



Laboratoire de Chimie
« Produits Naturels » et Biotechnologie
LPNB



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

RATALATA RALAIVAO Alisoa Baovola
dirigé par
Professeur ANDRIANTSIFERANA Marta
Laboratoire de Chimie des Produits Naturels et Biotechnologies
LPNB

Contexte générale



- **Problématiques:**

- Collecte des fruits encore immature
- Surexploitation des amandes
- Régénération de l'espèce
- Projet FAO*

- **Objectifs de l'étude**

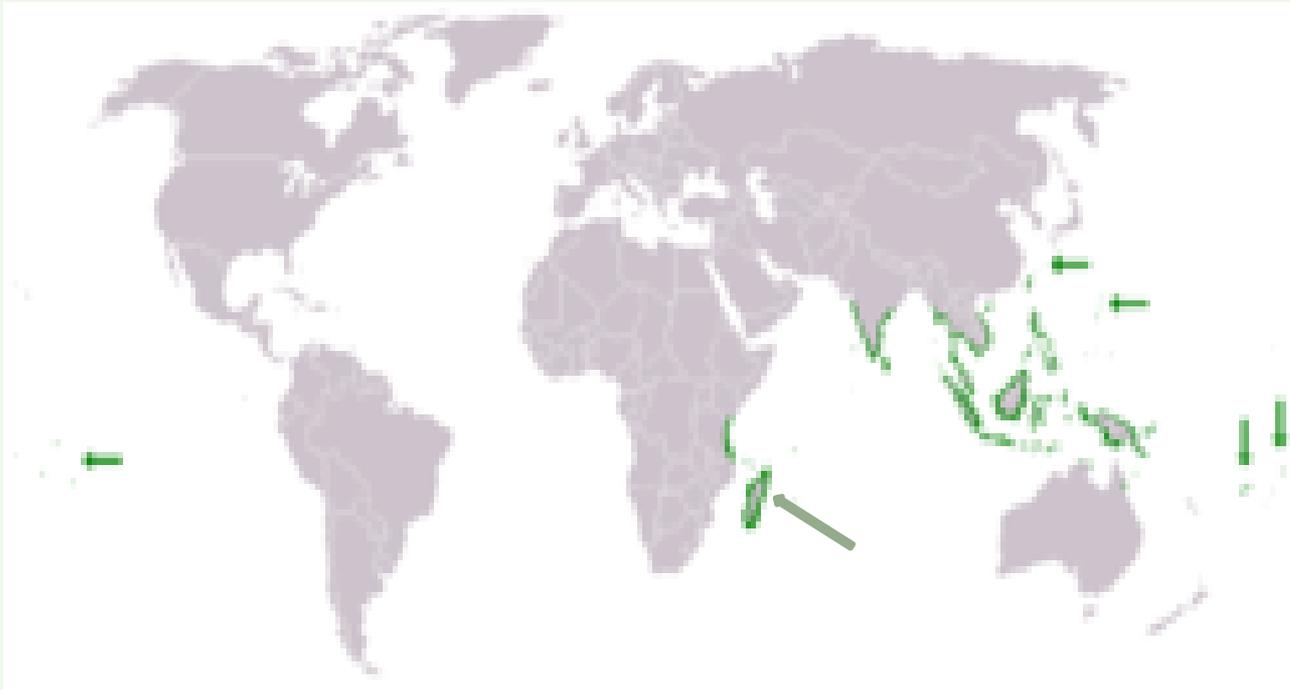
- Sensibilisation de la population locale
- Valorisation rationnelle de l'espèce par les études chimiques des amandes au laboratoire

Plan de l'exposé



- Répartition et propriétés de l'espèce
- Milieu d'étude
- Classification botanique
- Matériels et méthodes
- Résultats des analyses des graines
- Résultats des analyses de insaponifiables
- Résultats des analyses des acides gras
- Discussions
- Conclusion

Répartition de l'espèce



(Source: Wikipedia)

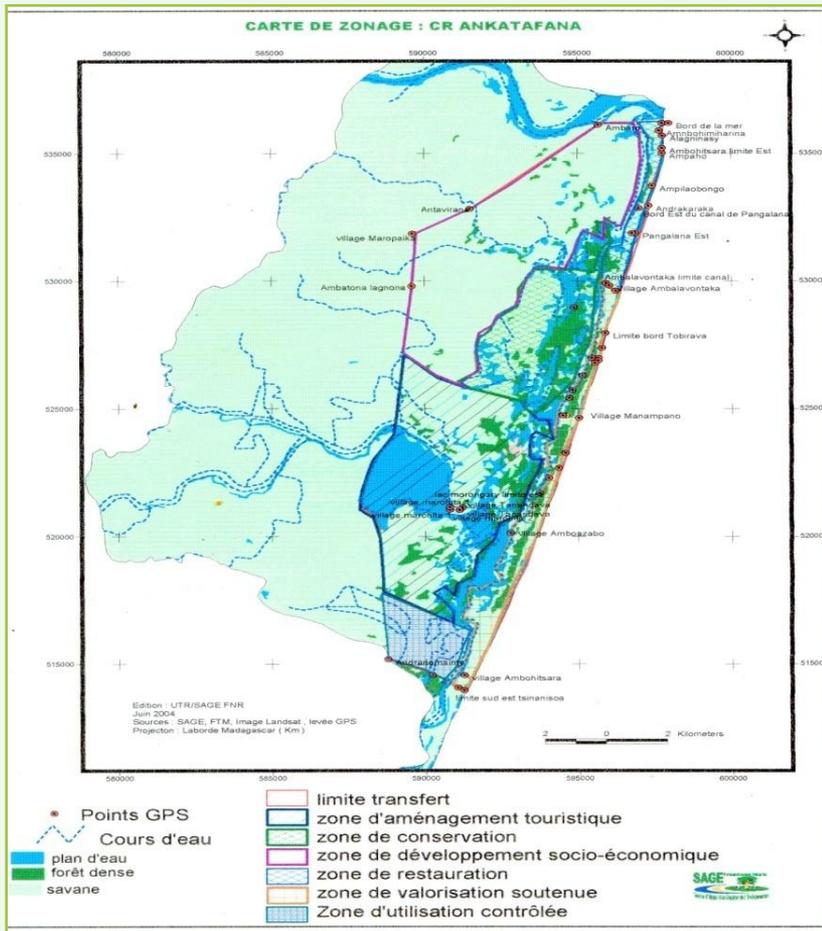
Répartition géographique
mondiale

Propriétés de l'espèce



- Propriétés curatives exceptionnelles.
- Propriétés régénérantes, cicatrisantes, antibactériennes, antiparasitaires.
- Une surprenante activité anti-inflammatoire.
- Composition de produits cosmétiques.

Milieu d'étude



Situation géographique

Région: Vatovavy
Fitovinany
District: Mananjary
Superficie : 278 km².

Classification botanique

- Règne: *Plantae*
- *Sous-règne* : *Tracheobionta*
- *Division*: *Magnoliophyta*
- Classe: *Magnoliopsida*
- Sous-classe: *Dilleniidae*
- Ordre: *Theales*
- Famille: *Clusiaceae*
- Genre: *Calophyllum*
- Nom binominal: *Calophyllum inophyllum* L.,
1753



Matériels et Méthodes



- Caractéristiques physiques des graines (dimension, poids)
- Criblage phytochimique (Méthode de Fong et Collaborateurs)
- Détermination des caractéristiques physico-chimiques (Norme AFNOR)
- Analyse des insaponifiables (CCM, CPG, CPG/SM)
- Analyse des acides gras (CCM, CPG, CPG/SM)



Résultats des analyses des graines



1. Caractéristiques des graines

Une noix arrivée à maturité

Diamètre **2,8 cm**

Masse **4,92g**

1 tonne de noix

occupe près

de **2,57m³**

masse amandes **410,5 kg**

masse coques **586,9kg**

Pourcentage de coques: 58,69%



Noix arrivé à maturité

2. Enquêtes ethnobotaniques



Femmes villageoises: Production d'huile par presse manuelle



Presse manuelle vue de près



Résidus d'extraction



3. Extraction des huiles

Echantillon	Couleur huile	Masse amande (g)	Masse huile (g)	Rdt huile (%)	Masse résidus (g)	Taux résidus (%)
CiV	Jaune orangé	(104,48±0,01)	(21,80±0,01)	20,9	(82,68 ±0,01)	79,1
CiH	Jaune vert	(76,16±0,01)	(39,50±0,01)	51,9	(36,66±0,01)	48,1
CiEP	Jaune	(58,80±0,01)	(1,47±0,01)	2,5	(57,33±0,01)	97,5
CiD	Jaune	(48,08±0,01)	(27,07±0,01)	56,3	(21,01±0,01)	43,7

La couleur de l'huile varie de jaune orangé à jaune vert. Mais la plus courante est jaune vert



4. Caractéristiques Physico-chimiques

Caractéristiques physiques	d_{20}^{20}	n_D^t
CiV	0,9681±0,0001	1,4926±0,0001
CiH	0,8652±0,0001	1,4875±0,0001
Arachide	0,91-0,916	1,4704-1,4714
Coco	0,911-0,925	1,4481-1,4497

Caractéristiques chimiques	IA	IS	T (%)
CiV	(55,231 ± 0,065)	(186,873 ± 0,046)	(0,982 ± 0,002)
CiH	(58,320 ± 0,061)	(175,897 ± 0,043)	(0,947 ± 0,002)

5. Criblage phytochimique



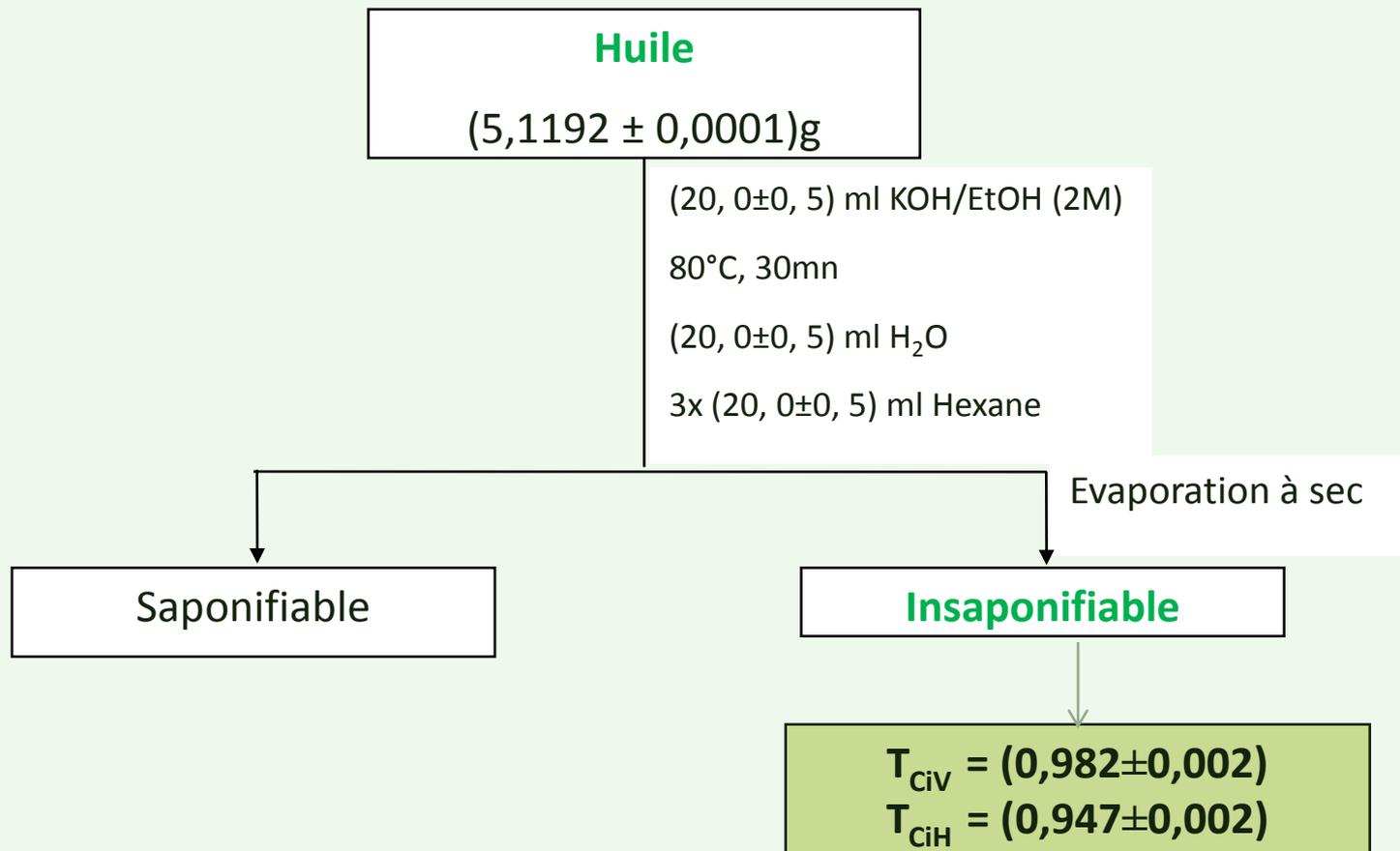
Présence de:

- Stéroïdes et stérols insaturés
- Flavone
- Leucoanthocyanes
- Coumarines



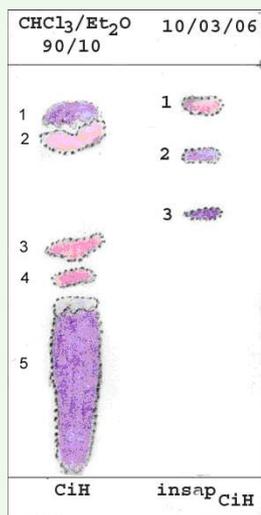
Résultats des analyses des insaponifiables

1. Extraction des insaponifiables

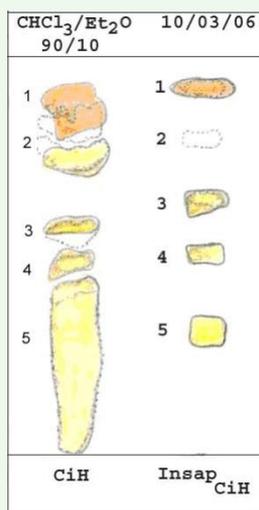




2. Analyse par CCM des insaponifiables



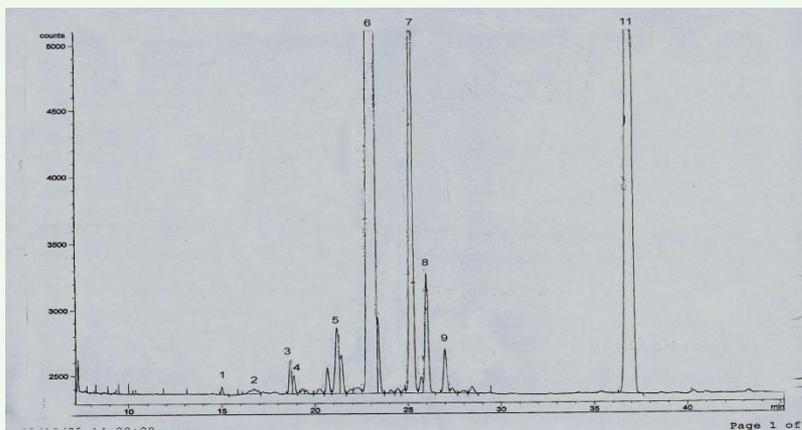
ccm Insapo CiH
Sous UV 365nm



ccm Insapo CiH
I2

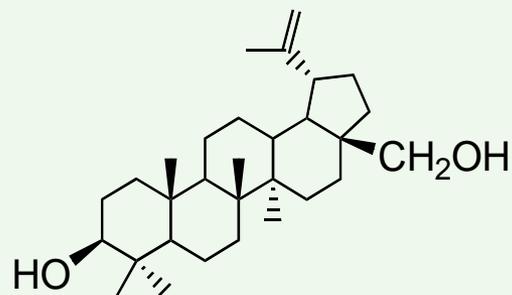
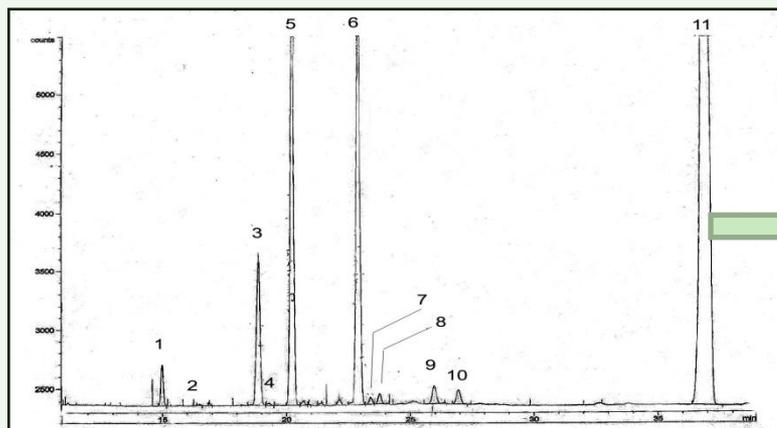
N° tache	Familles chimiques
1	Hydrocarbures à longue chaîne
2	Tocophérol
3	Alcool Triterpénique
4	Methylstérol
5	Stérol

3. Hypothèse de structure par CPG



- 1^{ère} méthode :

Hypothèse de structure sur la base des temps de rétentions T_R l'huile de concombre,



Structure de la Bétuline
(alcool triterpénique)

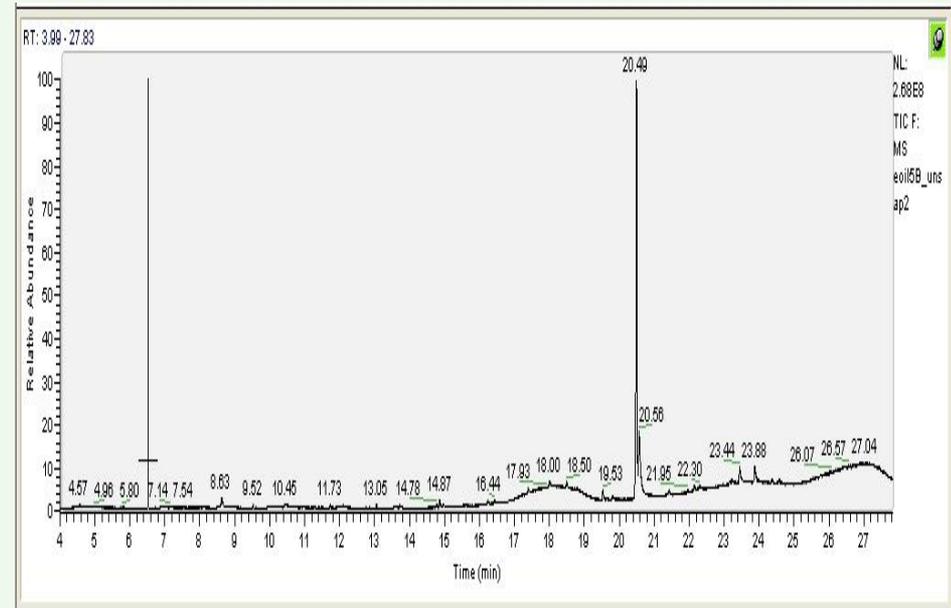
4. Hypothèse de structure par CPG/SM



- **2^{ème} méthode**

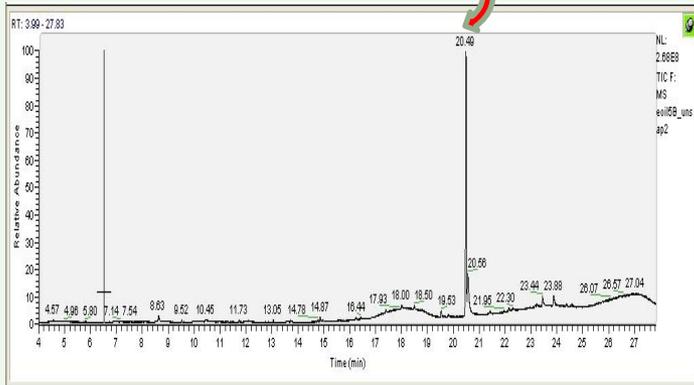
Correlation avec ceux du cpg
de CiV.

Exploitation des données
spectrales

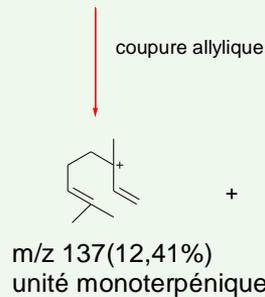
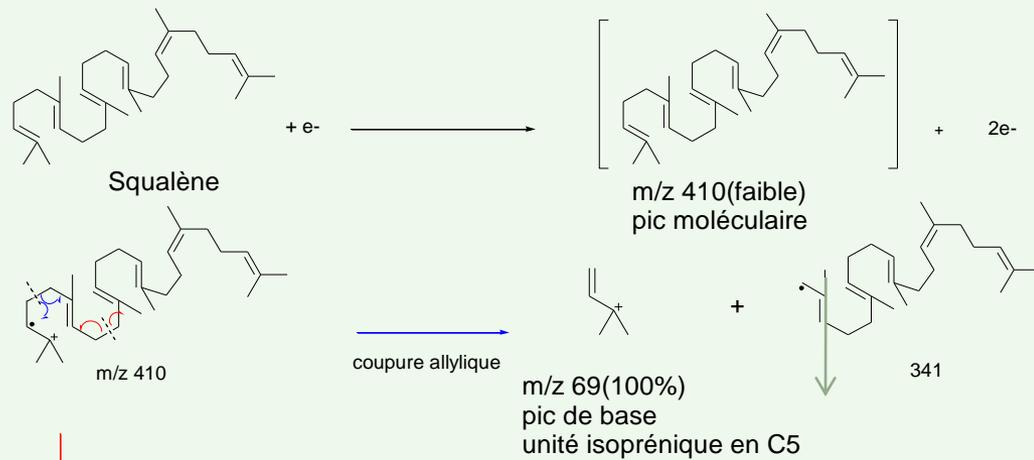
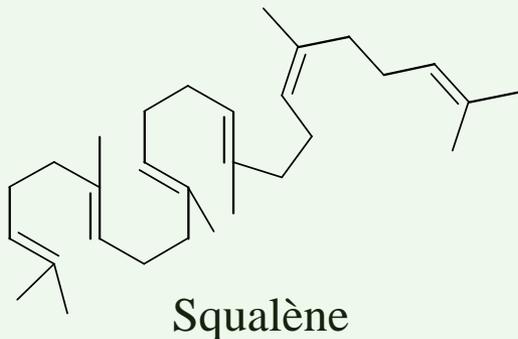


5. Interprétation des résultats de la SM du squalène

squalène



Profil CPG de l'insaponifiable

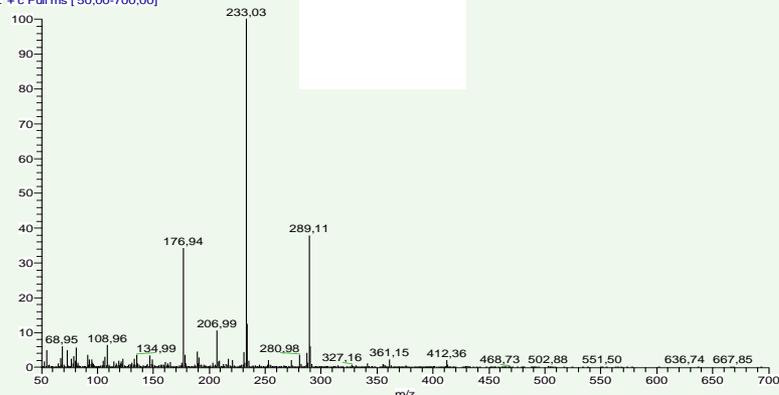


Hypothèse de fragmentation du Squalène

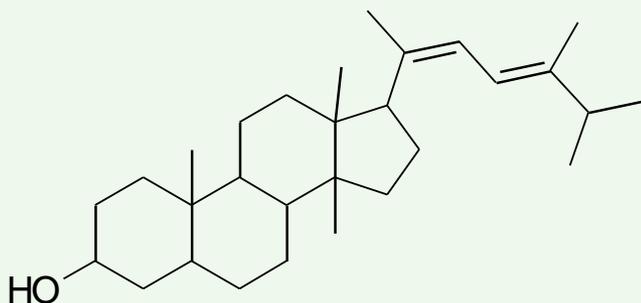
6. Hypothèse de structure du produit nouveau



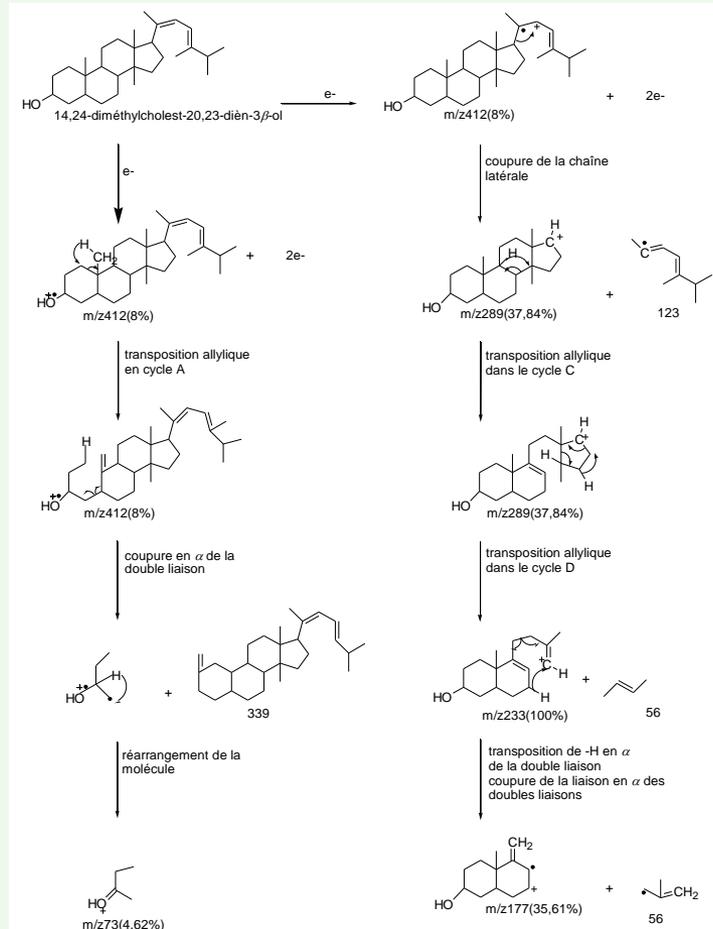
eol15B_unsap2 #4167 RT: 20.56 AV: 1 NL: 1.02E7
T: + c Full ms [50.00-700.00]



Sm du composé nouveau



14,24-diméthyl-cholest- 20, 23-dièn-3β-ol



7. Récapitulatifs des insaponifiab



Tache	ccm	Cpg et Cpg/sm
	<i>Famille chimique</i>	
1	Hydrocarbures à longue chaîne	Squalène
2	Alcool triterpénique	Bétuline
3	Méthylstérols	14,24-diméthylcholest-20,23-dièn-3β-ol (nouveau)
4	Tocophérols	-
5	Stérols	Cholestérol
		Brassicastérol
		Campestérol
		Campéstanol
		Stigmastérol
		β-sitostérol
		Sitostanol

CHCl ₃ /Et ₂ O 10/03/06 90/10	
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
CiH	Insap



Résultats des analyses des acides gras

Analyse des acides gras



N°composé	Nomenclature symbolique	Nomenclature biochimique	Nomenclature IUPAC
1	$C_{12}:0$	Lauréate	Dodécanoate de méthyle
2	$C_{13}:0$	-	Tridécanoate de méthyle
3	$C_{14}:1$	-	Tetradécènoate de méthyle
4	$C_{14}:0$	Myristate	Tetradécanoate de méthyle
5	$C_{15}:1$	-	Pentadécènoate de méthyle
6	$C_{15}:0$	-	Pentadécanoate de méthyle
7	$Me, C_{14}:0$	-	Tetradécanoate de méthyle
8	$C_{16}:1^*, **$	Palmitoléate	Hexadécènoate de méthyle
9	$C_{16}:0^*, **, ***$	Palmitate	Hexadécanoate de méthyle
10	$IsoC_{16}:0$	-	IsoHexadécanoate de méthyle



N°composé	Nomenclature symbolique	Nomenclature biochimique	Nomenclature IUPAC
11	$C_{17:1}$	-	Heptadécènoate de méthyle
12	$C_{17:0, **}$	Margarate	Heptadécanoate de méthyle
13	$C_{18:3\omega 6 *, **}$	γ -Linolénate	Octadécatriènoate de méthyle
14	$C_{18:2\omega 3}$	-	Octadéc-6,9-diènoate de méthyle
15	$C_{18:2\omega 6}$	Linoléate	Octadécadiènoate de méthyle
16	$C_{18:2\omega 9 *, **, ***}$	-	Octadéca-12,15-diènoate de méthyle
17	$C_{18:1\omega 7 *}$	Vaccénate	Octadéc-11-ènoate de méthyle
18	$C_{18:1\omega 9 *, **, ***}$	Oléate	Octadéc-9-ènoate de méthyle
19	$C_{18:0 *, **, ***}$	Stéarate	Octadécanoate de méthyle
20	$C_{19:1}$	-	Nonadécènoate de méthyle



N°composé	Nomenclature symbolique	Nomenclature biochimique	Nomenclature IUPAC
21	$C_{19:0}$	-	Nonadécanoate de méthyle
22	$Me, C_{18:0}$	-	Méthylhexanoate de méthyle
23	$C_{20:1}^*$	Gadoléate	Eicosènoate de méthyle
24	$C_{20:0}^*, **, ***$	Arachidate	Eicosanoate de méthyle
25	$C_{21:1}$	-	Henéicosènoate de méthyle
26	$C_{22:1}$	Erucitate	Docosènoate de méthyle
27	$C_{22:0}^*$	Béhénate	Docosanoate de méthyle
28	$C_{23:0}$	-	Tricosanoate de méthyle
29	$C_{24:0}^*$	Lignocérate	Tetracosanoate de méthyle
30	$C_{26:0}$	Cérotate	Hexacosanoate de méthyle



Résultats des activités biologiques



1. Activités anti- microbiennes



Extrait hydroalcoolique	Diamètre de la zone d'inhibition (mm)		
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>	<i>Candida albicans</i>
Amande	7.4 ±0.5	6.9±0.3	6.2±0.2

2. Tests sur organes isolé de rat(wistar)



<i>Calophyllum inophyllum</i> L. (Extrait brut CH ₂ Cl ₂)	Concentration (mg/ml)	Test anti-histaminique (iléon de cobaye)	Test de relaxation vasculaire (aorte dorsale de cobaye)
	10	+	+

Conclusion



Isolement pour la première fois de *Calophyllum inophyllum* L. de Madagascar:

- Squalène, précurseur des triterpènes et des stéroïls
- Bétuline, isolé des espèces du genre *Betula*
- 14,24-diméthyl-cholest-20,23-diène-3 β -ol, nouveau**

La présence du squalène justifie donc l'existence majoritaire des stéroïdes et triterpènes.

Identification de trente acides gras au total.

propriétés anti-histaminiques et vaso-relaxantes potentielles

Perspectives



- Volet chimique
- - Approfondissement des travaux chimiques **sur** *Calophyllum inophyllum* L. de Madagascar.

Volet socio-économique

- - "Foraha" est **devenu une espèce** menacée à cause **de sa** surexploitation. **Les** fruits récoltés de plus en plus **verts font que le** pouvoir de germination **des graines s'affaiblit. Nos activités** futures vont **ainsi** se focaliser sur la sensibilisation de la population de la région à la politique de régénération de l'espèce.
Toutefois, la reproduction spontanée de la plante constitue un handicap à cette sensibilisation.



Utilisations actuels en cosmétique
du *Calophyllum inophyllum*
Foraha



Merveilleuse Huile : Huile Calophyllum Inophyllum 55ml

Le Calophyllum est un arbre qui pousse naturellement au bord de l'océan Indien et tout particulièrement à Madagascar où il est localement appelé Foraha. Il pousse de façon sauvage dans la mangrove parmi les palétuviers, le long des plages et donne un petit fruit aqueux. En pressant ces noix, on obtient une huile considérée comme sacrée par les anciens Malgaches. La récolte des fruits sauvages et la production de l'huile du calophyllum permettent de créer une activité économique et une rémunération convenable des paysans.

Elle renforce le système immunitaire. Ses applications sont multiples, c'est une puissante huile régénérante. Elle retarde l'apparition des rides.

Prix TTC : 18.50 €



Huile végétale vierge de Calophylle Inophyle BIO

Qualité : 100% pure et naturelle, vierge, première pression à froid, sans aucun traitement chimique, riche en pulpe

Pays d'origine : Madagascar

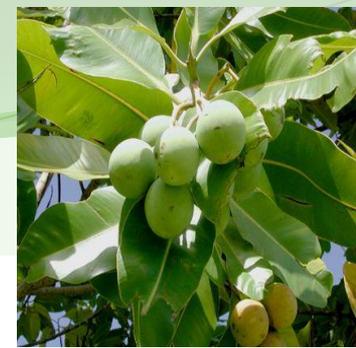
Culture : biologique, certifiée par Ecocert France selon le référentiel des Cosmétiques Ecologiques et Biologiques disponible sur

Date de pression : avril 2009

Le Calophyllum, arbre baptisé Tamanu par les tahitiens et Foraha par les Malgaches, produit une huile remarquable pour son action bénéfique sur la peau. Très aromatique, cette huile est traditionnellement utilisée pour soigner bon nombre d'affections dermatologiques (eczéma, psoriasis, zona...).

Excellent cicatrisant et antalgique doux, cette huile d'un beau vert émeraude s'utilise aussi bien pour soigner les maux du quotidien que pour accélérer la cicatrisation ou après une opération ou effacer les cicatrices anciennes

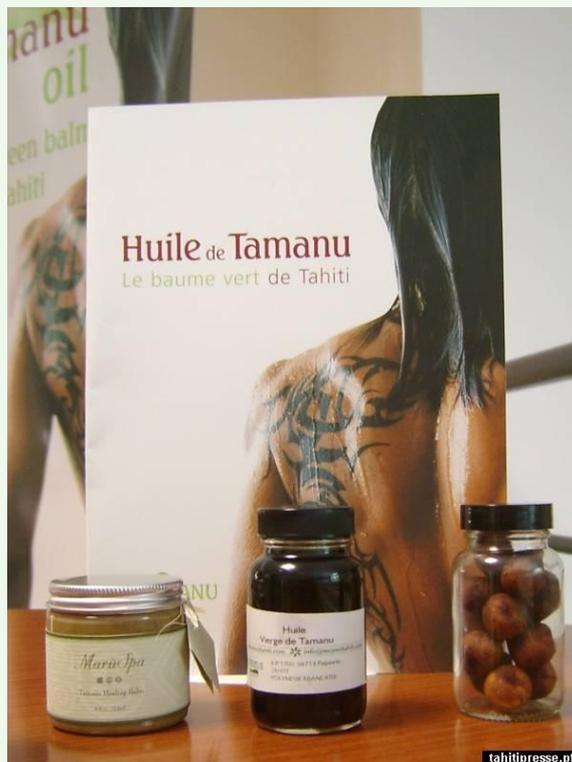




Huile de Tamanu Le Baume Vert de Tahiti

est obtenue à Tahiti par première pression à froid des amandes des fruits mûrs du ATI ou TAMANU (*Calophyllum Inophyllum*), arbre sacré qui pousse dans les sables coralliens des rivages polynésiens. Elle est utilisée en médecine traditionnelle tahitienne pour ses vertus réparatrices et apaisantes dans les soins de la peau et du cuir chevelu. L'huile de Tamanu agit contre les irritations de la peau (coups de soleil, inflammations,

érythèmes...), régénère les cellules de l'épiderme (brûlures, gerçures...) et a une action anti-oxydante. Conservation à l'abri de la lumière.



Remerciements



- Professeur ANDRIANTSIFERANA Marta
Laboratoire de Chimie Organique « Produits Naturels » et Biotechnologies
- Professeur ANDRIANTSOA Adolphe,
Pharmacologie Expérimentale (IMRA) et collaborateurs René RAZAFINDRAZAKA et Patrice RANAIVOARIMANITRA (Tests biologiques)
- Doctor Blair Miller,
Laboratory of Chemistry/Grand Valley State University, America and coworker Jim Krikke (cpg/sm)
- Docteur Marie Florence GRENIER-LOUSTALOT,
Directeur du (SCA -Solaize - France) SCA/CNRS Service Centrale d'Analyse/CNRS Vernaison (Lyon) (cpg)



- Professeur Yvonne RANARIVELO,
Laboratoire de Chimie Organique « Substances Marines », et son équipe
Docteur Dimby RALAMBOMANANA (cpg/sm)
- Monsieur Jean Claude RAKOTOZAFY,
Laboratoire Biomédicale au CHR, Fianarantsoa 301 (Tests biologiques).
- Docteur RATALATA Pascal,
ISTE, avec SAGE/UTR Fianarantsoa (°FAOR/MDG/2004/017/CC-MAG/G31/GEF) .



Je vous remercie de votre attention