

# Les Huiles Essentielles

Colloque GP3A - Tananarive 2-3 juillet 2009



Flacons Lalique pour Nina Ricci

Cœur de joie, Fleurs de Fleurs, Farouche, Capricci, Nina, L'Air du temps, Fille d'Eve

Jacqueline SMADJA

Laboratoire de Chimie des Substances Naturelles et des Sciences des Aliments (LCSNSA)  
Université de La Réunion





*Ancienne unité de distillation*



*Alambic  
al-ambiq*

*Avicenne (980-1037)  
Philosophe  
et médecin iranien  
a inventé le serpent*



**L'alambic**

Même si les Arabes n'ont pas inventé la distillation, déja comme chez les Grecs, l'amélioration et l'utilisation de ce procédé pour obtenir des essences florales r volutionnise le parfumerie. Le serpent de refroidissement aurait été inventé par le philosophe et médecin iranien Ibn Sina, connu en Occident sous le nom d'Avicenne (980-1037). Il a permis la condensation des vapeurs parfumées. L'appareil a distiller porte le nom d'al-ambiq.



# Plan de l'exposé



## Première partie

- Définition
  - huile
  - essentielle
- Méthodes d'extraction → huile essentielle
- Localisation dans la plante
- Caractéristiques
  - organoleptiques
  - physiques
  - chimiques
  - chromatographiques
- Variabilité

## Deuxième partie

- Domaines d'utilisation

# Première partie

« Essence »

molécules odoriférantes contenues dans la plante

« Huile essentielle »

Extrait naturel obtenu par entraînement à la vapeur d'eau d'un végétal

« huile »

caractère visqueux et hydrophobe

« essentielle »

caractère principal typique de la fragrance

La teneur en huile essentielle d'un végétal est de l'ordre de 1%

géranium: 0,15-0,3%

vétyver: 1-2,5%

ylang-ylang: 1,6-2,0%

rose de Provence: 0,007%

Exceptions

clou de girofle: 15-20%

badiane de Chine: 5%

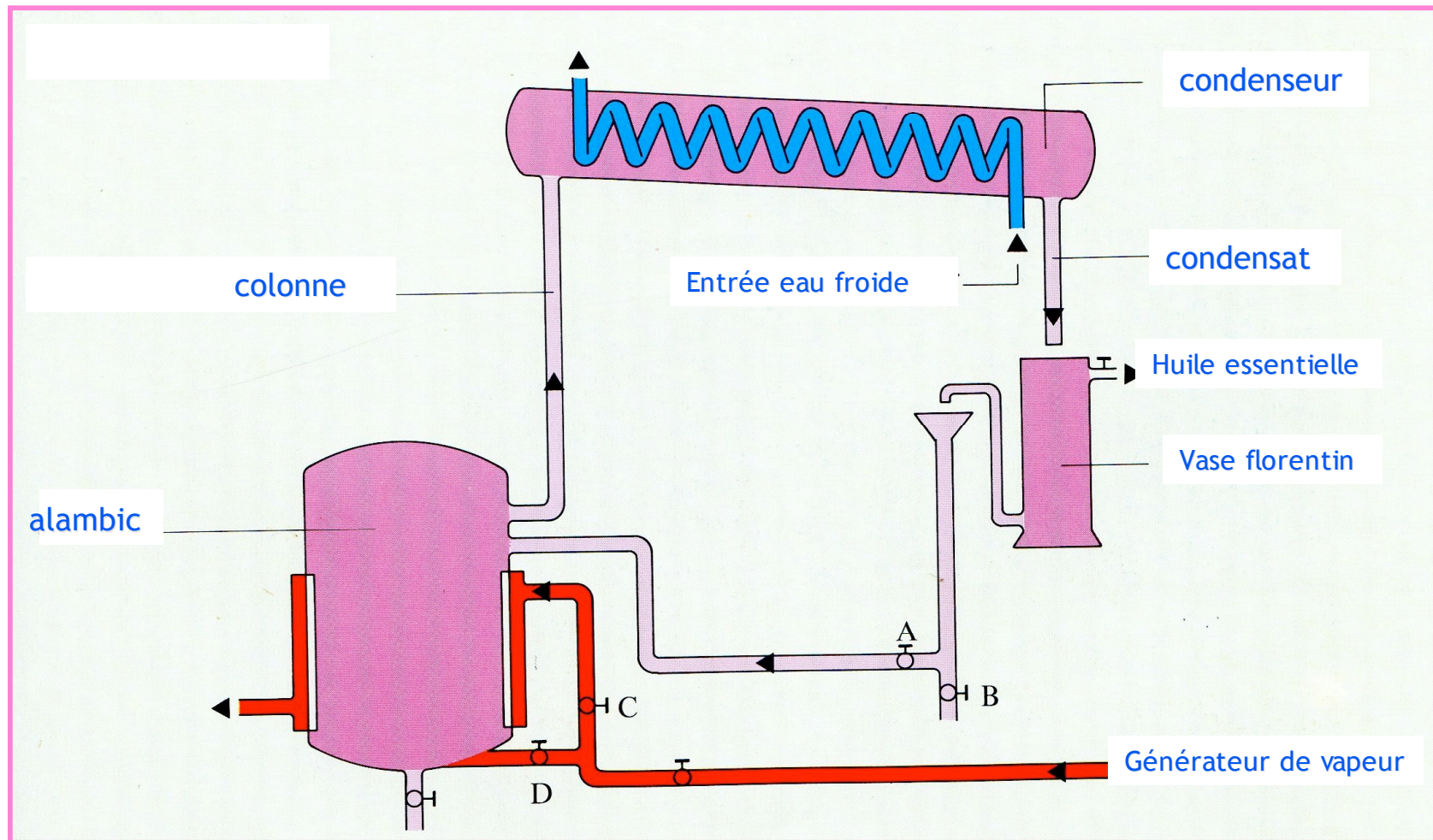
## Localisation

- Largement répandues dans le règne végétal avec des familles à haute teneur en matières odorantes comme
  - les Rutacées
  - les Myrtacées
  - les Pinacées...
- Se rencontrent dans tous les organes végétaux
  - écorce: cannelier
  - rhizomes: gingembre
  - racines: vétyver
  - bois: camphrier
  - sommités fleuries: lavande
- Elles peuvent être présentes à la fois dans différents organes  
la composition de l'huile peut varier d'un organe à l'autre
- Elles peuvent être localisées dans
  - des cellules sécrétrices
  - des poils sécréteurs
  - des poches sécrétrices
  - des canaux sécréteurs



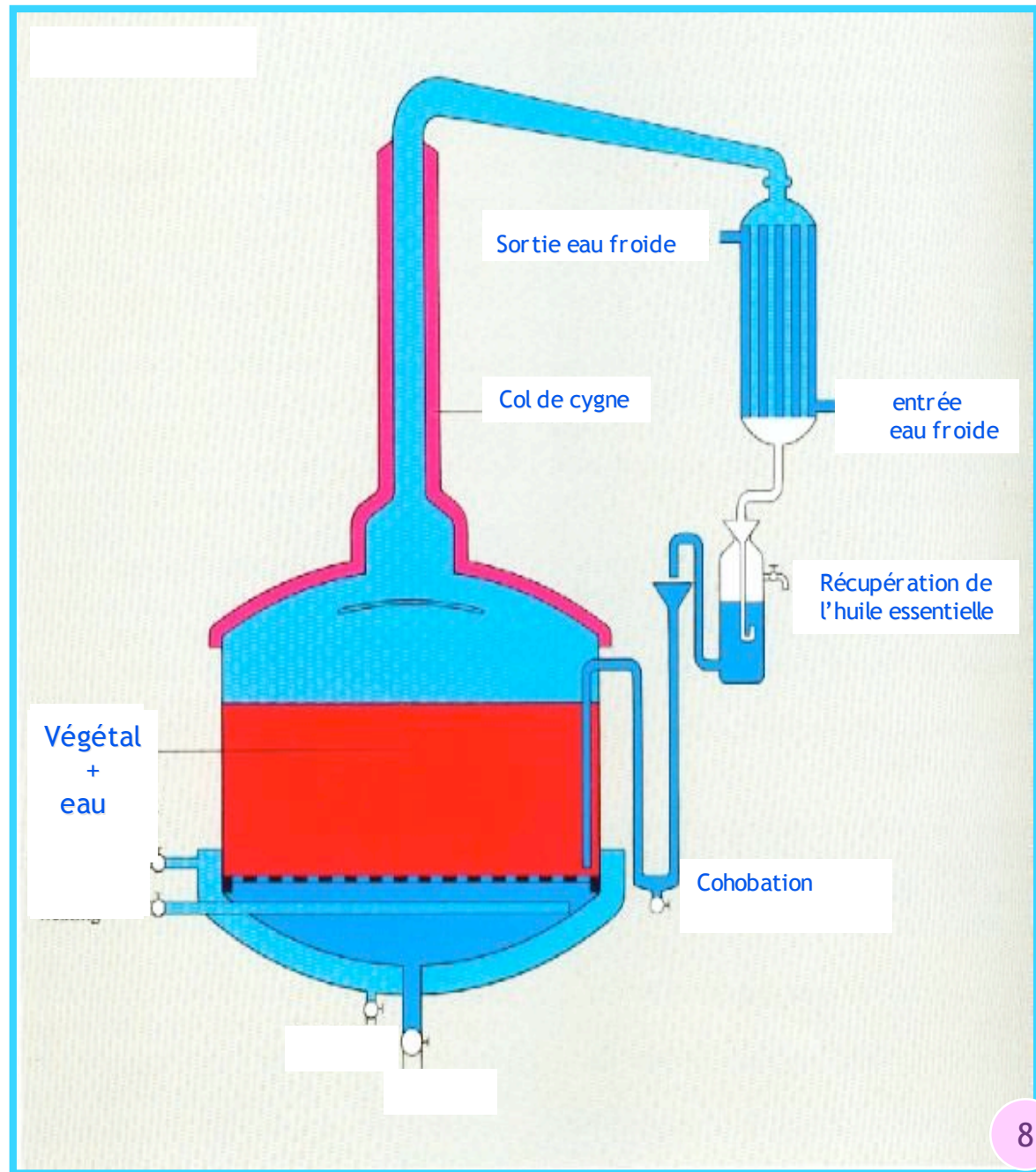


# Entraînement à la vapeur

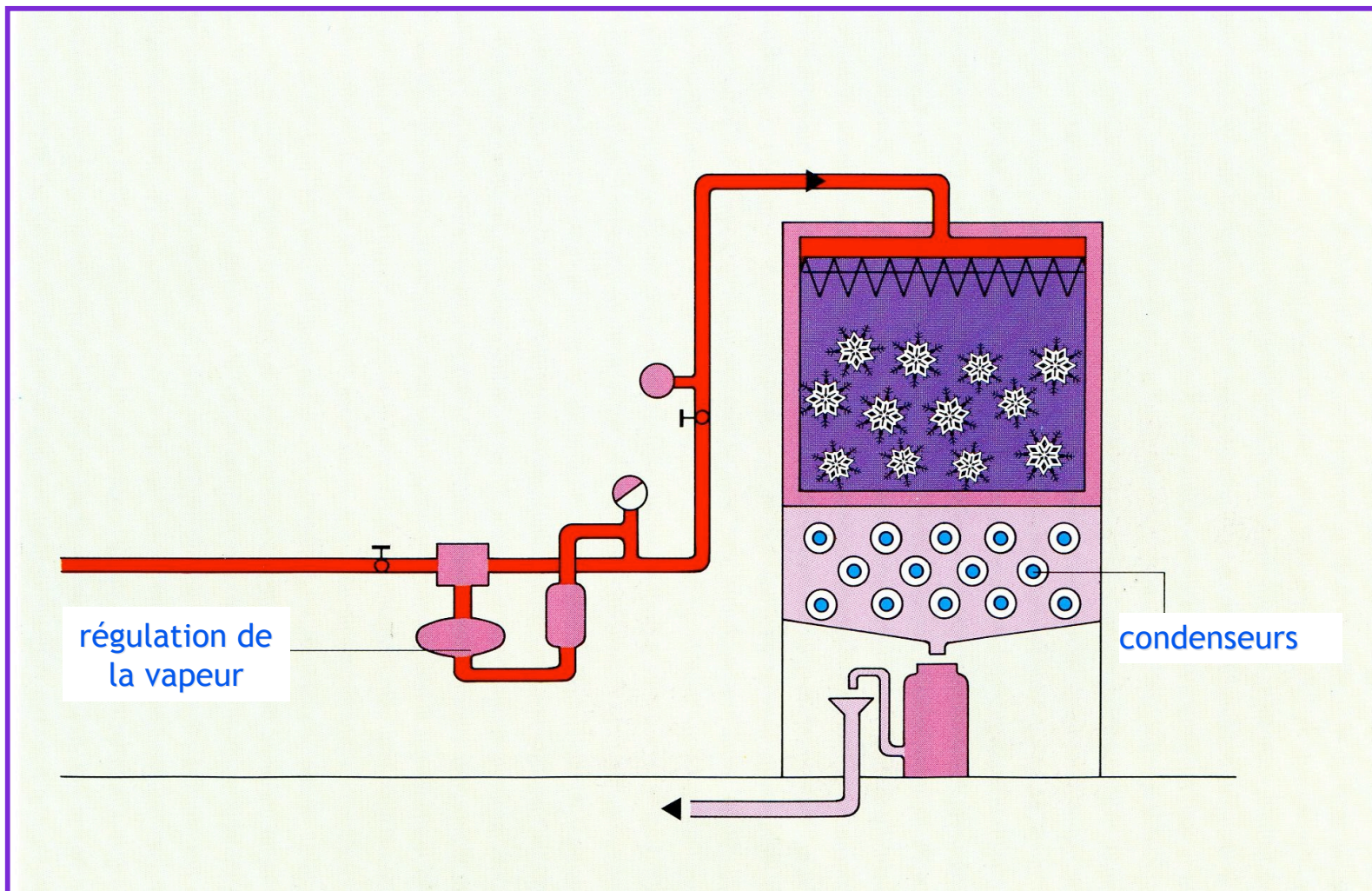




# Hydrodistillation

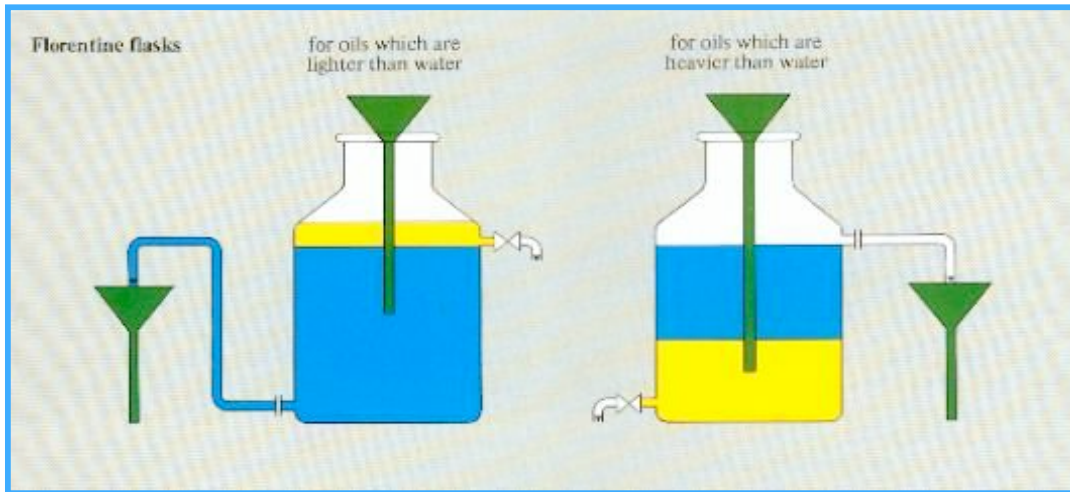


# Hydrodiffusion

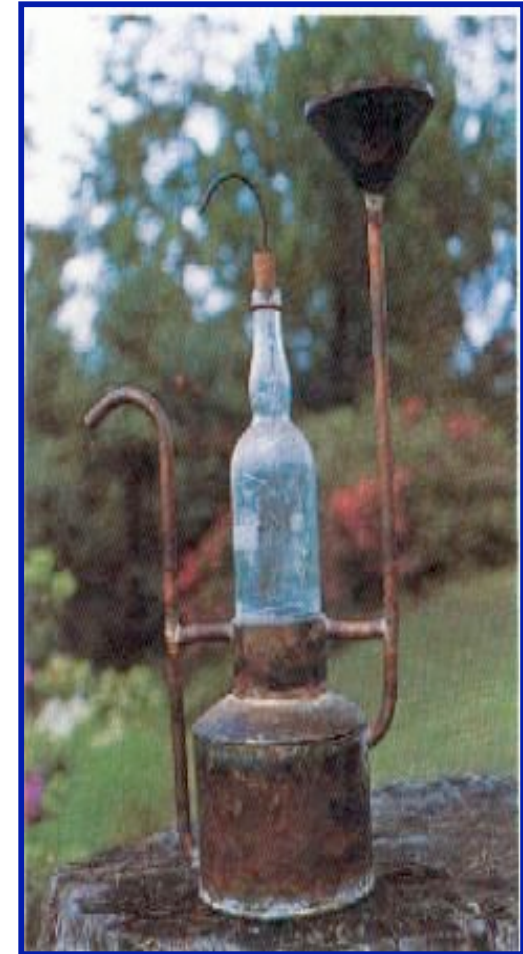




## Le vase florentin



Un savant italien de la Renaissance Jean-Battista Della Porta (1537-1615) invente ce récipient à double ouverture dans lequel l'huile se sépare de l'eau.



# Hydrodistillation au laboratoire



Clevenger modifié  
recommandé par la Pharmacopée française pour le dosage des huiles essentielles



Alambic de géranium  
Hauts de Petite Ile



350 kg de feuilles et tiges pour 1 l d'huile essentielle

Champ de Géranium rosat Bourbon

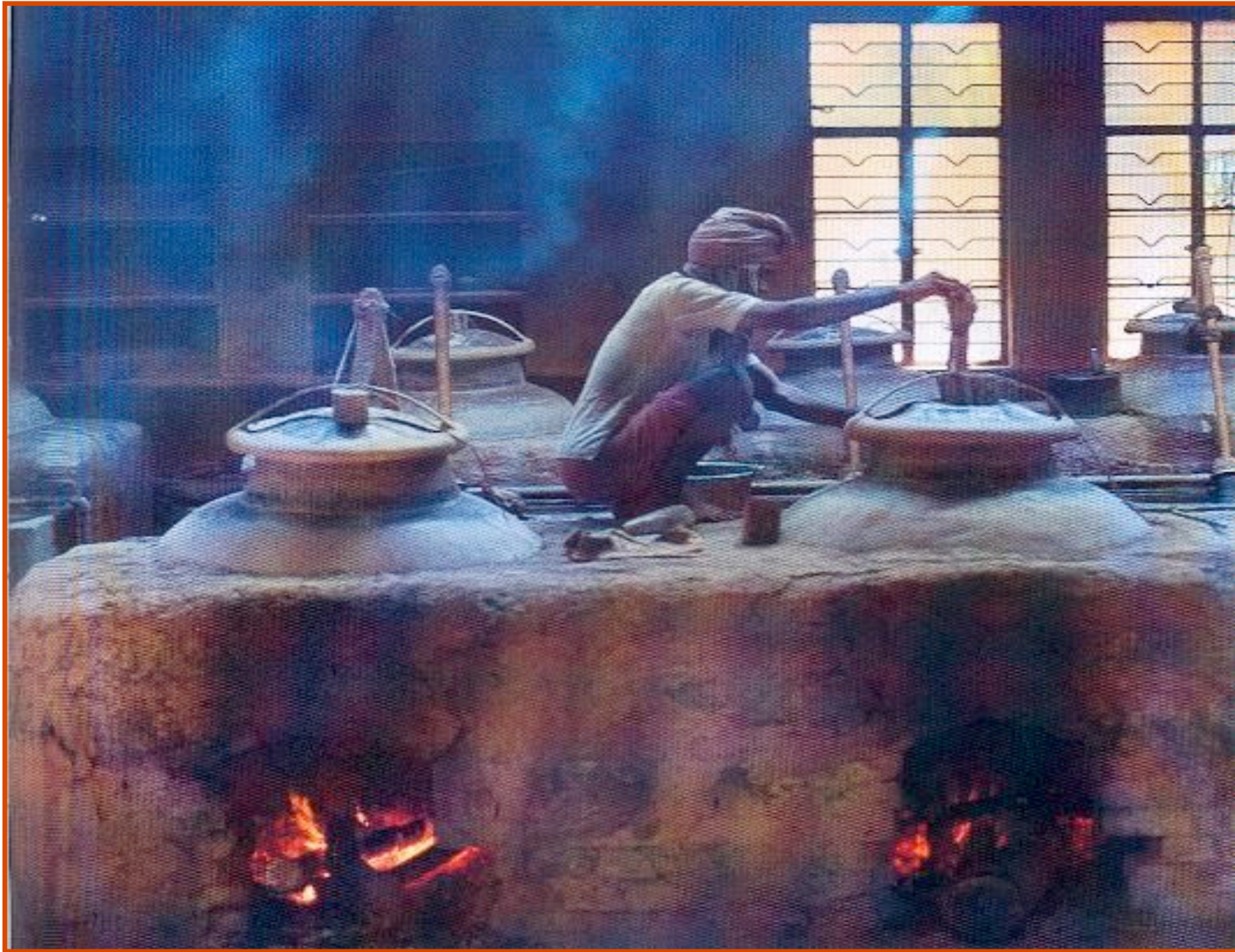
*Pelargonium graveolens*

(Geraniaceae)

Introduit vers 1870 à La Réunion



## Distillation de géranium dans un atelier indien





## Distillerie de vétyver Bourbon à Manapany-les-Hauts



8 heures de distillation

800 kg de racines par alambic

Récupération

- 75% de la fraction légère pendant les 5 premières heures
- 70% de la fraction lourde pendant les 3 dernières heures



*Vetiveria zizanioides*  
(Graminées)

Introduit vers 1800, exploité en  
1900

## Production de géranium et de vétyver Bourbon

Huile essentielle	2001	2007	2008	2009 (estimation)
Géranium	8,9 t	2 t	2t	2 t
Vétyver	350 kg	30 kg	-	20 kg

### Prix 2008

Géranium Bourbon: 120 € / kg  
 Vétyver Bourbon : 180 € / kg

### Autre production

Huile essentielle	2001	2007	2008	2009
Baies roses	50 kg	50 kg	50 kg	50 kg
Cryptomeria		50 kg	50 kg	50 kg



## Récolte d'ylang-ylang aux Comores



Champ d'ylang ylang  
*Cananga odorata*  
(Anonaceae)

Arbre introduit aux Comores en 1909  
3 à 4 kg de fleurs par arbre





## Alambic d'ylang-ylang aux Comores

12 à 20 heures de distillation  
100 kg de fleurs pour 2 kg d'HE



Fractions Extra Supérieure  
Extra Normale  
Première  
Deuxième  
Troisième

tête de distillation  
au bout de 2h



## Production d'ylang ylang

Comores	Mayotte	Madagascar
50-70 t 1er producteur mondial	15 t	15-20 t

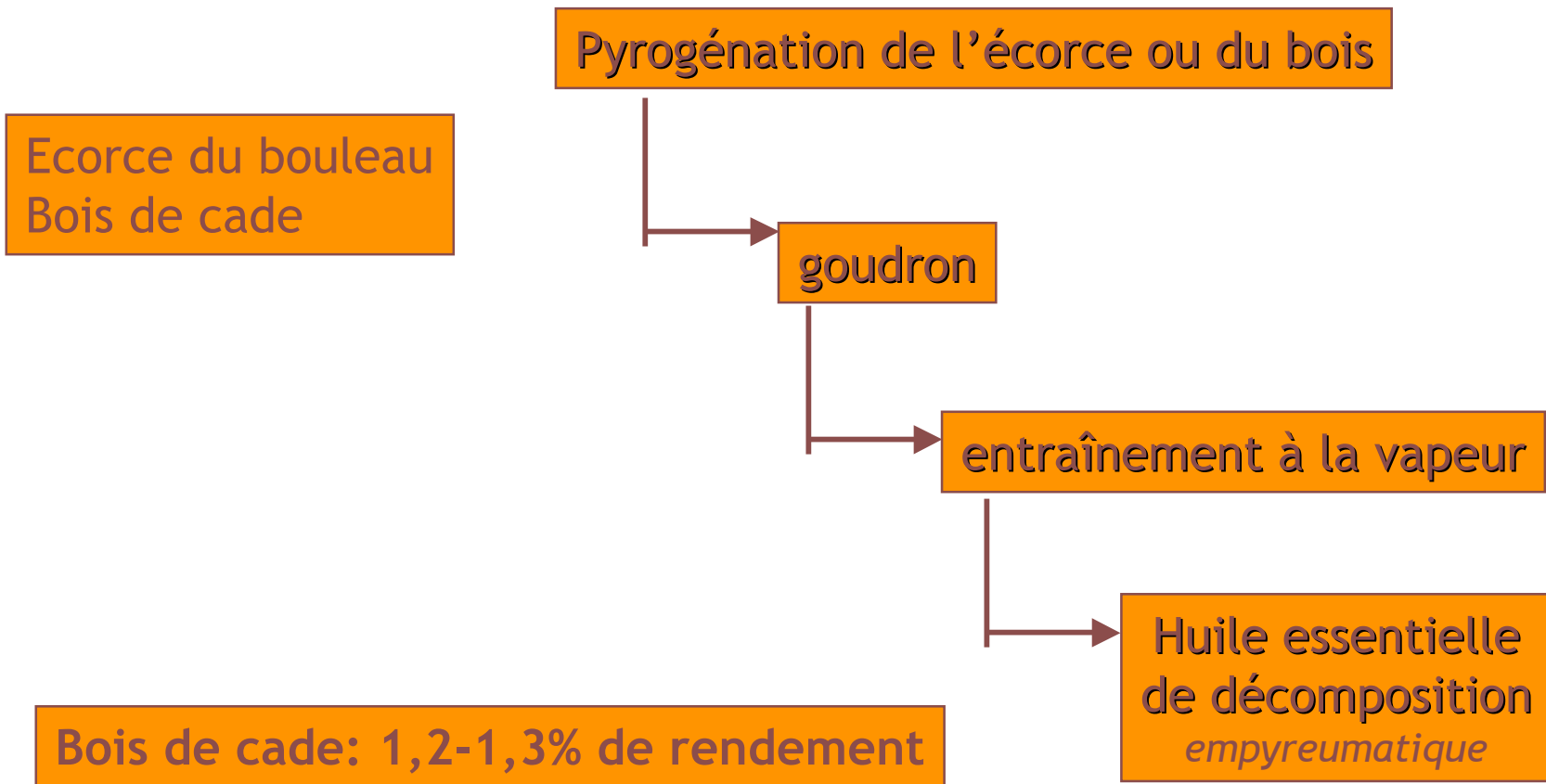
### Mayotte

380 producteurs  
500 ha  
200 000 pieds  
3 à 4 kg de fleurs par arbre

Production mondiale  
100 tonnes

Parfumerie de luxe  
Extra supérieures  
Extra normale  
Première  
Cosmétiques, savons, détergents  
Deuxième  
Troisième

# Pyrogénération du bois





# Expression à froid

citrons

oranges

mandarines

bergamotes



# Extraction assistée par chauffage micro-ondes

Entraînement à la vapeur

Hydrodistillation

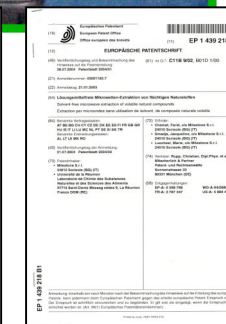
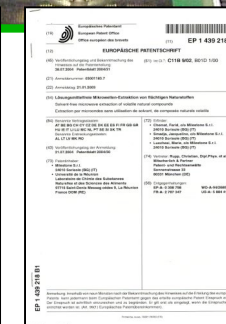
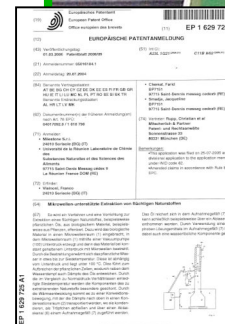
Hydrodiffusion

## Rendement (%)

Epice	Hydrodistillation (3h)	Micro-ondes(20min)
Anis étoilé	4,2	1,4
Cumin	1,4	0,6
Ajowan	3,3	1,4

Hydrodistillation 10 kg d'eau/1 kg d'épices/3h

Micro-ondes humides/20min 1 kg de graines





# Caractérisation d'une huile essentielle

## Propriétés organoleptiques

- aspect: état liquide à température ambiante
- odeur: volatilité (caractère odorant)
- couleur: incolore à brun foncé

Huiles essentielles	odeur
<i>Eucalyptus citriodora</i> (Brésil, Afrique du Sud, Chine)	<i>rosée, similaire à l'huile de citronnelle</i>
<i>Eucalyptus dives</i> (Australie)	<i>due à la forte teneur en pipéritone et phellandrène, odeur caractéristique de menthe</i>
<i>Eucalyptus globulus</i> (Espagne, Portugal, Australie)	<i>très puissante, typique avec une odeur très prononcée de camphre</i>
<i>Eucalyptus staigeriana</i> (Brésil)	<i>très distincte, herbacée, fraîche, citronnée</i>
Citronnelle (Java)	<i>légère, sucrée, fleurie, rosée</i>
Citronnelle (Ceylan)	<i>fraîche, grasse, camphrée</i>

# Caractérisation d'une huile essentielle

## Propriétés physiques

- Densité en général inférieure à 1  
*exceptions* cannelle: 1,052-1,070  
girofle: 1,044-1,057
- Indice de réfraction assez élevé  
coriandre: 1,4620-1,4700  
vétyver Bourbon: 1,5220-1,5300
- Pouvoir rotatoire  
cannelle (feuilles): +7° à +13°  
vétyver Bourbon: +19° à +30°



# Composition chimique

## Cétones

carvone (carvi)

$\alpha$  et  $\beta$ -vétivones (vétyver)

## Hydrocarbures

hémiterpéniques  $C_5$

monoterpéniques  $C_{10}$

limonène (orange),  $\alpha$ -pinène (géranium)

sesquiterpéniques  $C_{15}$

$\beta$ -caryophyllène (girofle),  $\beta$ -phellandrène (lavande)

diterpéniques  $C_{20}$

kaurène, atisirène (faham)

## Alcools

menthol (menthe)

linalol (thym)

## Phénols

thymol (thym)

eugénol (girofle)

## Ethers-oxydes

eucalyptol (eucalyptus)

## Aldéhydes

citral (citron)

aldéhyde cinnamique (cannelle)

## Acides

acide cinnamique (cannelle)

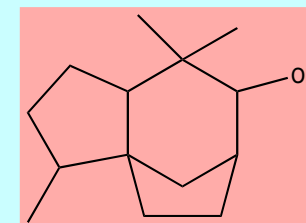
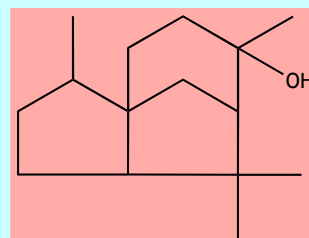
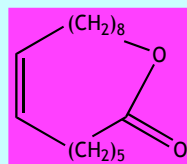
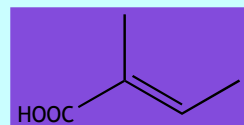
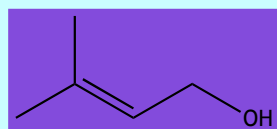
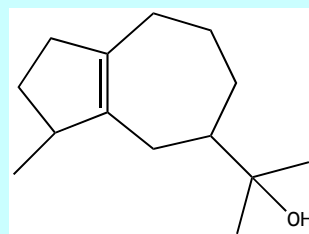
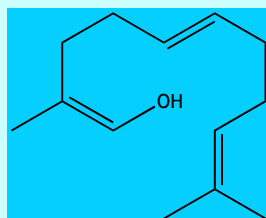
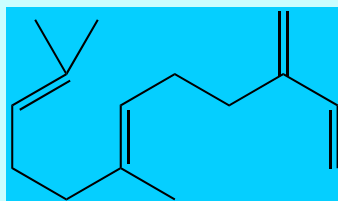
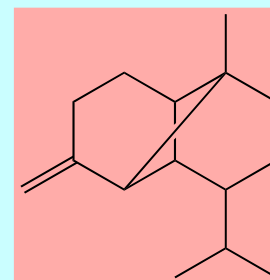
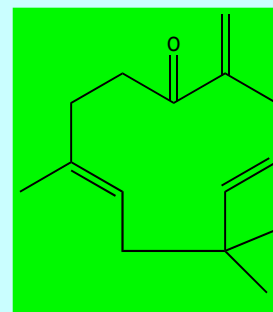
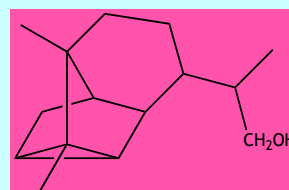
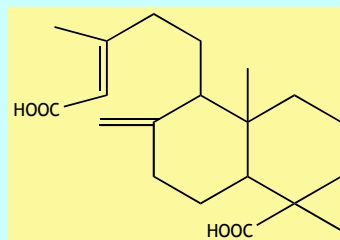
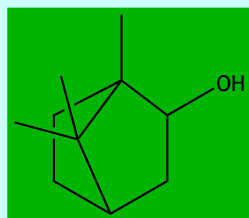
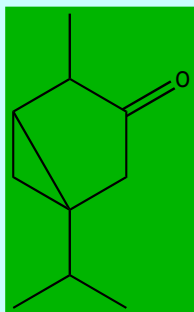
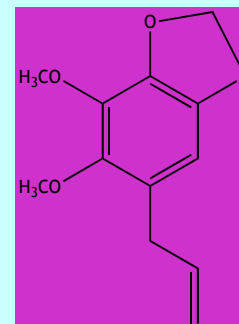
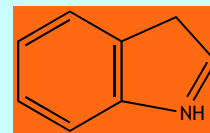
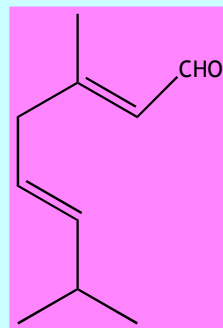
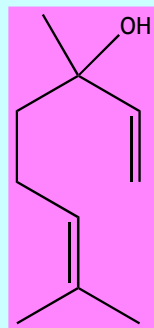
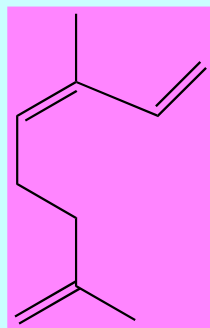
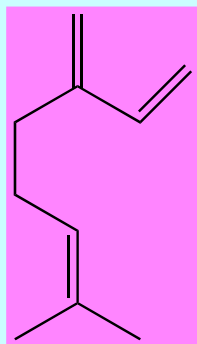
acide cyclocopacamphénique (vétyver)

## Esters

acétate de linalyle (lavande)

acétate de géranyle (géranium)

# Très grande diversité des structures



# Variabilité des huiles essentielles

Plusieurs paramètres interviennent sur la composition d'une huile essentielle

- Variabilité au sein d'un même genre  
eucalyptus à dominance citral, cinéole ou menthol
- Variabilité en fonction de l'organe considéré  
racines, écorce et feuilles du cannelier de Ceylan produisent trois huiles essentielles différentes
- Variabilité au cours du cycle végétal  
début ou fin de maturité du végétal étudié
- Variabilité due aux caractéristiques écologiques  
pluviométrie, altitude, latitude, nature du sol...
- Variabilité due au mode de récolte, de stockage, d'extraction et de conditionnement



# Variabilité des huiles essentielles

## • Variabilité au sein du genre *Eucalyptus*

Espèce	composés majoritaires	notes olfactives
<i>E. citriodora</i>	citronellal	<i>puissante, fraîche, citronnée-verte</i>
<i>E. dives</i>	l-piperitone	<i>puissante, mentholée, herbacée, amère</i>
<i>E. globulus</i>	eucalyptol (cineole-1,8)	<i>fraîche, diffusive, camphrée-froide</i>
<i>E. macarthuri</i>	geraniol acétate de géranyle	<i>légère et sucrée, fleurie type rosé sucrée, fruitée-fleurie, rosée un peu verte</i>
<i>E. smithii</i>	eucalyptol (cineole-1,8)	<i>fraîche, diffusive, camphrée-froide</i>
<i>E. stageriana</i>	citral acétate de géranyle	<i>fleurie-citronnée sucrée, fruitée-fleurie, rosée un peu verte</i>

# Variabilité des huiles essentielles

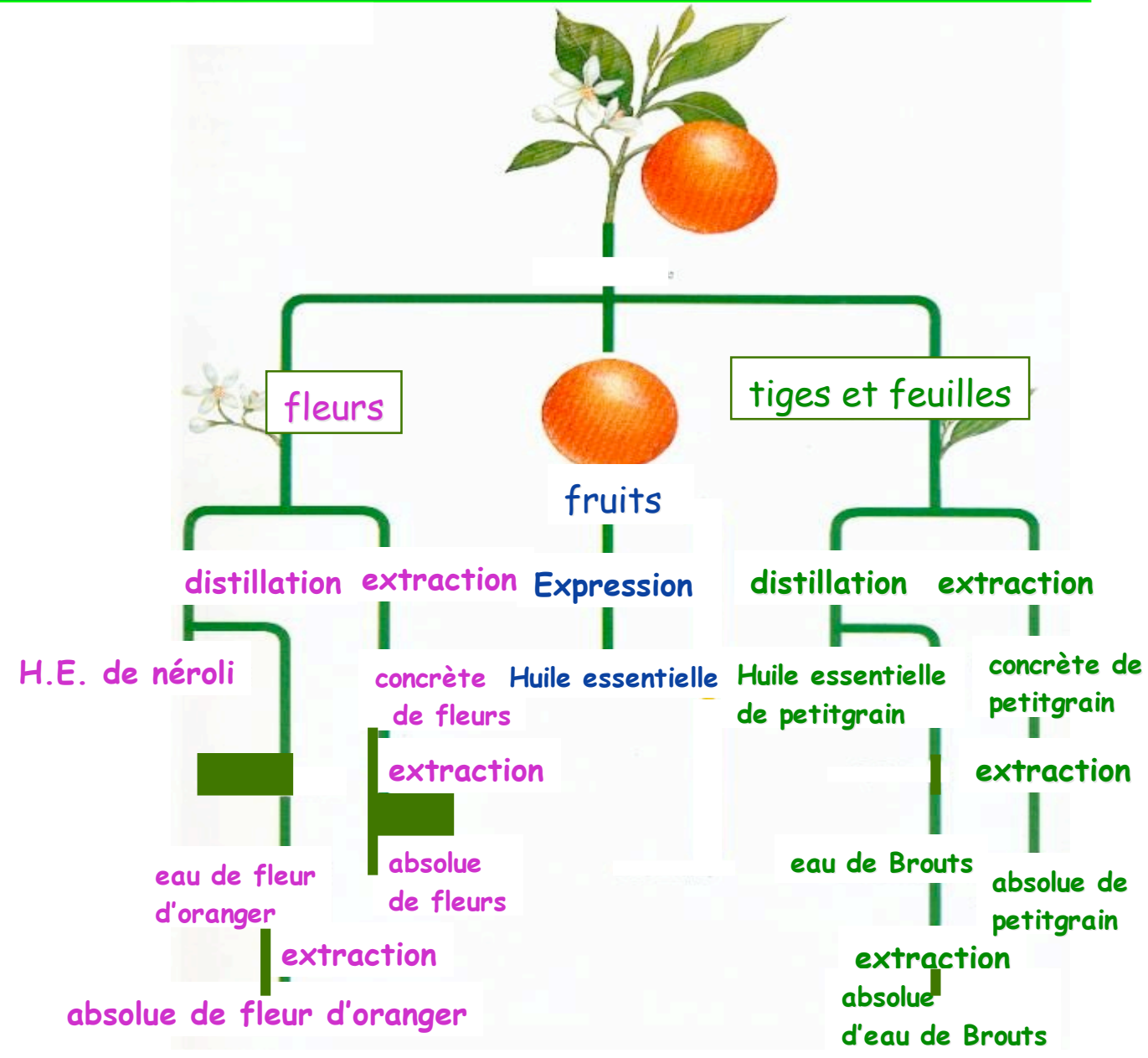
## • Variabilité en fonction de l'organe considéré

Espèce	organe	nom de l'HE	Utilisations
<i>C. bigaradia</i> Risso (bigaradier)	Fleurs <sup>a</sup>	néroli	<i>Eaux de Colognes (intensivement)</i>
	Feuilles <sup>a</sup>	petitgrain	<i>Créations rafraichissantes (Colognes)</i>
	Epicarpe <sup>b</sup>	orange amère	<i>Dans les notes de tête fraîches</i>
<i>C. sinensis</i> (orange douce)	Fleurs <sup>a</sup>	néroli	<i>Eaux de Colognes (intensivement)</i>
	Feuilles <sup>a</sup>	petitgrain	<i>Créations rafraichissantes (Colognes)</i>
	Epicarpe <sup>b</sup>	orange douce	<i>Créations citronnées vivifiantes</i>
<i>C. bergamia</i>	Epicarpe <sup>b</sup>	bergamot	<i>Eaux de Colognes et toilettes</i>
<i>C. aurantifolia</i>	Epicarpe <sup>b</sup>	lime	<i>Rafraîchissant dans les eaux de Colognes</i>
<i>C. reticulata</i>	Epicarpe <sup>b</sup>	mandarine	<i>Eaux de Colognes</i>

<sup>a</sup>entrainement à la vapeur

<sup>b</sup>expression à froid

# Huiles essentielles de fruits, de fleurs et de feuilles d'agrumes





# Variabilité des huiles essentielles

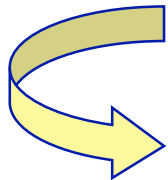
## • Variabilité due aux caractéristiques écologiques

Différences entre l'huile essentielle de vétyver de La Réunion et de Haïti

Indices physico-chimiques	La Réunion	Haïti
Densité $d_{20}^{20}$		
Minimum	0.990	0.986
Maximum	1.015	0.998
Indice de réfraction $n_D^{20}$		
Minimum	1.5220	1.5210
Maximum	1.5300	1.5260
Pouvoir rotatoire $\alpha_D^{20}$		
Minimum	+19°	+22°
Maximum	+30°	+38°
Indice d'acide		
Maximum	35	14

# Caractérisation et normalisation

Tous les facteurs susceptibles de modifier la composition d'une huile essentielle ont induit un besoin de normalisation pour les échanges commerciaux



Propriétés organoleptiques  
Les constantes physiques  
Les caractéristiques chimiques  
Le profil chromatographique  
La quantification relative de certains constituants

☛ à l'échelle internationale

Normes ISO

Organisation Internationale pour la Standardisation

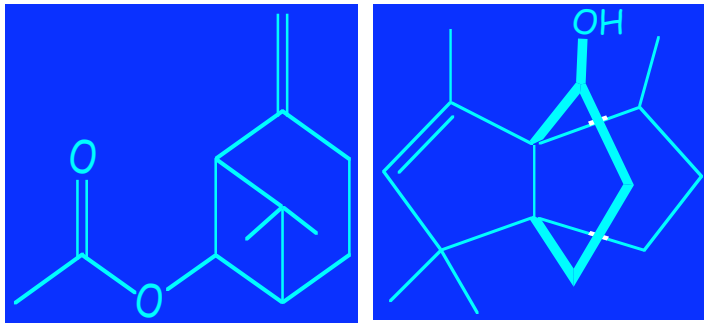
☛ à l'échelle française

Normes AFNOR

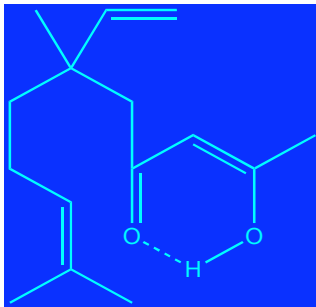
Association Française de Normalisation

## Travaux sur les huiles essentielles en cours au sein du LCSNSA

### ❑ Etude du Genre *Psiadia*



### ❑ Etude du Genre *Melicope*



### ❑ Comparaison des techniques d'extraction

### ❑ Recherche de critères chimiotaxonomiques





# Production d'huiles essentielles à Madagascar

## Feuilles

Niaouli	<i>Melaleuca quinquenervia</i> ou <i>M. viridiflora</i>
Saro	<i>Cinamosma fragrans</i>
Eucalyptus	<i>Eucalyptus citriodora</i> <i>Eucalyptus globulus</i>

## Rhizomes

Gingembre	<i>Zingiber officinalis</i>
Curcuma frais	<i>Curcuma longa</i>

## Graines

Baies roses	<i>Schinus terebentifolius</i>
-------------	--------------------------------

## Parties aériennes

Basilic tropical	<i>Ocimum basilicum</i>
Famonty	<i>Pluchea grevei</i>

## Ecorce

Cannelle	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>
Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>

# Production d'huiles essentielles à Madagascar

dans un cadre de développement durable

- Instituts de recherche institutionnels - Organismes privés de recherche et développement
  - CIRAD (Centre International de Recherche en Coopération pour le Développement)
  - CNARP (Centre National Malgache de Recherche Pharmaceutique)
  - IMRA (Institut Malgache de Recherche Appliquée)
  - FOFIFA (Institut Malgache de Recherche Agronomique)
  - Universités malgaches et françaises
- Entreprises privées comme Aroma Forest, BioMada
- Groupement de producteurs et unités de distillation communautaires
  - Vohimana dans l'Est (Ravintsara, Gingembre papillon, lary...)
    - 2 + 1 alambics
    - 1 unité de séchage de plantes médicinales
    - 1 unité d'extraction à l'éthanol
  - Vohibola dans l'Est (Niaouli à viridiflorol)
    - 3 alambics
  - Tsianinkira dans l'Ouest (Saro)
    - 2 alambics
- ONG L'Homme et l'Environnement
- Clients

*Mots clés: qualité, commerce équitable, propriété intellectuelle, certification BIO, respect environnemental et social*

# Deuxième partie



# Domaines d'application des huiles essentielles

Parfumerie

Cosmétique

Produits de toilette

Produits d'entretien

Produits pharmaceutiques

Produits d'intérieur

Agroalimentaire

Aromathérapie

Psychothérapie

Kinésithérapie

## Quelques propriétés des huiles essentielles

**Ylang ylang** (*Cananga odorata*)

Tonique et régénérante pour la peau et les cheveux, antidiabétique, antispasmodique

**lary** (*Psiadia altimissa*)

Stimulation générale de l'organisme, problèmes d'aérophagie

**Saro** (*Cinnamosma fragrans*)

Anti-inflammatoire, anti-spasmodique  
douleurs céphaliques, tendino-musculaires,  
ostéo-articulaires

**Vétyver** (*Vetiveria zizanioides*)

Antifongique, antibactérienne, antiseptique, cicatrisante

**Géranium** (*Pelargonium graveolens*)

acné, herpès, psoriasis, asthme, diabète, engelures  
utilisation des hydrolats pour purifier le corps  
et remonter le psychisme

# Composition d'un parfum

## Notes de tête

Rôle déterminant dans le choix du parfum. Elles contribuent grandement à l'originalité du parfum.

Huiles essentielles très volatiles: citron, pêche, violette, gardénia...

## Notes de coeur

Charpente de la composition

Huiles essentielles de ténacité moyenne: rose, géranium, jasmin...

## Notes de fond

Responsables de la tenue du parfum

Huiles essentielles très tenaces: vétyver, santal, vanille...



# Sept grandes familles de parfums

## Hespéridée

Hespéridé  
Hespéridé floral chypré  
Hespéridé épicé  
Hespéridé boisé  
Hespéridé aromatique

## Chypre

Chypre  
Chypre fleuri  
Chypre fleuri aldéhydé  
Chypre fruité  
Chypre vert  
Chypre aromatique  
Chypre cuir

## Florale

Soliflore  
Soliflore lavande  
Bouquet fleuri  
Fleuri vert  
Fleuri aldéhydique  
Fleuri boisé  
Fleuri boisé fruité

## Ambrée

Ambré fleuri boisé  
Ambré fleuri épicé  
Ambré doux  
Ambré hespéridé  
Semi-ambré fleuri

## Fougère

Fougère  
Fougère ambrée douce  
Fougère fleurie ambrée  
Fougère épicée  
Fougère aromatique

## Cuir

Cuir  
Cuir fleuri  
Cuir tabac

## Boisée

Boisé  
Boisé, conifère, hespéridé  
Boisé aromatique  
Boisé épicé  
Boisé, épicé, cuir  
Boisé ambré

## Quelques parfums célèbres

### Parfums pour femme contenant du vétiver en notes de fond

- « **First** » de Van Cleef et Arpels
- « **N°19** » de Chanel
- « **Madame Rochas** » de Rochas
- « **Must** » de Cartier

### Parfums pour homme contenant du vétiver en note de cœur

- « **Eau de sport Lacoste** » de Patou
- « **Monsieur Carven** » de Carven
- « **Vétiver** » de Guerlain
- « **Brut** » de Fabergé

# Les flacons

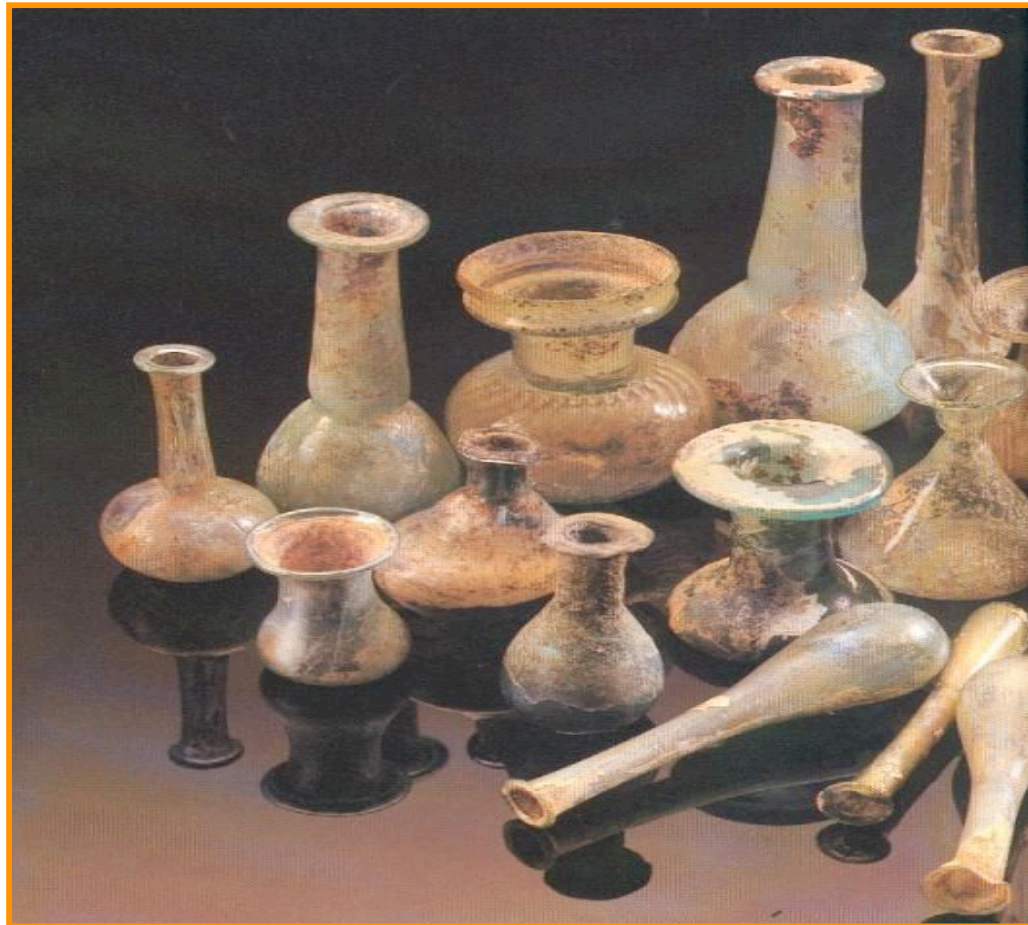




# La Grèce



# L 'Empire Romain





L 'Angleterre



# L 'Allemagne





# Guerlain

Fleurs de Serre  
Eau de Cologne Impériale



Flacon d'époque

Flacon aux abeilles

# L'enseigne de Floris

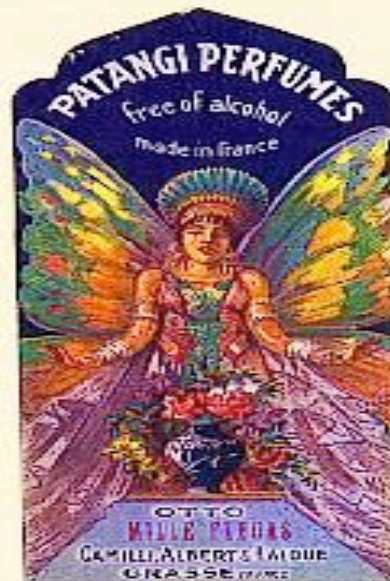
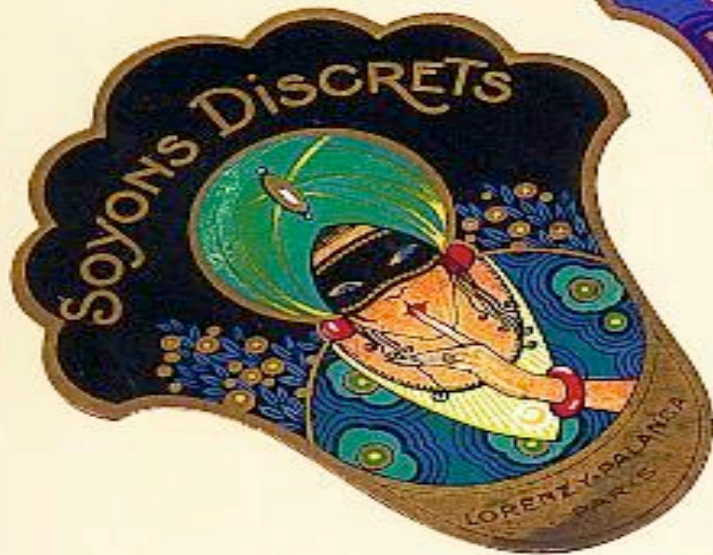


Hall des parfums Harrods 1944

Lavande, jacinthe sauvage, rose moussue



# Les étiquettes





# Les savons





## La Lavande



Rien n'égale la fraîcheur et la distinction de la

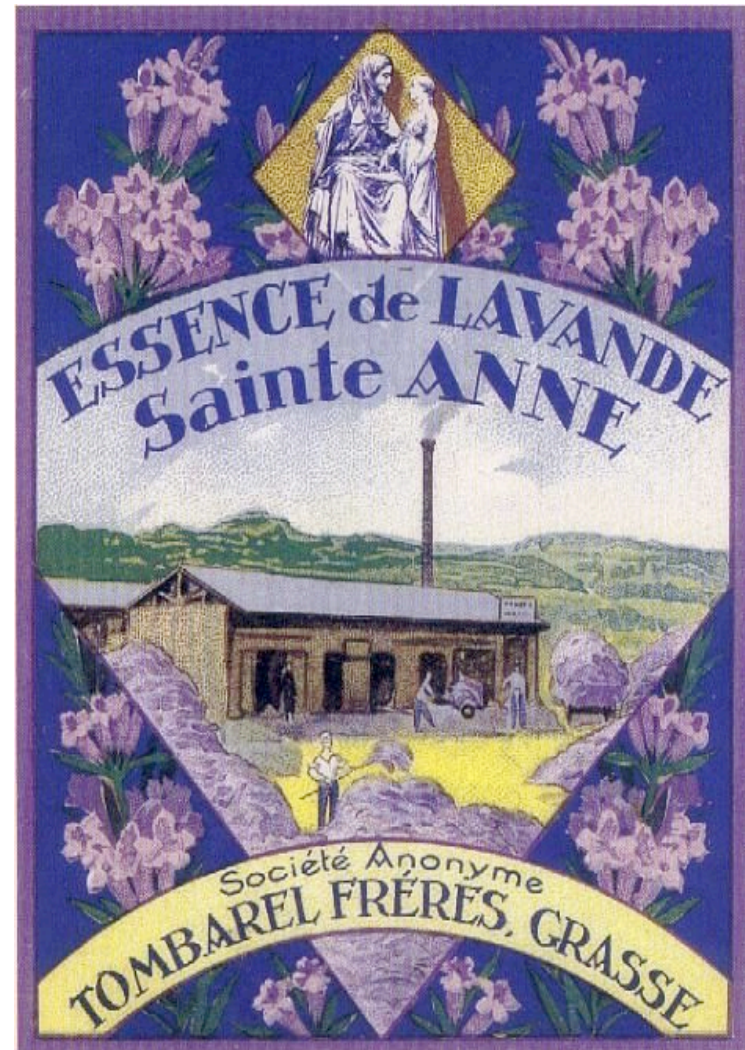
**LAVANDE YARDLEY**

et le Savon Lavande Yardley, "le savon de toilette des élégantes"

*Egalement parfunés à l'exposition Lavande Yardley:  
les Sels de bain - le Poudre de Toilette - le Bain et les déodorants*

*En vente chez les agents et détaillants agréés de toutes*

YARDLEY - LONDON NEW YORK PARIS TORONTO SYDNEY







**ETNA**

ESSENCE DE  
**CITRON**

DE  
SICILE ET CALABRE

**J. MÉRO & BOYVEAU**

GRASSE · MESSINE



*merci de votre attention*

