leguminosae, Papilionateae	Usage médicinal		
19° « <i>Dodonea viscosa</i> »	<i>Dodonea viscosa</i> (L.) Jacquin, Sapindaceae	Usage médicinal		
20° «Deux aurantiacées» «bigaradier, <i>Citrus communis</i> »	<i>Citrus</i> ? cf <i>macroptera</i> Montrouzier	Usage médicinal	«Les feuilles et les fleurs des aurantiacées ou orangers jouissent sans doute de propriétés anti- spasmodiques, comme celles de l'oranger»	dans les gorges humides éloignées de la mer, atteint jusqu'à 6 et 7 mètres de hauteur. NDA : <i>Citrus macroptera</i> Montrouzier est une introduite océanienne naturalisée, tandis que <i>Citrus</i> <i>aurantium</i> L., bigaradier ou oranger amer est introduit en 1883 au plus tôt
20°a (2ème aurantiacée)	<i>Citrus</i> ? cf <i>hystrix</i> DC. Rutaceae	Usage médicinal	Cf supra	NDA : Ce deuxième <i>Citrus</i> pourrait correspondre à <i>Citrus hystrix</i> DC., le combava, sans aucune certitude

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

21° «Un aleurites»	<i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willdenow ; Syn : <i>Aleurites triloba</i> JR & G Forster Euphorbiaceae	Usage médicinal : fruit ... purgatif pour l'huile qu'il contient	Huile des fruits succédanée de celle de ricin	
22° « <i>Avicenia resinosa</i>	<i>Avicennia marina</i> (Forsskal) Vierhapper, Avicenniaceae	Usage médicinal		
23° « un <i>Argophyllum</i> »	<i>Argophyllum</i> sp. Argophyllaceae	Usage médicinal		
24° «Un gardénia»	<i>Gardenia</i> cf <i>aubryi</i> Vieillard Rubiaceae	Usage médicinal		« ... résine de couleur jaune de soufre, d'odeur nauséabonde. Sa cassure est nette et vitreuse à la température ordinaire, mais à une température tant soit peu élevée elle devient malléable comme la cire.» NDA : usage dans le calfatage : donc prob. <i>G. aubryi</i>
25° «Un <i>Elianthemum</i> »	<i>Uromyrtus artensis</i> (Montrouzier ex Guillaumin & Beauv.) Burret (Syn : <i>Helianthemum artense</i> Montr., <i>Myrtus artensis</i> Guillaumin et Beauv.) Myrtaceae	Usage médicinal		
26° « <i>Dilivaria ilicifolia</i> »	<i>Acanthus ilicifolius</i> L. (syn. : <i>Dilivaria ilicifolia</i> (L.) Juss. [nom. invalide]) Acanthaceae	Usage médicinal		
27° « <i>Acrostichum aureum</i> »	<i>Acrostichum aureum</i> L. Adiantaceae	Usage médicinal		
28° « <i>Casuarina equisetifolia</i>	<i>Casuarina equisetifolia</i> L. Casuarinaceae	Usage médicinal		
29° «arbre voisin des <i>cinchonas</i> ou <i>quinquinas</i> »	? <i>Rubiaceae</i> sp.	Usage médicinal		NDA : <i>Cinchona</i> spp. introduits avant 1870 en NC et disparus depuis lors
Hors numérotation : « <i>Andropogon schoenanthus</i> , vulgairement dit <i>foin des Chameaux</i> ... en Australie... <i>lemon-grass</i> »	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf, aujourd'hui appelée <i>citronnelle</i> Poaceae	Usage médicinal : « les indigènes, par un instinct providentiel, en tirent un heureux parti contre des maladies auxquelles ils sont fort sujets, les flux intestinaux... La tisane qu'ils font avec les feuilles de <i>schoenanthus</i> , et qu'ils prennent dans toutes espèces de flux intestinaux, est très convenable. Dans les cas simples elle peut suffire à amener la guérison»	« Fournit un principe aromatique utile à la médecine, ... <i>schoenanthus d'Arabie</i> ... graminée qu'on trouve en tous lieux en Nouvelle-Calédonie, et que les Européens foulent machinalement sous les pas» «En Australie ... employée non-seulement dans la diarrhée simple, mais dans la première période de l'entérite et de la dysenterie (sic) sporadique»	Elle n'a certainement pas les propriétés énergiques des préparations opiacées, du tannin, de la ratanhia, etc. ; mais la tisane qu'on prépare avec elle est au moins un auxiliaire fort avantageux, qui peut même suffire dans les cas simples. C'est que la plante contenant une notable quantité de tannin, jouit de propriétés astringentes, et que son huile essentielle, stimulante et diaphorétique, exerce elle-même une action salutaire par les sueurs qu'elle provoque.
«Banane verte»	<i>Musa</i> sp. Musaceae	Usage médicinal : banane verte contre les flux intestinaux (NDA : dysenterie, diarrhées)		La banane verte... jouit de propriétés semblables (à celles de l'écorce de palétuvier) quoique moins actives. Ce fruit contient effectivement avant sa maturité une certaine quantité d'acide tannique
«Banane cuite»	<i>Musa</i> sp. Musaceae	Banane cuite, par voie orale, comme «manteau» de quelques substances vraiment abortives, recettes connues de quelques «matrones»		

# Valorisation d'une plante traditionnelle océanienne. Exemple du kava (*Piper methysticum* Forst f.) : questions, éléments de réponses et perspectives

Y. Barguil<sup>1,2\*</sup>, P. Cabalion<sup>3</sup>, T. Guillaudeau<sup>4</sup>, C. Isnard<sup>5</sup>, E. Choblet<sup>1</sup>, E. Hnawia<sup>2</sup>, M. Nour<sup>2</sup>

R  
é  
s  
u  
m  
é

Le kava, boisson traditionnelle océanienne psychotrope, préparée à partir des racines du *Piper methysticum* Forster f., a connu durant une vingtaine d'années un véritable essor dans le Pacifique sous forme de boisson conviviale. Dans de nombreux pays occidentaux, la plante a été utilisée comme produit de base de spécialités de phytothérapie. Or en 2001, ont été publiées des études cliniques de cas d'hépatites mettant en cause le kava principalement sous forme de préparations pharmaceutiques et les agences de santé des pays concernés ont pris des mesures de suspension ou d'interdiction de son usage. Récemment, les études menées conjointement par le CHT-NC, l'IRD et l'Institut de Pharmacologie Clinique de Berne montrent que la toxicité du kava n'est très probablement pas liée à un surdosage en substances actives et/ou toxiques, mais plutôt à un phénomène d'idiosyncrasie métabolique ou allergénique. L'étude que nous avons menée chez les buveurs chroniques de kava et que nous décrivons ici, a mis en évidence, *in vivo*, une action inhibitrice du kava sur le cytochrome P450 1A2, famille de peroxydases multiples capable de transformer les lactones en quinones toxiques. Ainsi une consommation chronique de kava limiterait la production de métabolites réactifs (rétrocontrôle négatif). D'une part, cela permettrait d'expliquer pourquoi les accidents liés à la consommation de kava ne se sont, à notre connaissance, jamais produits chez des consommateurs réguliers ou anciens. D'autre part, l'inhibition du CYP1A2 s'oppose à la bioactivation de certains toxiques environnementaux (aflatoxines, par exemple) en composés carcinogènes. De plus, des études récentes concernant les flavokavaïnes A, B & C, seules ou complexées avec des lactones, ont montré une activité antitumorale dans des modèles *in vitro* de cancer de la vessie. Des résultats analogues récents montrent que le sujet mérite d'être approfondi. Enfin, un autre aspect positif du kava pourrait résider dans les propriétés antinociceptives reconnues de ses kavalactones qui permettraient de lutter contre certaines douleurs chroniques et d'être ainsi un traitement adjuvant de certains syndromes algodystrophiques, de la fibromyalgie, rebelles aux schémas thérapeutiques classiques.

**Mots clés :** Kava, *Piper methysticum*, toxicité, cytochrome P450, cancer, douleur.

## INTRODUCTION

Le kava, boisson rituelle du Pacifique, est préparé à partir des racines d'un Poivrier : *Piper methysticum* Forst. f. (Piperaceae) (Figures 1 et 2). L'espèce a été pré-domestiquée en Papouasie Nouvelle-Guinée et/ou au Vanuatu à partir d'un ancêtre sauvage, *Piper wichmannii* C. DC. (Lebot et Cabalion, 1986). Le kava est bien connu en médecine océanienne. Ainsi, de façon générale, le kava est indiqué pour ses diverses vertus sédatives et myorelaxantes qui, liées à ses effets antalgiques, le font traditionnellement recommander en cas de « faiblesse générale », d'inflammation ou de troubles d'origines diverses et dans différentes perturbations de l'appareil urogénital ou du cycle ovarien.

Les effets pharmacologiques du kava sont attribués aux kavalactones (KL), composés comportant un cycle gamma-lactonique relié par une chaîne carbonée à un noyau aromatique diversement substitué (Figures 3, 4 a et 4 b). Jusqu'en 1991, on

pouvait trouver dans les pharmacies françaises trois spécialités sous le nom de « *Kaviase* ». Elles étaient recommandées comme « décongestionnant pelvien » puis jusque janvier 2002, la commercialisation du kava se limitait aux secteurs de la

### Contact

1. Laboratoire de Biochimie et d'Hémostase, Centre Hospitalier de Nouvelle-Calédonie (CHT-NC), BP J 5, 98849 Nouméa
2. Laboratoire de Chimie des Substances Naturelles du Laboratoire Insulaire du Vivant et de l'Environnement, Université de Nouvelle-Calédonie, Nouméa
3. Laboratoire Substances Naturelles Terrestres et Savoirs Traditionnels, Institut de Recherche pour le Développement, US 084 (IRD), Centre de Nouméa, BP A5, 98848 Nouméa
4. Université de Rennes 1, INSERM U917, 2 avenue du Pr Léon Bernard, 35043 Rennes
5. Cosmécél, 92 rue des Trocas BP 4159 98800 Nouméa

\* Correspondance : y.barguil@cht.nc

parapharmacie et de la nutraceutique. En 2003, devant des cas d'hépatites graves survenues en Allemagne et en Suisse, l'AFSSAPS décidait l'interdiction et le retrait de toute préparation contenant des extraits ou des substances, naturelles ou de synthèse, issues du kava, qui figure aujourd'hui à la liste IV.7.B de la Pharmacopée Française. Cependant, de nos jours, le kava est toujours consommé en Nouvelle-Calédonie comme boisson d'agrément dans les nombreux «bars à kava» présents sur tout le territoire (Laroche, 2005) sans qu'il soit noté de problèmes de santé autres que des cas d'abus de la boisson (Barguil, 2006). Aussi, avons-nous tenté d'évaluer les retentissements cliniques et biologiques d'une consommation chronique sur la santé des buveurs de kava. Dans ce propos, nous décrivons des études réalisées en Nouvelle-Calédonie qui ont mené à des résultats nouveaux et permettraient d'ouvrir des perspectives de développements et d'utilisations du kava ou de ses composés en thérapeutique moderne, plus particulièrement dans le traitement de syndromes douloureux chroniques (Barguil, 2002), et également comme traitement préventif ou curatif de certaines formes de cancer, dont nous présentons ici les premiers résultats.

## MÉCANISMES D'ACTION ET PHARMACOCINÉTIQUE

Le kava est surtout réputé pour ses propriétés tranquillisantes, légèrement sédatives et myorelaxantes. Ces effets découlent de l'action centrale des KL sur les récepteurs au GABA, au niveau de certains noyaux gris centraux (dont le nucleus accumbens) et peut-être aussi de l'activation de récepteurs corticaux. Le kava potentialise d'ailleurs les effets d'autres dépresseurs du SNC tels les benzodiazépines ou les barbituriques.

La pharmacocinétique des produits actifs issus d'une boisson traditionnelle de composition bien définie n'avait, à notre connaissance, jamais été rapportée. Elle reflète l'action rapide de la boisson. Nous avons demandé à un volontaire sain, homme de 42 ans, consommateur chronique de kava d'ingérer 145 mL (environ trois coupes) d'un kava de composition déterminée, après une période d'abstinence de 36 h (vérification de l'absence de KL plasmatique à  $t = 0$  par LC-UV) (Barguil, 2004). Des prélèvements

Figure 1



*Piper methysticum* Forst. f.

Figure 2



Figure 3



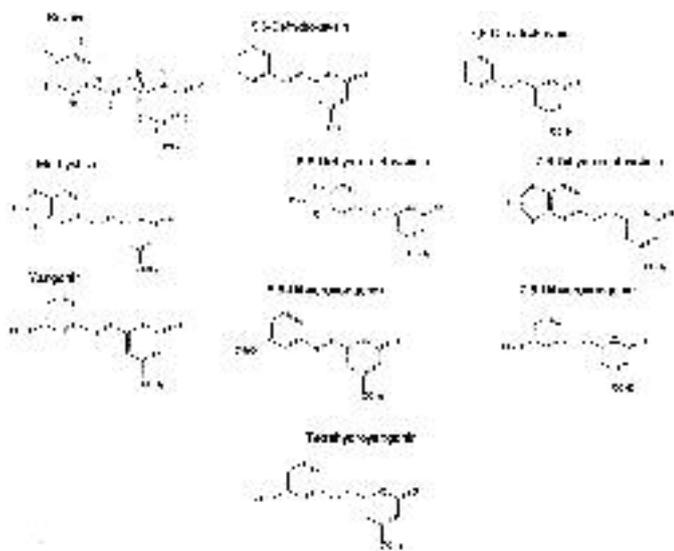


Figure 4 a : kavalactones majoritaires (d'après Tarbah, 2003)

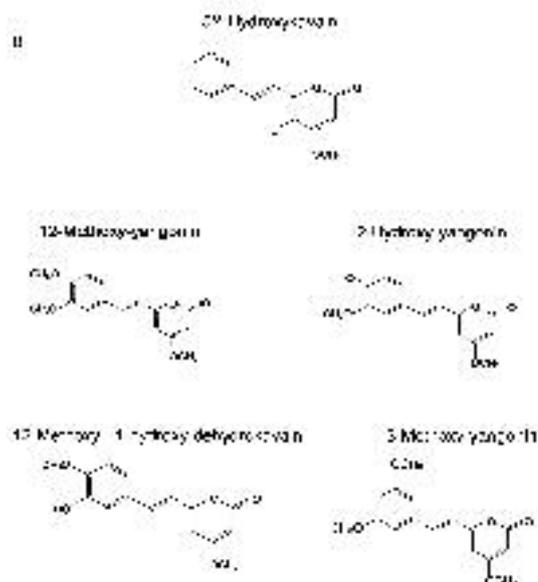


Figure 4 b : kavalactones minoritaires (d'après Tarbah, 2003)

sanguins itératifs ont été réalisés jusqu'à  $t = 1440'$  (Figures 5 a et 5 b). Les principales KL et leurs métabolites ont été dosés par LC-UV et CPG/SM, de même que quelques KL minoritaires et leurs métabolites. Après absorption orale d'une dose équivalant à trois coupes du commerce, les pics plasmatiques apparaissaient en 45 min reflétant la rapide installation des effets psychotropes du kava. Au bout de 13 heures, on retrouvait toujours des traces de kavalactones dans le plasma. La demi-vie ( $t : 1/2$ ) était d'environ 150 min pour la kavaïne et la 7,8-dihydrokavaïne et de 135 min pour le mélange 7,8-dihydrométhysticine + méthysticine, la biodisponibilité orale des kavalactones de la boisson traditionnelle étant d'environ 0.05% pour la kavaïne, 0.15% pour la 7,8-dihydrokavaïne et de 0.20% pour le mélange 7,8-dihydrométhysticine + méthysticine. Après 24 heures, aucun principe actif n'était retrouvé. Cependant, nous avons précédemment démontré la persistance au niveau plasmatique de KL après 24 heures chez un buveur au mode de consommation abusif, ce qui témoignait d'une possible accumulation des produits actifs (Barguil, 2003).

## IMPACT D'UNE CONSOMMATION CHRONIQUE DE KAVA SUR L'ORGANISME

(Barguil, 2001; Russmann, 2003)

27 buveurs néo-calédoniens étaient tous consommateurs de kava depuis au moins 5 années. Seuls un bilan hépatique avec éventuellement échographie hépatique en cas d'anomalie, l'état de la peau, les effets sur la mémoire et une possible asthénie ont été étudiés ; une pré-enquête ayant permis d'éliminer d'autres anomalies. Un contrôle de la positivité des urines par LC-UV était réalisé afin de vérifier la réalité de la consommation de kava. Les facteurs alcool et cannabis étaient pris en compte dans l'analyse statistique. L'analyse montrait une élévation isolée du taux plasmatique de Gamma-Glutamyl-Transpeptidase (GGT) à des

valeurs généralement considérées comme pathologiques, cette élévation étant dépendante de la dose de kava absorbée ( $r = 0.48$  ;  $p = 0.01$ ), et réversible à l'arrêt de la consommation ( $p = 0.002$ ) et associée à une sécheresse de la peau (Figure 6). Cette élévation isolée de GGT n'était pas associée à une atteinte hépatique virale (sérologies négatives) ou bactérienne (marqueur de l'inflammation négatif) ni surtout à un effet toxique. Après sevrage ou diminution de la consommation de kava, le taux de GGT baissait très rapidement et redevenait normal en 15 jours ce qui n'est pas compatible avec une hépatite toxique. De plus, la clinique était normale et surtout l'échographie hépatique ne révélait aucune anomalie. Les marqueurs de la cytolyse hépatique étaient négatifs. Parallèlement, la fréquence de sécheresse de la peau ou l'ichtyose augmentait en fonction de la dose de kava absorbée et était réversible à l'arrêt de la consommation.

Pour savoir si l'on pouvait extrapoler les résultats de l'étude néo-calédonienne à d'autres populations d'origine différente, une étude clinico-biologique a été ensuite réalisée portant sur 53 buveurs chroniques de kava par comparaison à 21 non-buveurs futuniens (Warter, 2003).

Dans cette île (Futuna, archipel de Wallis & Futuna), la boisson est extraite d'un pied de kava frais au cours d'un processus comprenant 5 à 10 extractions successives. Le produit ainsi obtenu diffère donc du kava bu au Vanuatu par son mode de préparation et par une teneur plus modeste en principes actifs. La moyenne en KL était en effet de 0.9 g/L, soit près du dixième de la concentration du kava consommé à Nouméa, car plus dilué. Cependant, le buveur futunien compense cette relative faiblesse du breuvage en absorbant davantage de coupes. Il absorbe ainsi jusqu'à environ 5 g de kavalactones par soirée. Les consommateurs considérés, de sexe masculin uniquement, ingéraient en moyenne 2.8 g/j de kavalactones depuis une vingtaine d'années. Un examen clinico-biologique très large était réalisé pour chaque sujet. La probabilité d'une atteinte hépatique d'origine virale était écartée chez les

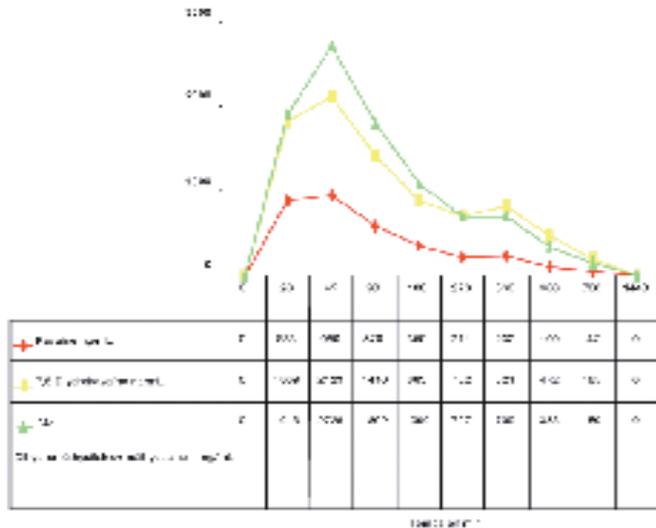


Figure 5 a : Concentrations plasmatiques de kavalactones majoritaires après ingestion de 145 mL de kava néo-calédonien (équivalent de 2.5 coupes consommées dans un bar à kava)

sujets retenus pour l'étude. On observait aussi chez les buveurs une peau sèche pouvant aller jusqu'à l'ichtyose, l'intensité de cette dernière étant dose-dépendante ; l'élévation de la GGT plasmatique était à deux fois la limite supérieure des valeurs de référence, cette augmentation étant proportionnelle à la quantité de kava ingérée ( $r = 0.43$  ;  $p < 0.05$ ) mais indépendante de l'antériorité de la consommation. On constatait une réversibilité rapide des perturbations observées, à l'arrêt ou à la diminution de la consommation ; ainsi qu'une normalité de l'examen clinique, ce qui permettait d'exclure une atteinte hépatique.

Parallèlement à ces travaux, nous avons réalisé une enquête rétrospective sur 10 ans concernant les hépatites liées à la

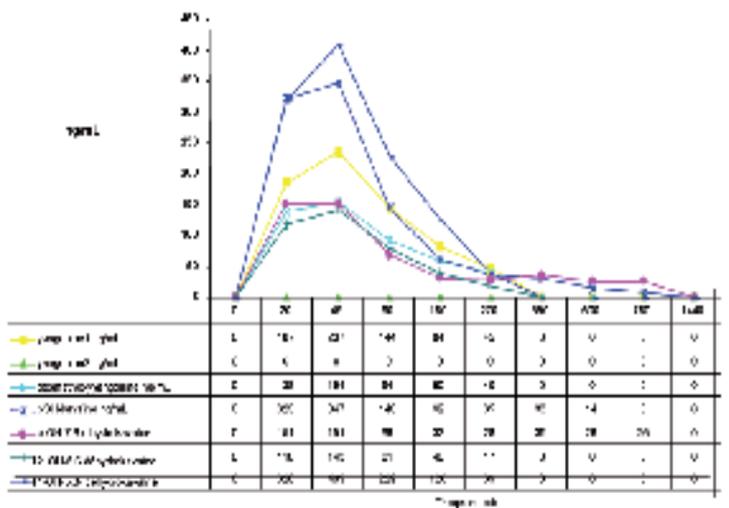


Figure 5 b : Concentrations plasmatiques de kavalactones minoritaires et de métabolites après ingestion de 145 mL de kava néo-calédonien (équivalent de 2.5 coupes consommées dans un bar à kava)

consommation de kava traditionnel en Nouvelle-Calédonie (Russmann, 2003).

En près de 10 ans, trois cas d'hépatites non fulminantes ont été recensés. Depuis lors, aucun nouveau cas n'a été rapporté alors qu'à titre indicatif, en 2006, on estimait à plusieurs milliers de personnes la population consommant quotidiennement du kava en Nouvelle-Calédonie et à Futuna (environ 3 000 personnes par jour en NC, et 1000 par jour à Futuna). L'exclusion d'autres causes possibles des lésions hépatiques, l'intervalle de temps entre le début de la consommation de la boisson kava et l'apparition des symptômes ainsi que la normalisation des paramètres biochimiques après abstinence de kava font fortement penser qu'une consommation de la boisson kava (qui est une suspension dans l'eau) est à l'origine de ces rares cas d'atteintes hépatiques.

De plus, la similarité du tableau clinique des cas déjà rapportés associés aux extraits alcooliques ou acétoniques de kava, suggérait l'existence chez le kava d'un potentiel hépatotoxique indépendant de la dose et du mode de préparation. Les mécanismes conduisant à l'atteinte hépatique ne sont toujours pas clairement identifiés et pourraient effectivement se rapporter à une idiosyncrasie métabolique et/ou allergénique. L'intervention d'un composé allergénique peut être suggérée étant donnée la faible incidence apparente des cas, le temps de latence de plusieurs semaines rapporté dans tous les cas, l'éosinophilie notée dans un cas néo-calédonien et la positivité du test de transformation lymphoblastique d'un cas européen.

Récemment, une équipe australienne a mis en évidence un potentiel hépatotoxique de la DL-



Figure 6 : sécheresse de la peau

kavaïne dans le modèle du foie de rat isolé et perfusé (Fu, 2008). Pour leur étude, il a été utilisé des concentrations en kavaïne de synthèse correspondant aux concentrations en kavaïne relevées par notre équipe dans un cas médico-légal (Tarbah, 2003). Trois remarques s'imposent : la kavaïne naturelle est exclusivement composée de D-kavaïne et un isomère pourrait avoir une toxicité différente ; les concentrations de kavaïne utilisées sont comparées à celles d'un de nos cas médico-légaux où le prélèvement sanguin avait été réalisé en intracardiaque, or il existe des phénomènes de redistributions post-mortem des produits contenus dans l'estomac vers les gros vaisseaux et le cœur ainsi que des redistributions des produits stockés dans les tissus vers le compartiment sanguin, qui font que des concentrations sanguines post-mortem, surestimées, doivent être interprétées avec grande réserve *a fortiori* lorsqu'il s'agit de sang cardiaque. Enfin, compte tenu de la très faible résorption des kavalactones administrées *per os* (Barguil, 2004) en aucune façon la perfusion directe de kavaïne dans un foie isolé (ayant, de plus, probablement subi un choc ischémique lors du prélèvement, ou un stress oxydatif lors de la reperfusion) ne reflèterait l'administration orale et progressive d'un mélange de kavalactones tel qu'il est observé lors de sessions traditionnelles.

### ACTION SUR LES VOIES DE DÉTOXIFICATION

Nous avons déterminé *in vivo* l'impact du kava, en tant que boisson traditionnelle, sur les voies métaboliques de détoxification des xénobiotiques (Russmann, 2005).

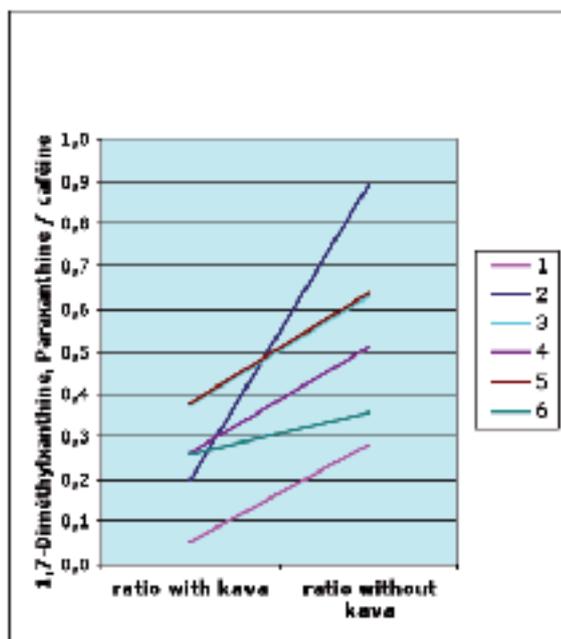


Figure 7 : Conséquences, chez 6 buveurs chroniques de kava, de l'arrêt de la consommation de kava durant 30 jours sur la métabolisation de 100 mg p.o. de caféine, substrat du cytochrome P450 1A2 (d'après Russmann, 2005). On note une levée de l'inhibition des enzymes métabolisant la caféine

Des études *in vitro* précédentes suggéraient que les kavalactones sont métabolisées par les enzymes du CYP450, elles-mêmes inhibées par les kavalactones, ce qui pourrait provoquer des interactions médicamenteuses. Nous pensons que le phénomène serait aussi une explication du mécanisme par lequel le kava engendre un phénomène de rare hépatotoxicité. En accord avec la Direction de l'Action Sanitaire et Sociale de Nouvelle-Calédonie, nous avons demandé à 6 volontaires sains, buveurs de kava, d'absorber des cocktails de sondes médicamenteuses en deux jours consécutifs, au terme d'une période de consommation habituelle de kava (7 à 27 g/semaine depuis 6 ans ou plus) et après une abstinence totale de kava de 4 semaines.

Les mesures des profils phénotypiques étaient faites pour les enzymes responsables du métabolisme des xénobiotiques du CYP450 : CYP1A2, CYP3A4, CYP2E1, CYP2D6, CYP2C9 (Frye, 1997). Il a ainsi été démontré *in vivo* qu'une consommation chronique de kava inhibait significativement les enzymes du CYP1A2 (Figure 7) mais n'affectait pas les activités des autres enzymes étudiées.

### HYPOTHÈSE DE L'INHIBITION DES NITRICOXYDE SYNTHASES

(Figure 8) (Barguil, 2003)

De l'étude précédente est issue une hypothèse sur l'hépatotoxicité liée au kava ainsi que sur les cas d'ichtyose liés à la consommation chronique de la boisson. Les enzymes du CYP1A2 sont des oxydases multiples responsables de la transformation de xénobiotiques en composés oxygénés réactifs toxiques. Ces derniers doivent être rapidement conjugués et/ou éliminés par l'organisme afin d'éviter l'atteinte des cellules au contact de ces métabolites réactifs. Les principaux moyens de détoxification sont la transformation en dérivés hydrosolubles sulfoconjugués, glucuroconjugués, thioconjugués et la réduction de l'oxygène réactif par des anti-oxydants tel le glutathion réduit (GSH).

Le kava est métabolisé en composés réactifs toxiques (Johnson, 2003) : des quinones que nous nommerons kavaquinones (KQ). Nous supposons que ces KQ sont formées au niveau du CYP1A2, sachant que les KL sont des substrats du CYP450 et qu'elles agissent sur le CYP1A2. Une revue de la littérature (Stiborová, 2009) montre que le CYP1A2 peut être responsable de la formation de quinones à partir de composés organiques (diesel par exemple). Suivant cette hypothèse, il serait essentiel que les voies métaboliques de détoxification ainsi que le statut nutritionnel du buveur soient optimaux pour prévenir l'atteinte hépatique. L'augmentation de l'activité du CYP1A2 associée à l'ingestion de médicaments (phénobarbital – cas clinique néo-calédonien –, oméprazole...) ou à des habitudes comme la consommation de cigarette, viande grillée... augmenterait potentiellement la production de KQ et donc les risques de toxicité. Un sujet dénutri et/ou prenant par exemple de fortes doses de paracétamol, ou sous traitement inducteur du CYP1A2 risque donc que ses cellules hépatiques, déplétées en GSH, ne puissent pas survivre au stress oxydatif.

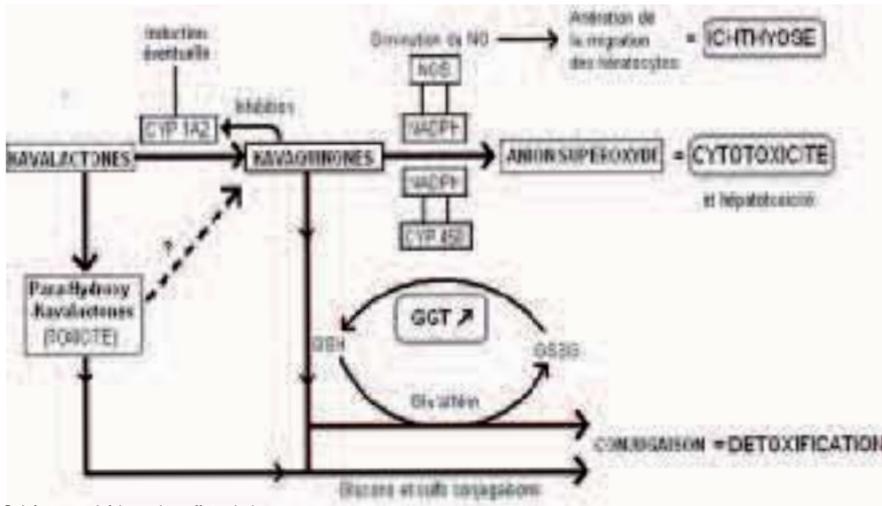


Schéma synthétique des effets du kava :  
Ichthyose - Hépatotoxicité - GGT  
(Y. Barguil et S. Warter, 2003)

Figure 8 : Hypothèse uniciste des effets secondaires d'une consommation chronique de kava

Cette hypothèse permettrait d'expliquer les rares cas d'hépatotoxicité liés à une consommation de kava traditionnel ou d'extrait de kava, ou encore de médicaments à base de kava. De plus, suivant notre hypothèse, une consommation chronique de kava limiterait la production de métabolites réactifs par rétrocontrôle négatif. Cela permettrait d'expliquer que les accidents liés à la consommation de kava ne se sont, à notre connaissance, jamais produits chez des consommateurs réguliers ou anciens.

Une dernière possibilité était l'effet de la piperméthystine, molécule connue depuis 2003 pour son hépatotoxicité *in vitro*, absente des racines de la plante mais présente à teneurs variables selon les cultivars dans le bas des tiges (Duhet, 2004). En tant qu'alcaloïde, elle se concentre à l'extraction acétonique ou éthanolique, atteignant des teneurs que personne n'a mesurées avant l'interdiction du kava dans les extraits préparés pour la pharmacie à partir d'épluchures de tiges (les «peelings» dont le principal avantage était le prix de revient). Dans certaines îles toutefois (Fidji), ces épluchures de tiges sont occasionnellement utilisées quand la racine manque, mais la préparation traditionnelle (par mise en suspension de la matière première dans une phase aqueuse dispersante) n'entraîne en théorie pas de risque de concentration de cette substance alcaloïdique, qui resterait donc en quantité infime dans la boisson. Il a été observé par ailleurs, en Nouvelle-Calédonie, que certains lots de racines sèches importés du Vanuatu contenaient des bas de tiges (période du «boom du kava», 1998-2001).

Un défaut de fabrication de la médication ou de la boisson aboutissant dans cette hypothèse à un

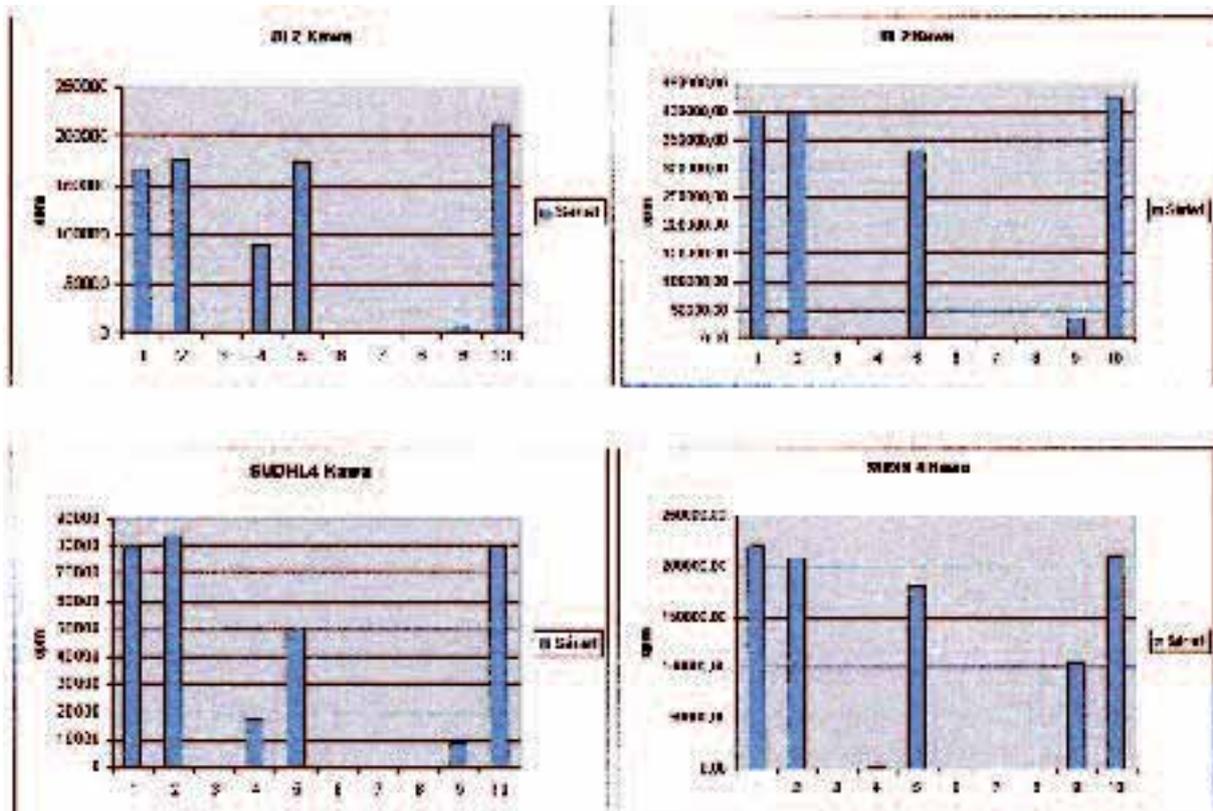


Figure 9 : Cytotoxicité de la méthysticine (solution A) et de l'extrait éthanolique de kava (solution B) en solution de méthanol, sur cellules lymphomateuses de type B (SUD et BL2), réalisation en double.  
1. Contrôle 1 = cellules seules / 2. Contrôle 2 = cellules avec concentration équivalente en méthanol / 3. Solution A = 100 µg/ml final / 4. Solution A = 10 µg/ml final / 5. Solution A = 1 µg/ml final / 6. Rien / 7. Rien / 8. Solution B = 100 µg/ml final / 9. Solution B = 10 µg/ml final / 10. Solution B = 1 µg/ml final

risque important lié à la piper méthystine, aurait dû provoquer une cascade d'accidents analogues et simultanés plutôt qu'un ensemble de cas isolés tel qu'il apparaît en fait. Il faut donc penser que si la piper méthystine a pu être la cause de cas très isolés d'hépatotoxicité liée au kava, elle n'est certainement pas à considérer comme la cause principale.

Les cas d'ichtyose pourraient aussi être expliqués par la formation des quinones. Les kavaquinones inhiberaient les NO synthases de façon non spécifique et réversible, résultant en une altération de l'inhibition de la migration des kératinocytes (Bruch-Gerharz, 2003) et conduisant à une dermatopathie typique (les gènes codant pour les NOS et le CYP450 sont similaires). Cette hypothèse se trouve renforcée par la démonstration que l'inhibition CYP1A2 est bien réelle. Une revue de la littérature a montré que certaines quinones inhibaient la NOS de l'endothélium vasculaire (Lee, 2000), renforçant notre hypothèse d'une inhibition non spécifique des nitricoxyde synthases par les quinones issues de la métabolisation des lactones de *Piper methysticum*.

L'augmentation isolée de la GGT plasmatique pourrait être le témoin de la production de GSH par les cellules ainsi que du clivage du GSNO (forme de stockage du NO (Henson, 1999) pour fournir du NO à la cellule épithéliale.

## PERSPECTIVES ET CONCLUSIONS

Si des risques d'hépatotoxicité existent, leur fréquence doit néanmoins être relativisée concernant la boisson kava. Dans la lutte contre la douleur, le kava qui est responsable d'inhibitions multiples affectant les canaux cellulaires (sodium, potassium et calcium) et d'une activation touchant les récepteurs au GABA entraîne un effet stabilisateur de la membrane neuronale post-synaptique ainsi qu'un effet inhibiteur de l'augmentation des concentrations en calcium ionisé intracellulaire pré- et post-synaptique. Le kava permet donc la mise au repos de la cellule nerveuse ainsi qu'une diminution de la transmission de l'influx nerveux. Les conséquences en sont une sédation et une relaxation musculaire variant en fonction des susceptibilités des consommateurs. Ces effets apparaissent rapidement et sont relativement courts ; cependant, une absorption répétée ou massive entraîne un phénomène d'accumulation des substances actives et une prolongation de leur action cérébrale, dont l'importance est en relation avec la dose et la chronicité de la consommation. En cas d'associations, le kava renforce aussi l'action des autres déprimeurs du SNC de tous types, tranquillisants ou hypnotiques. Les lactones atténuent aussi la synthèse des prostaglandines (PG) (Wu, 2002) et, selon notre hypothèse, du NO. Les PG et NO sont deux familles de messagers qui participent à l'élaboration et à l'intensité du message douloureux qui pourra, dès lors, évoluer plus facilement vers la chronicité. Les kavalactones possèderaient donc une activité anti-hyperalgésiante et antalgique mineure nous laissant envisager l'utilisation du kava ou de certaines kavalactones dans le traitement de pathologies douloureuses complexes comme les syndromes algodystrophiques ou la fibromyalgie, maladie de notre époque.

Cela d'autant plus qu'à l'action antinociceptive se surajoute une activité anxiolytique et myorelaxante, aidant ainsi le kava à agir sur diverses composantes de la douleur chronique (Barguil, 2002).

En ce qui concerne certains cancers, on sait que les oxydases multiples du CYP450 1A2 sont responsables de l'activation métabolique de toxines environnementales potentiellement cancérigènes comme certains hydrocarbures aromatiques polycycliques ou les aflatoxines (Russmann, 2005) ; ce cytochrome est aussi responsable du potentiel mutagène de l'urine chez le fumeur. D'autre part, les flavokavaïnes A, B et C, autres substances actives du kava, ont une activité anticancéreuse. En effets, ces flavokavaïnes utilisées seules ou complexées à des KL inhibent *in vitro*, quelle que soit la dose appliquée, la prolifération de lignées cancéreuses de la vessie (RT 24, T 24 et EJ) (Xiaolin, 2005). Concernant les cancers du système lymphoïde, malgré l'amélioration récente des thérapies anti-lymphomateuses, les formes avancées de ces pathologies restent toujours incurables. Par conséquent, la recherche de nouvelles cibles thérapeutiques et le développement de nouvelles molécules antitumorales demeurent primordiaux. Ainsi, notre équipe a mené des études *in vitro* sur des lignées de cellules lymphomateuses. La méthysticine et l'extrait alcoolique de kava montrent une activité fortement cytostatique (test de prolifération à la thymidine) sur les cellules tumorales, plus particulièrement les cellules lymphomateuses de type B (SUD et BL2) et affectent très peu les cellules normales (Figure 9).

Ces résultats sont très prometteurs et il conviendrait d'utiliser ces données nouvelles pour mieux mesurer le rapport bénéfice / risque du kava, qui semble donc meilleur qu'on ne le pensait généralement depuis 2001. Ils devraient permettre de donner une impulsion à la recherche française concernant l'étude du kava, un sujet particulièrement important pour les pays du Pacifique où cette plante est aussi bien un emblème de la culture qu'une ressource de l'agriculture. Le kava pourrait donc se révéler comme un atout important dans le traitement de pathologies douloureuses complexes propres au mode de vie occidental ainsi que dans la prévention de certains cancers, par la consommation de la boisson, et ré-exploration de cette plante qui se révèle source de nouveaux médicaments.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Barguil Y, Mandeau A, Genelle B, Dericke T, Vara A, Mouquet-Leeman C., Duhet D, Cabalion P. (2001) Kava and gamma-glutamyltransferase increase: hepatic enzymatic induction or liver function alteration?, *British Medical Journal, eletters*, 21 March.
- Barguil Y, Sebat C, Cabalion P, Müller A. (2002) Intérêt potentiel du kava dans le traitement de la douleur chronique, *Douleurs*, 3, 5, 226-32.
- Barguil Y, Warter S in Warter S. (2003) *Etude de populations exposées au kava en Nouvelle-Calédonie et à Futuna. Contribution à la connaissance de la toxicité du kava*, Thèse Doct. Médecine, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France, 157-60.
- Barguil Y, Tarbah F, Choblet E, Charlot JY, Weinmann W, Duhet D, Daldrup Th. (2003) Pacific sedative beverage-kava used as a drug of abuse: six recent case-reports, *Proceedings of the 41st TIAFT meeting*, Melbourne.

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

- Barguil Y, Tarbah F, Milkusky M, Müller C, Duhet D, Cabalion P, Daldrup Th. (2004) Oral bolus kinetic study of plasma kavalactones (KL) using a chronic kava consumer model, *Proceedings des 1ères Assises de la Recherche Française dans le Pacifique*, Nouméa, 387.
- Barguil Y, Mermond S, Kintz P, Villain M, Choblet E, Cirimele V, Cabalion P, Duhet D, Charlot JY. (2006) L'abus de kava et de Daturas en Nouvelle-Calédonie : une pratique inquiétante, *Anal. Toxicol. Anal*, XVIII (1), 33-43.
- Duhet D, Cabalion P, Fournet A, Barguil, Y. (2004) Piperméthystine dans les kavas cultivés en Nouvelle-Calédonie, *Proceedings des 1ères Assises de la Recherche Française dans le Pacifique*, Nouméa.
- Bruch-Gerharz D, Schnorr O, Suschek C, Beck KF, Pfeilschifter J, et al. (2003) Arginase 1 overexpression in psoriasis: limitation of inducible nitric oxide synthase activity as a molecular mechanism for keratinocyte hyperproliferation, *Am J Pathol.*, 162(1), 203-211.
- Frye R, Matzke G, Adedoyin, Porter J, Branch R. (1997) Validation of the five-drug "Pittsburgh cocktail" approach for assessment of selective regulation of drug-metabolizing enzymes, *Clin Pharmacol Ther.*, 62, 365-376.
- Fu S, Korkmaz E, Braet F, Ngo Q, Ramzan I. (2008) Influence of kavain on hepatic ultrastructure, *World J Gastroenterol.*, 14(4), 541-546.
- Henson S, Nichols T, Holers V, Karp D. (1999) The ectoenzyme  $\gamma$ -glutamyl transpeptidase regulates antiproliferative effects of S-nitrosoglutathione on human T and B lymphocytes, *The Journal of Immunology*, 163, 1845-1852.
- Laroche S, Cabalion P, Barguil Y. (2005) Typologie de la consommation de kava en Nouvelle-Calédonie, profils d'après enquêtes «à dire de buveurs», *Ethnopharmacologia*, 35, 19-31.
- Lebot V, Cabalion P. (1986) *Les kavas de Vanuatu*, Paris, ORSTOM ed.
- Lee J, Jung S, Mee Kyung Bae, Ryu C, Lee JY, Chung J, Kim H. (2000) Pharmacological effects of novel quinone compounds, 6-(fluorinated-phenyl)amino-5,8-quinolinediones, on inhibition of drug-induced relaxation of rat aorta and their putative action mechanism, *Agia Pelagia, Crete, Biannual Conference on Angiogenesis: From the Molecular to Integrative Pharmacology N°5*, (34) 1, 53-71.
- Johnson B, Qiu SX, Shide Zhang, Fagen Zhang, Burdette J, Linning Yu, Boldon J, Van Breemen R. (2003) Identification of novel electrophilic metabolites of *Piper methysticum* Forst (kava), *Chemical Research in Toxicology*, 16 (6), 733-740.
- Russmann S, Barguil Y, Cabalion P, Kritsanida M, Duhet D, Lauterburg BH. (2003) Hepatic injury due to traditional aqueous extracts of kava root in New Caledonia, *Eur J Gastroenterol Hepatol.*, 15 (9), 1033-6.
- Russmann S, Barguil Y, Wenk M, Cabalion P, Choblet E, Rentsch K, Lauterburg BH. (2005) Traditional aqueous kava extracts inhibit cytochrome P4501A2 in humans – protective effect against environmental carcinogens?, *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 77 (5), 453-454.
- Stiborová M, Dračinská H, Martinková M, Mizerovská J, Hudeček J, Hodek P, Liberda J, Frei E, Schmeiser H, Phillips D, Arlt V. (2009) 3-Aminobenzanthrone, a human metabolite of the carcinogenic environmental pollutant 3-nitrobenzanthrone, induces biotransformation enzymes in rat kidney and lung, *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 676 (1-2), 93-101.
- Tarbah F, Barguil Y, Müller C, Rickert A, Duhet D, Cabalion P, Weimann W, Daldrup Th. (2003) Hair analysis for kavalactones and their metabolites after oral consumption of kava beverage using HPLC-DAD, LC-MS/MS and GC/TOF-MS, *Communication personnelle*, Institut de Médecine Légale, Université Heinrich-Heine, Düsseldorf.
- Tarbah F, Barguil Y, Weimann W, Mueller C, Duhet D, Cabalion P, Kardel D, Daldrup T. (2003) Death after consumption of kava beverage in combination with alcohol and cannabis, *GTFHCh-Symposium*, April 3-5, Germany, Mosbach, 101-108.
- Warter S. (2003) *Etude de populations exposées au kava en Nouvelle-Calédonie et à Futuna. Contribution à la connaissance de la toxicité du kava*, Thèse Doct. Médecine, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France.
- Wu D, Nair MG, DeWitt DL. (2002) Novel compounds from Piper methysticum Forst (Kava Kava) roots and their effect on cyclooxygenase enzyme, *J Agric Food Chem.*, 50(4), 701-705.
- Xiaolin Z, Simoneau A. (2005) Flavokawain A, a Novel Chalcone from Kava Extract, Induces Apoptosis in Bladder Cancer Cells by Involvement of Bax Protein-Dependent and Mitochondria-Dependent Apoptotic Pathway and Suppresses Tumor Growth in Mice, *Cancer Research*, 65 (8), 3479-3486.

# Le niaouli de Nouvelle-Calédonie

E. M. Gaydou<sup>1\*</sup>, C. Menut<sup>2\*</sup>

R É S U M É

*Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake (Myrtacées) est un arbre de taille moyenne (4-12 m) originaire d'Australie et de Nouvelle-Calédonie où l'espèce est appelée niaouli. L'huile essentielle, obtenue par hydrodistillation de ses feuilles fraîches, est connue depuis le 19<sup>ème</sup> siècle pour ses propriétés biologiques. Elle est classiquement décrite comme ayant une odeur puissante, douce-camphrée du fait de sa teneur élevée en 1,8-cinéole ou eucalyptol (45-65%) qui justifie son utilisation dans les préparations pharmaceutiques, notamment pour le traitement des affections respiratoires. Actuellement, on trouve également sur le marché des huiles essentielles de niaouli d'origines géographiques différentes (notamment Madagascar et Australie) avec des compositions chimiques différentes dominées notamment par le (E)-nérolidol ou le linalol. Une étude réalisée en Nouvelle-Calédonie de feuilles collectées sur 7 sites de l'île a montré une variabilité intraspécifique de la composition chimique de leur huile essentielle et a permis de différencier trois profils caractéristiques : le chémotype riche en 1,8-cinéole, largement répandu dans l'île et deux autres chémotypes moins rencontrés : l'un, riche en dérivés terpinéniques, principalement localisé dans le sud-est du territoire, l'autre riche en viridiflorol et en  $\alpha$ -pinène. L'originalité de la composition chimique de l'huile essentielle de niaouli de Nouvelle-Calédonie, qui se différencie des huiles d'autres origines géographiques, lui permet de trouver une place privilégiée sur le marché des huiles essentielles.

**Mots clés :** *Melaleuca quinquenervia*, Myrtaceae, niaouli, 1,8-cinéole, viridiflorol, chémotype

## INTRODUCTION

### Description botanique et répartition géographique

*Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake a été décrit pour la première fois par le naturaliste espagnol Antonio José Cavanilles, puis par Stanley Thatcher Blake du Queensland Herbarium (Blake, 1968). Le nom du genre vient du grec ancien *melanos* (noir) et de *leukos* (blanc) en référence à la couleur du tronc de diverses espèces ; le nom de l'espèce vient du latin *quinque* (cinq) et *nervus* (nerf ou veine) en référence aux feuilles.

Cette espèce appartient à un groupe de melaleucas à feuilles larges, souvent désigné par le terme « complexe *Melaleuca leucadendra* » qui comprend 13 autres espèces : *M. arcana*, *M. argentea*, *M. cajeputi*, *M. clarksonii*, *M. dealbata*, *M. fluviatilis*, *M. leucadendra*, *M. nervosa*, *M. sericea*, *M. saligna*, *M. stenostachya*, *M. triumphalis* et *M. viridiflora* (Craven et Barlow, 1997). Les 14 espèces, qui dériveraient d'une seule espèce polymorphique (Bentham, 1868), sont caractérisées par des feuilles persistantes, odorantes et larges et une écorce s'exfoliant comme du papier d'où le nom australien « broad-leaf paperbarks » ; elles sont rencontrées à l'état naturel au nord-est de l'Australie tandis que *Melaleuca quinquenervia* s'étend de la côte sud-est jusqu'à Sydney mais est également représentée en Nouvelle-Calédonie (Barlow, 1988).

Des études phylogénétiques récentes suggèrent que la population calédonienne de *M. quinquenervia* proviendrait d'une migration de l'espèce australienne datant de 7 millions d'années (Cook, 2008).

L'arbre souvent de taille moyenne (4-12 m) peut atteindre 25 m de hauteur et avoir une envergure de 5 à 10 m. La floraison commence au printemps et peut s'étaler jusqu'à l'automne. La couleur des fleurs est généralement blanc crème et celles-ci sont disposées en forme d'écouvillon de 2 à 6 cm de long.

Elles sont suivies de fruits de petite taille dans lesquels se trouvent des milliers de graines. Utilisée en ornement dans de nombreuses contrées tropicales, cette espèce botanique est souvent devenue une espèce exotique envahissante, perturbant notamment les écosystèmes marécageux comme dans les Everglades, en Floride.

### Contact

1. Institut des Sciences Moléculaires de Marseille (ISM2) Equipe AD2EM (Groupe Phytochimie), UMR 6263, Université Paul Cézanne, Avenue Escadrille Normandie Nièmen, 13397 Marseille Cedex 20 (France)
  2. Equipe Glycochimie, Institut des Biomolécules Max Mousseron, UMR 5247, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier, 8 rue de l'Ecole Normale, 34296 Montpellier Cedex 5 (France)
- \* Correspondance : emile.gaydou@univ-cezanne.fr, chantail.menut@univ-montp2.fr

Elle s'est largement développée non seulement en Nouvelle-Calédonie mais aussi en Australie, Malaisie, Philippines, Vietnam, dans l'Océan Indien (Indonésie, Papouasie Nouvelle-Guinée, Madagascar) et en Afrique (Égypte, Cameroun, Bénin) (Aitken, 1998 ; Hutchinson, 1973 ; Bodle, 1994 ; Guillaumin, 1948 ; Guenther, 1950 ; Ekundayo, 1987). L'espèce a été plantée à basse altitude dans ces régions tropicales pour l'exploitation de son bois, de ses fleurs pour la production de miel ou de ses feuilles pour la production d'huile essentielle (Doran et Turnbull, 1997 ; 1999).

### VALORISATION DU NIAOULI DE NOUVELLE CALÉDONIE

#### 1. Habitat et utilisation traditionnelle

En Nouvelle-Calédonie, la population de *Melaleuca quinquenervia*, désignée par le nom de **niaouli**, se rencontre sur les arêtes et les flancs bien drainés des collines de la partie nord-ouest de l'île (Ireland, 2002) et dans les zones humides et marécages, qui constituent son habitat préféré.

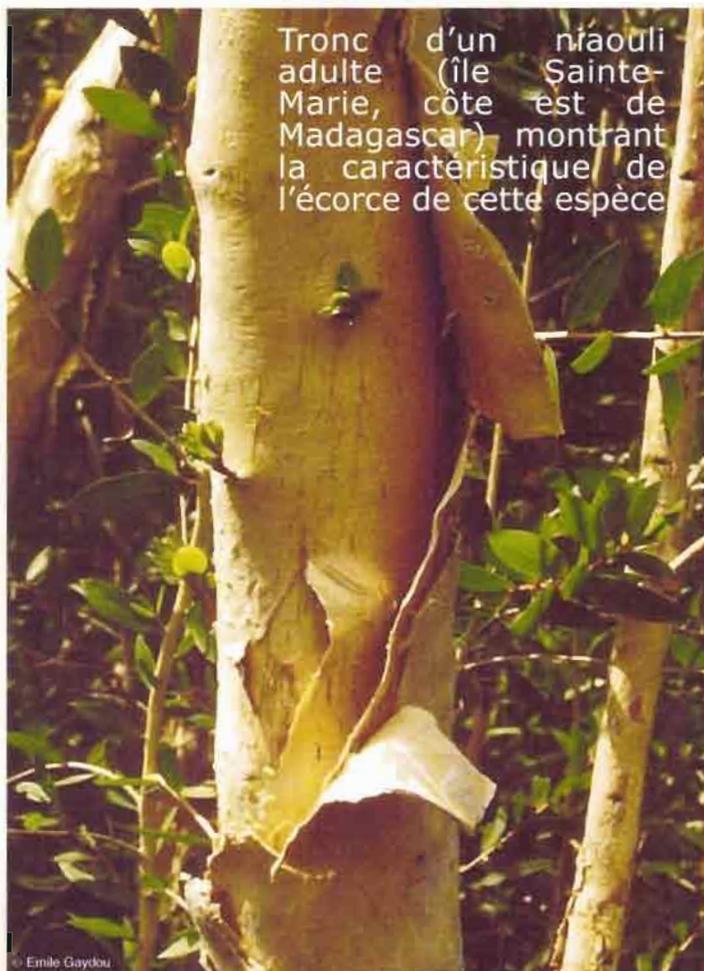
Le niaouli y est utilisé principalement pour les qualités isolantes de sa «peau» et les vertus thérapeutiques de ses feuilles (comm. pers. P. Cabalion).

L'écorce de l'arbre est constituée de couches successives de suber et cette «peau de niaouli» était utilisée couramment sur la Grande Terre pour couvrir les habitations dont elle assurait l'étanchéité et l'isolation thermique (Dubois, 1971).

A l'île des Pins, la «peau de niaouli» servait à couvrir les fours enterrés (Dubois, 1978). A Maré, l'écorce de niaouli servait également d'étope pour calfater les pirogues (Dubois, 1971).

Outre ces utilisations artisanales, l'usage médicinal des feuilles est très répandu : on peut noter l'utilisation de l'infusion des feuilles pour laver les enfants et les malades dans la région de langue ajié (Lercari, 2002) et de leur décoction pour lutter contre la grippe dans la région de langue xârâcùù (Kouaré, G. Kando, P. Cabalion, 4 janvier 2003, enquête IRD inéd.) ; dans la région de langue nyelâyu, on prend des inhalations de vapeurs de feuilles de niaouli contre la dengue ou la grippe (S. Boiguivie et C. Bontemps, enquête IRD) ; dans la région de Gomen, un témoignage rapporte l'utilisation de feuilles mâchées appliquées en cataplasme pour soigner les petites blessures ; enfin, les rameaux et les bourgeons constituent le «thé de niaouli» qui peut être utilisé comme succédané de thé ou de café (Kouaré, G. Kando, P. Cabalion, 3 et 4 septembre 2003, enquête IRD inéd.).

La principale utilisation reste néanmoins l'exploitation de ses feuilles pour la production d'huile essentielle.



Fleurs, feuilles et fruits d'un niaouli adulte (île Sainte-Marie, côte est de Madagascar)



## 2. Exploitation du niaouli pour son huile essentielle

La première distillation des feuilles de Niaouli a été faite en 1862 par De Rochas, mais sans suite. Un pharmacien de 1<sup>ère</sup> classe de la marine (Bavay), présente une thèse en 1869 sur l'étude de deux plantes de Nouvelle-Calédonie dont l'une est le niaouli et son huile essentielle. En fait, l'huile essentielle de niaouli également appelée à cette époque **goménol**, est produite de façon industrielle depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle. L'usine, dirigée par la famille Prevet, est située sur le territoire de Gomen d'où le nom goménol.

Classé hors concours à l'exposition universelle de 1900, le goménol fait parler de lui à travers les premières brochures de l'époque qui témoignent de l'étendue de ses applications thérapeutiques. Le Dr Bertrand, dans sa communication à l'Académie des Sciences, parle de terpénol naturel qui, dénué d'aldéhydes, n'est donc pas toxique. C'est «l'antiseptique interne par excellence mais il agit aussi sur les plaies et inflammations de toute nature». La production du goménol est donc l'une des plus anciennes industries de transformation et d'exportation de la Nouvelle-Calédonie avec celle du santal et de la viande de bœuf. Après l'époque initiale du début du 20<sup>ème</sup> siècle, c'est vers 1920 que débute la véritable production industrielle. Celle-ci augmente fortement avant la 2<sup>ème</sup> guerre mondiale, atteignant entre 12 et 24 t/an. La chute est brutale pendant la guerre (3 à 4 t/an) puis repart fortement pendant quelques années. A partir des années 50, la décroissance est quasiment continue et la production va rester très faible à partir de 1990 ; elle est actuellement évaluée à moins d'une tonne par an.

L'huile essentielle, de couleur jaune à vert clair, est obtenue à partir des feuilles fraîches par entraînement à la vapeur d'eau pendant 1 à 2 h avec un rendement compris entre 0,5 et 2,5% (valeur moyenne de 0,7%). Cette huile se caractérise par une densité de l'ordre de 0,85, un indice de réfraction de 1,4761 et un pouvoir rotatoire de -1,4° (Trilles, 2006).

L'huile essentielle est décrite comme ayant une odeur puissante, douce-camphrée, caractérisée par un effet rafraîchissant, rappelant l'essence d'eucalyptus et de cardamome, avec cependant un caractère moins épicé. Sa flaveur est chaude, légèrement piquante et aromatique, proche de celle de l'huile essentielle d'eucalyptus mais plus douce (Arctander, 1960).

## 3. Applications thérapeutiques de l'huile essentielle de niaouli

Sa composition est classiquement décrite comme étant dominée par le 1,8-cinéole ou eucalyptol (45-65%) ce qui justifie son utilisation dans les préparations pharmaceutiques pour le traitement des refroidissements et de la toux, des rhumatismes et des névralgies (Elliot et Jones, 1993).

L'huile essentielle de niaouli de Nouvelle-Calédonie est également recommandée en aromathérapie pour différentes indications : traitement des affections respiratoires, propriétés énergisantes,

stimulation des défenses naturelles, amélioration de l'équilibre du système nerveux végétatif mais également comme bactéricide, antiviral, antimycosique et pour ses propriétés cicatrisantes (Valnet, 1984 ; Roulier, 2006). C'est un antiseptique utilisé en ORL par voie nasale sous forme de préparations huileuses (Bruneton, 1993).

De nombreux travaux scientifiques traitent des activités biologiques potentielles de l'huile essentielle de niaouli (Labat, 1979 ; Lis-Balchin, 1998 ; Delespaul, 2000). Parmi les résultats les plus récents, on peut citer l'effet immunostimulant mis en évidence avec une huile essentielle riche en 1,8-cinéole (Nam, 2008) ainsi que la potentialisation, par cette essence, du passage transcutané de l'oestradiol *in vitro* (Monti, 2009).

## VARIABILITÉ CHIMIQUE DE L'HUILE ESSENTIELLE DE NIAOULI

### 1. Etude d'espèces de niaouli d'origines géographiques différentes

Différents pays sont actuellement exportateurs d'huile essentielle de niaouli, notamment Madagascar, qui a une production annuelle de 1,5-2 t/an d'une huile essentielle, également riche en 1,8-cinéole, soit plus du tiers de la production mondiale et l'Australie, dont la production a été évaluée à 2 x 0,1 t de deux variétés chimiques de niaouli dominées par le (E)-nérolidol et le linalol (Lawrence, 2009). Du fait de la présence de ces deux constituants aux facettes florales, ces deux matières premières trouvent des applications préférentielles dans le secteur de la parfumerie.

Les huiles essentielles de niaouli proposées sur le marché ont donc des compositions chimiques différentes ; les chimistes parlent de chémotypes (ou chimiotypes) et les conditions de négociation et d'utilisation de ces matières premières dépendront directement de leur composition chimique.

Dans ses mises au point, Lawrence (1997 ; 2004) a relevé la variabilité chimique des huiles essentielles obtenues à partir d'espèces d'origines géographiques différentes telles que l'Egypte (Aboutabl, 1991), le Vietnam (Todorova, 1988), Madagascar (Ramanoelina, 1992) et le Bénin (Moudachirou, 1996) ; l'existence de chémotypes au sein d'une même population a également été clairement démontrée en Australie (Brophy, 1988), à Madagascar (Ramanoelina, 1994), au Bénin (Gbenou, 2007), en Inde (Philippe, 2002) ainsi qu'en Nouvelle-Calédonie (Trilles, 1999).

Deux études récentes et très complètes reprennent et confirment la variabilité chimique de l'huile essentielle d'Australie (Ireland, 2002) et de Madagascar (Ramanoelina, 2008).

La première, réalisée sur 136 échantillons de feuilles de *M. quinquenervia* récoltées en Australie et en Papouasie - Nouvelle Guinée, indique une répartition géographique nette de deux chémotypes du sud au nord de la côte est de l'Australie : le chémotype 1, dont l'huile essentielle contient du (E)-nérolidol (74-95%)

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

et du linalol (14-30%) est plutôt situé dans la partie sud-est de l'île tandis que le chémotype 2, qui contient du 1,8-cinéole (10-75%), du viridiflorol (13-66%), de l' $\alpha$ -terpinéol (0,5 à 14%) et du  $\beta$ -caryophyllène (0,5-28%) est largement distribué de Sydney à la Papouasie - Nouvelle Guinée et à la Nouvelle-Calédonie (Ireland, 2002).

La seconde, réalisée sur les résultats de dix ans de production à l'échelle industrielle d'huile essentielle de niaouli à Madagascar (Ramanoelina, 2008), met en évidence trois chémotypes : la variété chimique à 1,8-cinéole (49-62%) est la plus répandue et représente 92% des échantillons ; les deux autres profils chimiques à viridiflorol (21-36%) et (E)-nerolidol (56-95%) sont plus rarement rencontrés.

### 2. Variabilité chimique de l'huile essentielle de niaouli de Nouvelle-Calédonie

Bien que l'huile essentielle de niaouli originaire de Nouvelle-Calédonie soit traditionnellement décrite comme étant riche en 1,8-cinéole, voisine du chémotype 2 d'Australie, une étude réalisée sur un important échantillonnage (133 échantillons diversement collectés sur le territoire) a permis d'identifier 42 composés et de mettre en évidence d'autres profils chimiques caractéristiques (Trilles, 2006).

L'analyse multivariée des compositions chimiques fait ressortir que 11 composants jouent un rôle majeur dans la distinction de trois chémotypes au sein de cette population (Tableau 1).

Le chémotype le plus représenté (65% des échantillons) est bien le chémotype 2, caractérisé par une teneur élevée en 1,8-cinéole (jusqu'à 76%). Il est trouvé tout autour de la Nouvelle-Calédonie

Tableau 1 : Principaux constituants des trois chémotypes de l'huile essentielle de niaouli de Nouvelle-Calédonie

N° <sup>a</sup>	Composés	Chémotype 1 <sup>b</sup>	Chémotype 2 <sup>c</sup>	Chémotype 3 <sup>d</sup>
1	$\alpha$ -Pinène	0.0-17%	1.0-25%	5-27.7%
2	$\beta$ -Pinène	0.1-2.0%	0.5-5%	0.4-5%
3	$p$ -Cymène	0.4-40%	0.0-10%	0.0-1%
4	Limonène	1-6%	0.5-15%	1-10%
5	1,8-Cinéole	0.1-47%	20-76.3%	2-40%
6	$\gamma$ -Terpinène	0-32.4%	0,1-2%	0,1-3%
7	Terpinolène	0,05-19.2%	0,05-1%	0.01-1%
8	Terpinèn-4-ol	0.5-5%	0-3%	0.05-1%
9	$\alpha$ -Terpinéol	0,5-24.5%	0-15%	0-5%
10	Acétate d' $\alpha$ -terpinyle	0-5%	0-11.4%	0-0.5%
11	Viridiflorol	4-50%	0-45%	10-67.4%

a. déterminés par CG et CG/SM, parmi les 42 composés identifiés  
 b. moyenne à partir de 33 échantillons  
 c. moyenne à partir de 87 échantillons  
 d. moyenne à partir de 13 échantillons

mais les arbres sont principalement localisés dans la partie nord de l'île (Mont-Panié et sites de Tiébaghi). Les deux autres se distinguent respectivement par des teneurs élevées en composés terpinéniques ( $p$ -cymène,  $\gamma$ -terpinène, terpinolène ou  $\alpha$ -terpinéol) pour le chémotype 1, qui représente un quart de l'échantillonnage et est principalement localisé dans le sud-est du territoire (site de Yaté) ou en viridiflorol (jusqu'à 67%) et en  $\alpha$ -pinène (jusqu'à 28%) pour le chémotype 3, qui représente seulement 10% de l'ensemble des échantillons.

Parmi les sesquiterpènes, les composés majeurs des huiles essentielles de niaouli originaires de Nouvelle-Calédonie sont des dérivés oxygénés : le viridiflorol, le guaiol, les eudesmols et le lédol, présents à des taux variables. Le thioester de méthyle a également été identifié par CG-SM. Ce thioester qui avait été suspecté antérieurement par Guenther (1950) a été caractérisé récemment dans un niaouli indien par Philippe (2002) et bien que mineur, il joue un rôle important dans la fragrance du niaouli.

## CONCLUSION

Les variations qualitatives et quantitatives au sein des chémotypes peuvent affecter les activités biologiques des huiles essentielles. Si le chémotype de niaouli à 1,8-cinéole est préféré (avec une teneur comprise entre 45-65%), les acheteurs recherchent également des huiles essentielles riches en viridiflorol ou en (E)-nérolidol/linalol pour des applications en parfumerie.

L'étude détaillée de la composition chimique des chémotypes d'huiles essentielles de niaouli de Nouvelle-Calédonie fait ressortir l'originalité de leur composition chimique, qui se différencie des huiles d'autres origines géographiques et leur permet de trouver une place privilégiée sur le marché des huiles essentielles.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aboutabl EA, El Tohamy SF, De Pooter HD, De Buyck LF. (1991) A comparative study of the essential oils from three *Melaleuca* species growing in Egypt, *Flavour Frag. J.*, 6, 139-141.
- Aitken K, Botero J, Zwart R, Teasdale R. (1998) *Acta Horticulturae* ; 461 (International Symposium on Biotechnology of Tropical and Subtropical Species, 1997), t. 2, 209-216.
- Arctander S. (1960) *Perfume and Flavor Materials of Natural Origin*, Elisabeth NJ, USA, p. 437.
- Barlow BA. (1988) Patterns of differentiation in tropical species of *Melaleuca* L. (Myrtaceae), *Proc. Ecol. Soc. Aust.*, 15, 239-247.
- Bentham G. (1868) Notes on Myrtaceae, *J. Linn. Soc. Bot.*, 10, 101-166.
- Beylier MF. (1979) Bacteriostatic activity of some Australian essential oils, *Perfum. Flavor.*, 4, 23-26.
- Blake ST. (1968) Contributions from the Queensland herbarium n°1: A revision of *Melaleuca leucadendron* and its allies (Myrtaceae), Queensland Herbarium, Department of Primary Industries, Brisbane.

- Bodle MJ, Ferriter AP, Thayer DD. (1994) The biology, distribution and ecological consequences of *Melaleuca quinquenervia* in the Everglades, Ste Lucie Press, pp. 341-355.
- Brophy JJ, Lassak EV (1988) *Melaleuca leucadendra* L. leaf oil: two phenylpropanoid chemotypes, *Flavour Fragr. J.*, 3, 43-46.
- Bruneton J. (1993) *Pharmacognosie, Pytochimie, Plantes médicinales*, 2ème éd., Paris, Techniques et Documentation-Lavoisier, pp. 461-462.
- Cook LG, Morris DC, Edwards RD, Crisp MD. (2008) Reticulate evolution in the natural range of the invasive wetland tree species *Melaleuca quinquenervia*, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 47, 506-522.
- Craven LA, Barlow BA. (1997) New taxa and new combinations in *Melaleuca* (Myrtaceae), *Novon*, 7, 113-119.
- Delespaul Q, De Billerbeck VG, Roques CG, Michel G, Marquier-Vinuales C, Bessiere JM. (2000) The antifungal activity of essential oils as determined by different screening methods, *J. Essent. Oil Res.*, 12, 256-266.
- Doran JC, Turnbull JW. (1997) Australian trees and shrubs, *ACIAR Monograph.*, 24, 320-323.
- Doran JC, Turnbull JW. (1999) *Melaleuca quinquenervia* S.T. Blake, in: Oyen LPA., Dung NX. (Eds.) *Plant resources of South-East Asia N° 19*, Essential oil Plants, Leiden, Backhuys Publishers, pp. 131-135.
- Dubois MJ (1971) Ethnobotanique de Maré, Nouvelle-Calédonie, *JATBA*, 18, juillet-août/septembre-octobre.
- Dubois MJ (1978) *Initiation à la langue de l'île des Pins*, Nouvelle-Calédonie, Paris, 94 p.
- Ekundayo O, Laakso I, Hiltunen R. (1987) Volatile components of *Melaleuca leucadendron* (Cajuput) oils, *Acta Pharm. Fenn.*, 96, 79-84.
- Elliot WR, Jones DL. (1993) *Encyclopaedia of Australian Plants suitable for cultivation*, Vol 6, Lothian, Melbourne, pp. 315-317, 359.
- Gbenou JD, Moudachirou M, Chalchat JC, Figueredo G. (2007) Chemotypes in *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake (Niaouli) from Benin using multivariate statistical analysis of their essential oils, *J. Essent. Oil Res.*, 19(2). 101-104.
- Guenther E. (1950) *The essential oils*, Vol IV, New-York, Van Nostrand, pp. 537-540.
- Guillaumin A. (1948) *Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie*, Paris. C.R.S.C..
- Hutchinson J. (1973) *Myrtaceae in «The family flowering plants»*, Oxford, Clarendon Press.
- Ireland BF, Hibbert DB, Goldsack RJ, Doran JC, Brophy JJ. (2002) Chemical variation in the leaf essential oil of *Melaleuca quinquenervia*, *Biochemical Systematics and Ecology*, 30 : 457-470.
- Labat C, Oustrin J. (1979) Study of a natural mixture of terpenes. Identification of constituents. Absorption and fate in the rat after intramuscular injection, *Ann. Pharm. Fr.*, 37, 377-384.
- Lawrence BM. (1997) Progress in Essential Oil Research, *Perfum. Flavor.*, 22(1), 49-56.
- Lawrence BM. (2004) Progress in Essential Oil Research, *Perfum. Flavor.*, 29(8), 63-64.
- Lawrence BM. (2009) A preliminary report on the world production of some selected essential oils and countries, *Perfum. Flavor.*, 34(1), 38-44.
- Lercari C. (2002) *Dictionnaire ajié-français à l'usage des étudiants (texte relu par Marc Growe)*, Nouméa, Laboratoire Transcultures, Université de Nouvelle-Calédonie - Centre de Documentation Pédagogique de Nouvelle-Calédonie, liii, 472 p., carte.
- Lis-Balchin M, Deans SG, Eaglesham E. (1998) Relationship between bioactivity and chemical composition of commercial essential oils, *Flavour Fragr. J.*, 13, 98-104.
- Monti D, Tampucci S, Chetoni P, Burgalassi S, Bertoli A, Pistelli L. (2009) Niaouli oils from different sources: analysis and influence on cutaneous permeation of oestradiol *in vitro*, *Drug Delivery.*, 16, 237-242.
- Moudachirou M, Gbenou, JD, Garneau FX, Jean FI, Gagnon H, Koumaglo KH, Addae-Mensah I. (1996) Leaf oil of *Melaleuca quinquenervia* from Benin, *J. Essent. Oil Res.*, 8(1), 67-69.
- Nam SY, Chang MH, Do JS, Seo HJ, Oh HK. (2008) Essential oil of niaouli preferentially potentiates antigen-specific cellular immunity and cytokine production by macrophages, *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 30, 459-474.
- Philippe J, Goeb P, Suvarnalatha G, Sankar R, Suresh S. (2002) Chemical composition of *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake leaf oil from India, *J. Essent. Oil Res.*, 14, 181-182.
- Ramanoelina P, Bianchini JP, Andriantsiferana M, Viano J, Gaydou EM. (1992) Chemical composition of niaouli essential oils from Madagascar, *J. Essent. Oil Res.*, 4, 657-658.
- Ramanoelina P, Viano J, Bianchini JP, Gaydou EM. (1994) Occurrence of Various Chemotypes in Niaouli (*Melaleuca quinquenervia*) Essential Oils from Madagascar Using Multivariate Statistical Analysis, *J. Agric. Food Chem.*, 42, 1177-1182.
- Ramanoelina P, Bianchini JP, Gaydou EM. (2008) Main industrial niaouli (*Melaleuca quinquenervia*) oil chemotype productions from Madagascar, *J. Essent. Oil Res.*, 20, 261-266.
- Roulier G. (2006) Les huiles essentielles pour votre santé, Escalquens, Ed. Dangles, pp. 361-362.
- Todorova M, Ognyanov I, Pham Trong TT. (1988) Composition of Vietnamese essential oil from *Melaleuca leucadendron* L., *Perfum. Flavor.*, 13, 17-18.
- Trilles BL, Bouraïma-Madjebi S, Valet G. (1999) *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake, Niaouli, in I. Southwell and R. Lowe (Ed.), *Tea Tree, the genus Melaleuca*, London, Harwood Academic Publ., pp. 237-245.
- Trilles BL, Bombarda I, Bouraïma-Madjebi S, Raharivelomanana P, Bianchini JP, Gaydou EM. (2006) Occurrence of various chemotypes in niaouli [*Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S. T. Blake] essential oil from New Caledonia, *Flavour Fragr. J.*, 21(4), 677-682.
- Valnet J. (1984) *Aromathérapie : traitement des maladies par les essences des plantes*, Paris, Maloine S.A..



Le niaouli en fleurs

# La famille des Cunoniaceae de Nouvelle-Calédonie, perspectives de valorisation

B. Fogliani<sup>1\*</sup>, P. Raharivelomanana<sup>2</sup>, P. Cabalion<sup>3</sup>, N. Lebouvier<sup>1</sup>, S. Bouraïma-Madjèbi<sup>1</sup>

R É S U M É

Un vaste programme de recherche débuté en Nouvelle-Calédonie, a mis en évidence les potentialités bioactives d'espèces de la famille des Cunoniaceae comme antimicrobiens, anticancéreux, antioxydants, inhibiteurs de la xanthine oxydase ou de l'élastase mais aussi potentiellement comme agents anti-dengue ou cytotoxiques sur organismes à sang froid. L'étude chimique de *Cunonia macrophylla* a ainsi permis l'isolement de tanins certes connus mais dont les activités biologiques étaient mises en évidence pour la première fois. Des études identiques sont actuellement menées sur des espèces du genre *Codia*. Outre l'étude des aspects chimiques, des travaux ont été menés pour maîtriser la multiplication des espèces potentiellement d'intérêt pharmacologique, cosmétique voire horticole. La multiplication de 3 espèces est partiellement ou totalement maîtrisée par voie sexuée ou asexuée. Cette piste de recherche permet de prévoir leur utilisation tant pour des cultures en champs que dans le cadre de programmes de restauration écologique sur terrains miniers.

Mots clés : Cunoniaceae, potentialités, multiplication

## INTRODUCTION

Cette publication se veut le résultat d'une synthèse de travaux menés en Nouvelle-Calédonie sur la famille des Cunoniaceae. Ils sont issus d'une démarche de recherche pluridisciplinaire et inter-organismes permettant d'envisager de nombreuses voies de valorisation d'espèces appartenant à une même famille botanique.

En effet, la biodiversité néo-calédonienne offre un panel de sujets de recherche très vaste grâce à une diversité génétique, spécifique et écosystémique très riches. Ce Pays d'Outre-Mer, de par son isolement géographique, son évolution géologique conduisant à une multiplicité de substrats et son climat nuancé par un relief variable, possède une flore particulièrement riche pour sa petite superficie. La pression anthropique a de surcroît provoqué une modification de la végétation autochtone avec l'introduction de nouvelles espèces et l'apparition de formations secondaires. On y estime le taux d'endémicité de la flore phanérogame à 77,3%, chiffre plaçant la Nouvelle-Calédonie dans le peloton de tête des régions insulaires du Pacifique (Jaffré, 2001), derrière la Nouvelle-Zélande.

## PHYLOGÉNIE DES CUNONIACEAE

La famille des Cunoniaceae, comme d'autres, reflète le caractère gondwanien de cette flore. Ainsi, en ne citant que l'exemple du genre *Cunonia* (Figure 1), celui-ci est constitué de 24 espèces dont

23 présentes en Nouvelle-Calédonie et une en Afrique du Sud. Outre le genre *Cunonia* (Pillon, 2008), cette dernière est également représentée en Nouvelle-Calédonie par 89 espèces, vivant en maquis minier ou en forêt humide, sur environ 300 répertoriées dans le monde, essentiellement dans l'hémisphère sud. Sept genres y sont représentés (Tableau 1) : *Spiraeanthemum* (Pillon, 2009), *Cunonia*, *Geissois*, *Weinmannia*, *Codia* (Hopkins, 2007), *Pancheria* (Hopkins, 2009) et *Hooglandia* (Mc Pherson & Lowry, 2004), ces trois derniers étant endémiques (Figure 1), ce qui est d'ailleurs le cas de toutes les espèces (Jaffré, 2001). Ce chiffre du nombre d'espèces est le résultat de l'un des axes de recherche développé sur cette famille à savoir l'étude de leur phylogénie. Cette recherche, menée essentiellement par l'IRD Nouméa en relation avec des chercheurs de l'Université de la Nouvelle-Calédonie, du «Royal Botanic Gardens, Kew» et du

### Contact

1. Laboratoire Insulaire du Vivant et de l'Environnement (LIVE) - EA 4243 - Université de la Nouvelle-Calédonie, BP R4, 98851 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie
2. Laboratoire de Biodiversité Terrestre et Marine - EA 4239 - Université de la Polynésie française, BP 6570 Faaa, 98702 Polynésie française.
3. Laboratoire Substances Naturelles Terrestres et Savoirs Traditionnels, US 084, Institut de Recherche pour le Développement, Centre de Nouméa, BP A5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie

\* Correspondance : bruno.fogliani@univ-nc.nc

«Missouri Botanical Garden», a permis la description de nouvelles espèces et la révision quasi complète des différents genres de la famille. Chacun sait combien ce travail est essentiel et que de lui découle l'identification des espèces étudiées en ethnopharmacologie ou pour leurs substances naturelles.

Par ailleurs, à chaque fois la description, l'illustration, la carte de répartition et les statuts de conservation des espèces ont été établis permettant d'envisager leur sauvegarde et l'intégration de ces données dans le cadre d'un développement durable.

### CORRÉLATION PHYLOGÉNIE-BIOACTIVITÉ

Dans le même ordre d'idée, la mise en corrélation de ces données avec les potentialités bioactives de ces espèces a été réalisée. En effet, à partir d'un criblage important mené sur une cinquantaine d'espèces de la famille des Cunoniaceae pour déterminer leur activité sur des souches pathogènes et par utilisation d'un outil statistique, il a été montré qu'il était possible d'estimer les genres pouvant présenter une valeur ajoutée (Pillon & Fogliani, 2007). A partir de ces données, il est possible d'indiquer aux gestionnaires quelles espèces sont à prioriser même si leur étude chimique n'a pas été menée, dans le cadre de plans de conservation lors de l'ouverture de zones d'exploitation. L'objectif étant, au final, d'accroître les chances de conserver une source de biomolécules d'intérêt pharmaceutique.

### ESTIMATION DES POTENTIALITÉS BIOACTIVES DES ESPÈCES DE LA FAMILLE

Ces travaux récents découlent d'autres plus anciens qui ont montré de nombreuses potentialités bioactives d'espèces de la famille (Fogliani, 1997 ; 2002). Ces faits étaient confortés par des données bibliographiques révélant des activités antibiotiques comme dans le cas d'une espèce de *Weinmannia* du Costa Rica (Luis Diego Gomez, 1995) mais également par l'utilisation en médecine traditionnelle de certaines espèces comme en Nouvelle-Zélande (Brooker, 1987), au Vanuatu (Fogliani, 2002) ou encore en Argentine (Biloni, 1965), espèces dont les propriétés pouvaient être reliées à des activités biologiques. En Nouvelle-Calédonie des enquêtes de terrain menées par l'IRD abondaient dans ce sens (Fogliani, 2002). C'est pour toutes ces raisons qu'une étude approfondie a été engagée. Elle visait à explorer les potentialités de la famille des Cunoniaceae de Nouvelle-Calédonie. Ainsi, au début des années 2000, un large programme a été lancé et avait pour objectif entre autres de sélectionner des espèces d'intérêt au sein de la famille. Des tests d'activités antimicrobiennes utilisant la méthode des disques ont été réalisés sur 10 souches microbiennes, 96% des espèces se sont révélées actives et 6 d'entre elles ont été sélectionnées en fonction du nombre de souches inhibées et de l'efficacité de l'inhibition, l'espèce *Cunonia macrophylla* en faisait partie (Figure 1). Ces résultats sont essentiels pour la découverte de nouveaux antibiotiques (Fogliani, 2002a).

Un second test avait pour but de déterminer des activités inhibitrices d'enzymes, de la xanthine oxydase d'une part et de l'élastase d'autre part responsable toutes deux de phénomènes de vieillissement de la peau, l'une par l'émission de radicaux libres et l'autre par la perte d'élasticité de cette même peau. La détection d'inhibiteurs a donc un intérêt cosmétique auquel s'ajoute un intérêt pharmaceutique puisque la xanthine oxydase est responsable du phénomène de la goutte. De nombreuses espèces se sont révélées actives en particulier contre la xanthine oxydase contre laquelle 5 espèces présentent une activité importante (Fogliani, 2002b). Enfin un test de cytotoxicité sur cellules cancéreuses Kb provenant d'un carcinome d'épiderme buccal a été effectué avec pour but de détecter des molécules potentiellement anticancéreuses. Il a permis de mettre en évidence de nombreuses potentialités en particulier pour 2 espèces des genres *Codia* et *Geissois*.

Globalement, tous les genres de la famille présentent des activités biologiques ce qui prouve les fortes potentialités des Cunoniaceae bien représentées en Nouvelle-Calédonie (Tableau 1). Le genre *Cunonia* en particulier détient un grand nombre d'espèces qui méritent d'être valorisées. Ceci est d'autant plus intéressant qu'à l'exception d'un taxon d'Afrique du Sud, *Cunonia capensis*, ce genre pourrait être considéré comme endémique au territoire. Ainsi, l'étude approfondie de l'espèce *Cunonia macrophylla* s'avère d'un grand intérêt si l'on considère l'objectif attendu de trouver une plante poussant exclusivement en Nouvelle-Calédonie et valorisable pour ses capacités bioactives.

Tableau 1 : Nombre d'espèces par genre au sein de la famille des Cunoniaceae de Nouvelle-Calédonie

Genre	Nombre d'espèces en Nouvelle-Calédonie	Nombre d'espèces dans le monde
<i>Cunonia</i>	23	24
<i>Geissois</i>	14	19
<i>Spiraeanthemum</i>	7	19
<i>Weinmannia</i>	4	140
<i>Codia</i>	14	14
<i>Pancheria</i>	26	26
<i>Hooqiania</i>	1	1

### ETUDE CHIMIQUE DE CUNONIA MACROPHYLLA

Une étude chimique approfondie réalisée sur un extrait méthanolique de feuilles de cette espèce a permis de caractériser une partie des molécules responsables des activités antibiotiques décelées. La structure de 11 molécules a pu être déterminée et deux grands groupes de métabolites ont été caractérisés. D'une part, des ellagitanins, au nombre de 6, la corilagine, l'acide mallotinique la mallorépanine, l'acide chébulagique, l'acide ellagique et l'acide ellagique xylose. A l'exception de l'acide ellagique, toutes présentent au moins une activité antibiotique (Figure 2). D'autre part, le second groupe de métabolites est composé de flavonoïdes tous dérivés de la quercétine, elle-même purifiée. Cette étude chimique apporte de nombreux renseignements puisqu'elle a permis de caractériser des



molécules encore inconnues au sein de la famille des Cunoniaceae et en particulier chez *Cunonia macrophylla*. Plus encore, ces molécules n'étaient pas connues pour certaines des activités que nous leur avons attribuées (Fogliani, 2005).

### ETUDES PRÉLIMINAIRES SUR DES ESPÈCES DES GENRES CODIA ET WEINMANNIA

Comme l'indique le tableau 2, les résultats de Fogliani (2002a ; 2002b) et les estimations de Pillon & Fogliani (2007), d'autres genres de la famille peuvent être retenus comme d'intérêt. Le genre *Codia* fait ainsi l'objet d'études plus approfondies depuis quelques années. Les premiers résultats concernent *Codia mackeeana* (H.C. Hopkins & B. Fogliani) et *Codia nitida* (Schlechter) qui avaient manifesté de fortes activités (Fogliani, 2002a). Les feuilles des deux plantes sélectionnées ont été séchées, broyées puis macérées dans du cyclohexane avant de subir deux extractions consécutives avec de l'acétate d'éthyle et du méthanol, suivant deux modes d'extraction différents (Soxhlet et extraction sous pression). Des tests de mises en évidence de métabolites secondaires ont permis de déterminer la présence de tannins galliques et ellagiques, de quinones et de flavonoïdes. Les activités antibiotique et antifongique ont été évaluées suivant la méthode de disque-diffusion sur trois bactéries à Gram positif (*Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* et *Bacillus subtilis*), deux bactéries à Gram négatif (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*) et une levure (*Candida albicans*). Les résultats biologiques montrent que l'activité se concentre dans les fractions les plus polaires avec une augmentation croissante de l'activité en fonction de la polarité du solvant (Figure 3A). Des fractionnements bioguidés ont été par la suite réalisés sur l'ensemble des extraits bruts des deux espèces. Les fractions obtenues de *C. nitida* (Figure 1) montrent une activité sélective sur les souches de *E. coli* et de *S. aureus*.

Concernant le genre *Weinmannia*, des travaux antérieurs menés sur *W. dichotoma* avaient montré ses potentialités tant pour des activités antimicrobiennes (Fogliani, 2002a) que pour une capacité d'inhibition de la xanthine oxydase (Fogliani, 2002b). Fort de ces premiers résultats et de ceux apportés par

Figure 1 : Photographies d'espèces de la famille des Cunoniaceae de Nouvelle-Calédonie potentiellement valorisables

Tableau 2 : Récapitulatif des espèces présentant un intérêt pour la purification de molécules bioactives en fonction du genre et du test biologique effectué (Fogliani, (2002))

Tests biologiques	Espèces d'intérêt					
	<i>Spiraeanthemum</i>	<i>Codia</i>	<i>Cunonia</i>	<i>Geissois</i>	<i>Pancheria</i>	<i>Weinmannia</i>
Activités antibiotique et/ou antifongique	<i>S. meridionalis</i> <i>S. pedunculata</i>	<i>C. nitida</i> <i>C. ferruginea</i>	<i>C. macrophylla</i> <i>C. vieillardii</i> <i>C. linearisepala</i>	<i>G. hirsuta</i> <i>G. polyphylla</i>	<i>P. alaternoides</i> <i>P. elegans</i> <i>P. obovata</i>	<i>W. dichotoma</i>
Activité inhibitrice sur la xanthine oxydase	-	<i>C. incrassata</i>	<i>C. linearisepala</i> <i>C. rotundifolia</i>	-	<i>P. brunhesii</i>	<i>W. dichotoma</i> <i>W. monticola</i>
Activité inhibitrice sur l'élastase	-	<i>C. incrassata</i>	<i>C. alticola</i> <i>C. balansae</i> <i>C. macrophylla</i> <i>C. deplanchei</i> <i>C. atrorubens</i> <i>C. varijuga</i> <i>C. montana</i>	<i>G. hirsuta</i> <i>G. polyphylla</i>	<i>P. obovata</i> <i>P. brunhesii</i> <i>P. elliptica</i> <i>P. confusa</i> <i>P. ferruginea</i> <i>P. sebertii</i>	-
Activité cytotoxique sur cellules cancéreuses Kb	<i>S. elliptica</i>	<i>C. arborea</i>	<i>C. macrophylla</i> <i>C. deplanchei</i> <i>C. pterophylla</i>	<i>G. hirsuta</i> <i>G. racemosa</i> <i>G. montana</i>	<i>P. brunhesii</i> <i>P. alaternoides</i> <i>P. elliptica</i>	<i>W. dichotoma</i> <i>W. monticola</i>

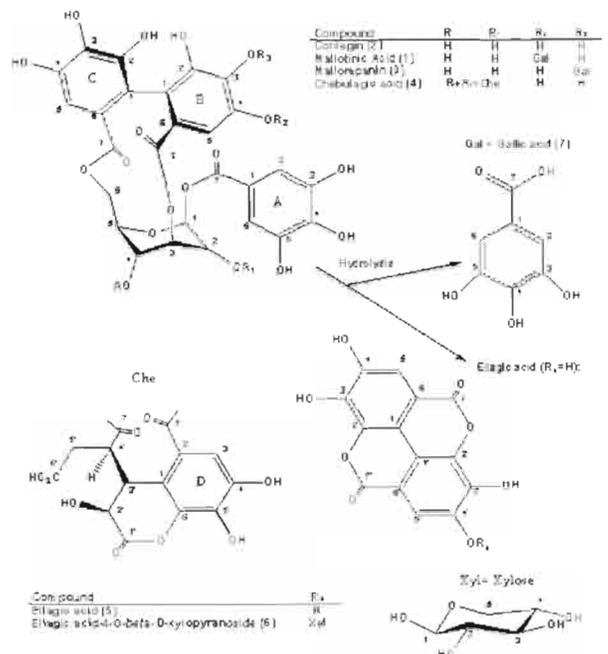
l'étude de *W. parviflora*, espèce endémique de Polynésie française, qui a démontré des capacités antioxydantes, les activités éventuelles de ce type ont été testées chez les 4 espèces néo-calédoniennes : *W. dichotoma*, *W. paitensis*, *W. serrata*, *W. ouaiemensis*. Afin de déterminer leurs potentialités antioxydantes, les feuilles de chacune des espèces ont été séchées, broyées puis extraites par macération dans un mélange eau/éthanol (25:75) avant de subir des partages successifs contre du dichlorométhane, de l'acétate d'éthyle et enfin du n-butanol. Chacun des extraits a été utilisé dans un test de recombinaison du DPPH. Les résultats obtenus, exprimés en  $\mu\text{M}$  équivalents de BHA ( $\text{IC}_{50}=22\mu\text{M}$ ) montrent des niveaux d'activité très élevés. Les extraits acétate d'éthyle et butanol présentent des  $\text{IC}_{50}$  compris en moyenne entre respectivement 13,1 et 22,1  $\mu\text{M}$ . Les valeurs d' $\text{IC}_{50}$  des extraits acétate d'éthyle de feuilles de *W. dichotoma* ( $\text{IC}_{50}=11,4 \mu\text{M}$ ) et butanol de *W. paitensis* ( $\text{IC}_{50}=16,2\mu\text{M}$ ) font de ces espèces les plus intéressantes pour des études complémentaires (Figure 3b).

### POTENTIALITÉS ORNEMENTALES

Outre les potentialités bioactives des espèces de cette famille, des potentialités ornementales peuvent lui être attribuées (Figure 1). Dans cet objectif mais aussi dans celui de les utiliser dans le domaine de la revégétalisation ou dans l'idée de réaliser des cultures à grande échelle d'espèces potentiellement productrices de biomolécules d'intérêt, la recherche des voies et moyens de les multiplier a été engagée. Les différents modes de multiplication ont été étudiés, que ce soit la multiplication sexuée ou asexuée pour bouturage ou microbouturage. A la date d'aujourd'hui, deux espèces sont totalement maîtrisées, il s'agit de *Cunonia macrophylla* (Figure 1) citée plus haut pour l'étude chimique ainsi que *Geissois pruinosa* (Figure 1), espèce pionnière des milieux ultramafiques.

Le premier mode de multiplication envisagé a été la voie asexuée. Des travaux menés par Fogliani (2002) sur le macrobouturage ont

permis de montrer que quelle que soit l'espèce considérée, un milieu de bouturage liquide sans addition de saccharose était le plus favorable au développement du système racinaire tout en permettant une ébauche du système foliaire et ceci à condition que le bourgeon apical soit conservé. Cependant, dans le cas de *Geissois pruinosa*, il apparaît que le substrat solide lui soit tout aussi favorable, malgré tout le nombre de boutures racinées est bien plus faible. Plus encore, les boutures ayant développé un système



Compound	<i>E. caratovora</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C. accolans</i>	<i>C. albicans</i>	$\text{IC}_{50}$ ( $\mu\text{g/ml}$ )
(2) corilagin	20	12	12	12	72.9
(1) ovalotolinic acid	13	9	9	9	>100
(3) mallonoparin	15	10	10	10	>100
(4) chebulagic acid	19	11	10	12	46.3
(5) ellagic acid	15	0	12	10	2.8
(6) ellagic acid-4-O- $\beta$ -D-xylopyranoside	12	0	0	0	2.1
(7) gallic acid	13	7	7	7	7.1
Gentamycin sulfate (10 $\mu\text{g}$ )	21	14	28	-	-
Nystatin (20 $\mu\text{g}$ )	-	-	-	11	-

Figure 2 : Molécules isolées de l'extrait méthanolique de feuilles de *Cunonia macrophylla* et activités antimicrobiennes associées déterminées par la méthode des disques (d'après Fogliani (2005))

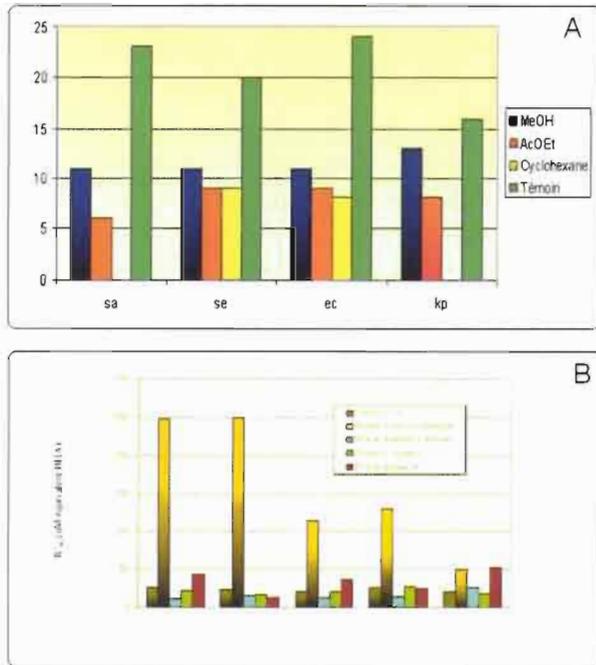


Figure 3 : Activités biologiques d'espèces des genres *Codia* et *Weinmannia* : A) Activités antibiotiques sur 4 souches bactériennes (sa : *Staphylococcus aureus* ; se : *Staphylococcus epidermidis* ; ec : *Escherichia coli* ; kp : *Klebsiella pneumoniae*) des extraits de feuilles de *C. nitida* avec trois solvants (MeOH : méthanol, AcOEt : acétate d'éthyle) ; B) Activités antioxydantes des différentes fractions extraites de feuilles issues des espèces de *Weinmannia* de Nouvelle-Calédonie et de *W. parviflora* de Polynésie française

racinaire en milieu liquide sont aisément transplantables sur le même milieu solide après 6 mois avec un taux de réussite de 75%. Cependant, pour pallier la difficulté de prélever des boutures sur ces deux espèces, en particulier chez *Cunonia macrophylla* qui présente une structure monocaulaire, le microbouturage, nécessitant des boutures de quelques centimètres a été envisagé.

Cette technique appliquée à l'espèce *Geissois pruinosa* permet, à partir d'un explant de feuilles, d'obtenir des cals qui peuvent être subdivisés afin de produire une biomasse importante. Une fois que ces cals ont atteint une taille raisonnable, ils peuvent être soit de nouveaux subdivisés, soit utilisés pour former de nouveaux plants, une masse cellulaire pouvant conduire à un nombre important de plants. Chaque partie aérienne formée peut être séparée de l'ensemble et placée sur un milieu favorable au développement de l'appareil racinaire conduisant ainsi à un nouveau pied totalement formé. De la même façon, à partir d'explant de tiges, il est possible d'obtenir de nouvelles tiges feuillées plus ou moins ramifiées qui peuvent être séparées et placées sur un milieu favorable au système racinaire (Figure 4). L'avantage net de la multiplication par culture *in vitro* est qu'une fois les conditions les plus favorables fixées, celle-ci peut être des plus rentables puisqu'elle permet d'obtenir un très grand nombre de plants à partir d'un explant de très petite taille.

Concernant la multiplication sexuée ou germination, le travail s'inscrit dans le cadre d'une étude beaucoup plus vaste, celle de la biologie et de la composition des réserves séminales d'espèces du maquis minier néo-calédonien candidates à la révégétalisation.

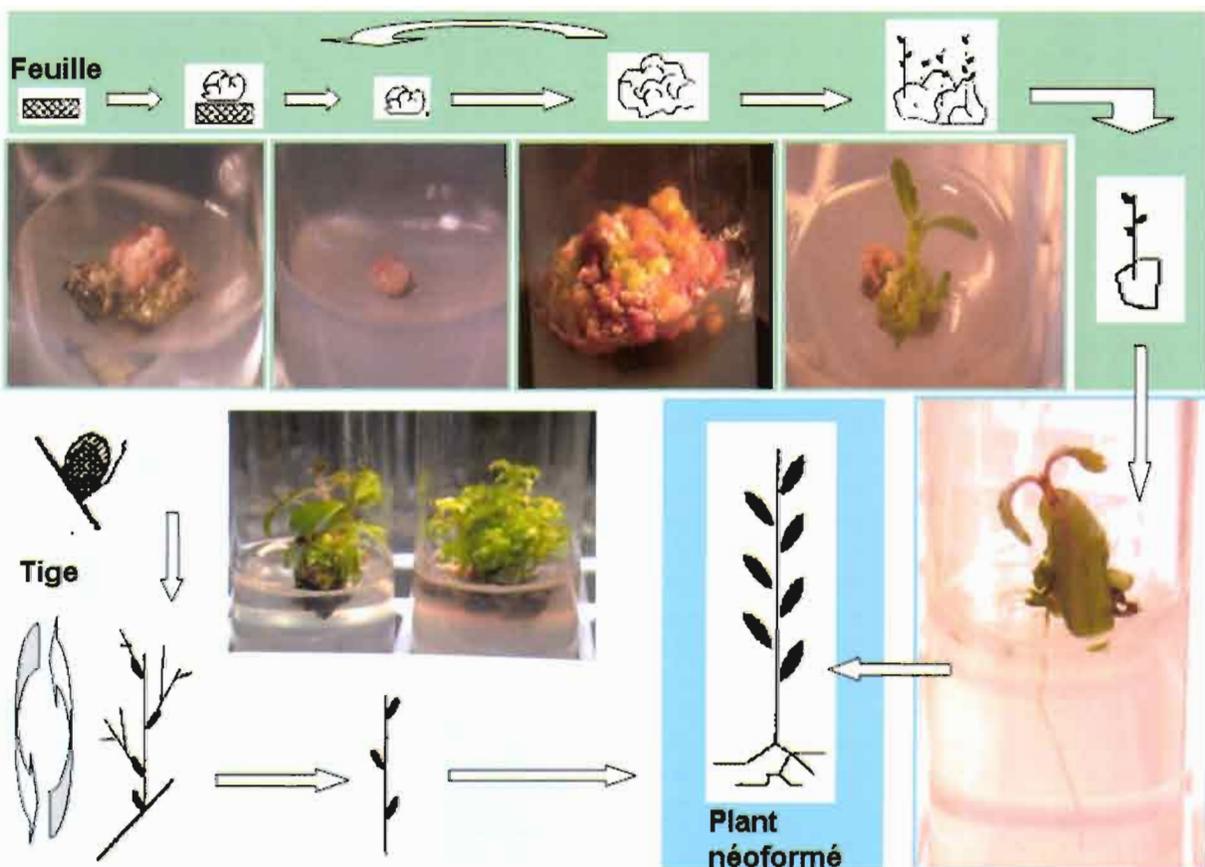


Figure 4 : Utilisation de la culture *in vitro* pour la propagation de *Geissois pruinosa*

Ces travaux menés par le LIVE de l'Université de Nouvelle-Calédonie ont débuté depuis maintenant plus de 5 ans suite aux enjeux induits par l'exploitation minière du nickel en Nouvelle-Calédonie. Des analyses variées avec des objectifs divers sont réalisées, de l'analyse de la structure macroscopique et microscopique à l'étude de l'ultrastructure des semences, et ceci afin de rechercher les conditions qui favoriseraient la germination de ces graines par levée de dormance. Des expérimentations sont également menées pour déterminer en corrélation avec les résultats précédents les conditions optimales de germination. Enfin, l'étude biochimique des réserves séminales qui pourrait permettre chez certaines espèces de caractériser des marqueurs de maturité permet également de prévoir les conditions optimales de conservation.

Le travail effectué sur les graines de *Geissois pruinosa* et de *Cunonia macrophylla* révèle quelle que soit l'espèce considérée, la présence d'une couche tégumentaire externe suivie d'une couche tégumentaire interne entourant une amande constituée d'un albumen dans lequel est positionné l'embryon qui occupe une grande partie de la surface. Quant aux expériences de germination effectuées dans le but de déterminer l'impact de différents facteurs abiotiques comme la température, le degré d'imbibition et la lumière, elles avaient pour finalité de fixer les conditions optimales de germination des différentes semences. Ainsi, ces différentes manipulations ont permis de fixer un optimum de température de 27-28°C pour *G. pruinosa* et de 22-23° pour *C. macrophylla*. Ces résultats montrent cependant des maxima de germination assez faibles avec 33% des graines germées pour *Geissois pruinosa* et 53% pour *Cunonia macrophylla* (Figure 5 ; Fogliani, 2004). A la suite de ces résultats, des études de prétraitement ont été menées afin d'éliminer d'éventuelles inhibitions tégumentaires ou dormances embryonnaires et de tenter d'obtenir une germination importante rapide et peu sensible aux facteurs du milieu dans la perspective permanente de leur exploitation. De l'ensemble de ces expérimentations, il ressort clairement que la scarification mécanique est la méthode la plus efficace et la plus rentable en particulier pour *Cunonia macrophylla* qui voit son taux de germination maximum passer de 53 à 82% (Figure 5 ; Fogliani, 2004).

Une fois les conditions optimales de conservation des graines établies, ainsi que celles de leur germination, l'un des éléments de réussite de l'implantation dans leur milieu

est l'étude de leur croissance. Pour cela, des études physiologiques sont réalisées en relation avec leur milieu naturel de développement. Elles permettent entre autre de mieux appréhender les mécanismes adaptatifs développés par ces végétaux face aux contraintes des sols miniers, en particulier la richesse en métaux lourds dont le nickel (Fogliani, 2002). En complément, lors de ces études de croissance, la description des différents stades d'évolution de l'individu depuis la plantule jusqu'à l'état adulte permet d'apporter des éléments de réponses tant en reconnaissance des formes de jeunesse sur le terrain que dans les relations phylogénétiques entre espèces d'un même genre ou de genres différents. L'espèce *Geissois pruinosa* a ainsi permis de mettre en évidence la variation des formes depuis la plantule jusqu'à l'état adulte (Fogliani, 2009).

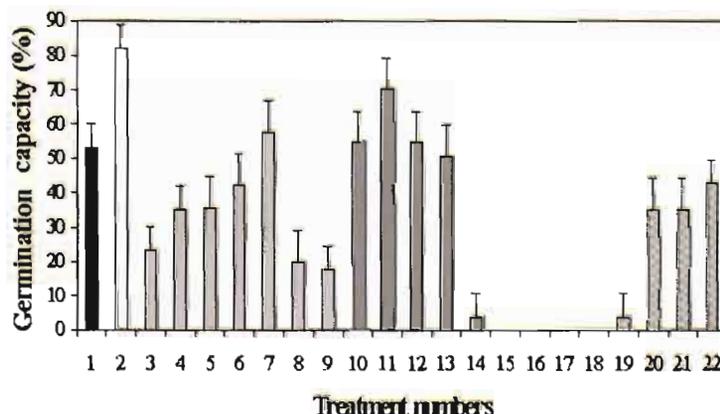
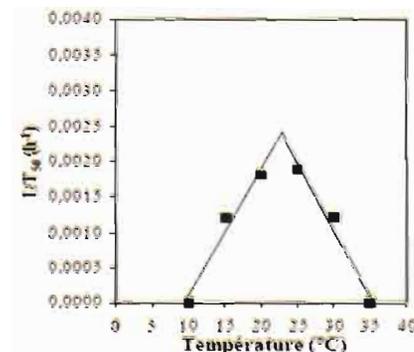
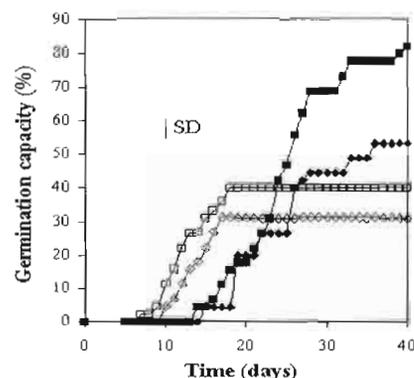


Figure 5 : Multiplication par voie sexuée de *Cunonia macrophylla*. En haut à gauche, graine entière et embryon de *C. macrophylla*. En haut à droite, détermination de sa température optimale de germination. En bas, effet de différents prétraitements sur le taux maximal de germination de ses graines (en noir : témoin ; en blanc : scarification mécanique) (Fogliani, 2004)

## CONCLUSION

Cette présentation des travaux menés sur les espèces de la famille des Cunoniaceae en Nouvelle-Calédonie s'est voulue la plus complète possible et a pour objectif de montrer que des travaux divers et pluridisciplinaires mais transversaux permettent d'envisager une valorisation plus aisée d'espèces d'intérêt pour les biomolécules qu'elles produisent. Ainsi, il est possible de dire aujourd'hui que si des molécules bioactives nouvelles étaient découvertes dans une Cunoniaceae utilisée en médecine traditionnelle, il serait envisageable de lancer une culture à grande échelle et plus précisément dans leur milieu naturel en alliant restauration écologique et développement durable. Par ailleurs, des productions de plants à finalité ornementale sont d'ores et déjà réalisables.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Biloni J.S. (1965) Notas preliminares a una revisión de las Cunoniáceas Argentinas, *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 10, 292-301.
- Brooker S.G., Cambie R.C., Cooper R.C. (1987) *New Zealand medicinal plants*, New Zealand, Heinemann, 119-122.
- Fogliani B. (1997) *Connaissance et valorisation de la famille des Cunoniaceae de Nouvelle-Calédonie. Criblage initial et évaluation préliminaire*, Mémoire de D.E.A., Science des Agroressources. E.N.S.A.T., I.N.P.T., Toulouse, France, 49 pp.
- Fogliani B. (2002) *De la connaissance physiologique des Cunoniaceae endémiques de la Nouvelle-Calédonie, à la recherche des caractéristiques physico-chimiques et biologiques de leurs substances bioactives d'intérêt*, Mémoire de thèse de doctorat, Université de la Nouvelle-Calédonie, 331 pp.
- Fogliani B., Bouraïma-Madjèbi S., Cabalion P., Pineau R. (2002a) Screening of 50 Cunoniaceae species from New Caledonia for antimicrobial properties, *New Zealand Journal of Botany*, 40, 511-520.
- Fogliani B., Bouraïma-Madjèbi S., Médevielle V., Pineau R. (2002b) Screening of Fifty Cunoniaceae Species from New Caledonia for Inhibitors of Xanthine Oxidase and Scavengers of Superoxide Anions, *Pharmaceutical Biology*, 40:7, 526-533.
- Fogliani B., Bouraïma-Madjèbi S., Médevielle V., Pineau R. (2004) Methods to promote germination of two Cunoniaceae species, *Cunonia macrophylla* and *Geissois pruinosa* from New Caledonia, *Seed Science and Technology* 32:3, 703-715.
- Fogliani B., Raharivelomanana P., Bianchini J-P., Bouraïma-Madjèbi S., Hnawia E. (2005) Bioactive ellagitannins isolated from *Cunonia macrophylla*, an endemic Cunoniaceae species from New Caledonia, *Phytochemistry*, 66:2, 241-247.
- Fogliani B., Hopkins H.C.F., Bouraïma-Madjèbi S., Médevielle V. (2009) Morphological development of *Geissois pruinosa* (Cunoniaceae) from seed to adult, and the expression of plesiomorphic characters in seedlings, *Flora*, 204:1, 7-16.
- Hopkins H.C.F., Fogliani B., Pillon Y. (2007) Four new species in the endemic genus *Codia* (Cunoniaceae) from New Caledonia, *Kew Bulletin*, 62, 259-274.
- Hopkins H.C.F., Pillon Y., Bradford J.C. (2009) The endemic genus *Pancheria* (Cunoniaceae) in New Caledonia: notes on morphology and the description of three new species, *Kew bulletin*, 64, 429-446.
- Jaffré T., Morat Ph., Veillon J.M., Rigault F., Dagostini G. (2001) Composition et caractérisation de la flore indigène de Nouvelle-calédonie. *Documents Scientifiques et Techniques*, Volume spécial II4, Juillet 2001, I.R.D., Centre de Nouméa, 121 pp.
- Luis Diego Gomez P. (1995) *Weinmannia spp.* (Cunoniaceae) : Fitoquímica básica, *Revista de Biología Tropical*, 43 : 1-3, 311-312.
- McPherson G., Lowry P. (2004) Hooglandia, a newly discovered genus of Cunoniaceae from New Caledonia, *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 9, 260-265.
- Pillon Y., Fogliani B. (2007) Evidence for correlation between phylogeny and bioactivity and its implication for screenings and conservation, *Pacific science*, 63: 1, 97-103.
- Pillon Y., Hopkins H.C.F., Bradford J.C. (2008) Two new species of *Cunonia* (Cunoniaceae) from New Caledonia, *Kew Bulletin*, 63: 419-431.
- Pillon Y., Hopkins HCF., Munzinger J., Amir H., Chase M.W. (2009) Cryptic species, gene recombination and hybridization in the genus *Spiraeanthemum* (Cunoniaceae) from New Caledonia, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161, 137-152.

# Plantes de Nouvelle-Calédonie d'intérêt biologique : de la création du «Laboratoire des Plantes Médicinales» (ICSN-CNRS) à Nouméa aux recherches actuelles

F. Guéritte<sup>1\*</sup>, V. Dumontet<sup>1</sup>, C. Poullain<sup>2</sup>, M. Litaudon<sup>1</sup>, T. Sévenet<sup>1</sup>

R é s u m é

Le Laboratoire des Plantes Médicinales du CNRS fut créé au début des années soixante-dix avec comme objectif l'exploration phytochimique de la flore de Nouvelle-Calédonie. Plusieurs chercheurs, ingénieurs et techniciens s'y succédèrent pour étudier les plantes récoltées selon des critères chimiotaxonomiques, ethnopharmacologiques ou pharmacotaxonomiques. Aujourd'hui, la stratégie utilisée par l'ICSN repose sur l'évaluation biologique d'extraits de plantes peu connues pour leurs propriétés. Les cibles choisies interviennent dans différents domaines pharmacologiques (oncologie, maladies infectieuses, maladies neurodégénératives, etc...). Quelques exemples d'études phytochimiques et biologiques réalisées par plusieurs équipes de l'ICSN ou par d'autres collègues sont présentés pour retracer l'histoire et le bilan du Laboratoire des Plantes Médicinales du CNRS en Nouvelle-Calédonie.

Mots-clés: Plantes, Nouvelle-Calédonie, biodiversité, activité biologique, phytochimie

## INTRODUCTION

Il y a 70 millions d'années, lors de sa séparation du continent Gondwana, la Nouvelle-Calédonie a isolé et préservé une grande partie de sa flore ancienne. L'insularité et l'ancienneté de ce pays ont permis une spéciation très importante de la flore en rapport avec l'environnement, et le développement d'une biodiversité remarquable.

Depuis son implantation en 1972 sur le site de Montravel à Nouméa, le Laboratoire des Plantes Médicinales du CNRS a toujours eu comme objectif de se consacrer à l'étude de cette diversité chimique et biologique des plantes de Nouvelle-Calédonie. De nombreux contrats et collaborations ont été concrétisés, avec notamment le Territoire, des établissements publics (ORSTOM puis IRD, CIRAD-Forêt puis IAC) et privés (Rhône-Poulenc, Robertet, LVMH, l'Oréal). Après un bref rappel historique de la création de ce laboratoire, quelques exemples d'études phytochimiques de différentes espèces néo-calédoniennes seront présentés, montrant la grande richesse que peut offrir le milieu végétal en terme de molécules et d'activité biologique. Un bilan des résultats obtenus sera également discuté.

## BIODIVERSITÉ CALÉDONIENNE, MOLÉCULES ET ACTIVITÉ BIOLOGIQUE

C'est lors du colloque international "Phytochimie et Plantes Médicinales des Terres du Pacifique", organisé en Nouvelle-Calédonie par le CNRS, en 1964, que le Pr. Maurice-Marie Janot, co-directeur de l'Institut de Chimie des Substances Naturelles à Gif-sur-Yvette, souhaite que le CNRS participe activement à l'exploration phytochimique de la flore de Nouvelle-Calédonie. Cette volonté faisait suite au constat que plus de 50% des médicaments (par exemple les antitumoraux) sont d'origine naturelle (morphine, cocaïne, quinine, vinblastine, taxol,

### Contact

1. Institut de Chimie des Substances Naturelles, CNRS, 91198 Gif-sur-Yvette Cedex
2. Centre IRD de Nouméa, BP A5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle Calédonie

\* Correspondance : gueritte@icsn.cnrs-gif.fr

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

camptothécines, épothilones...). Plusieurs chercheurs, ingénieurs et techniciens se succédèrent au "Laboratoire des Plantes Médicinales" du CNRS, créé grâce à l'initiative de Pierre Potier et Thierry Sévenet, pour étudier les plantes récoltées selon des critères chimiotaxonomiques, ethnopharmacologiques ou pharmacotaxonomiques.

La recherche commença dans les années soixante dix, par la récolte de plantes à alcaloïdes, notamment des *Ochrosia*, Apocynaceae riches en ellipticine et analogues antitumoraux (Kansal, 1986). D'autres plantes actives sur tumeurs expérimentales furent récoltées : *Alangium* à tubulosines (Hayat, 1977), *Sarcamelicope* riches en acronycine et dérivés (Costes, 2000), *Austrotaxus* renfermant des taxanes proches du taxol comme l'austrospicatine (Ettouati, 1988)..., ainsi que des plantes agissant sur le système nerveux central (*Psychotria* et *Calycodendron* riches en alcaloïdes polyindoliniques (Guéritte, 1992), des plantes utilisées en médecine empirique mélanésienne comme *Macaranga vedeliana* Müll-Arg. & Guillaumin (Hnawia, 1990 ; Thoison, 1992) ou encore des plantes agissant sur la dépigmentation de la peau, comme les analogues de l'arbutoside isolés de *Garnieria spathulifolia* Brongn. & Gris (Pilleux, 1992). La Figure 1 montre quelques exemples de la diversité structurale de composés isolés pendant la période 1970-2000.

D'abord mission CNRS menée en collaboration avec l'ORSTOM, les recherches du CNRS sur les plantes relèvent aujourd'hui d'une collaboration contractuelle CNRS-IRD : des valorisations locales (plantes à essences, plantes utilisables en cosmétique), de la formation par la recherche (E. Hnawia, B. Fogliani, B. Trilles, VCAT), de nombreux essais de culture (*Duboisia*...) furent menés en parallèle des recherches sur la biodiversité. Les recherches de terrain ont également conduit à la description d'espèces botaniques nouvelles, comme par exemple *Alistonia boulandaensis* Boiteau, *Ochrosia inventorum* L. Allorge, *Neisosperma sevenetii* (Boiteau) Boiteau, *Goniotalamus dumontetii* R.M.K. Saunders & Munzinger, ...

Aujourd'hui, la stratégie utilisée par l'ICSN pour l'étude phytochimique depuis le début des années 2000, repose sur l'évaluation biologique automatisée d'extraits de plantes peu étudiées. Les critères d'environnement, de biodiversité, d'utilisation empirique conduisent à récolter des plantes, souvent endémiques, dont l'activité biologique, après extraction automatisée, est évaluée sur plusieurs cibles biologiques (cultures cellulaires, enzymes...). En fonction des résultats obtenus, ces extraits sont fractionnés avec l'aide d'un robot puis, les fractions réparties en plaques multipuits sont à nouveau soumises aux essais biologiques. La structure du ou des principes actifs purs est alors élucidée par les méthodes classiques d'analyse structurale. La chimie de modification, la synthèse prennent alors place afin d'améliorer l'activité biologique. L'automatisation et la robotisation ont permis de raccourcir de façon importante les processus d'isolement et de caractérisation.

L'équipe «Pôle Substances Naturelles-Plantes» PSN-P de l'Institut de Chimie des Substances Naturelles du CNRS, effectue les récoltes non seulement en Nouvelle-Calédonie mais également en

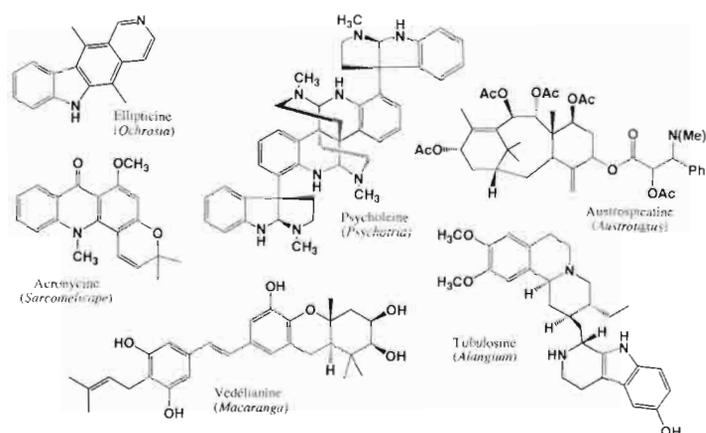


Figure 1

collaboration étroite avec des équipes de pays étrangers, dans le cadre d'accords de coopération entre le CNRS et les Universités des pays partenaires, obéissant ainsi aux Conventions régissant la biodiversité (Rio, Manille...). Nouvelle-Calédonie et Guyane, Malaisie, Vietnam, Madagascar et Ouganda sont autant de pays où le CNRS mène des recherches sur la biodiversité chimique et biologique. Autre amélioration technologique importante : l'utilisation de méthodes d'analyse couplées à la séparation chromatographique (CLHP/SM par exemple) qui permet d'obtenir des informations structurales sans purification préalable. Les cibles choisies relèvent de différents domaines pharmacologiques (oncologie, maladies infectieuses et virales, maladies neurodégénératives, etc...). Ces études sont réalisées en partenariat avec des équipes de biologistes de laboratoires publics ou privés. Toutes les données de récolte, de localisation géographique, de résultats d'essais biologiques sont archivées sur une base de données de l'ICSN, qui fait partie de la Chimiothèque Nationale, et dont une partie est accessible sur le site <http://chimiotheque-nationale.enscm.fr/>

Dans la recherche de plantes cytotoxiques, l'une d'entre elles, *Kermadecia elliptica* Brongn. & Gris, famille des Proteaceae, s'est montrée riche en cyclophanes de la famille des turrianes comme la kermadécine A (Jolly, 2008) active sur cellules KB à concentration micromolaire, et ses congénères, les kermadécines B-H. Le couplage CLHP/SM en APCI a permis de mettre en évidence des fragments caractéristiques permettant d'identifier ces molécules dans d'autres espèces, sans nécessité de les isoler pures (Figure 2). Des chimistes australiens (Ridley, 1970) avaient déjà isolé ce

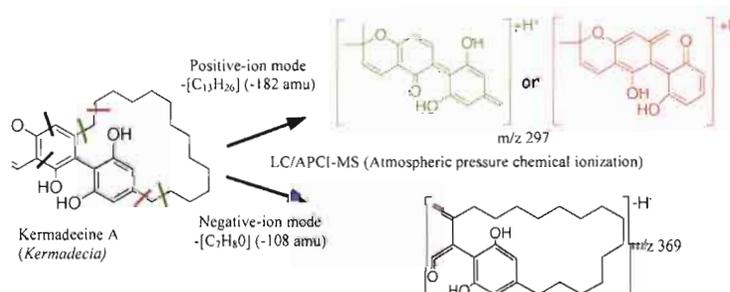


Figure 2

type de molécules dans un genre de Proteaceae voisin, le genre *Grevillea*.

Dans le cadre d'une collaboration avec l'Institut de Recherche Servier, les essais biologiques menés sur la cible hPPAR $\gamma$ , récepteur nucléaire impliqué dans les voies métaboliques régulant l'adipogenèse et la carcinogenèse (activité pouvant conduire à la mise en évidence de médicaments utiles dans le traitement du diabète et de l'obésité), ont permis de sélectionner plusieurs espèces du genre *Cupaniopsis* (*C. azantha* Radlk., *C. macrocarpa* Radlk., *C. phalacrocarpa* Adema), famille des Sapindaceae, pour la richesse des écorces de tronc de ces espèces en furanotriterpènes linéaires, les cupaniopsines (Figure 3). Isolées pour la première fois du règne végétal, ces substances ont une activité de liaison significative au récepteur hPPAR $\gamma$  (Bousserouel, 2005). Autres plantes actives sur récepteur hPPAR $\gamma$ , plusieurs espèces du genre *Zygogynum* (*Z. stipitatum* Baill., *Z. acsmithii* Vink, *Z. pancheri* (Baill.) Vink, *Z. bailloni* Tiegh.) appartenant à la famille archaïque des Winteraceae et contenant des phényltétralones comme la zygone A et analogues, molécules originales isolées pour la première fois du milieu naturel (Figure 3). Là encore, ces molécules ont une activité de liaison à concentration micromolaire au récepteur hPPAR $\gamma$  (Allouche, 2008).

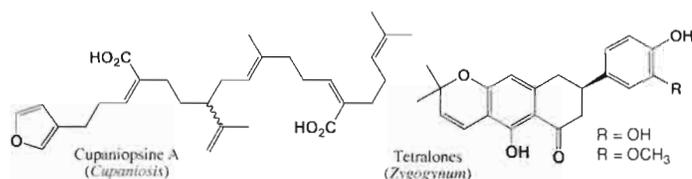


Figure 3

## CONCLUSION

Commencée il y a environ 40 ans, la prospection de plantes biologiquement actives au sein de la flore endémique du territoire, a conduit à de nombreux travaux de recherche dans les domaines de la botanique, de la chimie et de la biologie. Des espèces nouvelles ont été décrites, des séries chimiques nouvelles ont été mises en évidence, des activités biologiques spécifiques ont été démontrées dans certaines familles. Ces résultats ont été rendus possible grâce à une collaboration étroite entre organismes locaux (IRD, Université, IAC) et métropolitains publics (Museum, universités régionales) et privés (laboratoires pharmaceutiques). Sur environ 3700 plantes, dont 2500 sont endémiques, que recèle la flore de Nouvelle-Calédonie, 1500 ont été récoltées et plusieurs dizaines étudiées. Par ailleurs les méthodes phytochimiques ayant

changé depuis le début des années 2000, le travail de terrain reste très important, et les améliorations technologiques évoquées augmentent considérablement les chances de succès. Notre objectif aujourd'hui est de renforcer les collaborations déjà existantes avec l'Université de Nouvelle-Calédonie, l'Institut Agronomique néo-calédonien, l'Institut de Recherche pour le Développement ainsi que d'initier de nouveaux projets de recherche avec l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, au travers de programmes communs, afin d'optimiser les recherches sur les substances naturelles d'intérêt biologique, dans le respect de l'environnement et de la biodiversité.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Allouche N, Morleo B, Thoison O, Dumontet V, Nosjean O, Guéritte F, Sévenet T, Litaudon M (2008) Biologically active tetralones from New-Caledonian *Zygogynum* spp., *Phytochemistry*, 69, 1750-1755.
- Bousserouel H, Litaudon M, Morleo B, Martin M-T, Thoison O, Nosjean O, Boutin J-A, Renard P, Sévenet T (2005) New biologically active linear triterpenes from the bark of three new-caledonian *Cupaniopsis* species, *Tetrahedron*, 61, 845-851.
- Costes N, Le Deit H, Michel, Tillequin F, Koch M, Pfeiffer B, Renard P, Leonce S, Guilbaud N, Kraus-Berthier L, Pierre A, Atassi Gh (2000) Synthesis and cytotoxic and antitumor activity of benzo[b]pyrano[3,2-h]acridin-7-one analogs of acronycine, *J. Med. Chem.*, 43, 2395-2402.
- Ettouati L, Ahond A, Convert O, Laurent D, Poupot C, Potier P (1988) Plantes de Nouvelle-Calédonie. 114. Taxanes isolés des feuilles d'*Austrotaxus spicata* Compton (Taxacées), *Bull. Soc. Chim. Fr.*, 749-755.
- Guéritte-Voegelien F, Sévenet T, Puset J, Adeline M-T, Gillet B, Beloeil J-C, Guénard D, Potier P, Raslonjanahary R, Kordon C (1992) Alkaloids from *Psychotria oleoides* with activity on growth hormone release, *J. Nat. Prod.*, 55, 923-930.
- Hayat M, Mathé G, Chenu E, Husson HP, Sevenet T, Kan C, Potier P (1977) Oncostatic activity of extracts from *Alangium vitiense* on murine lymphoid neoplasms, *C R Acad Sci Hebd Seances Acad Sci D.*, 285 :12, 1191-1193.
- Hnawia E, Thoison O, Guéritte-Voegelien F, Bourret D, Sévenet T (1990) A geranyl substituted flavonol from *Macaranga vedeliana*, *Phytochemistry*, 29, 2367-2368.
- Jolly C, Thoison O, Martin M-T, Dumontet V, Gilbert A, Pfeiffer B, Léonce S, Sévenet T, Guéritte F, Litaudon M (2008) Cytotoxic turrianes of *Kermadecia elliptica* from the New-Caledonian rainforest, *Phytochemistry*, 69, 533-540.
- Kansal V.K and Potier P (1986) The biogenetic, synthetic and biochemical aspects of ellipticine, an antitumor alkaloid, *Tetrahedron*, 42, 2389-2408.
- Piilleux E, Li M, Cosson J-P, Guenard D, Sevenet T, Potier P (1992) Depigmentation composition containing arbutoside derivatives EP19920402079 L'Oreal
- Ridley DD, Ritchie E, Taylor WC (1970) Chemical studies of the Proteaceae, *Aust J Chem*, 23, 147-183.
- Thoison O, Hnawia E, Guéritte-Voegelien F, Sévenet T (1992) Vedelianin, a hexahydroxanthene derivative isolated from *Macaranga vedeliana*, *Phytochemistry*, 31, 1439-1442.

# Usages de *Crossostylis* (Rhizophoraceae) J.R. Forster et G. Forster en médecine traditionnelle dans le Pacifique : exemple de *C. grandiflora* en Nouvelle-Calédonie

N. Lebouvier<sup>1</sup>, E. Hnawia<sup>1</sup>, L. Voutquenne<sup>2</sup>, B. Fogliani<sup>1</sup>, P. Cabalion<sup>3</sup>, M. Nour<sup>1\*</sup>

R  
É  
S  
U  
M  
É

Les *Crossostylis*, arbres ou arbustes de la famille des Rhizophoraceae, sont connus et utilisés par les populations des îles du Pacifique Sud pour confectionner des remèdes traditionnels aux propriétés anti-infectieuses et anti-inflammatoires. *Crossostylis grandiflora*, une des 3 espèces endémiques de Nouvelle-Calédonie, a été sélectionnée sur la base d'enquêtes ethnobotaniques et ethnopharmacologiques, puis évaluée sur plusieurs tests pharmacologiques en rapport avec son usage traditionnel. L'extrait à l'acétate d'éthyle des feuilles de *C. grandiflora* a manifesté une forte activité antiparasitaire sur *Leishmania donovani*, *Trypanosoma brucei* et *Plasmodium falciparum*.

D'autre part, l'étude phytochimique de cet extrait a permis d'isoler plusieurs composés, notamment des triterpènes pentacycliques qui possèdent, selon la littérature, des propriétés anti-inflammatoires vérifiant ainsi l'usage traditionnel de la plante.

## INTRODUCTION

Les îles du Pacifique possèdent une flore riche et abondante qui est traditionnellement utilisée par les peuples de cette région (Mélanésien, Polynésien, Micronésien) pour confectionner des remèdes. En Nouvelle-Calédonie, l'utilisation des plantes médicinales pour se soigner reste encore une pratique très courante, notamment en première intention dans les cas de blessures mineures, de soins aux enfants ou de complications de grossesse. Le mode de vie des populations mélanésiennes rurales toujours très proche de la nature permet de faire vivre cette pharmacopée traditionnelle dont les bénéfices sont depuis longtemps appréciés.

De nombreux remèdes composés à partir de plantes communes et largement distribuées dans le Pacifique se sont développés indépendamment, dans différentes cultures du Pacifique et dans de nombreux cas pour des traitements identiques. On pourrait citer par exemple, l'usage de l'huile de Tamanou (*Calophyllum inophyllum* L.) dans les infections de la peau ou bien de l'aloès (*Aloe vera* (L.) Burm.f.) pour les brûlures. Dans d'autres cas, l'usage d'une plante peut se limiter à une culture, une île ou simplement une zone géographique très restreinte. La Nouvelle-

Calédonie, en raison de son isolement géographique et de son histoire géologique, possède un taux très élevé d'endémisme chez les végétaux vasculaires supérieurs (76,8 %) (Jaffré, 2004). Pour cette raison, l'usage thérapeutique des espèces endémiques de Nouvelle-Calédonie est évidemment limité à l'aire de distribution de ces plantes.

### Contact

1. Laboratoire Insulaire du Vivant et de l'Environnement (LIVE) -EA 4243-, Université de Nouvelle-Calédonie, BP R4, 98851 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie
2. Institut de Chimie Moléculaire de Reims, CNRS UMR 6229, Equipe Isolement et Structure, Université de Reims Champagne-Ardenne, Bâtiment 18, BP 1039, 51687 Reims Cedex 2 (France)
3. Laboratoire des Substances Naturelles Terrestres & Savoirs traditionnels (SNT&ST), DRV, US 084, IRD, BP A5, 98848 Nouméa, Nouvelle-Calédonie

\* Correspondance : [nour@univ-nc.nc](mailto:nour@univ-nc.nc)

## PROBLÉMATIQUE

*Crossostylis* J.R. Forster et G. Forster est un genre de Rhizophoraceae distribué uniquement dans les îles du Pacifique Sud, sur plus de 6500 km d'est en ouest (Figure 1). Depuis sa première description en 1776, 10 espèces ont été décrites aux îles Salomon, à Vanuatu, en Nouvelle-Calédonie, à Fidji, aux Samoa, aux îles de la Société et aux îles Marquises.

Ces arbres ou arbustes, de la même famille que les palétuviers, peuvent atteindre 30 m de haut, et poussent à l'intérieur des terres entre 10 et 1000 m d'altitude. Ils peuvent développer des racines en échasses, souvent de manière abondante, mais leur différenciation morphologique se fait principalement par observation de l'inflorescence, des fleurs et de la capsule des graines (Setoguchi, 1998).

Les *Crossostylis* sont largement connus et utilisés par les populations des îles du Pacifique Sud, ce que montre l'existence d'un ou plusieurs noms vernaculaires par taxon. En Nouvelle-Calédonie, les 3 espèces endémiques (*C. grandiflora*, *C. multiflora* et *C. sebertii*) sont citées dans au moins sept langues différentes (Aijé, Nemi côte ouest, Nemi côte est, Païci, Camuki, Yuanga et Caac) d'après plusieurs enquêtes ethnobotaniques et ethnopharmacologiques (Tableau 1). Dans certains cas, des noms vernaculaires de langues différentes se ressemblent (doaren, dowaten, duren et opoero, opwäro, opwaalo, opwārō), preuves d'échanges anciens. Des usages médicaux traditionnels de ces plantes ont été décrits, notamment sur la côte est de la Grande Terre (Nouvelle-Calédonie) et aux Iles Fidji. Il semble possible de distinguer deux usages médicaux principaux, en fonction de la partie de la plante utilisée. Les écorces entrent dans la composition de remèdes contre les problèmes gastro-intestinaux (purges, usage laxatif, contre la constipation, la dysenterie, la fièvre) alors que les feuilles sont utilisées comme antiseptique (maladies de peau, lavage des plaies). Le genre *Crossostylis* apparaît donc particulièrement intéressant pour la recherche de nouveaux composés naturels bioactifs et notamment de molécules aux propriétés anti-infectieuses et anti-inflammatoires.

Afin de déterminer le potentiel thérapeutique de *C. grandiflora* et de *C. multiflora*, plusieurs criblages biologiques préliminaires ont été réalisés sur les feuilles de ces deux espèces.

## RÉSULTATS

Les feuilles de *C. grandiflora* ont été récoltées dans la région de Yaté (Sud-est de la Grande Terre) et les feuilles de *C. multiflora* dans la chaîne montagneuse de la région de Hienghène (Nord-est de la Grande Terre). Après séchage et broyage, les feuilles ont été extraites à l'aide d'un extracteur accéléré sous pression (ASEE 300, Dionex®) par deux solvants de polarité croissante, l'acétate d'éthyle et le méthanol.

Au cours d'une étude antérieure de plantes médicinales de Nouvelle-Calédonie et du Vanuatu sélectionnées pour leur usage

contre les inflammations et les fièvres, un extrait au dichlorométhane des feuilles de *C. multiflora* avait montré une activité antiparasitaire intéressante ( $CI_{50} = 6,5 \mu\text{g/mL}$ ) contre l'un des agents responsables de la leishmaniose : *Leishmania donovani* (Billo, 2005). Ainsi, les extraits obtenus à partir des feuilles de *C. grandiflora* et de *C. multiflora* ont-ils été évalués en priorité pour leurs activités antiparasitaires. Dans ce premier criblage, l'extrait à l'acétate d'éthyle des feuilles de *C. grandiflora* a manifesté de fortes activités sur plusieurs parasites, notamment sur *Leishmania donovani* ( $CI_{50} = 15,6 \mu\text{g/mL}$ ), *Trypanosoma brucei*

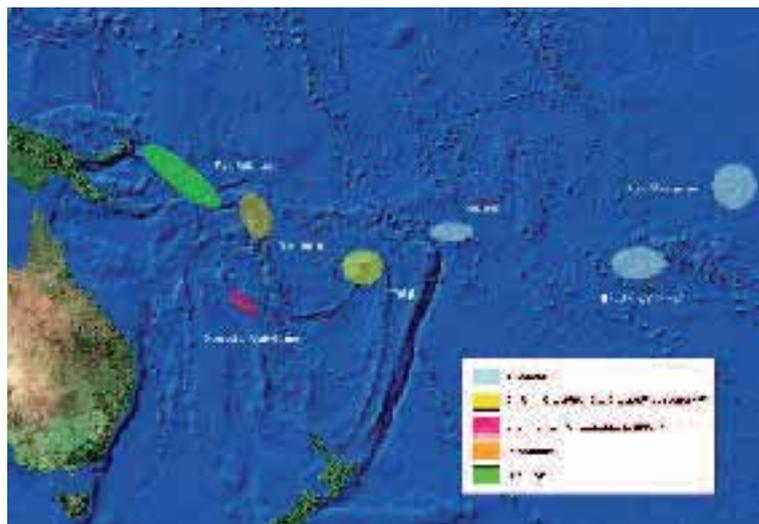


Figure 1. Carte de répartition du genre *Crossostylis* dans le Pacifique Sud

( $CI_{50} = 15,6 \mu\text{g/mL}$ ) et *Plasmodium falciparum* ( $CI_{50} = 6,5 \mu\text{g/mL}$ ). En revanche, les différents échantillons testés de *C. grandiflora* et de *C. multiflora* n'ont pas montré d'activités cytotoxiques sur cellules KB à la concentration de  $10 \mu\text{g/mL}$ .

Afin d'isoler la ou les molécules responsables de ces activités antiparasitaires, l'extrait à l'acétate d'éthyle des feuilles de *C. grandiflora* a ensuite été fractionné sur colonne chromatographique de gel de silice (éluant : acétate d'éthyle/cyclohexane : 1/1). L'étude phytochimique des fractions les moins polaires réalisée par chromatographie sur colonne ou sur plaques préparatives de silice a permis d'isoler 12 composés très lipophiles : l'acide palmitique, un monogalactosyldiacylglycérol et plusieurs dérivés de la  $\beta$ -amyryne acylés par des acides gras.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les premiers résultats pharmacologiques obtenus sur les feuilles de *C. grandiflora* ont permis d'établir une activité antiparasitaire importante de cette plante sur plusieurs parasites responsables de pathologies graves (paludisme, leishmanioses, trypanosomiasés). Ces activités en lien avec l'utilisation traditionnelle comme anti-infectieux de ces plantes montrent ainsi un potentiel notable des

*Crossostylis* dans le développement de nouveaux agents contre les maladies infectieuses.

Le monogalactosyldiacylglycérol et les dérivés des triterpènes pentacycliques isolés sont actuellement testés sur différentes cibles biologiques en relation avec l'usage anti-inflammatoire traditionnel de la plante. En effet, ces différentes substances naturelles possèdent selon la littérature des propriétés anti-inflammatoires *in vitro* et *in vivo* (Bruno, 2005 ; Oliveira, 2004 ; Soldi, 2008). Les futurs travaux devront se focaliser sur le troisième *Crossostylis* endémique (*C. sebertii*) selon la méthodologie suivie pour les deux premières espèces.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier la Province Sud et la Province Nord pour leur soutien financier, permettant ainsi d'améliorer la connaissance et la valorisation de la biodiversité terrestre de Nouvelle-Calédonie.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Billo M., Fournet A., Cabalion P., Waikedre J., Bories C., Loiseau P., Prina E., Rojas de Arias A., Yaluff G., Fourneau C., Hocquemiller R. (2005) Screening of some New Caledonian and Vanuatu medicinal plants for antiprotozoal activity, *J. Ethnopharmacology*, 96, 569-575.
- Bruno A., Rossi C., Marcolongo G., Di Lena A., Venzo A., Berrie C. P., Corda D. (2005) Selective *in vivo* anti-inflammatory action of the galactolipid monogalactosyldiacylglycerol, *Eur. J. Pharmacol.*, 524, 159-168.
- Cabalion P. (1979) Herb, n°877.
- Cambie R.C., Ash J. (1994) *Fijian Medicinal Plants*, Australia, CSRIO, 365 p.
- Cortadellas-Bourret D. (1975) *Enquêtes ethnopharmacologiques inédites 1970-75*, Nouméa, ORSTOM.
- Freifeld H.B. (1999) Habitat relationships of forest birds on Tutuila Island, American Samoa, *Journal of Biogeography*, 26, 1191-1213.
- Guillaumin A. (1950) Contribution à la Flore de la Nouvelle-Calédonie. XCV (95). Plantes récoltées par M. Sarlin (2e envoi), *Bull. Mus*, 2e Sér., 22 : 1, 115-119.
- Guillaumin A. (1950) Contribution à la Flore de la Nouvelle-Calédonie. XCVIII (98). Plantes récoltées par M. Sarlin (suite), *Bull. Mus*, 2e Sér., 22 : 4, 518-522.
- Hancock I.R., Henderson C.P. (1988) *Flora of the Solomon Islands*, Dodo Creek Research Station, Research Dept., Ministry of Agriculture & Lands, 203 p. (Research Bulletin, n°7)
- Hollyman K.J. (1999) *Etudes sur les langues du Nord de la Nouvelle-Calédonie*, SELAF 377, Paris, Peeters, 179 p.
- Jaffré T., Morat P., Veillon J.-M., Rigault F., Dagostini G. (2004) *Composition et caractérisation de la flore indigène de Nouvelle-Calédonie*, Nouméa, IRD volume spécial (2.4), 121 p. + 11 p.
- Nothis A. (1970) *Enquêtes ethnopharmacologiques inédites, 1968-1970*, Nouméa, ORSTOM.
- Oliveira J. C. S. Oliveira F. A., Lima-Junior R. C. P., Cordeiro W. M., Vieira-Junior G. M., Chaves M. H., Almeida F. R. C., Silva R. M., Santos F. A., Rao V. S. N. (2004) Pentacyclic triterpenoids,  $\alpha,\beta$ -amyriins, suppress the scratching behavior in a mouse model of pruritus, *Pharm. Biochem. Behav.*, 78, 719-725.
- Ozanne-Rivierre F. (1979) *Textes nemi (Nouvelle-Calédonie)*, Vol.1 : *Kavatch et Tendo*, Vol.2 : *Bas-Coulna et Haut-Coulna*, accompagnés d'un lexique Nemi-français, ill., cartes, Paris, Société d'Etudes Linguistiques et Anthropologiques de France (SELAF).
- Rivierre J.-C. (1983) *Dictionnaire païci-français*, suivi d'un lexique français-païci, Paris, Société d'Etudes Linguistiques et Anthropologiques de France (SELAF), 372 p. (Coll. "Langues et Cultures du Pacifique", 4).
- Setoguchi H., Ohba H., Tobe H. (1998) Evolution in *Crossostylis* (Rhizophoraceae) on the South Pacific Islands, *Evolution and speciation of island plants*, 10, 203-229.

## *Crossostylis grandiflora*



Photos : Nicolas Lebouvier et Mohammed Nour

Smith A.C. (1981) *Flora Vitiensis Nova, A new Flora of Fiji (Spermatophytes only), Angiospermae: Dicotyledones, Familles 44-116*, Vol. 2, Lawai, Kauai, Hawaii, Pacific Tropical Botanical Garden, 810 p.

Soldi C., Geraldo Pizzolatti M., Luiz A.P., Marcon R., Meotti F.C., Adelia Miotto L., Santos A.R.S. (2008) Synthetic derivatives of the  $\alpha$ - and  $\beta$ -amyrin triterpenes and their antinociceptive properties, *Bioorg. Med. Chem.*, 16, 3377-86.

Weiner M.A. (1970) Notes of some medicinal plants of Fiji, *Economic Botany*, 24, 279-282.

Wheatley J. (1992) *A Guide to the Common Trees of Vanuatu, With Lists of their Traditional Uses & ni-Vanuatu Names*, Dept. of Forestry, Port Vila, Vanuatu, 307 p.

Tableau 1 : Tableau des usages

Espèce	Nom commun (fc*)	Nom vernaculaire (langue)	Localisation	Usages	Références	
<i>Crossostylis</i> sp.		Kabëramwâ (Ajié)	Nouvelle-Calédonie	Contre la maladie de la carie des os «ka vi ro ndiu» (tuberculose osseuse) remède complexe (Houaïlou) Contre le Doki : maladie de peau	Cortadellas, 1970-75 Cortadellas, 1970-75	
		Doaren (Nemi côte est)		Une purge est préparée avec <i>Dianella ensifolia</i> L. (Hemerocallidaceae) et <i>Rubus moluccanus</i> L. (Rosaceae) (Hienghène)	Nothis, 1968-70	
		Dowaten (Nemi côte ouest)		Plante laxative	Ozanne, 1979	
		Jémdüö (Yuanga)	Nouvelle-Calédonie	L'écorce grattée est lixiviée ou mise à macérer. Ce remède est bu contre le «we païaägo» qui est une maladie de femme (Bondé)	Cortadellas, 1970-75	
<i>Crossostylis grandiflora</i> Pancher	hêtre pommier		Nouvelle-Calédonie		Sarlin in Guillaumin, 1950 : 116 Jaffré, 2004	
		palétuvier de montagne				
		Opoero (Païci)			Cortadellas, 1970-75	
		Opwâro (Païci)			Rivière, 1983	
		Opwaalo (Camuki)		Les embryons foliaires de opwaalo font partie de remèdes contre «watemu wâri» : maladie locale (pas de symptômes collectés)	Cortadellas, 1970-75	
		Doaren (Nemi)		Les écorces lixiviées de doaren sont données comme remède contre la constipation (Tendo)	Cortadellas, 1970-75	
		Düren (Nemi)		Les feuilles bouillies de düren sont utilisées pour laver les plaies (Bas Coulna)	Cortadellas, 1970-75	
<i>Crossostylis multiflora</i> Brongniart & Gris	faux hêtre, hêtre nouveau, hêtre noir nouveau, chêne gris de Farino, hêtre nouveau, chêne gris de Farino		Nouvelle-Calédonie		Hollyman, 1999	
					Jaffré, 2004 Hollyman, 1999	
			Nienmi (Païci)			Sarlin in Guillaumin, 1950 : 520 Cortadellas, 1970-75
			Nyââmî (Païci) Opwâro (Païci)		Les écorces de opwâro et celles de <i>Archidendropsis granulosa</i> I.Nielsen (rivière Tchamba) entrent dans un remède contre le boucan de guerre «Përipaa»	Rivière, 1983 Cortadellas, 1970-75
<i>Crossostylis sebertii</i> Brongniart & Gris		Di deï (Païci)	Nouvelle-Calédonie	Protection contre les diables : <i>Crossostylis sebertii</i> + <i>Trophis scandens</i> var. <i>scandens</i> Hooker & Arnott (Moraceae), boire le décocté du mélange d'écorces (Pouembout)	Cortadellas, 1970-75	
<i>Crossostylis cominsii</i> Hemsley (syn : <i>Crossostylis banksiana</i> Guillaumin)		Totonghapilo (Piamatsina)	Vanuatu		Cabalion, 1979 : Herb. n° 877 Wheatley, 1992 : 286	

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

<i>Crossostylis richii</i> A.C. Smith (syn : <i>Crossostylis harveyi</i> Bentham)	tiri vanua, tiri ni vanua	Sivia (Mba), Sukau (Mba), Ndakua ni Ndrimbindrimbi (Namosi), Wakathere (Mbua)	Fidji		Smith, 1981 : 608-617
<i>Crossostylis pachyantha</i> A.C. Smith : 608-617			Fidji		Smith, 1981
<i>Crossostylis parksii</i> A.C. Smith		Kai mothi (Nandronga & Namosa)	Fidji		Smith, 1981 : 608-617
<i>Crossostylis seemannii</i> Schimper	tiri vanua, tiri ni vanua	Wai ni mara (Namosi), Mandiri (Namosa)	Fidji	Les écorces des tiges et des racines sont utilisées contre la fièvre, la pâleur et pour traiter la présence de sang dans les urines. La décoction des écorces est donnée deux fois par jour pour traiter «l'inconscience». L'écorce avec celles de vesi ( <i>Intsia bijuga</i> Kuntze), baka ni viti ( <i>Ficus obliqua</i> J.G. Forster), vasu ni kau (non identifié), naqa (non identifié) et les tiges de yalu ( <i>Epipremnum pinnatum</i> Engler) sont utilisées pour traiter les «fractures». Traitement de la dysenterie	Weiner, 1970 Smith, 1981  Weiner, 1970  Singh 1981, in Cambie & Ash, 1994  Jogia, in Cambie & Ash, 1994
<i>Crossostylis cominsii</i> Hemsley		Susura (Kwara'ae)	Iles Salomon		Hancock & Henderson, 1988
<i>Crossostylis dimera</i> Ding Hou		Malasusura (Kwara'ae)	Iles Salomon		Hancock & Henderson, 1988
<i>Crossostylis biflora</i> JR & G Foster (syn : <i>Crossostylis raiateensis</i> J.W. Moore)		Mori  Saitamu	Polynésie française Samoa		Freifeld, 1999

\* fc : français de Nouvelle-Calédonie

# Etude chimiotaxonomique de la famille des Sapindaceae

Laurence Voutquenne-Nazabadioko



R É S U M É

La famille des Sapindaceae regroupe plus de 2000 espèces réparties en 14 tribus et trois sous-familles, les Sapindoideae, les Dodonaeoideae et les Aceroideae, selon des critères botaniques mais également chimiotaxonomiques (nature des saponosides et des flavonoïdes). La présence des saponosides dans les espèces de la famille des Sapindaceae est connue depuis l'antiquité où elles sont utilisées comme savon et poison de pêche.

Des dix espèces que nous avons étudiées, trois n'ont pas montré la présence de saponosides mais des hétérosides d'alcools à longue chaîne, sesquiterpènes glycosylés et flavonoïdes. Quatre espèces ont été récoltées en Nouvelle-Calédonie (*Elatostachys apetala*, *Guioa crenulata*, *G. villosa* et *Harpullia austro-caledonica*).

Les résultats obtenus nous ont permis d'affiner les critères chimiotaxonomiques de classification des espèces entre les trois sous-familles. Celles-ci se différencient selon la structure chimique des génines des saponosides mais aussi des sucres. Chez les Dodonaeoideae, une distinction supplémentaire doit être faite selon les tribus.

Mots clés : Sapindaceae, Sapindoideae, Dodonaeoideae, saponosides, polyphénols, sesquiterpene

## INTRODUCTION

La famille des Sapindaceae comprend plus de 2000 espèces réparties en trois sous-familles, les Sapindoideae, les Dodonaeoideae et les Aceroideae et 14 tribus. Ce sont des arbres (érables, marronnier d'Inde...) ou des arbustes dont certains possèdent des fruits comestibles (litchi, longanes...).

La présence des saponosides dans les espèces végétales de la famille des Sapindaceae est connue depuis l'antiquité, en particulier à cause de leur propriété détergente (utilisation comme savon) et de leur utilisation comme poison de pêche. D'un point de vue chimiotaxonomique, les sous-familles se différencient selon la structure chimique des génines des saponosides. Chez les Sapindoideae, les génines sont peu oxydées comme l'acide oléanolique ou hédéragénine (Figure 1). Chez les Dodonaeoideae et les Aceroideae, elles sont poly-oxydées : soit diacides comme l'acide médicagénique, soit poly-hydroxylées sur les cycles D et E comme le barringtonéol C. Il est également à noter une variation de la nature des sucres. L'enchaînement diosidique  $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl-(1->2)- $\alpha$ -L-arabinopyranosyl sur l'hydroxyle en position 3 de la génine est fréquemment rencontré chez les Sapindoideae, alors que la présence d'un acide glucuronique caractérise surtout les Dodonaeoideae et les Aceroideae (Delaude, 1993).

Afin de vérifier ces critères chimiotaxonomiques, un programme de recherche a été entrepris et dix espèces ont été étudiées. Pour la sous-famille des Sapindoideae, il s'agit des écorces de racine de *Smelophyllum capense* (Sonder) Radlk. (Tanzanie) (Lavaud, 1994), et des écorces de tronc de *Dimocarpus fumatus* (BL) Leenh. (Voutquenne, 1999) et *Pometia ridleyi* King emend. Radlk. (Voutquenne, 2003) (Malaisie) de la tribu des Nephelieae, des

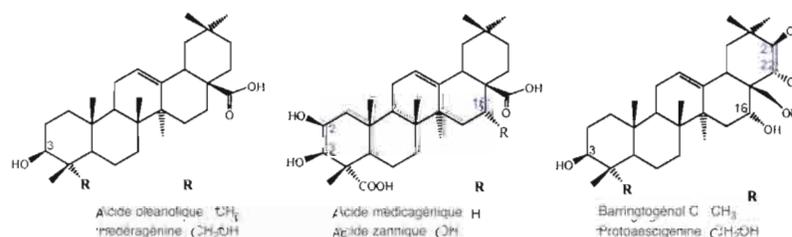


Figure 1 : Structure des génines des saponosides isolés de Sapindaceae

### Contact

Institut de Chimie Moléculaire de Reims,  
CNRS UMR 6229, Equipe Isolement et Structure,  
Université de Reims Champagne-Ardenne,  
Bât. 18, BP 1039, 51687 Reims Cedex 2, France  
laurence.nazabadioko@univ-reims.fr

écorces de tronc d'*Elastostachys apetala* (Blume) Radlk. (Lavaud, 2001), et des feuilles de *Guioa crenulata* Radlk. (Alabdul Magid, 2005) et *Guioa villosa* Radlk. (Alabdul Magid, 2008) (Nouvelle-Calédonie) de la tribu des Cupanieae. Pour les Dodonaeoideae, ont été étudiées les écorces de tronc de *Filicium decipiens* (Wright and Ain.) Thwaites (Lavaud, 1998) et d'*Hippobromus pauciflorus* Radlk. (Voutquenne, 2001) (Tanzanie) de la tribu des Doratoxyleae, et les écorces de racines et de tronc, respectivement d'*Harpullia cupanioides* Roxb. (RD Congo) (Voutquenne, 1998), et d'*H. austro-caledonica* Baillon (Nouvelle-Calédonie) (Voutquenne, 2002 ; 2005) de la tribu des Harpullieae.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

*Smelophyllum capense* est un arbre endémique d'Afrique du Sud. Son extrait alcoolique montre une activité sur la synthèse du collagène de type I, valorisable en cosmétique. Quatre saponosides à hédéragénine, de structures connues, ont été purifiés (Lavaud, 1994).

Le genre *Pometia* est constitué de dix espèces dont deux ont déjà fait l'objet d'études chimiques, *P. pinnata* et *P. eximia*, montrant la présence de saponosides à hédéragénine et à acide oléanolique. Des écorces de tronc de *Pometia ridleyi* nous avons isolés huit saponosides monodesmosidiques à acide oléanolique dont deux sont connus, l'acutoside A et le calenduloside C. Quatre saponosides possèdent dans leur enchaînement osidique un apiose (Figure 2) (Voutquenne, 2003).

L'étude chimique d'*Elastostachys apetala* originaire de la Nouvelle-Calédonie a conduit à l'isolement et l'élucidation structurale de six saponosides bidesmosidiques dont quatre correspondent à des structures nouvelles. Les génines sont l'hédéragénine et pour trois d'entre eux, un nouveau triterpène, la 29-hydroxyhédéragénine (Lavaud, 2001).

D'un point de vue chimiotaxonomique, l'étude de ces trois espèces confirme la présence d'une génine peu hydroxylée mais l'enchaînement di-osidique  $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl-(1->2)- $\alpha$ -L-

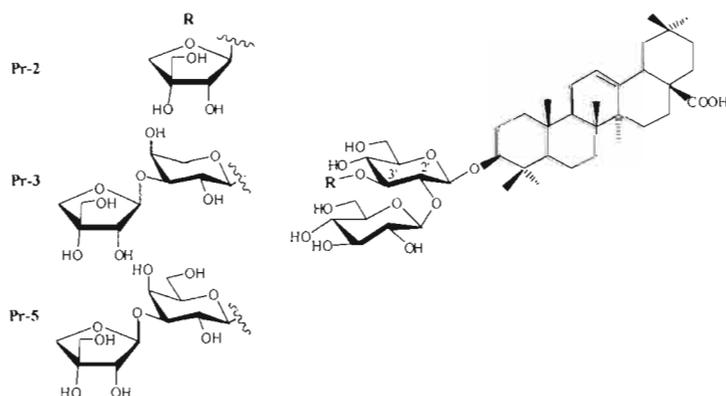


Figure 2 : Saponosides isolés de *Pometia ridleyi*



*Pometia ridleyi*

arabinopyranoside caractéristique de cette sous-famille, présent chez *S. capense* et *E. apetala*, n'est pas identifié chez *P. ridleyi*. En revanche, la présence d'un apiose dans la chaîne osidique semble être caractéristique du genre *Pometia* car il est également rencontré chez *P. eximia*.

L'extrait éthanolique de *Dimocarpus fumatus* a conduit à divers métabolites dont un tris(isoprényl)2-chroménol, le sargaol, et son dérivé une tetra(isoprényl)quinone, la sargaquinone, composés majoritaires. Les autres composés isolés sont deux dérivés du  $\beta$ -sitostérol, le soyacérobroside I, un mélange de trois diacylglycérylglucosides, et deux hétérosides d'alcools à longue chaîne (hexadécanol) étherifiés par 4 ou 5 sucres (Voutquenne, 1999). Ces derniers composés, rarement décrits dans la littérature, sont potentiellement intéressants pour leurs propriétés détergentes.

Le genre *Guioa* comprend 105 espèces réparties de l'Indomalaisie à l'Australie dont 9 sont endémiques à la Nouvelle-Calédonie. L'étude phytochimique de *Guioa crenulata* et *G. villosa* a conduit à l'isolement et la purification de 17 métabolites : six flavonoïdes de structures connues, un tanin trimère de type A, deux triterpènes, le lupinol et la bétuline, le soyacérobroside I et sept diglycosides de farnésol acylés (crenulatosides A à G) de structures nouvelles

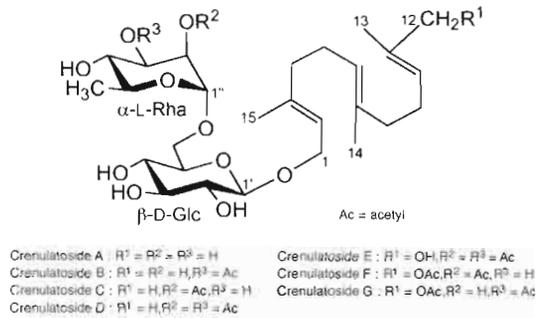


Figure 3 : Glycosides de farnésol isolés de *Guioa crenulata* et de *Guioa villosa*

(Figure 3) (Alabdul Magid, 2005 ; 2008). Les diglycosides de farnésol et leurs dérivés sont peu décrits dans la littérature. Chez les plantes supérieures, ils semblent être spécifiques de famille des Sapindaceae puisqu'ils ont été mis en évidence dans quatre espèces dont trois appartenant au genre *Sapindus* (Wong, 1991). En l'absence de saponosides, les glycosides de farnésol pourraient s'avérer de bons marqueurs chimiotaxonomiques de la sous-famille des Sapindoideae. *G. gracilliss* ayant montré une activité en cosmétique (crèmes antirides, amincissante et raffermissante) (Renimel, 1998), l'activité inhibitrice de la tyrosinase, enzyme clé de la synthèse de la mélanine a été évaluée sur des extraits et produits purs de *G. villosa*. L'activité inhibitrice de la tyrosinase est concentrée dans l'extrait acétate d'éthyle et les composés les plus actifs sont le cérébroside (Cl<sub>50</sub> 710 µg/ml), et les deux terpènes (lupinol et bétuline ; Cl<sub>50</sub> 620 µg/ml), les sesquiterpènes ne possédant pas d'activité sur cette enzyme (Alabdul Magid, 2008).

Des extraits de *Filicium decipiens* sont utilisés comme actifs en cosmétologie. Ils stimulent la production de glycosaminoglycane au niveau du derme et de l'épiderme (Bonté, 1997). Quatre nouveaux saponosides bidesmosidiques de structures complexes ont été isolés des écorces de tronc (Figure 4). Ils comportent 6 à 7 sucres liés à une génine di-acide (acide gypsogénique, acide médicagénique ou acide zanhique) et dont la chaîne ester glycosidique est substituée par des acides organiques (acides nilique ou angélique) (Lavaud, 1998). Quatorze saponosides bidesmosidiques à génine diacide, structurellement proches de ceux isolés de *F. decipiens* ont également été mis en évidence à partir des écorces de tronc d'*Hippobromus pauciflorus*

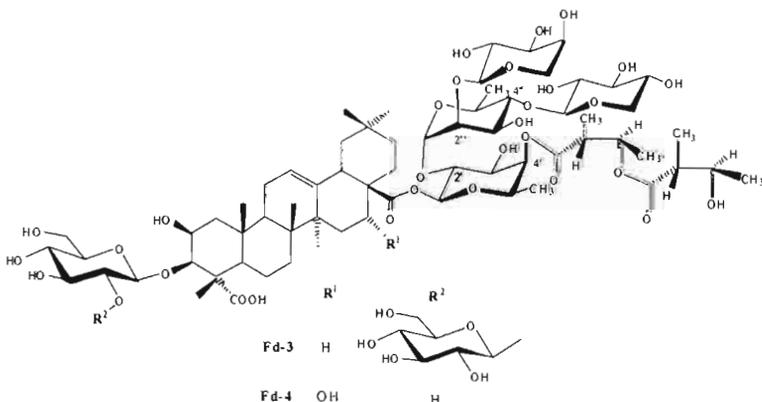


Figure 4 : Saponosides isolés de *Filicium decipiens*

(Voutquenne, 2001). L'étude chimique de ces deux espèces indique que la présence de saponosides à génine diacide possédant un acide angélique, acétique ou diméthylacrylique lié à l'un des sucres de la chaîne osidique ester est un critère chimiotaxonomique spécifique de la tribu des Doratoxyleae. La présence de l'acide glucuronique en position 3 de la génine, caractéristique des Dodonaeoideae, est également retrouvée mais uniquement chez *Hippobromus pauciflorus*.

Le genre *Harpullia* comprend 57 espèces originaires d'Indomalaisie, d'Australie et des îles du Pacifique. Deux espèces avaient déjà fait l'objet d'études chimiques, *H. pendula* et *H. ramiflora* (Dizes, 1998), montrant la présence de génines polyhydroxylées estérifiées par des acides organiques (angélique ou diméthylacrylique) et d'une chaîne tri-osidique située en position 3 de la génine, constituée d'un acide glucuronique disubstitué en position 2 et 3. L'étude chimique des écorces de racine d'*Harpullia cupanioides* et des écorces de tronc d'*Harpullia austro-caledonica* a confirmé cette présence. Cinq saponosides à camélliagénine A ou A1-barrigénol, estérifié en position 16, 22 ou 28 par un acide organique ont été isolés d'*H. cupanioides* (Voutquenne et al., 1998). Dix di-esters d'acide angélique en positions 21 et 22 de la protoaescigénine ou du barringtogénol C ont été identifiés chez *H. austro-caledonica* (Voutquenne, 2005) (Figure 5). Tous possèdent, en position 3 de la génine, un acide glucuronique disubstitué en position 2 et 3. Trois autres saponosides de structure originale, car ne possédant pas d'enchaînement osidique en position 3 de la génine mais en position 24, ont également été isolés (Figure 5 (Ha-1 / Ha-3)) (Voutquenne, 2002).

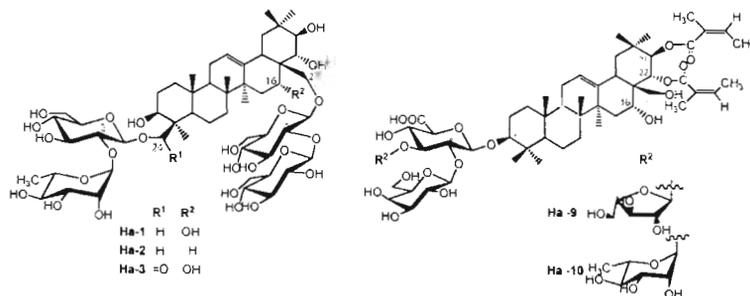


Figure 5 : Saponosides isolés d'*Harpullia austro-caledonica*

D'un point de vue chimiotaxonomique, les structures des saponosides isolés de la tribu des Harpullieae sont proches de celle de l'aescine, isolée du Marronnier d'Inde, appartenant à la sous-famille des Aceroideae, tribu des Hippocastanaceae. La différence de structure se situe au niveau de la substitution de l'acide glucuronique qui se fait en 2 et 4 chez les Hippocastanaceae.

## CONCLUSION

La présence de saponosides n'a pu être mise en évidence chez *Dimocarpus fumatus*, *Guioa crenulata* et *G. villosa*, cependant d'autres terpènes dont des sesquiterpènes linéaires glycosylés et des hétérosides (flavonoïdes, dérivés d'acide gallique...) ont été

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

isolés. Les dérivés du farnésol, en l'absence de saponosides, pourraient être de nouveaux marqueurs chimiotaxonomiques de la sous-famille des Sapindoideae. Des sept autres espèces, quarante huit saponosides dont quarante deux nouveaux ont été isolés et leurs structures élucidées. Cela a permis de conforter les critères chimiotaxonomiques précédemment énoncés par le Dr C. Delaude (1993) et de les affiner en fonction des tribus pour la sous-famille des Dodonaeoideae. Des rapprochements sont faits entre la sous-famille des Dodonaeoideae et celle des Aceroideae, en particulier pour les tribus des Harpullieae et Hippocastanaceae qui ne diffèrent que par l'enchaînement osidique des sucres.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alabdul Magid A., Voutquenne L., Litaudon M., Lavaud C. (2005) Acylated farnesyl diglycosides from *Guioa crenulata*, *Phytochemistry*, 66, 2714-2718.
- Alabdul Magid A., Voutquenne-Nazabadioko L., Bontemps G., Litaudon M., Lavaud C. (2008) Tyrosinase inhibitors and sesquiterpene diglycosides from *Guioa villosa*, *Planta medica*, 74, 55-60.
- Bonte F., Dumas M., Lavaud C., Massiot G. (1997) Cosmetic or skin composition containing *Filicium decipiens* (*Filicium*) extract for stimulating glycosaminoglycan syntheses, *PCT Int. Appl.* (1997).
- Delaude C. (1993) Sapindaceae and their saponins, *Bulletin de la Societe Royale des Sciences de Liège*, 62 :3, 93-120.
- Dizes C., Gerald F., Lavaud C., Elias R., Faure R., Massiot G., Balansard G. (1998) Harpuloside a triterpenoid saponin from *Harpullia ramiflora*, *Phytochemistry*, 48, 1229-1232.
- Lavaud C., Voutquenne L., Massiot G., Le Men-Olivier L., Delaude C. (1994) Saponines triterpéniques de *Smelophyllum capense* (Sapindaceae), *Bull. Soc. Roy. Sc. Liège*, 63, 455-463.
- Lavaud C., Voutquenne L., Massiot G., Le Men-Olivier L., Das B-C, Laprevote O., Serani L., Delaude C., Bechi M. (1998) Saponins from the stem bark of *Filicium decipiens*, *Phytochemistry*, 47, 441-449.
- Lavaud C., Crublet M-L., Pouny I., Litaudon M., Sevenet T. (2001) Triterpenoid saponins from the stem bark of *Elatostachys apetala*, *Phytochemistry*, 57 :3, 469-478.
- Renimel I, Olivier M, André P. (1998) Use of *Guioa* plant extract in cosmetic and pharmaceutical compositions for the treatment of skin aging, *FR Patent* 19961220.
- Voutquenne L., Lavaud C., Massiot G., Delaude C. (1998) Five new saponins from *Harpullia cupanioides*, *Phytochemistry*, 49, 2081-2085.
- Voutquenne L., Lavaud C., Massiot G., Sevenet T., Hadi H-A. (1999) Cytotoxic polyisoprenes and glycosides of long chain fatty alcohols from *Dimocarpus fumatus*, *Phytochemistry*, 50, 63-69.
- Voutquenne L. (2001) Saponines et activité hémolytique. Saponines et glycosides de cinq espèces de Sapindaceae, *Annales Pharmaceutiques Françaises*, 59, 407-414.
- Voutquenne L., Kokougan C., Lavaud C., Pouny I., Litaudon M. (2002) Triterpenoid saponins and acylated prosapogenins from *Harpullia austrocaledonica*, *Phytochemistry*, 59, 825-832.
- Voutquenne L., Guinot P., Thoison O., Sevenet T., Lavaud C. (2003) Oleanolic glycosides from *Pometia ridleyi*, *Phytochemistry*, 64, 781-789.
- Voutquenne L., Guinot P., Froissard C., Thoison O., Litaudon M., Lavaud C. (2005) Haemolytic acylated triterpenoid saponins from *Harpullia austrocaledonica*, *Phytochemistry*, 66, 825-835.
- Wong W-H, Kasai R, Choshi W, Nakagawa Y, Mizutani K, Ohtani K *et al.* (1991) Acyclic sesquiterpene oligoglycosides from pericarps of *Sapindus delavayi*, *Phytochemistry*, 30, 2699-702 [and *Erratum in Phytochemistry* (1991) 30: 4212] and references cited therein.



# Etudes phytochimiques et pharmacologiques de plantes du Pacifique traditionnellement utilisées pour le traitement de la ciguatera

S. Kumar-Roiné<sup>1,2,3</sup>, M. Matsui<sup>1,2,3</sup>, S. Pauillac<sup>3</sup>, D. Laurent<sup>1,2</sup>

R  
é  
s  
u  
m  
é

La ciguatera est une forme d'ichtyosarcotoxisme intertropical qui se manifeste par une cohorte de symptômes complexes chez l'homme. Les ciguatoxines, produites par des dinoflagellés du genre *Gambierdiscus*, sont les molécules responsables de cette intoxication.

Contrairement aux traitements occidentaux, essentiellement symptomatiques, la médecine traditionnelle dans le Pacifique est réputée pour son efficacité avec l'utilisation de nombreuses plantes dans le traitement de la ciguatera.

Certaines de ces plantes (*Euphorbia hirta* L., *Heliotropium foertherianum* Diane & Hilger et *Vitex trifolia* L.) ont été sélectionnées afin de réaliser un fractionnement chimique bioguide suite à l'évaluation de leur faculté à moduler la production d'oxyde nitrique et de cytokines inflammatoires. Cela nous a conduit respectivement à l'isolement de trois composés : la quercitrine, l'acide rosmarinique et l'agnuside, dont l'efficacité est discutée dans cette étude.

**Mots clés** : ciguatera, remèdes traditionnels, Pacifique ciguatoxine-1B, lipopolysaccharide, macrophages murins RAW 264.7, oxyde nitrique, oxyde nitrique synthétase inductible, cytokines

## INTRODUCTION

Avec une incidence estimée à plus de 50 000 nouveaux cas par an dans le monde (Lehane et Lewis, 2000), la ciguatera représente une des formes parmi les plus fréquentes d'ichtyosarcotoxisme dans les régions tropicales et subtropicales. Le tableau clinique de cette pathologie reste complexe et inclut une multitude de symptômes tels des perturbations gastro-intestinales, neurologiques, cardio-vasculaires et respiratoires (Bagnis, 1979). Bien que la mortalité due à la ciguatera reste faible (< 0,01%), la persistance et la résurgence de certains symptômes comme le prurit et l'évolution possible de la maladie vers une forme de fatigue chronique accompagnée de myasthénie entraîne une importante morbidité dont l'impact sur le plan socio-économique n'est pas négligeable. En effet, les coûts de santé publique affectés à la ciguatera ont été évalués à plus de 20 millions de dollars par an aux Etats-Unis (Anderson, 2000 ; Lehane et Lewis, 2000).

L'agent causal de la ciguatera, identifié comme étant une micro-algue du genre *Gambierdiscus* (Bagnis, 1980), produit les toxines incriminées, les ciguatoxines (CTXs) qui agissent principalement par fixation directe au site 5 du canal sodium voltage dépendant (Lombet, 1987). Cependant, ce mode d'action n'explique pas tous les symptômes de la ciguatera. Ainsi, nos équipes ont récemment mis en évidence, d'une part, l'action de la Pacifique CTX-1B (P-

CTX-1B ; CTX la plus puissante du Pacifique) sur la surproduction d'oxyde nitrique (NO) via la modulation de son enzyme de synthèse, la NO synthétase inductible (iNOS) (Kumar-Roiné, 2008), et d'autre part, son implication dans la régulation des médiateurs de l'inflammation, les cytokines pro-inflammatoires interleukine-(IL-)-1 $\beta$ , IL-6, le facteur nécrosant des tumeurs (TNF- $\alpha$ ) et la cytokine anti-inflammatoire IL-10 (Matsui, 2009a).

Par ailleurs, la médecine allopathique reste peu efficace et symptomatique pour traiter durablement les patients souffrant de ciguatera avec la prescription d'antihistaminiques, d'antiémétiques, du mannitol ou de la vitaminothérapie (Laurent, 1993). La

### Contact

1. Université de Toulouse, UPS, UMR 152 (Laboratoire de pharmacochimie des substances naturelles et pharmacophores Redox), 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse cedex 9 (France)
2. UMR 152, IRD Centre de Nouméa, BP A5, 98848 Nouméa (Nouvelle-Calédonie)
3. Laboratoire des Biotoxines, Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie, BP 61, 98845 Nouméa (Nouvelle-Calédonie)

Correspondance : roine@mls.nc

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

pharmacopée traditionnelle propose alors une alternative intéressante avec l'utilisation de nombreuses plantes (Bourdy, 1992 ; Laurent, 1993) telles *Cerbera manghas* L. (Apocynaceae), *Euphorbia hirta* L. (Euphorbiaceae), *Vitex trifolia* L. (Lamiaceae) et *Heliotropium foertherianum* Diene & Hilger (Boraginaceae). Cette dernière a notamment montré une efficacité à inhiber l'action des CTXs *in vitro* et *in vivo* (Amade et Laurent, 1992 ; Benoit, 2000 ; Boydron, 2001a ; 2001b). La nécessité d'enrichir l'arsenal thérapeutique dans le traitement de la ciguatera ainsi que l'implication de mécanismes inflammatoires dans cette pathologie nous a conduit à caractériser le potentiel anti-inflammatoire des extraits de plantes traditionnellement employées dans le Pacifique et à tenter d'isoler les produits actifs des trois plantes déjà citées par fractionnement chimique bioguidé.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Préparation des extraits végétaux

Les plantes étudiées ont été sélectionnées d'après les études ethnopharmacologiques et leurs potentiels biologiques et thérapeutiques observés *in vivo* et *in vitro* (Bourdy, 1992 ; Boydron, 2001a ; 2001b ; Boydron-Le Garrec, 2005 ; Laurent, 1993). Les organes végétaux sélectionnés (feuilles, latex, écorces) ont été récoltés et identifiés au centre IRD de Nouméa, Nouvelle-Calédonie, et les extraits aqueux de plantes ont été préparés

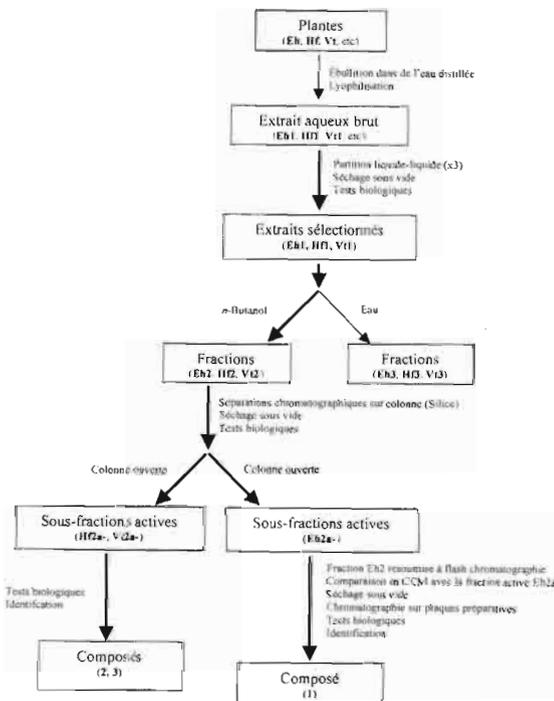


Figure 1 : Protocole de fractionnement bioguidé mené sur les extraits aqueux d'*E. hirta* (Eh), d'*H. foertherianum* (Hf) et de *V. trifolia* (Vt). La sélection des fractions et sous-fractions pour le travail complémentaire, découlant des évaluations biologiques, est représentée par la succession de flèches **en gras**. Les composés **1** d'*E. hirta*, **2** d'*H. foertherianum* et **3** de *V. trifolia* ont été identifiés puis analysés pour leurs activités biologiques

d'après les recommandations des tradipraticiens (Tableau 1 ; Bourdy, 1992 ; Laurent, 1993), les filtrats obtenus ayant été réduits en poudre par lyophilisation.

### 2. Evaluation de la production de NO

Les 28 extraits de plantes redissous dans l'eau distillée ont été cocubés à 4 concentrations différentes (2,5, 25, 250 et 2500 µg/mL) en présence ou non de 10 µg/mL de LPS avec des cellules RAW 264.7 cultivées à la densité de  $5 \times 10^4$  cellules/puits. Après 24 h, l'effet de ces extraits de plantes sur l'inhibition du NO a été évalué par la réaction de Griess comme précédemment décrit (Kumar-Roiné, 2008 ; 2009).

### 3. Etudes cytotoxiques

La cytotoxicité de ces 28 extraits sur les cellules RAW 264.7 fut parallèlement analysée aux 4 concentrations étudiées *via* le test au MTT (3-[4,5-diméthylthiazol-2-yl]-2,5-diphényl tétrazolium bromide) comme décrit précédemment (Kumar-Roiné, 2008 ; 2009).

### 4. Technique de PCR quantitative

Les cellules RAW 264.7 ont été ensemencées à la densité de  $2,5 \times 10^5$  cellules/puits puis mises en présence de LPS (0,5 µg/mL) et/ou d'extrait de *C. manghas*, *E. hirta*, *H. foertherianum* et *V. trifolia* (250 µg/mL) pendant 2 à 48 h parallèlement au contrôle (cellules non traitées). Les techniques de qPCR ont été menées comme précédemment décrit (Matsui, 2009a ; 2009b).

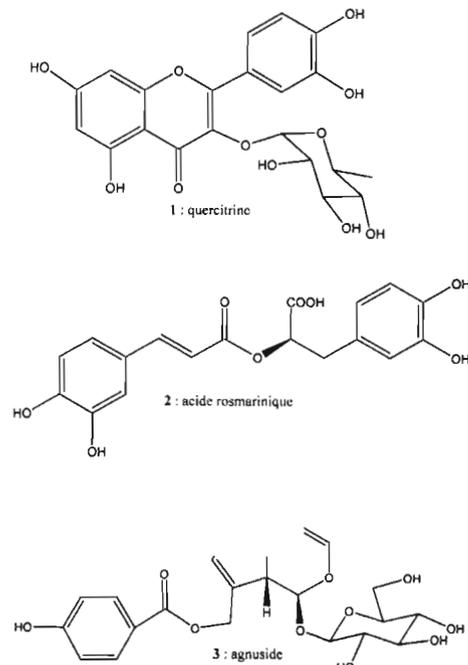


Figure 2 : Structure chimique de la quercitrine (1), de l'acide rosmarinique (2) et de l'agnusside (3)

## 5. Dosage des protéines cytokiniques

Dans ces conditions expérimentales, les cytokines sont quantifiées à partir des surnageants cellulaires par la technique d'ELISA en sandwich selon les recommandations du fournisseur en utilisant les kits DuoSet mouse IL-6 et TNF- $\alpha$  (R&D systems). L'absorbance est mesurée à 450 nm en utilisant le spectrophotomètre PR 3100 et les concentrations absolues sont calculées à partir des courbes standards générées.

ont été obtenus dans du D<sub>2</sub>O. Les spectres de masse (MS ; modes négatif et positif) furent également réalisés.

## 7. Analyses statistiques

Les méthodes statistiques ANOVA à 2 facteurs, suivie d'un test de Bonferroni pour des comparaisons multiples, et le test t de Student ont été utilisés.  $P < 0.05$  est considéré comme significatif.

## 6. Analyses phytochimiques et structurales

Les méthodes d'extractions et de séparations chimiques et chromatographiques utilisées pour les trois plantes choisies (*E. hirta*, *H. foertherianum* et *V. trifolia*) sont illustrées dans la Figure 1. Les purifications successives ont conduit à l'identification de trois composés 1-3 (Fig. 2). Les spectres de résonance magnétique nucléaire (RMN) du <sup>1</sup>H (400 MHz) et du <sup>13</sup>C (100 MHz)

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 1. Effet sur la production d'oxyde nitrique

A 250  $\mu\text{g/mL}$ , 16 extraits de plantes présentent une activité inhibitrice de la production du NO indiquée par la réduction des taux de nitrite dans les surnageants cellulaires après 24 h. Ces

**Tableau 1** : Effet inhibiteur de NO versus effets cytotoxiques et inducteurs de NO d'extraits de plantes (250  $\mu\text{g/mL}$ ) dans des cellules RAW 264.7 activées ou non par du LPS (10  $\mu\text{g/mL}$ )

Nom des plantes	Famille	Partie	Extraction	Inhibition du NO	Viabilité Cellulaire	Induction du NO
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Moraceae	Feuilles bourgeons, latex	Macération 24 h	NS	NS	---
<i>Capsicum frutescens</i> L.	Solanaceae	Fruits	Macération 30 min	+++	+++	NS
<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	Fleurs mâles	Décoction 30 min	NS	NS	NS
<i>Cerbera manghas</i> L.	Apocynaceae	Latex	Dissolution en eau chaude à 40°C	+++	NS	NS
<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae	Jeunes racines	Décoction 30 min	NS	NS	NS
<i>Davallia solida</i> (J.R Forster & G. Forster) Swartz	Davalliaceae	Racines	Décoction 3 min	NS	NS	NS
<i>Dendrobium umbellatum</i> (L.) Benth.	Fabaceae	Feuilles	Décoction 15 min	NS	NS	NS
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Sapindaceae	Feuilles	Infusion 20 min	+++	NS	---
<i>Duboisia myoporoides</i> R. Br.	Solanaceae	Jeune feuilles	Infusion 20 min	NS	NS	NS
<i>Erythrina variegata</i> var. <i>fastigiata</i> Panch & Guillaumin	Fabaceae	Ecorce	Macération 3 h	NS	NS	---
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	Plante entière	Décoction 10 min	+++	NS	NS
<i>Heliotropium foertherianum</i> Diane & Hilger	Boraginaceae	Ecorce	Décoction 30 min	+++	NS	---
<i>Heliotropium foertherianum</i> Diane & Hilger	Boraginaceae	Feuilles jaunes	Décoction 20 min	NS	NS	NS
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.Brown	Convolvulaceae	Racines	Décoction 20 min	+++	NS	---
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae	Fruits	Macération 30 min	NS	NS	NS
<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson	Panadanaceae	Racines aériennes	Décoction 30 min	+++	NS	NS
<i>Punica granatum</i> L.	Punicaceae	Fruits	Décoction 10 min	+++	NS	NS
<i>Rhizophora x setata</i> (Salv.) Toml.	Rhizophoraceae	Ecorce	Décoction 30 min	+++	NS	---
<i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae	Tige	Macération 24 h	NS	NS	---
<i>Scaevola sericea</i> Vahl	Goodeniaceae	Feuilles	Décoction 15 min	+++	+++	NS
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae	Feuilles	Infusion 30 min	+++	NS	NS
<i>Spondias cytherea</i> Sonnerat	Anacardiaceae	Ecorce	Décoction 10 min	+++	-	---
<i>Spondias cytherea</i> Sonnerat	Anacardiaceae	Feuilles	Macération agitation 1h	NS	NS	NS
<i>Stachytarpheta australis</i> Moldenke	Verbenaceae	Racines	Macération 10 min	NS	+	--
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & Perry	Myrtaceae	Ecorce	Macération 30 min	+++	NS	NS
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & Perry	Myrtaceae	Feuilles	Infusion 20 min	++	NS	NS
<i>Vitex trifolia</i> L.	Lamiaceae	Feuilles	Décoction 30 min	++	NS	NS
<i>Ximenia americana</i> L.	Olcaceae	Racines	Macération en eau froide 30 min	+++	NS	NS

Valeur P comparée au LPS = NS : changement non significatif ( $P > 0.05$ ) / (+), (++) et (+++) : diminution significative ( $0.01 < P < 0.05$ ,  $0.001 < P < 0.01$  et  $P < 0.001$ ) / (-), (-) et (- -) : augmentation significative ( $0.01 < P < 0.05$ ,  $0.001 < P < 0.01$  et  $P < 0.001$ ) (Test de Bonferroni et test t de Student)

données ont été comparées à celles obtenues simultanément dans les tests de cytotoxicité et d'induction spontanée de NO. Ainsi les extraits d'*E. hirta*, de *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry, de *Schinus terebenthifolius* Raddi, de *V. trifolia*, de *Punica granatum* L., de *C. manghas*, de *Ximenia americana* L. et de *Pandanus tectorius* Parkinson montrent une plus ou moins forte activité inhibitrice du NO sans manifester de cytotoxicité ni d'effets inducteurs du NO (Tableau 1 ; Kumar-Roiné, 2009).

### 2. Modulation de l'enzyme iNOS et des cytokines inflammatoires

Quatre plantes ont été évaluées quant à leur action sur l'expression de l'enzyme iNOS : *C. manghas*, *E. hirta*, *H. foertherianum* et *V. trifolia* à la concentration de 250 µg/mL (Figure 3). Les résultats montrent une inhibition significative de l'ARNm iNOS pour *E. hirta* et *V. trifolia* (Figure 3C-D) dès 8 h d'incubation alors que *H. foertherianum* présente un effet modéré sur l'inhibition de l'iNOS après 24 h de traitement cellulaire (Figure 3B). *C. manghas* ne possède aucune activité à la concentration analysée (Figure 3A), ce qui contraste avec l'observation précédente concernant son activité inhibitrice sur la surproduction de NO (Tableau 1). Cela pourrait s'expliquer par la présence de piègeurs de radicaux libres qui n'aurait donc pas d'effet sur l'expression de l'iNOS mais inhiberait la surproduction de NO.

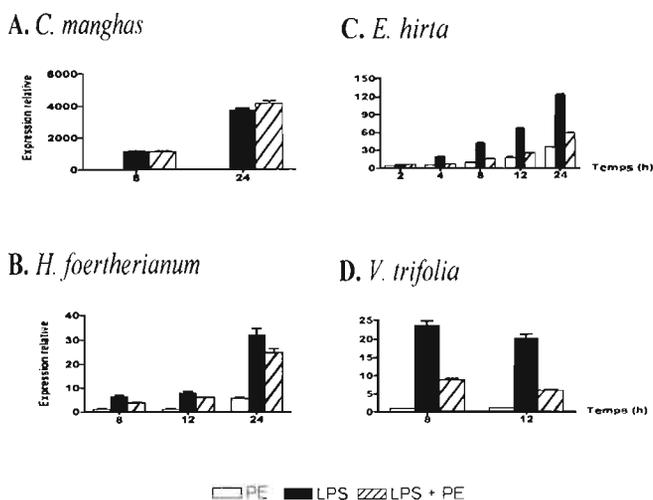


Figure 3 : Production de l'ARNm iNOS par des cellules RAW 264.7 traitées au LPS (0,5 µg/mL) et/ou par 4 extraits aqueux de plantes (250 µg/mL, PE). Valeur P comparée au LPS : \* P < 0,5 ; \*\* P < 0,01 ; \*\*\* P < 0,001 (Test de Bonferroni)

Ces plantes ont également été étudiées en utilisant le même modèle d'induction *in vitro* afin d'évaluer leur faculté à moduler l'expression de la cytokine pro-inflammatoire IL-1β au niveau transcriptionnel (Figure 4). De même que précédemment observé pour l'iNOS, *C. manghas* n'affecte pas la surexpression de l'IL-1β. Au contraire, une augmentation non significative est enregistrée (Figure 4A). Par ailleurs, l'incubation avec *H. foertherianum* conduit à une diminution significative de l'ARNm IL-1β après 12 et 24 h de traitement cellulaire (Figure 4B) alors

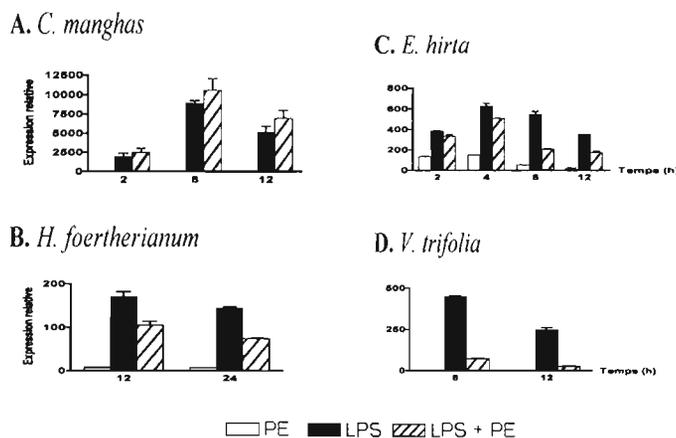


Figure 4 : Production de l'ARNm IL-1β par des cellules RAW 264.7 traitées au LPS (0,5 µg/mL) et/ou par 4 extraits aqueux de plantes (250 µg/mL, PE). Valeur P comparée au LPS : \* P < 0,5 ; \*\* P < 0,01 ; \*\*\* P < 0,001 (Test de Bonferroni)

qu'*E. hirta* et *V. trifolia* démontrent une activité inhibitrice dès 8 h d'incubation très significativement différente du LPS (Figure 4C-D). Cela nous a conduit à caractériser l'effet de ces deux dernières plantes sur les cytokines pro-inflammatoires IL-6 et TNF-α et les résultats montrent que *E. hirta* et *V. trifolia* conduisent également à une diminution de la surproduction de ces 2 cytokines (Tableau 2).

### 3. Corrélation avec la chimie des plantes étudiées

Les études phytochimiques ont conduit à l'identification de 3 molécules, la quercitrine (1), l'acide rosmarinique (2) et l'agnuside (3), à partir respectivement d'*E. hirta*, d'*H. foertherianum* et de *V. trifolia* (Figure 2). Ces trois molécules ont été étudiées quant à leurs potentiels à inhiber la production de NO (Figure 5).

La quercitrine est une forme hétérosidique de quercétine. Plusieurs études scientifiques ont mis en évidence son action bénéfique sur les pathologies inflammatoires intestinales dans les modèles *in vivo* (Camuesco *et al.*, 2004; Gálvez *et al.*, 1995 ; Sanchez de Medina *et al.*, 1996). Il a été récemment démontré que les effets anti-inflammatoires de ce composé polyphénolique sont attribués à la libération de quercétine dans les modèle *in vivo* (Comalada *et al.*, 2005). Ceci explique la faible activité inhibitrice de NO dans notre test *in vitro* (Fig. 5A). Néanmoins, la quercitrine présente

Tableau 2 : Quantification absolue de l'IL-6 et du TNF-α produits par les cellules RAW 264.7 traitées au LPS (0,5 µg/mL) et/ou par 2 extraits aqueux de plantes (250 µg/mL)

Traitement	IL-6 (12 h) <sup>a</sup>	IL-6 (24 h) <sup>a</sup>	TNF-α (12 h) <sup>a</sup>	TNF-α (24 h) <sup>a</sup>
LPS	45,7 ± 0,5	283,0 ± 0,9	7653,0 ± 137,89	7438,0 ± 00
+ <i>E. hirta</i>	16,8 ± 1,1	113,4 ± 17,9*	4278,0 ± 272,2**	4166,7 ± 136,2**
LPS	15,1 ± 2,1	79,9 ± 2,4	3430,3 ± 38,3	3444,2 ± 26,7
+ <i>V. trifolia</i>	0 ± 5,9	39,4 ± 7,8**	3075,1 ± 18,6*	3261,5 ± 9,4

a : Valeurs P comparée au LPS | \*P < 0,5 ; \*\*P < 0,01 (Test de Bonferroni)

dans l'extrait aqueux d'*E. hirta* pourrait jouer un rôle prépondérant dans l'amélioration des symptômes gastro-intestinaux durant la phase aigüe de la ciguatera.

L'acide rosmarinique est un flavonoïde présent en grande quantité dans les plantes de la famille des Lamiacées, ou Labiées et a aussi été reporté dans de nombreuses plantes de la famille des Borraginacées (Petersen, 1999). Parmi ses principaux effets biologiques, on recense son caractère anti-inflammatoire, agissant sur le système cardiovasculaire, lui conférant un rôle préventif à l'égard des maladies dégénératives (Petersen, 1999 ; Petersen et Simmonds, 2003). Le résultat de notre test biologique confirme ses propriétés anti-inflammatoires (Figure 5B).

L'agnuside est un glycoside iridoïde, isolé de plusieurs espèces de *Vitex* (Kuruüzüm-Uz, 2003 ; Sharma, 2009 ; Suksamrarn, 2002). Les propriétés anti-inflammatoires de ce composé ont été étudiées avec notamment une inhibition de l'enzyme cyclooxygénase-2 (Suksamrarn, 2002). Cependant l'agnuside n'a démontré aucune inhibition de NO dans notre test jusqu'à la concentration de 500 µg/mL (Figure 5C).

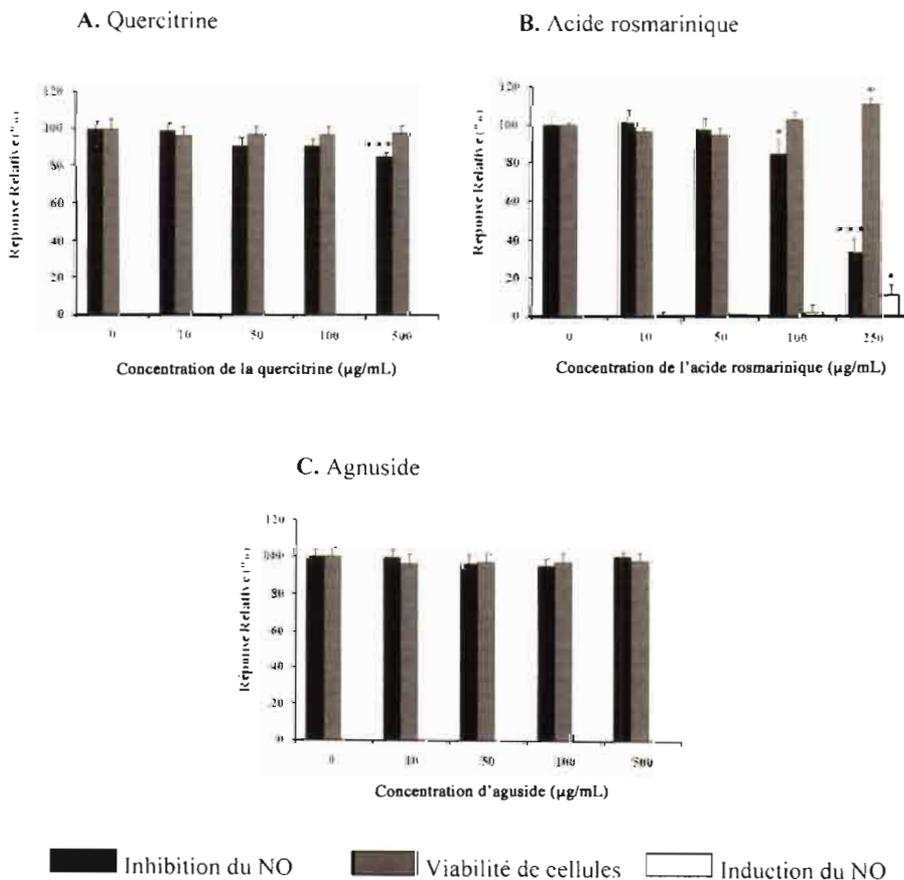


Figure 5 : Effets de la quercitrine (1) (5A), de l'acide rosmarinique (2) (5B) et de l'agnuside (3) (5C) sur l'accumulation de nitrite dans les surnageants cellulaires et sur la viabilité cellulaire de macrophages RAW 264.7 stimulés ou non avec du LPS (10 µg/mL). Valeur P comparée au LPS : \*  $P < 0,5$  ; \*\*  $P < 0,01$  ; \*\*\*  $P < 0,001$  (Test de Bonferroni et test t de Student)

## CONCLUSION

En nous appuyant sur notre découverte de la capacité de la P-CTX-1B à induire l'iNOS (Kumar-Roiné, 2008), nos premières études se sont portées sur la sélection d'extraits inhibiteurs du NO• via la réaction de Griess. Ainsi, les plantes *E. hirta*, *S. malaccense*, *S. terebenthifolius*, *V. trifolia*, *P. granatum*, *C. manghas*, *X. americana* et *P. tectorius* ont été identifiées comme ayant des propriétés inhibitrices effectives du NO sans manifester d'effets cytotoxiques ou inducteurs du radical NO (Kumar-Roiné, 2009).

Les expériences de qPCR et d'ELISA ont montré qu'*E. hirta* et *V. trifolia* présentent un fort potentiel anti-inflammatoire régulant l'expression des cytokines IL-1β, IL-6 et TNF-α ainsi que l'expression de l'iNOS, en contraste avec *H. foertherianum* dont l'action reste modeste, et *C. manghas* qui n'a aucun effet à contrecarrer l'action du LPS sur l'expression des médiateurs de l'inflammation étudiés ici. Cela nous a amené à mieux caractériser le potentiel anti-inflammatoire de *V. trifolia* (Matsui, 2009b). Une application potentielle de ces résultats serait l'utilisation de composés actifs isolés des plantes sélectionnées, suite à leur évaluation thérapeutique grâce à des études contrôlées et randomisées portant sur un grand nombre de patients ciguateriques ou souffrant de maladies inflammatoires chroniques.

## REMERCIEMENTS

Ce travail a été partiellement financé par le Secrétariat d'Etat à l'Outre-Mer. Les deux étudiantes bénéficièrent de bourses de l'IRD et d'un soutien de l'Ambassade de France à Fidji (S.K.-R.) et de la Province sud de la Nouvelle-Calédonie (M.M.). Nous remercions également Nicolas Fabre (UMR152, Toulouse) pour l'analyse structurale des trois composés et Alain Videault et Antoine Holué (centre IRD de Nouméa) pour la récolte des plantes.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amade P., Laurent D. (1992) Screening of traditional remedies used in ciguatera fish poisoning treatment in P. Gopalakrishnakone, C.K. Tan (Eds.), *Rec. Adv. Toxicol. Res.*, vol 2, Singapore, National University of Singapore, 503-508.
- Anderson D.M., Hoagland P., Kaoru Y., White A.W. (2000) Estimated annual economic impacts from harmful algal blooms (HABs) in the United States, *Woods Hole Oceanographic Institution Technical Report WHOI-2000-11*, Woods Hole, MA, USA.
- Bagnis R., Kuberski T., Laugier S. (1979) Clinical observations on 3,009 cases of ciguatera (fish poisoning) in the South Pacific, *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 28: 6, 1067-1073.

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

- Bagnis R., Chanteau S., Chungue E., Hurltel J.M., Yasumoto T., Inoue A. (1980). Origins of ciguatera fish poisoning: a new dinoflagellate, *Gambierdiscus toxicus* Adachi and Fukuyo, definitively involved as a causal agent, *Toxicon*, 18: 199-208.
- Benoit E., Laurent D., Mattei C., Legrand A.-M., Molgò J. (2000) Reversal of Pacific-ciguatoxin-1B effects on myelinated axons by agents used in ciguatera treatment, *Cybium*, 24: 3 suppl., 33-40.
- Bourdy G., Cabalion P., Amade P., Laurent D. (1992) Traditional remedies used in the Western Pacific for the treatment of ciguatera poisoning. *J. Ethnopharmacol.* 36: 163-174.
- Boydron R., Laurent D., Sauviat M.P. (2001a) Un test biologique destiné à identifier les principes actifs des plantes utilisées comme remèdes traditionnels contre l'intoxication ciguatérique en Nouvelle-Calédonie in C. Bon, F. Goudey-Perrière, B. Poulain, S. Puiseux-Dao (Eds.), *Rencontres en toxicologie : Explorer, exploiter les toxines et maîtriser les organismes producteurs*, Paris, Editions scientifiques et médicales Elsevier, 63-66.
- Boydron R., Sauviat M.P., Benoit E., Molgò J. (2001b) L'hémolyse des érythrocytes humains par la P-CTX-1 : une méthode pour évaluer le potentiel thérapeutique des remèdes traditionnels utilisés en Nouvelle-Calédonie pour traiter la ciguatera in F. Goudey-Perrière, C. Bon, S. Puiseux-Dao, M.P. Sauviat (Eds.), *Rencontres en toxicologie : Toxines et recherches biomédicales*, Paris, Editions scientifiques et médicales Elsevier, 101-104.
- Boydron-Le Garrec R., Benoit E., Sauviat M.-P., Lewis R.J., Molgò J., Laurent D. (2005) Ability of some plant extracts, traditionally used to treat ciguatera fish poisoning, to prevent the *in vitro* neurotoxicity produced by sodium channel activators, *Toxicon*, 46: 625-634.
- Camuesco D., Comalade M., Rodriguez-Cabezas M., Nieto A., Lorente M.D., Concha A., Zarzuelo A., Gálvez J. (2004) The intestinal anti-inflammatory effect of quercitrin is associated with an inhibition in iNOS expression, *Brit. J. Pharmacol.*, 143: 908-918.
- Comalada M., Camuesco D., Sierra S., Ballester I., Xaus J., Gálvez J., Zarzuelo A. (2005) *In vivo* quercitrin anti-inflammatory effect involves release of quercetin, which inhibits inflammation through down-regulation of the NF- $\kappa$ B pathway, *Eur. J. Immunol.* 35: 584-592.
- Gálvez J., Sánchez de Medina F., Jiménez J., Torres M.I., Fernández M.I., Núñez M.C., Ríos A., Gil A., Zarzuelo A. (1995) Effects of quercitrin on lactose-induced chronic diarrhea in rats, *Planta Med.*, 61: 302-306.
- Kumar-Roiné S., Matsui M., Chinain M., Laurent D., Pauillac S. (2008) Modulation of inducible nitric oxide synthase gene expression in RAW 264.7 murine macrophages by Pacific ciguatoxin, *Nitric Oxide*, 19: 21-28.
- Kumar-Roiné S., Matsui M., Reybier K., Darius H.T., Chinain M., Pauillac S., Laurent D. (2009) Ability of certain plant extracts traditionally used to treat ciguatera fish poisoning to inhibit nitric oxide production in RAW 264.7 macrophages, *J. Ethnopharmacol.*, 123: 369-377.
- Kuruüzüm-Uz A., Ströck K., Demirezer L.O., Zeeck A. (2003) Glucosides from *Vitex agnus-castus*, *Phytochemistry*, 63: 959-954.
- Laurent D., Bourdy G., Amade P., Cabalion P., Bourret D. (1993) *La gratte ou ciguatera : ses remèdes traditionnels dans le Pacifique Sud*, Paris, ORSTOM Editions, 51-116.
- Lehane L., Lewis R.J. (2000) Ciguatera: recent advances but the risk remains, *Int. J. Food Microbiol.*, 61: 91-125.
- Lombet A., Bidard J., Lazdunski M. (1987) Ciguatoxin and brevetoxins share a common receptor site on the neuronal voltage-dependent Na<sup>+</sup> channel, *FEBS Lett.*, 219: 2, 355-359.
- Matsui M., Kumar-Roiné S., Darius T.H., Chinain T. D., Laurent D., Pauillac S. (2009a) Pacific ciguatoxin 1B-induced modulation of inflammatory mediators in a murine macrophage cell line, *Toxicon*, doi:10.1016/j.toxicon.2009.05.039
- Matsui M., Kumar-Roiné S., Darius T.H., Chinain M. Laurent D., Pauillac S., (2009b) Characterisation of the anti-inflammatory potential of *Vitex trifolia* L. (Labiatae), a multipurpose plant of the Pacific traditional medicine, *J. Ethnopharmacol.*, 126: 3, 427-433.
- Petersen M. (1999) Biosynthesis and accumulation of rosmarinic acid in plant cell cultures in T.J. Fu, G. Singh, W.R. Curtis (Eds.), *Plant cell and Tissue Culture for the production of Food Ingredients*, New York, USA, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 61-74.
- Petersen M., Simmonds M.S. (2003) Rosmarinic acid, *Phytochemistry*, 62: 121-125.
- Sanchez de Medina F., Gálvez J., Romero J.A., Zarzuelo A. (1996) Effect of quercitrin on acute and chronic experimental colitis in the rat, *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, 278: 771-779.
- Sharma R.L., Prabhakar A., Dhar K.L., Sachar A. (2009) A new iridoid glycoside from *Vitex negundo* Linn (Verbenaceae), *Nat. Prod. Res.*, 23: 1201-1209.
- Suksamrarn A., Kumpun S., Kirtikara K., Yingyongnarongkul B., Suksamrarn S. (2002) Iridoids with anti-inflammatory activity from *Vitex peduncularis*, *Planta Med.*, 68, 72-73.

## La bibliothèque



La SFE dispose d'un fond documentaire d'ouvrages concernant les plantes médicinales du monde, les pharmacopées traditionnelles et des disciplines liées à l'ethnopharmacologie comme la botanique, anthropologie médicale, histoire, pharmacognosie, chimie végétale, toxicologie, clinique, agronomie, droit,....

La bibliothèque est ouverte au public pendant les horaires d'ouverture du bureau (8h30 - 12h30 et 14h - 16h30).

Tout don d'ouvrage sera le bienvenu pour renforcer cette collection et sera présenté sur le site et dans la revue à la rubrique «Ouvrages».

# Investigation ethnobotanique dans les régions linguistiques *Xârâcùù* et *Xârâguré*, Thio - Nouvelle-Calédonie

A. Cardineau<sup>1\*</sup>, J. Patissou, E. Hnawia<sup>3</sup>, P. Cabalion<sup>2</sup>

R  
É  
S  
U  
M  
É

Dans le souci de préserver de l'oubli certains savoirs ancestraux directement liés à l'identité mélanésienne, l'Institut de Recherche pour le Développement (Centre IRD à Nouméa) s'est associé à l'Université de Nouvelle-Calédonie pour un projet intitulé «Programme Plurivalorisation de Thio» lancé en 1998 à la demande de la municipalité de cette ville. Un volet de ce programme reposait sur une étude ethnobotanique des plantes de deux aires linguistiques distinctes, l'une de langue *Xârâguré*, l'autre de langue *Xârâcùù*. Faisant suite à la collecte de données ethnobotaniques par D. Cortadellas-Bourret dans les années 70, de nombreuses investigations ont été menées en milieu tribal sur la côte est, aux environs de la ville de Thio. En conformité avec les standards botaniques, ces travaux avaient pour but de réaliser un inventaire des espèces dites «utiles» et la transcription de leurs utilisations, notamment médicinales, dans la vie quotidienne traditionnelle des villages. La synthèse de ce travail recense aujourd'hui 646 taxons botaniques. Parmi eux, 346 ont pu être déterminés jusqu'à l'espèce et définis par 548 noms vernaculaires. Un total de 734 usages répartis en quatre grandes catégories (médecine, alimentation, artisanat, culture) a été recueilli dans les deux aires linguistiques.

**Mots clés** : étude ethnobotanique, savoirs traditionnels, plantes utiles, médecine, alimentation, artisanat, culture, endémisme.

## INTRODUCTION

C'est en 1998 qu'un programme de recherche intitulé «Programme Plurivalorisation de Thio» voit le jour à la demande de la municipalité de Thio, petite ville située sur la côte Est de la Nouvelle-Calédonie. Grâce à des compensations versées par la *Société Le Nickel* (SLN) qui exploite des mines sur la commune depuis plus de 120 ans, divers projets ont pu être menés dans le cadre de ce programme, géré par l'Université de Nouvelle-Calédonie (UNC), avec la participation de l'Institut de Recherche pour le Développement de Nouméa (IRD). Parmi ces projets, l'étude des savoirs traditionnels sur les plantes de la région de Thio fut prise en charge par le Laboratoire «Substances Naturelles Terrestres et Savoirs Traditionnels» (SNT&ST) de l'IRD, prenant la suite des premières enquêtes ethnobotaniques, menées par D. Cortadellas-Bourret dans les années 70. Le but est de publier un état actualisé des connaissances sur les plantes *utiles* et de leurs usages dans la région de Thio.

### Contexte : la région de Thio

Rassemblant treize tribus réparties sur Thio Village et Thio Mission et alentours, la commune de Thio recensait 2743 habitants en 2004 (Sources ISEE-INSEE, 2004-2005). Avec sa population

majoritairement kanak (70,1%) (Sources ISEE-INSEE, 2004-2005), Thio se trouve à l'interface des aires linguistiques *Xârâcùù* et *Xârâguré*. Ces deux langues comptent parmi les plus vivantes du territoire puisqu'elles sont enseignées dans les collèges et utilisées quotidiennement par respectivement 5000 et 500 habitants (Moysse-Faurie, Lacito-CNRS, 2003). Cette zone linguistique s'étend en Province Sud, précisément de Thio à Canala, en direction de la Foa (*Xârâcùù*) à l'Ouest, et jusqu'aux tribus de Petit Borendi et Ouinané (*Xârâguré*) au Sud (Figure 1). Les paysages sont très diversifiés : s'y côtoient des zones de forêts humides, de maquis sur sol minier, de savanes de niaoulis (*Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake) et des bords de mer de sable noir.

### Contact

1. Ingénieur en *Ecologie et Gestion de la Biodiversité*, (Laboratoire des Substances Naturelles Terrestres & Savoirs traditionnels (SNT&ST), IRD, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 2006)
2. Laboratoire des Substances Naturelles Terrestres & Savoirs traditionnels (SNT&ST), DRV, US 084, IRD, BP A5, 98848 Nouméa, Nouvelle-Calédonie
3. Laboratoire Insulaire du Vivant et de l'Environnement (LIVE) - EA 4243-, Equipe Chimie, Université de la Nouvelle-Calédonie, BP R4, 98851 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie

\* Correspondance : anaiscardineau@hotmail.com



© Lacio-CNRS

Figure 1 : Aires coutumières et langues de Nouvelle-Calédonie

### Les plantes en pays Xârâcùù et Xârâguré

Au pays de l'igname (*Dioscorea* spp.) dont la culture tient lieu de véritable calendrier naturel, le vocabulaire local est riche en termes phytonymiques. Plus de 10% des mots sont consacrés à la désignation de plantes en langue Xârâcùù (Cardineau, 2006), témoignant de l'importance de l'environnement naturel dans la vie des Mélanésiens. Et c'est avec précision que ces termes qualifient une plante ou l'une de ses parties, comme *bênachê*, cœur du «bois de fer» (*Casuarina equisetifolia* L.) devenu imputrescible après avoir séjourné dans l'eau ou *bawéé* [-nũ] la base de la tige de la palme de cocotier (*Cocos nucifera* L.). Les mots exprimant un objet ou une action en rapport avec les plantes abondent ; par exemple, *mwâsia* désigne un récipient utilisé pour atténuer l'amertume de l'igname. Le type biologique et l'aspect anatomique de la plante (parfois même l'analogie avec un animal) ne manquent pas d'intervenir dans la construction des noms de plantes. C'est le cas dans *mèi xiti*, littéralement «herbe sacrée» ou *nènyîngê dê*, une espèce appartenant au genre *Syzygium* et communément appelée «nid de la buse». D'autres noms vernaculaires comportent une relation sous-entendue entre le nom et la réputation de la plante considérée. Cette particularité se retrouve dans *xacèxöö* («parler aux morts»), herbacée qui sert à appeler les morts en soufflant dans sa tige, creuse. Enfin, la relation sémantique la plus subtile associe l'aspect de la plante à son utilité. Tel est le cas pour *kumè* dont les feuilles en forme de langue sont données aux enfants pour les faire parler, ou plus nettement encore avec *mbwi mîâ*, une Euphorbiaceae au latex rouge utilisée en bouillie pour laver les plaies sanguinolentes. On retrouve ici une application de la théorie des signatures.

On voit que la méthode occidentale de parcellisation de la connaissance ne s'accorde pas avec la conception holistique que les populations traditionnelles ont de la nature. Une compréhension approfondie des pratiques médico-religieuses du monde mélanésien est nécessaire afin d'inventorier les plantes sans risquer de dénaturer les informations «mères» naturalistes, qu'elles soient évidentes ou davantage dissimulées dans le discours traditionnel.

### La société traditionnelle kanak

Strictement hiérarchisée autour d'une chefferie, la société mélanésienne est organisée en clans interdépendants (groupements de familles) dont chacun a une fonction sociale précisément définie (clan pêcheur, clan artiste, clan sorcier, etc.). La protection et le bien-être sont assurés par le totem, véritable incarnation divine des ancêtres, à la base de cette stratification. Cette société est régie par la Coutume, un ensemble de règles qui dicte la vie sociale et le savoir-vivre kanak. Transmise oralement de génération en génération, elle se manifeste par des cérémonies d'échange qui jalonnent les grandes transitions de l'existence (naissance, mort, mariage) (Figure 2). Le monde mélanésien s'identifie largement dans ces savoirs intimement liés au monde végétal, l'espace environnant n'étant pas appréhendé dans sa réalité objective de propriété mais comme élément fondamental de la personnalité kanak. De nombreux rituels thérapeutiques marquent ainsi la vie traditionnelle et constituent le noyau de ce qu'on appelle communément la médecine kanak. Ces connaissances naturalistes sont aujourd'hui détenues de manière spécialisée et plus ou moins secrète par les hommes et les femmes, notamment les plus âgés.

### La conception mélanésienne de la maladie

Phénomène complexe, la maladie est perçue en Océanie comme la manifestation d'un déséquilibre de l'ordre établi. Cette conception véritablement différente de celle des Occidentaux fait intervenir les références fondamentales de la société kanak qui englobe l'homme dans sa dimension physique, sociale ou mystique. La médecine traditionnelle se scinde en deux et distingue la petite médecine de la médecine dite spécialisée ou clanique.

La première regroupe les maladies ordinaires dites naturelles, attribuées à un déséquilibre de l'hygiène quotidienne, incluant les blessures et les plaies, les accidents climatiques (refroidissement ou insolation), les mauvais états digestifs et les intoxications alimentaires (exemple la ciguatera appelée communément «gratte»), les maladies sexuellement transmissibles, et diverses infections. Ces maladies sont traitées par la pharmacopée familiale connue de tous, utilisant souvent des plantes banales ou introduites (Hnawia, 2000).

La seconde catégorie compte davantage de maladies perçues comme peu naturelles (Cortadellas-Bourret, 1985). Elles sont

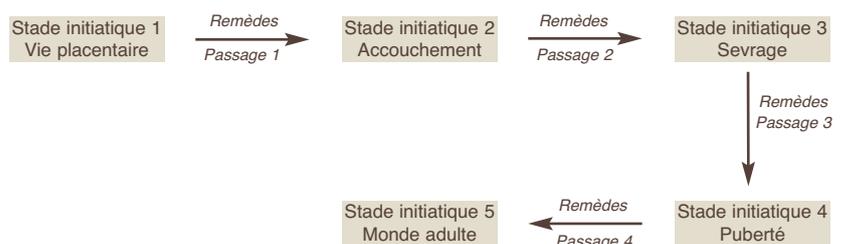


Figure 2 : Les différents stades de la vie chez un Mélanésien (E. Hnawia, comm. pers.)

associées à des châtiments survenant en cas de non-respect du totem par un membre du clan et prenant la forme de la malchance, de la maladie ou de la mort. L'intervention d'un tradipraticien spécialisé, utilisant des plantes qui sont des espèces rares ou endémiques (Hnawia, 2000) est alors indispensable pour traiter ces problèmes, ou faciliter la guérison. Se rangent dans cette catégorie tous les changements d'état ou malheurs qui surviennent dans la vie du kanak. Ainsi les états physiologiques de la grossesse, du nouveau-né, ou du passage à la puberté sont considérés comme des périodes incertaines au cours desquelles le patient doit être protégé. S'ajoutent également les maladies des ancêtres, dites totémiques, résultats de faute(s) commise(s) (violation de lieux sacrés ou de l'ordre social hiérarchique, oubli d'un geste rituel, etc.). Celles-ci se manifestent par des pathologies mal définies (physiques ou psychiques) qui perdurent. Enfin les « emboucanements », maléfices individuels ou collectifs provoqués par un sorcier (ou apparus à la suite de conflits entre individus) requièrent une guérison d'ordre psychologique car seuls les voyants et guérisseurs peuvent les apaiser et les exorciser.

Cette médecine traditionnelle offre aux malades des solutions thérapeutiques qui contribuent à un bien-être social et spirituel que les Mélanésiens ne trouvent pas dans la médecine occidentale.

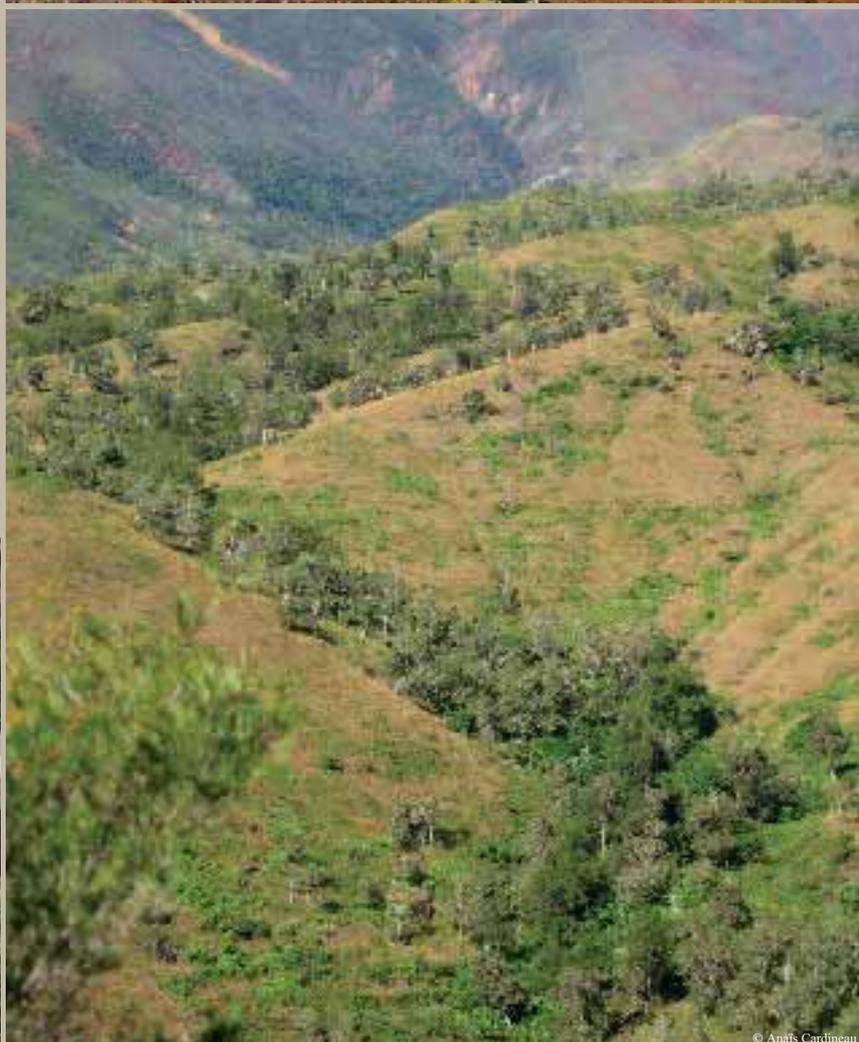
**Des paysages diversifiés : zones de forêts humides (en bas), maquis sur sol minier (en haut à droite), savane de niaoulis (en bas à droite)**



© Laure Barrabé (IRD)



© Anaïs Cardineau



© Anaïs Cardineau

### La méthode et les enquêtes de terrain

La première étape est de s'entendre sur le terme de plante utile. Toute espèce est dite utile dès lors qu'elle est connue ou reconnue des traditions naturalistes, c'est-à-dire qu'elle possède un nom vernaculaire ou une réputation (utilité/toxicité).

Les usages et réputations des plantes sont classés en quatre grandes catégories : l'alimentation (celle des humains, celle des animaux domestiques, les ustensiles), la médecine (remèdes connus de tous et remèdes claniques), l'artisanat (d'ordre concret) et la culture (d'ordre abstrait). Le statut des plantes endémiques, autochtones (non endémiques), introduites modernes, plantes océaniques (ou introduites anciennement) constitue un autre critère de tri des données ethnobotaniques. Enfin, les noms vernaculaires recueillis sont répertoriés en fonction du statut de(s) espèce(s) qu'ils désignent et selon la langue dans laquelle ils sont formulés, *Xârâcûù* et/ou *Xârâguré*.

La synthèse des travaux antérieurs sur la région de Thio (Laboratoire SNT&ST, inédit ; Moïse-Faurie, 1989 ; Moïse-Faurie, 2004) a conduit à des listes de plantes pour lesquelles l'information «mère» a été complétée sur le terrain.

La plupart des enquêtes ethnobotaniques ont été menées dans les tribus de Kouaré et de Petit-Borendi de la région de Thio, la première de langue *Xârâguré* étant située sur la côte, la seconde de langue *Xârâcûù* étant localisée en piedmont et en zone montagneuse. Les prospections se sont déroulées en forêt humide d'altitude ou en plaine (Kouaré) et sur maquis minier (Petit-

Borendi). Deux axes principaux orientent les investigations, d'une part le recueil de toute information sur la désignation et/ou l'usage d'une espèce déjà connue afin de compléter des données acquises antérieurement, d'autre part la récolte de toute plante nouvellement citée par nos informateurs, à la condition *sine qua non* que le nom vernaculaire soit connu de manière sûre. Dans ce cas, photographies et prélèvement d'échantillons fertiles sont systématiquement réalisés.

Un renseignement acquis plusieurs fois auprès d'un même informateur constitue une seule donnée ethnobotanique ; il est en revanche comptabilisé autant de fois qu'il a été fourni par des personnes différentes (de la même région ou non). Cependant les deux aires linguistiques étant très proches, une seule et même plante peut être désignée par un nom vernaculaire orthographié différemment. C'est le cas de *Scaevola cf montana* Labill. nommée *demara* en *Xârâcûù* et *ndë mara* en *Xârâguré*. Inversement, un même nom vernaculaire commun aux deux langues peut à lui seul désigner plusieurs espèces botaniques. Des variations supplémentaires existent aussi au sein d'une même zone. En *Xârâcûù*, *kwânyôômîi* désigne deux espèces distinctes du genre *Freycinetia* tandis que *mêtükèè* s'emploie à la fois pour *Diplocyclos palmatus* (L.) C. Jeffrey et pour *Momordica charantia* L. Deux orthographes sont par ailleurs reconnues pour ce dernier terme : à Canala, on dira plutôt *mêtikèè*. La vérification de l'orthographe des noms vernaculaires est rendue possible grâce aux standards établis par les linguistes (Moïse-Faurie, Necherô-Jorédié, 1989). Ce système phonétique étant encore incomplet ou mal connu, les compléments apportés par des grammairiens locaux s'avèrent précieux.



Tribu de Kouaré

## Enquêtes ethnobotaniques menées dans la tribu de Petit-Borendi

Bien que ce programme d'investigation ethnobotanique recense aujourd'hui aussi exhaustivement que possible les noms vernaculaires et usages des plantes utiles de la région de Thio, les clones d'espèces alimentaires bien connues comme les taros, les ignames, ou encore les bananiers, n'ont pas été pris en compte dans le bilan de l'étude car ils se réfèrent à des taxons infraspécifiques.

Enfin, il est parfois impossible de préciser le statut de certains taxons, lorsqu'une détermination botanique correcte n'a pu être obtenue, ce qui empêche la validation des données relatives recueillies sur le terrain : nom(s) et/ou usage(s). Parmi ces taxons (notés *Indéterminé*), certains sont toutefois considérés comme significatifs parce qu'ils correspondent forcément à une espèce non encore décomptée qui est donc à ajouter dans le recueil des noms vernaculaires. Il s'agit des cas suivants :

1) les taxons désignés par un nom vernaculaire proche de celui d'une espèce déjà identifiée dans l'une des deux langues

Nom latin	Nom vernaculaire	Langue	Statut
<i>Blechnum gibbum</i> (Labill.) Mettenius	<i>xwâri</i>	XU	Autochtone
<i>Blechnum sp.</i>	<i>xwari</i>	XE	Indéterminé

Le *Xârâcùù* et le *Xârâguré* étant très proches, il est probable que *xwari* désigne *Blechnum gibbum* (Labill.) Mett. dans les deux langues : il est compté 1 espèce / 2 noms.

2) les taxons désignés par un nom vernaculaire original et appartenant à un genre botanique nouveau pour notre relevé

Nom latin	Nom vernaculaire	Langue	Statut
<i>Meryta spp.</i>	<i>nènèxã, nèxwâmâdù</i>	XU	Indéterminé

Ces deux noms vernaculaires différents phonétiquement correspondent au genre *Meryta* et probablement à deux espèces différentes : il est compté 2 espèces / 2 noms.

3) les taxons désignés par un nom vernaculaire original et appartenant à un genre botanique déjà connu dans notre relevé

Nom latin	Nom vernaculaire	Langue	Statut
<i>Ipomea batatas</i> (L.) Lamk.	<i>kumwara</i>	XU	Plante océanienne
<i>Ipomea cairica</i> (L.) Sweet	<i>mwârië</i>	XU	Intr. moderne
<i>Ipomea sp.</i>	<i>nùrù</i>	XU	Indéterminé

«*nùrù*» désigne un *Ipomoea* différent de *I. batatas* (L.) Lamk. et de *I. cairica* (L.) Sweet, son nom vernaculaire étant radicalement différent des deux autres : il est compté 3 espèces / 3 noms.

### Les résultats de l'étude dans la région de Thio

Un total de 737 noms vernaculaires de plantes, dont 548 considérés comme significatifs, a été recueilli dans les zones *Xârâcùù* et *Xârâguré* (respectivement 341 et 250).



Tableau 1 : Récapitulatif du nombre total de désignations vernaculaires recueillies par aire linguistique en fonction du statut du taxon qu'elles désignent

Statut des plantes	Langue <i>Xârâcùù</i>	Langue <i>Xârâguré</i>
Endémique	83	57
Autochtone	111	85
Introduite moderne	57	29
Plante océanienne	25	16
Indéterminé	211 dont 65 significatifs	63 dont 20 significatifs
Sous-total	487 dont 341 significatifs	250 dont 207 significatifs
<b>TOTAL</b>	<b>737 dont 548 significatifs</b>	

Ces 548 noms identifient 346 espèces de la flore locale (parmi les 646 taxons recensés dans ces deux aires linguistiques). Parmi ces espèces, 35,55% (123) sont endémiques au territoire calédonien, 36,13% (125) autochtones et 28,32% (98) introduites dont près des trois quarts (71) récemment (principalement à l'échelle historique du 19ème siècle), les autres (27) à une époque plus ancienne (à partir du peuplement initial des îles).

Tous statuts confondus, les 646 taxons interviennent dans la vie traditionnelle des Mélanésiens de Thio au travers de 734 usages. La moitié (50% exactement) de ces usages relève du domaine médical traditionnel, 18% ont une application alimentaire (aliments pour humains ou animaux domestiques, ustensiles), 23% artisanale (constructions d'habitations et utilisations agricoles, parures de danses rituelles, tressage de nattes et chapeaux, etc.), et 9% culturelle (coutumes/rituels, magie, observation écologique, ornementation, etc.) (Tableau 2).

La forte proportion des usages médicaux démontre combien les plantes sont essentielles dans la médecine traditionnelle kanak. Selon les dernières enquêtes (Cardineau, 2006), la récolte des espèces intervenant dans la composition d'un remède se fait la plupart du temps de manière opportuniste dans des zones faciles d'accès (jardin, plaine, cours d'eau, forêt proche). Seules les espèces nécessaires à la préparation d'un remède spécialisé

Tableau 2 : Répartition des usages des plantes de la région de Thio

	ARTISANAT & VIE TRADITIONNELLE		ALIMENTATION	MEDECINE		CULTURE	
	Matière ligneuse	Matière non ligneuse		Remèdes connus de tous	Remèdes claniques		
<b>Autochtones</b> 125 espèces 295 usages	<i>Fibres souples</i> - liens, tressage : 18 <i>Fibres rigides</i> - construction (case, pirogue) : 7 - petits objets (balai, sifflet) : 4 - divers : 8	Jeux : 2 Toxiques (pêche) : 6 Teinture : 3 Autres : 6	Générale : 20 Pour femmes et enfants : 10 Pour animaux : 3 Ustensiles : 4 Boissons : 4	<i>Soins du corps</i> - cosmétique : 7 - hygiène : 6 <i>Prévention</i> - relaxant, fortifiant : (général: 15 / bébés : 9) - dépuratif : (général: 8 / bébés : 5) <i>Femmes &amp; enfants</i> - soins bébés : 5 - accouchement, affections féminines : 21 <i>Conn. des toxiques</i> : 10 <i>Matériel médical</i> : 2	<i>Pour adultes</i> • Systèmes - sensoriel : 27 - nerveux (douleurs) : 4 - respiratoire : 4 - digestif : 18 - sanguin : 3 - reproducteur : 2 - immunitaire : 12 • Squelette : 4 • Muscles : 1 • Métabolisme général : 2 • Autres : 3	Remède personnel : 3 Antiboucan : 5 Autres personnes/clans : 2	Ornementation : 2 Magie : 11 Coutume/rituel : 2 Danse : 1 Observation écologique : 6
		<b>54</b>	<b>41</b>		<b>178</b>	<b>22</b>	
<b>Endémiques</b> 123 espèces 131 usages	<i>Fibres souples</i> - liens, tressage : 4 <i>Fibres rigides</i> - construction (case, pirogue) : 15 - petits objets (balai, sifflet) : 3 - divers : 5	Toxiques (pêche) : 1 Teinture : 2 Autres : 3	Générale : 13 Pour femmes et enfants : 3 Pour animaux : 3 Boissons : 4	<i>Soins du corps</i> - cosmétique : 2 - hygiène : 1 <i>Prévention</i> - relaxant, fortifiant : (général: 2 / bébés: 6) - dépuratif : (général: 1 / bébés: 2) <i>Femmes &amp; enfants</i> - soins bébés : 1 - accouchement, affections féminines : 5 <i>Conn. des toxiques</i> : 2	<i>Pour adultes</i> • Systèmes - sensoriel : 7 - respiratoire : 1 - digestif : 2 - sanguin : 3 - reproducteur : 4 - immunitaire : 5 • Squelette : 3 • Muscles : 1 • Métabolisme général : 1 • Autres : 1	Remède personnel : 4 Antiboucan : 6 Autres personnes/clans : 5 Autres : 1	Ornementation : 4 Magie : 1 Observation écologique : 4
		<b>33</b>	<b>23</b>		<b>66</b>	<b>9</b>	
<b>Introduites modernes</b> 71 espèces 73 usages	<i>Fibres souples</i> liens, tressage : 2 <i>Fibres rigides</i> - construction (case, pirogue) : 1 - petits objets (balai, sifflet) : 3	Jeux : 1 Teinture : 1	Générale : 23 Pour femmes et enfants : 1 Boissons : 3	<i>Soins du corps</i> - cosmétique : 1 - hygiène : 1 <i>Prévention</i> - dépuratif : général : 1 <i>Femmes &amp; enfants</i> - soins bébés : 3 - accouchement, affections féminines : 4 <i>Conn. des toxiques</i> : 4	<i>Pour adultes</i> • Systèmes - sensoriel : 6 - nerveux (douleurs) : 3 - respiratoire : 1 - digestif : 6 - immunitaire : 2 - reproducteur : 2 • Muscles : 1 • Métabolisme général : 1	Remède personnel : 1	Magie : 1
		<b>8</b>	<b>27</b>		<b>37</b>	<b>1</b>	

Plantes océaniques 27 espèces 37 usages	Fibres souples liens, tressage: 1	Toxiques (pêche) : 1 Autres : 1	Générale : 10 Pour animaux : 2 Ustensiles : 1	Prévention - relaxant, fortifiant : général : 1 <i>Femmes &amp; enfants</i> - soins bébés : 2 - accouchement, affection féminine : 2	Pour adultes • Systèmes - sensoriel : 2 - nerveux (douleurs) : 1 - digestif : 1 - immunitaire : 3 • Squelette : 2 • Muscles : 1 • Autres : 1	Remède personnel : 1	Ornementation : 1 Coutume/rituel : 2 Calendrier saison : 1
Indéterminées 300 taxons 198 usages	<i>Fibres souples</i> liens, tressage : 20 <i>Fibres rigides</i> - construction case, pirogue: 26 - petits objets (balai, sifflet): 6 - divers: 11	Jeux : 3 Toxiques (pêche) : 2 Teinture : 3 Autres : 2	Générale : 22 Pour femmes et enfants : 4 Pour animaux : 1 Boissons : 2	<i>Soins du corps</i> - cosmétique: 1 <i>Prévention</i> général : 3 - dépuratif : général : 2 / bébés : 1 <i>Femmes &amp; enfants</i> - soins bébés: 4 - accouchement, affection féminine: 3 <i>Conn. des toxiques</i> : 1 <i>Matériel médical</i> : 2 <i>Pour animaux</i> : 1	Pour adultes • Systèmes - sensoriel : 14 - nerveux (douleurs) : 6 - respiratoire : 1 - digestif : 5 - sanguin : 1 - reproducteur : 9 - immunitaire : 2 • Squelette : 2 • Muscles : 1 • Métabolisme général : 1 • Autres : 2	Antiboucan : 4 Autres personnes/clans : 2	Ornementation : 1 Magie : 9 Danse : 5 Observation écologique : 10 Calendrier saison : 3
734 usages		73 171	29 133	13	17	68 366	4 28 64

requièrent parfois une recherche ponctuelle ; dans ce cas une expédition est à prévoir pour trouver des espèces rares ou présentes uniquement dans des peuplements éloignés. Les arbres et les plantes (herbacées ou arbrisseaux) sont les types biologiques les plus récoltés, l'écorce et les parties feuillues étant les organes les plus couramment utilisés dans la préparation d'un remède. Les modes et fréquences d'administration varient selon la maladie, du bain au crachotement en passant par les cataplasmes pour les usages externes, décoction, macération ou infusion parmi d'autres en usage interne. Les remèdes, qui sont le plus souvent composés, sont préparés pour usage extemporané, à partir de matière végétale fraîchement cueillie.

La catégorie «Médicaments traditionnels» inclut les remèdes courants et les remèdes claniques et se divise en 5 sous-catégories : le diagnostic médical (1), les soins du corps (application externe) (2), l'amélioration de l'état physiologique habituel (3), les remèdes pour femmes et enfants en bas âge (4), et les remèdes pour adultes (5). Ces derniers peuvent se classer selon l'organe ou le système concerné : systèmes nerveux, respiratoire, digestif, sanguin, immunitaire, reproducteur, les muscles, le squelette, etc. Pour ne citer qu'un exemple, l'arbre endémique *Arytera cf lepidota* Radlk. (*gési*, en *Xârâguré*) est utilisé en macération pour stopper les hémorragies et favoriser la cicatrisation, constituant ainsi un remède du système sanguin.

Il est intéressant de noter que 36 espèces ont un double usage, à la fois thérapeutique et alimentaire (Tableau 3).

Le fait que certaines espèces soient fréquemment utilisées dans la vie quotidienne facilite la préservation des savoirs correspondants, surtout lorsque ces plantes ont diverses indications. Ainsi, un repas pour bébé à base de plante(s) pourra également agir comme purge ou comme fortifiant (c'est le cas d'*Aleurites moluccana* (L.) Willd.), ou encore comme remède contre les aphtes (c'est le cas de *Melochia odorata* L. f.). L'alimentation et la médecine réservent une large part de leur répertoire aux patients les plus vulnérables, les femmes (accouchées) et/ou les enfants (bébés) : 20,5% des usages thérapeutiques et 13,5% des usages alimentaires.

## CONCLUSION

Basée sur une approche phytonymique, cette étude ethnobotanique et ethnopharmacologique dans la région de Thio confirme la relation intime des Mélanésiens avec leur environnement végétal. Maurice Leenhardt dit dans *Do Kamo. La personne et le mythe dans le monde mélanésien* (1947) qu'«il n'y a nul hasard

Tableau 3 : Espèces offrant un double usage, thérapeutique et alimentaire

Famille	Espèce
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.
Asteraceae	<i>Pterocaulon redolens</i> (Willd.) Fern.-Vill.
Asteraceae	<i>Wollastonia biflora</i> (L.) DC.
Boraginaceae	<i>Cordia dichotoma</i> G. Forster
Brassicaceae	<i>Rorippa sarmentosa</i> (DC.) Macbride
Clusiaceae	<i>Garcinia neglecta</i> Vieill.
Clusiaceae	<i>Garcinia puat</i> Guillaumin
Commelinaceae	<i>Aneilema biflorum</i> R. Br.
Cucurbitaceae	<i>Diplocyclos palmatus</i> (L.) C. Jeffrey
Cunoniaceae	Indéterminé
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium (aquilinum) esculentum</i> (G. Forster) Cockayne
Dilleniaceae	<i>Tetracera billardieri</i> Martelli
Euphorbiaceae	<i>Aleurites moluccana</i> (L.) Willd.
Fabaceae-Papilionoideae	Indéterminé
Fabaceae-Papilionoideae	<i>Pueraria lobata</i> var. <i>lobata</i> (Willd.) Ohwi
Laxmanniaceae	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chevalier
Lindseeae	<i>Sphenomeris</i> sp.
Malvaceae	<i>Abelmoschus moschatus</i> (L.) Medikus
Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.
Malvaceae	<i>Melochia odorata</i> L. f.
Malvaceae	<i>Sida stipulata</i> Cav.
Myrtaceae	<i>Melaleuca quinquenervia</i> (Cavanilles) S.T. Blake
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merrill & Perry
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.
Peperomiaceae	<i>Peperomia sarasinii</i> C. DC.
Piperaceae	<i>Piper austro caledonicum</i> C. DC.
Pittosporaceae	<i>Pittosporum gracile</i> Pancher ex Brongn. & Gris
Poaceae (syn Gramineae)	<i>Saccharum officinarum</i> L.
Rhamnaceae	<i>Colubrina asiatica</i> (L.) Brongniart var. <i>asiatica</i>
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mucronata</i> Lamarck
Smilacaceae	<i>Smilax neocaledonica</i> Schltr.
Smilacaceae	<i>Smilax purpurata</i> J.R. & G. Forster
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.
Thelypteridaceae	<i>Sphaerostephanos invisus</i> (J.R. & G. Forster) Holttum
Indéterminé (Arbuste)	Indéterminé

dans cette nomenclature végétale, [que celle-ci] révèle seulement entre l'homme et [les plantes] une identité de structure et une identité de substance». Ce travail de recensement des espèces utiles dans un contexte mélanésien, qui se veut toujours traditionnel, participe non seulement à la préservation d'un environnement naturel vital, mais aussi à la sauvegarde d'un patrimoine culturel. Les acteurs du programme Thio UNC/IRD devraient désormais se pencher sur la rédaction d'un document final «Les Plantes Utiles de la Région de Thio et leurs Usages» qui pourra servir de support écrit à la transmission des savoirs traditionnels. Outre son intérêt fondamental, ce travail réalisé en amont de la recherche pharmacologique a aussi pour finalité de distinguer, d'après une interprétation scientifique du discours traditionnel, les espèces utiles présumées biologiquement actives, des espèces qui *a priori* ne le sont pas. Dans cette perspective de valorisation pharmacologique, toutes ces données peuvent être interprétées scientifiquement afin d'ouvrir des pistes originales d'intérêt médical et peut-être tracer la voie vers de nouveaux médicaments.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Cabalion P. (1999) *Entretiens avec des tradipraticiens du bord de mer. Remèdes traditionnels de la Région Xârâcùu et Xârâgurè (Canala/Thio)*, (Ined.)

Cardineau A. (2006) *Etude ethnobotanique et ethnopharmacologique : les Plantes Utiles de la Région de Thio*, Rapport de stage, IRD-UNC, 35 p.

Cortadellas-Bourret D. (1985) Evolution de la médecine traditionnelle en Nouvelle-Calédonie, *Melanesian Environment Waigai*.

Cortadellas-Bourret D. (1974-1979) *Fiches recueillies entre 1974 et 1979 sur l'aire culturelle Xârâcùu* (Ined.)

Jaffré T. (2004) Composition et caractérisation de la flore indigène de Nouvelle-Calédonie in Ph. Morat, J.M. Veillon, F. Rigault, G. Dagostini, Nouméa, IRD (Ed. 2001 revue et corrigée), Documents Scientifiques et Techniques 2.4, Vol. spécial, 121 p. + 11 p.

Leenhardt M. (1947) *Do Kamo La personne et le mythe dans le monde mélanésien*, Paris, Eds Gallimard, In-16, 261 p.

McKee H.S. (1994) *Catalogue des plantes introduites et cultivées en Nouvelle-Calédonie*, Suppl. à la Flore de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, 2e éd. revue et augmentée, Paris, MNHN, Vol. hors-série, 164 p.

Moyse-Faurie C. et Néchéro-Jorédié M.A. (1989) *Dictionnaire Xârâcùu-Français (Nouvelle-Calédonie)*, Nouméa, Edipop, 288 p.

Informateurs locaux : Nous remercions vivement nos interlocuteurs d'hier ou d'aujourd'hui, Emma-Thérèse Diaiké (Canala), Athanase Kaindaï (Port-Bouquet), Kamilo Ipere (Thio-Botaméré), Adrienne, Calixta Kaïnda, Hélène (Thio-Port-Bouquet), Georges Kando (Thio-Kouaré), César et Léonie Kasovimwi (Canala-Nanon Kénérou), Gustave Katawi (Canala), Malo Kaydiou (Canala), Sébastien Kouca (Canala-Nakéty-St Pol), Jean Mugue (Canala-Boakaine), Joseph Mwānephra (Canala-Ema), Apollinaire Mwido (Canala Nakéty-St Pol), Lucien Nedenon (Canala-Boakaine), Chef Albert Nekare (Thio-Port-Bouquet), Augustin et Maria Pwidi Nexiti (Canala-Ema), Johanès et Georgette Nonké (Thio-Petit-Borendi), Marinette Oundo (Thio-Borendi), Raphaël Pwataï (Canala-Col de Koh), Apollonie Tiéoué (Thio), Gilbert, Angéline et Johanna Tonhouéri (Thio-St Joseph-Borendi), Daniel Toura (Thio-Petit-Borendi), Emmanuel Tūyenon (Canala-Méwé) et ceux que nous aurions oubliés.

Les références taxonomiques sont principalement issues de deux ouvrages relativement récents, (Jaffré, 2004) pour les plantes endémiques et autochtones et (McKee, 1994) pour les plantes introduites.



© J. Patissou (IRD)



© J. Patissou (IRD)



© Anaïs Cardineau

*Aleurites moluccana*  
*Melochia odorata*  
*Arytera lepidota* (ci-contre)

# Enquête sur la médecine traditionnelle et les plantes médicinales de l'île de Mare

N. Lormée<sup>1\*</sup>, P. Cabalion<sup>2</sup>, E. Hnawia<sup>3</sup>, H. de Lauture<sup>4</sup>

R  
É  
S  
U  
M  
É

La médecine traditionnelle des Maréens comprend des pratiques spécialisées faisant intervenir le don de voyance et les rêves, les magies et les esprits ancestraux. Les recettes sont sacrées, tabou (*hmijoc*) et, si leur secret devait être dévoilé, elles perdraient leur pouvoir.

Il existe parallèlement une grande variété de pratiques familiales impliquant un savoir collectif en matière de phytothérapie. Les habitants de Maré attachent une grande importance aux remèdes censés purifier le corps et éviter la maladie. Les remèdes comprennent souvent plusieurs plantes, les associations pouvant être complexes. Un grand nombre d'espèces végétales sont réputées médicinales. Cependant, il est possible, en recoupant les informations, de dégager quelques dizaines de plantes ayant une importance majeure dans la pharmacopée et d'en tirer les principales indications dont elles relèvent.

## INTRODUCTION

L'île de Maré, *Beti Nengone* en langue locale, est la plus méridionale des quatre îles de l'archipel des Loyauté. D'une superficie de 650 km<sup>2</sup>, elle se trouve à environ 200 km au nord-est de Nouméa et compte environ 7000 habitants.

L'unité sociale de base est le clan, *guhnameneng*, qui fonctionne sur un mode exogamique. Le clan est maître du sol et ses liens avec son terroir sont très intimes. L'île compte huit chefferies, *padoku*, qui sont des associations de clans.

Dans un premier temps, nous présenterons les pratiques médicales traditionnelles et dans un deuxième temps les méthodes d'utilisation des plantes médicinales et les espèces végétales les plus représentatives de la pharmacopée traditionnelle.

## METHODOLOGIE

Les enquêtes de terrain ont été menées entre mars 2007 et mai 2008. Les méthodes utilisées se rapprochent de celles de l'observation participante. L'un de nous (Nicolas Lormée) a travaillé plus de deux ans au dispensaire de La Roche en tant que médecin, ce qui lui a permis d'acquiescer la confiance de la population et de franchir la barrière de la langue, étapes indispensables pour entamer ce genre de travail.

Une étude systématique des plantes a été faite lors de déplacements avec des Anciens dans les différents milieux

écologiques. Les récoltes ont été accompagnées de l'apprentissage des noms vernaculaires et des usages. Un nombre important d'informations a également été collecté de manière informelle et fortuite au sein de la population.

L'identification de chaque espèce végétale a été rigoureuse, chaque spécimen ayant été confronté à la collection de l'herbier de l'IRD à Nouméa avec l'aide du Laboratoire de Botanique.

L'étude des plantes médicinales à Maré n'est pas chose aisée. Les savoirs traditionnels, instruments de pouvoirs, sont souvent maintenus secrets et ne sont transmis que si l'informateur a la garantie qu'ils ne seront ni profanés ni mal utilisés. De plus, l'évolution de la société vers un mode de vie occidentalisé conduit à une perte progressive des connaissances traditionnelles, à une raréfaction des informateurs et à une méfiance croissante de la population vis-à-vis des études scientifiques concernant les plantes médicinales.

Une large part des données historiques, linguistiques et culturelles dont nous disposons sur la société de Maré sont issus des travaux du Père Marie-Joseph Dubois, missionnaire mariste sur l'île entre

### Contact

1. Centre Médico-social de La Roche, Maré
2. Laboratoire SNT et ST, US 084, Centre IRD de Nouméa
3. Laboratoire de Chimie des Substances Naturelles du Laboratoire Insulaire du Vivant et de l'Environnement, Université de Nouvelle-Calédonie, Nouméa
4. Prométra International

\* Correspondance : nicolaslormee@hotmail.com

*Acronychia laevis*

© Nicolas Lormée

*Heliotropium foertherianum*

© Nicolas Lormée

*Plectranthus forsteri*

© Nicolas Lormée

*Mallotus repandus*

© Nicolas Lormée

1939 et 1967. Le nombre de ses ouvrages est impressionnant et offre un précieux témoignage. La précision des données relatives au monde mythique et à l'utilisation des plantes cultivées contraste cependant avec le peu d'informations données sur les plantes sauvages et les usages médicaux.

## LA MEDECINE TRADITIONNELLE

De façon schématique, la médecine traditionnelle *nengone* comprend des pratiques spécialisées, intimement liées à la structure sociale et des pratiques familiales pour le traitement des petites pathologies, pour se maintenir en forme et faire grandir les enfants.

### Nomenclature médicale traditionnelle

La maladie est *uedr(e)*. Elle est conçue comme une rupture d'un équilibre : un conflit social ou relationnel, la violation d'un tabou,

d'une chose sacrée (*hmijoc*) ou le déséquilibre des températures : *ereu* = brûlant ; *ciceon* = avoir froid ou avoir de la fièvre.

Le corps est *ngome*. C'est le corps physique, par opposition à l'esprit *uien*, qui peut s'en séparer après la mort ou à l'aide de certaines pratiques magiques. Le flux vital circule avec le sang, *dra*, dont les *si Nengone* ont la notion de la circulation. Celle-ci est palpable au niveau des pouls, *ladra* (chemin du sang). Le sang est donc l'organe fondamental, il cause la douleur par le mauvais sang : *dra me nia*, et transmet la vie. Autrefois, les anciens pensaient que le fœtus se formait à partir du sang utérin pétri avec le sperme (Dubois, 1984).

La force physique, la bonne santé est *engetac*. *Nene*, est la puissance, la résistance. Les anciens pensaient que les crachats (salive et glaires pulmonaires), *hnakadeu*, pouvaient transmettre le *nene*. Certains *toatit* (mythes), montrent la transmission de pouvoir par le fait de crachement dans la bouche et dans les mains (Dubois, 1980 : 75).

### Les pratiques médicales spécialisées

Les pratiques médicales spécialisées renvoient au monde spirituel antérieur à l'arrivée de l'Évangile et dont les éléments les plus importants sont les *yaac* et *moyaac* (esprits ancestraux), les *waceng* (paquets magiques) et les *kaze* (magies pour tuer). Depuis les contacts avec les Européens, ces pratiques ont été largement influencées par la religion chrétienne et l'introduction de pratiques magiques extérieures à la Nouvelle-Calédonie (créole, vanuataise,...).

La maladie, dans sa conception traditionnelle, n'est pas un phénomène naturel. Même si les causes immédiates sont parfois facilement identifiables (un accident par exemple), les causes lointaines sont souvent des actes de nuisance de la part d'individus ou d'esprits. De même les Maréens pensaient qu'ils pouvaient intervenir sur les marées, les phénomènes climatiques ou la pousse des ignames.

La maladie est donc avant tout un fait social, elle n'implique pas le malade seul et son thérapeute mais toute la communauté. Tant par sa cause que par la recherche de son traitement, elle fait intervenir les relations complexes qui lient les clans. Le ou les guérisseurs qui interviennent deviennent des intercesseurs spécialisés.

Les *si Hnrec*, clan maître de l'orage, peuvent déclencher la pluie. Ils traitent aussi les maladies liées au tonnerre, *hnaxahne* (celui qui a été frappé par le tonnerre) avec les feuilles de *khe* (*Syzygium malaccense*) et de *drere* (*Erythrina variegata*). Le clan des *si Athu(a)* possède des *maica* (*moyaac* lutins) qui, si l'on a commis un acte défendu, peuvent déclencher une adénite inguinale, *kinew(e)*. Le traitement utilise les feuilles de *benineng* (*Polyscias scutellaria*) passées à la flamme.

### Médecine familiale

Dans le quotidien des gens de Maré, il existe également une multitude de pratiques médicinales destinées à répondre aux petites pathologies de tous les jours et ne nécessitant pas l'intervention de spécialistes, ainsi qu'un grand nombre de préparations relevant davantage de l'hygiène de vie que du curatif. Ces pratiques font appel à la phytothérapie et s'intègrent dans un savoir collectif. Elles ne sont pas liées au sacré et ne sont pas forcément tenues secrètes. Cependant, certains détenteurs de remèdes considèrent la propriété du savoir comme essentielle et ne les partagent pas, au risque de les voir disparaître.

Tableau 1 : Liste des plantes les plus souvent citées par nos informateurs comme ayant des vertus médicinales

Espèce	Nom vernaculaire	Nombre d'informateurs*	Principales indications thérapeutiques
<i>Melochia odorata</i> L. f.	Thebo	17	Nettoie l'appareil digestif, antalgique, «Grippe»
<i>Acronychia laevis</i> J.R. & G. Forster	Bole	11	Purifie le sang, antalgique
<i>Heliotropium foertherianum</i> Diane & Hilger	Lened	10	Ciguatera
<i>Mallotus repandus</i> (Willd.) Muell. Arg.	Waeded	10	Antalgique, anti-inflammatoire, antipyrétique
<i>Plectranthus forsteri</i> Benth	Hnizi	10	«Grippe»
<i>Cassytha filiformis</i> L.	Go	9	Facilite l'accouchement
<i>Erythrina variegata</i> L.	Drere	9	Diarrhée et maux de ventre des enfants
<i>Hoya pottsii</i> J. Traill	Waikuri	9	Purge le bébé les premières semaines de vie, «grippe»
<i>Piper austro-caledonicum</i> C. DC. et <i>Piper staminodiferum</i> C. DC.	Tinic	9	Purgatif
<i>Microsorium parksii</i> (Copeland) Copeland	Shukeli	8	Purgatif, hémostatique
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Ikete	8	Tonifiant, premier remède pour les bébés
<i>Ficus microcarpa</i> L. f. var. <i>hillii</i> (F.M. Bailey) Corner	Tha	7	Médicament pour les enfants
<i>Graptophyllum pictum</i> (L.) Griffith var. locale à feuilles rouges	Nidrun	7	Anti-inflammatoire, antalgique
<i>Psychotria collina</i> Labillardière	Kumeketo	7	Purgatif, tonifiant, maturatif pour les furoncles
<i>Aneilema neocaledonica</i> Schlechter	Pole	6	Purgatif
<i>Fagraea berteriana</i> A. Gray	Pujapuja	6	Purgatif, tonifiant, otites
<i>Xylosma lifuanum</i> Guillaumin	Drudrem	6	Purifie le sang, contusions
<i>Acalypha pancheriana</i> Baillon	Amakal hnaea	5	Sert à envelopper les médicaments
<i>Aglaia elaeagnoides</i> (Adr. Jussieu) Benth	Suyu	5	Purgatif, cicatrisant
<i>Excoecaria agallocha</i> L.	Teta	5	Piqûres de poisson et de méduse
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Corilen	5	Médicament pour les enfants, facilite l'accouchement
<i>Korthalsella disticha</i> (Endlicher) Engler	Ituluo	5	Fracture osseuse
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	Ituluo	5	Fracture osseuse
<i>Pittosporum obovatum</i> Guillaumin	Hnuhnu	5	Utilisé dans certaines magies
<i>Polyscias scutellaria</i> (Burm. F.) Fosberg	Beninengo	5	Adénites, utilisé autour de la tête des bébés déformée après l'accouchement
<i>Scaevola sericea</i> Vahl	Medekuraa	5	Piqûres de méduse, conjonctivite, ulcères cutanés
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) A. Jussieu var. à feuilles noires	Shoma	4	Erysipèle et cellulite
<i>Croton insularis</i> Baillon	Hnede	4	Purgatif, tonifiant
<i>Hemigraphis reptans</i> (J.G. Forster) T. Anderson ex Hemsley	Waninakewi	4	-
<i>Olea paniculata</i> R. Brown	Pengo	4	Purgatif, cicatrisant
<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex J.P. Du Roi	Bawedr	4	Purgatif, gratte
<i>Pisonia aculeata</i> L.	Dinimeni	4	Purifie le sang, bronchiolite

\* ayant signalé un usage médicinal

## Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie

Ces pratiques sont encore très vivantes, elles tendent à se maintenir davantage que les pratiques liées à l'intervention de phénomènes magiques ou d'esprits ancestraux car elles ne sont pas liées à la structure sociale clanique.

Sont incluses dans ces pratiques les remèdes donnés aux femmes enceintes, les médicaments pour les bébés et les enfants, les purges à l'eau de mer et différentes décoctions aux propriétés dépuratives et purgatives. Ces préparations sont spécifiques à chaque étape de la vie, elles sont considérées comme essentielles pour assurer un fonctionnement équilibré de l'organisme, elles nettoient le sang ou l'appareil digestif, elles sont fortifiantes (*bane aengetaceni*) ou assurent une bonne croissance.

Les saignées, *wayeta*, sont très populaires. Avant l'arrivée des Européens on les faisait avec des coquillages, ou au fond du nez avec une tige de *wakugu* (*Cladium mariscus*). Aujourd'hui, on utilise des morceaux de verre. Le but est de faire couler le «mauvais sang», *dra me nia*, considéré comme le véhicule de la douleur, en pratiquant de petites incisions, *ci thi(e)*.

### PLANTES MEDICINALES

Tous les remèdes sont issus des plantes. *Serei(e)* est la plante et donc par extension le médicament. Aujourd'hui, ce terme est également employé pour les médicaments modernes. Durant notre enquête, nous avons recueilli des informations sur 121 espèces de plantes médicinales. La plupart sont des plantes sauvages, seules 20 espèces (16%) sont cultivées, de façon exclusive ou occasionnelle (Tableau 1).

Les plantes sont toujours utilisées fraîches. Aucune méthode de conservation (notamment séchage) n'est utilisée et il n'existe donc pas de marché aux plantes médicinales. Les plantes sont récoltées au fur et à mesure des besoins.

La grande majorité des remèdes est composée de feuilles, de tiges, de racines ou d'écorces. L'utilisation des fruits ou des fleurs est beaucoup plus rare. On apprécie particulièrement les jeunes pousses (*kore*-) et les feuilles jaunies (*kokoc*). Gratter l'écorce des

arbres est *kuserei*. Avant d'être plongées dans l'eau, les grosses tiges sont frappées sur une pierre pour les dilacérer.

Selon les espèces et les préparations, la plante peut être consommée crue, en macération (dans l'eau froide ou l'eau de mer), en infusion ou en décoction. Pour une application locale, sur la peau ou dans le conduit auditif par exemple, elle peut être passée à la flamme pour être assouplie, *ci shengi*. Le remède est parfois mâché puis craché, *ci puta serei*, sur le corps ou la zone malade. On le fait également pour donner le jus des plantes aux bébés. Les bains sont aussi appréciés, particulièrement pour les bébés. On procède aussi à des inhalations, les feuilles ou les écorces sont alors mises dans l'eau chaude ou placées sur des pierres chaudes. On peut aussi «cuire» la feuille sur les pierres chaudes pour en extraire le jus.

Il est fréquent d'envelopper, *ci xetule*, les plantes remèdes dans des feuilles d'*amakal hnaea* (*Acalypha pancheriana*). Le médicament ainsi conditionné est ingéré tel quel. Les remèdes s'intégrant dans les pratiques magiques sont souvent présentés de cette manière.

### CONCLUSION

L'étude de la médecine traditionnelle *nengone* pose deux problèmes majeurs. Tout d'abord, elle repose sur des savoirs souvent gardés secrets, ce qui ne facilite pas le travail de l'observateur. Ensuite, l'influence de la société occidentale et la forte médicalisation de l'île ont considérablement réduit son importance et le nombre de tradipraticiens a beaucoup diminué. Une observation attentive et des enquêtes respectueuses sont essentielles auprès des Anciens pour que soit préservé ce savoir d'une valeur inestimable pour les générations futures, ici comme ailleurs en Nouvelle-Calédonie.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Dubois M.J. (1984) *Gens de Maré. Ethnologie de l'île de Maré, Iles Loyauté, Nouvelle-Calédonie*, Paris, Eds Anthropos, 376 p.
- Dubois M.J. (1980) *Dictionnaire Maré Français, Pene Nengone (Nouvelle-Calédonie)*, inéd., 1056 p. multigraphiés.

*Melochia odorata*



*Hoya pottsii*

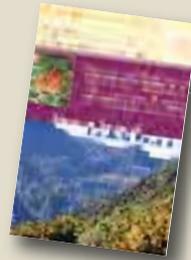




# Série spéciale

## Les plantes d'Outre-Mer

N°37 : «Ile de la Réunion»  
Juin 2006



N°38 : «Plantes des Dom-Tom»  
Décembre 2006



N°45 : «Nouvelle-Calédonie»  
Juin 2010



**35 €**

les 3 numéros  
frais de port compris  
(France métropole)

au lieu de 50 €

### Bon de commande

A retourner à Société Française d'Ethnopharmacologie  
1 rue des Récollets 57000 Metz

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

CP - Ville : .....

Tél. : .....

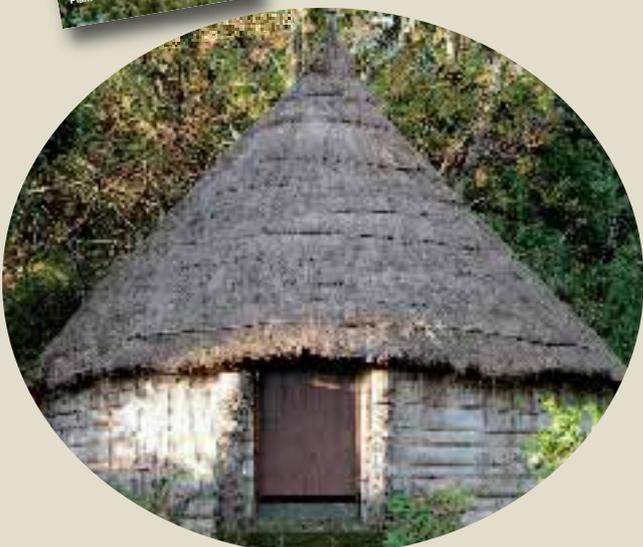
Email : .....

souhaite commander la série spéciale «Plantes d'Outre-Mer» (3 nos) :

..... série spéciale x 35 €      Total = ..... euros  
frais d'envoi compris (France métropole)

..... série spéciale x 35 €      Total = ..... euros  
+ 8,50 € (UE, Suisse / Outre-Mer 1) + 13 € (Outre-Mer 2) + 10,50 € (Reste du monde)

souhaite recevoir une facture



Cabalion Pierre (ed.), Hnawia E. (ed.), Fogliani B. (ed.) (2010)

Dossier spécial : Nouvelle-Calédonie.

Ethnopharmacologia, (45), 11-76.

CIPAM. Colloque International sur les Plantes Aromatiques et Médicinales des Régions d'Outre Mer, 5., Nouméa (NCL), 2008/11/03-06. ISSN 1261-4572