



HAL
open science

Le jasmin : étude botanique, chimique, thérapeutique et cosmétologique

Florence Messein

► **To cite this version:**

Florence Messein. Le jasmin : étude botanique, chimique, thérapeutique et cosmétologique. Sciences pharmaceutiques. 2010. hal-01732935

HAL Id: hal-01732935

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732935v1>

Submitted on 14 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITE HENRI POINCARÉ - NANCY 1

2010

FACULTE DE PHARMACIE

**Le Jasmin : étude botanique, chimique,
thérapeutique et cosmétologique**

T H E S E

Présentée et soutenue publiquement

Le 17 Décembre 2010

pour obtenir

le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie

par **Florence MESSEIN**
née le 21 juin 1985 à Nancy (54)

Membres du Jury

M. Max HENRY,	Professeur de Botanique et de Mycologie	Président
Mme. Dominique LAURAIN-MATTAR,	Professeur de Pharmacognosie	Juge
M. François MORTIER,	Professeur Honoraire	Juge
M. Jean-Claude SONNTAG,	Pharmacien d'officine	Juge

UNIVERSITÉ Henri Poincaré, NANCY 1
FACULTÉ DE PHARMACIE
Année universitaire 2010-2011

DOYEN

Francine PAULUS

Vice-Doyen

Francine KEDZIEREWICZ

Président du Conseil de la Pédagogie

Bertrand RIHN

Commission de la Recherche

Christophe GANTZER

Mobilité ERASMUS et Communication

Francine KEDZIEREWICZ

Hygiène Sécurité

Laurent DIEZ

Responsable de la filière Officine :

Francine PAULUS

Responsables de la filière Industrie :

Isabelle LARTAUD,
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

**Responsable du Collège d'Enseignement :
Pharmaceutique Hospitalier**

Jean-Michel SIMON

DOYEN HONORAIRE

Chantal FINANCE

Claude VIGNERON

PROFESSEURS EMERITES

Jeffrey ATKINSON

Marie-Madeleine GALTEAU

Gérard SIEST

Claude VIGNERON

PROFESSEURS HONORAIRES

Roger BONALY

Thérèse GIRARD

Maurice HOFFMANN

Michel JACQUE

Lucien LALLOZ

Pierre LECTARD

Vincent LOPPINET

Marcel MIRJOLET

François MORTIER

Maurice PIERFITTE

Janine SCHWARTZBROD

Louis SCHWARTZBROD

**MAITRES DE CONFERENCES
HONORAIRES**

Monique ALBERT

Gérald CATAU

Jean-Claude CHEVIN

Jocelyne COLLOMB

Bernard DANGIEN

Marie-Claude FUZELLIER

Françoise HINZELIN

Marie-Andrée IMBS

Marie-Hélène LIVERTOUX

Jean-Louis MONAL

Dominique NOTTER

Marie-France POCHON

Anne ROVEL

Maria WELLMAN-ROUSSEAU

ASSISTANT HONORAIRE

Marie-Catherine BERTHE

Annie PAVIS

ENSEIGNANTS

PROFESSEURS

Gilles AULAGNER	Pharmacie clinique
Alain BAGREL	Biochimie
Jean-Claude BLOCK	Santé publique
Christine CAPDEVILLE-ATKINSON	Pharmacologie cardiovasculaire
Chantal FINANCE	Virologie, Immunologie
Pascale FRIANT-MICHEL	Mathématiques, Physique, Audioprothèse
Christophe GANTZER	Microbiologie environnementale
Max HENRY	Botanique, Mycologie
Jean-Yves JOUZEAU	Bioanalyse du médicament
Pierre LABRUDE	Physiologie, Orthopédie, Maintien à domicile
Isabelle LARTAUD	Pharmacologie cardiovasculaire
Dominique LAURAIN-MATTAR	Pharmacognosie
Brigitte LEININGER-MULLER	Biochimie
Pierre LEROY	Chimie physique générale
Philippe MAINCENT	Pharmacie galénique
Alain MARSURA	Chimie thérapeutique
Patrick MENU	Physiologie
Jean-Louis MERLIN	Biologie cellulaire oncologique
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS	Chimie thérapeutique
Bertrand RIHN	Biochimie, Biologie moléculaire
Jean-Michel SIMON	Economie de la santé, législation pharmaceutique

MAITRES DE CONFÉRENCES

Sandrine BANAS	Parasitologie
Mariette BEAUD	Biologie cellulaire
Emmanuelle BENOIT	Communication et santé
Isabelle BERTRAND	Microbiologie environnementale
Michel BOISBRUN	Chimie thérapeutique
François BONNEAUX	Chimie thérapeutique
Ariane BOUDIER	Chimie Physique
Cédric BOURA	Physiologie
Igor CLAROT	Chimie analytique
Joël COULON	Biochimie
Sébastien DADE	Bio-informatique
Dominique DECOLIN	Chimie analytique
Roudayna DIAB	Nanotechnologies pharmaceutiques
Béatrice DEMORE	Pharmacie clinique
Joël DUCOURNEAU	Biophysique, audioprothèse, acoustique
Florence DUMARCAY	Chimie thérapeutique
François DUPUIS	Pharmacologie
Raphaël DUVAL	Microbiologie clinique
Béatrice FAIVRE	Hématologie - Génie Biologique
Adil FAIZ	Biophysique-acoustique
Luc FERRARI	Toxicologie

Caroline GAUCHER DI STASIO	Expertise biopharmacologique
Stéphane GIBAUD	Pharmacie clinique
Thierry HUMBERT	Chimie organique
Frédéric JORAND	Santé et environnement
Olivier JOUBERT	Toxicologie, sécurité sanitaire
Francine KEDZIEREWICZ	Pharmacie galénique
Alexandrine LAMBERT	Informatique, Biostatistiques
Faten MERHI-SOUSSI	Hématologie biologique
Christophe MERLIN	Microbiologie environnementale et moléculaire
Blandine MOREAU	Pharmacognosie
Maxime MOURER	Pharmacochimie supramoléculaire
Francine PAULUS	Informatique
Christine PERDICAKIS	Chimie organique
Caroline PERRIN-SARRADO	Pharmacologie
Virginie PICHON	Biophysique
Anne SAPIN	Pharmacie galénique
Marie-Paule SAUDER	Mycologie, Botanique
Nathalie THILLY	Santé publique
Gabriel TROCKLE	Pharmacologie
Marie-Noëlle VAULTIER	Biodiversité végétale et fongique
Mohamed ZAIYOU	Biochimie et Biologie moléculaire
Colette ZINUTTI	Pharmacie galénique

ASSISTANTS HOSPITALO-UNIVERSITAIRES

Marie SOCHA	Pharmacie clinique
Julien PERRIN	Hématologie

PROFESSEUR ASSOCIE

Anne MAHEUT-BOSSER	Sémiologie
--------------------------	------------

PROFESSEUR AGREGÉ

Christophe COCHAUD	Anglais
--------------------------	---------

Bibliothèque Universitaire Santé - Lionnois (Pharmacie - Odontologie)

Anne-Pascale PARRET	Directeur
---------------------------	-----------

SERMENT DES APOTHICAIRES



Je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

Ɖ' honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

Ɖ'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

Ɖe ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.



« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE
APPROBATION, NI IMPROBATION AUX
OPINIONS EMISES DANS LES THESES, CES
OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES
COMME PROPRES A LEUR AUTEUR ».

REMERCIEMENTS

A mon Président et Directeur de thèse,

Monsieur Max HENRY,

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter de diriger cette thèse et de m'avoir suivie dans sa réalisation avec beaucoup de compétence, d'enthousiasme et de disponibilité. Soyez assuré de ma profonde reconnaissance.

A mes juges,

Madame Dominique LAURAIN-MATTAR,

Je vous adresse mes plus sincères remerciements pour avoir accepté de juger mon travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma respectueuse considération.

Monsieur François MORTIER,

Votre présence au sein de ce jury est un honneur et je vous remercie d'y participer. Veuillez trouver ici l'expression de toute ma gratitude.

Monsieur Jean-Claude SONNTAG,

Je vous remercie de l'intérêt que vous portez à ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

A mes parents

Auprès desquels j'ai puisé l'essence qui m'a permis d'accomplir ce travail. Merci pour tout ce que vous m'avez inculqué et appris. Vous avez toujours été là dans les bons moments comme dans les plus difficiles. Merci pour votre soutien et votre confiance sans lesquels je ne serai pas là où j'en suis aujourd'hui.

A mon frère Jean-Pierre et ma sœur Claire

Merci pour votre décoction d'humour, votre bonne humeur, vos conseils, votre présence, votre soutien et d'avoir cru en moi.

A mes grands parents

Qui ont infusé en moi le désir de devenir pharmacien. Merci d'avoir toujours été là pour moi, j'aurais tellement aimé vous avoir avec moi en ce jour important.

A ma tante Jacqueline

Qui m'a soutenue tout au long de ces années...Merci pour tes encouragements et tes jolies fleurs de jasmin.

A mes amis les Djos, pour toutes ces années parcourues ensemble...

Chacha, Fanny, Vaness', ma binôme Caroline (et notre cuillère de chimie O), Sapounet, Coco, Lucie et Arnaud.

Parlons peu, parlons bien....

Toutes ces années ont passé si vite...mais grâce à vous elles ont été parfumées de bonne humeur, de joie, de surprises, de gaieté, et de rires. Merci les enfants !!!!!

A tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, m'ont soutenue ou aidée durant la réalisation de ce travail.

Et enfin au jasmin sans qui cette thèse n'aurait pu exister...

*« Le jasmin donne de l'amour à qui ne l'a et fait reverdir à qui l'a »
(Proverbe français)*

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	4
1. ETUDE BOTANIQUE DU JASMIN	6
1.1. POINTS DE SYSTÉMATIQUE : DE L'EMBRANCHEMENT AU GENRE	6
1.2. LES DIFFÉRENTES ESPÈCES	9
1.3. DESCRIPTION BOTANIQUE DE <i>JASMINUM GRANDIFLORUM</i>	10
1.3.1. L'APPAREIL VÉGÉTATIF	11
1.3.2. L'APPAREIL REPRODUCTEUR	12
1.4. DE LA CULTURE À LA RÉCOLTE	14
1.4.1. LA CULTURE DU JASMIN	14
1.4.2. PARAMÈTRES INFLUENÇANT LA CULTURE, LA CROISSANCE ET LA FLORAISON DU JASMIN	19
1.4.3. SOINS ET ENTRETIENS	20
1.4.4. MALADIES SUSCEPTIBLES D'INFECTER LA PLANTE	22
1.4.5. RÉCOLTE ET MODE DE CUEILLETTE	25
2. ETUDE CHIMIQUE DU JASMIN.	28
2.1. EXTRACTION	28
2.1.1. PAR DISTILLATION À L'ALAMBIC	28
2.1.2. PAR SOLVANTS VOLATILS	29
2.1.2.1. Principe	29
2.1.2.2. Obtention de la concrète	30
2.1.2.3. Transformation de la concrète en absolue	31
2.1.2.4. Rendement	32
2.1.2.5. Schéma récapitulatif de la méthode	34
2.1.3. PAR ENFLEURAGE À FROID	35
2.1.3.1 Principe	35
2.1.3.2. Obtention de l'absolue	38
2.1.3.3. Schéma récapitulatif de la méthode	39
2.1.4. EXTRACTION SUPERCRIQUE	40
2.2. LES PRINCIPAUX COMPOSANTS DE L'ABSOLUE DE JASMIN	42
2.3. LES MOLÉCULES CARACTÉRISTIQUES	44
2.3.1. LES JASMONES	44
2.3.2. LES LACTONES	47
2.3.3. LES JASMONATES	49
2.4. LES AUTRES COMPOSÉS À ODEUR DE JASMIN	51
2.5. RÉACTION DE SYNTHÈSE DES MOLÉCULES	53
2.6. RELATIONS STRUCTURE ACTIVITÉ	59
2.7. FACTEURS DE VARIATIONS DE L'ODEUR DE JASMIN	60
2.8. ESSAIS CHIMIQUES	61
3. ETUDE PHARMACOLOGIQUE DU JASMIN	70
3.1. ACTIVITÉ ANTI-ULCÈRE ET ANTI-OXYDANTE	70
3.2. ACTIVITÉ ANTIBACTÉRIENNE	71
3.3. ACTIVITÉ ANTI-ACNÉIQUE	72
3.4. ACTIVITÉ CICATRISANTE	72

3.5. L'ACTION DES JASMONATES SUR LES CELLULES VÉGÉTALES ET ANIMALES	73
3.5.1. LA FAMILLE DES JASMONATES	73
3.5.2. L'ACTION ANTICANCÉREUSE SUR LES CELLULES ANIMALES	74
3.6. UTILISATION DU JASMIN EN AROMATHÉRAPIE	75
<u>4. ETUDE COSMÉTOLOGIQUE DU JASMIN</u>	<u>78</u>
4.1. UTILISATION EN PARFUMERIE	78
4.1.1. LES DIFFÉRENTES FORMES UTILISÉES EN PARFUMERIE	79
4.1.2. LES CONSTITUANTS D'UN PARFUM	80
4.1.2.1. L'alcool	80
4.1.2.2. L'eau	80
4.1.2.3. Le concentré parfumant	80
4.1.2.4. Les adjuvants	82
4.1.3. ELABORATION, FABRICATION ET CONDITIONNEMENT D'UN PARFUM	82
4.1.4. CLASSIFICATION DES PARFUMS	84
4.1.5. PARFUMS ET MARKETING	87
4.2. AUTRES UTILISATIONS COSMÉTIQUES	90
4.2.1. L'HUILE DE JASMIN	90
4.2.2 LA CIRE FLORALE DE JASMIN	90
<u>CONCLUSION</u>	<u>91</u>
<u>ANNEXES</u>	<u>93</u>
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	<u>97</u>

TABLE DES FIGURES

<i>Figure 1 : arbre de la famille des Oléacées</i>	7
<i>Figure 2 : appareil végétatif du jasmin</i>	11
<i>Figure 3 : diagramme floral du jasmin</i>	12
<i>Figure 4 : photographie d'une fleur de jasmin</i>	13
<i>Figure 5 : champ de jasmin à Grasse).</i>	26
<i>Figure 6 : cueillette du jasmin dans la région grasseise</i>	27
<i>Figure 7 : une corbeille de fleurs de jasmin .</i>	27
<i>Figure 8 : grilles situées dans un extracteur</i>	30
<i>Figure 9 : un extracteur</i>	30
<i>Figure 10 : étapes de la méthode d'extraction par solvants volatils</i>	34
<i>Figure 11 : peignes de bois</i>	36
<i>Figure 12 : châssis avec les fleurs de jasmin déposées sur la graisse</i>	36
<i>Figure 13 : étapes de la méthode d'enfleurage à froid</i>	39
<i>Figure 14 : diagramme schématique des trois états d'un composé</i>	40
<i>Figure 15 : représentation schématique d'une chaîne d'extraction de composés par gaz supercritique</i>	41
<i>Figure 16 : formule semi-développée de la cis-jasmone</i>	44
<i>Figure 17 : formule semi- développée de la trans-jasmone</i>	44
<i>Figure 18 : formule semi-développée de la dihydrojasmone</i>	45
<i>Figure 19 : formule semi-développée de l'isojasmone</i>	46
<i>Figure 20 : formule semi-développée de la dihydroisojasmone</i>	46
<i>Figure 21 : formule semi-développée de l'homooisojasmone</i>	47
<i>Figure 22 : formule semi-développée d'une lactone de jasmin</i>	47
<i>Figure 23 : formule semi-développée de la lactone de cis-jasmone</i>	48
<i>Figure 24 : formule semi-développée de la lactone de dihydrojasmone</i>	48
<i>Figure 25 : formule semi-développée de la lactone de l'acide 5 hydroxyjasmonique</i>	48
<i>Figure 26: formule semi-développée de la cis-jasmonate de méthyle</i>	49
<i>Figure 27 : formule semi-développée de l'isojasminate de méthyle</i>	49
<i>Figure 28 : formule semi-développée du dihydrojasmonate de méthyle</i>	50
<i>Figure 29 : formule semi-développée de l'alphaméthylldihydrojasmonate de méthyle</i>	50
<i>Figure 30 : formule semi-développée du 2 deshydro2'3'dihydrojasmonate de méthyle</i>	51
<i>Figure 31 : formule semi-développée de l'alpha hexylbenzalactone</i>	52
<i>Figure 32 : formule semi-développée de l'alphahexylacétoacétate d'éthyle</i>	53
<i>Figure 33 : réactions de synthèse de la cis-jasmone</i>	54
<i>Figure 34 : réactions de synthèse de la dihydrojasmone</i>	55
<i>Figure 35 : réactions de synthèse de l'isojasmone</i>	56
<i>Figure 36 : réactions de synthèse de la lactone de jasmin</i>	57
<i>Figure 37 : réactions de synthèse de la cis-jasmonate de méthyle</i>	58
<i>Figure 38 : profil chromatographique de l'absolue de jasmin par GCMS</i>	65
<i>Figure 39 : composés issus de la chromatographie gazeuse de l'absolu de jasmin</i>	66
<i>Figure 40 : un orgue à parfum</i>	78
<i>Figure 41 : la pyramide des parfums</i>	83
<i>Figure 42 : classification selon APGIII</i>	94

INTRODUCTION

Depuis des siècles, les arbrisseaux de jasmin ornent les jardins d'Asie centrale, de Chine, d'Afghanistan, d'Iran, du Népal et de toutes les régions chaudes. En Inde, cette plante est largement retrouvée dans la mythologie. Ainsi le jasmin était consacré à Vishnou, dieu de la stabilité du monde. De plus, Kâma, le dieu de l'amour, atteignait ses victimes avec des flèches auxquelles il attachait des fleurs de jasmin.

Le jasmin est connu depuis l'antiquité, la légende raconte que Cléopâtre serait allée à la rencontre de Marc Antoine parfumée de jasmin, c'est ainsi que cette fleur influença leur destin.

Introduite au XVIème siècle en Espagne par les Arabes lors des croisades, cet arbrisseau va conquérir rapidement l'ensemble du pourtour du bassin méditerranéen (Espagne, Italie, France...) et c'est au XVIIème siècle que commencera la culture du jasmin à Grasse et son traitement industriel afin de pouvoir en extraire son principe odorant au moyen de corps gras, de solvants volatils et de gaz liquéfiés. Le jasmin devient alors l'une des deux plantes reines de la parfumerie avec la rose. C'est Madame de Sévigné qui fait entrer le jasmin à Versailles. Dès lors, les hommes et les femmes se parfument à la cour de cette odeur si envoûtante et délicate.

C'est en 1896 que fut introduite sur le marché la première essence artificielle de jasmin et depuis cette date, l'industrie des matières odorantes n'a jamais cessé de s'intéresser à la synthèse de ces extraits, dont l'importance est si grande pour le parfumeur.

Il existe une centaine d'espèces de jasmins, mais nous nous intéresserons dans ce travail à l'étude de *Jasminum grandiflorum* L., l'espèce utilisée pour la parfumerie compte tenu de son grand potentiel odorant. En France, cette plante est cultivée dans le sud-est, à Grasse. C'est pour cette raison que je me suis rendue dans la célèbre ville du parfum afin d'y découvrir les moyens de culture de la plante ainsi que l'extraction de ses composés en vue de leur utilisation en parfumerie.

Dans un premier temps, nous analyserons la plante en tant que telle. Il s'agira de la partie botanique dans laquelle seront consignés de brefs rappels de systématique, la

classification du jasmin, la description de la plante, ses modes de culture ainsi que toutes les étapes jusqu'à la cueillette des fleurs.

Dans une seconde partie, seront abordés les modes d'extractions des composés du jasmin ainsi que leur identification et la synthèse artificielle des principaux composants utiles.

Puis, dans une troisième partie, nous essayerons de montrer les nouvelles approches thérapeutiques que peut avoir le jasmin et les études qui sont en cours à ce sujet. Nous aborderons aussi la place du jasmin dans l'aromathérapie.

Enfin, notre dernière partie traitera de l'utilisation première et la plus connue du jasmin : la parfumerie et la cosmétique où son absolue est la plus précieuse grâce à sa senteur fleurie, très persistante et unique.

1. Etude botanique du jasmin

1.1 Points de systématique : de l'embranchement au genre

Selon l'approche botanique intuitiste de Cronquist (1988) :

La classification de Cronquist est une classification des angiospermes. Elle est la dernière version des classifications majeures. Elle est basée essentiellement sur des critères morphologiques, anatomiques et chimiques.

Le jasmin appartient à :

L'embranchement des Spermaphytes (plante à graines)

Cet embranchement comprend les végétaux les plus perfectionnés du règne végétal : les plantes à graines. Il se distingue des autres embranchements par la production de graines et par une fécondation réalisée par l'intermédiaire d'un tube pollinique et indépendante de l'élément liquide (Mabberley, 1987).

Le sous-embranchement des Angiospermes (plante à fleurs)

Les angiospermes sont définis par trois caractères :

Ils ont la particularité d'avoir une double fécondation, des organes reproducteurs se groupant en fleurs, bisexués et des écailles ovulifères ou carpelles entourant complètement les ovules qui, après la fécondation, se transforment en fruits (Dupont, Guignard, 2007).

La classe des Dicotylédones (Magnoliopsida)

Ils sont caractérisés par un embryon à deux cotylédons latéraux, rarement réduits à un seul, une embryogénèse à deux plans de symétrie, des feuilles comportant un pétiole et un limbe à nervation réticulée et un appareil végétatif où la racine principale n'avorte pas, et où les feuilles sont complètes (Spichiger, 2002).

La sous-classe des Asteridae

Les fleurs ont, dans cette sous-classe, des gamopétales tétracycliques superovariés à préfloraison tordue (les gamopétales ayant les pétales soudés entre eux). La corolle est d'une seule pièce. Les fleurs sont régulières, à préfloraison tordue (Judd et coll., 2002).

L'ordre des Scrophulariales

Les feuilles de cet ordre sont le plus souvent simples, opposées, le plus fréquemment à limbe entier et sans stipules. Les fleurs sont presque toujours groupées en cyme, à carpelles soudés et à ovule ayant un seul tégument (Judd et coll., 2002).

La famille des Oléacées

La famille du jasmin est celle des Oléacées.

Auparavant considérée comme incertaine dans la systématique, cette famille est désormais rapprochée de celle des Apocynacées-Asclépiadacées du fait de la présence d'iridoïdes.

Celle-ci regroupe des espèces ligneuses, à feuilles opposées sans stipules, à fleurs régulières disposées en grappe avec un calice et une corolle en forme de cloche ou de tube.

L'androcée possède deux étamines seulement et le gynécée est constitué d'un ovaire supère et biloculaire. Les fruits peuvent être secs ou charnus. Un des représentants type de cette famille (figure 1) est l'olivier (*Olea europaea* L.) (Spichiger, 2002).

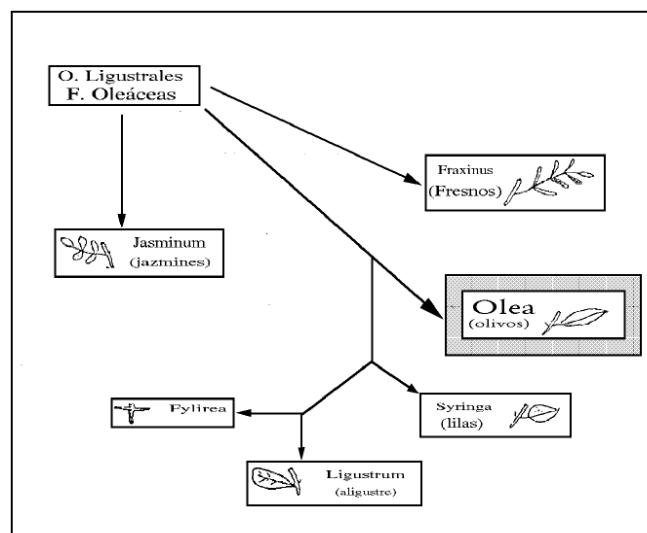


Figure 1 : Arbre de la famille des Oléacées

(http://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2009/siewert_heat/classification.htm)

Le genre *Jasminum*

Le genre *Jasminum* est très ancien, on le retrouve d'ailleurs à l'état fossile (*Jasminum palaeathum* à l'âge tertiaire). Aujourd'hui, il existe une centaine d'espèces dont la plupart est asiatique.

Il existe encore chez les jasmins trois verticilles périnthaires, soit un calice et deux cycles de pétales plus ou moins complets, ce qui conduit à des corolles pentamères, hexamères, heptamères. L'addition de ces verticilles décale la position des étamines et des carpelles, les premières (ailleurs latérales) deviennent antéropostérieures, les secondes (ailleurs antéropostérieurs) deviennent latéraux (Botineau, 2010).

Le jasmin à grandes fleurs est vraisemblablement originaire d'Inde septentrionale (Népal) et a été introduit en Provence au seizième siècle.

Passant en premiers lieux par l'Espagne (*Jasminum hispanicum*) puis par l'Italie (*Jasminum italicum*), Linné et Lamarque lui ont finalement donné le nom de *Jasminum grandiflorum* Linnaeus, jasmin à grandes fleurs ou jasmin royal (Grasse, 1996).

Il est cultivé à Grasse depuis plus de deux siècles mais ce n'est que vers 1860 que l'on a commencé à le cultiver en plein champ afin de l'utiliser en cosmétologie, de même que le jasmin Sambac Solander.

Selon l'approche moléculaire (AGP III, 2009)

Il existe une autre classification des Angiospermes basée sur les analyses de plusieurs gènes chloroplastiques et d'un gène nucléaire du ribosome. Cette classification phylogénétique est la classification APG III (Angiosperm Phylogeny Group) (2009), version revisitée de la classification APG de 1998 et APG II (2003).

Le jasmin appartient donc aux angiospermes, au clade des Lamiidées (euasterids I), à l'ordre des lamiales, à la famille des *Oleaceae* et enfin au genre *Jasminum*.

1.2. Les différentes espèces

Parmi la centaine d'espèces de jasmin présente à ce jour, les principales sont les suivantes (Miller et De Chazelles, 1788) :

- *Jasminum augustiflorum* Vahl retrouvée au Bengale et dans le Bihar, état de l'Inde.
- *Jasminum arborescens* Roxb poussant aux Pays-Bas, Bengale et Bihar
- *Jasminum auriculatum* Vahl aux Pays-Bas et en Afrique du Nord
- *Jasminum chrysanthemum* Roxb aux Pays-Bas, dans le Bihar et au Népal
- *Jasminum coarctatum* Roxb aux Pays-Bas, dans le Bihar et au Népal
- *Jasminum fructicans* L., très commune et très répandue en Inde
- *Jasminum grandiflorum* L. aux Pays-Bas et au Pendjab
- *Jasminum hirsutum* Willd. en Inde (Assam) et dans le Bengale occidental
- *Jasminum officinalis* L. : son origine véritable est l'Himalaya. Il ne passe l'hiver que dans les régions les plus chaudes de l'Europe centrale et est assez peu répandu
- *Jasminum odoratissimum* L.
- *Jasminum sambac* L. aux Pays-Bas et au Sri Lanka

Toutes ces variétés du sous-continent indien sont odorantes mais seules *Jasminum auriculatum* Vahl, *Jasminum grandiflorum* L. et *Jasminum sambac* L. sont exploitées aux Indes pour la parfumerie.

On trouve également beaucoup d'espèces en Arabie (Zambak, Koweït, Bahreïn), en Iran, en Afghanistan, en Chine où l'on parfume le thé avec les fleurs de *Jasminum revolutum* L., *Jasminum paniculatum* Roxb et *Jasminum hirsutum* Willd..

Jasminum officinale L. (originaire d'Inde septentrionale et rapporté en Europe par les navigateurs espagnols) ainsi que *Jasminum sambac* L. sont tous deux utilisés pour la parfumerie.

Jasminum obtusidolium Baker et *Jasminum dichotomum* Vahl, retrouvés en Guinée, en Haute Volta et au Soudan, ont des fleurs très odorantes.

La culture de *Jasminum grandiflorum* L. a été étendue à la France, l'Italie, l'Espagne, le Maghreb, l'Egypte, le proche Orient (Turquie, Liban, Israël), la Guinée, la Russie, et aux Iles Comores. C'est le plus utilisé.

Le seringat, appelé Jasmin des jardins ou faux jasmin, provient de l'Europe méditerranéenne. Mais ceci prête à confusion car cet arbuste appartient à une autre famille : celle des saxifragacées (Judd et coll., 2002).

Jasminum nudiflorum L. (jasmin nudiflore) possède des fleurs jaunes qui apparaissent de Noël à mars avant le feuillage ; la corolle est hexapétale, il y a deux étamines, les rameaux sont verts, fasciculés et a une hauteur de 1m50.

Jasminum grandiflorum L. est le plus utilisé en parfumerie ; c'est cette espèce que nous allons étudier.

1.3. Description botanique de *Jasminum grandiflorum* L.

Jasminum grandiflorum L. est un arbrisseau buissonnant et grimpant pouvant atteindre plus de trois mètres de hauteur. Malgré son aspect gracile et frêle, il est relativement résistant aux influences extérieures sauf au froid (Gilly, 1997).

1.3.1. L'appareil végétatif



Figure 2 : Appareil végétatif du jasmin
(chestofbooks.com/flora-plants/flowers/)

Ses tiges striées, anguleuses et d'un vert foncé portent des feuilles caduques ou semi-persistantes, opposées à sept ou neuf folioles (figure 2). Leur longueur est de 1 à 6 cm et leur largeur est de 0,5 à 2,5 cm, elles sont aigües ou acuminées. La foliole terminale est la plus grande et est pétiolée, les latérales étant sessiles (Gilly, 1997).

1.3.2. L'appareil reproducteur

La fleur répond à la formule florale suivante : $5S + 5P + 2E + 2C$ (figure 3).

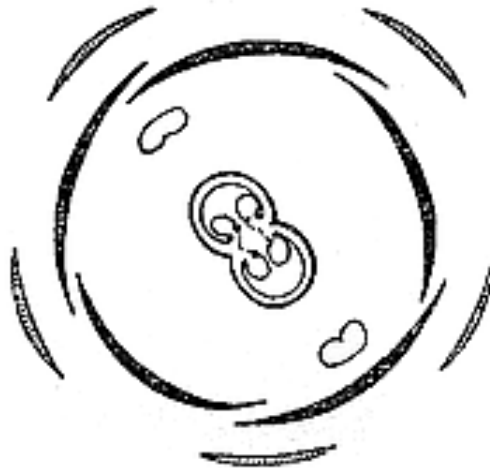


Figure 3 : Diagramme floral du jasmin
(<http://delta-intkey.com/angio/images/oleac544.gif>)

Le jasmin possède de grandes fleurs à aspect étoilé (figure 4), composées de cinq pétales d'un blanc éclatant, pur, gras et luisant. A la base, on remarquera une teinte légèrement rosée, qui s'avère être un vestige de la couleur du bouton floral. Ces fleurs sont disposées en cymes terminales de trois à cinq fleurs chacune (Judd et coll., 2002).

Les dents du calice sont linéaires de 0,5 à 1 cm de longueur. La corolle, de 2,5 cm de diamètre, a quatre ou cinq lobes presque aussi long que le tube (Gilly, 1997)

Le calice comprend cinq sépales qui sont soudés en forme de cloche et terminés en pointe fine. Les sépales de la corolle sont soudés d'abord en tube puis s'évasent ensuite.

La fleur n'est constituée que de deux étamines très courtes insérées sur le tube de la corolle.

Le pistil à ovaire biloculaire donne une baie globuleuse, noire et luisante de la grosseur d'un pois (Grasse, 1996).

Jasminum grandiflorum L. doit son parfum à une essence localisée dans les cellules épidermiques de la face interne des pétales (Srivastava, 1979).

En France, il est greffé sur *Jasminum officinale* L. à fleurs plus petites et moins odorantes afin de le protéger du froid.



Figure 4 : photographie d'une fleur de jasmin
([lesjardinsdeve.midiblogs.com/ tag/jasmin](https://lesjardinsdeve.midiblogs.com/tag/jasmin))

1.4. De la culture à la récolte

1.4.1. La culture du jasmin

La culture du Jasmin peut se faire de deux façons :

Dans les zones tempérées à basses températures durant l'hiver, comme dans la région de Grasse, on utilisera le greffage.

Dans les régions à hivers doux, comme l'Afrique du Nord, on utilisera plutôt la technique des plants directs.

En France :

Le Jasmin est cultivé en plein champ depuis 1860 dans la région de Grasse (Deluchi et Safra, 1979).

Jasminum grandiflorum L. étant très sensible aux basses températures hivernales (températures inférieures à quatre degrés), celui-ci ne peut s'acclimater que grâce à la technique du greffage sur le jasmin commun ou officinale qui lui, résistera au froid (jusqu'à -14°C) (Meunissier, 1920).

On greffe donc *Jasminum grandiflorum* L. sur *Jasminum officinale* L., devenu subsponané dans les Alpes maritimes et Alpes Ligures depuis son importation. Cela permet d'obtenir des pieds de 50 cm environ qui auront une meilleure résistance au gel (Gilly, 1997).

La constitution du sol semble n'avoir que peu d'importance sur la vigueur et la floribondité du jasmin.

Par contre, l'orientation, l'exposition et la perméabilité du terrain sont des éléments cruciaux pour la qualité du jasmin (Baltet, 1982).

Un sol perméable, bien drainé, largement irrigué, un bel ensoleillement (c'est-à-dire une exposition midi ou sud-ouest), l'absence d'arbres dans le voisinage immédiat sont les conditions optimales de la culture du jasmin (Albert et Camilli, 1936).

Il est préférable d'utiliser un terrain qui est depuis longtemps en jachère car la plantation d'autres arbres ou fleurs est susceptible de favoriser l'apparition du pourridié. Un terrain sur lequel a déjà été planté du jasmin ne peut être réutilisé qu'après au moins quinze ans d'autres cultures.

Un défoncement est effectué en automne et à la main de l'homme à une profondeur de 70 cm. Les gros cailloux sont rejetés dans le fond pour y constituer une couche de drainage de 15 à 18 cm. Les débris végétaux peuvent favoriser le développement de moisissures et sont donc éliminés et brûlés en tas. Du sulfate de fer est ajouté pour désinfecter. On procède également au terrassement et à la maçonnerie des canaux d'irrigation dont la pente et le débit sont déterminés à l'avance dès le mois de février.

On procède finalement au binage de nivellement en donnant à la surface de chaque planche une pente régulière d'environ 1.5 - 2% (Albert et Camilli, 1936).

1^{ère} étape : la plantation des porte-greffes

On plante au début du printemps (mars) des tiges de *Jasminum officinale* L. de 50 cm de long. Ces tiges, appelées « cavillons » par les cultivateurs provençaux, sont sélectionnées sur un bois dur et possèdent cinq à six yeux. Les feuilles poussent au bout d'un mois puis s'enracinent pour donner cinq ou six mois plus tard des arbrisseaux de 40 à 50 cm de hauteur. La plantation est elle-même effectuée très simplement à l'aide d'un plantoir : on fait un trou de 25 à 30 cm de profondeur bien vertical puis on enfonce le cavillon en ne laissant au-dessus du niveau du sol que les deux yeux supérieurs. Ces derniers donneront naissance aux tiges aériennes tandis que ceux qui sont enterrés donneront des racines (Gilly, 1997).

Les arbustes sont plantés à 30 cm les uns des autres en rangées espacées de 50 cm. Dans le cas de terrains très calcaires, on enterre au fond de la raie à 35 cm de profondeur, une petite couche de fumier, ce qui donne plus de vigueur au cavillon.

2^{ème} étape : le greffage

On utilise les tiges bien saines de pieds choisis de *Jasminum grandiflorum* L., âgées d'au moins quatre ans et recueillies avant le gel, c'est-à-dire en novembre ou décembre. La greffe, taillée en biseau, est insérée exactement dans la fente du cavillon : on dit que la greffe est pratiquée « en fente » (Baltet, 1982).

On paraffine et on ligature ensuite avec un brin de raphia avant d'enterrer complètement la greffe, ce qui la protégera des intempéries. On couvre entièrement. La greffe s'unit ainsi au porte-greffe, le nouveau plant sortant trois ou quatre semaines plus tard. C'est au cours de la seconde année que l'on voit sortir les tiges de *Jasminum grandiflorum* L.. Le porte-greffe n'est utile que pour donner racines (Albert et Camilli, 1936).

On cueille alors les premières fleurs en août - septembre (alors que les vieux jasmins fleurissent en juillet) jusqu'à fin octobre (Guinochet et Vilmorin, 1952). La première année, on récolte le quart de la production normale. Le greffage doit s'effectuer par temps frais et un peu humide et le mois de mai doit être chaud mais pas trop sec car de grandes pluies après l'opération annuleraient la récolte. L'arrosage a lieu, selon les conditions météorologiques, au moins tous les sept jours (Baltet, 1982).

La fleur est très fragile, elle pèse 1/10^e de gramme, elle ne peut être cueillie qu'à la main, entre le lever du soleil et onze heures du matin lorsque celle-ci est entrouverte. Une femme cueille en moyenne trois à quatre kilos de fleurs par jour. Le rendement à l'hectare est de 3000 à 3500 kilos de fleurs (Skasa et Weiss, 1976).

En Italie : utilisation de la technique des plants directs

On plante directement *Jasminum grandiflorum* L., sans faire de greffe. Sa culture a été introduite en Calabre vers 1920. Les rangs sont espacés de 2 m et les plantations sont irriguées. On ne butte pas les plants qui bénéficient d'un climat bien plus chaud (Baltet, 1982).

On taille les plants quinze à vingt cm au dessus du pied mère une fois par an, mi-février, début mars. La repousse est rapide et chaque année le plant peut atteindre 70 cm à 1m50.

Autrefois, il était cultivé sous les bergamotiers mais cette méthode a été abandonnée car les bergamotiers entravaient le bon développement des buissons de jasmin dont la reproduction se fait par bouturage.

La culture s'est étendue, outre à la Ligurie occidentale et à la Calabre, à la Sicile dans la région de Barcellona. La totalité de la production y représente 40% de la consommation mondiale.

Il y a peu de fabricants importants car ils sont souvent propriétaires de leurs plantations qui ne produisent que 20 à 100 kg de concrètes par an, la vente s'effectuant sans véritable organisation du moment qu'elle se réalise. L'évolution des prix ayant entraîné une augmentation de la production et un accroissement de l'offre sur le marché, aujourd'hui se pose le problème de la main d'œuvre.

Là aussi, la cueillette a lieu dès le lever du soleil puisque les fleurs fraîchement écloses donnent la meilleure qualité et le meilleur rendement ; elle commence fin juin et se termine début novembre. L'entretien des champs est limité au désherbage.

Une ouvrière cueille en moyenne six kilos de fleurs en huit heures.

Le rendement à l'hectare est de 5000 à 5500 kg selon l'âge et l'état de la plantation (Grasse, 1996)

Au Maroc :

On cultive le jasmin dans l'Est et le centre en grands champs de plus de 200 hectares, avec un rendement de 4 tonnes de fleurs à l'hectare.

Etant donné l'absence de risque de gelée, on cultive de franc-pied les arbustes qui atteignent 3m, mais pour faciliter la cueillette, on les taille à 1m80.

Dans la région de Berkane, les fleurs sont cueillies la nuit, ce qui accentue le caractère résolé et indolique de la concrète, d'où une note puissante, chaude et tenace. La récolte peut durer jusqu'au début du mois de décembre, ainsi qu'en Algérie (Grasse, 1996).

Dans les autres pays :

En Egypte, la période de récolte est la même avec un rendement de 6000 à 8000 kg de fleurs par hectare, selon l'irrigation et la fréquence du khamsine (vent méditerranéen chaud, sec et poussiéreux venant soit du Sahara, soit de la péninsule arabique) qui suspend la cueillette lorsqu'il souffle. En Russie, le rendement est de 3000 à 5000 kg. Aux Indes, il est de 2800 kg. Aux Comores, de 2000 kg (Mabardi et Mommessin, 1977).

Quel que soit le pays, la qualité du parfum dépend de la saison et de l'heure de la cueillette.

Au début de la récolte, la concrète a une note verte assez sèche, en août, le fond est très indolé, et les journées chaudes accentuent la note poivrée de l'eugénol. Les usines sont souvent proches des cultures, puisque les fleurs doivent être traitées le plus rapidement possible.

La principale différence entre les plants directs et les plants greffés est la qualité. Le jasmin greffé est bien supérieur au jasmin en plant direct. Cela s'explique par la nouvelle variété née de la greffe ainsi que par le climat, les températures trop chaudes nuisant à la finesse du parfum.

1.4.2. Paramètres influençant la culture, la croissance et la floraison du jasmin

Il a été constaté que les températures tièdes et des jours longs avaient un effet stimulateur sur la vitesse de croissance des rameaux et la floraison.

Il semble que ce soit la température et non la durée d'éclairement qui détermine la taille maximum atteinte de la plante (Jones, 1976).

Le temps minimum d'induction photopériodique a été également étudié en se plaçant dans des conditions artificielles (Khoder et coll., 1979) :

- température : 22°C
- éclairement trophique : 9h complémentaire : 15h
- les boutures ont 6 mois et quarante centimètres de hauteur avant l'induction

Après l'induction, les plantes sont remises à 22°C et 9h d'éclairement en conditions naturelles non inductrices. Le temps d'induction minimum est d'une semaine.

Il a finalement été montré l'importance de la composante quantitative (trophique) d'un cycle photopériodique sur la floraison. On obtient trois fois plus de fleurs avec un éclairement trophique de 100W/m² qu'avec 25W/m² (Lavigne et coll., 1979).

Remarque :

Il a été mis en évidence que le jasmin avait de remarquables propriétés calogènes, ce qui a permis d'envisager comme application la régénération des plantes entières par la culture *in vitro*.

De plus, il a été montré que dans l'épiderme des oléacées, en particulier celui du jasmin, la teneur en produits volatils diminue au moment de l'épanouissement. Ce serait dû à la localisation de l'essence dans les cellules épidermiques de la face supérieure des pétales.

1.4.3. Soins et entretiens

- Le buttage

Dès que la récolte est arrêtée par l'usine, un labour ameublir le sol piétiné à la cueillette ; on en profite pour enfouir fumier et engrais minéraux. Puis quand le sol n'est pas trop humide, la terre est remontée du milieu du sentier sur le bas du plant de façon à recouvrir le bourrelet de greffe de 15 à 20 cm de terre. Seules les parties herbacées laissées à l'air libre sont le plus fréquemment détruites par le froid à Grasse.

Le buttage présente un inconvénient : les plants qui ont eu un brusque arrêt de sève par un froid sévère à l'automne débourrent si l'hiver est humide et doux.

Recouvert de terre, le bourgeon ne peut assurer de photosynthèse, le plant s'étouffe. En débutant trop tôt, on risque une gelée tardive. Aussi on débute progressivement en 2 à 3 fois en dix jours d'intervalle. Le déchaussage du plant se fait à la main pour dégager le point de greffe ; c'est le moment d'apporter la fumure minérale de mars - avril (Albert et Camilli, 1936).

- La taille

La première année on rabat sur un ou deux yeux qui ont été épargnés par le gel. Par la suite, on taillera en tête de saule ; le plant n'est ainsi constitué que de gourmands, sans charpentière ligneuse. Le bois de taille doit être sorti du champ et brûlé. Le jasmin est une plante frileuse qui ne débourre que fin mai. Il y a tout intérêt de ne faire aucune taille avant la fin de l'hiver pour économiser le potassium dans la plante (Krusmann, 1978) (Albert et Camilli, 1936).

- Le palissage

Lorsque les pousses de jasmin arrivent à la hauteur du fil de fer, il faut palisser. C'est un travail très pénible. L'ensemble des jeunes tiges d'un plant est liée en une javelle pour ne pas se gêner entre elles, envahir le sentier ; la récolte en sera facilitée car la cueillette s'effectue avec les deux mains.

- L'arrosage

En climat méditerranéen, le jasmin doit être arrosé. A moins d'avoir son puits, l'agriculteur est dépendant de la commune Grassoise et le prix de l'eau peut peser lourd dans le coût de la production : on parle des eaux continues et des eaux périodiques. Des conduits en verre, en poterie, en plastique empêchent le gaspillage de l'eau avant qu'elle n'arrive à la plante. L'utilisation des technologies avancées est utile : eau sous pression, goutte à goutte, électrovanne programmée fonctionnant sur pile, compteur d'eau.

Grasse et sa région, profitant de la déclivité de la montagne proche de la mer, avait adopté un système de distribution d'eau très performant et peu coûteux : l'eau est distribuée à chaque exploitant en un mince filet d'eau jaugé qui coule jour et nuit ; l'eau est alors stockée dans un bassin. Par exemple pour un arrosage de 15l/m² sur 1000m², il suffit d'un stockage de 15m³.

Un peu avant le palissage, on a préparé le terrain pour l'arrosage. Une charrue à soc trace un sillon contre les plants (c'est aussi pour cela qu'il ne doit pas y avoir de racines superficielles). Tandis que la terre est déversée au milieu du sentier, le sillon sera utilisé pour l'arrosage à la raie ou la pose d'un tuyau goutteur ; l'interligne nivelé et sarclé servira de sentier pour les soins et la cueillette.

La dose et la fréquence des arrosages sont relatifs à la nature du sol, du climat du lieu et du temps qu'il a fait. Pour les doses d'arrosage, en l'absence de tensiomètre en place, l'ETP (l'évapotranspiration potentielle), calculée sur les données de la station météorologique la plus proche, est modulée aux caractéristiques du sol et du rythme de croissance de la plante. Pour la fréquence, il faut favoriser un enracinement en profondeur d'autant plus efficace qu'aujourd'hui on peut apporter de la fumure d'entretien en arrosage fertilisant et que phosphore, potassium, calcium, magnésium et bore ont été profondément enfouis lors de la préparation du sol. Si l'interligne n'est pas trop grand et que l'orientation des lignes de plantation et d'orientation est l'ouest, le feuillage du jasmin ombre le sol, maintenant une fraîcheur superficielle (Albert et Camilli, 1936).

- La fertilisation

Un plan de fertilisation d'entretien ne peut être dressé sans une analyse de terre. On pense que la fumure de fond a été apportée avant plantation, dans le cas contraire il faudra en entretien augmenter les doses pour un redressement.

1.4.4. Maladies susceptibles d'infecter la plante

- Les champignons

Le « pourridié des racines » est la maladie la plus à craindre ; il est surtout fréquent dans les terrains argileux et humides et dans ceux qui ont porté des arbres ou du jasmin.

Armillaria mellea est responsable de la pourriture des parties vivantes du bois. Elle dégrade dans un premier temps le système racinaire de l'arbre puis le collet et la base du tronc, entraînant un dépérissement plus ou moins rapide du sujet atteint. A ce stade, une lésion se produit au pied de l'arbre et l'attaque du cambium se révèle par un écoulement de sève colorée. Au niveau des racines fortement attaquées et du collet, on observe sous l'écorce la présence de moisissures blanches et de filaments noirs. Les racines malades sont peu à peu désorganisées et deviennent impropres à sustenter la plante qui finit par périr. Il se forme sur les racines un revêtement blanc au début devenant grisâtre par la suite.

De plus, entre l'écorce et le bois de ces organes, on observe des lames blanches phosphorescentes à l'obscurité (Rollet, 1938).

La forme sous-corticale du champignon est constituée de cordons mycéliens blanchâtres très résistants.

La forme aérienne apparaît en automne souvent en touffes importantes. Elle est constituée d'un pied élancé, jaune-brun, fibreux, garni d'un anneau et d'un chapeau jaune doré. Ce chapeau est au début hémisphérique puis s'étale et s'aplatit avec le temps. Il est constitué de lames blanches qui se foncent. Il porte un mamelon central et est recouvert par quelques écailles brunes.

En vieillissant, ce mycélium s'agrège en cordonnets ramifiés et d'un brun foncé. Les horticulteurs appellent cette affection du jasmin, mouffe blanc.

De plus, les feuilles du jasmin portent souvent un revêtement poudreux de couleur jaune. A l'examen microscopique on voit un mycélium portant des chaînes de conidies formées de six à dix cellules. Cette espèce de champignon, voisine du genre *Oidium*, a été nommée « *Chromosporium pactolinum* ».

En l'absence de moyens curatifs, la principale mesure à prendre est l'élimination des souches avant toute replantation.

- Les insectes

Certains insectes peuvent également nuire au jasmin (Rollet, 1938).

Ceci est le cas d'un papillon du groupe des pyralides : « *Margarodes unisnalis* ». Ce papillon, d'abord blanc, a les extrémités des ailes dorées ; il devient jaune clair quelque temps après. Il apparaît en juin-juillet et pond sur les boutons de jasmin de très petits œufs.

Dès leur éclosion, les chenilles rongent l'intérieur des fleurs et des jeunes tiges. A leur maximum de développement, elles atteignent 12 à 15 mm de longueur et sont d'un vert tendre avec une raie blanche sur le dos.

Elles réunissent alors quelques feuilles à l'aide de fils de soie, s'y cachent et s'y chrysalident. Il y a plusieurs générations par an.

Il est conseillé de détruire les chenilles à l'aide de pulvérisations de composés fluorés, notamment le fluoaluminate de soude ou cryolithe, à la dose de 1%, ou en seconde intention par pulvérisation sur les plantes de bouillie nicotinée (97 L d'eau non calcaire, 1,5 L de solution nitrée de nicotine à 10%, 1,5 L d'alcool dénaturé à 90°, 200g de savon noir). Il importe d'effectuer les pulvérisations le soir.

Deux traitements à une quinzaine de jours d'intervalle doivent être envisagés, soit pour la bouillie au composé fluoré, soit pour celle à la nicotine, entre la fin de la cueillette des fleurs et le début de l'épanouissement des corolles de la récolte suivante.

Les chenilles de la « Phalène du lilas » (*Ennomos syringaria*), de couleur brunâtre (20 à 25 mm de longueur), rongent les feuilles du jasmin. Il s'agit d'un papillon avec les ailes dentelées, de couleur jaunâtre avec des bigarrures vertes, roses et grises. Il vole en mai et pond en juin. Les chenilles de cette génération se transforment en chrysalides sur les arbustes.

Les chenilles du « sphinx à tête de mort » (*Acherontia atropos*) très grosses (11cm) et de couleur jaune citron, sont nuisibles non seulement au jasmin mais encore au lilas, à l'olivier, à la tomate, à la pomme de terre, au lyciet (arbrisseau épineux de la famille des Solénacées), etc.

Il s'agit d'un gros papillon (11 à 14 cm d'envergure) qui ne montre une grande activité que la nuit. Son abdomen est rayé, et le corselet présente grossièrement un dessin de crâne humain, ce qui lui doit son nom vulgaire. Ce papillon pousse lorsqu'il est inquiet une sorte de sifflement tout particulier que certains prennent pour un petit cri.

Les cochenilles peuvent également compromettre la récolte, mais le buttage et la taille annuelle accompagnés de l'incinération des rameaux enlevés facilitent la lutte.

- Les accidents météorologiques

Le jasmin est tout particulièrement sensible aux gelées. Lors de la création de la jasmineraie, il faut orienter les lignes de plants du nord au sud ; l'est-ouest est plus critique lors des gelées printanières. Si possible, il faut établir la plantation au niveau d'un coteau bien ensoleillé et à l'abri des vents froids.

A l'entrée de l'hiver, en novembre, il faut ramener soigneusement la terre sur les lignes de plants (buttage) mais en ayant soin de ne pas couvrir la tête des jeunes sujets nouvellement plantés. En février-mars, il faut abriter les plantes, s'il y a lieu, surtout avec des paillassons. En juillet-août, on peut constater sur les feuilles la présence d'altérations violettes que l'on attribue à des « coups de soleil » (Rollet, 1938).

1.4.5. Récolte et mode de cueillette

La cueillette des fleurs de jasmin à Grasse commence mi-juillet et dure environ trois mois et demi jusqu'à la fin octobre. Ce sont les fleurs qui nous intéressent.

Les apports des premiers jours sont peu importants. C'est en août-septembre que le rendement est maximum. Les fleurs d'août sont plus lourdes, il en faut huit à dix mille pour un kilogramme, et quatorze mille en octobre.

Après une journée de vent, la fleur ne pèse plus que la moitié de son poids initial (Meunissier, 1920).

Une jasmineraie bien établie et bien conduite dure de 8 à 15 ans, et peut vivre jusqu'à l'âge de 20 ans (figure 5).

La première année, on obtient 1200 à 2000 kilogrammes de fleurs par hectare et 3000 à 3500 kilogrammes les années suivantes au cours desquelles les plants disparaissent (Grasse, 1996).

Les fleurs dégagent leur parfum le plus délicieux au crépuscule et au lever du jour (Jones, 1976). On les cueille chaque jour dès l'aurore et on termine le plus tôt possible (figures 6 et 7).

Une ouvrière entraînée ramasse en deux à trois heures 1,7 kg de fleurs, en huit heures 3 à 4 kg (Jones, 1976).

La qualité du parfum extrait est fonction de la saison et de l'heure de la récolte, la concrète possède une note verte et relativement sèche. Elle acquiert sa plénitude sur un fond très indolé. En août et par les journées chaudes, la note poivrée de l'eugénol s'approfondit (Albert et Camilli, 1936).

On encourage généralement les cultures proches des usines afin que la fleur soit traitée très rapidement. Dans les grandes cultures au Maroc, la fleur est apportée heure par heure à l'usine (Jones, 1976).

Si la cueillette à Grasse se termine fin octobre, on peut noter qu'en novembre-décembre la floraison continue mais le rendement diminue fortement. Pour les mois de repos, de novembre à mars, il faut rechausser le plant et recommencer ensuite le travail (Gilly, 1997).



Figure 5 : Champ de jasmin à Grasse (Grasse, 1996).



Figure 6 : Cueillette du jasmin dans la région grasse (Grasse, 1996).



Figure 7 : Une corbeille de fleurs de jasmin (Grasse, 1996).

2. Etude chimique du jasmin

2.1. Extraction

Le traitement des fleurs de jasmin constitue le problème le plus délicat de l'industrie des matières premières aromatiques. Une fois acheminées vers l'usine, les fleurs doivent être traitées le plus rapidement possible.

Quel que soit le procédé utilisé, les substances végétales doivent être traitées fraîches car le parfum ne supporte pas la dessiccation. Les fleurs contiennent 80 à 90 % d'eau, il faut éviter de les froisser pour ne pas provoquer de réactions enzymatiques nuisibles.

L'extraction peut être pratiquée de diverses façons :

- Par distillation à l'alambic (pour mémoire)
- Par extraction par des solvants organiques, qui fournit la concrète
- Par enfleurage à froid, qui permet l'obtention d'une pommade
- Par extraction supercritique, à l'aide du CO₂

2.1.1. Par distillation à l'alambic

La distillation est un procédé qui entraîne la plupart des matières odorantes dans la vapeur d'eau. Elle se réalise dans un alambic.

On place les produits à distiller dans une chaudière et on ajoute cinq fois leur poids en eau. La vapeur au contact de la fleur se charge en huile essentielle. Celle-ci est condensée dans le réfrigérant. A la sortie du condensateur, le mélange d'eau et d'huile essentielle est séparé dans un vase florentin ou essencier (métal ou verre). Cette séparation se fait automatiquement par différence de densité (Lautier, 1978).

Cependant, cette méthode donne un fort mauvais rendement, ainsi qu'un produit de mauvaise qualité et complètement différent de la fleur car possédant une odeur âcre et violente.

De plus, le parfum étant d'une grande finesse mais en très faible quantité, il est impossible de l'en retirer par distillation.

Cette méthode n'est donc plus utilisée pour extraire les molécules odorantes de jasmin (Durvelle, 1908).

2.1.2. Par solvants volatils

De nos jours, et en particulier dans la région Grassoise, l'extraction par des solvants volatils est la principale méthode utilisée pour obtenir l'essence de fleurs de jasmin.

2.1.2.1. Principe

Les fleurs de jasmin sont mises en contact pendant quelques minutes avec un solvant volatil (éther de pétrole, benzène) liquide à température ordinaire et dont le point d'ébullition est compris entre 40 et 60°C. Le solvant dissout presque instantanément les cires, les colorants, les graisses et les constituants odorants. Ce contact a lieu dans des récipients cylindriques fermés appelés extracteurs (figure 9) et dans lesquels les fleurs sont étendues sur des grilles (figure 8) superposées et disposées le long d'un arbre de levage central (Revuz, 2009).



Figure 8 : Grilles situées dans un extracteur à solvants volatils

(<http://www.ac-grenoble.fr/webcurie/pedagogie/physique/td/parfum/solvant.htm>)



Figure 9 : un extracteur à solvants volatils

2.1.2.2. Obtention de la concrète

Par lavages successifs des fleurs, le solvant se charge de leur parfum. Une fois saturé, il passe dans des décanteurs où il abandonne éventuellement de l'eau et diverses impuretés en suspension puis dans un concentrateur où il est partiellement distillé (Albert et Camilli, 1936).

On recueille alors :

- d'un côté une essence parfumée concentrée et colorée, plus ou moins solide : la concrète
- de l'autre, le solvant, encore plus ou moins chargé de parfum.

La concrète est une masse cireuse de couleur brun rouge, dont le point de fusion se trouve entre 49 et 51°C et l'indice de saponification entre 90 et 120 (Gunther, 1952).

2.1.2.3. Transformation de la concrète en absolue

Le solvant est récupéré et renvoyé dans le cycle de fabrication, tandis que pour dégager le parfum de la masse inerte qu'est la concrète, on l'amène à son point de fusion et on lui fait subir une série de malaxages avec de l'alcool éthylique neutre à 95° (Peyron et coll., 1981).

Ces malaxages ont pour but de dissoudre les constituants chimiques dans l'alcool tandis que les cires y sont pratiquement insolubles (Lautier, 1978).

Après chaque malaxage, on sépare les cires de l'alcool par filtration sous vide.

En fin d'opération, ces lavages alcooliques sont réunis et refroidis à -18°C, ce qui dissout les particules de cires.

On filtre ce produit glacé et l'évaporation de l'alcool de ces lavages dans ces appareils à vide conduit à un produit de couleur jaune foncé que l'on appelle « absolue normale de jasmin » : elle est tirée de la concrète avec un rendement de 28-30% et un pouvoir odorant 3,5 à 4 fois supérieur à la concrète primitive. Elle est liquide à température ordinaire mais elle contient encore des substances végétales inodores. Son indice d'ester se situe aux alentours de 120 (Piesse, 1932).

Son prix est d'ailleurs le quadruple du prix de la concrète bien que contenant 1/4 à 1/3 de son poids de cires en solution, ce produit est plus avantageux pour la plupart des usages et c'est celui qui est habituellement commercialisé (Peyron et coll., 1981).

L'extraction par l'alcool à chaud est préférée pour le jasmin. Elle s'effectue dans des batteuses qui sont des cylindres munis d'un axe intérieur vertical portant des palettes horizontales, l'un et l'autre tournant en sens inverse (Peyron et coll., 1981).

On extrait la concrète trois fois successivement pendant deux heures avec trois puis deux puis une partie d'alcool. Certains fabricants augmentent la durée de l'extraction en partant de cinq parties d'alcool (Peyron et coll., 1981).

Puis, on évapore sous vide à la plus basse température possible.

D'autres opérations destinées à perfectionner le produit sont réalisées sur l'absolue : il s'agit de l'épuration ou rectification qui élimine certains constituants indésirables et de la déterpénation qui augmente la stabilité de l'essence.

2.1.2.4. Rendement

Le rendement en concrète est remarquablement constant et avoisine toujours 0,3% soit 3kg de concrète pour une tonne de fleurs traitées. Par contre, le rendement de la concrète en essence absolue peut varier considérablement.

La richesse intrinsèque des fleurs en constituants odorants varie suivant les plantations, les récoltes et surtout les différentes époques d'une même récolte. La fleur du premier mois (jusqu'au 15 août) est bonne, celle du second mois la meilleure et celle du troisième (jusqu'à mi-octobre) encore bonne. La fleur n'a un rendement que de moitié par rapport à la précédente et celle de novembre ne vaut plus rien (Van der Gen, 1972).

La qualité de l'absolue est d'autant meilleure que les méthodes employées pour le traitement des concrètes et l'élimination des cires sont respectées à la perfection.

A la fin du siècle dernier, où l'extraction se faisait par simple évaporation au bain-marie et le rendement n'était que de 40% pour les concrètes qui contenaient encore environ la moitié de leur poids de cires (lesquelles se séparaient à la longue) dissoutes dans les constituants odorants fluides. Le produit résiduaire était à peu près inodore et n'était constitué que de cires vraies et d'hydrocarbures paraffiniques. Cette huile essentielle était soluble dans l'alcool liquide ou presque à température ordinaire et d'une puissance olfactive au moins deux fois supérieure à celle de la concrète (Chiris, 1979).

L'exigence de la clientèle s'accrût et les industriels grassois cherchèrent à offrir des essences de plus en plus absolues :

- en prolongeant et multipliant les glaçages (températures portées très en dessous de 0°C) en cours de concentration.
- En effectuant des filtrations sous pression dans des appareils portés à -15°C par circulation de saumure
- En pratiquant des ultimes concentrations sous vide élevées afin d'éliminer les dernières traces d'eau et d'alcool du produit final.

Les absolues obtenues étaient très pauvres en cires et leur pouvoir odorant était donc quatre fois supérieure à la concrète primitive.

Les superabsolues ainsi obtenues sont encore plus fluides, plus solubles que les absolues courantes mais leur prix est hors de proportion avec l'avantage réalisé (Peyron et coll., 1981).

Les ultimes fractions de cire éliminées sont fort odorantes. Les constituants ne sont éliminés que sélectivement de sorte que, si le produit final a encore gagné en puissance, son parfum est moins homogène, moins complet (Peyron et coll., 1981).

On notera également l'existence d'une absolue « éther » à l'empreinte florale et l'odeur franche et rayonnante ainsi que l'absolue « benzène » à l'odeur plus lourde et sucrée.

L'intégrale de jasmin se présente sous la forme d'une essence fluide peu colorée. Elle est totalement débarrassée de ses dernières traces de cires végétales. Son prix, très élevé, limite son usage (Mabardi, Mommessin, 1977).

2.1.2.5. Schéma récapitulatif de la méthode d'extraction par solvants volatils

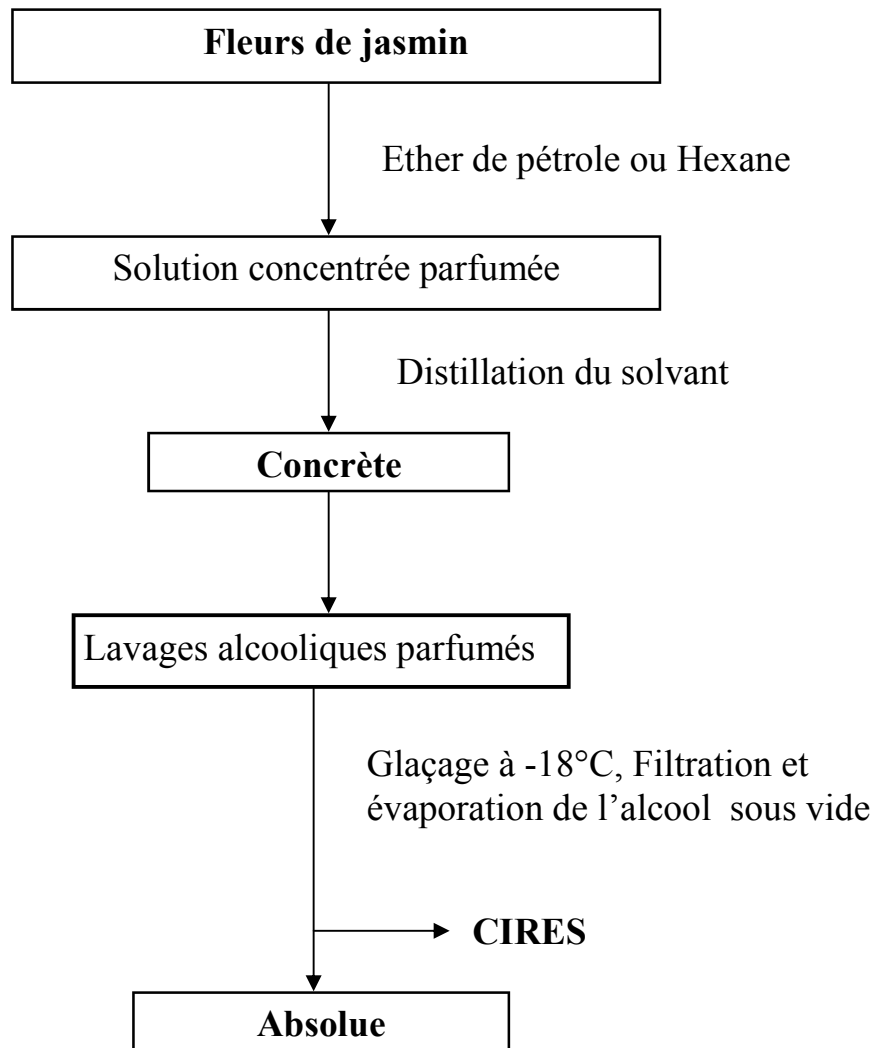


Figure 10 : étapes de la méthode d'extraction par solvants volatils

2.1.3. Par enfleurage à froid

2.1.3.1 Principe

Connue depuis l'Antiquité, cette technique est fondée sur l'affinité des matières odorantes avec les corps gras, elle offre l'avantage de pouvoir traiter des fleurs fragiles telles que les fleurs de jasmin. Cette méthode consiste à laisser vivre quelques heures en dehors de la tige, les corolles parfumées disséminées du jasmin, sur un lit de corps gras (Risso, 1971).

Les fleurs sont tout d'abord triées afin d'éliminer celles qui sont abîmées ou humides. Ensuite, elles sont déposées sur cette mince couche de graisse, elle-même étendue sur la plaque de verre (d'une surface de 0.2 à 0.3 m²) d'un châssis en bois lavé, ébouillanté puis séché avant usage (Revuz, 2009).

Le corps gras employé est un mélange de graisse de porc et de graisse de bœuf épuré (tissu conjonctif rénal) et stabilisé avec du benjoin. Cette graisse doit être assez dure pour que la fleur n'y adhère pas mais pas trop pour être facilement renouvelée et avoir un bon pouvoir d'absorption (Risso, 1971).

Cette couche de graisse, déposée sur la plaque du châssis (figure 12) est soigneusement rayée avec un peigne en bois (figure 11) afin de mieux répartir les fleurs et d'aérer le corps gras pour qu'il s'imprègne du parfum de manière homogène. On utilise environ 30 à 80 g de fleurs fraîches sur chaque face (Van der Gen, 1972).



Figure 12 : Châssis avec les fleurs de jasmin déposées sur la graisse

Les fleurs qui continuent à vivre quelques temps après la cueillette sont laissées en contact avec la graisse durant vingt quatre heures. Les cadres sont alors empilés et c'est au bout de 16 à 48h après contact que les fleurs seront retirées, ceci est appelé « défleurage ». Cette étape consiste à renverser le châssis et à le taper par coups secs pour faire tomber les fleurs, les dernières sont enlevées à l'aide d'une baguette en verre. Elles sont alors remplacées par des nouvelles fleurs jusqu' à ce que l'élément gras soit saturé de parfum. Un kilogramme de graisse absorbe à peu près trois kilogrammes de fleurs (Risso, 1971).

Au bout de huit jours, on renouvelle la surface d'absorption en la striant.

Il faut cinq à six ouvrières pour 800 châssis, ce qui représente le traitement d'une tonne de fleurs. La pommade porte le numéro correspondant au nombre de charges qu'elle a reçue (Risso, 1971).

Ce procédé est ainsi répété pendant trois mois et lorsque toutes les fleurs ont communiqué leurs produits odorants aux graisses, on racle la pommade, on la fait fondre, on la filtre et on la conserve après refroidissement (Risso, 1971).

L'étape suivante consiste à laver la graisse par de l'alcool froid afin de rendre solubles les principes aromatiques.



Figure 11 : Peignes de bois
(<http://chris-azurpassions.over-blog.com/article-32981030-6.html>)

On récupère également la pommade qui reste sur les fleurs en les traitant au benzène ou à l'éther de pétrole. La pommade d'enfleurage est alors soumise à l'extraction à l'alcool froid afin de rendre solubles les principes aromatiques, l'absolue de pommade sera obtenue après évaporation de l'alcool. La couleur rouge brun de ce liquide visqueux est due au fort pourcentage d'indole, la note florale en est très délicate et chaude (Acchiardi et Peyron, 1976).

L'enfleurage à froid est le procédé qui restitue le plus fidèlement l'odeur des fleurs. En effet, les produits d'enfleurage sont beaucoup plus riches en idoles dont la quantité triple ou quadruple lorsque les fleurs stagnent en atmosphère confinée. De plus, elles élaborent de l'antranylate de méthyle et ont le temps d'exhaler tout leur parfum grâce à des phénomènes générateurs d'essence (Risso, 1971).

Mais la complexité, le coût et la faiblesse du rendement de cette technique explique qu'elle ne soit aujourd'hui pratiquée qu'exceptionnellement (et par l'usine Robertet uniquement), pour la préparation d'absolues de pommade destinées à de « grandes œuvres » de la parfumerie.

L'abandon de cette technique en 1930 s'est fait au profit de l'extraction par des solvants volatils.

2.1.3.2. Obtention de l'absolue

Après trois mois environ, la graisse saturée de parfum est ensuite retirée de la surface des châssis, et prend le nom de « pommade de jasmin »

Celle-ci, par malaxage et brassage avec de l'alcool neutre à 95°C donne une solution alcoolique parfumée appelée « lavage » (Risso, 1971).

Il faut réaliser quatre ou cinq lavages, le dernier étant réalisé avec de l'alcool frais avant d'introduire la pommade dans la batteuse. On doit obtenir 1 à 1,5 litres de lavage par kg de pommade, c'est pourquoi on calcule la quantité d'alcool à utiliser. Les battages durent 48 à 72 heures à froid. La pommade épuisée sert à la fabrication des savons de toilette fins (Peyron, 1981).

Lorsque le traitement a lieu à chaud, il faut laisser refroidir en agitant jusqu' à ce que la fraction insoluble se fige, puis, on glace les extraits alcooliques. Les cires et les graisses sont éliminées à basse température par filtration. Les produits odorants sont en partie perdus ou altérés, donc il vaudrait mieux utiliser des lavages plutôt que des concentrés ou pommades d'élaboration de parfums (Ellena, 1995).

Si l'on concentre ces lavages sous vide, on obtient après évaporation de l'alcool, un produit concentré non alcoolique appelé « absolue de pommade ».

Les rendements en absolue sont les suivants :

- 52 à 63 % pour la concrète éthéropétrolique
- 1,6 à 1,9 % pour la pommade enflourée à 2.5 kg
- 1,1 à 1,5 % pour la pommade enflourée à 2 kg

Les absolues doivent être filtrées pour éliminer les colloïdes qui se forment par floculation. Elles sont limpides, visqueuses, brun rouge (Flament et coll., 1994).

Ces rendements varient en fonction du mois et de l'heure de la cueillette, ainsi que du pays producteur (Acchiardi et Peyron, 1976).

2.1.3.3. Schéma récapitulatif de la méthode d'enfleurage à froid

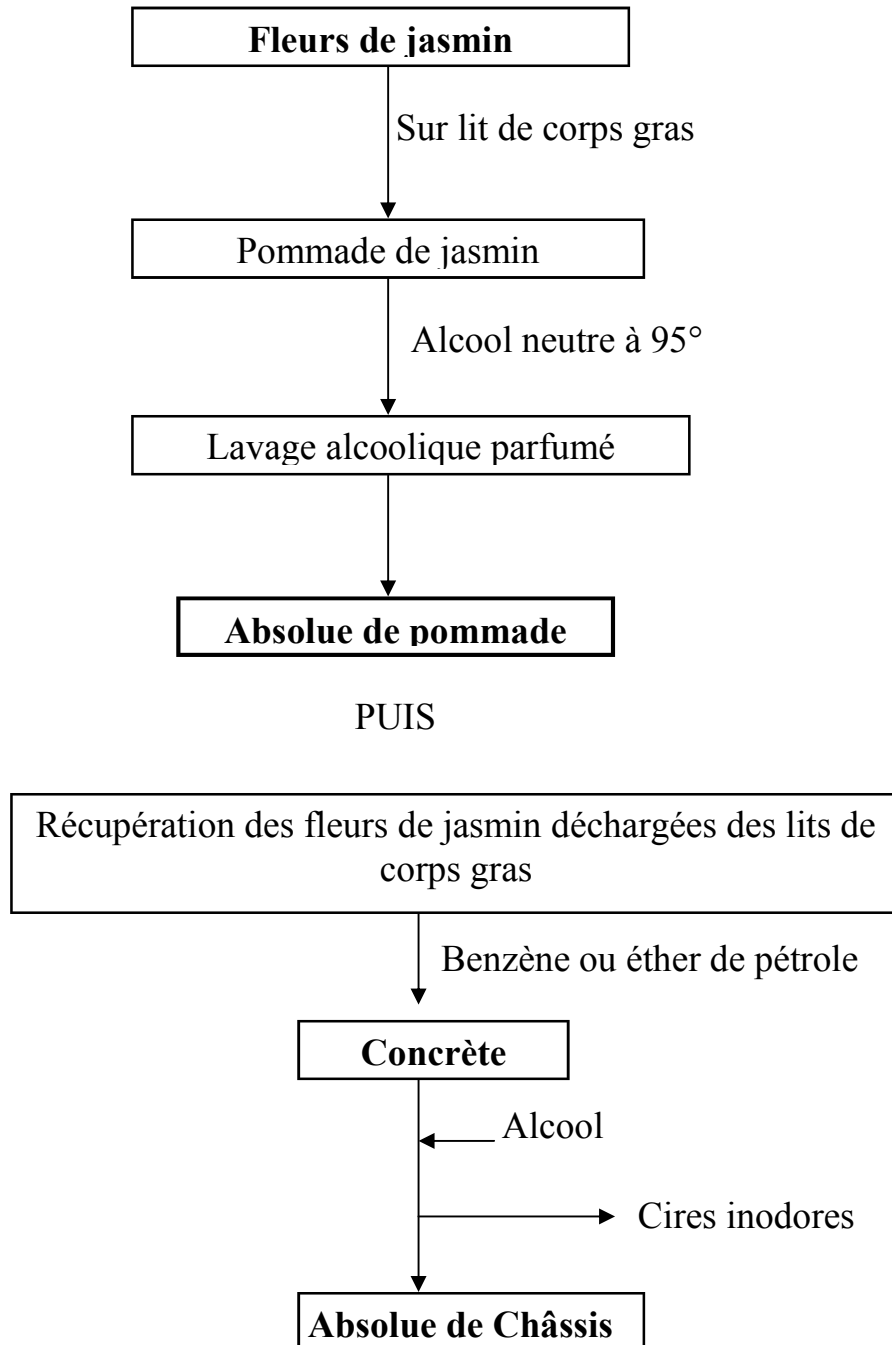


Figure 13 : étapes de la méthode d'enfleurage à froid

2.1.4. Extraction supercritique

Aujourd'hui, certaines industries qui exploitent le jasmin, ont recours à l'extraction supercritique sélective et cela depuis les années 1970. Seul le CO₂ est aujourd'hui universellement employé, en raison de sa disponibilité et des conditions relativement simples d'obtention (Holler et coll., 2003).

L'extraction au CO₂ supercritique permet d'obtenir des parfums, fragrances et ingrédients actifs sans résidus à partir d'un solvant d'origine naturelle : le CO₂. Le procédé d'extraction au CO₂ supercritique permet d'obtenir des extraits sous leur forme la plus naturelle qui soit car seul le CO₂ est mis en contact sous haute pression avec le végétal, le tout à faible température, garantissant ainsi la préservation de tous les actifs (Holler et coll., 2003).

Un fluide est qualifié de supercritique quand il est placé au-delà de son point critique (figure 14).

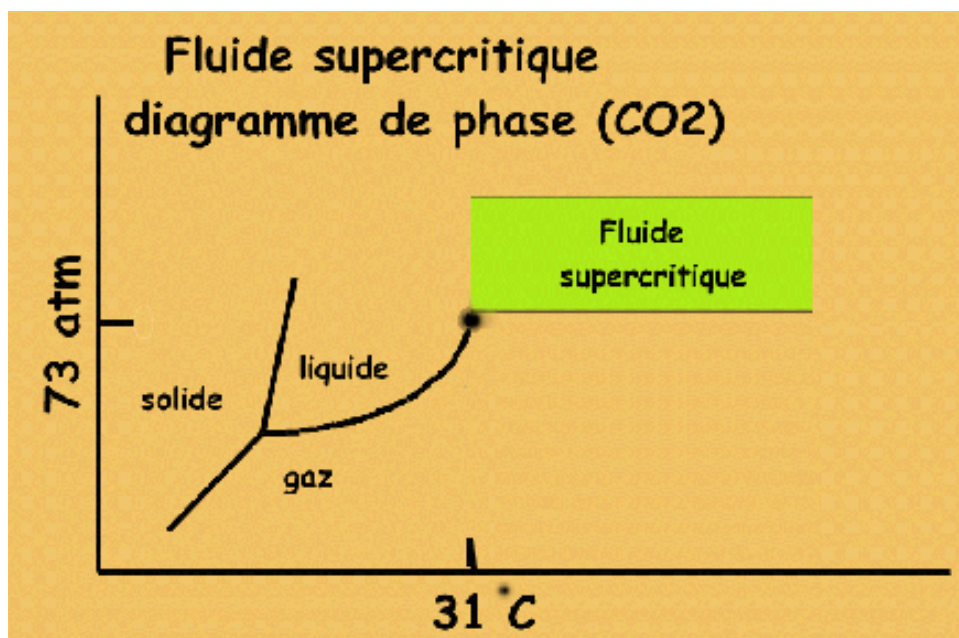


Figure 14 : diagramme schématique des trois états d'un composé
(www.er.uqam.ca/nobel/r27734/solcon/sfe.html)

Ce procédé se décompose selon les étapes suivantes (figure 15) :

- 1- Le jasmin est introduit dans l'extracteur
- 2- Le CO₂ est acheminé vers l'extracteur après avoir été comprimé sous plusieurs dizaines de bars et chauffé de 30°C à 40 °C maximum.
- 3- Le liquide présent dans l'extracteur se charge ainsi en composés extraits, puis il est détendu.
- 4- Le CO₂ retrouve alors une forme gaz qui lui permet de se séparer de l'extrait à proprement dit ; cette opération a lieu dans un séparateur.
- 5- L'extrait est récupéré par décantation alors que le CO₂ est recyclé par condensation pour être stocké de nouveau sous forme liquide.

Les extraits au CO₂ supercritique sont :

- sans solvants chimiques
- sans métaux lourds
- sans impuretés
- sans microbes
- et ils ne nécessitent pas de conservation car ils ne contiennent pas d'eau, de sucres ou de protéines.

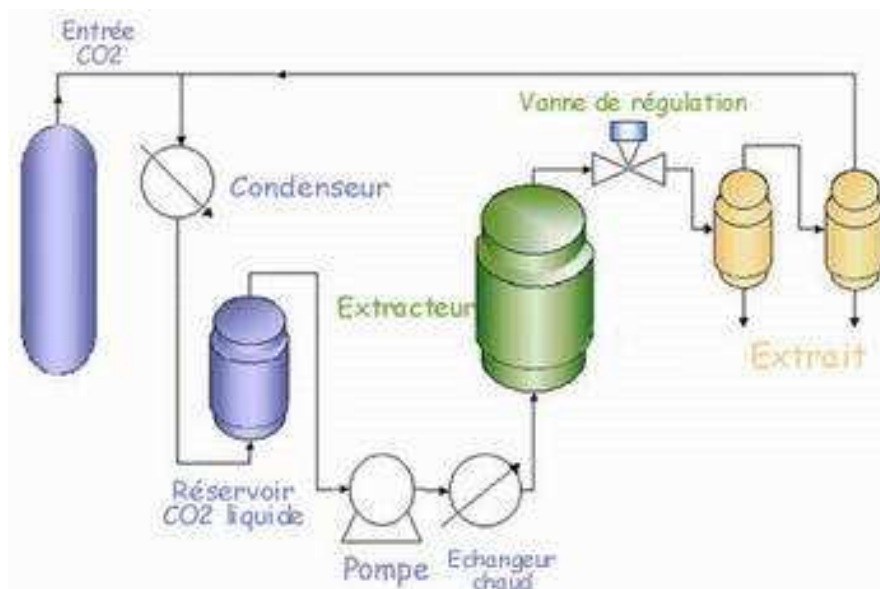


Figure 15 : représentation schématique d'une chaîne d'extraction de composés par gaz supercritique

(http://www.exchem.fr/introduction_a_extraction.htm)

Ce procédé d'extraction écologique garantit une haute pureté, une haute activité, une fragrance très proche de la plante fraîche sans pertes, dégradation ou adultération des composants et sans émissions ou pertes de solvants, et cela sans pollution.

Il existe deux types d'extraits CO₂ :

- Les extraits CO₂ totaux : ils contiennent les huiles essentielles présentes dans la plante mais aussi les substances telles que les cires, les graisses, les résines, les pigments... Ils se présentent souvent sous la forme de produits très onctueux semi-solides.

- Les extraits CO₂ sélectifs : les conditions d'extraction sont choisies de façon à ne pas extraire les substances solides issues de la plante (cires, graisses...) ; ces extraits sont en général plus faciles à mettre en œuvre que les extraits totaux du fait de leur consistance plus liquide.

Les avantages de cette extraction sont qu'à la fin du procédé, on obtient des extraits naturels, sans traces de solvant et étant donné la faible température (40°C), tous les composés, même les plus fragiles, sont préservés (Holler et coll., 2003).

De ce fait, les propriétés organoleptiques et thérapeutiques du produit final sont très proches du produit brut. L'extraction au CO₂ supercritique est donc actuellement le moyen le plus écologique et technologique d'obtenir des actifs végétaux de très haute qualité (Marvillet, 2000).

Les rendements varient selon la température, la pression et le temps de contact, qui influencent la proportion de cires donc d'absolue. Ces absolues ont une couleur jaune ambrée qui contraste très fortement avec la teinte brun orangée de l'absolue classique.

2.2. Les principaux composants de l'absolue de Jasmin

Les chimistes essaient d'isoler et de synthétiser les composants caractéristiques du jasmin depuis la fin du 19^e siècle. La connaissance actuelle des constituants des extraits de la fleur de jasmin permet de fixer à 260 environ le nombre de composés chimiques qui participent à l'odeur de la fleur.

D'autre part, la technique du « Headspace » a permis d'analyser l'émanation florale au cours de la vie de la fleur (Roussef et Cadwallader, 2001).

Les caractéristiques du jasmin selon son origine géographique ont été mises en évidence également par ce procédé d'étude. Cette technique consiste à piéger les parfums vivants, qui émanent d'une fleur, dans une bulle de verre reliée à un appareil qui permet d'analyser leurs composants moléculaires. « Le headspace » a démontré également la variation de composition olfactive entre les fleurs de jasmin vivantes et les fleurs de jasmin cueillies.

Il faut distinguer la fraction volatile représentée par l'huile essentielle et la concrète renfermant de nombreux constituants aromatiques, et la fraction non volatile représentée par les cires.

La présence de membranes lipidiques imperméables à l'eau ou en « mosaïque » dans les fleurs explique leur richesse en cires. Celles-ci renferment des lipides saponifiables et des insaponifiables. Les saponifiables sont constitués d'acides gras à longues chaînes avec leurs esters, de phosphatides et de glycopeptides. Les insaponifiables contiennent des hydrocarbures aliphatiques à longues chaînes, des acides, des cétones, des polymères d'aldéhydes gras, d'alcools, des glycols.

Les cires sont très dures et cassantes à froid, elles ramollissent entre 50 et 60 °C puis fondent brusquement. L'odeur est faible et la couleur est brun foncé (Van der Gen, 1972).

L'absolue de *Jasminum grandiflorum* L. renferme (Van der Gen, 1972) :

- Des hydrocarbures (62)
- Des alcools et des éthers (52)
- Des aldéhydes et des cétones (27)
- Des acides (19)
- Des esters et lactones (66)
- Des phénols (8)
- Un composé soufré
- Des composés azotés (24)

La présence des composés azotés, dont plusieurs sont très typiques, est à noter, d'autant plus que ce type de produit est totalement absent de l'autre essence de base de la parfumerie fine, l'essence de rose.

2.3. Les molécules caractéristiques

Parmi les 97 composés, 3 seulement semblent être odorants et être porteurs du vrai parfum naturel du jasmin. A eux trois, ils constituent 3 à 4 % de l'absolue de jasmin. Ce sont :

- la jasmone (dérivé cis) : 2%
- le jasmonate de méthyle (dérivé cis) : 0,8 %
- la jasmone lactone (dérivé cis) : 0,5 à 1,5 %

2.3.1. Les jasmones

- La cis-jasmone :

Celle-ci fut découverte en 1899 par Hesse et Muller. Elle possède une odeur florale chaude avec une note épicée et tenace.

Très difficile à obtenir, elle est cependant d'un grand intérêt pour le parfumeur. Le produit final contient beaucoup d'isomères trans (figure 17). La trans-jasmone est beaucoup moins florale ; son odeur est douce, huileuse, avec des notes fortement épicées. A l'inverse de son isomère cis (figure 16), elle présente peu les différentes facettes olfactives du jasmin naturel (Van der Gen, 1972).

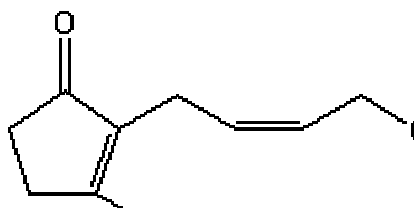


Figure 16 : formule semi-développée de la cis-jasmone

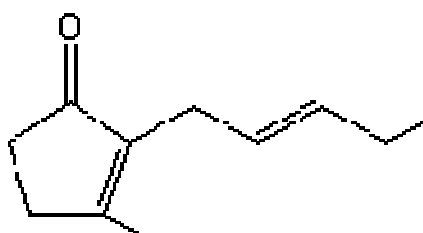


Figure 17 : formule semi- développée de la trans-jasmone

Cette cis-jasmone a également été isolée dans :

- l'huile essentielle de fleur d'oranger (*Citrus bigaradia* Risso)
- l'absolue de jonquille (*Narcissus jonquilla* L.)
- l'huile essentielle de menthe (*Mentha piperita* L.)
- le parfum du thé (*Thea chinensis* Sims.)

Elle est trouvée en association avec la trans-jasmone et la dihydrojasmone dans l'huile essentielle de bergamote (*Citrus bergamia* Risso)

- La dihydrojasmone (figure 18) :

Elle est plus facile à préparer et plus appréciée que la trans-jasmone. Staudinger et Ruzicka sont les premiers à l'obtenir en 1924. Bien qu'un grand nombre de préparations décrites pour la dihydrojasmone n'ait qu'un intérêt théorique, de nombreuses améliorations ont été réalisées (Van der Gen, 1972).

La dihydrojasmone, malgré sa ressemblance avec la cis-jasmone est un peu moins appréciée car son odeur florale intense a une sous note rappelant la myrte, le céleri et le fenugrec, ce que l'on considère comme un désavantage (Van der Gen, 1972).

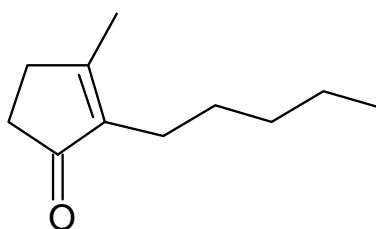


Figure 18 : formule semi-développée de la dihydrojasmone

- L'isojasmone (figure 19) :

Sa structure est proche de celle de la cis-jasmone mais sans le 3-méthyle et avec une chaîne latérale saturée à six carbones au lieu d'une chaîne insaturée à cinq carbones.

Le produit commercialisé sous le nom d'isojasmone est un mélange d'au moins quatre isomères à double liaisons et contient aussi des traces de gamma et delta lactones.

On peut réduire catalytiquement l'isojasmone en dihydrojasmone qui possède une odeur plus piquante et fruitée et moins verte et florale que la dihydrojasmone (Van der Gen, 1972).

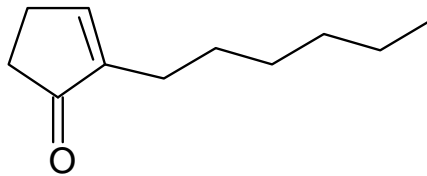


Figure 19 : formule semi-développée de l'isojasmone

- La dihydroisojasmone (figure 20) :

Il s'agit d'un corps à odeur très puissante mais l'odeur du jasmin est gâchée par les arrières odeurs rappelant le pétrole. Pour y remédier, on ajoute du bêta phényléthanol.

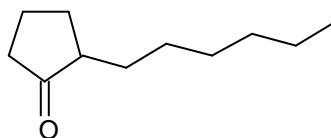


Figure 20 : formule semi-développée de la dihydroisojasmone

- L'homoisojasmone (figure 21)

C'est un corps qui possède une agréable odeur florale et fruitée assez forte, avec une note tête verte.

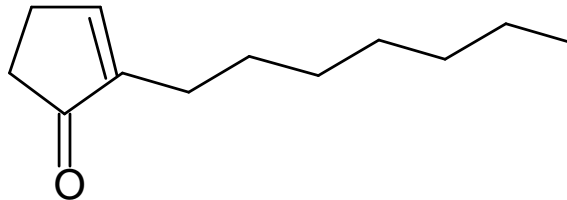


Figure 21 : formule semi-développée de l'homoisojasmone

2.3.2. Les lactones

- Lactones de jasmin

Demole et Al. les ont découverts dans l'huile essentielle de jasmin en 1962. La synthèse confirme cette structure (figure 22).

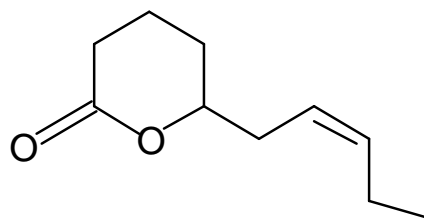


Figure 22 : formule semi-développée d'une lactone de jasmin

Elle offre un puissant arôme fruité, très agréable avec une puissante note florale.

On la retrouve (elle ou son énantiomère) dans :

- l'huile essentielle de tubéreuse (*Polianthes tuberosa L.*)
- l'absolue de fleurs de gardénia (*Gardenia jasminoides ellis*)

- Lactone de cis-jasmone (figure 23)

Théoriquement, cette lactone peut être transformée en cis jasmone par action de l'acide phosphorique.

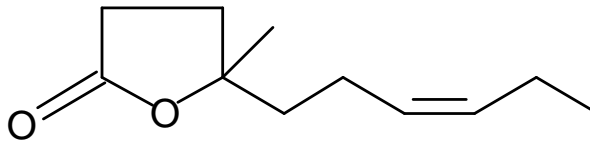


Figure 23 : formule semi-développée de la lactone de cis-jasmone

- Lactone de dihydrojasmone (figure 24)

Son odeur rappelle la pêche et sa structure est très proche de celle de l'aldéhyde de pêche

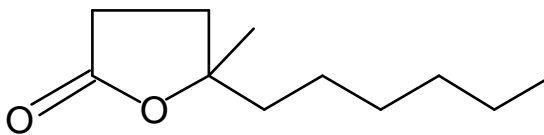


Figure 24 : formule semi-développée de la lactone de dihydrojasmone

- Lactone de l'acide 5 hydroxyjasmonique (figure 25)

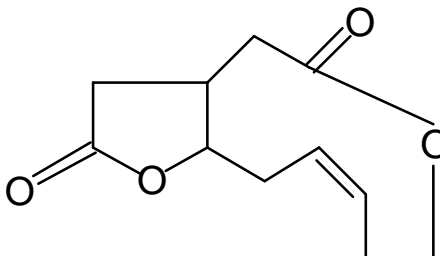


Figure 25 : formule semi-développée de la lactone de l'acide 5-hydroxyjasmonique

2.3.3. Les jasmonates

- Le cis-jasmonate de méthyle (figure 26)

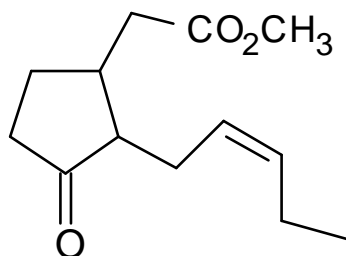


Figure 26: formule semi-développée de la cis-jasmonate de méthyle

Il est un constituant de l'absolue de jasmin, mais il existe aussi dans :

- l'huile essentielle de romarin de Tunisie (*Rosmarinus officinalis L.*)
- le parfum du thé (*Thea chinensis Sims.*)
- les feuilles et les bourgeons de l'absinthe (*Artemisia absinthium L.*) où il a été défini comme un facteur favorisant la sénescence. Il possède une odeur fine, mais persistante comme celle des fleurs de jasmin.

- L'isojasminate de méthyle (figure 27)

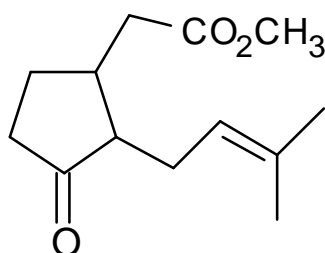


Figure 27 : formule semi-développée de l'isojasminate de méthyle

La ramification est responsable d'une odeur plus dure et plus fruitée. Ce composé est peu utilisé en parfumerie (Van der Gen, 1972).

- Le dihydrojasmonate de méthyle (figure 28)

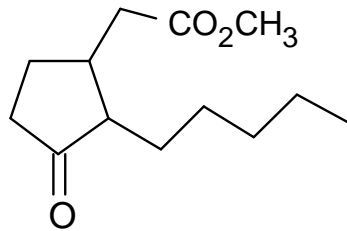


Figure 28 : formule semi-développée du dihydrojasmonate de méthyle

Sa chaîne latérale est saturée. Il est donc plus intéressant que le précédent du point de vue olfactif.

- L'alphaméthylldihydrojasmonate de méthyle (figure 29)

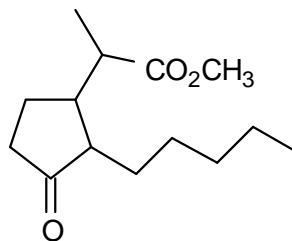


Figure 29 : formule semi-développée de l'alphaméthylldihydrojasmonate de méthyle

Le groupe méthyle additionnel dans la chaîne latérale est simple à préparer mais ce composé est moins apprécié olfactivement que le précédent.

- Le 2 deshydro2'3'dihydrojasmonate de méthyle (figure 30)

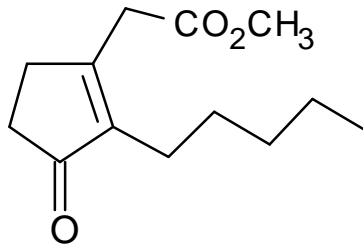


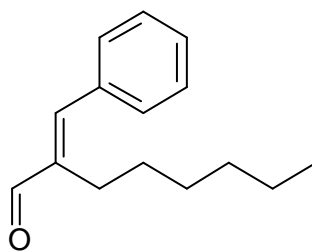
Figure 30 : formule semi-développée du 2 deshydro2'3'dihydrojasmonate de méthyle

Ce composé est très intéressant du point de vue olfactif.

Par suite de la grande intensité de l'odeur, l'odorat perd de sa sensibilité, ce qui peut rendre difficile l'appréciation olfactive des jasmonates. On l'effectue généralement en solution très étendue.

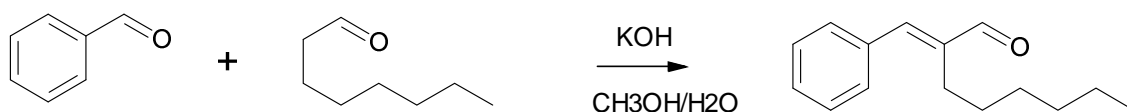
2.4. Les autres composés à odeur de jasmin

- L'alpha hexylaldéhyde cinnamique
- L'alpha amylaldéhyde cinnamique



Ils sont très utilisés en parfumeries depuis quelques années.

Ils se préparent par condensation du benzaldéhyde avec de l'octanal ou l'heptanal



Parfois, il se forme un produit d'auto-condensation de deux molécules d'aldéhydes qui a une odeur désagréable et rance. Ceci est évité par un excès de benzaldéhyde.

- L'alpha hexylbenzalactone (figure31)

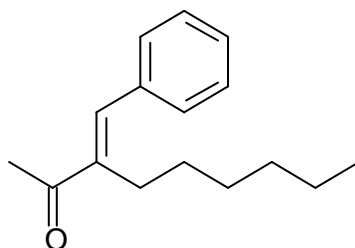


Figure 31 : formule semi-développée de l'alpha hexylbenzalactone

Celui-ci est obtenu par condensation du benzaldéhyde et de la nonanone2 en présence d'un acide.

- L'alphahexylacétoacétate d'éthyle (figure 32)

Celui-ci est difficile à préparer par alkylation d'ester acétoacétique avec du bromure d'hexyle. Sa grande volatilité le fait utiliser comme renforçateur des notes de têtes dans les compositions du jasmin. Son odeur fruitée rappelle celle de la pomme (Van der Gen, 1972).

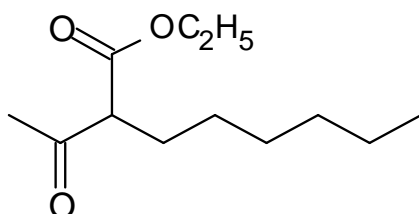


Figure 32 : formule semi-développée de l'alphahexylacétoacétate d'éthyle

- Le 4acéto3pentyltétrahydropyranne, très peu connu sous ce nom, a un caractère olfactif très apprécié dans un grand nombre de mélanges odorants.

2.5. Réactions de synthèse des molécules

- La cis-jasmone

Treff et Werner ont décrit en 1935 la première synthèse de la cis-jasmone (figure 33). Il y avait cyclisation selon Dieckmann d'un 1,4-diester insaturé, analogue déjà mis en pratique par Staudinger et Ruzicka dans leur synthèse de la dihydrojasmone (Van der Gen, 1972).

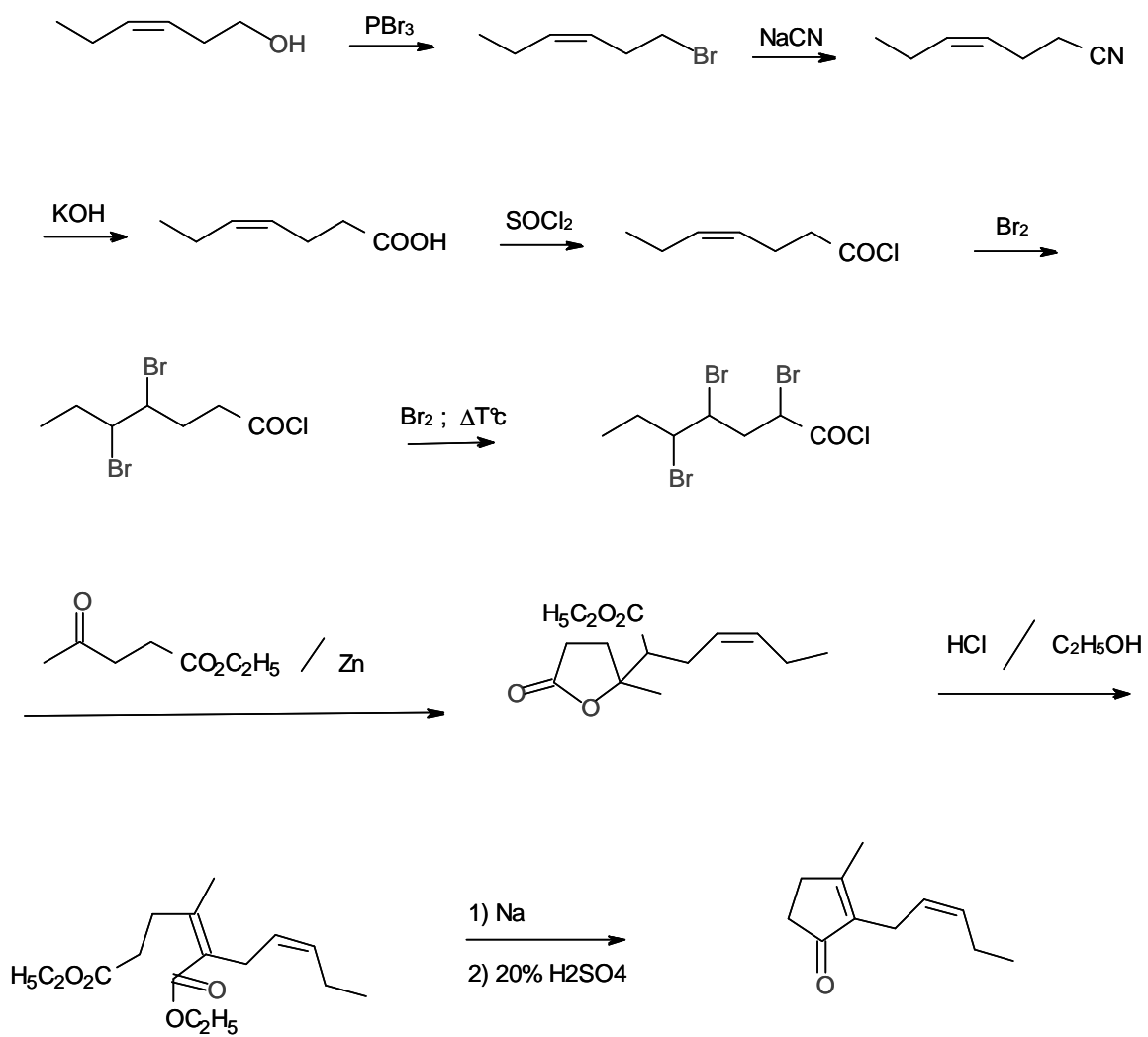


Figure 33 : réactions de synthèse de la cis-jasmone

- La dihydrojasmone

Ce produit a été obtenu en 1924 (figure 34), par Staudinger et Ruzicka, lors de leurs études synthétiques des séries de pyréthrolones. Une réaction de Reformatski avec du levulinate d'éthyle donnait un di-ester insaturé que l'on soumettait alors à une cyclisation de Dieckmann. Saponification et décarboxylation donnaient le 2-pentyl-3-méthylcyclopent-2-èn-1-one, qui s'avéra plus tard être identique à la dihydrojasmone (Van der Gen, 1972).

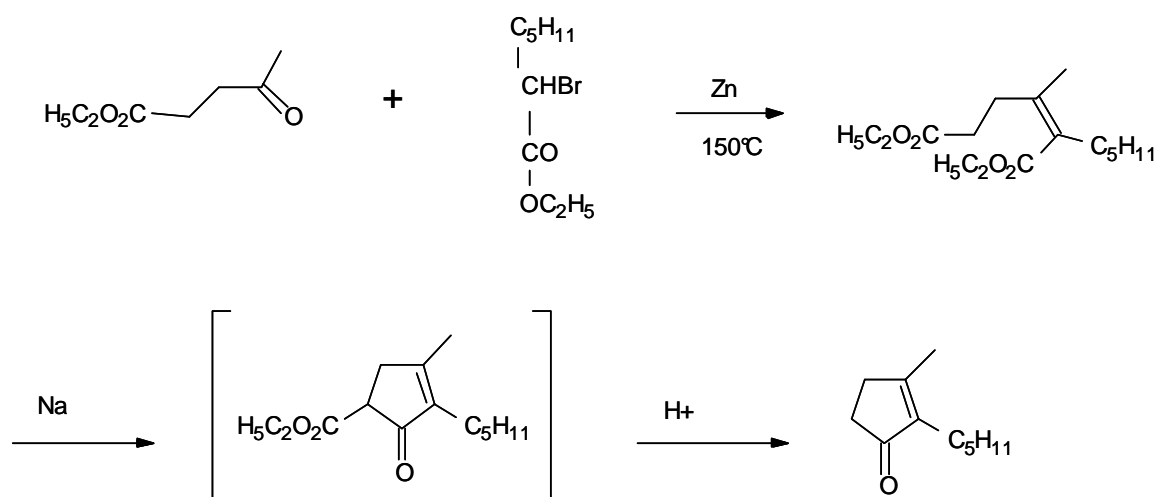


Figure 34 : réactions de synthèse de la dihydrojasmone

- L'isojasmone

Pour sa préparation (figure 35), on peut partir de l'acide ω-undécacyclique, facile à obtenir par pyrolyse de l'huile de ricin. En le traitant par de l'acide sulfurique concentré, il se produit, après protonation de la double liaison, une série de déplacements 1,2 de protons, donnant en fin de compte la γ-lactone stable, avec un bon rendement.

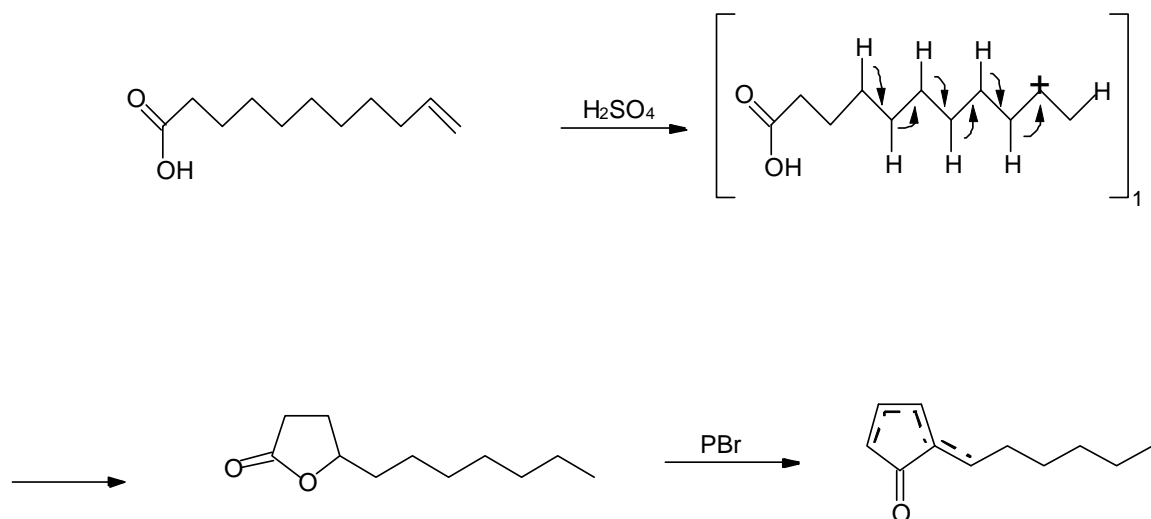


Figure 35 : réactions de synthèse de l'isojasmonone

- La lactone du jasmin

Après que Demole et ses collaborateurs aient découvert cette lactone dans l'huile essentielle de jasmin, en 1962, la structure en était confirmée par synthèse la même année.

Dans cette synthèse plutôt compliquée (figure 36), le cyclopentanone est alkynylé en passant par l'énamine. La liaison double en cis est formée par hydrogénation catalytique de la liaison triple et, en même temps, est protégée contre l'oxydation par la formation du dibromure. La bromination ne peut cependant avoir lieu qu'après que le groupe carbonyle ait été réduit. Après oxydation de Bayer Villiger et débromination, on obtient la lactone de jasmin. En effectuant la débromination avec du zinc, on forme également l'isomère trans (Van der Gen, 1972).

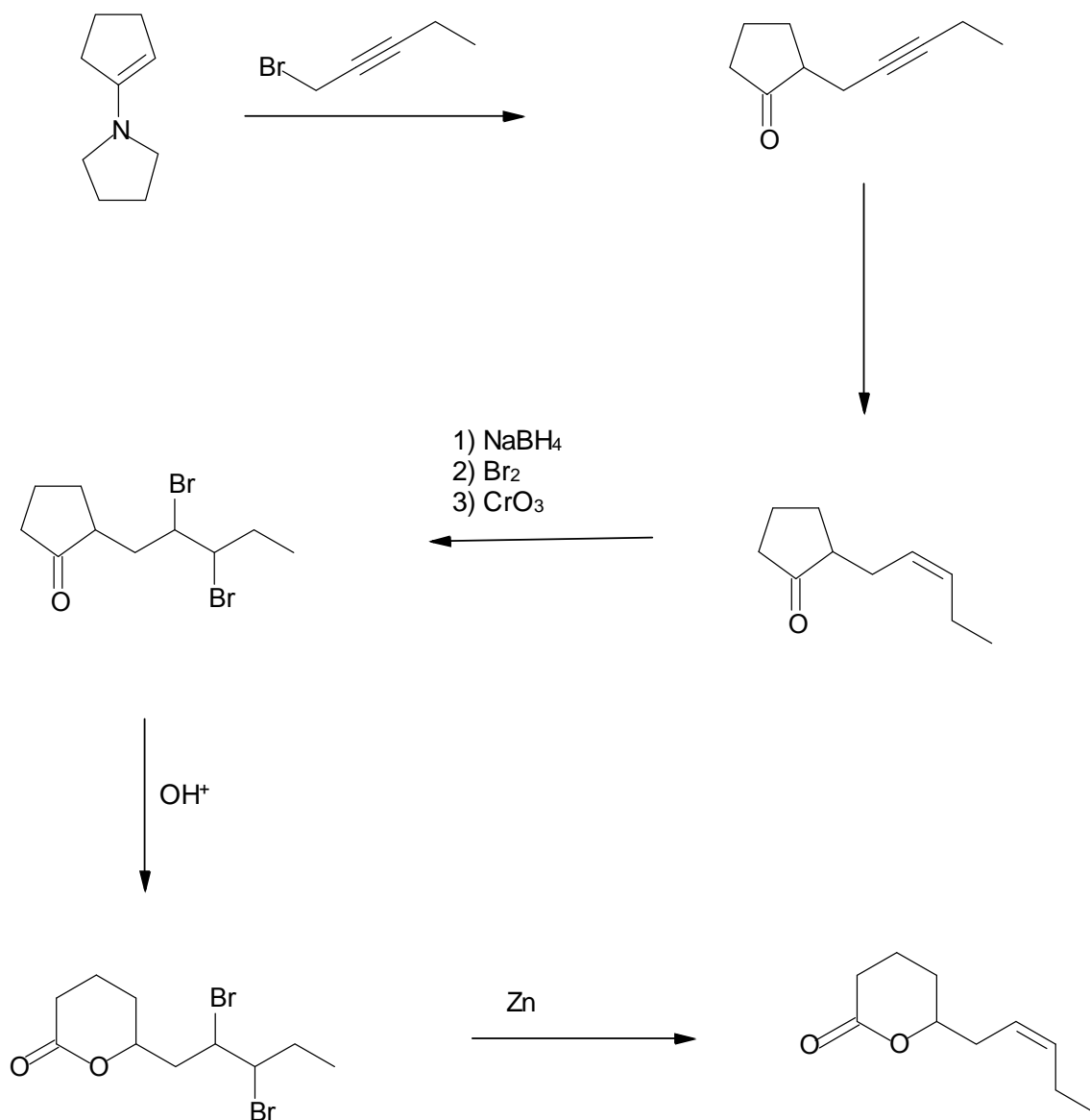


Figure 36 : réactions de synthèse de la lactone de jasmin

- Le cis-jasmonate de méthyle

Demole et Stoll ont décrit en 1962 une synthèse de ce représentant naturel des jasmonates (figure 37).

Le produit de départ était le 3-oxocyclopentanylacide acétique, que l'on peut séparer à partir de l'acide muconique par une synthèse en quatre étapes.

L'énamine de l'oxoester est alkylée avec de la bromopentyne (mais le rendement est mauvais) après quoi, la double liaison substituée en cis est formée par hydrogénation sélective avec de l'hydrogène et le catalyseur de Lindlar.

Le produit obtenu est bien entendu un mélange racémique. Le jasmonate naturel est optiquement actif et lévogyre (Van der Gen, 1972).

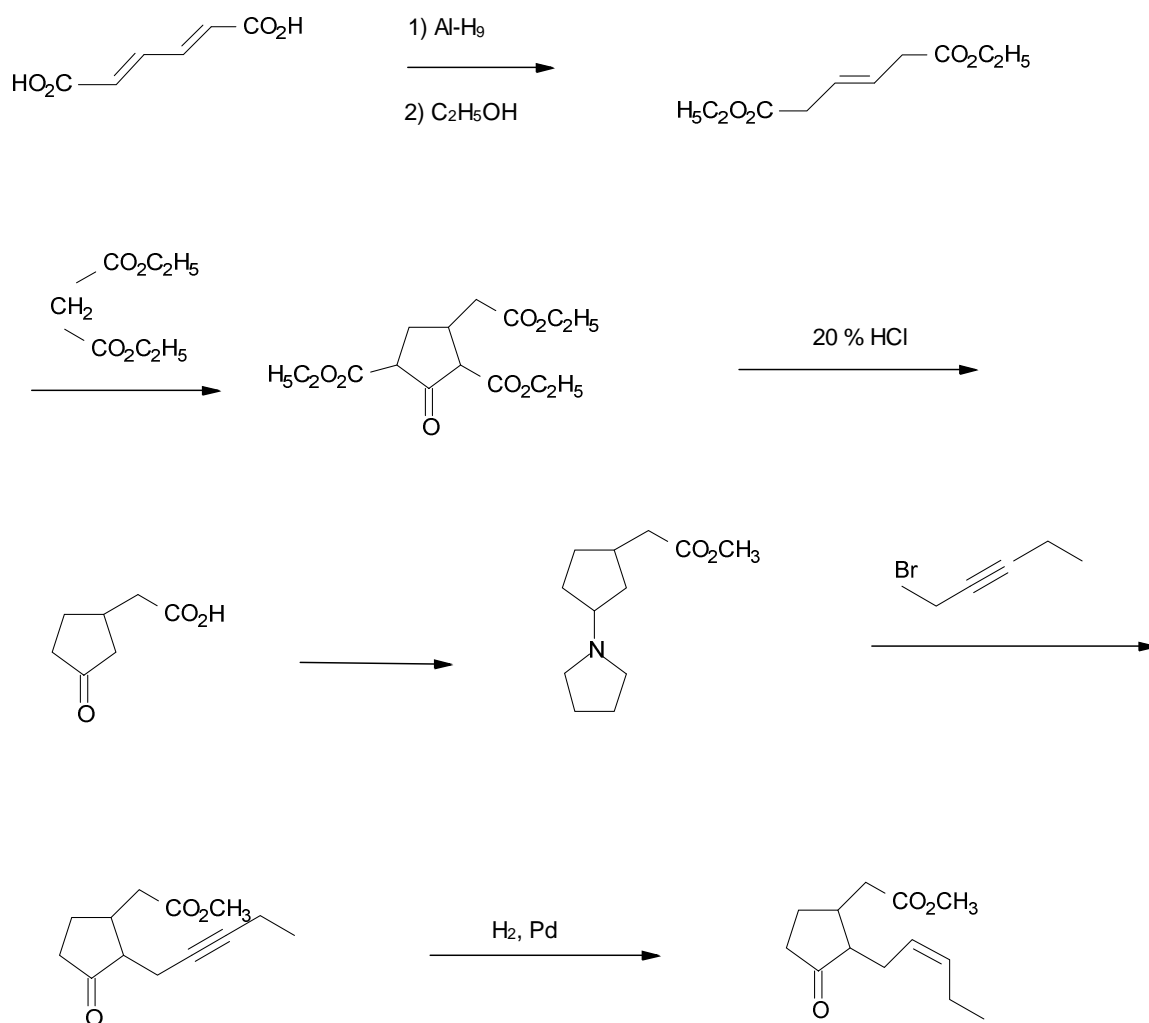
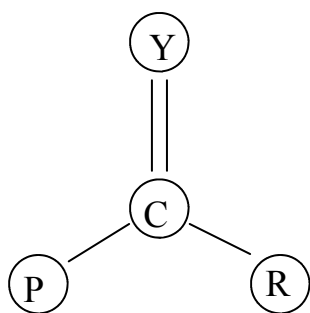


Figure 37 : réactions de synthèse de la cis-jasmonate de méthyle

2.6. Relation structure activité

Le profil caractéristique d'un corps olfactif à l'odeur de jasmin est déterminé par la présence d'un atome de carbone central C, lié à trois groupes différents, à savoir :

- un groupe fortement polaire P
- une chaîne latérale alkyl R
- un groupe de polarité faible Y



Le groupe polaire P est sans exception un groupe carbonyle. Il peut aussi bien être lié à de l'hydrogène (aldéhyde) qu'à un carbone (cétone). Le groupe carbonyle peut être séparé de l'atome central par un atome d'oxygène, ce qui nous donne alors une lactone ou un ester. Dans le cas des lactones, l'odeur prend un caractère fruité et grassex (Van der Gen, 1972).

La chaîne latérale d'alkyl R possède cinq à six atomes de carbone, est linéaire et non substituée. Ramification ou allongement de la chaîne donnent un caractère plus fruité et font diminuer ou même totalement disparaître l'odeur du jasmin. C1' peut être remplacé par de l'oxygène sans que le caractère de l'odeur change beaucoup.

La présence d'une double liaison 2' substituée en cis renforce l'odeur du jasmin tandis qu'une double liaison 2' substituée en trans l'affaiblit (Van der Gen, 1972).

La composition du groupe Y peut grandement varier et occasionner des nuances dans le patron olfactif. Y peut être en outre un groupe alkyl ou alkyldiène, benzyldène, carbomethoxy (ester) ou bien alkoxy (éther) et peut être cyclisé avec P.

Quand Y est de faible polarité (alkyl ou alkyldiène), le corps a le caractère d'une jasmone. Si la polarité du groupe augmente, le caractère devient celui des jasmonates. Si la polarité de Y devient plus forte que celle d'un groupe carbométhoxy, le composé est inodore. Une double liaison entre Y et l'atome de carbone central renforce le caractère vert du corps et en affaiblit le caractère épicé (Van der Gen, 1972).

2.7. Facteurs de variations de l'odeur de Jasmin

Le composé qui confère au jasmin sa note la plus caractéristique est l'indole. Sa formation dépend de facteurs exogènes et endogènes, géographiques, climatiques, des conditions de cueillette, du stockage et des techniques d'extraction (tableau 1) (Garnero et coll., 1980). Et bien que déplaisant à forte concentration, il apporte un caractère animal plaisant et original.

	FACTEURS	
AVANT	Géographiques Botaniques	Climatiques Conditions de culture
PENDANT	Maturité Heure de récolte	Stockage
APRES	Transport Stockage	Concentration Technologie d'extraction

Tableau 1 : facteurs susceptibles de modifier les quantités d'indole de la fleur, avant, pendant et après récolte

L'odeur de l'absolu de jasmin, chaude, florale et indolée, varie :

- Selon l'origine géographique
- Selon la période et l'heure de la récolte de la fleur
- Selon la quantité du solvant employé pour obtenir la concrète

L'origine grasse se différencie des origines exotiques par sa teneur faible en indole et en acétate de benzyle, et par ses teneurs plus élevées en jasmonate de méthyle, et en lactones. Ceci lui confère une note plus fruitée et moins animale (Peyron et coll., 1981).

Des variations de la composition moléculaire du jasmin selon un rythme circadien ont été établies en plaçant les fleurs dans un phytotron (celui-ci reproduisant les conditions de températures du jour et de la nuit). Ceci montre bien l'importance de l'heure de la cueillette (Gilly, 1997).

2.8. Essais chimiques

Les produits obtenus peuvent être altérés ou falsifiés, c'est pourquoi il faut les contrôler.

La concrète est peu altérable, si la réaction de l'indole lui donne une teinte brune, le distillat est incolore (Buil et coll., 1981).

Par contre, les huiles et pommades se colorent et s'acidifient par formation d'acide acétique et d'acétate d'éthyle, l'entraînement à la vapeur d'eau ne change rien.

Elles peuvent rancir à cause de la formation d'aldéhydes et de cétones volatils odorants à partir des glycérides saturés et insaturés (Buil et coll., 1981).

Les concrètes peuvent être falsifiées par substitution ou addition de produits moins appréciés d'une autre origine ou par coupage avec des produits synthétiques. On peut, par exemple, ajouter de la concrète de jasmin d'Afrique du Nord à celle de Jasmin de Provence.

Les différentes méthodes de détection sont donc les suivantes (Buil et coll., 1981) :

- Les caractéristiques organoleptiques

Ces caractéristiques orientent l'identification de la concrète, mais celles-ci ne sont pas suffisantes et doivent être suivies d'une analyse plus approfondie.

On observe cependant un liquide limpide, mobile, brun orangé, et à odeur caractéristique.

- L'examen au microscope

Cet examen se fait sur les matières premières pulvérisées et cristallisées mais lui aussi ne permet que de porter un jugement sommaire.

- Détermination de la densité de l'huile essentielle

Comme la plupart des huiles essentielles, elle est plus légère que l'eau. A 20°C, la densité de l'absolue de *Jasminum Grandiflorum* L. doit être de 0,956.

Il existe plusieurs façons de déterminer leur densité :

- Méthode du flacon à 15°

Cette méthode requiert beaucoup de précision. On verse l'huile essentielle jusqu'au repère d'un petit tube surmonté d'un capillaire et terminé par un entonnoir et on effectue une première pesée qui donne le poids P.

On répète l'opération avec de l'eau distillée et on obtient un poids P'.

La densité d sera $d = P/P'$

- Méthode du densimètre

On le plonge dans l'huile essentielle à 15° et on lit la densité sur l'échelle gravée.

- Méthode de la balance aérothermique de Mohr

On remplit une éprouvette d'eau distillée dans laquelle est introduit un thermomètre. On immerge entièrement le flotteur de la balance et on suspend les cavaliers aux divisions marquant la densité de l'eau à la température indiquée, pour obtenir l'équilibre. On refait la même chose avec l'huile essentielle et on équilibre avec les poids des cavaliers. La lecture de la totalité donne la densité de l'huile essentielle.

- Détermination de la solubilité de l'huile essentielle

L'addition progressive d'eau, puis d'alcool à 1 mL d'huile essentielle, suivie d'une dissolution complète par agitation du solvant permet de voir que l'huile essentielle est insoluble dans l'eau et très soluble dans l'alcool à 90°.

- Détermination de la température d'ébullition de l'huile essentielle

On la verse dans un ballon à distiller bouché, muni d'un thermomètre qui ne doit pas plonger dans l'huile essentielle jusqu'à la fin de l'opération, ce qui donne l'intervalle de température dans lequel l'essence distille. On peut faire une distillation fractionnée avec un ballon à trois boules pour connaître la température d'ébullition des principaux constituants.

- Détermination du point de congélation de l'huile essentielle

Il renseigne sur sa pureté. On introduit un petit tube contenant de l'huile essentielle, muni d'un thermomètre, dans un autre tube, lui-même plongeant dans un réfrigérant.

On laisse refroidir l'huile essentielle à 10° au dessus du point de solidification, en frottant les parois avec le thermomètre pour amorcer la cristallisation, puis on agite pour faire remonter le mercure dont le maximum indique le point de solidification.

- Détermination du pouvoir rotatoire au polarimètre
- Détermination de l'indice de réfraction au réfractomètre

Pour une température de 20°C, l'indice de réfraction de l'absolue de *Jasminum grandiflorum* L. doit être de 1,493.

- Détermination du pH au tournesol
- Analyse chromatographique de l'absolue de *Jasminum grandiflorum* L.

- Conditions d'analyse chromatographique (tableau 2)

Appareillage : GC 6890 MS 5975	Date d'analyse : 25/03/08
Gamme de Masse : 40-450 uma	Méthode : Analyse_HE.M
Colonne : HP5ms, 30 m-0,25 mm-0,25µm	Durée d'acquisition : 75.42 min
Injection split : 1 µl, ratio : 1/200	Four : 60-300°C
Gaz vecteur : Hélium, 1,0 ml/min	Opérateur : JP

Tableau 2 : conditions d'analyse chromatographique par GCMS

- Profil chromatographique (figure 38)

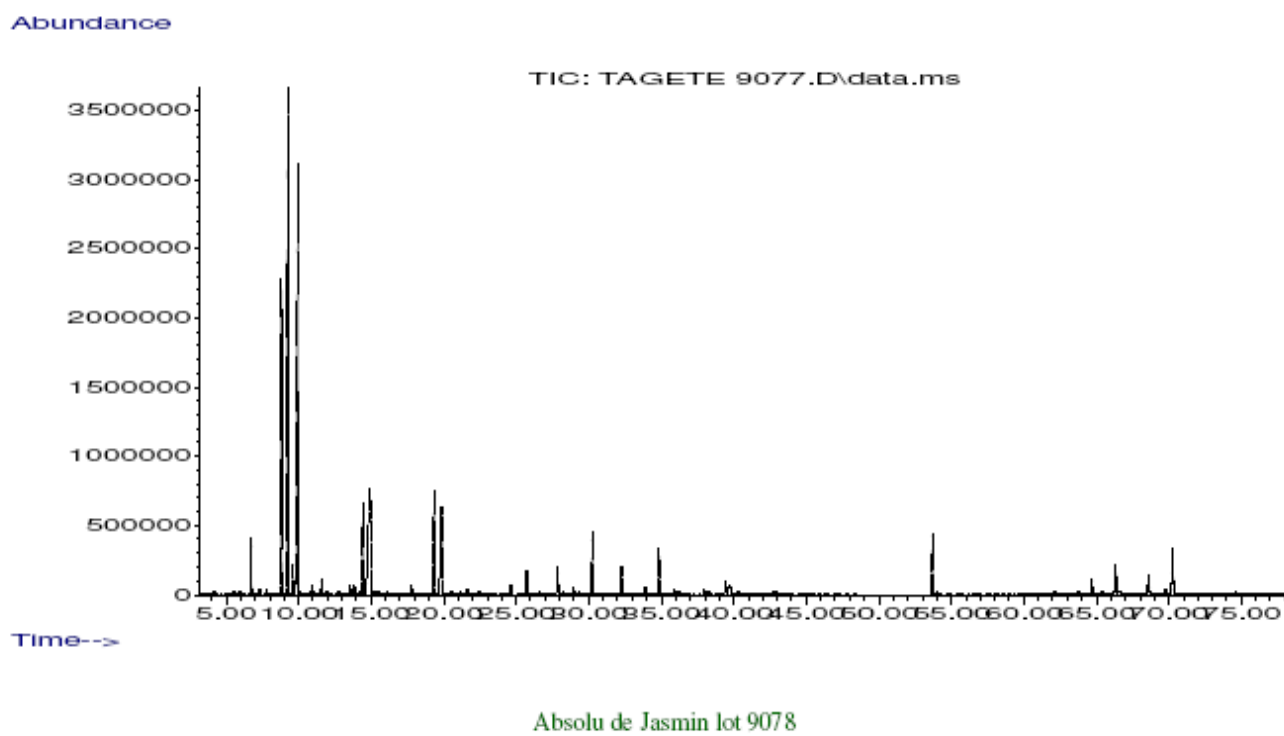


Figure 38 : profil chromatographique de l'absolu de jasmin par GCMS

Seuls les composés de pourcentage supérieur à 0,05 % ont été rapportés :

Temps de Rétention (min)	Identification	% Aire
3,753	Hexèn-3-ol	0,06
8,987	Alcool benzylique	1,02
10,930	Méthyl-p-crésol	0,55
11,739	Benzoate de méthyle	0,17
12,044	Linalol*	2,83
15,468	Acétate de benzyle	17,23
22,892	Indole	1,38
26,792	Eugénol*	1,80
29,216	(Z)-cis-Jasmone	1,51
35,863	α -Farnésène	1,72
43,597	Jasmonate de méthyle	0,70
49,554	Benzoate de benzyle	7,35
53,973	Pentadécane	2,29
58,007	Hexadécanoate de méthyle	1,47
59,011	Isophytol	6,52
59,935	Acide palmitique	1,69
62,683	Nérolidol	3,02
65,688	Linaloate de méthyle	0,22
65,950	Linoléate de méthyle	3,82
66,569	Phytol	15,46
67,273	Octadécanoate de méthyle	0,22
71,250	Phytol isomère	6,10
94,069	Squalène	6,07
98,283	Acétate de phytyle	10,43

*allergènes

Figure 39 : composés issus de la chromatographie gazeuse de l'absolue de jasmin

- Dosage des esters par saponification

On pèse exactement 2 à 4 g d'essence dans un petit ballon. On ajoute 10 à 20 mL de potasse alcoolique N/2. On chauffe 30 minutes avec un réfrigérant à reflux. On ajoute de l'eau et on titre la potasse en excès avec de l'acide sulfurique N/2, avec la phénophtaléine comme indicateur coloré. La solution passe du rouge à l'incolore à la neutralisation.

Le nombre de mL de H_2SO_4 versés est égal au nombre de mL de KOH consommés.
Le nombre de mg de potasse nécessaires pour saponifier les éthers contenus dans un gramme d'essence : $I = (n * 28) / P$
 $28 = PM_{OH} / 2$ avec P le poids de l'essence

- Dosage des alcools libres par acétylation

On verse 20 mL d'essence, 20 mL d'anhydride acétique et 2g d'acétate de sodium anhydre dans un petit ballon muni d'un réfrigérant.

On laisse bouillir doucement une heure, puis, on ajoute un peu d'eau et on chauffe ½ heure au bain-marie. On laisse refroidir et décanter. On lave l'huile plusieurs fois avec une solution de carbonate de soude et de l'eau, et on sèche sur sulfate de sodium anhydre. L'essence acétylée est saponifiée par la potasse alcoolique, ce qui donne la teneur totale en alcool de l'essence, alors que l'indice de saponification donne la quantité primitive d'alcool correspondant.

- Dosage des aldéhydes et cétones

On agite l'essence avec un volume égal d'une solution saturée et chaude de bisulfite de sodium. On laisse reposer deux heures jusqu'à la formation d'une masse que l'on presse. On lave à l'éther, on chauffe à feu doux avec un alcool, ce qui entraîne la décomposition des aldéhydes et des cétones.

- Dépistage des falsifications

➔ dépistage de l'ajout d'alcool

On agite de l'essence dans un tube gradué avec de l'eau. S'il y a de l'alcool, l'eau absorbe et devient laiteuse tandis que le volume d'essence diminue.

On peut également distiller l'essence au bain marie, l'alcool distillant, on le reconnaît à l'odeur et il s'enflamme.

➔ dépistage de l'ajout d'huile grasse

Quand on agite le flacon, il y a formation de bulles d'air à la surface. Ou lorsque l'on ajoute à l'essence dix fois son volume d'alcool, deux couches se forment.

S'il s'agit de l'huile de ricin, on obtient une odeur caractéristique d'acide oenanthique au chauffage après avoir ajouté quelques gouttes d'acide nitrique et dilué avec une solution de carbonate d'ammoniaque.

➔ dépistage de l'ajout de phtalate d'éthyle

On utilise la méthode de BREIHUT et APFELBAUM.

On agite 10 mL d'essence avec une solution de chlorure de sodium, on sépare la couche aqueuse à laquelle on ajoute 5 mL de soude à 10% et on distille. Le résidu de distillation est évaporé au bain marie puis séché sur plaque chauffante. On laisse refroidir et on ajoute 5 à 6 gouttes d'acide sulfurique concentré. On porte à ébullition à 160 ° pendant 3 minutes. On ajoute 1 mL d'eau puis de la soude diluée, ce qui entraîne une coloration rose due à la phénophtaléine s'il y a du phtalate d'éthyle.

Les contrôles sont effectués sur les produits en cours de fabrication et de conditionnement ainsi que sur les produits finis.

- Contrôle de l'innocuité des molécules de base et des formules sur des animaux de laboratoire, grâce aux tests de toxicité, d'agressivité, de sensibilité et d'allergie, histologiques et hématologiques.
- Contrôle des matières premières par des laboratoires d'analyses
- Contrôle du respect des normes des matières premières et produits finis
- Contrôle en cours de fabrication : analyse et contrôle bactériologique.
- Contrôle en cours de conditionnement : prélèvements sur cuve pendant le titrage et sur chaînes quant à la conformité avec le niveau et le poids prévu, quant à l'étanchéité, etc. ...
- Contrôles après le conditionnement de chaque lot de fabrication dans son conditionnement définitif, des produits de chaque lot étant conservés dans des « échantillothèques » sur lesquelles des vérifications systématiques sont opérées après des délais divers.

De nombreuses équipes de recherche fondamentale ou appliquée ont été formées avec des ingénieurs, des pharmaciens, des bactériologistes, des physiciens, des vétérinaires, en collaboration avec des personnalités du monde médical ou universitaire.

3. Etude des propriétés pharmacologiques du jasmin

Bien que l'utilisation la plus connue du jasmin soit la parfumerie et la cosmétique, dans la médecine traditionnelle, les feuilles de jasmin étaient utilisées pour traiter les maladies de peau, les ulcères, les stomatites ulcérales, les blessures ou encore les hyperkératoses du pied (Umamaheswari et coll., 2006). De nombreuses études ont été réalisées sur ces diverses propriétés et l'étude des feuilles, des tiges, des racines du jasmin et de ses composants a permis la mise en évidence de nouvelles approches thérapeutiques, dont la plus récente touche le domaine des anticancéreux (Flescher, 2006).

3.1. Activité anti-ulcère et anti-oxydante

L'ulcère gastrique se définit comme la perte de substance d'un revêtement épithélial cutané ou muqueux sans tendance à la cicatrisation spontanée et entamant la paroi gastrique ou duodénale. Il en résulte une rupture de l'équilibre existant entre facteurs d'agression de la muqueuse (*Helicobacter pylori*, acide chlorhydrique, pepsine, sels biliaires, anti-inflammatoires non stéroïdiens, aspirine, alcool, tabac, stress...) et facteurs de défense de la muqueuse (barrière formée par la muqueuse) (Catheline et Champault, 1999).

Actuellement, il existe plusieurs classes de médicaments afin de le traiter : les inhibiteurs de la pompe à protons (IPP), les antagonistes H₂, ou encore les agents cytoprotecteurs. Cependant, l'inconvénient de ces molécules est l'existence d'effets secondaires (arythmie, impuissance, gynécomastie, hyperplasie, et changements hématopoïétiques (Akthar et coll., 1992).

Une étude (Umamaheswari, 1992) a essayé de mettre en évidence l'activité anti-ulcère et anti-oxydante du *Jasminum grandiflorum* L.. Celles-ci ont été évaluées à partir d'un extrait alcoolique de feuilles à 70%.

Le modèle utilisé était des rats albinos sur lesquels l'administration d'aspirine, la ligature du pyllore et l'alcool ont permis d'obtenir des modèles aigus d'ulcère gastrique. Il a donc été possible d'évaluer ainsi l'hypothèse antiscrétorie et cytoprotectrice des feuilles de jasmin.

De plus, l'activité anti-oxydante a été montrée *in vitro* avec l'analyse du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazylhydrate, qui possède une capacité réductrice, une activité de balayage de l'ion superoxyde, de l'oxyde nitrique et du contenu phénolique total (Umamaheswari et coll., 2006).

L'extrait de feuilles de *Jasminum grandiflorum* L. a été utilisé à deux concentrations 100 et 200 mg/kg, et celui-ci a été comparé à un anti-H₂, la famotidine à la dose de 20mg/kg (Umamaheswari et coll., 2006) ainsi qu'à l'oméprazole à la dose de 30mg/kg (Mahajan et coll., 2009).

Les résultats de l'expérience avec *Jasminum grandiflorum* L. ont montré une diminution dose-dépendante des lésions de l'ulcère comparé à la famotidine et à l'oméprazole. Cette amélioration est due à l'activité antisécrétoire de *Jasminum grandiflorum* L., mise en évidence par la diminution du volume d'acide gastrique, de l'acidité totale et l'augmentation du pH gastrique.

La guérison complète nécessite un traitement de vingt jours avec cet extrait alcoolique de feuilles de jasmin. Cela permet de conclure sur la capacité qu'ont les feuilles de *Jasminum grandiflorum* L. à guérir un ulcère grâce à son mécanisme anti-oxydant.

3.2. Activité antibactérienne

Afin de démontrer l'activité antibactérienne de *Jasminum grandiflorum* L., des études (Joy et Raja, 2008) ont porté sur des extraits alcooliques de cals. Les cals sont des proliférations de cellules indifférenciées susceptibles d'accumuler flavonoïdes, glycosides, terpènes, tannins, résines, et acide salicylique. Ces extraits ont été testés *in vitro* à la concentration de 250 mg/mL et 500 mg/mL sur des agents pathogènes : *Staphylococcus albus*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella typhi*. De la streptomycine à 10mg/mL a été utilisée comme contrôle positif et des extraits à base d'éthanol ont servi de témoins.

Les résultats ont montré une grande activité antibactérienne de la part de *Jasminum grandiflorum* L. à la concentration de 250 mg/mL. La meilleure activité antibactérienne a été observée pour *Salmonella typhi* et la moins bonne pour *Proteus mirabilis*.

3.3 Activité anti-acnéique

Les étiologies de l'acné sont multifactorielles mais une bactérie anaérobie gram positif nommée *Propionibacterium acnes* joue un rôle important dans la formation des comédons et l'induction de l'inflammation est provoquée par les cytokines. En effet, cette bactérie se développe au fond des follicules pilosébacés et utilisent les triglycérides du sébum comme substrat (Dreno, 2002).

Les cytokines qui provoquent cette inflammation sont composées des interleukines 1p (IL1p) et interleukines 8 (IL8) ainsi que du facteur de tumeur de nécrose (TNFalpha).

Le traitement de l'acné est donc composé d'antibiotiques pour lutter contre cette bactérie et d'anti-inflammatoires (en topiques et systémique).

Il a été montré que le jasmin avait la propriété d'inhiber la croissance de cette bactérie et avait une composante anti-inflammatoire (Tsai T et coll., 2010).

Afin de démontrer ces propriétés, *Propionibacterium acnes* a été mis en contact avec diverses substances dans un milieu anaérobie composé de glucose et d'agar, pendant 48 heures à 37°C. Le témoin de l'expérience est la clindamycine à la concentration de 10 µg/mL, antibiotique efficace contre cette bactérie. On a alors pu déterminer la concentration minimum d'inhibition (CMI). La CMI de l'extrait méthanolique de jasmin est de 800 µg/mL. Un *screening* phytochimique a permis de mettre en évidence la présence de phénols, flavonoïdes et terpènes dans cet extrait qui seraient responsables de l'inhibition des interleukines 8 et du TNF alpha (Kumar et coll., 2007).

Le résultat de cette étude montre que des extraits de jasmin pourraient avoir leur rôle dans le traitement anti-acné, notamment sous forme de topiques.

3.4. Activité cicatrisante

L'influence d'un extrait de fleurs de *Jasminum grandiflorum* L. a été étudiée à la dose de 250 mg/kg pendant dix jours en utilisant des modèles de blessures d'excision chez les rats.

L'expérience a porté sur trois groupes de rats : le groupe témoin traité avec de la cellulose, le groupe standard traité avec du sulfathiazole et enfin le groupe expérimental traité avec un extrait éthanolique de jasmin. A la fin de dix jours de traitement, le taux de cicatrisation des plaies a été comparé aux contrôles. On a observé une réduction de 65% des blessures sur les rats traités par l'extrait de jasmin. Le poids sec et humide des tissus de granulations et d'hydroxyproline a augmenté considérablement comparé aux témoins. La coupe histologique des blessures traitées a montré de grandes bandes de collagène bien organisées, la présence de nombreux fibroblastes et peu de cellules inflammatoires, et cela dix jours après le traitement (Nayak et Mohan, 2007).

On a donc émis l'hypothèse que la guérison était due à la présence de triterpènes et de flavonoïdes contenus dans *Jasminum grandiflorum* L. connus pour leurs propriétés astringentes et antimicrobiennes. La blessure a donc pu cicatriser grâce une augmentation de la réépithélialisation.

3.5. L'action des jasmonates sur les cellules végétales et animales

Un des métabolites secondaires du jasmin est le jasmonate. Il s'agit d'une phytohormone produite par la plante lorsque celle-ci est agressée par des insectes ou une maladie.

Les jasmonates rejoignent une longue liste de composants de plantes ayant des propriétés anticancéreuses. Environ 250 000 espèces de plantes posséderaient une action signifiante contre le cancer. Cette action peut être préventive et/ou curative.

3.5.1. La famille des jasmonates

Les jasmonates assurent les fonctions de croissance, de différenciation et de développement au niveau de la plante (Flesher, 2006).

L'acide jasmonique et son ester de méthyle, le méthyljasmonate sont des dérivés acides de cyclopentanones. Ils induisent une résistance contre les maladies et les insectes (Crellman et Mullet, 1997).

On retrouve les jasmonates dans toutes les parties de la plante, les concentrations les plus élevées se situant dans les tissus jeunes en croissance active. L'augmentation des jasmonates dans les tissus de la plante suite à des stimuli et stress divers (blessure, infection par des bactéries ou champignons, attaque par des insectes...) est très rapide.

Le méthyle jasmonate est le principal constituant de l'huile essentielle de *Jasminum grandiflorum* L..

Au niveau structure, les jasmonates appartiennent à la famille des dérivés oxygénés d'acide gras, qui sont produits par l'intermédiaire du métabolisme oxydant des acides gras polyinsaturés. La source principale des jasmonates est l'acide linoléique (C_{18:3}). Les jasmonates régulent l'expression des gènes dont ceux des gènes de défense.

3.5.2. L'action anticancéreuse sur les cellules animales

Actuellement, 60% des agents anticancéreux sont des dérivés de sources naturelles (plantes, organismes marins et micro-organismes). Les anticancéreux issus de plantes sont bien connus : la vinblastine et la vincristine provenant de *Catharantus roseus* L., le taxol isolé de *Taxus brevifolia* L., la camptothécine issu de *Camptotheca acuminata* L. ...

Concernant son mode d'action, le jasmonate et ses dérivés s'attaquent au métabolisme énergétique des cellules cancéreuses.

L'hexokinase est la première enzyme qui agit sur le métabolisme du glucose. Dans les cellules cancéreuses, il existe une liaison particulière entre l'hexokinase et la mitochondrie, il s'agit d'un canal ionique transmembranaire : le canal anionique voltage-dépendant (liaison qui n'existe pas avec les cellules normales). Cela aboutit à une augmentation du métabolisme et donc à la prolifération des cellules cancéreuses.

Les jasmonates s'attaquent spécifiquement à cette liaison mitochondrie – hexokinase. Cette liaison est cassée et cela provoque l'ouverture du canal ionique. Il en résulte un arrêt de la production d'énergie et le déclenchement de l'apoptose (Goldin et coll ., 2008).

Des études *in vitro* sur des cellules sanguines atteintes de leucémie myéloïde chronique (Rottem et al, 2005) ont montré que l'exposition de cellules cancéreuses au méthyljasmonate provoque une souffrance des mitochondries, qui se traduit par le relargage du cytochrome C hors des mitochondries. En revanche, les cellules normales ne sont en aucun cas affectées et ne présentent aucune modification.

Les études *in vivo* effectuées chez l'animal ont montré que des tumeurs métastatiques du poumon pouvaient ainsi être éliminées sous traitement de méthyljasmonate.

De plus, grâce à cette attaque spécifique, il n'y a pas été observé de chimiorésistance et autre qualité observée, cette molécule ne possède que peu d'effets secondaires, contrairement aux autres anticancéreux connus (Flesher, 2006).

Le méthyljasmonate est la molécule la plus avancée dans les études sur les jasmonates, les essais cliniques ont commencé depuis 2009 (phase II).

3.6. Utilisation du Jasmin en aromathérapie

L'absolue est issue de la concrète par extraction à l'éthanol, suivie d'un refroidissement et d'une filtration afin d'en obtenir la partie claire après décantation. L'absolue de jasmin fait partie des senteurs les plus familières et populaires. C'est également une des plus coûteuses en raison du nombre de fleurs nécessaires pour la produire (Pitman, 2004).

L'absolue de jasmin a des propriétés sédatives (Keville et Green, 1995). Elle apaise le système nerveux central, et lutte contre l'anxiété et la dépression (Keller, 1992). Au niveau périphérique, elle aide l'organisme à se détendre (tension nerveuse, spasmes nerveux, névralgies musculaires et articulaires, crampes et migraines) (Thompson, 2005).

Le stress et la fatigue peuvent ainsi être traités par deux gouttes d'absolue de jasmin dans 50 mL d'huile végétale. L'utilisation se fait soit par massage de la voûte plantaire soit par les vapeurs d'un bain d'eau chaude (Pitman, 2004).

Afin de traiter l'apathie et la dépression, un mélange à base d'essence de bois de cèdre, de pamplemousse et de jasmin à la posologie de trois gouttes chacune et de 15 mL d'huile végétale sera efficace (Price, 2007).

On retrouve également une action du jasmin sur les plans gynécologiques grâce à son action antispasmodique (syndrome prémenstruel, dysménorrhée et douleurs utérines). De plus, des études *in vitro* ont montré que le jasmin avait une activité spasmodolytique sur l'iléum du cobaye et sur l'utérus de rat (Balchin, 2006). Le mode d'action *in vitro* ressemble à celui du géranium, de la lavande et de la menthe poivrée.

Pour les règles douloureuses, on pourra associer une goutte d'absolue de jasmin et 15 mL d'huile végétale. Ce mélange est à appliqué sur le bas du ventre, en massant avec des mouvements circulaires (Price, 2007).

L'absolue de jasmin agit également sur le plan pulmonaire (toux nerveuse, toux spasmodique, catarrhe, affections des voies respiratoires aériennes notamment grâce à son action antiseptique) (Khond et coll., 2009).

L'absolue de jasmin confère à la peau un caractère adoucissant, elle lui redonne de la vitalité grâce à son action antioxydante et aide ainsi à prévenir les effets du vieillissement. Ayant une activité antiseptique et antibactérienne, elle pourra être efficace pour les maladies de peau telle l'acné (Keller, 1992).

Réputée aphrodisiaque, elle est indiquée dans les problèmes de frigidité, d'impuissance et d'anorgasmie (Lavabre, 1990).

Afin de lutter contre la frigidité, un mélange d'une goutte d'absolue de jasmin, avec trois gouttes d'huile essentielle de santal et avec deux gouttes d'essence de cardamome associée à 25 mL d'huile végétale, de crème, ou de base neutre permettra de réaliser un bain érotisant.

Un autre mélange à base d'une goutte d'absolue de jasmin, une goutte d'huile essentielle de patchouli, deux gouttes d'huile essentielle de poivre noir et de deux gouttes

d'huile essentielle de géranium) serait également efficace pour lutter contre la frigidité (Price, 2007).

Il est cependant à noter que l'aromathérapie et l'utilisation de l'absolue de jasmin nécessite des précautions d'emplois : en cas d'abus, l'absolue de jasmin peut provoquer des nausées et des maux de tête. Elle ne doit pas être absorbée par voie orale.

L'utilisation chez la femme enceinte et chez les enfants en bas âge est contre-indiquée.

4. Etude cosmétologique du jasmin

4.1. Utilisation en parfumerie

Le jasmin est, avec la rose, l'une des fleurs maîtresse de la parfumerie (Bergwein, 1968).

Par définition, le parfum est une substance aromatique agréable à l'odorat, liquide ou solide, d'origine naturelle ou artificielle (Naves, 1968). Il s'agit d'un accessoire luxueux de la vie déterminant en nous une sensation interne délicieuse et relevant du domaine de la coquetterie (Cohen, 1977).

Le parfumeur, ou encore appelé « nez », possède une très grande mémoire olfactive et doit recréer, par des associations subtiles, une odeur, une image ou encore une ambiance. Il a pour ce faire, à sa disposition des centaines de flacons que l'on appelle « orgue à parfum » ou clavier par analogie avec l'instrument de musique correspondant (figure 40).



Figure 40 : un orgue à parfum (fradd.pacac.free.fr/diaporama.htm)

La création d'un parfum est issue d'une recherche scientifique réalisée au sein de l'industrie des produits cosmétiques.

Les laboratoires des grandes sociétés associent médecins, chimistes et pharmaciens, d'où des dépenses très importantes. Il faut également effectuer une recherche sur la structure ou le comportement de la peau vis-à-vis du parfum ou une recherche appliquée au produit et à son mode d'utilisation. Des études toxicologiques sont effectuées en animalerie afin de déterminer ses effets principaux ou secondaires, de même que l'évolution de la qualité bactériologique du produit (Kauffman, 1974).

Cette organisation scientifique est indispensable à toute société soucieuse d'assurer une bonne qualité à ses produits si elle veut préserver son image de marque auprès des consommateurs.

4.1.1 Les différentes formes utilisées en parfumerie (Jourdan, 1980)

- Les parfums ou extraits : la concentration est de 15 à 25 % et le degré alcoolique dépend de la concentration
- Les eaux de toilettes : la concentration est de 3,15 à 3,8 % et le degré alcoolique représente 85 % du volume, les 15 % restant étant de l'eau.
- Les eaux de cologne : leur concentration est de 0,5 à 2 %, le degré alcoolique est de 70% en volume et l'eau représente 30% en volume.
- Les after-shave : leur concentration est de 0,5 à 3 %, le degré alcoolique est de 60% en volume et l'eau représente 40% en volume.
- Les déodorants : leur concentration est de 0,5 à 3 % pour les déodorants en stick ou en spray. Le gaz propulseur dans le cas du spray est soit du fréon soit du butane.

4.1.2. Les constituants d'un parfum

Un parfum s'obtient par dissolution d'un mélange de parfums naturels ou artificiels dans de l'alcool. L'alcool s'évaporant rapidement, il est bon de masquer son odeur propre en ajoutant au parfum une composition destinée à provoquer une première odeur légère, fruitée, précédant de peu l'odeur fleurie du parfum proprement dite (Revuz, 2009).

Il est indispensable de fixer le parfum afin que l'odeur dure plus longtemps et pour ce faire, il convient de retarder l'évaporation des constituants.

Ainsi, un parfum bien préparé comporte :

- un complexe fruité, léger 10 à 20 % ou note de tête
- le parfum proprement dit 60 à 85 % ou note de cœur
- un fixateur adapté à la famille florale du parfum

4.1.2.1. L'alcool :

En France, il est obtenu de la betterave, il est quasiment sans odeur et titre spontanément 96 % en volume. Obtenu par synthèse, il titre alors 100 % en volume.

Plus le degré alcoolique est élevé, plus les essences seront solubles.

4.1.2.2. L'eau :

Elle permet d'abaisser le degré alcoolique. Il n'y en a jamais dans les parfums proprement dit. Mais on la retrouve dans les eaux de parfums, eaux de toilettes, etc.

4.1.2.3. Le concentré parfumant :

C'est un mélange de 50 à 500 composés naturels et synthétiques, associés par le parfumeur en proportions bien définies.

- les matières premières naturelles

Elles sont extraites de la plupart des végétaux (feuilles, fruits, fleurs). Selon le mode d'extraction, on obtient des essences, des absolues ou des concrètes.

L'huile essentielle de fleur de jasmin joue un grand rôle dans le monde de la parfumerie, on peut aisément dire qu'il n'existe pas de grands parfums sans jasmin naturel (Langlais et Bollinger, 1946).

Les produits d'origine animale sont des fixateurs largement utilisés en parfumerie. Ils sont généralement importés et extrêmement coûteux.

On retrouvera parmi eux le musc, celui-ci provenant de la glande du chevreton, animal originaire d'Asie et vivant dans les chaînes de l'Himalaya et du Tibet, le castoreum extrait d'une glande du castor vivant au Canada et en Russie, la civette, sécrétion obtenue par l'excitation d'un chat sauvage, et enfin l'ambre gris qui est une sécrétion du foie de la baleine qui est ramassé par des pêcheurs à la surface de la mer (Borillo et coll., 1996).

- les matières premières synthétiques

L'apparition de composés synthétiques a permis la création d'huiles essentielles artificielles utilisées seules ou associées aux huiles essentielles véritables de jasmin, ce qui a favorisé le développement de parfum meilleur marché.

A titre d'exemple, l'entreprise DRAGOCO, à la suite de ses recherches dans le domaine de l'analyse et de la synthèse d'huile essentielle, est en mesure d'offrir au parfumeur une aide appréciable dans l'élaboration des odeurs de fleurs soit en vue de remplacer purement et simplement ce corps odorant naturel, soit pour en compléter l'effet olfactif pour en améliorer la faculté de rayonnement. Il propose de nombreux produits synthétiques dont les principaux sont Jasminoflor 09136[®], Jasmin 09328[®], Jasminal P06010[®], Jasminet 06019[®] et Jasmin 09068[®]. Ils reproduisent l'odeur de jasmin avec plus ou moins de ténacité, avec plus ou moins de coloration et plus ou moins de rendement.

La société ORGAROME propose également un certain nombre d'autres produits qui diffèrent par leur caractère plus ou moins floral, plus ou moins subtil et avec plus ou moins de

rendement. Les exemples de produits sont le Hexenylcyclopentanone 400408[®], Dihydrojasmane 400401[®], Tetrahydrojasmane 400402[®], le Farnesylacetone 400417[®] etc. .

4.1.2.4. Les adjuvants

Les anti-UV : la lumière est très néfaste à la bonne conservation, on utilise donc des filtres UV comme protection. Le benzophénone-4 ou l'éthylhexyl salicylate sont les plus utilisés (Revuz, 2009).

Les antioxydants : ils protègent contre l'altération provoquée par l'air au cours du temps. Ainsi, le tocophéryl acétate, le tocophéryl linoléate, le propyl-gallate, l'héspéridin-méthyl-chalcone sont des antioxydants utilisés dans la parfumerie (Revuz, 2009).

Les colorants : peu sont autorisés par la législation car ils sont sensibles au milieu dans lequel ils se trouvent ainsi qu'à la lumière. Il n'y en a que treize qui sont utilisés en parfumerie dont neuf très fréquemment. Parmi eux, quatre sont des colorants alimentaires, il s'agit du CI 19140 (E= 102) et du CI 47005 (E=104), de couleur jaune ; le CI 42090 (E=133) de couleur bleue et le CI 15985 (E=110) de couleur orange. Les autres colorants les plus utilisés sont le CI 14700 de couleur rouge, le CI 17120 de couleur rouge magenta, le CI 61570 de couleur vert, le CI 60730 et le CI 60725 de couleur violette (Revuz, 2009).

4.1.3. Elaboration, fabrication et conditionnement d'un parfum

L'élaboration d'un parfum se fait par un « nez ». Celui-ci est capable de distinguer jusqu'à 400 senteurs différentes.

Ainsi, selon le style de la composition qui lui est demandé, il va, derrière son orgue à parfum garni d'une multitude de petits flacons, élaborer à force de dosages et de tâtonnements, le parfum ou l'eau de toilette qui « habille » de quelques gouttes (Barillé et Laroze, 1998).

En se remémorant leur qualité d'odeur et de puissance, il va écrire une liste de produits en attribuant à chacun une participation sous forme de poids (balance électronique graduée au centième de gramme). L'évaluation se fait en se reportant à la pyramide des parfums (figure 41) qui détermine les trois notes du parfum (Robert, 2000).

La note de tête : c'est l'effet immédiat d'un parfum sur le sens de l'odorat. Cette expression est communément utilisée en relation avec l'impact d'un parfum après application sur la peau. Physiquement la note de tête est l'ingrédient le plus volatil dans la composition d'un parfum. C'est une note fraîche, légère et fugace. Il s'agit des notes d'agrumes et d'aromates.

La note de cœur : perçue après les notes de tête, c'est un produit de parfumerie à volatilité intermédiaire. Les notes de cœur forment la personnalité du parfum composées de notes fleuries (jasmin, rose...), de notes vertes (gazon, feuille...), fruitées (framboise, pêche...) ou encore épicées (girofle, muscade, cannelle...).

La note de fond : elle est présente tout au long de la vie du parfum. Peu volatiles, ce sont des notes à fort caractère et forte intensité. Elles peuvent appartenir à la famille des notes animales (musc), boisées (cèdre, vétiver) ou bien balsamiques (mousses, champignons).

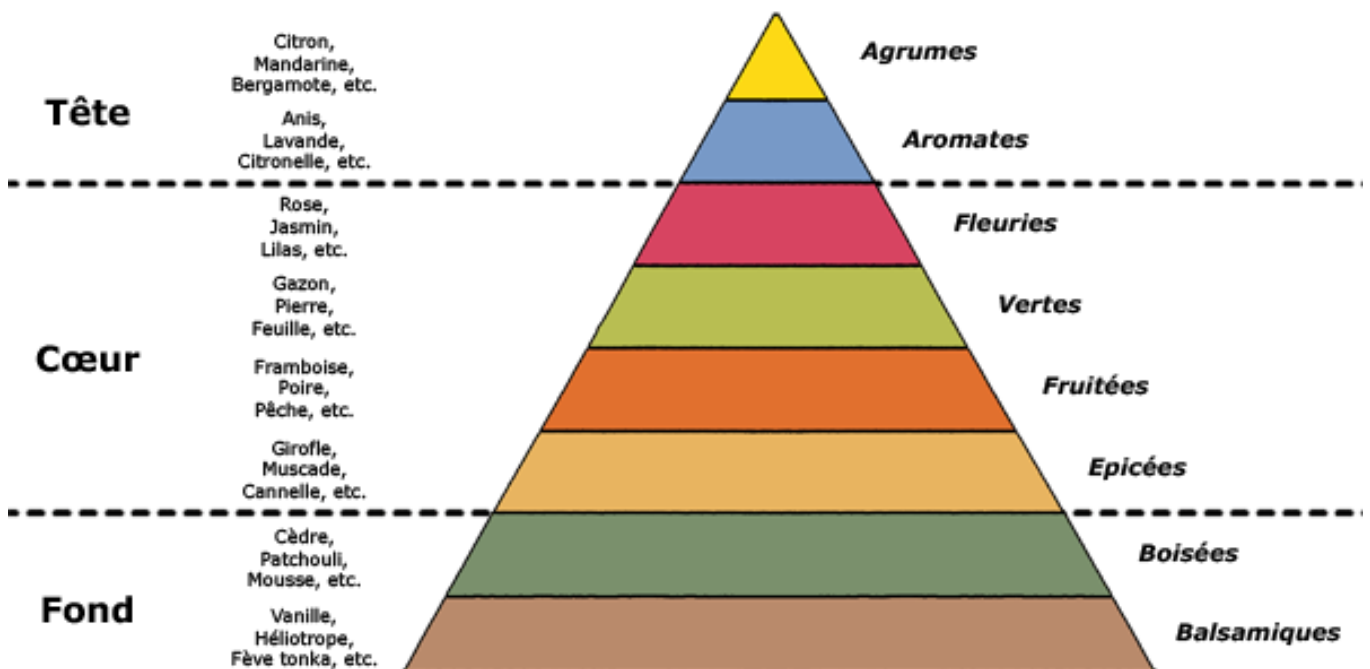


Figure 41 : la pyramide des parfums

(http://www.roseraievaldemarne.com/roseraie_internet/rose_roseraie_article.php?id_article=494)

Une fois le choix des produits et des quantités réalisées, la fabrication est une opération simple. En voici les étapes :

- mélange du concentré avec l'alcool et l'eau
- pré-filtration à température ambiante
- glaçage pour précipiter les insolubles restants
- filtration à -2°C
- addition des protecteurs et colorants
- stockage à l'abri du froid et de la lumière

Le conditionnement doit s'effectuer le plus rapidement possible après la fabrication.

4.1.4. Classification des parfums

Selon la classification du comité français du parfum, on peut trouver sept catégories (Grasse et coll., 2001) :

- Les hespéridés :

Ce sont des huiles essentielles obtenues par expression du zeste d'agrumes tels que la bergamote, le citron, l'orange, la mandarine, etc. C'est dans ce groupe que l'on trouve les premières Eaux de Cologne. Cette famille est subdivisée en hespéridé floral chypré, hespéridé épicé, hespéridé boisé, hespéridé aromatique.

Exemple de parfum hespéridé :

Ô de Lancôme® : bergamote, citron, mandarine, jasmin, chèvrefeuille, mousse de chêne, santal, vétiver

- Les floraux

Cette famille importante regroupe des parfums dont le thème principal est une fleur (rose, tubéreuse...). Elle est subdivisée en soliflore, soliflore lavande, bouquet floral, fleuri vert, fleuri aldéhydé, fleuri boisé et fleuri boisé fruité.

Exemple de parfums floraux :

Chanel N°5[®] : jasmin, ylang ylang, rose de mai

J'adore de Dior[®] : mandarine, feuille de lierre, jasmin, prune de Damas, violette, orchidée, rose, musc de la mûre et bois d'amarante

Daisy de Marc Jacobs[®] : pomme verte, musc, jasmin, vanille

- Les fougères

Cette dénomination de fantaisie, qui ne prétend pas se rapporter à l'odeur des fougères, comprend un accord généralement réalisé avec des notes lavandées et boisées (mousse de chêne, coumarine, bergamote, géranium, etc.). Cette famille est subdivisée en fougère ambrée douce, fougère fleurie ambrée, fougère épicée, fougère aromatique. On ne retrouvera cependant pas de jasmin dans cette catégorie.

Exemple de parfums fougères :

Drakkar noir de Guy Laroche[®] : citron, mandarine, lavandin, coriandre, angélique, baie de Genièvre, mousse de chêne, patchouli, cèdre, vétiver

- Les chypres

Ce nom provient du parfum ainsi baptisé par François Coty en 1917. Le succès de "Chypre" en a fait le chef de file d'une grande famille qui regroupe des parfums basés principalement sur des accords de mousse de chêne, de ciste-labdanum, de patchouli, de bergamote, de rose. Cette famille est subdivisée en chypre fleuri, chypre fleuri aldéhydé, chypre fruité, chypre vert, chypre aromatique, chypre cuir.

Exemple de parfums chypres :

Coco Mademoiselle de Chanel[®] : orange, bergamote, poire, jasmin, rose, patchouli

Empreinte de Courrèze[®] : mousse ambré, bois exotique, jasmin et rose de Bulgarie

Chance de Chanel[®] : jacinthe, jasmin, cèdre, patchouli, vétiver, bois de Teck

- Les boisés

Les boisés sont plutôt destinés à une clientèle masculine. Ce sont des notes chaudes et opulentes comme le santal et le patchouli, ou parfois sèches comme le cèdre et le vétiver. Le départ est constitué le plus souvent de notes lavandées et hespéridées. Cette famille est subdivisée en boisé cônifère hespéridé, boisé aromatique, boisé épicé, boisé épicé cuir, boisé ambré.

Exemple de parfums boisés :

Hugo Energise d'Hugo Boss® : pomme verte, menthe, pamplemousse, girofle, sauge, géranium, jasmin, santal, vétiver, cèdre

- Les ambrés

Sous la dénomination " ambrés ", parfois appelés "orientaux", ont été groupés des parfums de notes douces, poudrées, vanillées, et ciste-labdanum très marquées. Ils sont doux, suaves et capiteux. Cette famille est subdivisée en ambré fleuri boisé, ambré fleuri épicé, ambré doux, ambré hespéridé, semi-ambré fleuri.

Exemples de parfums ambrés:

Alien de Thierry Mugler® : fleur d'oranger, héliotrope, jasmin, cardamome, cumin

Opium d'Yves Saint Laurent® : ciste-labdanum, benjoin, jasmin, prune, myrrhe, opoponax, cèdre, muguet, santal, œillet, rose.

- Les cuirs

C'est une formulation bien particulière, une idée de la parfumerie un peu différente de ce que l'on conçoit généralement, avec des notes sèches, très sèches parfois, essayant de reproduire l'odeur caractéristique du cuir (fumées, bois brûlé, bouleau, tabac...) et des notes de tête ayant des inflexions florales. Cette famille est subdivisée en cuir fleuri, cuir tabac.

Il y a peu de parfums de ce type.

Cabocharde de Gres[®] : bergamote, mandarine, galbanum, ylang ylang, jasmin, rose bulgare, clou de girofle, mousse de chêne, le tabac, le musc, iris, bois de santal, de vétiver, de cuir, castoréum, de patchouli et de ciste labdanum.

4.1.5. Parfums et marketing

Depuis les années 1950, le parfum devint un produit de consommation. A cette époque, tout jeune couturier désirait griffer un parfum. La parfumerie française fut alors à son apogée. Derrière Poiret (1911), Chanel (1921), Patou (1923), Lanvin (1924), tous les grands noms de la mode se tournèrent vers le parfum. Parmi eux : Balmain, Carven, Dior, Ricci, Givenchy. La France comptait alors les plus grands compositeurs de parfum et c'est à ce moment que les parfums pour hommes prirent leur envol (Barbet et coll., 1999).

Face à cette apogée, et pour répondre aux besoins d'une parfumerie qui se popularisait, les importations de matières premières et tout particulièrement du jasmin se multiplièrent. Au jasmin Grassois s'ajoutèrent les jasmins en provenance d'Italie, du Maghreb, d'Egypte puis des Indes et de Chine un peu plus tardivement. C'est aussi à cette époque que la concurrence internationale s'intensifia avec l'arrivée des parfums venus d'outre Atlantique (Bergwein, 1968).

Aujourd'hui, le parfum est plus que jamais le symbole du luxe. Si le XXème siècle s'est enrichi en avancées de la chimie des odeurs, au XXIème siècle, le parfum devra résister aux modes et incorporer de nouvelles technologies aussi révolutionnaires que la génétique, par exemple (Borillo et coll., 1996).

C'est dans ce contexte que le parfumeur élabore les nouveaux parfums. Afin de répondre aux demandes de la société, une étape principale de la création d'un nouveau parfum est le « briefing » (Kauffman, 1974).

Le « briefing » est l'interface entre le client (exemple L'Oréal) et la société de parfumerie (exemple Firmenich). Il s'agit du concept de base qui déterminera l'ensemble du marketing (caractéristiques techniques du produit, politiques de prix, distributions sélectives ou de masse, positionnements publicitaires du produit) permettant ainsi à la société de

parfumerie d'étudier un parfum cohérent, ce qui est un facteur clé pour son succès commercial (Faivre, 2001).

L'éventail olfactif des parfums de prestige peut être associé aux couleurs de l'arc-en-ciel, en ce sens qu'il est impossible d'identifier des limites précises entre les parfums (Grasse, Lardelier, 2000).

Afin d'établir une classification facilitant le dialogue entre le client et le parfumeur, l'éventail des parfums de prestiges féminins a été partagé en sept grandes familles de concepts émotionnels (Chastrette, 1995).

1. Jeunesse, fraîcheur, propreté et plein air

La fraîcheur est obtenue par l'utilisation de notes hespéridées (bergamote, mandarine, citron...)

Exemple : O de Lancôme®

2. Romantisme, féminité, douceur

On retrouve dans cette famille des senteurs dégagées par une fleur connue : rose et muguet

Exemples : Chloe de Karl Lagerfeld® et Nahema-de Guerlain®

3. Élégance, classicisme, féminité

Bouquets floraux obtenus par mélange de différents éléments fleuris

Exemples : Anais-Anais de Cacharel® et Charlie-de Revlon®

4. Richesse, distinction, classicisme

Les aldéhydes jouent un rôle prépondérant dans l'harmonie d'un parfum en conférant éclat et plénitude aux notes fleuries et diffusion aux notes de têtes.

Exemples : Chanel N°5®, Madame Rochas® et First de Van Cleef Arpels®

5. Jeunesse, fraîcheur, naturel, plein air et dynamisme

Ces notes évoquent souvent la nature par le côté frais, un peu écologique des senteurs qu'elles exhalent. Elles sont souvent utilisées pour conférer plus de modernité à des accords classiques.

Exemples : Eau de Givenchy® et Bambou de Weil®

6. Puissance, sensualité, mystère

On désigne par « chypré » un accord parfumistique sur la bergamote, la mousse de chêne, l'ambre et une tonalité animale.

De nombreuses combinaisons peuvent être faites à partir de cet accord et ainsi donner naissance à des parfums très différents mais chauds, riches et puissants (chypre fleuri, chypre fruité, chypre cuir...)

Exemples : Mitsouko de Guerlain® et Gianni de Versace®

7. Exotisme, douceur, chaleur

Les caractéristiques majeures des parfums de cette famille sont leur diffusion, leur chaleur, leur sensualité. En association avec des notes animales, ils possèdent une personnalité très marquée.

Exemple : Opium d'Yves Saint Laurent®

Des classifications similaires existent pour les parfums masculins ainsi que pour les produits de toilette (savons, déodorants, gels douche, parfums bon marché, etc.).

4.2. Autres utilisations cosmétiques

4.2.1. L'huile de jasmin

Celle-ci est composée d'huile d'olive première pression à froid et de fleurs de jasmin. Cette huile s'utilise en massage complet, partiel, ou en compresses sur l'ensemble du corps ou uniquement sur les régions douloureuses.

Elle aura comme conséquence d'harmoniser et de calmer les douleurs au niveau du corps dans son ensemble grâce aux propriétés des fleurs de jasmin. De plus, cette huile est raffermissante, anti-âge et régénérante pour les cheveux (Grasse, 1996).

4.2.2 La cire florale de jasmin

La cire de *Jasminum grandiflorum* L. est une cire solide, très parfumée et légèrement crémeuse. Cette cire indienne est extraite naturellement pendant la fabrication de l'absolue.

Celle-ci est riche en phospholipides hydratants (combinés d'acides gras, de glycérol et de phosphate) (Risso, 1971).

La cire de jasmin donne une note exotique aux crèmes, baumes, lotions, et lui donne une épaisseur et un arôme magnifique. Riche en phytostérols, les cires florales sont d'excellents co-émulsionnants aidant à stabiliser les émulsions.

La cire de jasmin a pour propriétés d'être hydratante, émolliente, relaxante et régénérante (Risso, 1971).

CONCLUSION

Depuis l'antiquité et le début de l'élaboration de parfums, le jasmin possède des qualités olfactives incomparables, il a été présent à tout moment dans l'histoire de la parfumerie française. Ses fleurs ont donné naissance aux compositions les plus somptueuses par leurs notes élégantes et racées et ont participé à la réputation de nos parfumeurs à travers le monde. D'ailleurs, le N°5 de Chanel® crée en 1925, doit son succès à sa forte teneur en essence de jasmin. Il est probablement le meilleur représentant des parfums de luxe tant il a traversé les modes et les époques.

La qualité du parfum des fleurs dépend de la situation géographique et du lieu où elles poussent et il est bien connu que la qualité du jasmin de Grasse arrive en tête devant le jasmin d'Italie, d'Egypte, du Maroc, d'Espagne et de Chine. Il est donc difficile de s'imaginer que la culture grasseoise soit en plein déclin depuis une trentaine d'années. Les raisons de ce déclin sont en rapport avec l'augmentation du coût de la main d'œuvre et du développement des productions étrangères (Wildsmith, 1980).

Ce n'est qu'au XVIIème siècle que l'on a commencé à traiter industriellement les fleurs de jasmin en Italie et dans le sud de la France. Aujourd'hui, la technique de l'enfleurage n'existe plus, car celle-ci était trop longue et trop coûteuse. L'extraction, au moyen de solvants volatils et de gaz supercritiques, est dorénavant utilisée. Côté synthèse, les chimistes essaient sans cesse de reproduire ces senteurs si particulières. Elles s'améliorent constamment, cependant, ces reconstitutions restent insuffisantes face à la subtilité des assemblages moléculaires naturels qui demeurent les plus prisés. Elles ont néanmoins l'avantage d'être bon marché comparé aux prix mirobolants des essences naturelles et d'être beaucoup plus abondantes.

Depuis le début du XXème siècle, le jasmin est étudié de près par de nombreux scientifiques, pour ses différentes propriétés thérapeutiques. En effet, il était déjà connu dans le domaine de l'aromathérapie pour ses vertus sédatives, spasmolytiques, antiseptiques, et toniques sexuels. Mais de nouvelles études, notamment dans le cadre de la recherche du cancer, ont permis de montrer l'intérêt et l'efficacité du méthyljasmonate (issu de *Jasminum*

grandiflorum L.) dans cette maladie en ne s'attaquant qu'aux cellules cancéreuses et, de ce fait, produisant peu d'effets secondaires. Cette molécule est d'ailleurs actuellement en essai avant une possible commercialisation future. Les autres intérêts du jasmin résident en leurs propriétés antiulcère, antibactérienne, antiacnéique, et cicatrisante. Mais ici encore, des études sont en cours afin de déterminer quel en est le mode d'action véritable.

Le jasmin bénéficie donc d'un grand potentiel déjà connu depuis bien longtemps au niveau de la parfumerie. Le potentiel reste néanmoins à approfondir dans le cadre de nouvelles thérapeutiques et de nouvelles approches dans certaines maladies et le pharmacien a une place de choix au niveau de ces découvertes.

ANNEXES

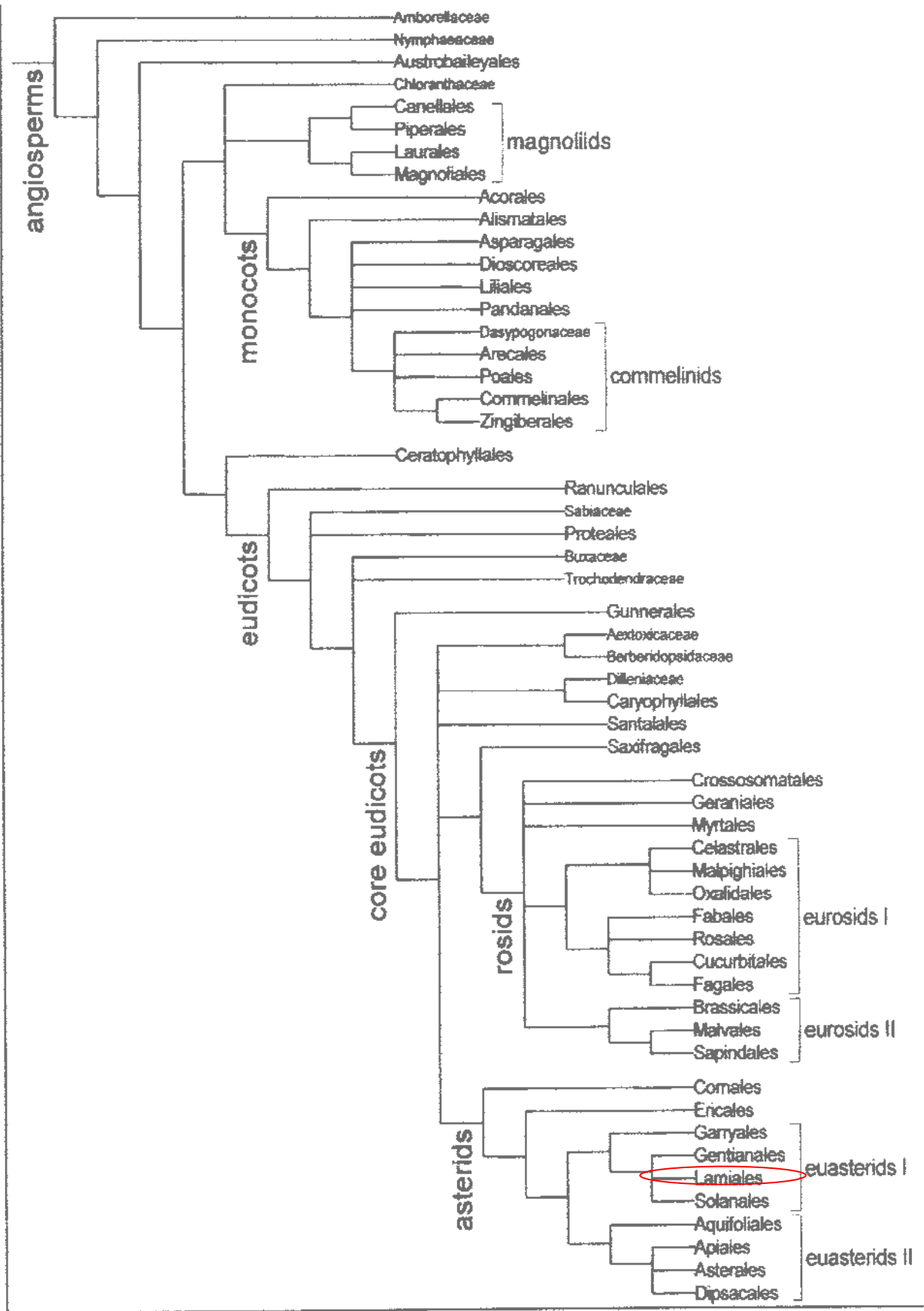


Figure 42 : classification selon APGIII

Quelques recettes de nos ancêtres

La pommade au jasmin

Prenez dix livres de corps épuré, faites-le fondre au bain-marie et ajoutez-y ensuite quatre onces de storax en pain et quatre onces de benjoin ; laissez infuser le tout, vous le ferez ensuite refondre, vous le passerez au clair, et vous le remettrez de nouveau au bain marie, en y ajoutant une livre et demie de bonne pommade à fleur d'oranger et une demi livre à la cassie. Vous laisserez refroidir votre corps ainsi préparé, et l'étendrez ensuite sur vos châssis pour y déposer vos fleurs, comme ci avant ; vous le ferez refondre et le passerez de même, et lorsqu'il sera à demi froid, vous y ajouterez quelques gouttes d'ambre et de musc.

C.F Bertrand, le parfumeur impérial, 1809

La poudre de jasmin

Pilez de la craie de Briançon, passez au tamis, mettez dans une boîte et jonchez par-dessus les fleurs de jasmin. Fermez la boîte et renouvelez les fleurs toutes les vingt quatre heures. Ensuite, pilez ensemble quelques grains de civette, d'ambre et un peu de sucre candi. Mêlez avec la poudre.

LE CAMUS A., ABDEKER ou l'art de conserver la beauté, 1790

L'eau de jasmin

Pour faire cette eau de jasmin, prenez un quateron de l'huile au jasmin ; mettez-la dans une pinte d'esprit de bon vin bien rectifié, et autant de quarterons d'huile que vous mettez de pintes d'esprits ; bouchez le bien, l'huile tombera au fond ; vous remuez tous les jours pendant quinze jours sans dessus dessous, pour mêler votre esprit avec l'huile ; au bout desdits quinze jours, vous laisserez reposer encore huit jours, sans y toucher, l'esprit sera en état d'être soutiré, et mis en bouteille, pour être vendu.

M. DEJEAN Traité des odeurs, suite du traité de la distillation, 1764

L'essence de jasmin

Introduisez dans une cruche de grès une quantité suffisante de fleurs de jasmin et versez-y l'huile de ben en proportion assez grande pour qu'elles soient recouvertes ; laissez macérer pendant quinze jours en exposant ce vase, bien recouvert, toujours au soleil ; passez ensuite et exprimez légèrement ; remettez l'huile dans la cruche avec la même quantité de fleurs, et quinze jours après, passez de nouveau.

Enfin, en répétant une troisième fois cette opération, l'on obtient une huile que l'on filtre, et qui est très chargée de l'odeur de jasmin. Cette fleur ne peut se distiller.

On obtiendrait les mêmes résultats si, au lieu de l'huile de ben, on employait du saindoux pur et non rance.

P. PRADAL ET F. MALEPEYRE Traité pratique et simplifié de la parfumerie, 1873

L'extrait de vinaigre de jasmin

Prenez :

Vinaigre naturel 60 litres

Fleurs d'oranger non mondées 2 kilogrammes

Distillez le tout et retirez 30 litres, auquel vous ajoutez de l'extrait de pommade ou esprit de jasmin, à la dose de 30 grammes par litre.

P. PRADAL et F. MALEPEYRE Traité pratique et simplifié de la Parfumerie 1873

BIBLIOGRAPHIE

ACCHIARDI J., PEYRON L.

Dosage de l'acétate de benzyle dans les concrètes et absolues de jasmin.
Rivista italiana E.P.P.O.S, n°1, février 1976, p2-5

ALBERT C., CAMILLI D.

Le jasmin.

Les éditions de la revue des marques, 1936, p5-28

Angiosperm Phylogeny Group (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society, 2009, 141, p399-436

BALCHIN M-L.

Aromatherapy science: a guide for healthcare professionals.

Pharmaceutical press, 2006, p210-212

BALTET C.

L'art de greffer: arbres et arbustes fruitiers, arbres forestiers ou d'ornement, plantes coloniales, reconstitution du vignoble.

Editions Masson et compagnie, 1982, pp528

BARBET V., BREESE P., GUICHARD N.

Le marketing olfactif: une approche créative, commerciale et juridique du parfum et des odeurs.

Les Presses du management, 1999, 315-321

BARILLE E., LAROZE C.

Le livre du parfum.

Editions Flammarion, 1998, pp224

BERGWEIN K.

Le jasmin, étoile parmi les parfums floraux.

Dragoco report n°4, 1968, p67-73

BERTRAND C.F.

Le parfumeur impérial.

Editions Brunot-Labbe, 1809, pp402

BORILLO M., SAUVAGEOT A., ASCOTT R.

Les cinq sens de la création : art, technologie et sensorialité.

Editions Champ Vallon, 1996, p35-39

BOTINEAU M.

Botanique systématique et appliqué des plantes à fleurs.

Edition Tec et doc, 2010, p1007-1015

- BUIL P., GARNERO J., JOULAIN D.
Terpénoides supérieurs de l'essence absolue de fleurs de jasmin.
Rivista italiana E.P.P.O.S volume LXIII, n°6, 1981, p282-286
- CADWALLADER K-R., ROUSEFF R-L.
Headspace analysis of foods and flavors: theory and practice.
Springer, 2001, p2-5
- CATHELIN J.-M., CHAMPAULT G.
Les soins en pathologies et chirurgie digestives.
Elsevier Masson, 1999, p153-156
- CHASTRETTE M.
L'art des parfums.
Hachette, 1995, p124-125
- CHIRIS A.
Le jasmin.
Les parfums de France, 1979, p222-230
- COHEN G.
Le parfum dans la symbolique.
Dragoco report n°10, 1977, p223-229
- CRELLMAN R-A., MULLET J-E.
Biosynthesis and action of jasmonates in plants.
Annual review of plant physiology and plant molecular biology, 1997 jun, 355-381
- CRONQUIST A.
The evolution and classification of flowering plants.
New York Botanical Garden, 1988
- DEJEAN M.
Traité des odeurs, suite du traité de la distillation.
Editions Didot, 1788, pp471
- DELUCHI M-J., SAFRA L.
Plantes à parfums de la région de Grasse.
Parfums, cosmétiques et arômes, 1979 n°29, n°30
- DUPONT F., GUIGNARD J-L.
Botanique : systématique moléculaire.
Elsevier Masson, 2007, p79-80, 220
- DURVELLE J-P.
Fabrication des essences et parfums.
H. Desforges, 1908, p5, 27, 82

DRENO B.

L'acné.

Editions Doin, 2002, p10-11

ELLENA J.C

Un siècle de jasmin.

Contact Haarman et Reimer n°62, 1995, p3-5

FAIVRE H.

Odorat et humanité en crise à l'heure du déodorant parfumé.

Editions L'Harmattan, 2001, p175-190

FLAMENT I., WUNSCHE L.

Les composants du jasmin de parfumerie, des premières identifications aux techniques analytiques.

Laboratoire de recherche Firmenich SA CH-1211 Genève, 1994

FLESCHER E.

Jasmonates in cancer therapy.

Cancer letters 245, 2007, p1-10

GARNERO J., JOULAIN D., BUIL P.

Différenciation des origines géographiques des absolus de fleurs de jasmin et quelques constituants inédits des concrètes et absolues de jasmin.

Rivista italiana E.P.P.O.S, 1980, volume LXII, n°1, p8-16

GILLY G.

Les plantes à parfums et huiles essentielles à Grasse.

Editions L'Harmattan, 1997, p50-64

GOLDIN N. , ARZOINE L., HEYFET A., ISRAELSON A., ZASLAVSKY Z., BRAVMAN T., BRONNER V., NOTCOVICH A., SHOSHAN-BARMATZ V., FLESCHER E.

Methyl jasmonate binds to and detaches mitochondria-bound hexokinase. Jasmonate detaches hexokinase from mitochondria.

Oncogene 27, August 2008, 4636-4643, abstract

GUINOCHET M., VILMORIN R.

Flore de France.

Editions du CNRS, Paris, 1952, p2, 535

GUNTHER E.

Concrete and absolute of Jasmine : Essentials oils of the plant family oleaceae.

Editions D. Van Nostrand, New York, 1952, p319-338

GRASSE M.C

Le jasmin, fleur de Grasse.

Editions Parkstone musées, musée international de la parfumerie, 1996, pp143

GRASSE M.C, LARDELLIER P.

Evanescences, parfums et odeurs, de l'anthropologie à la communication.
Editions Pierre Cardin, musée international de la parfumerie, 2000, p12-18

GRASSE M.C, DE FEYDEAU E., GHOZLAND F.

L'un des sens, le parfum au XXème siècle.
Editions Milan, 2001, p45-61

HOLLER J., SKOOG D.A, NIEMAN T.A.

Principe d'analyse instrumentale.
De Boeck université, 2003, p768

JONES B.

Le jasmin.
Dragoco report, n°10, 1976, p4-9

JOURDAN N.

Eaux de toilette et lotions.
Editions 500 Paris, 1980, p6-10

JOY P., RAJA P.

Antibacterial activity studies of *Jasminum grandiflorum* and *Jasminum sambac*.
Ethnobotanical Leaflets 12, 2008, p481-483

JUDD S., CAMPBELL S., KELLOGG A., STEVENS P.

Botanique systématique, une perspective phylogénétique.
De Boeck université, 2002, p373

KAUFFMAN W.I.

Le grand livre des parfums.
Editions Minerva, 1974, p 109-117

KELLER E.

Aromatherapy handbook for beauty, hair and skin care.
Inner Traditions/bear and company, 1992, p32

KEVILLE K., GREEN M.

Aromatherapy : a complete guide to the healing Art.
The crossing press, 2008, p57-58

KHODER M., VILLEMUR P., JONARD R.

Micropropagation et bouturage in vitro chez le jasmin (*Jasminum officinale L.*).
C.R.ACAD.SC. Paris, 1979, Tome 288, p323-326

KHOND M., BHOSALE J.D., ARIF T., MANDAL T.K., PADHI M.M, DABUR R.

Screening of some selected plants extract for in-vitro antimicrobial activity.
Middle-East Journal of Scientific Reseach 4, 2009, p271-278

KUMAR G.S, JAYAVEERA K.N, ASHOK KUMAR C.K, SANJAY U.P., VRUSHABENDRA SWAMY B.M, KISHORE KUMAR D.V
Antimicrobial effects of Indian medicinal plants against acne-inducing bacteria.
Tropical journal of pharmaceutical reseach, vol. 6, n°2, june 2007, p717-723

LANGLAIS P., BOLLINGER L-J.
Recherche dans le domaine des parfums naturels : l'hydrolyse des hétérosides du jasmin.
L'industrie de la parfumerie, volume n°2, 1946, n° 3 et 4

LAUTIER J.
Les produits d'extraction du jasmin.
Les parfums de France, 1978, p289-298

LAVABRE M.
Aromatherapy workbook.
Inner Traditions/bear and company, 1990, p83, 139

LAVIGNE C., COSSON L., JACQUES R., MIGNIAC E.
Influence de la durée quotidienne d'éclaircissement et de la température sur la croissance, la floraison et la composition chimique de l'essence de *Jasminum grandiflorum* L..
Physiologie végétale, 1979, volume 17 n°2, p363-373

LE CAMUS A.
Abdeker ou l'art de conserver la beauté.
Volume 3, 1790

MABARDI M., MOMESSIN I.
Production de jasmin et géranium en Egypte.
Parfums, cosmétiques et arômes n°18, 1977, p51-53

MABBERLEY D.J.
The plant-book. A portable dictionary of the vascular plants.
New York, Cambridge University Press, 1987, p370

MAHAJAN N., SAKARKAR D., SANGHAI D.
Evaluation of anti-ulcer potential of leaves of *Jasminum grandiflorum* L.
Int. J. Ph.Sci., 2009, p 247-249

MARVILLET C.
Applications industrielles du froid.
Editions techniques ingénieur, 2000, p12

MEUNISSIER D.
Sur la culture de la rose et du jasmin et de quelques autres plantes à essence dans le midi de la France.
Travaux de l'office national des matières premières végétales pour la droguerie, la pharmacie, la distillerie et la parfumerie, notice N°3, juillet 1920, p1-6

MILLER P., DE CHAZELLES L.

Dictionnaire des jardiniers et des cultivateurs.
Benoit le Francq, 1788, p191-192

NAYAK B.S., MOHAN K.

Influence of ethanolic extract of *Jasminum grandiflorum* Linn flower on wound healing activity in rats.
Indian J. physiologie, pharmacologie, 2007, 51(2), p189-194

PEYRON L.

Rose et Jasmin en Turquie.
Parfums, cosmétiques et arômes n°42, 1981, p32-35

PEYRON L., LINOSSIER M., ROCCA J.L., PORTHAULT M.

L'indole dans les concrètes de jasmin.
Rivista italiana, édition européenne, mai 1981, 153-159

PIESSE S.

Chimie des parfums et fabrication des essences : odeurs, bouquets et eaux composées, émulsions, etc.
Editions Baillière, 1932, p203-209

PITMAN V.

Aromatherapy : a practical approach.
Nelson Thornes, 2004, p196-198

PRADAL P., MALEPEYRE F.

Traité pratique et simplifié de la parfumerie.
Librairie encyclopédique de Roret, 1873, pp448

PRICE L., PRICE S.

Aromatherapy for health professionals.
Elsevier Health Sciences, 2007, pp284

REVUZ J-E-R.

Traité EMC : cosmétologie et dermatologie esthétique.
Elsevier Masson, 2009, pp500

RISSO A.

Le jasmin.
Parfums cosmétiques et savons de France, volume 1, n°9, 1971

ROBERT G.

Les sens du parfum.
Osman Eyrolles multimédia, 2000, pp224

ROLLET A.

Les maladies du jasmin.
La parfumerie moderne, n°1, janvier 1938

ROTTEM R., HEYFETS A., FINGRUT O., BLICKSTEIND., SHAKLAI M., FLESCHER E.
Jasmonates : Novel anticancer agents acting directly and selectively on human cancer cell mitochondria.

Cancer reseach, march 2005, p1984-1993

ROUSSEF R-L., CADWALLADER R.

Headspace analysis of foods and flavors : theory and practice.

Springer, 2001, volume 488, p2-11

SADHU S.K., KHAN M.S, OHTSUKI T., ISHIBASHI M.

Secoiridoid components from *Jasminum grandiflorum* L..

Phytochemistry 68, 2007, p1718-1721

SKASA-WEISS E.

Le secret du jasmin.

Dragoco report n°6, 1976, p20-21

SPICHIGER R-E.

Botanique systématique des plantes à fleurs : une approche phylogénétique nouvelle des angiospermes des régions tempérées et tropicales.

PPUR presses polytechniques, 2002, p324

SRIVASTAVA K.

Epidermal studies in some members of oleacea.

Current science, 1979, volume 48 n°2, p79-80

THOMPSON K.

Aromatherapy for the emotions.

Lulu, 2005, p48-50

TSAI T., WU W., TSENG J., TSAI P.

In vitro antimicrobial and anti-inflammatory effects of herbs against *Propionibacterium acnes*.

FoodChem, 2010, 119:3; 964-8

UMAMAHESWARI M., ASOKKUMAR K., RATHIDEVI R., SIVASHANMUGAM A.T.,
SUBHADRADEVI V., RAVI T.K

Antiulcer and in vitro antioxidant activities of *Jasminum grandiflorum* L..

Journal of ethnopharmacology 110, 2007, p464-470

VAN DER GEN A.

Corps olfactifs à l'odeur de jasmin.

Parfums, cosmétiques, et savons de France, août-septembre 1972, volume 2, n°8, p356-370

WILDSMITH C.

Le jasmin ou la disparition d'une culture régionale « noble » 55p.

Mémoire : sciences humaines : Nice : 1980

DEMANDE D'IMPRIMATUR / 3495

Date de soutenance : 17 décembre 2010

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR
EN PHARMACIE

présenté par Florence MESSEIN

Sujet : Le jasmin : étude botanique, chimique, thérapeutique et cosmétologique.Jury :Président : M. Max HENRY
Directeur : M. Max HENRYJuges : Mme Dominique LAURAIN-MATTAR
M. François MORTIER
M. Jean-Claude SONNTAG

Vu,

Nancy, le 18 Novembre 2010

Le Président du Jury

Le Directeur de Thèse



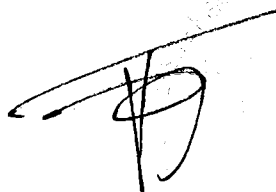
M. Max HENRY



M. Max HENRY

Vu et approuvé,

Nancy, le 19 NOV. 2010

Doyen de la Faculté de Pharmacie
de l'Université Henri Poincaré - Nancy 1,

Francine PAULUS

Vu,

Nancy, le 25. 11. 2010

Le Président de l'Université Henri Poincaré - Nancy 1,
Pour le Président
et par Délégation,
La Vice-Présidente du Conseil
des Etudes et de la Vie Universitaire,
C. CAPDEVILLE-ATKINSON
Jean-Pierre FINANCE

N° d'enregistrement :

