

Université d'Antananarivo
Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques
Département Industries Agricoles et Alimentaires

*Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme
d'Ingénieur Agronome*

CONTRIBUTION À LA RÉALISATION DE LA PHARMACOPÉE MALAGASY


MONOGRAPHIE DE :

*Calophyllum inophyllum, Cedrelopsis grevei, ,
Cinnamomum camphora et Ravensara aromatica*

Présenté par

Malala Nirina Mahandry RANDEVOSON
PROMOTION RAITRA

ANNEE 1999-2004



Cinnamomum camphora

Linné

Origine et histoire (*Humbert, 1951, Richard & Multon, 1992, Rafalimanana, 1995, Perrier, 1933*)

Cinnamomum camphora est une plante originaire du Formose et du Japon. La plante a été introduite dans de nombreux pays tropicaux comme arbre ornemental. Ainsi, elle fut introduite par les Européens à Madagascar et aux Mascareignes au milieu du XIX^{ème} siècle.

Les industries traitant de l'huile essentielle de Camphrier (*Cinnamomum camphora*) sont nombreuses au Japon, en Chine et en Formose depuis le XVIIe siècle. Actuellement, elle est cultivée pour ses feuilles et comme plante ornementale.

IV. 1 DOCUMENTATION

IV.1.1 Botanique

IV.1.1.1 Systématique

Règne :	Végétal
Sous Règne :	Metaphyte
Embranchement :	Spermaphytes
Sous embranchement :	Angiospermes
Classe :	Dicotyledones
Ordre :	Laurale
Famille :	Lauracées
Genre :	<i>Cinnamomum</i>
Espèce :	<i>camphora</i>
Nom d'auteur :	Linné

Synonyme

Source : (Napralert, 2003)

Camphora camphora Laurus

IV.1.1.2 Description botanique (Humbert, 1951)

Les *Cinnamomum* se distinguent par la grande taille des staminodes du 4^{ème} verticille (ovales, à logettes rudimentaires). Les feuilles sont penninerves (sauf les deux côtés basilaires ascendantes), les bourgeons sont couverts d'écailles et tépales sont caducs.

Source : Fakim et Guehoi. (1999)

Arbre de 6 à 10 m de haut, à écorce rugueuse. Feuilles alternes, persistantes, ovales ou ovales lancéolées, courtement cunées à la base, acuminées au sommet, glabres, coriaces, d'un vert pâle et luisantes sur la face supérieure, glauque en dessous. Fleurs petites, blanc jaunâtre, groupées en petites panicules pauciflores. Les fruits sont des petites baies ovoïdes, lisses, pourpres ou violacées à maturité.

Source : Rafalimanjato, (2001)

Morphologie

Appareil végétatif

Arbre

C'est un arbre de taille moyenne, à écorce rugueuse et à rameaux lâches et glabres. Son bourgeon terminal est assez grand, en cône.

Les écailles protectrices sont nombreuses et rugueuses, les extérieures glabres et les intérieures plus grandes.

Feuilles

Les feuilles sont insérées en hélices, longuement pétiolées.

Les limbes sont membraneux, puis subcoriaces, elliptiques, longs de 5-9 cm, large de 3,5-5 cm, à base aiguë ou atténuée cunéiforme, acuminés au sommet, à acumen aigu, densément réticulé sur les 2 faces où lisse dessus.

Les nervures principales sont faiblement proéminentes. Les 2 nervures inférieures sont très développées, atteignant la moitié à deux tiers de la longueur de la feuille.

Les côtes et nervures sont saillantes à la face inférieure finement réticulée, cavités tapissées de poils à l'aisselle de nervures.

Le pétiole grêle, glabre, canaliculée en dessus a une longueur de 2,5 - 3,5 cm.

Appareil reproducteur

Les panicules sont axillaires, plus courtes que les feuilles, glabres bractées linéaires, longues, velues, pédicelle court, à fleurs nombreuses.

Fleurs

Hermaphrodites, glabres ou subglabres extérieurement. Elles sont formées de périanthe à tube court, conique, lobes 6, oblongs, velus en dedans, à poils brunâtres, d'étamines attachées sur une sorte de saillie en couronne, les externes, non glanduleuses ; les internes, ex torses à filets bi glanduleux à la base : glandes sessiles, staminodes, à tête triangulaire velue, presque sessile.

Pistil :

Attaché au fond du tube, ovaire ovoïde glabre, style cylindrique, stigmate un peu échancrer sur le côté.

Fruits

Les fruits sont posés sur l'extrémité cupuliforme du pédicelle, ils sont globuleux, sphérique, un peu charnu, noir de 5 à 10 mm de diamètre. Lisses, pourpres ou violacées à maturité. A périanthe caduc au niveau de la naissance des lobes.

REMARQUE (Richard & Multon, 199) ; Ranarivelo, 1997)

Les noms vernaculaires malgaches sont parfois imprécis ; en effet, une même plante peut être nommée différemment selon les régions, ou des espèces différentes sont communément appelées par un même nom.

Les problèmes se posent surtout entre le *Cinnamomum camphora* d'une part, et le *Ravensara anisata* synonyme de *Ravensara aromatica*, d'autre part. Cette confusion a créé depuis longtemps des problèmes de production et de commercialisation ; or, les 2 espèces sont tout à fait différentes du point de vue botanique.

En effet, à Madagascar, ces 2 espèces de même famille botanique (Lauracées) sont souvent appelées *Ravintsara* par des gens non-spécialistes en vente et/ou producteur d'huiles essentielles (paysan, non scientifique...). De plus, il arrive souvent que beaucoup d'importateurs d'huiles essentielles commandent de l'huile essentielle de *Ravensara* ; or, en réalité ils ont vraiment voulu acheter de l'huile essentielle de *Ravintsara*.

Sur le marché, les scientifiques et les opérateurs désignent par *Ravintsara* le *Cinnamomum camphora* et par *Ravensara* les feuilles et *Havozo* l'écorce de *Ravensara aromatica* synonyme de *Ravensara anisata*.

En outre, des études antérieures ont jeté davantage cette confusion énorme, non seulement la distinction des plantes, mais également les compositions de leurs huiles essentielles.

IV.1.2 Ethnobotanique

IV.1.2.1 Noms vernaculaire (*Boiteau P., 198 ; Boiteau et Allorge Boiteau, 1997, Base de données PlanteMed*).

Kamifaoro (Merina), Ravinsara (Tanosy), Ravintsara (Merina, Betsileo), Ravintsara (Merina, Betsileo), Avozo, Havozo.

IV.1.2.2 Utilisations traditionnelles

A Madagascar

Camphre utilisé en pharmacie. Ses feuilles, très aromatiques ont une grande réputation médicinale. On s'en sert en inhalations et en bains de vapeur, surtout contre les maladies infectieuses, les affections des voies respiratoires, etc. C'est de cet arbre, originaire de Taiwan, qu'on extrayait le camphre naturel. **(Boiteau, 1999)**

Vendues sur le marché du *Zoma*, comme médicament aromatique. **(Boiteau, 1999)**

Faux Camphrier : Contre l'épilepsie, Oignons Herbes (sorte de petits oignons dont les feuilles sont toutes petites et fines comme l'herbe), *Voantangondolo* + feuilles de *Bororom-bato* déjà tombées + faux Camphrier + *Hazotsora* + Jeunes feuilles de Courge sauvage + jeunes feuilles de Ricin + *Tsilavondriana* = mélanger le tout, piler et faire sécher. Prendre des pierres rondes dans l'eau (plutôt genre cristal), les mettre au feu pour qu'elles deviennent brûlantes. Les mettre dans un récipient en fer et jeter dessus les plantes précédentes réduites en poudre pour prendre un bain de fumée. Ça peut donner un peu d'étourdissement, mais ça ne fait rien et c'est même bon signe. Une fois par jour, pendant 7 jours. Si le malade n'est pas encore guéri, c'est que le remède ne lui va pas. Attendre alors un mois, puis prendre les plantes suivantes :

Tsifady + *Miakana* + *Alamiainga* + *Ahipanala* = faire bouillir, prendre un bain de vapeur, se laver complètement le corps pour être propre et boire une tasse. A faire pendant trois jours de suite. **(Descheemaeker, 1990)**

Ravintsara : Contre les maux de tête = faire bouillir et boire. **(Descheemaeker, 1990)**

Havozo : *Alofisaka* : (enfants malingres et rachitiques) : *Havozo* + *Tavola* + *Voatsitakajaza* + *Ravimboafotsy* (les bourgeons terminaux) = piler, faire bouillir à

gros bouillon, prendre un bain de vapeur, baigner l'enfant dans cette eau et en boire un peu. **(Descheemaeker, 1990)**

Havozo : Maux de ventre : Indisposition = faire bouillir et boire, ça excite l'appétit. **(Descheemaeker, 1990)**

Par distillation du tige et des feuilles, camphre + huile essentielle. Succédané des térébenthines. **(Allorge, 1995).**

Pesticide : huile à action insecticide, **(Projet Voarisoa, 1998)**

Contre toux avec dyspnée asthmatiforme, syndrome grippal. **(Rakotobe, 1995).**

Le bois est aussi utilisé pour faire des embarcations. Succédané des térébenthines. En usage externe, l'huile essentielle fait affluer le sang à la surface de l'épiderme. Elle est utilisée comme anti-inflammatoire, et également dans les états d'anxiété et de troubles nerveux, contre l'insomnie. En usage interne, contre les maladies infectieuses des voies digestives, flatulence, anti-diarrhée. Camphrier : feuille en bains aromatiques. Fumigations. Camphre et huile volatile. Vidal : Le camphre entre dans de nombreux médicaments antitussifs : Campho-pneumine, en sirop ou suppositoires, contre la toux sèche. Pholcones. Bismuth-Quinine suppositoires : antiseptique des voies respiratoires. Trophirès: rhinite, laryngite et bronchite. **(Allorge, 2003).**

Dans le monde

Source: (Napralert, 2003)

AU MAROC, les écorces sont utilisées comme antiseptique, abortive et revulsive. Elles sont aussi employées en application externe contre les maladies de la peau.

AU TAIWAN, la plante entière sert à traiter le diabète

EN CHINE, l'huile essentielle est employée pour traiter les cancers

AU COLOMBIE, l'huile essentielle est utilisée comme un aphrodisiaque

AU CUBA, les huiles essentielles des écorces sont utilisées comme aphrodisiaque, antiseptique, antispasmodique, et anthelminthique. Elles sont aussi prescrites pour traiter les aménorrhées

EN INDE, les huiles essentielles sont indiquées comme abortive, emménagogue, anthelminthique, et sédative.

À NEPAL, les feuilles séchées sont indiquées contre les bronchites et les tuberculoses

EN AFRIQUE DU SUD, les feuilles sèches préparées sous forme d'infusion sont utilisées comme antibactérienne, et traiter le diarrhée.

EN HAWAII, l'huile essentielle sert à traiter l'asthme.

EN ARABIE SAOUDITE, les bois secs sont employés pour lutter contre le froid

IV.1.3 Distribution géographique et statut écologique (*Antoine, Brenan, Mangenot., 1982*)

Cette plante est originaire de Formose et du Japon. Elle fut introduite à Madagascar et dans les îles Mascareignes pour son intérêt ornemental.

A l'île Maurice, elle est plantée et parfois sub-spontanée.

A la Réunion, elle est utilisée sur une petite échelle pour le reboisement (à Saint-Denis, Mare Longue, Basse Vallée), elle ne semble pas être sub-spontanée dans cette île.

A Madagascar, cette espèce est cultivée et parfois sub-spontanée dans notre flore. A quelques exceptions près, il n'y a pas de zones de culture, la multiplication

(germinative, végétative) est naturelle à l'état spontané. Elle pousse sur les Hautes Terres : aux environs d' Antananarivo, dans les régions de Moramanga, d'Antsirabe, d'Ambositra, de Fianarantsoa et dans le Sud, notamment à Taolagnaro.

Source : Fakim et Guehoi (1999)

Originaire de la Chine et du Japon, le camphrier est à présent cultivé dans divers pays tropicaux, Madagascar, Seychelles, Mascareignes, planté comme arbre d'ornement et pour son bois, devenant par endroit sub-spontané.

IV.1.4 Travaux de recherches antérieurs

IV.1.4.1 Données chimiques (Napralert, 2003)

Alcanfor (monoterpene), huiles essentielles, Argentine.

α -Bisabolol (sesquiterpene), huiles essentielles, Japon.

β - Bisabolol, (sesquiterpene), huiles essentielles, Japon.

Iso Boldine, (alcaloïde isoquinoléique), partie non spécifiée.

Borneol (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Chine; Argentine.

Acetate de borneol (monoterpene), huiles essentielles, Argentine.

Borneol, (+) (monoterpene), huiles essentielles du bois, Japon (03.0%).

Iso Borneol (monoterpene), huiles essentielles, Japon (01.0%).

Butyrolactone, 2-(3-4-dimethoxy-benz lignan, bois, Japon.

Yl)-3-(3-4-5-trimethoxy-benzyl): trans:cadinenol,(+)(sesquiterpene), huiles essentielles, Japon.

Cadinol (sesquiterpene), huiles essentielles, Japon.

Camphene (monoterpene), branches, USSR.

Campherenol (sesquiterpene), huiles essentielles du bois, Japon.

Campherenone (sesquiterpene), huiles essentielles du bois, Japon.

Camphor (monoterpene), huiles essentielles des feuilles,

Camphor,(+) (monoterpene), huiles essentielles du bois, Japon (81.0%).

Camphon (proteid), fruit, Chine.

Carvacrol (monoterpene), huiles essentielles, Argentine.

1,8 Cineol (monoterpene), huiles essentielles, Vietnam; huiles essentielles des feuilles, Chine; huiles essentielles des feuilles, Inde; huiles essentielles, Pakistan; huiles essentielles des feuilles, Vietnam; huiles essentielles, Argentine.

Alcool cinnamique (phenylpropanoide), feuilles, Taiwan.

Cinnamomum camphora sesquiterpene (sesquiterpene), huiles essentielles du bois, Japon (05.00%).

Cinnamomum camphora sesquiterpene (sesquiterpene alcaloïde), huiles essentielles du bois, Japon (10.00%).

Citronellol, (dl) (monoterpene), huiles essentielles du bois, Kenya

Para acide coumarique (phenylpropanoide), feuilles, Taiwan.

Cresol (benzenoide), huiles essentielles, Argentine.

Cubenol (sesquiterpene), huiles essentielles, Japon.

Epi Cubenol (sesquiterpene), huiles essentielles, Japon.

Cyclopenten-2-one, 4-hydroxy-4-methy alicyclique, bois, Japon.

L-5-dodecanyl: daucosterol (steroïde), feuilles, Taiwan.

Dipentane (monoterpene), branches, USSR.

Dotriaconatan-1-ol, feuilles, Taiwan; feuilles Inde; feuilles Japon (02.0%); bois Japon (02.28%).

Eugenol (phenylpropanoide), huiles essentielles du bois, Kenya.

Flavan, 3-hydroxy-5-7-dimethoxy-3'-4 (flavonoïde), bois, Japon.

Methylenedioxy: trans: flavan-3-ol,4'-hydroxy-3'-5-7-trime (flavonoïde), écorce

Thoxy: flavan-3-ol, 5-7-dimethoxy-3'-4'-m (flavonoïde), écorce, (00.00024%).

Hylenedioxy): acide gentisique (benzenoide), feuilles

Glycerol, 1-(24-hydroxy-tetracosanoy (lipide), écorce, (00.00004%).

Glycerol, 1-(28-hydroxy-octacosanoyl (lipide), écorce, (00.00004).

Junenol (sesquiterpene), huiles essentielles, Japon

Kusunokinin (lignane), bois, Japon.

Kusunol (sesquiterpene), huiles essentielles, Japon.

Limonene (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam ; branches, USSR; huiles essentielles, Argentine.

Linalool (monoterpene), huiles essentielles, Pakistan; huiles essentielles des feuilles, Chine ; huiles essentielles, Taiwan.

Linalool,) (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon (80.0%).

Linalool, (dl) (monoterpene), huiles essentielles du bois, Kenya.

Matairesinol dimethyl ether (lignane), bois, Japon.

Muurolol (sesquiterpene), huiles essentielles, Japon.

Myristaldehyde (structure non identifiée), huiles essentielles du bois, Kenya

Naphthalene, trans-1-2-3-trimethyl-p polycyclique, huiles essentielles du bois, Kenya

Rop-4-enyl: naphthlene,2-3-methylenedioxy alicyclique, plante entière, Japon.

Nerolidol (sesquiterpene), huiles essentielles, Vietnam; huiles essentielles, Japon.

Iso Nerolidol, (sesquiterpene), huiles essentielles des feuilles, Chine.

Obtusilactone (lactone), écorce, not stated (00.00015%).

Iso obtusilactone (lactone), écorce

Octa-1-5-dien-3-7-diol,3-7-dimethyl (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon.

Octa-1-7-dien-3-6-diol,3-7-dimethyl (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon.

Pinene (monoterpene), branches, USSR.

Pinene, alpha (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam; huiles essentielles, Argentine.

β - Pinene, (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam ; huiles essentielles, Argentine.

Piperitol (lignane), feuilles, Taiwan.

Proanthocyanidin a-1 (flavonoïde), écorce, Japon.

Reticuline (alcaloïde isoquinoléine), partie non spécifiée

Safrole (phenylpropanoïde), huiles essentielles des feuilles, Japon, fruit, Japon;; branches, USSR; huiles essentielles Pakistan; huiles essentielles, USA-ca (5%); huiles essentielles du bois, Kenya; huiles essentielles du bois Japon (00.4%).

Sesamin (lignane), feuilles, Taiwan.

β - Sitosterol, (steroïde), feuilles, Taiwan.

Terpinen-4-ol (monoterpene), huiles essentielles du bois, Kenya

α -Terpineol, (monoterpene), huiles essentielles, Vietnam; huiles essentielles du bois, Kenya.

Xanthoxylol (phenylpropanoïde), feuilles, Taiwan.

Cinnamomum camphora ssp. *formosana* (lauraceae)

Camphor (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Taiwan.

1,8 Cineol (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Taiwan (21.0%).

Para Cymene (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Taiwan.

Linalool (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Taiwan.

α -Pinene, (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Taiwan.

Sabinene (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Taiwan.

Safrole (phenylpropanoïde), huiles essentielles des feuilles, Taiwan.

Terpinen-4-ol (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Taiwan.

α -Terpineol, (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Taiwan.

***Cinnamomum camphora* var. *glaucescens* (lauraceae)**

Camphene (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

Camphor (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

β -Caryophyllene, (sesquiterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

1,8 Cineol, (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

Para Cymene (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

Geraniol (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

Limonene (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

Linalool, (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

Pinene, alpha (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

Pinene, beta (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

Safrole (phenylpropanoïde), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

α -Terpineol, (dl) (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Japon, moins de 1.0%.

Cinnamomum camphora var. linaloolifera (lauraceae)

Camphor (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam (02.3%).
 β -Caryophyllene, (sesquiterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam (00.2%).
1,8 Cineol (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam (00.3%).
 α -Copaene, (sesquiterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam traces.
Eugenol methyl ether (phenylpropanoïde), huiles essentielles, Chine (40.9-51.2%).
 α -Humulene, (sesquiterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam (00.1%).
Limonene (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam traces.
Linalool (monoterpene); huiles essentielles des feuilles, Vietnam (91.1%).
Linalool, (-) (monoterpene), huiles essentielles
Cis Linalool (monoterpene), huiles essentielles, Vietnam (00.2%).
Trans Linalool (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam (00.5%).
Myrcene (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam, traces.
Cis Nerolido, (sesquiterpene), huiles essentielles des feuilles Vietnam (00.6%).
Ocimene (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam (traces).
Pentan-2-ol,4-methyl, huiles essentielles des feuilles, Vietnam (traces).
 α -Pinene, (monoterpene), huiles essentielles.
Safrole (phenylpropanoïde), huiles essentielles du fruit, Chine (23.9-53.2%); huiles essentielles des feuilles, Vietnam (traces).
 β -Terpeneol, (monoterpene), huiles essentielles du fruit, Chine (10.9-18.1%).
 α -Terpineol, (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam (01.8%).
Cis Thujenol, (monoterpene), huiles essentielles des feuilles, Vietnam (00.1%)

Saponins présent dans la partie aérienne

Sterols, présents dans les feuilles et les tiges.

Tannins, présents dans la partie aérienne

Source : Fakim et Guehoi, (1999)

Madagascar

Feuilles : alcaloïdes, flavonoïdes, leucoanthocyanes, tanins, polyphénols et des traces de 2-desoxy-sucres.

Maurice

Feuilles : phénols, tanins, coumarines, leucoanthocyanes, terpènes, alcaloïdes et saponosides.

Tiges : phénols, tanins, coumarines, leucoanthocyanes, terpènes, alcaloïdes, saponosides, flavones et des flavones glycosides.

Remarques.

L'hydrodistillation des feuilles, des tiges et de l'écorce donne une huile essentielle qui renferme 25 monoterpènes. Le camphre est le composant majeur (83,78%), dans l'huile extraite des feuilles, tandis que celle extraite des tiges contient 61,83% de camphre. L'écorce, par contre, contient seulement 3,53% de camphre. Les autres composants qui y sont présents sont : safrole, linalol et le cinéole

La plante renferme aussi deux alcaloïdes : laurolitsine (norbaldine) et reticuline; les lignanes: cinnamonol, diméthylematairesinol, diméthylesecoisolaricirescinol, hinokinine, kusunokine, les monoterpènes: camphène, camphre et les sesquiterpènes: camphorenol et epi-camphorenol

Les autres composants qui s'y trouvent sont : azulène, bisabolène, cadinène, alpha-camphorène, carvacrol, cinéole, p-cymol, eugénol, laurolitsine, d-limonène, orthodène, reticulène, safrole, salvène, terpineol.

IV.1.4.2 Données pharmacologiques (Napralert, 2003)

PARTIE AERIENNE, INDE

- Propriété abortive, EtOH-H₂O (1:1), rat (prégnant), dose 200.0 mg/kg, inactive
- Propriété analgésique, EtOH-H₂O (1:1), rat, dose 500.0 mg/kg, inactive.
- Activité antibactérienne, EtOH-H₂O (1:1), agar plate, dose 25.0 mcg/ml, inactive *Bacillus subtilis*.
- Activité antibactérienne, EtOH-H₂O (1:1), agar plate, dose 25.0 mcg/ml, inactive *Escherichia coli*.

-
- Activité antibactérienne, EtOH-H₂O (1:1), agar plate, dose 25.0 mcg/ml, inactive *Salmonella typhosa*.
 - Activité antibactérienne, EtOH-H₂O (1:1), agar plate, dose 25.0 mcg/ml, inactive *Staphylococcus aureus*,
 - Activité antifongique, EtOH-H₂O (1:1), agar plate, dose 25.0 mcg/ml, inactive *Microsporium canis*.
 - Activité antifongique, EtOH-H₂O (1:1), agar plate, dose 25.0 mcg/ml, inactive *Trichophyton mentagrophytes*.
 - Activité antifongique, EtOH-H₂O (1:1), agar plate, dose 25.0 mcg/ml, inactive *Aspergillus niger*.
 - Effet antiimplantation, EtOH-H₂O (1:1), rat femelle, dose 100.0 mg/kg, inactive.
 - Activité antiinflammatoire, EtOH-H₂O (1:1), rat male, dose 500.0 mg/kg,
 - Activité antispasmodique, EtOH-H₂O (1:1), porc, dose non indiquée, inactive ileum
 - Activité antivirale, EtOH-H₂O (1:1), culture de cellules, dose 50.0 mcg/ml, inactive virus-Ranikhet.
 - Activité antivirale, EtOH-H₂O (1:1), culture de cellules, dose 50.0 mcg/ml, inactive virus-Vaccinia.
 - Activité contre les levures, EtOH-H₂O (1:1), agar plate, dose 25.0 mcg/ml, inactive *Candida albicans*.
 - Activité contre les levures, EtOH-H₂O (1:1), agar plate, dose 25.0 mcg/ml, inactive *Cryptococcus neoformans*.
 - Activité diurétique, EtOH-H₂O (1:1), rat male, dose 250.0 mg/kg, inactive,
 - Activité hypoglycémisante, EtOH-H₂O (1:1), rat, dose 250.0 mg/kg, inactive,
 - Activité hypothermique, EtOH-H₂O (1:1), rat, dose 500.0 mg/kg, inactive.
 - semen coagulation, EtOH-H₂O (1:1), rat, dose 2.0%, inactive sperme.
 - Effet spermicide, EtOH-H₂O (1:1), rat male, dose 2.0%, inactive sperme.
 - Teffet toxique (quantitative), EtOH-H₂O (1:1), mouse, IC₅₀ >1.0 mg/kg.

ECORCE, COTE D'IVOIRE

-
- Activité antimalarique, decoction, IC₅₀ 13.4 mcg/ml, faible activité *Plasmodium falciparum*.
 - Activité antimalarique, decoction, IC₅₀ 9.37 mcg/ml, faible activité *Plasmodium falciparum* (chloroquinorésistant).
 - Activité antimalarique, infusion, IC₅₀ 10.5 mcg/ml, faible activité *Plasmodium falciparum* (chloroquinorésistant).
 - Activité antimalarique, infusion, IC₅₀ 16.6 mcg/ml, faible activité *Plasmodium falciparum*.

HUILES ESSENTIELLES DES ECORCES, MADAGASCAR

- Activité antibactérienne, huiles essentielles, bouillon de culture, dose 0.5 mg/ml, inactive *Bordetella bronchiseptica*.
- Activité antibactérienne, huiles essentielles, bouillon de culture, dose 0.5 mg/ml, inactive *Escherichia coli*.
- Activité antibactérienne, huiles essentielles, bouillon de culture, dose 0.5 mg/ml, inactive *Sarcina lutea*.
- Activité antibactérienne, huiles essentielles, bouillon de culture, dose 0.5 mg/ml, inactive *Staphylococcus aureus*.
- Activité antifongique, huiles essentielles, bouillon de culture, dose 0.5 mg/ml, inactive *Aspergillus niger*.
- Activité contre les levures, huiles essentielles, bouillon de culture, dose 0.5 mg/ml, inactive *Candida albicans*.
- Activité contre les levures, huiles essentielles, bouillon de culture, dose 0.5 mg/ml, inactive *Candida parakrusei*.

HUILES ESSENTIELLES, INDE

- Activité antibactérienne, huiles essentielles, agar plate, dose non indiquée, active *Bacillus mycoides*.
- Activité antibactérienne, huiles essentielles, agar plate, dose non indiquée, active *Bacillus pumilus*.
- Activité antibactérienne, huiles essentielles, agar plate, dose non indiquée, active *Bacillus subtilis*.

-
- Activité antibactérienne, huiles essentielles, agar plate, dose non indiquée, active *Escherichia coli*.
 - Activité antibactérienne, huiles essentielles, agar plate, dose non indiquée, active *Proteus vulgaris*.
 - Activité antibactérienne, huiles essentielles, agar plate, dose non indiquée, active, *Salmonella paratyphi*.
 - Activité antibactérienne, huiles essentielles, agar plate, dose non indiquée, active *Sarcina lutea*.
 - Activité antibactérienne, huiles essentielles, agar plate, dose non indiquée, active *Staphylococcus aureus*.
 - Activité antibactérienne, huiles essentielles, agar plate, dose non indiquée, active *Streptococcus shyogenes*.

HUILES ESSENTIELLES, THAILAND

- Activité antibactérienne, huiles essentielles, agar plate, dose non indiquée, active *Escherichia coli*.
- Activité antibactérienne, huiles essentielles, agar plate, dose non indiquée, active *Staphylococcus pyogenes*.

HUILES ESSENTIELLES, ANGLETERRE

- Effet relaxant, huiles essentielles, rat, dose 0.5 mcg/ml, active, diaphragme
- Effet relaxant, huiles essentielles, porc, dose 4.0 mcg/ml, active ileum.

FRUIT SECHE, CHINE

- Inhibiteur de cholestérol, fraction lipide, incubation gastrique, chien, dose 5.0 ml/kg, active
- Effet toxique,(général), fraction lipide, incubation gastrique, chien, dose 5.0 ml/kg, inactive,

FRUIT SEC, COREE DU SUD

-
- Effet antiadhésif, culture de cellules, concentration 100.0 mcg/ml, inactive, cells-b16-f10.
 - Activité cytotoxique, culture de cellules, concentration 100.0 mcg/ml, inactive cells-b16-f10.

FEUILLES SECHEES, JAPON

- Activité anticcomplémentaire, fraction polysaccharidique, dose non indiquée
- Activité antimutagène, MeOH, agar plate, concentration 50.0 microliters/disc, inactive *Bacillus subtilis nig-1125 his met*.
- Activité antimutagène, MeOH ext, agar plate, concentration 50.0 microliters/disc, inactive *Escherichia coli b/r-wp2-trp*.

HUILES ESSENTIELLES DES FEUILLES, INDE, activité antifongique, huiles essentielles, agar plate, concentration 5000 ppm, faible activité *Aspergillus flavus*.

BOIS, COREE

- Activité cytotoxique, CHCl₃, culture de cellules, IC₅₀ 300.0 mcg/ml, inactive cells-human-snu-1.
- Activité cytotoxique, CHCl₃, culture de cellules, IC₅₀ 300.0 mcg/ml, inactive leuk (shay).

HUILES ESSENTIELLES DU BOIS

- Activité antifongique, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %, inactive *Geotrichum candidum*.
- Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %/disc, inactive *Brettanomyces anomalus*.
- Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %/disc, inactive *Candida lipolytica*.
- Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %/disc, inactive *Debaryomyces hansenii*

-
- Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %/disc, inactive *Hansenul anomala*.
 - Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %/disc, inactive *Kluyveromyces fragilis*.
 - Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %/disc, inactive *Lodderomyces elongisporus*.
 - Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %/disc, inactive *Metschnikowia pulcherrima*.
 - Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %/disc, inactive *Pichia membranaefaciens*.
 - Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %/disc, inactive *Rhodotorula rubra*.
 - Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose d 10.0 %/disc, inactive *Saccharomyces cerevisiae*.
 - Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %/disc, inactive *Torulopsis glabrata*.
 - Activité contre les levures, huiles essentielles, agar plate, dose 10.0 %/hour, active *Kloeckera apiculata*.

Source : Fakim et Guehoi, (1999)

L'huile essentielle des feuilles riche en sesquiterpénoïdes dont : camphorenone, camphorenol, 1-alpha-ylangène, 1-béta-élémente, 1-béta-caryophyllène, humulène, selinène, d-nerolidol serait antifongique contre plusieurs types de champignons et aussi insecticide

Les graines contiennent le cinnamomin et le camphorin, deux protéines ayant des effets cytotoxiques. Les valeurs IC₅₀ du cinnamomin contre l'hépatocarcinome humain 7721 et les mélanomes M21 seraient 18,8 et 11,7 nmol, respectivement. Les mélanomes M21 ne sont pas susceptibles au camphorin

IV.2. DISCUSSION SUR LES RESULTATS DE L'ANALYSE DES HUILES ESSENTIELLES DE *Ravintsara*

IV.2.1 Résultats du Laboratoire d'Analyse d'Huiles Essentielles IMRA

Les analyses effectuées par le Laboratoire d'Analyse d'Huiles Essentielles de l'IMRA ont montrés la présence des composés majoritaires suivants :

1,8-Cinéol : 61,154%

Sabinène : 12,978%

α -terpineol : 8,134%

α -pinène : 4,143%

β -pinène : 3,110%

(+) – Terpinène-4.ol : 2,496%. (Cf. annexe 6)

IV.2.2 Résultats de recherche effectué par R. Rafalimanjato (Mémoire d'Ingénieur Agronome)

Les résultats d'analyse effectués R. Rafalimanjato ont montré que les feuilles de *Ravintsara* sont constituées en majeure partie de 1,8-cinéole (54,53 de 1,8-cinéole + limonène), suivi de sabinène (17,83 de sabinène+ β -pinène), de α -terpinéol (10,35%) et de (4,14 à 4,86%). (cf. annexe 7)

IV.2.3 Conclusion

Nous pouvons dire que les constituants caractéristiques de l'huile essentielle des feuilles de *Ravintsara* sont le 1,8-cinéole, le sabinène, l' α -terpinéol et le α -pinène.



Figure 7 : Fleur de *Cinnamomum camphora* (cliché : W³ TROPICOS)



Figure 8 : Fruit de *Cinnamomum camphora* (cliché : W³ TROPICOS)



Figure 9 : Feuille de *Cinnamomum camphora* (cliché: **W³**
TROPICOS)

IV.3 PROPOSITION DE MONOGRAPHIE POUR *CINNAMOMUM CAMPHORA*

Cinnamomum Camphora Linné LAURACEAE

Synonymes

Camphora camphora

Laurus camphora



Figure 10 : Ravintsara
(cliché : Philippe RASOANAIVO)

Noms vernaculaires

Kamifaoro (Merina), Ravinsara (Tanosy), Ravintsara (Merina, Betsileo), Ravintsara (Merina, Betsileo), Avozo, Havozo.

Déscription de la plante

C'est un arbre de taille moyenne dont les feuilles sont penninerves (sauf deux côtes basilaires ascendantes) ; les pétioles, insérées en hélice, sont glabres, coriaces avec une forme elliptique. Les fleurs sont hermaphrodites, nombreuses, de couleurs blanches verdâtres, glabres ou subglabres extérieurement. Elles sont formées de périanthe à tube court, conique, velu en dedans, à poils brunâtres, d'étamines attachées sur une sorte de saillie en couronne. L'inflorescence est en panicule axillaire, plus courte que les feuilles, glabres, bractées, longues, velues, à pédicelle court et à fleurs

nombreuses. Les fruits sont globuleux, sphériques, un peu charnus, de couleur noire lisses, pourpres ou violacées à maturité.

Distribution géographique et statut écologique

Cette plante est originaire de la Formose et du Japon. Elle fut introduite à Madagascar et aux îles Mascareignes pour son intérêt ornemental.

A Madagascar, elle est implantée sur les Hautes Terres (Antananarivo, Antsirabe, Ankazobe), à l'Est (Moramanga, Anjiro) et dans le Sud (Ambositra, Fianarantsoa).

Utilisations ethnomédicales

A Madagascar, la plante mélangée à d'autres produits comme « Tavolo » (matière grasse), « voatsitakajaza », « Ravimboafotsy » sert à soigner les enfants malingres et rachitiques. Les feuilles sont utilisées en inhalation et en bain de vapeur contre les maladies infectieuses, les affections des voies respiratoires et la grippe. En infusion, elles sont employées contre les maux de tête, la toux avec dyspnée asthmatiforme.

Quant à l'huile, son action anti-inflammatoire est exploitée contre l'insomnie en état d'anxiété et de trouble nerveuse. Elle est aussi employée contre les infections des voies digestives, la flatulence, et la diarrhée.

Dans de nombreux pays, les écorces sont prescrites pour les maladies de la peau comme antiseptique. Elle peut également être utilisée comme aphrodisiaque. Quant aux feuilles, elles sont employées pour soigner les bronchites et les diarrhées. Les huiles essentielles présentent des effets antiseptique, abortif, emménagogue et aphrodisiaque (Cuba, Inde). Elles sont aussi préconisées pour le traitement des cancers (Chine). Les résines sont utilisées en massage contre les douleurs : maux de tête, maux de dents et pour diminuer la fièvre. (2, 3, 5, 6, 9, 12, 14).

Données phytochimiques

Constituants chimiques

Monoterpènes (alcanfor, acetate de bornéol, borneol, isobérnéol, citronéllol, linalool, terpinen- 4 ol linalol, cinéol –1-8, camphre, limonène, terpinéol, β terpinéol) ; **Sesquiterpènes** (α bisabolol et β bisabolol, cadinéol, cadinol, camphorenone, camphorenol, 1- α ylangène, 1- β élémène, 1- β caryophyllène, humulène, selenène, d-nerolidol, cubenol, junenol, kusunol, neroliodol, iso nérolidol) ; **Benzenoïde** (crésol) ; **Phenyl propanoïde** (eugenol) ; **Noyau polycyclique** (naphtalène – trans –2-3 méthylène dioxy) ; **Alcanol** (dotriaconatan –1-ol) ; **Phenyl propanoïde** (safrole, eugénol méthyléther).

Empreintes chromatographiques

Les constituants principaux de l'huile essentielle de *Ravintsara* sont, le 1,8-Cinéole, le Sabinène, l' α -terpinéol et l' α -pinène

Activités pharmacologiques

La plante présente de nombreuses utilisations pharmacologiques, entre autre antibactérienne, antifongique, anti-levure, anti-malarique, inhibitrice du cholestérol, abortive et insecticide. (6, 9)

Recommandations

L'intérêt particulier des huiles essentielles *Cinnamomum camphora* de Madagascar, huile curieusement sans camphre, est son activité antibactérienne et anti-virale prononcée, ce qui a permis une utilisation externe contre les furoncles et le psoriasis.

Références

-
1. Antoine R., Brenan J., Mangenot R., (1982), Flore des Mascareignes : La Réunion, Maurice, Rodrigues, MSIRI, KEW, OROSTOM, Port Louis, Rodrigues
 2. Boiteau P, Allorge L, (1995) Plantes médicinales de Madagascar, document inédit.
 3. Boiteau P, Allorge L, (2003), Plantes médicinales de Madagascar, Cédérom.
 4. Boiteau P., (1989), Dictionnaire des noms malgaches des végétaux, Tomes I à IV, Editions Alzieu, Grenoble, 108.
 5. Descheemaeker, (1990), A. Ravimaitso, 2^{ème} Edition, Imprimerie Saint Paul, Fianarantsoa, 23, 48, 54, 80.
 6. Fakim A., Guehoi J. (1999) Plantes Aromatiques et Médicinales de l'Océan Indien, cédérom.
 7. H Humbert, (1951), Flores de Madagascar et des Comores, 81^e familles Lauracées, Paris.
 8. Rafalimanjato R, (2001), *Ravintsara*, Mémoire d'Ingenieur Agronome, ESSA, Antananarivo.
 9. Napralert, (2003), Program for Collaborative Research in the Pharmaceutical Sciences, University of Illinois at Chicago.
 10. Richard H & Multon, (1992), Les arômes alimentaires, Technique et Documentation, Paris.
 11. Rafalimanana, (1995), Synthèse de mémoire de fin d'étude sur les plantes à huiles essentielles, ESSA Antananarivo.
 12. Rakotobe C. et al, (1995), Pharmacopées de l'Ambongo et du Boina, Centre d'Information et de Documentation Scientifique et Technique, .61. Antananarivo.
 13. Ranarivelo, (1997), Huiles essentielles et leurs constituants caractéristiques : le *Ravintsara*, in SYPEAM Newsletter N 12, 3, 4.
 14. Perrier H., Les plantes introduites à Madagascar, Henri Basuyau & Cie, Toulouse.
 15. Projet Voarisoa (1998), Un inventaire des pesticides naturels d'origine végétale à Madagascar, Madprint, Antananarivo, 93.