

# Les arbres à parfums

HALUK<sup>1</sup> Jean Pierre

<sup>1</sup>Laboratoire de Biochimie Appliquée

Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires (ENSAIA)

NANCY (France)

## Introduction

Sur la route des végétaux, les huiles essentielles (HE) obtenues par distillation peuvent proposer une escale aromatique de fragrance et de santé. De nombreux arbres feuillus européens et surtout tropicaux intéressent de plus en plus la parfumerie.

Associés à l'image d'une médecine douce et naturelle, ces concentrés actifs doivent être utilisés avec précaution, de préférence avec l'avis d'un spécialiste. L'aromathérapie fait partie de ce patrimoine végétal qu'il faut préserver et protéger et personne ne peut nier actuellement l'efficacité anti-infectieuse des HE.

Les HE sont des liquides concentrés volatils et extrêmement parfumés qui sont utilisés aujourd'hui en parfumerie, en cosmétique, en pharmacie et pour l'aromatisation de nombreuses préparations alimentaires et boissons (50% du marché).

## Feuillus et Parfums

Les arbres offrent aux parfums une inestimable palette de senteurs. Jean Luc Ansel, expert Bois et Directeur du CODEL (Comité de Développement Economique d'Eure et Loir, où se trouve la Cosmetic Valley), a recensé dans son ouvrage « *Les arbres parfumeurs* » (2003) une soixantaine d'espèces d'arbres feuillus et conifères utilisées dans la fabrication des fragrances les plus célèbres. Une vingtaine de familles intéressent non seulement la parfumerie, mais également l'aromathérapie (voir plus loin). La plupart des arbres concernés sont souvent d'origine tropicale (région amazonienne,

Guyane, Comores, Mayotte, La Réunion, Madagascar, Inde, Indonésie, ...)

*Les organes sécréteurs* de parfums issus des principaux feuillus sont les suivants : bois (santal, bois de rose, bouleau) ; écorce (cannelier) ; fleurs (ylang-ylang, bigaradier, magnolia, jasmin, robinier, mimosa, giroflier, tilleul) ; résines (arbres à encens et à myrrhe, opopanax, vrai copalier, copahier, styrax, benjoin, liquidambar) ; fruits (genre *Citrus* : oranger doux et amer, bergamotier, mandarinier, citronnier, limettier, pamplemoussier, cédratier) ; genre *Prunus* (pêcher, abricotier, cerisier, prunier, amandier) ; autres fruits à pulpe (pommier, poirier, figuier) ; coumarouna, badianier de Chine, muscadier, génévrier ; feuilles et rameaux (bigaradier ou oranger amer, arbres à thé, eucalyptus, laurier d'Apollon, ciste ladanifère, ...).

*Les procédés d'extraction* des constituants odorants sont surtout représentés par l'entraînement à la vapeur d'eau (distillation) qui permet d'obtenir les HE de densité inférieure à celle de l'eau. C'est un procédé délicat exigeant de l'expérience et une surveillance constante. Pour obtenir une HE de qualité, l'artisan distillateur respecte un cahier des charges rigoureux et utilise tout son savoir-faire pour recueillir la quintessence de la plante sans l'altérer. Le procédé consiste à faire traverser par de la vapeur d'eau une cuve remplie de végétaux aromatiques. A la sortie de la cuve de distillation, la vapeur d'eau enrichie d'HE traverse un serpentín refroidi où elle se

condense. A la sortie, un essencier (appelé autrefois vase florentin) recueille l'eau et l'HE. La différence de densité entre les 2 liquides permet une séparation aisée de l'HE recueillie par débordement.

Un autre procédé réservé aux zestes de *Citrus* consiste à gratter le zeste frais pour récupérer l'essence sur une éponge naturelle que l'on presse ensuite pour en recueillir l'HE.

Les autres procédés d'extraction sont la macération dans des solvants organiques volatils (éthanol, acétone, ...) ou l'extraction par le CO<sub>2</sub> supercritique. L'enfleurage avec une graisse animale, longtemps utilisé pour les fleurs de jasmin au début du XX<sup>ème</sup> siècle à Grasse, est aujourd'hui abandonné.

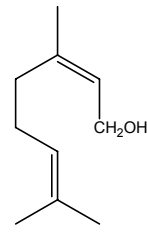
*Lexique de définitions en parfumerie.* On appelle concrètes des molécules extraites par des solvants volatils à partir de fleurs. Les résinoïdes sont les molécules extraites par des solvants volatils à partir de résines, de baumes et de gommes. L'absolu est l'extrait éthanolique obtenu à partir de concrètes concentrées.

### Chimie des substances odorantes naturelles.

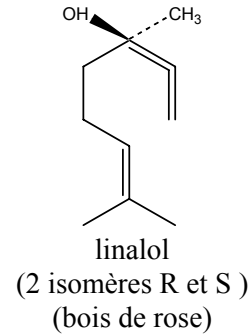
La structure chimique des molécules de parfum est classée en 2 catégories :

#### a) Les terpénoïdes

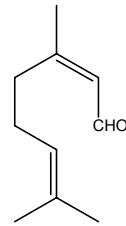
- Monoterpénoïdes à 10 atomes de carbone (2 unités isoprène)
  - \* Structure acyclique (géraniol, linalol, citral, myrcène, ...)



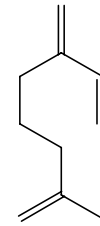
géraniol



linalol  
(2 isomères R et S)  
(bois de rose)

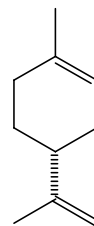


citral  
(citron)

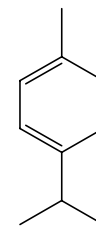


myrcène

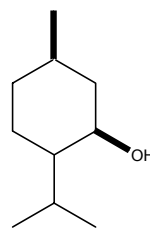
\* Structure monocyclique  
(limonène, α-terpinène, menthol, thujate de méthyle, ...)



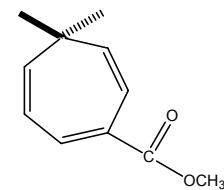
Limonène  
(citron, orange  
douce)



α-terpinène  
(pin)

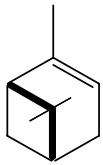


menthol

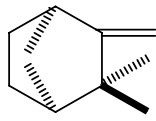


thujate de méthyle  
(Red Cedar)

\* Structure bicyclique ( $\alpha$  et  $\beta$ -pinène, camphène, ...)

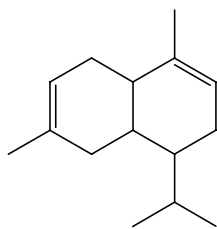


$\alpha$ -pinène  
(pin)

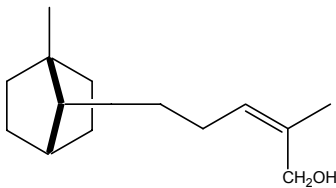


camphène  
(camphrier)

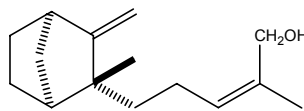
- Sesquiterpénoides à 15 atomes de carbone ( $\alpha$ -cadinène du génévrier,  $\alpha$  et  $\beta$ -santalol, occidentalol, ...).



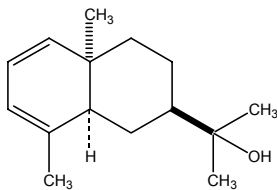
$\alpha$ -cadinène  
(génévrier)



(+)  $\alpha$ -santalol (haut)



(-)  $\beta$ -santalol (bas)

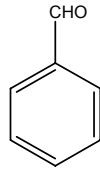


Occidentalol

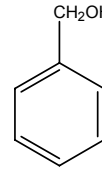
b) Les constituants aromatiques et phénoliques en  $C_6-C_1$  et en  $C_6-C_3$  (phénylpropanoïdes)

Teneur très faible dans le bois, mais plus abondante dans les feuilles, les fleurs et les fruits des arbres.

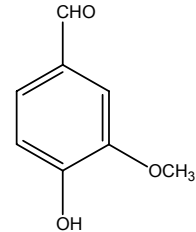
- Composés en  $C_6-C_1$  (benzaldéhyde, alcool benzylique, vanilline, ...)



benzaldéhyde

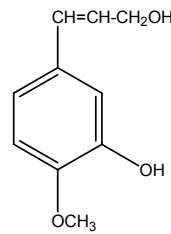


alcool  
benzylique

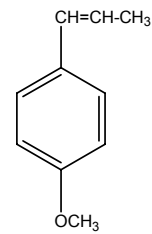


vanilline

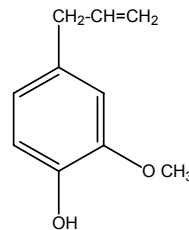
- Composés en  $C_6-C_3$  (alcool coniférylique, anéthol, eugénol, safrol, ...)



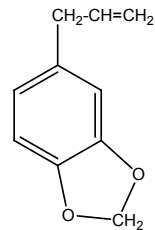
alcool coniférylique



anéthol



eugénol



safrol

L'ensemble de ces constituants chimiques peut être classé par familles biochimiques (phénols : eugénol, thymol, carvacrol ; alcools : linalol, géranol,  $\alpha$ -terpinéol,

menthol, bornéol ; oxydes : 1,8 cinéole (eucalyptol) ; aldéhydes : citronellal, géraniol, néral, ... ; esters : acétate de linalyle et de bornyle ; cétones : thuyones, camphre).

#### *Formulation d'un parfum.*

Un parfum est composé d'un mélange d'HE (la base) dilué dans un solvant : le support (alcool éthylique). La fragrance d'un parfum (ou paysage olfactif) comporte généralement 3 notes réparties dans un système pyramidal (idée d'Aimé Guerlain dans la création de « Jicky » en 1885).

- a) Note de tête : constituée de composés les plus volatils et assez frais, éveillant le nez (HE d'agrumes : citron, mandarine, bergamote, ...).
- b) Note de cœur : situe le paysage, l'intention, la couleur ; ce sont des notes fleuries, vertes, fruitées, épicées (correspond aux composés oxygénés et aux hydrocarbures sesquiterpéniques).
- c) Note de fond ou sillage : se marie à la personnalité de la peau, ce sont des senteurs suaves et rondes (composés les moins volatils, résines et polyterpènes plus légèrement odorants : alcools sesquiterpéniques comme le santalol).  
Ex. : notes boisées : cèdre, patchouli ; notes balsamiques : vanille, fève tonka, santal.

Si un parfum est parfaitement équilibré, il n'aura pas besoin de fixateur. Celui-ci est surtout employé pour arrondir les notes entre elles : il joue l'effet d'un vernis teinté qui viendrait adoucir toutes les teintes d'un même tableau pour en faire un camaïeu. Il existe des fixateurs naturels (benjoin, vanille, ...) et des fixateurs de synthèse qui sont employés dans des proportions ne dépassant pas 10% de la quantité de base. Grâce à leur orgue à

parfums, les « Nez » peuvent créer de nombreuses compositions appelées accords olfactifs. Il faudra de nombreux essais et quantité d'associations pour parvenir enfin à l'accord rêvé. Le précieux mélange, dont les constituants sont alors pesés sur une balance électronique, donne naissance au concentré résumé parfait de la formule. Après quoi, le concentré repose plusieurs semaines le temps que les fragrances s'équilibrent, avant d'être dilué dans de l'alcool éthylique. Commence alors la phase de macération dans laquelle le parfum, comme le vin, « murit » en cuves et est débarrassé de ses dépôts par glaçage à basse température. Enfin, le liquide (« jus ») ainsi obtenu peut être mis en flacon ou dans des vaporisateurs.

On peut essayer son talent de nez en préférant pour le confort de la peau un support huileux (le jojoba qui ne rancit pas) moins agressif pour la peau qu'un support alcoolique. Une proportion suffisante de base dans le support permet une meilleure conservation. L'extrait (ou parfum) constitué de 15 à 30% de concentré dilué dans de l'éthanol de betterave à 96° sera toujours préféré à l'eau de parfum (12-15% de concentré dans de l'éthanol à 90°) ou à l'eau de toilette (5-10% de concentré dans de l'éthanol à 85°), cette dernière peut « tourner » sur certaines peaux. Attention : une formulation change d'odeur quand elle est diluée.

#### *Chémotypes des différents organes sécréteurs de Feuillus et applications en parfumerie.*

- 1) Bois, écorces :
  - a. Santal (sesquiterpénols, sesquiterpènes).  
Ex. : « Joy » de Patou (1930) ;  
« Samsara » de Guerlain (1989).
  - b. Bois de rose (monoterpènes, monoterpénols)

Ex : « XS pour Homme » de Paco Rabanne

- c. Cannelier (phénylpropanoïdes C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>, eugénol)  
Ex : « Féminité du Bois » de Shiseido (1992)
- d. Bouleau (note cuir, en mélange avec cade, styrax, encens).
- e. Bois d'Acacia

## 2) Feuilles, jeunes rameaux :

- a. Agrumes : bigaradier ou oranger amer (monoterpènes, monoterpénols, esters de monoterpènes ;
- b. Arbres à thé (tea trees) (monoterpènes, monoterpénols, sesquiterpénols = niaouli)  
Ex : « Eau Sauvage » de Dior (1966).
- c. Eucalyptus (globulus, radié, citronné) variété chimique suivant les espèces.
- d. Cajepout (1,8 cinéole,  $\alpha$ -terminéol, terpinolène)
- e. Niaouli ( $\alpha$ -pinène,  $\alpha$ -terpinéol, 1,8 cinéole)
- f. Revensare (limonène,  $\alpha$ -pinène, sabinène)
- g. Ravintsara [Cinnamomum camphora] ( $\alpha$ -terpinéol, sabinène, 1,8 cinéole)
- h. Myrthe (1,8 cinéole)
- i. Ciste ( $\alpha$ -pinène, viridiflorol)
- j. Laurier noble (1,8 cinéole, acétate de terpényle, sabinène)

## 3) Fruits

- a. Genre *Citrus* (zestes) : bergamotier (monoterpènes, esters monoterpéniques : acétate de linalyle)
- b. Genre *Prunus* (prunier, abricotier, pêcher, cerisier)
- c. Fève aromatique de fruits d'arbre : fève tonka de coumarouna (arbre de 40 m de la forêt amazonienne)  
Ex : « Lolita Lempicka » (1997)
- d. Muscadier

## 4) Fleurs d'arbres et d'arbustes

- a. Bigaradier : HE : néroli (monoterpènes, monoterpénols, esters)  
Ex : « Miss Dior » (1947), « Jardins de Bagatelle » de Guerlain (1983)
- b. Ylang-ylang (sesquiterpènes, linalol, esters monoterpéniques)  
Ex : « N°5 » de Chanel (1921), « Instant » de Guerlain (2003)
- c. Jasmin  
Ex : « Joy » de Patou (1930)
- d. Mimosa : *acacia florebunda*  
Ex : « Paris » d'Yves Saint Laurent (1953)
- e. Giroflier : boutons floraux (eugénol)  
Ex : « Paco Rabanne pour Homme » (1973) ;
- f. Magnolia

## 5) Résines d'arbres et d'arbustes

- a. Arbres à encens (oliban) genre *Boswellia*

oliban : 65% de résine, 30% de gomme, 5% d'huile ;

résinoïdes : extraction à l'hexane de la résine

Ex : « Shalimar » de Guerlain (1925), « Nu » d'YSL (2001)

b. Arbres à myrrhe, genre *Commiphora* (monoterpènes acyliques et sesquiterpènes), HE : base des parfums de type oriental, en association avec l'encens, le santal et l'opopanax.

Ex : « Opium » d'YSL (1977).

c. Opopanax

Ex : « Shalimar » de Guerlain

d. Benjoin de Sumatra (*styrax benjoin*)

Ex : « L'Heure Bleue » de Guerlain (1982), « Soir de Paris » de Bourgeois.

e. Baume de Copahu (diterpènes)

Ex : « Santal de Mysore » de Shiseido (1997)

f. Baume du Pérou (sesquiterpènes)

Ex : « Nahéma » de Guerlain 1979.

g. Baume de Tolu (fixatif et composant doux et chaud des parfums floraux)

h. Liquidambar (HE : styrax ou storax à odeur balsamique, fixatif en parfumerie)

Ex : « Azzaro ».

i. Labdamum du ciste ladanifère (résine parfumée à odeur balsamique), puissant fixatif, odeur identique à celle de l'ambre gris du cachalot, d'où son nom d'ambre végétal (monoterpènes, monoterpénols, aldéhydes et cétones.

Ex : « Poison » de Dior 1985 ;

« Rouge Hermès » (2000).

### Huiles essentielles et aromathérapie

Au début du XX<sup>ème</sup> siècle, les véritables « pères » de l'aromathérapie (AT) ont été Gattefossé, puis Valnet et ses disciples. Aujourd'hui, des médecins, des chercheurs de haut niveau et des pharmaciens ont définitivement assis la réputation, l'efficacité et l'extraordinaire richesse des HE à pouvoir antiseptique reconnu. Les HE de composition chimique complexe constituent des médications réactives, puissantes et d'une richesse thérapeutique insoupçonnée qui laisse augurer un avenir prometteur. De nos jours, le mariage entre la chimie, la biochimie, la biologie, la médecine, la pharmacie et la botanique est une union que personne ne peut contester. Les plantes (dont les arbres) identifiées et classées par les botanistes sont devenues la matière première de prédiction pour de nouvelles prospections pharmaceutiques. Mais les rendements faibles ou laborieux de certaines molécules biologiquement actives ont ouvert, devant les chimistes, des vertus de synthèse et d'hémisynthèse pour approvisionner la production. Le biologiste et le biochimiste étudient la toxicité, le mode d'action et le devenir des principes actifs des végétaux.

La phytothérapie reste la médecine la plus employée dans le monde. Nous savons depuis toujours que certaines plantes possèdent des activités bactéricides, fongicides, antivirales, antimitotiques, hormonales, antirhumatismales, circulatoires, antidiabétiques, immunostimulantes, hypo ou hypertensives, tonifiantes, antispasmodiques, stomachiques, hépatiques. L'AT fait partie de ce patrimoine végétal qu'il faut préserver et protéger. Les huiles essentielles chémotypées (HECT) ont un très large spectre d'action sur diverses thérapies. Les HECT, avec leur

composition, leur nature et avec une posologie dosée et étudiée chimiquement, n'induisent ni résistance des germes, ni atteinte du système immunitaire, ni sélectivité des flores saprophytes et pathogènes. Mais l'obtention d'une HE de qualité thérapeutique se révèle être un processus particulièrement délicat car une HECT doit répondre impérativement à de nombreux critères de qualité (certification botanique, origine géographique, mode de culture, stade de développement botanique, organe distillé ou exprimé, mode d'extraction, chémotype ou chimiotype obtenu par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse). La classification des constituants d'une HECT dépend des facteurs liés directement aux conditions de vie spécifiques de la plante, à savoir le pays, le climat, le sol, l'exposition, la période de récolte, qui peuvent influencer la composition de l'HE : on parle d'une huile essentielle chémotypée (HECT). La nécessité d'une connaissance approfondie des constituants chimiques d'une HE est fondamentale pour un thérapeute s'intéressant à l'AT. Dans une même espèce botanique, la variation chimique permet de définir précisément la nature des sous-espèces, des variétés, des cultivars et des taxons des plantes aromatiques. L'AT multicientenaire, est aujourd'hui en train de gagner du terrain dans le monde médical, cosmétique, agroalimentaire et vétérinaire. Des chercheurs scientifiques confirmés du monde entier sont déterminés à rendre le mérite à cette discipline en assurant de grands efforts dans divers domaines de recherches fondamentale et appliquée.

#### *HE majeures de Feuilles utilisées en AT :*

- \* Zeste de bergamotier : antibactérienne, calmante, antispasmodique ;
- \* Bois de Hô de Chine : même espèce botanique que le ravintsara : antibactérienne, antivirale, fongicide ;
- \* Rameau feuillé de cannelier de Chine : antibactérienne à large spectre d'action, tonique du système nerveux sympathique ;
- \* Rameau de ciste ladanifère : antivirale et régulatrice immunitaire ;
- \* Zeste de citron : antibactérienne, antivirale, tonique digestive ;
- \* Oléorésine d'encens ou oliban : antibactérienne, cicatrisante, antifongique, antidépressive ;
- \* Feuille d'eucalyptus citronné (*citriodora*) de Madagascar à citronellal, citronellol et isopulégol : antispasmodique efficace, anti-inflammatoire puissante, antalgique, fongicide ;
- \* Feuille d'eucalyptus globuleux (*globulus*) d'Espagne, de Chili, d'Inde ou de Chine contenant surtout du 1,8 cinéole : anti-catarrhale, expectorante, antiseptique respiratoire, antibactérienne, antiparasitaire ;
- \* Feuille d'eucalyptus mentholé (*dives*) d'Australie contenant de la pipéritone et de l' $\alpha$ -phellandène : antibactérienne, anti-catarrhale, mucolytique, draineur hépatique ;
- \* Feuille d'eucalyptus radié (*radiata*) d'Australie contenant du 1,8 cinéole et de l' $\alpha$ -terpinéol : expectorante, antitussive, anti-catarrhale, antibactérienne, antivirale, anti-inflammatoire ;
- \* Bouton floral du giroflier : antibactérienne très puissante à large spectre d'action, fongicide, vermifuge, parasiticide, antivirale, stimulante immunitaire, tonique nerveuse et sexuelle ;
- \* Feuille de laurier noble du bassin méditerranéen à 1,8 cinéole : antibactérienne remarquable, antivirale puissante, fongicide excellent,

- mucolytique et expectorante, antalgique et antinévralgique très efficace ;
- \* Fruit de la Litsée citronnée (*citrata*) des régions tropicales d'Asie à néral et géraniol : anti-inflammatoire, calmante, sédative, fongicide, antidépressive ;
  - \* Zeste de la mandarine à limonène et  $\gamma$ -terpinène : tonique digestive, laxative douce, antiseptique, relaxante et calmante du système nerveux sympathique (antistress) ;
  - \* Feuille de niaouli (*Melaleuca quinquenervia* d'Australie, de Nouvelle Calédonie et de Madagascar contenant du 1,8 cinéole et du viridifloral : antibactérienne sélective, fongicide, expectorante, antimycobactérienne, anticatarrhale, décongestionnante veineuse, antivirale, tonique cutané ;
  - \* Feuille de petitgrain bigarade à linalol et acétate de linalyle : anti-inflammatoire, antibactérienne moyenne, antispasmodique, cicatrisante et régénératrice cutanée, relaxante, sédative, antidépressive ;
  - \* Feuille de ravintsara (*Cinnamomum camphora*) de Madagascar à 1,8 cinéole,  $\alpha$ -terpinéol et sabinène : anti-virale, stimulante immunitaire, antibactérienne, anticatarrhale, expectorante, neurotonique, énergisante puissante ;
  - \* Bois de santal de Mysore, d'Indonésie et de Chine à  $\alpha$  et  $\beta$ -santalol,  $\alpha$  et  $\beta$ -santalène,  $\alpha$ -santalal : antibactérienne n°1 de la flore cutanée, antitussive, calmante, anti-infectieuse intestinal et génito-urinaire ;
  - \* Feuille de tea-tree : métaleuque à feuilles alternées (*Melaleuca alternifolia*) : arbres à thé d'Australie à 1,4 terpinéol et  $\gamma$ -terpinène : antibactérienne puissante à large spectre d'action, fongicide, parasiticide, antivirale et stimulante immunitaire, protectrice cutanée lors des séances de radiothérapie ;

- \* Fleur d'ylang-ylang extra à germacrène D, acétate de benzyle, benzoate de benzyle, farnésène : antidépressive, sédative, relaxante nerveuse, hypotensive, anti-arythmique, tonique sexuel, antispasmodique.

### Conclusion

Nous avons montré qu'un parfum commercial résulte de l'alchimie étonnante de diverses molécules odorantes contenues dans les HE naturelles d'origine végétale. Une vingtaine de familles d'arbres feuillus intéressent la parfumerie, et également quelques familles de Conifères sont exploitées (Ansel, 2001-2003). Il est important de préciser que des molécules synthétiques sont aussi ajoutées dans la formulation d'un parfum (ex : aldéhydes en C<sub>10</sub>, C<sub>11</sub> et C<sub>12</sub> dans le « N°5 » de Chanel). Il revient en définitive au créateur-parfumeur d'harmoniser toutes les senteurs naturelles et synthétiques qui s'épanouissent dans une création unique et originale, avec ses 3 notes caractéristiques (tête, cœur, fond). Jean Paul Guerlain a pu dévoiler les mystères des fragrances de nombreux arbres de la planète, parfois méconnus au service d'une des aspirations les plus raffinées de notre société : la parfumerie.

*La phytoaromathérapie* est la plus vieille thérapeutique du monde. Elle a toujours existé puisque les plantes n'ont jamais cessé d'être utilisées comme plantes condimentaires, médicinales et rituelles. C'est la médecine naturelle par excellence. La structure d'une HE est complexe et ne possède jamais une seule propriété thérapeutique, mais bien plusieurs. Il existe dès lors des possibilités de synergie et de potentialisation qui permettent une individualisation de la thérapeutique. L'utilisation à bon escient des HE peut faire merveille, et dans des cas où d'autres



thérapeutiques ont échoué. A l'inverse, leur utilisation anarchique peut exposer à des incidents lourds de conséquences. Dans le doute, on s'adressera à un pharmacien, à un médecin ou à un aromatalogue averti. Nous avons présenté les HE incontournables en aromathérapie issue d'arbres feuillus. Mais une HE de qualité thérapeutique doit subir des contrôles réguliers et approfondis : chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse pour chaque lot, car il existe des HE falsifiées et parfois même totalement synthétisées. Seuls les laboratoires dignes d'intérêt utilisent ces appareillages sophistiqués pour s'assurer systématiquement de la qualité des matières premières.

### **Bibliographie**

- Ansel, JC, 2001. Les arbres à parfums, Ed. Eyrolles, Paris.
- Ansel, JC, 2003. Les arbres parfumeurs, Ed. Eyrolles, Paris.
- Haluk, JP, 2005. Les arbres à parfums, Bull. de l'Acad. Lorraine des Sciences, 44 (1-4) : 3-35.
- Inamura, H. 1989. The influence of extractives on wood properties and utilisation. In "Natural products of woody plants, vol II, chapitre 9, coord Rowe, JW, Springer Verlag, Ed., Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong : 843-860.
- Sommerard, M. 2006. Le chemin des arômes, Ed Médicis, Paris.
- Willem, JR, 2002. Les huiles essentielles, médecine d'avenir, Ed du Dauphin, Paris.
- Zhiri, A et D. Baudoux. 2007. Huiles essentielles chémotypées et leurs synergies. Ed Inspir Development, Luxembourg.