
L'extraction des huiles essentielles de girofle

Zone géographique Afrique

Mots clés Girofle ; Huiles essentielles ; Extraction

Public(s) cible(s) Petite(s) unité(s) d'extraction ; Agent(s) de développement rural

Contexte

Le giroflier, du nom scientifique *Syzygium aromaticum* (Linnaeus) Merill et Pery, est un arbre originaire de l'Indonésie. Il peut atteindre 15 à 20 mètres de haut mais ne dépasse guère 7 à 10 mètres en culture. Chaque rameau d'un giroflier porte à son extrémité un bouquet de 4 à 10 feuilles et un bourgeon floral. C'est ce bourgeon qui donne des griffes, des clous puis des fleurs et les fruits.

Certaines parties du giroflier sont plus ou moins riches en huiles essentielles : feuilles (1 à 3 %), griffes (4 à 6 %), clous (15 à 20 %) et fruits (23%). L'essence de girofle est très riche en eugénol qui sert à préparer la vanilline artificielle. Elle est également utilisée en parfumerie, en pharmacie (préparations de certains médicaments et d'antiseptiques), pour la préparation de pâte à dentifrice et de certaines peintures.

L'essence des feuilles est de basse qualité, contrairement à celle des clous. Mais dans l'extraction des huiles essentielles, on se sert surtout des feuilles car les clous sont surtout commercialisés en l'état. Quand le prix des clous sur le marché international est à un niveau très faible, beaucoup d'exportateurs se mettent à les distiller. Dans le cas contraire, ils se contentent des feuilles pour l'extraction.

La production d'essence du girofle avec le label biologique présente une perspective d'avenir intéressante pour les pays d'Afrique. Mais cette activité demande l'obtention d'une certification de la production des fleurs. Cette certification relève de la compétence d'un organisme comme l'ECOCERT International qui a déjà des représentants dans plusieurs pays d'Afrique.

Il n'y a pas d'information précise ou formelle sur la production d'essence de girofle en Afrique. Selon le Syndicat des producteurs des huiles essentielles biologiques de Madagascar, la production de ce pays est estimée à 2000 tonnes en 2001 (avec plus d'une dizaine d'entreprises) dont une grande partie (1600 tonnes) sont certifiées biologiques.

Eléments clés

Une fabrication facile et souple mais relativement chère...

L'extraction de l'essence de girofle est un procédé facile adapté aussi bien à l'échelle artisanale qu'industrielle. Cependant cette activité nécessite des matériels qui sont souvent chers (alambics, chaudières,...).

Une activité ayant encore un avenir...

Grâce à son utilisation dans plusieurs domaines, l'essence de girofle présente un avenir prometteur. Le marché, malgré les fluctuations conjoncturelles du prix, connaît encore une tendance plus ou moins stagnante.

Mais exigeant un professionnalisme aux producteurs...

L'essence de girofle est un produit de luxe. Sa fabrication demande aux producteurs une organisation minutieuse le long des étapes de la production.

Extraction

Il existe plusieurs méthodes pour extraire l'essence de girofle :

- extraction par hydrodistillation qui consiste à exposer les matières végétales, pendant une durée déterminée, à des courants de vapeur d'eau qui entraînent avec eux toutes les substances étheriques et solubles dans l'eau et qui, après condensation dans une colonne de réfrigération hydrique, donnent deux produits : les huiles essentielles et l'hydrolat ;
- extraction par bain aux solvants organiques volatils qui fixent les substances aromatiques des matières végétales. Après évaporation des solvants, on a un mélange d'essence et de composés de type huile grasse, cire, pigments,...
- extraction par CO₂ supercritique, qui est encore un procédé d'avenir pour les huiles essentielles.

Dans ce qui suit, nous parlerons de l'**hydrodistillation** qui est le procédé le plus utilisé en milieu artisanal à l'heure actuelle.

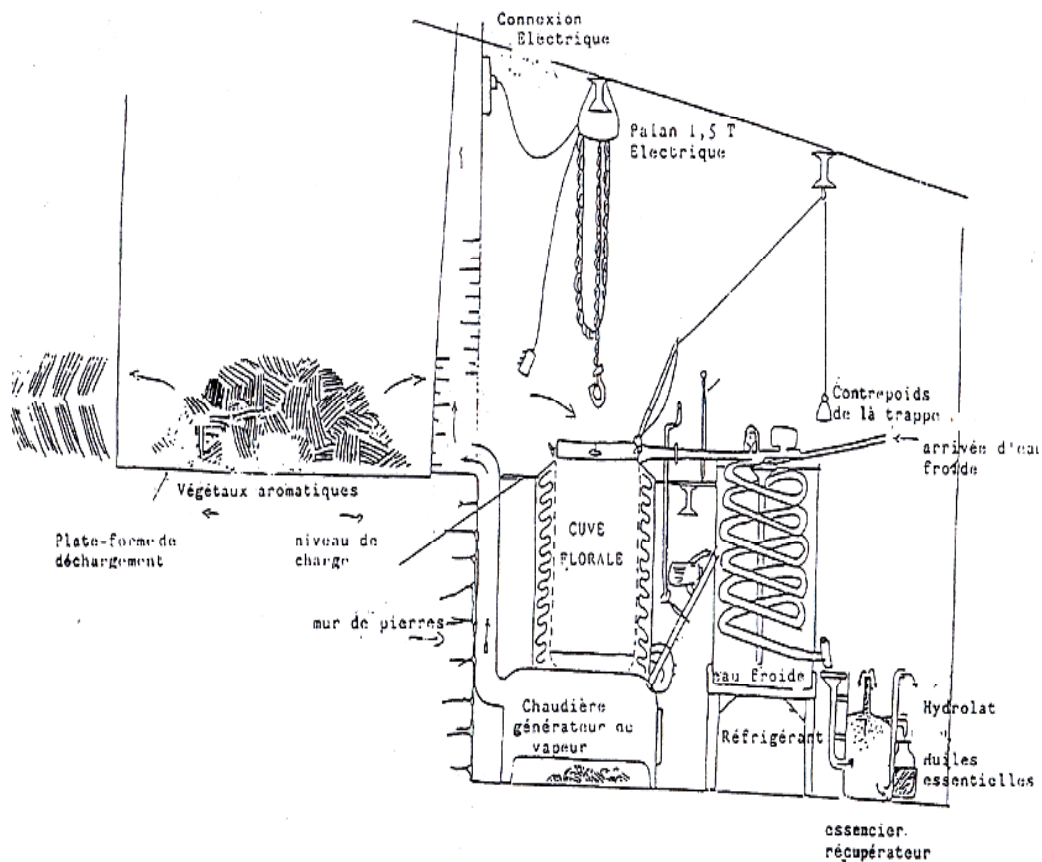
Il a plusieurs variantes, en fonction du degré d'amélioration des matériels :

- hydrodistillation à feu nu (consistant à chauffer les matières végétales par une source d'énergie située directement sous l'alambic). C'est la méthode la plus ancienne;
- hydrodistillation à générateur de vapeur (production de chaleur indépendante de l'appareil, situé à distance en chaudière);
- hydrodistillation à chaudière intégrée (bâtie sur des foyers à briques réfractaires, à bain-marie);
- hydrodistillation accélérée (présence d'une turbine de broyage dans la cuve);
- hydrodistillation à condenseur incorporée.

La technique la plus adaptée pour les pays en voie de développement est l'**hydrodistillation à chaudière intégrée à bain-marie**. L'équipement est relativement simple et robuste, de manipulation aisée et économisant beaucoup de sources d'énergie.

L'atelier de fabrication :

Le schéma suivant récapitule les matériels requis par l'hydrodistillation à chaudière intégrée à bain marie.

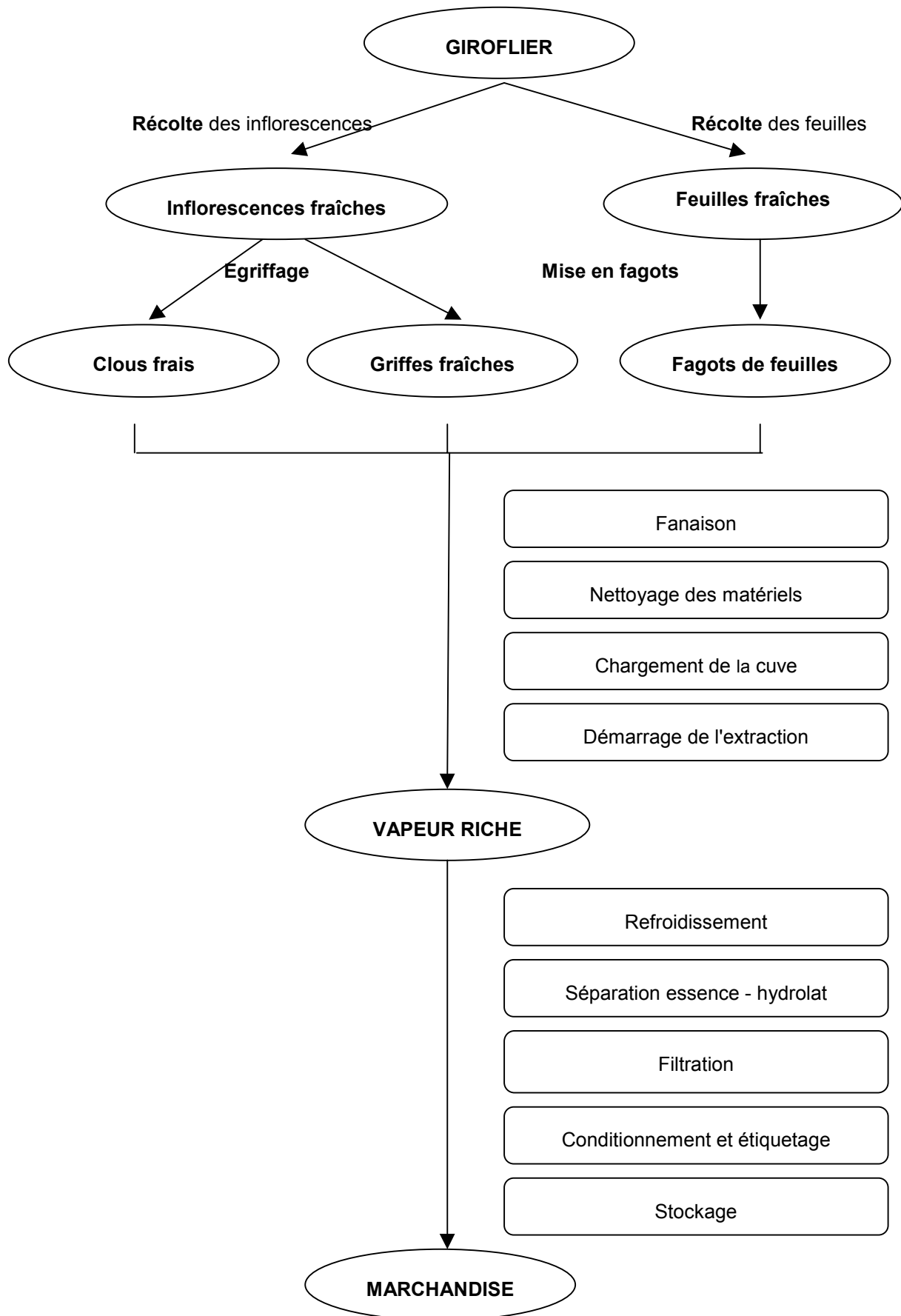


Explication :

1. Les matières végétales sont déchargées dans une plate-forme puis versées et tassées dans la cuve.
2. La chaudière intégrée (1000 litres), fournit des vapeurs à la cuve.
3. Les vapeurs "riches" (entraînant avec elles les essences) passent et se condensent dans le refroidisseur à serpentin.
4. Le distillat verse dans un essencier trieur où essences et hydrolat seront séparés par simple densité.
5. L'eau de refroidissement est récupérée par la chaudière sous le contrôle d'une soupape dont le mouvement est commandé par la pression de la chaudière. L'entrée de l'eau froide qui alimente le réfrigérateur est commandée toujours par l'ouverture de ladite soupape.

Note : L'existence d'un palan facilite le déchargement et le nettoyage de la cuve, mais il n'est pas nécessaire si cette dernière peut tourner sur un axe permettant de la renverser. Prévoir de mettre un barboteur dans la cuve pour injecter directement la vapeur à l'intérieur. La paroi de cette cuve doit être doublée au tiers inférieur pour stabiliser la température d'extraction.

Diagramme d'extraction



Explication du diagramme

| Opérations | Explication |
|--|--|
| Cueillette manuelle | <p>Étant donnée la hauteur de l'arbre, l'ouvrier doit disposer d'une échelle,</p> <p>Cas des inflorescences : On fait la récolte lorsque les clous sont roses. A ce moment, ils contiennent le plus d'essence. Si on les laisse s'épanouir, la teneur en essence diminue beaucoup. Il faut récolter en plusieurs passages (4 à 5) car les inflorescences ont une maturité échelonnée.</p> <p>Cas des feuilles : La récolte de feuilles est incompatible avec la production de clou : on coupe les extrémités des branches, sur 35 - 40 cm de long. Il conviendra d'attendre 3 à 4 ans avant de retailer le même arbre de la même sorte. On peut aussi utiliser les feuilles de l'élagage tout en veillant à leur propreté.</p> |
| Egriffage | Les clous sont séparés des griffes qui les portent. Cette opération est faite le jour même de la récolte. |
| Mise en fagots | Les branchettes feuillées sont mises en fagots de 15 à 20 kg pour faciliter la manutention. |
| Fanaison | Les matières végétales fanées libèrent facilement l'essence. Les feuilles sont laissées au repos pendant une heure. Pour les griffes et les clous, le temps mis par l'égriffage est plus ou moins suffisant pour la fanaison. |
| Nettoyage des matériels | Les matériels doivent être bien propres. La cuve et le serpentín, après lavage à l'eau, doivent être soufflés à vide intensément. L'essencier doit être nettoyé avec de l'eau chaude et de l'alcool. |
| Chargement de la cuve | Mettre de l'eau dans la cuve à un quart de son volume. Remplir la cuve et tasser les grappes. |
| Démarrage de l'extraction | Faire fonctionner la chaudière en la chauffant et en ouvrant les tuyauteries (sortie des vapeurs et circuit d'eau). Le réglage de la pression de vapeur à 1,5 - 2 bars donne à l'alambic une température de 100 °C environ. |
| Refroidissement de la vapeur riche, séparation de l'essence avec l'hydrolat | Le passage de la vapeur riche dans le serpentín du réfrigérateur provoque sa condensation. Le distillat est collecté dans l'essencier trieur qui sépare l'essence de l'hydrolat. |
| Filtration | L'essence peut encore contenir des impuretés (résidus de fumées, poussières). Elle doit être filtrée avec une toile en mousseline. |
| Conditionnement | Le conditionnement peut se faire, soit en flacons de verre (pour la distribution locale des petites unités), soit en récipients en aluminium vitrifié ou en bidon inox (pour les exportations). Les récipients sont de contenance 1 kg (1,2 litre) ; 5 kg (6 litres) ; 10 kg (12 litres). |
| Étiquetage | L'étiquetage permet de mettre toutes les informations nécessaires concernant le produit (nom, date d'extraction, nom de l'entreprise,...). |
| Stockage | Stocker le produit à l'abri de la chaleur et du soleil. Le terme "marchandise" indique l'essence emballée, prête à commercialiser. |

Qualité de l'essence

Quelle que soit la nature de l'essence, celle-ci doit être limpide, de couleur jaune à brun clair, d'odeur épicée et caractéristique de l'eugénol. Au contact du fer, l'huile prend une teinte brune pourpre foncée. Les autres spécifications (densité relative à 20 / 20 °C, indice de réfraction, pouvoir rotatoire à 20°C, miscibilité à l'éthanol à 95 %, indice d'ester, point d'éclair), doivent relever de la compétence des spécialistes. Il existe des normes internationales qui régissent la qualité des huiles essentielles. Normalement, chaque pays doit en disposer par l'intermédiaire d'un centre de documentation (Ministère du commerce, Office national des plantes aromatiques, Syndicat des producteurs, université,...). L'entrepreneur doit envoyer des échantillons au laboratoire pour connaître les spécifications de ses produits et être sûr de leur bonne qualité. Ces spécifications lui sont indispensables pour convaincre ses clients potentiels et négocier les prix avec eux.

Quelques recommandations

Dans le cas du girofle, il est nécessaire que la chaudière fournisse une vapeur de **150 °C à la source**. Par perte de chaleur dans les tuyaux, la température peut baisser à 120 °C à l'entrée de la cuve. Si la vapeur est humide à la source (100 °C), la température dans la cuve peut baisser jusqu'à 90 °C. Cela prolonge le traitement, diminue le rendement en essence et double, voire triple la quantité du distillat. La pression à l'intérieur doit être de 2,5 bars.

Les clous frais ne doivent pas être laissés en tas car ils sont sensibles à la fermentation, ce qui nuit à la qualité de l'essence produite.

Si le producteur ne dispose que des alambics à feu nu, il lui est conseillé de loger les cuves dans des caves confectionnées avec des briques réfractaires pour éviter la perte de chaleur à la cuisson et le gaspillage en énergie. S'il utilise du bois de chauffe, ses alambics doivent être doublés de tôle plane noire de 3 à 4 mm d'épaisseur au tiers inférieur de leur hauteur.

Les récipients doivent être bien hermétiques. Une couche d'air suffisante doit exister entre la surface de l'essence et le haut du récipient pour éviter une surpression à l'intérieur de la cuve.

Éléments chiffrés

100 kg d'inflorescences fraîches donnent :

- 75 à 80 kg (79 %) de clous frais, soit 22 à 24 kg de clous secs;
- 20 à 22 kg (21 %) de griffes fraîches, soit 7 à 7,5 % de griffes sèches.

Dans une plantation familiale peu entretenue, 1 ha de girofliers adultes donne 100 à 200 kg de clous secs. Ce qui correspond :

- à 330-360 kg d'inflorescences fraîches, donnant 58 à 115 kg d'essence de clous après distillation ;
- à 34-68 kg de griffes sèches donnant 5 à 10 % d'essence de griffe. Ce rendement peut être doublé voire triplé en culture intensive.

Un ouvrier peut récolter 30 à 40 kg d'inflorescences, soit 25 à 30 kg de clous frais par jour. La durée de l'extraction est de 12 à 14 heures environ.

- A titre indicatif, la fabrication d'un alambic de 600 - 800 litres (en inox) coûterait environ 18 millions de francs malgaches soit entre 2 600 et 2 700 euros (chiffre actualisé et main-d'œuvre comprise). Cette somme pourrait aller jusqu'à 25 millions de francs malgaches (3 700 à 3 800 euros) pour un alambic de 1000 litres. Un générateur de vapeur peut coûter 15 à 25 % de l'alambic.

Le seuil de rentabilité d'une cuve dépend de sa capacité de chargement (qui doit toujours être atteinte) et du nombre de distillations faites avec celle-ci au cours d'une période donnée. A titre indicatif, une cuve de 200-300 kg de chargement doit travailler pendant 50 à 70 jours (soit une moyenne de 200 distillations) par an, pour être rentable.

L'eau de refroidissement consommée est de l'ordre de 400-500 litres/heure. L'eau vaporisée pour la récupération des huiles est de 150 litres/heure. Une unité de distillation demande 5 personnes : 1 chef d'atelier, 2 ouvriers non qualifiés (pour le chargement, l'entretien et la conduite de l'alambic), et 2 ouvriers non qualifiés (pour le déchargement et les autres travaux).

Enseignements

La budgétisation de la production des huiles essentielles de clous doit être faite avec prudence du fait de l'irrégularité de la floraison. Il semble que le giroflier éprouve le besoin de se reposer après avoir produit durant 2 à 4 années successives. Il semble aussi que dans l'hémisphère Sud, une sécheresse accentuée pendant Septembre-Novembre (moins de 300 mm de précipitations), favorise l'abondance des fleurs pour l'année suivante. Dans le cas contraire (plus de 500 mm de précipitations), la récolte sera faible.

L'installation de la distillerie est fixe. Celle-ci doit être faite, de préférence, dans la zone de cueillette même. Il est conseillé de travailler sur des alambics de taille moyenne (1000 litres).

Beaucoup d'artisans ont tendance à procéder par distillation à feu nu dont le coût d'installation est plus faible. Ce système ne permet pas d'économiser les sources d'énergie et prolonge considérablement la durée de l'extraction (20 à 24 heures au lieu de 12-14 heures pour la distillation à chaudière intégrée. Même si l'unité dispose de bois en abondance, l'entrepreneur doit aussi penser à l'importance que cela pose sur la conservation de l'environnement.

Les huiles essentielles sont des produits de luxe. Le professionnalisme du producteur est important. La politique de marketing visant à améliorer la réputation ne doit pas être considérée comme une opération ponctuelle. On ne peut pas s'improviser du jour au lendemain en fabricant et en exportateur. Dans le marché des huiles essentielles, la réputation se construit au fil des années et les relations qui s'y nouent sont des relations très privilégiées. Plusieurs moyens permettent à l'entrepreneur de trouver une piste d'entrée dans ce "cercle fermé" : adhésion à un syndicat des producteurs, participation à des foires ou salon de l'agriculture, contact direct avec les importateurs, envoi des échantillons avec leurs spécificités, etc.

Auteur : Feno Andriamanalina

Saisie le : 07/07/2003

POUR ALLER PLUS LOIN

Contact Feno ANDRIAMANALINA
BP 1185 (101) Antananarivo Madagascar
Tel. : 00 26133 12 172 81

PRONABIO/SYPEAM

Lot II M 80 bis Antsakaviro (101) Antananarivo
Tél : 00 261 20 22 380 25 ; E-mail : pronabio@dts.mg

Consulter aussi les sites internet (www.fao.org)

Références bibliographiques

CITE Madagascar – *L'extraction des huiles essentielles*
Dossier Documentaire - Antananarivo – CITE, Mars 1998

PRONABIO/SYPEAM, Agri-business **Malagasy News**
Revue bimestrielle sur l'Agribusiness à Madagascar
Produits Naturels et Biologiques / Huiles essentielles