

Faculté de Pharmacie

Année 2018

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

le 24 septembre 2019

Par Elisa FILLEUL

Née le 5 décembre 1994 à LIMOGES

**Les Astéracées : description botanique, biologique et étude de
plantes médicinales et toxiques**

Thèse dirigée par Pascal LABROUSSE

Examineurs :

M. Franck SAINT-MARCOUX, Professeur de Toxicologie

Président

Mme. Françoise MARRE-FOURNIER, Maître de conférences en Biologie

Juge

M. Patrick BOUCHER, Docteur en Pharmacie

Juge

M. Pascal LABROUSSE, Maître de conférences en Botanique

Directeur de thèse



Faculté de Pharmacie

Année 2018

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

le 24 septembre 2019

Par Elisa FILLEUL

Née le 5 décembre 1994 à LIMOGES

**Les Astéracées : description botanique, biologique et étude de
plantes médicinales et toxiques**

Thèse dirigée par Pascal LABROUSSE

Examineurs :

M. Franck SAINT-MARCOUX, Professeur de Toxicologie

Président

Mme. Françoise MARRE-FOURNIER, Maître de conférences en Biologie

Juge

M. Patrick BOUCHER, Docteur en Pharmacie

Juge

M. Pascal LABROUSSE, Maître de conférences en Botanique

Directeur de thèse



Liste des enseignants

Le 1^{er} novembre 2018

PROFESSEURS :

BATTU Serge	CHIMIE ANALYTIQUE
CARDOT Philippe	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
DESMOULIERE Alexis	PHYSIOLOGIE
DUROUX Jean-Luc	BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE
FAGNERE Catherine	CHIMIE THERAPEUTIQUE - CHIMIE ORGANIQUE
LIAGRE Bertrand	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
MAMBU Lengo	PHARMACOGNOSIE
ROUSSEAU Annick	BIOSTATISTIQUE
TROUILLAS Patrick	CHIMIE PHYSIQUE - PHYSIQUE
VIANA Marylène	PHARMACOTECHNIE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES :

PICARD Nicolas	PHARMACOLOGIE
ROGEZ Sylvie	BACTERIOLOGIE ET VIROLOGIE
SAINT-MARCOUX Franck	TOXICOLOGIE

ASSISTANT HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES :

CHAUZEIX Jasmine	HÉMATOLOGIE (du 01.11.2018 au 31.10.2019)
JOST Jérémy	PHARMACIE CLINIQUE (du 01.11.2018 au 31.10.2019)

MAITRES DE CONFERENCES :

BASLY Jean-Philippe	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
BEAUBRUN-GIRY Karine	PHARMACOTECHNIE

BÉGAUD Gaëlle	CHIMIE ANALYTIQUE ET CONTRÔLE DU MÉDICAMENT
BILLET Fabrice	PHYSIOLOGIE
CALLISTE Claude	BIOPHYSIQUE, BIOMATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE
CLÉDAT Dominique	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
COMBY Francis	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
COURTIOUX Bertrand	PHARMACOLOGIE, PARASITOLOGIE
DELEBASSÉE Sylvie	MICROBIOLOGIE-PARASITOLOGIE-IMMUNOLOGIE
DEMIOT Claire-Elise	PHARMACOLOGIE
FABRE Gabin	SCIENCES PHYSICO-CHIMIQUES ET INGÉNIERIE APPLIQUÉE
FROISSARD Didier	BOTANIQUE ET CRYPTOLOGIE
JAMBUT Anne-Catherine	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
LABROUSSE Pascal	BOTANIQUE ET CRYPTOLOGIE
LAVERDET-POUCH Betty	PHARMACIE GALÉNIQUE
LEGER David	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
MARION-THORE Sandrine	CHIMIE ORGANIQUE ET THÉRAPEUTIQUE (jusqu'au 31.01.2019)
MARRE-FOURNIER Françoise	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
MERCIER Aurélien	PARASITOLOGIE
MILLOT Marion	PHARMACOGNOSIE
MOREAU Jeanne	MICROBIOLOGIE-PARASITOLOGIE-IMMUNOLOGIE
PASCAUD Patricia	PHARMACIE GALÉNIQUE – BIOMATÉRIAUX CERAMIQUES
POUGET Christelle	CHIMIE ORGANIQUE ET THÉRAPEUTIQUE
VIGNOLES Philippe	BIOPHYSIQUE, BIOMATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE :

BOUDOT Clotilde

MICROBIOLOGIE
(du 01.09.2018 au 31.08.2019)

RIOUX Benjamin

CHIMIE ORGANIQUE ET THÉRAPEUTIQUE
(du 01.09.2018 au 31.08.2019)

PROFESSEUR CERTIFIÉ

VERCELLIN Karen

ANGLAIS

PROFESSEURS EMERITES :

BUXERAUD Jacques

(jusqu'au 30/09/2019)

DREYFUSS Gilles

(jusqu'au 30/09/2019)

MOESCH Christian

(jusqu'au 01.01.2019)

Remerciements

A mon directeur de thèse, Monsieur Pascal LABROUSSE,

Je vous remercie d'avoir dirigé cette thèse et pour le temps que vous m'avez accordé tout au long de ce travail. Merci pour tous vos conseils, votre aide et vos relectures. Je vous prie de recevoir mes plus sincères remerciements.

Aux membres du jury :

A mon président de jury, Monsieur Franck SAINT-MARCOUX,

Je vous remercie pour l'honneur que vous me faites de présider cette thèse. Merci pour tous les enseignements que vous m'avez apportés au cours de mes études. Soyez assuré de ma profonde gratitude.

A Madame Françoise MARRE-FOURNIER,

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger parmi les membres du jury. Soyez assurée de toute ma reconnaissance et de mon plus grand respect.

A Monsieur Patrick BOUCHER,

Je tenais à vous remercier pour votre présence dans ce jury, mais également pour tout ce que vous m'avez enseigné ces 6 derniers mois d'étude. Merci à vous et à toute votre équipe pour le temps que vous m'avez consacré.

A ma famille et à mes amis :

A mes parents,

Merci pour votre soutien, pour vos encouragements depuis le début et pour tout ce que vous faites pour moi. Sans vous je n'aurais jamais pu réaliser mon rêve de devenir pharmacien.

A mon frère,

Merci d'être la personne que tu es. Merci pour tous les bons moments passés avec toi et ceux qui restent à venir.

A ma tante, Michèle

Merci pour ton soutien, pour le temps et le travail que tu as fourni dans la relecture de cette thèse.

A toute ma famille,

Merci pour tous les bons moments passés ensemble, pour votre soutien et vos encouragements durant toutes ces années. Un grand merci à mes cousines et cousins, à mes tantes et oncles, à mes grands-parents, dont mon grand-père pour qui j'ai une pensée particulière, je vous aime.

A Florian

Merci d'être à mes côtés, de me faire rire et de m'apporter plein de bonheur au quotidien. Merci à ta famille pour leur soutien et notamment à tes grands parents pour leur cadeau qui m'aura bien servi.

A mon meilleur ami Florian,

Merci à toi d'être toujours là pour moi, tu m'as tellement apporté ces 6 dernières années. Notre amitié a connu beaucoup de hauts et de bas mais aujourd'hui je sais que je peux compter sur toi. J'espère que nos chemins continueront à se suivre.

A mes amis, Anaïs, Caroline, Flora, Linh, Margot, Ophélie, Pierre-Marie et Yann

Je suis vraiment heureuse d'avoir partagé toutes ces années avec vous. Merci à vous pour tous ces bons moments et ces magnifiques souvenirs, en espérant que la suite sera tout aussi agréable à vos côtés.

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Table des matières

I. Etude botanique	19
I.1. Généralité sur la famille des Astéracées	19
I.1.1. Appareil végétatif	20
I.1.1.1. Racine	20
I.1.1.2. Tige.....	20
I.1.1.3. Feuille	22
I.1.1.4. Appareil sécréteur	22
I.1.2. Appareil reproducteur	23
I.1.2.1. Inflorescence	23
I.1.2.2. Fleur	25
I.1.2.3. Fruit et graine	28
I.2. Classification des Astéracées	28
I.2.1. Sous-famille	29
I.2.1.1. Barnadésioïdées (Bremer & Jansen 1992)	30
I.2.1.2. Famatinanthoïdées (SE Freire, Ariza & Panero).....	31
I.2.1.3. Mutisioïdées (Lindl. 1829).....	31
I.2.1.4. Stifftioïdées (Panero)	32
I.2.1.5. Wunderlichioïdées (Panero & Funk).....	32
I.2.1.6. Gochnatioïdées (Panero & Funk)	33
I.2.1.7. Hecastocleidoïdées (Panero & Funk).....	33
I.2.1.8. Carduoïdées (Cass. ex Sweet 1826).....	34
I.2.1.9. Pertyoïdées (Panero & Funk)	35
I.2.1.10. Gymnarrhenoïdées (Panero & Funk)	35
I.2.1.11. Cichorioïdées (Chev. 1828)	35
I.2.1.12. Corymboïdées (Panero & Funk).....	36
I.2.1.13. Astéroïdées (Lindl. 1829).....	36
II. Etude physiologique et biochimique	37
II.1. Rappel des principales voies de biosynthèse.....	37
II.1.1. Métabolisme du carbone	38
II.1.2. Métabolisme de l'azote	42
II.2. Principales molécules actives des Astéracées	44
II.2.1. Composés du métabolisme primaire.....	44
II.2.1.1. Glucides	44
II.2.1.2. Lipides	45
II.2.1.3. Protides	45
II.2.2. Composés du métabolisme secondaire	45
II.2.2.1. Dérivés acétyléniques ou polyines	45
II.2.2.2. Acides-phénols.....	46
II.2.2.3. Coumarines	47
II.2.2.4. Lignanes.....	47
II.2.2.5. Flavonoïdes.....	48
II.2.2.6. Anthocyanosides.....	48
II.2.2.7. Huiles essentielles	48
II.2.2.8. Pyréthrine	49
II.2.2.9. Lactones sesquiterpéniques	50

II.2.2.10. Diterpènes	52
II.2.2.11. Saponosides.....	52
III. Plantes médicinales et toxiques	54
III.1. Rappel sur les principaux modes d'administrations	54
III.2. Plantes médicinales.....	55
III.2.1. Armoise	56
III.2.1.1. Description de la plante	56
III.2.1.2. Composé(s) actif(s).....	57
III.2.1.3. Partie(s) utilisée(s)	57
III.2.1.4. Propriété(s) et vertu(s)	58
III.2.1.5. Utilisation en thérapeutique	58
III.2.2. Camomille romaine.....	59
III.2.2.1. Description de la plante	59
III.2.2.2. Composé(s) actif(s).....	60
III.2.2.3. Partie(s) utilisée(s)	60
III.2.2.4. Propriété(s) et vertu(s)	60
III.2.2.5. Utilisation en thérapeutique	60
III.2.3. Grande Camomille	61
III.2.3.1. Description de la plante	61
III.2.3.2. Composé(s) actif(s).....	62
III.2.3.3. Partie(s) utilisée(s)	62
III.2.3.4. Propriété(s) et vertu(s)	62
III.2.3.5. Utilisation en thérapeutique	63
III.2.4. Matricaire	63
III.2.4.1. Description de la plante	63
III.2.4.2. Composé(s) actif(s).....	64
III.2.4.3. Partie(s) utilisée(s)	64
III.2.4.4. Propriété(s) et vertu(s)	65
III.2.4.5. Utilisation en thérapeutique	65
III.2.5. Achillée millefeuille	67
III.2.5.1. Description de la plante	67
III.2.5.2. Composé(s) actif(s).....	67
III.2.5.3. Partie(s) utilisée(s)	68
III.2.5.4. Propriété(s) et vertu(s)	68
III.2.5.5. Utilisation en thérapeutique	69
III.2.6. Aunée.....	70
III.2.6.1. Description de la plante	70
III.2.6.2. Composé(s) actif(s).....	71
III.2.6.3. Partie(s) utilisée(s)	71
III.2.6.4. Propriété(s) et vertu(s)	71
III.2.6.5. Utilisation en thérapeutique	72
III.2.7. Echinacées	72
III.2.7.1. Description de la plante	72
III.2.7.2. Composé(s) actif(s).....	73
III.2.7.3. Partie(s) utilisée(s)	73
III.2.7.4. Propriété(s) et vertu(s)	74
III.2.7.5. Utilisation en thérapeutique	74
III.2.8. Hélianthes	75

III.2.8.1. Description de la plante	75
III.2.8.2. Composé(s) actif(s).....	76
III.2.8.3. Partie(s) utilisée(s)	76
III.2.8.4. Propriété(s) et vertu(s)	76
III.2.8.5. Utilisation en thérapeutique	76
III.2.9. Souci	77
III.2.9.1. Description de la plante	77
III.2.9.2. Composé(s) actif(s).....	77
III.2.9.3. Partie(s) utilisée(s)	77
III.2.9.4. Propriété(s) et vertu(s)	78
III.2.9.5. Utilisation en thérapeutique	78
III.2.10. Tussilage.....	79
III.2.10.1. Description de la plante	79
III.2.10.2. Composé(s) actif(s).....	80
III.2.10.3. Partie(s) utilisée(s)	80
III.2.10.4. Propriété(s) et vertu(s)	80
III.2.10.5. Utilisation en thérapeutique	81
III.2.11. Verge d'or	81
III.2.11.1. Description de la plante	81
III.2.11.2. Composé(s) actif(s).....	82
III.2.11.3. Partie(s) utilisée(s)	82
III.2.11.4. Propriété(s) et vertu(s)	82
III.2.11.5. Utilisation en thérapeutique	83
III.2.12. Artichaut.....	84
III.2.12.1. Description de la plante	84
III.2.12.2. Composé(s) actif(s).....	84
III.2.12.3. Partie(s) utilisée(s)	85
III.2.12.4. Propriété(s) et vertu(s)	85
III.2.12.5. Utilisation en thérapeutique	85
III.2.13. Grande Bardane	86
III.2.13.1. Description de la plante	86
III.2.13.2. Composé(s) actif(s).....	87
III.2.13.3. Partie(s) utilisée(s)	87
III.2.13.4. Propriété(s) et vertu(s)	87
III.2.13.5. Utilisation en thérapeutique	87
III.2.14. Chardon-marie.....	88
III.2.14.1. Description de la plante	88
III.2.14.2. Composé(s) actif(s).....	89
III.2.14.3. Partie(s) utilisée(s)	89
III.2.14.4. Propriété(s) et vertu(s)	89
III.2.14.5. Utilisation en thérapeutique	90
III.2.15. Pissenlit.....	91
III.2.15.1. Description de la plante	91
III.2.15.2. Composé(s) actif(s).....	91
III.2.15.3. Partie(s) utilisée(s)	92
III.2.15.4. Propriété(s) et vertu(s)	92
III.2.15.5. Utilisation en thérapeutique	92
III.3. Plantes toxiques	94

III.3.1. Absinthe	94
III.3.1.1. Description de la plante	94
III.3.1.2. Composé(s) actif(s).....	94
III.3.1.3. Partie(s) utilisée(s)	94
III.3.1.4. Propriété(s).....	95
III.3.1.5. Usage et toxicité.....	95
III.3.2. Ambroisie	96
III.3.2.1. Description de la plante	96
III.3.2.2. Composé(s) actif(s).....	96
III.3.2.3. Partie(s) toxique(s).....	97
III.3.2.4. Propriété(s).....	97
III.3.2.5. Usage et toxicité.....	97
III.3.3. Arnica	98
III.3.3.1. Description de la plante	98
III.3.3.2. Composé(s) actif(s).....	98
III.3.3.3. Partie(s) utilisée(s) et toxique(s)	99
III.3.3.4. Propriété(s).....	99
III.3.3.5. Usage et toxicité.....	99
III.3.4. Sénéçon commun.....	100
III.3.4.1. Description de la plante	100
III.3.4.2. Composé(s) actif(s).....	101
III.3.4.3. Partie(s) toxique(s).....	101
III.3.4.4. Propriété(s).....	101
III.3.4.5. Cas de toxicité.....	101
III.3.5. Chardon à glu	102
III.3.5.1. Description de la plante	102
III.3.5.2. Composé(s) actif(s).....	102
III.3.5.3. Partie(s) toxique(s).....	102
III.3.5.4. Propriété(s).....	103
III.3.5.5. Cas de toxicité.....	103
Conclusion.....	104
Références bibliographiques	105
Annexes.....	111
Serment De Galien.....	135

Table des illustrations

Figure 1 : Répartition de la famille des Astéracées dans le monde (1)	19
Figure 2 : Différents types de tiges (5).....	21
Figure 3 : <i>Bellis perennis</i> (7)	21
Figure 4 : Nervations penné (a) et palmé (b) (8)	22
Figure 5 : Différents types d'inflorescence (11).....	23
Figure 6 : Inflorescence de l'Edelweiss, <i>Leontopodium alpinum</i> (12).....	25
Figure 7 : Anatomie d'une fleur (13)	25
Figure 8 : Fleurs femelles (1) et fleurs mâles (2) d' <i>Antennaria dioica</i> (14).....	26
Figure 9 : Diagramme floral du genre <i>Aster</i> (15).....	26
Figure 10 : Différents types de fleurs (16)	27
Figure 11 : Répartition géographique des Barnadésioïdées (21)	30
Figure 12 : <i>Famatinanthus decussatus</i> (23)	31
Figure 13 : <i>Stiffia chrysantha</i> (24).....	32
Figure 14 : <i>Leucomeris spectabilis</i> (25).....	33
Figure 15 : <i>Hecastocleis shockleyi</i> (26).....	33
Figure 16 : <i>Centaurea triumfettii</i> (28).....	34
Figure 17 : <i>Gymnarrhena micrantha</i> (29)	35
Figure 18 : Relations entre métabolites primaires et secondaires (30)	37
Figure 19 : Acide phosphoglycérique (PGA)	38
Figure 20 : Oxaloacétate.....	38
Figure 21 : Malate	38
Figure 22 : Cycle de Calvin (30)	39
Figure 23 : Cycle de carboxylation des plantes en C4 (31)	40
Figure 24 : Cycle de carboxylation des plantes de type CAM (31).....	41
Figure 25 : Métabolisme du carbone des différents types de plantes (32).....	42
Figure 26 : Schéma du métabolisme de l'azote (33).....	43
Figure 27 : Molécule d'acide caféique	47
Figure 28 : Molécule d'ombélliférone	47
Figure 29 : Squelette de base des flavonoïdes	48
Figure 30 : Molécule d'artésinine	51
Figure 31 : Inflorescence en panicule (44)	57
Figure 32 : Biosynthèse du chamazulène (3) à partir de la matricine (1) via un acide carboxylique de chamazulène (2) (48)	64

Figure 33 : 1) - <i>E. angustifolia</i> ; 2) - <i>E. pallida</i> ; 3) - <i>E. purpurea</i>	72
Figure 34 : 1) <i>Helianthus annuus</i> (52) ; 2) <i>Helianthus tuberosus</i> (53).....	75
Figure 35 : <i>Solidago canadensis</i> (60).....	82

Table des tableaux

Tableau 1 : Les différents esters composants les pyréthrinés	50
--	----

Introduction

De tout temps, l'homme a utilisé les vertus des plantes pour leurs propriétés médicinales et thérapeutiques. Avec le développement de la chimie organique, les plantes ont servi de matière première aux médicaments grâce à leurs substances actives. Aujourd'hui, environ 60% des médicaments présents sur le marché sont issus ou dérivent de substances naturelles d'origine végétale. Cependant, les plantes ont également des propriétés toxiques qu'il est important de connaître afin d'éviter des cas d'intoxications qui peuvent être parfois mortels. Depuis quelques années, les professionnels de santé observent un certain engouement de la part des français pour la phytothérapie. De plus en plus de patients sont à la recherche de médicaments à base de plantes ; ces médicaments symbolisent un « retour à la nature » s'inscrivant davantage dans une démarche écologique par rapport aux médicaments synthétiques. L'une des familles de plantes souvent conseillées en officine est la famille des Astéracées.

La famille des Astéracées est l'une des plus vastes familles du monde végétal avec plus de 23 000 espèces et c'est également l'une des plus évoluées. Cette famille est répandue dans le monde entier, avec une prédominance dans les régions tempérées. Les Astéracées ont une grande diversité de genres et d'espèces. En effet, cette famille comporte des plantes ayant différents intérêts. Certaines sont utilisées pour leurs propriétés médicinales comme par exemple l'*Arnica montana* qui est connue sous différentes formes médicamenteuses (granules homéopathiques, gel, comprimés, huile de massage ...), notamment pour son action contre les coups, les bleus et les bosses. D'autres sont utilisées dans le domaine ornemental, comme les Soucis (*Calendula officinalis*), les Chrysanthèmes (*Chrysanthemum spp.*) ou encore les Œillets d'Inde (*Tagetes patula*). Les Astéracées ont également un intérêt alimentaire puisque cette famille est composée de nombreuses espèces de laitues, comme la Laitue scariole (*Lactuca serriola*), ou la Laitue pommée (*Lactuca sativa*) dont les feuilles sont cultivées et consommées en salades. Les utilisations alimentaires sont nombreuses et concernent des parties variées des plantes. En effet, chez l'Artichaut, *Cynara scolymus*, c'est le réceptacle charnu de l'inflorescence encore en bouton qui est consommé. Des tubercules peuvent également être consommés comme ceux du Topinambour, *Helianthus tuberosus*. Enfin, certaines espèces d'Astéracées sont toxiques tels que celles des genres *Artemisia* et *Senecio* qui présentent des risques de photosensibilisation, ou encore l'Absinthe, *Artemisia absinthium* qui contient de la thuyone qui est neurotoxique et convulsivante.

Il est important pour le pharmacien d'officine d'être en mesure d'identifier les plantes et de connaître leurs propriétés médicinales et toxiques, notamment dans le cadre de conseils en phytothérapie. Le pharmacien a également un rôle essentiel auprès des patients car ces derniers, estiment trop souvent et à tort, que les médicaments à base de plantes sont inoffensifs, or, les plantes médicinales renferment certaines substances actives qui peuvent s'avérer dangereuses voir potentiellement mortelles si elles sont utilisées à mauvais escient.

Une première partie de ce travail sera consacrée à l'étude botanique des plantes de la famille des Astéracées avec, dans un premier temps, une étude générale de leur appareil végétatif et reproducteur. Dans un second temps, sera développée la classification de cette famille et une description des différentes sous-familles qui la composent sera réalisée.

Une seconde partie sera consacrée à l'étude physiologique et biochimique des plantes de la famille des Astéracées. Dans un premier temps, un rappel succinct des deux principales voies de biosynthèse (métabolisme du carbone et de l'azote) sera réalisé. Puis, dans un second temps, les molécules actives du métabolisme primaire et du métabolisme secondaire qui sont produites par les Astéracées seront étudiées.

Enfin, une troisième partie sera consacrée à l'étude de certaines plantes médicinales et toxiques de la famille des Astéracées. Cela se traduira par une description botanique de la plante, suivie de l'identification des composés actifs présents dans la plante ainsi que la partie utilisée ou toxique. Puis, les propriétés médicinales et/ou toxiques et leur utilisation en thérapeutique ainsi que les cas de toxicité seront traités.

I. Etude botanique

I.1. Généralité sur la famille des Astéracées

La famille des Astéracées aussi appelée « famille de l'Aster » ou « Composées », a pour nom scientifique *ASTERACEAE* Martinov (1820) ou encore *COMPOSITAE* Giseke (1972). C'est la plus large famille de Spermatophytes mais également l'une des plus évoluées. Elle contient 1 530 genres et plus de 23 000 espèces. Les genres les plus importants sont :

- les Sénéçons, *Senecio* avec 1 500 espèces,
- les Vernonias, *Vernonia* avec 1 000 espèces,
- les Cousinias, *Cousinia* avec 600 espèces,
- les Eupatoires, *Eupatorium* avec 600 espèces.

Les plantes de la famille des *Asteraceae* se rencontrent sur toute la surface de la terre (Figure 1), c'est une famille cosmopolite avec une diversification plus importante au niveau des régions sèches, comme par exemple, dans le bassin méditerranéen, le sud de l'Afrique, le Mexique et l'Amérique du Sud ainsi qu'au sud-ouest des Etats-Unis. En France, les principaux genres présents sont :

- les Epervièrès, *Hieracium* avec plus de 40 espèces,
- les Centaurées, *Centaurea* avec 36 espèces,
- les Sénéçons, *Senecio* avec 28 espèces.



Figure 1 : Répartition de la famille des Astéracées dans le monde (1)

D'autres genres sont également très présents dans la flore française comme par exemple *Artemisia*, *Achillea*, *Aster*, *Taraxacum*, *Carduus*, *Erigeron*, *Lactuca*, *Arctium*, *Bellis* (2) ...

I.1.1. Appareil végétatif

La famille des Astéracées se compose principalement de plantes herbacées comme par exemple l'Arnica, *Arnica montana*, mais également d'espèces ligneuses telles que des arbustes avec Launée arborescente, *Launaea arborescens*, des lianes avec le Seneçon grimpant, *Delairea odorata*, et, plus rarement, des arbres avec le Seneçon en arbre, *Baccharis halimifolia*.

I.1.1.1. Racine

La racine est une structure généralement souterraine. Elle sert à maintenir la plante dans le sol et permet l'absorption de l'eau et des substances minérales, cette absorption se fait par des poils absorbants. (3)

Les Astéracées sont majoritairement des herbacées vivaces. Elles sont capables de vivre plusieurs années grâce à un appareil végétatif particulier : les parties souterraines tubérisées. Cependant, elles peuvent parfois être annuelles comme par exemple le Chardon-marie, *Silybum marianum* ou encore la Laitue sauvage, *Lactuca serriola* ou bien bisannuelles comme le Seneçon aquatique, *Senecio aquaticus*, dont le cycle de végétation s'étale sur deux années civiles. Lorsqu'elles sont annuelles ou bisannuelles, les racines seront majoritairement sous forme de racines pivotantes. (2,4)

I.1.1.2. Tige

La tige est la partie de la plante qui porte les feuilles et les bourgeons, c'est une structure généralement aérienne, dressée et cylindrique. Les feuilles sont attachées à la tige par le pétiole au niveau des nœuds. L'espace entre deux nœuds s'appelle l'entre-nœud. L'aisselle est l'espace formé au niveau du point de rencontre entre la feuille et la tige. A cet endroit se situe le bourgeon axillaire et au sommet de la tige se trouve le bourgeon terminal. Il existe différents types de tiges dans le règne végétal :

- Des tiges aériennes, telles que des tiges dressées, rampantes, volubiles et des lianes (Figure 2).
- Des tiges souterraines appelées également rhizomes. Ce rhizome peut devenir un organe de réserve, le tubercule. Cependant, si les tiges souterraines sont réduites à un plateau portant des racines adventives (« *racine qui se différencie sur un autre organe que la racine préexistante* » (3)) et qu'il y a des feuilles charnues gorgées de réserves, il s'agira alors d'un bulbe.

Il existe deux grandes catégories de tiges chez les Astéracées :

- Les tiges herbacées : ce sont les tiges vertes des herbes, elles vont disparaître pendant l'hiver notamment à cause du gel.
- Les tiges ligneuses : ce sont les tiges des arbres, elles contiennent de la lignine qui est l'un des principaux constituants du bois. La lignine donne une certaine résistance aux tiges et elles sont généralement de couleur marron.

Les Astéracées sont principalement des plantes à tiges dressées mais il y a également des plantes à rhizome comme le Topinambour, *Helianthus tuberosus*.

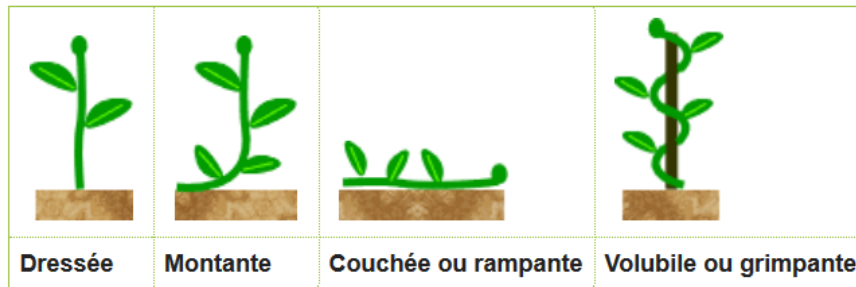


Figure 2 : Différents types de tiges (5)

Chez les Astéracées, il existe différentes variations morphologiques de la tige :

- Des tiges cylindriques comme pour l'Arnica des montagnes, *Arnica montana*.
- Des tiges anguleuses comme pour le Sénéçon Jacobée, *Senecio jacobaea*.
- Des tiges ailées, présentant de petites ailes de chaque côté comme pour le Chardon noirâtre, *Carduus nigrescens*.
- Des tiges fistuleuses, c'est-à-dire des tiges qui sont creuses comme pour la Laitue des murs, *Mycelis muralis*.

De plus, il existe aussi des plantes acaules ; ce sont des plantes sans tiges comme par exemple pour la Pâquerette, *Bellis perennis* (Figure 3) et le Pissenlit, *Taraxacum officinalis*. Dans ce cas-là, la tige est considérée comme inexistante. Elle est réduite à un plateau très court entouré de feuilles et les fleurs sont portées par une hampe florale. (6)



Figure 3 : *Bellis perennis* (7)

I.1.1.3. Feuille

Les Astéracées ont des feuilles toujours sans stipules. Les stipules sont des « *organes foliacés, situés à la base d'une feuille, de part et d'autre de son pétiole* » (3). Les feuilles sont, la plupart du temps, alternes mais elles peuvent également avoir d'autres dispositions :

- Opposées pour l'Hélianthe vivace, *Helianthus laetiflorus*.
- Verticillées pour l'Eupatoire chanvrine, *Eupatorium cannabinum*.
- Regroupées en rosette pour le Pissenlit, *Taraxacum officinalis* et la Pâquerette, *Bellis perennis*.

Au niveau morphologique, les feuilles sont principalement simples et profondément découpées. Elles peuvent être penninervées ou palmatinervées (Figure 4) et également lobées ou dentées. De plus, dans les pays tropicaux, elles peuvent être succulentes comme pour *Senecio serpens*. Le terme de succulentes signifie qu'elles ont la capacité de sécréter un suc, ou de se réduire en écaille comme pour le Pétasite blanc, *Petasites albus*. (2)

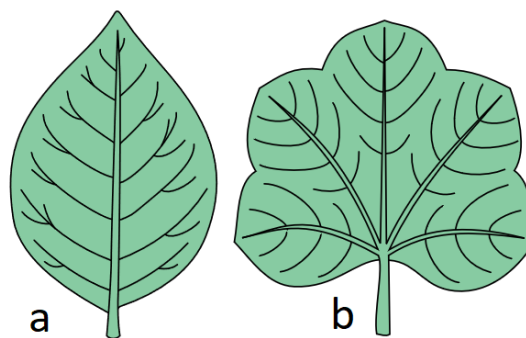


Figure 4 : Nervations penné (a) et palmé (b) (8)

I.1.1.4. Appareil sécréteur

Les Astéracées font partie des plantes qui possèdent un appareil sécréteur. Il existe deux possibilités :

- Soit les tiges des Astéracées possèdent des cellules et des canaux sécréteurs à essence ou des poils sécréteurs. Cela leur confère une odeur aromatique particulière. Cette caractéristique est retrouvée notamment pour la Camomille, *Matricaria recutita*, l'Armoise, *Artemisia vulgaris* ou encore l'Absinthe, *Artemisia absinthium*.
- Soit les tiges des Astéracées possèdent des laticifères. Elles sécrètent du latex comme par exemple dans le groupe des Cichorioïdées où un suc blanchâtre est observé à la cassure de la tige. De plus, cette caractéristique est à l'origine du nom de genre *Lactuca*, les Laitues, qui sécrètent également du latex. (9)

I.1.2. Appareil reproducteur

L'appareil reproducteur est « constitué par une ou plusieurs fleurs dont la fonction sera de produire de nouvelles graines qui assureront la dissémination de l'espèce, l'appareil reproducteur apparaît dans le dernier temps de la vie des angiospermes. » (10). L'appareil reproducteur est représenté par l'inflorescence des plantes, les fleurs ainsi que les graines et les fruits. Il y a trois caractéristiques particulières liées à la famille des Astéracées :

- leur inflorescence en capitule,
- leurs anthères soudées entre elles, d'où la dénomination de synanthérées,
- leur fruit qui est un akène surmonté d'un pappus.

I.1.2.1. Inflorescence

L'inflorescence d'une plante correspond à la disposition des fleurs. Il existe deux types d'inflorescence (Figure 5) :

- L'inflorescence définie, lorsqu'une fleur se trouve sur le sommet de l'axe principal. C'est le cas au niveau des cymes.
- L'inflorescence indéfinie, lorsqu'un bourgeon termine l'axe principal. C'est le cas pour la grappe simple et la grappe composée, l'épi et l'épi composé, l'ombelle, le corymbe et le capitule retrouvé chez les Astéracées. (3)

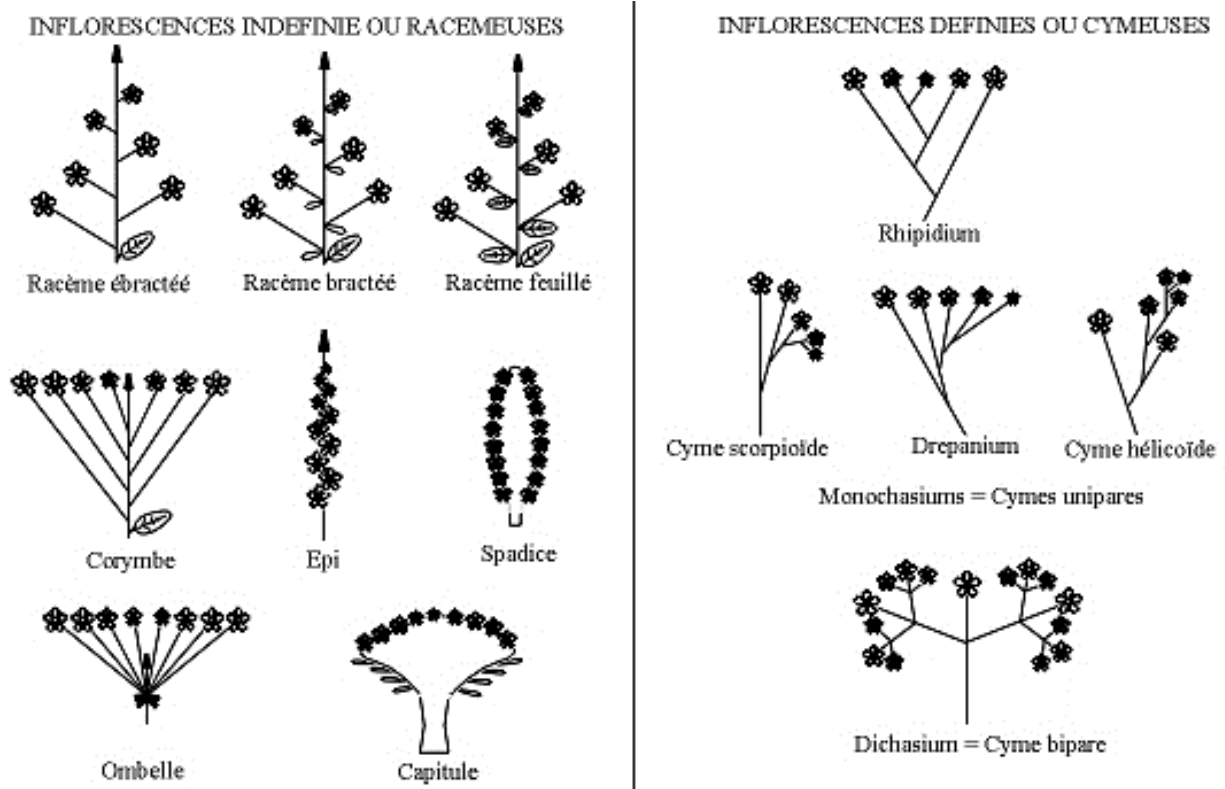


Figure 5 : Différents types d'inflorescence (11)

Dans la famille des Astéracées, l'inflorescence est le capitule, il est caractéristique de cette famille. Le capitule est constitué d'un réceptacle sur lequel sont insérés de façon spiralee différents éléments (2) :

- Au niveau de la base, il y a des bractées stériles vertes qui peuvent devenir écailleuses, à crochets ou épineuses. Elles forment un involucre de bractées.
- Au-dessus, se situent des bractées fertiles, chacune axillant une fleur.
- Enfin au sommet, il y a de très nombreuses fleurs sessiles c'est-à-dire sans pédoncule.

Les Astéracées étaient anciennement appelées « Composées », cela était dû au fait que l'ensemble du capitule forme une fleur composée. Au cours de l'évolution, le capitule des Astéracées s'est développé (2) :

- Les espèces les plus primitives possèdent un réceptacle bombé, les bractées sont toujours présentes et les fleurs sont toutes semblables (elles sont soit actinomorphes c'est-à-dire qu'elles ont une symétrie radiale, soit zygomorphes c'est-à-dire qu'elles ont une symétrie bilatérale).
- Les espèces les plus évoluées ont un réceptacle qui devient de plus en plus plat, les bractées tendent à disparaître ou deviennent des paillettes et les fleurs du pourtour se modifient :
 - o Soit légèrement, comme pour le Bleuet, *Centaurea cyanus* dont les fleurs extérieures sont plus grandes.
 - o Soit profondément, dans ce cas, les fleurs externes se modifient également mais de manière plus prononcée. Il peut y avoir un changement de forme (les fleurs externes sont ligulées alors que les fleurs centrales sont tubuleuses), de sexualité (fleurs mâles, fleurs femelles, fleurs hermaphrodites), de couleur (blanches, bleues, rouges alors que les fleurs internes sont toujours jaunes). Les fleurs extérieures ont un rôle principalement attractif vis-à-vis des insectes pollinisateurs car elles sont la plupart du temps stériles.

L'évolution fait, qu'à partir de fleurs simples initialement disposées en grappe, il y a une condensation en capitule qui prend l'aspect d'une fleur. Par la suite, il peut y avoir un nouveau cycle d'évolution qui donnera lieu à des capitules de capitules ou bien, les capitules peuvent également se grouper en grappe, en cyme ou en corymbe ; il s'agira d'une inflorescence composée. Par exemple, l'Edelweiss, *Leontopodium alpinum*, a une inflorescence de deux à dix petits capitules entourés de cinq à dix bractées, ce capitule de capitules mime une fleur (Figure 6). (2,9)



Figure 6 : Inflorescence de l'Edelweiss, *Leontopodium alpinum* (12)

I.1.2.2. Fleur

La fleur est composée de pièces stériles et de pièces fertiles correspondant aux organes de reproduction (Figure 7). Elle est constituée dans un premier temps d'un pédoncule floral qui prend naissance au niveau d'une bractée. La bractée est un « *petit organe foliacé ou membraneux [...], à l'aisselle duquel naissent les fleurs* » (10). Le pédoncule possède une extrémité plus ou moins renflée, il s'agit du réceptacle floral. C'est sur cet élément que viennent s'insérer les différentes pièces florales.

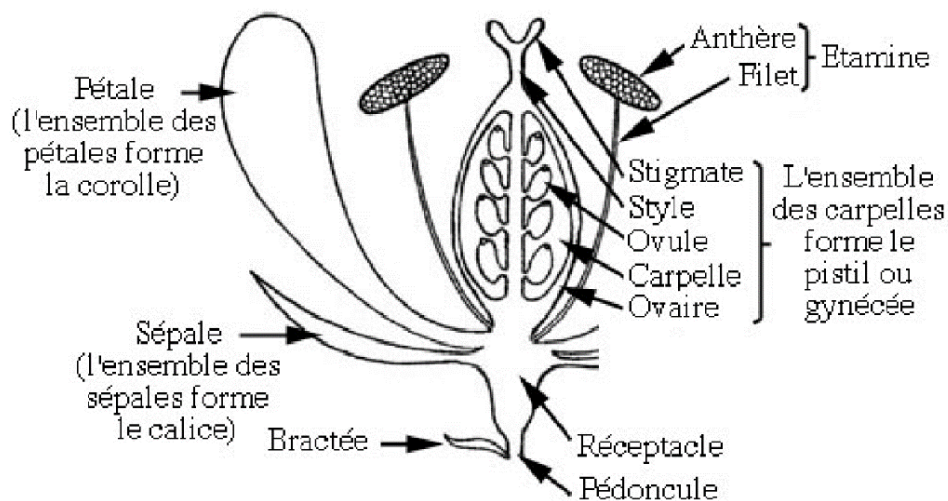


Figure 7 : Anatomie d'une fleur (13)

Les fleurs peuvent être hermaphrodites, c'est-à-dire qu'elles peuvent contenir des organes mâles (les étamines composées des anthères reliées par les filets) et femelles (l'ovaire composé de(s) stigmat(e)s, de(s) style(s) et des carpelles contenant les ovules), c'est le cas pour 70% des fleurs d'Angiospermes. Les Astéracées sont le plus souvent monoïques (fleurs mâles et femelles portées par le même pied) et rarement dioïques (fleurs mâles et femelles portées par des pieds différents), comme par exemple le Pied de chat, *Antennaria dioica* (Figure 8). Elles peuvent également n'être que mâle ou que femelle, dans ce cas, elles sont unisexuées. (2)



Figure 8 : Fleurs femelles (1) et fleurs mâles (2) d'*Antennaria dioica* (14)

Généralement les fleurs sont constituées d'un calice qui correspond à l'ensemble des sépales et d'une corolle qui correspond à l'ensemble des pétales. Au niveau du centre du réceptacle floral, se trouvent les étamines dont l'ensemble forme l'androcée ainsi que les carpelles dont l'ensemble forme le gynécée. L'ensemble des pièces florales sont disposées en verticilles. (2)

Chez les Astéracées, les fleurs également appelées fleurons sont généralement de couleur blanche, jaunâtre, verdâtre ou rosée. Ce sont des fleurs de taille réduite, sessiles c'est-à-dire dépourvues de pédoncule. Les fleurs sont soit actinomorphes avec une symétrie radiale, soit zygomorphes avec une symétrie bilatérale.

La formule florale de la plupart des Astéracées est du type $5S + 5P + 5E + 2C$, c'est-à-dire que la fleur est composée de cinq sépales, cinq pétales, cinq étamines et deux carpelles (Figure 9). (2)



Figure 9 : Diagramme floral du genre *Aster* (15)

Au niveau du calice, les sépales sont souvent réduits et peuvent prendre la forme de bourrelets, d'écaillés ou même de soies. Dans ce dernier cas, ils peuvent s'allonger sous forme d'aigrettes après la fécondation et peuvent, par la suite, se pédiceller formant alors un pappus facilitant la dissémination par le vent.

Les pétales constituent la corolle. La corolle peut prendre plusieurs formes, elle peut être :

- Régulière en forme de tube, il s'agira de fleurs tubulées (Figure 10).
- Exceptionnellement bilabiée, la fleur possèdera deux lèvres constituées par les pétales.
- Avec une seule lèvre, les fleurs sont alors ligulées (Figure 10).

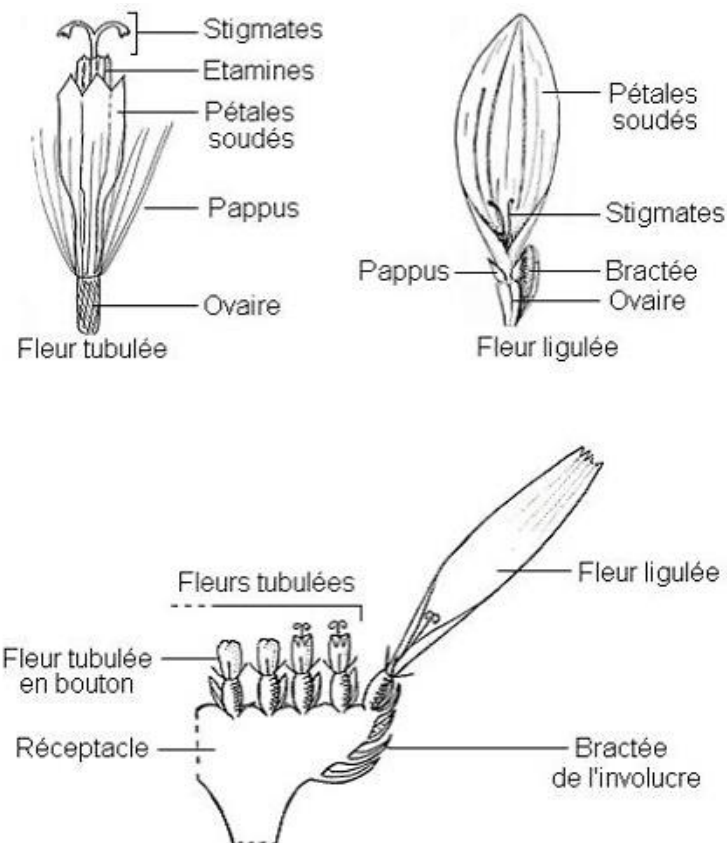


Figure 10 : Différents types de fleurs (16)

L'androcée des Astéracées est toujours composé de cinq étamines dont la disposition est alternée par rapport aux pétales. Les étamines sont soudées à la corolle par leur filet et également soudées entre elles par les anthères formant un tube d'où leur qualificatif de synanthérées. Au centre du tube formé par les anthères, il se développe le style terminé par deux stigmates plumeux qui permettent la réception des grains de pollen. Les fleurs d'Astéracées possèdent un ovaire infère, c'est-à-dire que son point d'insertion sur le réceptacle floral est situé au-dessous du niveau d'insertion des autres pièces florales. Cet ovaire est également uniloculaire et uniovulé à placentation basale (c'est-à-dire que « les ovules sont attachés à la base d'un ovaire à compartiment unique » (10)) bien qu'il soit formé à partir de deux carpelles ouverts. (2,9)

La pollinisation des Astéracées est principalement entomophile, il s'agit d'une dispersion du pollen par les insectes. Les plantes de cette famille sont adaptées à ce mode de pollinisation car elles ont leur disque nectarifère qui se trouve au-dessus de l'ovaire facilitant la reproduction. Il existe, exceptionnellement, certaines plantes adaptées à l'anémophilie qui est la dispersion du pollen par le vent.

Une caractéristique des fleurs des Astéracées, c'est que la pollinisation se fait de manière croisée. En effet, dans chaque fleur, les anthères (partie mâle) arrivent à maturité avant les stigmates (partie femelle). De plus, dans un capitule, les fleurs du pourtour se développent avant les fleurs centrales, ce qui implique que les stigmates du pourtour seront matures au même moment que les anthères des fleurs centrales.

Le mécanisme de la pollinisation est plutôt original. En effet, le style des Astéracées est, dans un premier temps, plutôt court pour que les stigmates soient au-dessous du manchon formé par les anthères. Dans un second temps, le style va s'allonger de manière relativement rapide (plusieurs millimètres en quelques heures), ce qui va permettre aux poils des stigmates d'entraîner le pollen sans que les stigmates ne soient pollinisés, leur face étant l'une contre l'autre. Les insectes pollinisateurs pourront ainsi transporter le pollen sur des stigmates de fleurs fécondables. (2,9,10)

I.1.2.3. Fruit et graine

Le fruit des Astéracées est un akène provenant de l'ovaire infère. Un akène est un « petit fruit sec à maturité, indéhiscent, issu d'un carpelle unique et libre »(10). La libération de la graine se fait à maturité par désintégration de la paroi de l'akène. Les akènes peuvent être surmontés, ou non, d'un pappus formé d'écailles ou d'une aigrette, facilitant leur dissémination par le vent. La graine est, dans la plupart des cas, sans albumen (tissus de réserve de la graine entourant l'embryon). Certaines espèces comme le Pissenlit, *Taraxacum officinale*, forment des graines alors qu'il n'y a pas eu de fécondation ce qui est une des caractéristiques des Astéracées. (2,9)

I.2. Classification des Astéracées

Selon la classification APG IV, établi en 2016 par l'Angiosperms Phylogeny Group (Annexe 1), les Astéracées étant des plantes à ovules, elles sont classées dans le clade des Spermatophytes. Les Spermatophytes se divisent en deux sous-embranchements : les Gymnospermes (plantes à ovules nus) et les Angiospermes (plantes à ovules protégés dans l'ovaire et à graine protégée par un fruit, présence de la double fécondation). Les Angiospermes se divisent en deux classes : les Monocotylédones (plantes ayant un embryon à un seul cotylédon qui est une feuille embryonnaire) et les Dicotylédones (plantes ayant un embryon à deux cotylédons). (17)

La famille des Astéracées est classée de la façon suivante :

- Plantae
 - Embryophytes (Plantes terrestres)
 - Trachéophytes (Plantes à vaisseaux)
 - Embranchement des Spermatophytes (Plantes à graines)
 - Sous-embranchement des Angiospermes (Plantes à fleurs)
 - Clade des Dicotylédones vraies
 - Clade des Dicotylédones vraies évoluées
 - Clade des Astéridées
 - Clade des Campanulidées
 - Ordre des Astérales
 - Famille des Astéracées

I.2.1. Sous-famille

La famille des Astéracées est composée de plusieurs sous-familles, elles-mêmes divisées en tribus. Les études sur les séquences d'acide désoxyribonucléique (ADN) chloroplastique fournissent de nouvelles informations sur l'évolution et les radiations de la famille. La phylogénie des sous-familles d'Astéracées a été construite en utilisant 14 locus d'ADN chloroplastique. Deux inversions au niveau de l'ADN chloroplastique sont présentes chez toutes les Astéracées exceptées pour la sous-famille des Barnadesioïdées (18). D'après la classification de Panero *et al.* (2014), il y a actuellement 13 sous-familles d'Astéracées (Annexe 2 et Annexe 3) :

- les Barnadesoïdées
- les Famatinanthoïdées
- les Mutisioïdées
- les Stiffthioïdées
- les Wunderlichioïdées
- les Gochnatioïdées
- les Hecastocleidoïdées
- les Carduoïdées
- les Pertyoïdées
- les Gymnarrhenoïdées
- les Cichorioïdées
- les Corymbioïdées
- les Astéroïdées

La phylogénie basée sur l'analyse des séquences d'ADN chloroplastique confirme l'origine Sud-Américaine des Astéracées. Parmi les lignées basales d'Astéracées, Barnadesioïdées et Stiffioïdées sont endémiques de l'Amérique du Sud et Mutisioïdées, Wunderlichioïdées et Gochnatioïdées sont primitives d'Amérique du Sud. Ensemble, ces cinq lignées ne représentent qu'environ 4% de la diversité des espèces de la famille, alors que les divergences donnant lieu à environ 96% des espèces de la famille se sont produites en dehors de l'Amérique du Sud. La grande diversification des Astéracées semble provenir de la dispersion des diaspores d'Amérique du Sud et de leur expansion mondiale ultérieure. (19,20)

I.2.1.1. Barnadésioïdées (Bremer & Jansen 1992)

La sous-famille des Barnadésioïdées est la plus petite sous-famille des Astéracées, elle est composée de 9 genres, dont les genres *Barnadesia*, *Chuquiraga* et *Dasyphyllum*, et de 92 espèces. Ce sont principalement des arbustes, des petits arbres épineux et des plantes herbacées se situant en Amérique du Sud, plus exactement dans les Andes (Figure 11). Il s'agit de formes archaïques d'Astéracées.



Figure 11 : Répartition géographique des Barnadésioïdées (21)

Au niveau morphologique, les plantes de la famille des Barnadésioïdées sont composées de feuilles entières, la plupart du temps penninervées et qui sont adaptées aux conditions de sécheresse, elles sont xérophiles. Leur capitule peut être homogame (avec toutes les fleurs hermaphrodites, ou mâles, ou femelles) ou hétérogame (avec des fleurs centrales hermaphrodites ou mâles et des fleurs externes femelles), discoïde (c'est-à-dire qu'il a une forme ronde et aplatie comme un disque), pseudo-radié (avec des fleurs tubuleuses au centre et ligulées en périphérie), ou ligulé (avec toutes les fleurs dont la corolle est rejetée d'un côté comme une languette). Les fleurs ont principalement des corolles zygomorphes bilabées 1/4 (avec une 1 dent sur la lèvre supérieure et 4 dents sur la lèvre inférieure) ou tubulées. Les plantes de cette famille possèdent 5 étamines à filets libres ou rarement fusionnés. Leur style peut être bifide, c'est-à-dire fendu longitudinalement en deux, ou courtement bilobé. Il peut également être glabre ou bien papilleux sous la bifurcation. Leur fruit est un akène généralement surmonté d'un pappus avec des soies velues. (2,9,22)

I.2.1.2. Famatinanthoïdées (SE Freire, Ariza & Panero)

La phylogénie basée sur l'ADN des chloroplastes ne permet pas l'inclusion de *Famatinanthus* dans une sous-famille monophylétique existante. La nouvelle tribu des Famatinanthées et la nouvelle sous-famille des Famatinanthoïdées ont été décidées en 2014. Elles ne contiennent qu'une seule espèce connue, *Famatinanthus decussatus* (Figure 12). Il s'agit d'un arbuste de 50 centimètres à 1,50 mètre de haut, endémique du nord-ouest de l'Argentine. (19)



Figure 12 : *Famatinanthus decussatus* (23)

I.2.1.3. Mutisioïdées (Lindl. 1829)

La sous-famille des Mutisioïdées est composée d'arbres, d'arbustes et de plantes herbacées poussant principalement en Amérique du Sud. Elle est composée de trois branches principales : *Mutisieae*, *Nassauvieae* et *Onoserideae*. Elle contient 44 genres dont *Mutisia* et *Gerbera*, et 630 espèces. Les feuilles des plantes de cette sous-famille sont généralement alternes, entières, simples, dentées ou lobulées. Elles peuvent avoir un capitule hétérogame ou homogame, discoïde, bilabié-radié, bilabié ou rarement ligulé. L'une des différences avec la sous-famille des Barnadésioïdées c'est que la corolle de ces fleurs est bilabiée 2/3 (avec deux dents sur la lèvre supérieure et 3 dents sur la lèvre inférieure). Elles peuvent cependant avoir une apparence de fleurs ligulées au centre et tubulées en périphérie. Les anthères sont longues, souvent diversifiées en branches ou alors fimbriées c'est-à-dire découpées finement comme une frange. Leur style est généralement glabre et court. Le stigmate est recouvert de papilles stigmatiques sur toute la surface intérieure. Leur fruit est un akène surmonté d'un pappus de poils disposés sur un seul rang. (2,9,10,20,22)

I.2.1.4. Stifftioïdées (Panero)

Les tribus *Stifftia*, *Gongylolepis*, *Duida*, *Hyaloseris* et *Dinoseris* forment un clade reconnu comme sous-famille des Stifftioïdées. *Stifftia* a été considérée comme un « genre primitif » car plusieurs de ses espèces ont de larges involucre, de longues corolles actinomorphes à lobes enroulés et ils ont tendance à être arborescent. La plupart de ces espèces se trouvent dans la forêt tropicale du Brésil comme par exemple *Stifftia chrysantha* (Figure 13) et de la Guyane française. (20)



Figure 13 : *Stifftia chrysantha* (24)

I.2.1.5. Wunderlichioïdées (Panero & Funk)

La sous-famille contient deux tribus principales :

- La tribu *Wunderlichieae* regroupant les genres *Chimantaea*, *Wunderlichia*, *Stenopadus* et *Stomatochaeta*.
- La tribu *Hyalideae* regroupant les genres *Hyalis*, *Lanthopappus*, *Nouelia* et *Leucomeris*.

La répartition géographique des membres de la sous-famille *Wunderlichioideae* est semblable à celle de *Stifftioideae* avec trois zones endémiques en Amérique du Sud : les Andes, le centre du Brésil et les hautes terres de Guyane. Cependant, il existe deux exceptions, les genres *Nouelia* et *Leucomeris* sont endémiques des régions montagneuses du sud-est asiatique et de l'Himalaya comme par exemple *Leucomeris spectabilis* (Figure 14) qui est retrouvé au Népal à une altitude de 600 à 1 700 mètres. La présence de ces genres en Asie peut résulter de la vicariance et de l'extinction en Amérique, c'est-à-dire qu'une population ancestrale aurait été divisée géographiquement et les groupes formés auraient évolué indépendamment donnant naissance à de nouvelles espèces. Elle peut également résulter de la dispersion à très longue distance. (20)



Figure 14 : *Leucomeris spectabilis* (25)

I.2.1.6. Gochnatioïdées (Panero & Funk)

La sous-famille *Gochnatioideae* comprend les tribus *Pentaphorus*, *Moquiniastrum*, *Anastraphia*, *Cyclolepis*, *Gochnatiá*, *Cnicothamnus* et *Richterago*. Cette sous-famille se rencontre principalement dans les régions d'Amérique du Sud, notamment dans les montagnes sableuses du centre du Brésil et dans les forêts humides du nord de l'Argentine et du sud de la Bolivie. (20)

I.2.1.7. Hecastocleidoïdées (Panero & Funk)

La sous-famille *Hecastocleidoideae* ne comporte que le genre *Hecastocleideae* avec pour seule espèce *Hecastocleis shockleyi* (Figure 15). Il s'agit d'un arbuste endémique des montagnes entourant le désert de Mojave en Californie et au Nevada. Ses feuilles et ses bractées sont épineuses. Ses capitules sont à fleur unique, la plupart des corolles sont actinomorphes. L'inflorescence de *Hecastocleis* se distingue chez les Astéracées par le fait que ses capitules sont entourés par cinq bractées épineuses qui englobent jusqu'à neuf capitules situés à l'extrémité de l'axe de la tige. (20)



Figure 15 : *Hecastocleis shockleyi* (26)

I.2.1.8. Carduoïdées (Cass. ex Sweet 1826)

Les Carduoïdées comprennent au moins 93 genres et 2 600 espèces. Cette sous-famille comprend cinq tribus :

- Les *Cardueae*, elle-même sous divisée en cinq sous tribus : *Centaureinae*, *Carduinae*, *Echinopsinae*, *Cardopatiinae*, *Carlininae*
- Les *Dicomeae*
- Les *Tarchonantheae*
- Les *Carduoideae incertae sedis*
- Les *Oldenburgieae*

La sous-famille est dominée par la tribu des *Cynareae* (= *Cardueae*), qui représente plus de 90% de la diversité des espèces du groupe. Les différentes espèces de *Cynareae* se trouvent en Europe et en Asie centrale, avec une représentation très limitée en Amérique et en Australie. Ce sont des herbacées vivaces, bisannuelles ou rarement annuelles, des arbustes ou éventuellement des arbres, souvent épineux. Les feuilles sont alternes, généralement simples, entières, dentées, surtout chez les plantes herbacées souvent épineuses et elles peuvent être profondément lobées. Les capitules sont homogames ou hétérogames, discoïdes, toutes les fleurs sont tubulées et profondément lobées. Les fleurons typiquement de couleur rose comme pour *Centaurea triumfettii* (Figure 16), bleu ou pourpre, sont composés d'une à cinq dents. Les stigmates sont glabres ou à poils dorsaux, avec des papilles recouvrant toute la surface interne. Le style est souvent muni d'une articulation au niveau du point de ramification. Le style est glabre sous l'articulation et généralement poilu au-dessus. Les fruits de cette famille sont des akènes soit poilus, soit glabres. Un pappus est habituellement présent, il peut être formé de soies ou d'écaillés. (2,9,20,27)



Figure 16 : *Centaurea triumfettii* (28)

I.2.1.9. Pertyoïdées (Panero & Funk)

Les *Pertyoideae* contiennent les genres *Ainsliaea*, *Catamixis*, *Diaspananthus*, *Macroclinidium*, *Myriphois* et *Pertya*. Les *Pertyoideae* sont composés d'environ 70 espèces limitées à l'Asie de l'Est tempérée et à l'Himalaya. La plupart des espèces sont des hygrophytes (plantes des milieux humides mais non aquatiques) qui peuplent le sous-bois des forêts tempérées. Les capitules sont discoïdes, cylindriques ou campanulés (en forme de cloche). Les corolles se distinguent car elles sont profondément lobées et les lobes de nombreuses espèces sont perpendiculaires à l'axe du capitule. (20)

I.2.1.10. Gymnarrhenoidées (Panero & Funk)

La sous-famille des Gymnarrhenoidées contient un seul genre et une seule espèce, *Gymnarrhena micrantha* (Figure 17) qui est une herbe méditerranéenne d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. (20)



Figure 17 : *Gymnarrhena micrantha* (29)

I.2.1.11. Cichorioïdées (Chev. 1828)

La sous-famille des Cichorioïdées est reconnue dans la classification de K. Bremer (1994), elle comprend 241 genres et environ 29 000 espèces. Elle est composée de sept tribus : *Moquinieae*, *Platycarphaeae*, *Gundelieae*, *Cichorieae*, *Arctotideae*, *Liabeae* et *Vernonieae*.

Ce sont des plantes herbacées pérennes (« *plante dont l'appareil aérien subsiste quelques années* » (10)), bisannuelles ou annuelles, des arbustes ou des arbres rarement grimpants et très rarement aquatiques. Leurs feuilles sont alternes ou opposées, généralement simples, entières ou bien profondément lobées et peuvent parfois être réduites en épines. Le capitule peut être homogame ou hétérogame, discoïde, ligulé ou radié. Les fleurons sont habituellement composés de cinq dents, ils sont tous actinomorphes, tous ligulés ou très rarement bilabiés. Les fleurons ont une languette typiquement jaune ou parfois bleue. Les lobes de la corolle sont habituellement longs et non enroulés. Les branches du style sont généralement longues, effilées, dorsalement poilues. Des papilles stigmatiques recouvrent toute la surface interne. Les akènes ont des poils jumeaux, de plus, ils ont généralement un pappus ou des écailles. (2,9,22,27)

I.2.1.12. Corymboïdées (Panero & Funk)

La sous-famille *Corymbioideae* ne contient qu'une seule tribu, celle des *Corymbieae* et un seul genre, celui des *Corymbium*. Il s'agit d'un genre de seulement neuf espèces d'herbes vivaces de la région du Cap en Afrique du Sud. Cette sous-famille a des caractéristiques morphologiques distinctives, à savoir des feuilles à nervures parallèles, des capitules à une seule fleur et des lobes de corolle larges et étalés. (20,27)

I.2.1.13. Astéroïdées (Lindl. 1829)

Les Astéroïdées, font partie de la classification de K. Bremer (1994) ; ils représentent la plus grande sous-famille d'Astéracées avec 1 210 genres et environ 17 000 espèces dont la tribu des *Heliantheae* qui possède environ 480 genres et 5 600 espèces. Ils sont distribués sur tous les continents sauf sur le continent Antarctique. Cette sous-famille est composée de 11 tribus :

- les *Anthemideae* avec l'Achillée millefeuille, la Tanaisie, la Camomille ou encore les Armoises,
- les *Astereae* avec les Pâquerettes,
- les *Senecioneae* qui comprennent le Sénéçon et le Tussilage,
- les *Heliantheae* incluant le Tournesol,
- les *Calenduleae* avec le Calendula officinal,
- les *Inuleae* avec l'Inule,
- les *Gnaphalieae* avec l'Immortelle,
- les *Doronicaceae*,
- les *Athroismeae*,
- les *Asteroideae incertae sedis*,
- les *unclassified Asteroideae*. (9,27)

Cette sous-famille est composée d'herbacées ou d'arbustes vivaces ou annuels et exceptionnellement d'arbres. Ils peuvent être épiphytes c'est-à-dire qu'ils se servent des autres végétaux comme support mécanique sans pour autant les parasiter, ils peuvent avoir une longue tige flexible et grimpante ou bien être aquatiques et même parfois succulents grâce à des feuilles charnues retenant l'eau. Les feuilles sont alternes ou opposées, simples mais assez souvent lobées et non épineuses. Au niveau des capitules, ils peuvent être soit hétérogames, soit homogames, ils sont essentiellement radiés avec des fleurs tubulées jaunes au centre et des fleurs ligulées blanches ou jaunes en périphérie, mais ils peuvent être discoïdes ou très rarement ligulés. Les fleurons ligulés possèdent généralement trois dents. Les branches du style peuvent être courtes ou longues, effilées ou tronquées, souvent appendiculaires. Le fruit est un akène, le pappus peut être présent ou absent, généralement avec des soies ou des écailles en forme de couronne. (22)

II. Etude physiologique et biochimique

II.1. Rappel des principales voies de biosynthèse

Les végétaux forment des métabolites ayant diverses fonctions au sein de la plante. Ces métabolites sont issus de réactions chimiques appelées métabolisme. Chez les plantes, il existe deux grands types de métabolites (Figure 18) :

- Les métabolites primaires correspondent aux molécules organiques présentes dans toutes les cellules végétales. Les principaux métabolites primaires sont les lipides, les protéines et les glucides.
- Les métabolites secondaires sont des molécules plus complexes qui diffèrent selon les espèces et sont présentes en plus faible quantité. Elles ont un rôle notamment de protection contre les insectes, les prédateurs et les pathogènes. Les principales classes de métabolites secondaires sont les terpènes, les composés phénoliques, les saponosides, les hétérosides cardiotoniques et cyanogènes, les glucosinolates et les alcaloïdes.

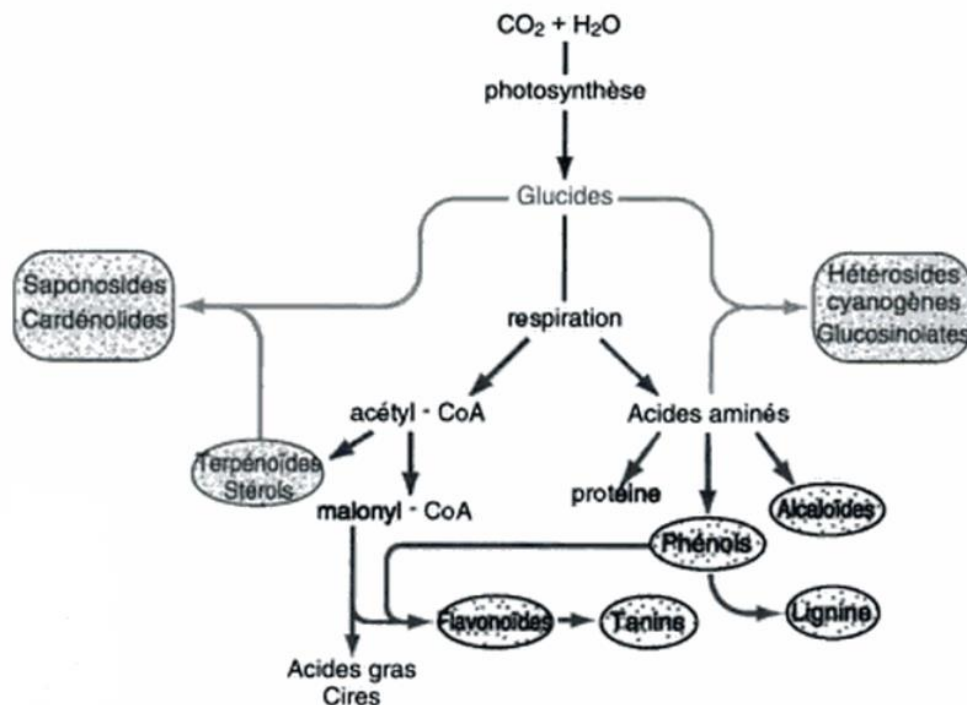


Figure 18 : Relations entre métabolites primaires et secondaires (30)

Les métabolites primaires et secondaires sont principalement issus de deux métabolismes : le métabolisme du carbone et le métabolisme de l'azote.

II.1.1. Métabolisme du carbone

Les plantes se servent de la lumière du soleil comme source d'énergie. Elles peuvent ainsi, à partir du CO_2 présent dans l'air et avec de l'eau, fabriquer des substances carbonées comme les glucides qui leur sont nécessaires. Ceci est appelé la photosynthèse, elle est classée en trois types de métabolisme permettant de répartir les espèces végétales en trois groupes :

- Les plantes en C3 qui convertissent le CO_2 en un composé à 3 carbones : l'acide phosphoglycérique ou phosphoglycérate (PGA) ($\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_7\text{P}$) (Figure 19).

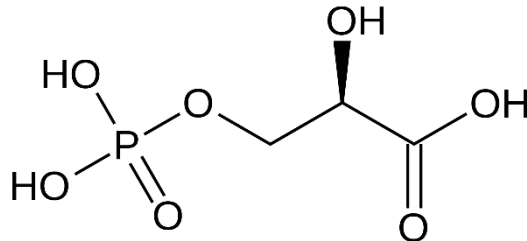


Figure 19 : Acide phosphoglycérique (PGA)

- Les plantes en C4 qui convertissent le CO_2 en un intermédiaire à 4 carbones, l'oxaloacétate (OAA) ($\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_5$) (Figure 20).

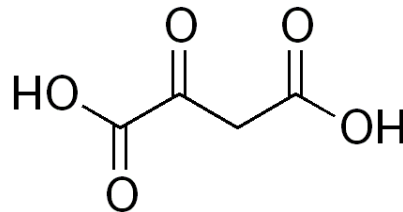


Figure 20 : Oxaloacétate

- Les plantes en CAM (Métabolisme Acide Crassulacéen) qui convertissent également le CO_2 en un intermédiaire à 4 carbones, l'oxaloacétate. Les plantes CAM fixent le CO_2 la nuit pour le stocker en tant qu'intermédiaire à 4 carbones, le malate ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5$) (Figure 21). Une particularité des végétaux de type CAM c'est qu'ils incorporent le CO_2 durant la nuit, ce qui permet la fermeture des stomates le jour et fait diminuer les pertes hydriques. Ce mécanisme est une adaptation pour pouvoir vivre dans les régions arides.

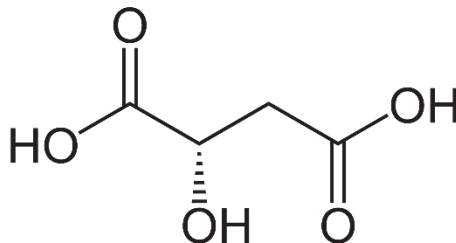


Figure 21 : Malate

Le cycle photosynthétique de réduction du carbone également appelé cycle de Calvin (Figure 22) intervient chez toutes les plantes. Ce cycle permet d'incorporer le CO₂ dans la synthèse des glucides (C_n(H₂O)_n). La différence entre les différents types de plantes se fait au niveau de la carboxylation initiale :

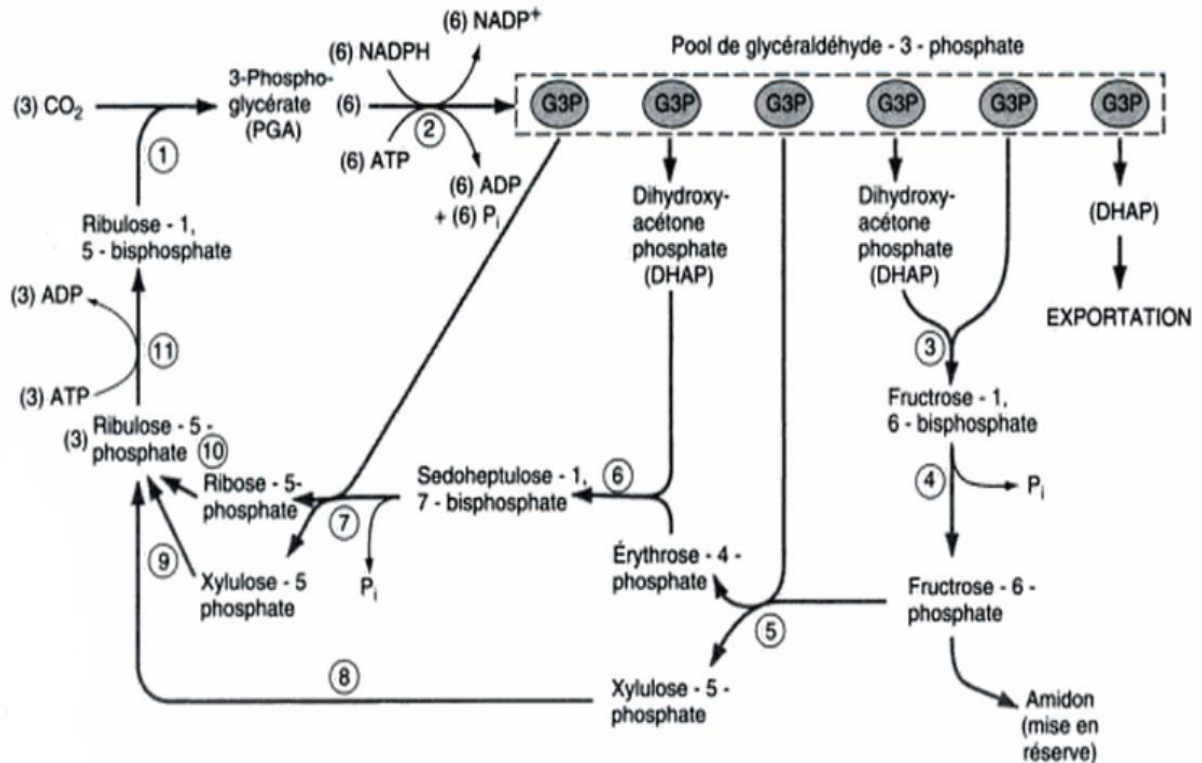


Figure 22 : Cycle de Calvin (30)

Le cycle de Calvin – Les chiffres entre parenthèses renseignent sur la stochiométrie. Les enzymes représentées par des nombres inscrits dans des cercles sont : (1) la rubulose-1,5 bisphosphate carboxylase/oxygénase ; (2) la 3-phosphoglycérate kinase et la glycéraldéhyde-3-phosphate déshydrogénase ; (3) une aldolase ; (4) la fructose-1,6 bisphosphatase ; (5) la transcétolase ; (6) une aldolase ; (7) la sédoheptulose-1,7-bisphosphatase ; (8,9) la rubulose-5-phosphatase épimérase ; (10) la ribose-5-phosphatase isomérase ; (11) la ribumose-5-phosphatase kinase.

- Pour les végétaux de type C₃, le CO₂ atmosphérique entre directement dans le cycle de Calvin. La rubulose 1,5-bisphosphate carboxylase/cxygénase (RuBPCase ou Rubisco) catalyse la carboxylation du CO₂ sur la rubulose 1,5-bisphosphate. Le composé obtenu se clive formant deux phosphoglycérates selon la réaction suivante : **Ribulose 1,5-bisphosphate + CO₂ + H₂O → 2 acides phosphoglycériques (PGA).** (31)
- Pour les végétaux de type C₄, le CO₂ atmosphérique est incorporé dans le cycle de Calvin par l'intermédiaire du malate. Ces plantes sont composées de deux types de cellules, les cellules mésophylliennes et périvasculaires. Le phosphoénol pyruvate carboxylase (PEPCase) catalyse, au niveau des cellules mésophylliennes, la carboxylation du CO₂ sur le phosphoénol pyruvate formant l'oxaloacétate selon la réaction suivante : **Phosphoénolpyruvate + CO₂ + H₂O → Oxaloacétate + Pi (phosphate inorganique).**

L'oxaloacétate est par la suite, soit réduit en malate, soit il est transaminé en aspartate. Sous ses deux formes les molécules peuvent passer les membranes et atteindre les cellules périvasculaires contenant la Rubisco. Le malate est clivé par la malate déshydrogénase à NADP⁺ en pyruvate et CO₂ :



Le CO₂ ainsi formé entrera dans le cycle de Calvin grâce à la carboxylation par la Rubisco (Figure 23). (31)

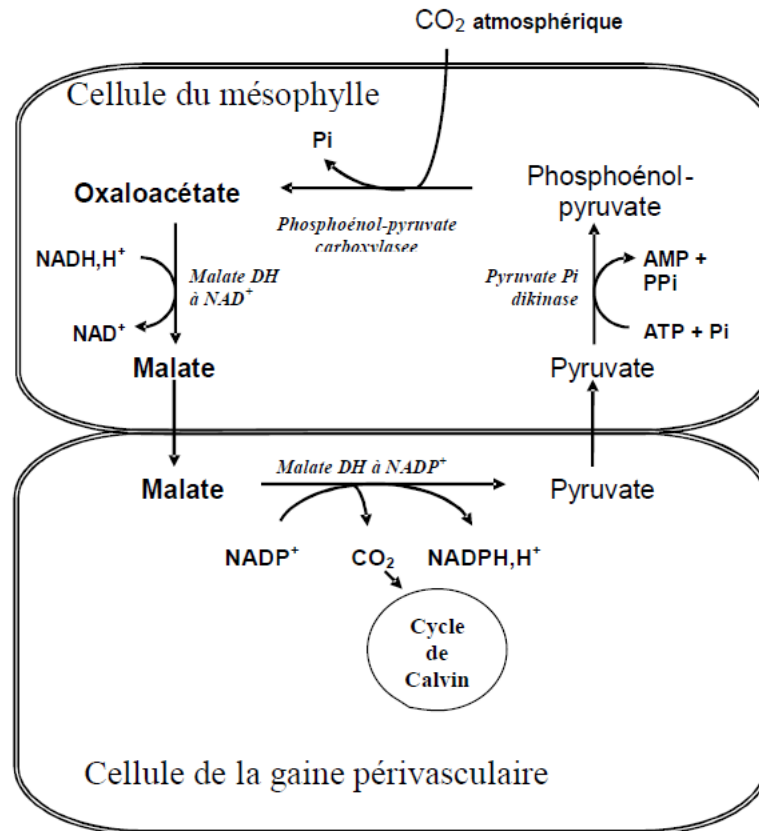


Figure 23 : Cycle de carboxylation des plantes en C4 (31)

- Pour les végétaux de type CAM, le CO₂ atmosphérique est incorporé par l'intermédiaire du malate comme pour les plantes de type C4. Cependant, ils ont une structure anatomique analogue aux plantes de type C3. Dans l'obscurité, le phosphoénol pyruvate est carboxylé formant l'oxaloacétate, cette réaction est catalysée par la PEP carboxylase. L'oxaloacétate est réduit en malate, ce dernier est décarboxylé à la lumière par la malate déshydrogénase à NADP⁺. Le CO₂ obtenu est ensuite incorporé dans le cycle de Calvin. (31)

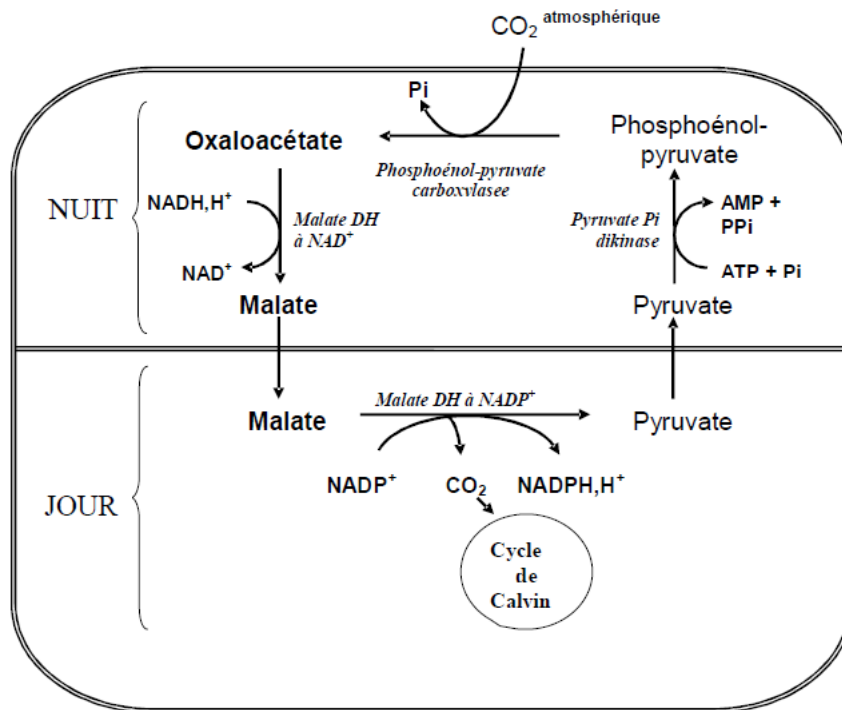


Figure 24 : Cycle de carboxylation des plantes de type CAM (31)

La PEPCase est beaucoup plus active (4 à 10 fois plus rapide) que la RuBPCase. Cela a pour conséquence que, pour une même quantité d'eau utilisée, les plantes de type C4 ou CAM des régions sèches ou arides ont un pouvoir de fixation du CO₂ plus élevé que les plantes de type C3 des régions tempérées humides. La croissance des plantes C4 et CAM est donc plus rapide que celle des plantes C3.

Chez les plantes de type C3, la RuBPCase catalyse, en plus de la carboxylation du Ribulose Biphosphate (RuBP), une réaction d'oxydation en incorporant de l'oxygène. Il s'agit de la photorespiration qui a pour conséquence le rejet de CO₂ et donc une diminution du rendement de la photosynthèse de 30 à 50 %. Au contraire, la PEPCase peut fournir chez les plantes C4 ou CAM, des quantités importantes de CO₂ qui, en bloquant l'activité oxydase de la RuBPCase, bloquent la photorespiration. [21, 22]

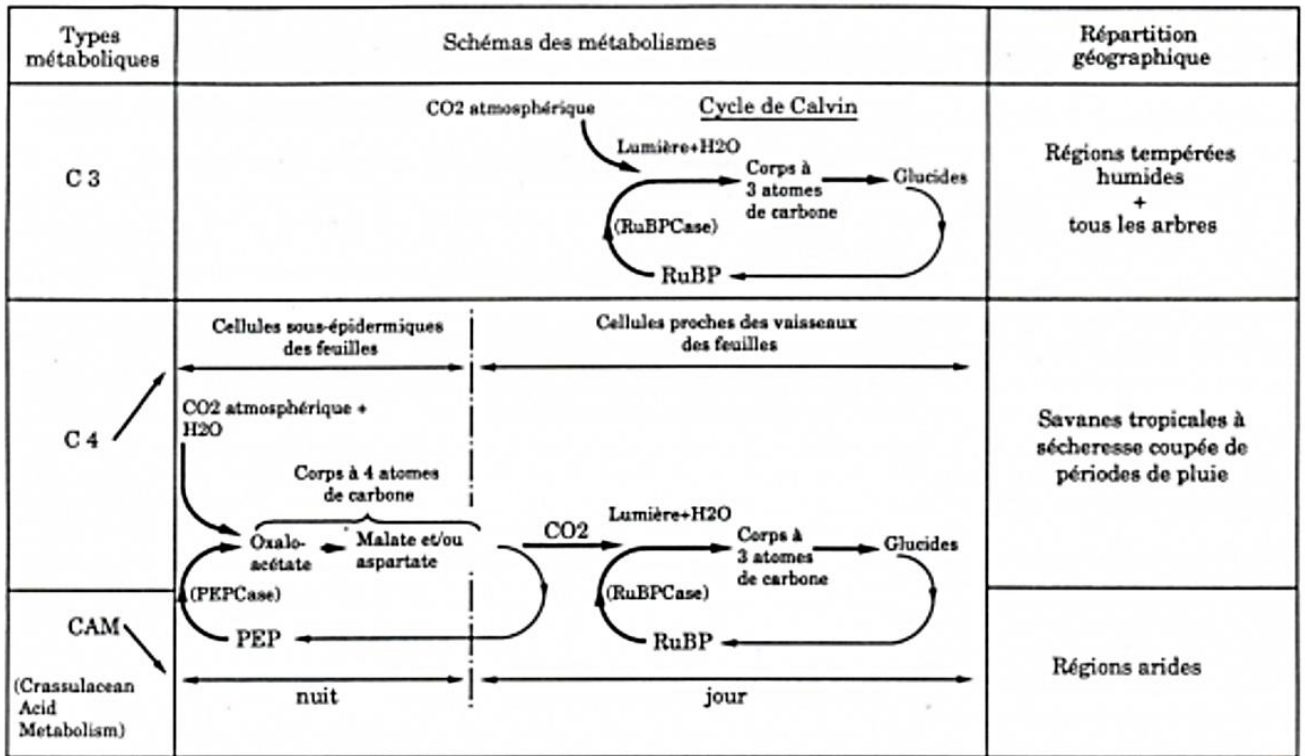


Figure 25 : Métabolisme du carbone des différents types de plantes (32)

RuBPCase = Ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase ; RuBP = Ribulose 1,5-bisphosphate ;
PEPCase = Phosphoénol pyruvate carboxylase ; PEP = Phosphoénol pyruvate

II.1.2. Métabolisme de l'azote

L'azote est un élément essentiel notamment dans la synthèse des protéines, des acides nucléiques, des hormones, de la chlorophylle, des alcaloïdes. L'azote est principalement retrouvé dans l'atmosphère sous forme gazeuse (N_2), il représente 78% de l'atmosphère. Cependant, la plupart des plantes ne peuvent pas utiliser l'azote sous cette forme. En effet, elles ne possèdent pas d'enzymes capables de rompre la liaison entre les deux atomes d'azote. Les plantes utilisent donc une autre forme d'azote, celle présente dans les sols comme par exemple l'ammonium ou les nitrates. Néanmoins, la présence d'azote dans le sol est beaucoup plus rare que dans l'atmosphère, ce qui représente un facteur limitant dans la croissance des plantes. Le cycle de l'azote est composé de trois étapes : l'ammonification, la nitrification et l'assimilation (Figure 26).

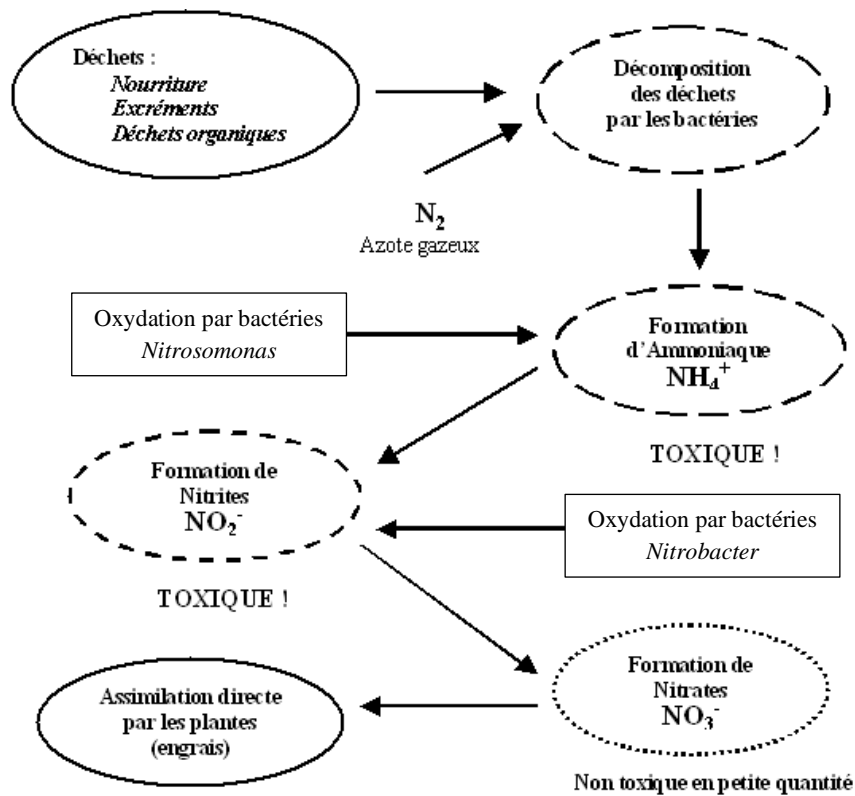


Figure 26 : Schéma du métabolisme de l'azote (33)

L'azote est au départ trouvé dans le sol sous forme de déchets organiques. Lors de la décomposition de ces déchets, l'azote est transformé en ammonium (NH_4^+) par une série de microorganismes, notamment par des bactéries. Il s'agit de l'étape d'ammonification. Une partie de l'ammonium se volatilise dans l'atmosphère sous forme d'ammoniac (NH_3) et d'eau (H_2O), mais la majorité est oxydée en ion nitrite (NO_2^-) par des bactéries du sol du genre *Nitrosomonas*. Dans un second temps, des bactéries du genre *Nitrobacter* oxydent le nitrite en nitrate (NO_3^-). Il s'agit de l'étape de nitrification. C'est sous forme de nitrate que l'azote est principalement absorbé par les plantes.

L'azote inorganique (nitrate et ammonium) est assimilé par les plantes. Dès son entrée dans les cellules de la plante, le nitrate est réduit en ammoniac. Au niveau du cytosol et des chloroplastes des feuilles, l'ammonium est métabolisé par la glutamine synthétase et la glutamate synthétase, deux molécules de glutamate sont produites. L'une est réintégrée dans le cycle de production du glutamate et l'autre est transaminée pour former de nouveaux acides aminés.

Les plantes, en plus du carbone et de l'azote, ont également besoin d'autres substances indispensables pour leur croissance et le déroulement normal des processus vitaux. Parmi ces éléments, figurent le soufre et le phosphore, qui permettent respectivement, d'une part, la synthèse d'acides aminés et de protéines et, d'autre part, la synthèse d'acides nucléiques. [21, 24, 25]

II.2. Principales molécules actives des Astéracées

II.2.1. Composés du métabolisme primaire

Les composés du métabolisme primaire sont tous retrouvés chez la famille des Astéracées. Il s'agit des glucides, des lipides et des protides.

II.2.1.1. Glucides

Chez les végétaux, les glucides ($C_nH_{2n}O_2$) possèdent diverses fonctions, ils peuvent :

- Servir d'éléments de soutien et de structure comme la cellulose ;
- Être utilisés comme réserves énergétiques comme l'amidon ou le fructose ;
- Servir de constituants de métabolites variés : acides nucléiques, coenzymes ou hétérosides ;
- Être utilisés comme précurseurs de tous les autres métabolites, en effet, étant formés en premier lors de la photosynthèse à partir du dioxyde de carbone (CO_2) et d'eau (H_2O), ils sont à l'origine de tous les composés organiques.

A partir du glucose, les Astéracées fabriquent du fructose. Les fructanes sont des polymères de fructose, il s'agit d'une forme de réserve du carbone. Les fructanes sont des holosides, ce sont des combinaisons de plusieurs oses et le nombre d'oses étant supérieur à dix, il s'agit de polysaccharides aussi appelés glycanes. Les fructanes sont essentiellement présents dans les organes souterrains comme les racines et les rhizomes. Les fructanes de type inuline retrouvés chez les Astéracées ont été isolés pour la première fois des racines de l'Aunée, *Inula helenium*, d'où leur nom.

Parmi les plantes de la famille des Astéracées, certaines sont connues pour être riches en fructose et en inuline, ce qui leur octroie une certaine valeur alimentaire :

- les tubercules de Topinambour, *Helianthus tuberosus*,
- les racines blanches du Salsifis, *Tragopogon porrifolius*,
- les racines de Scorsonère, *Scorzonera hispanica*,
- les racines de Bardane, *Arctium lappa*.

L'inuline peut aussi être trouvée au niveau des feuilles :

- de Pissenlit, *Taraxacum officinale*,
- de Laitue, *Lactuca sativa*,
- de l'Endive, *Cichorium endivia*,
- de Chicorée sauvage, *Chicorium intybus*.

Une autre plante de la famille des Astéracées couramment consommée de nos jours contient, au niveau de ses bractées et de la chair de son capitule, de l'inuline. Il s'agit de l'Artichaut, *Cynara scolymus*.

L'inuline et les fructanes sont considérés comme des prébiotiques. Ils favoriseraient la multiplication des bifidobactéries et participeraient à la prévention des affections inflammatoires de l'intestin, amélioreraient l'absorption intestinale du calcium et favoriseraient les paramètres lipidiques sanguins. (2,36)

II.2.1.2. Lipides

Les lipides ($C_nH_{2n}O_2$) ont un rôle au niveau de la structure cellulaire ; ils servent de substances de réserve et ils sont une source d'énergie cellulaire. Deux plantes de la famille des Astéracées sont connues pour leur composition riche en lipides. Il s'agit :

- Du Tournesol, *Helianthus annuus*, dont l'huile est extraite des graines qui peuvent en contenir jusqu'à 50%. Cette huile principalement composée d'acide linoléique (48 à 74%) et d'acide oléique (14 à 40%) est connue pour sa propriété hypocholestérolémiante. (36)
- Du Carthame des teinturiers, *Carthamus tinctorius*, qui est principalement cultivé au Mexique, en Inde et aux Etats-Unis. Son huile riche en acide linoléique (68 à 83%) et en acide oléique (8 à 21%) est extraite à partir des graines. (36)

II.2.1.3. Protides

Les protides sont des polymères d'acides aminés ($R-CH(NH_2)(COOH)$). Dès que deux acides aminés sont liés, il s'agit de peptides. Au-dessus de 2 acides aminés, il s'agit de polypeptides et au-dessus de 20, ce sont des protéines.

Les graines de Tournesol décortiquées, après déshuilage, peuvent être utilisées sous forme de farine ; il s'agit de tourteaux de Tournesol. Cette farine contient 60 à 70% de protéines. Ces tourteaux peuvent servir à alimenter les bovins mais ils peuvent également être utilisés pour les enfants intolérants au lait ou comme antidiarrhéique. (2)

II.2.2. Composés du métabolisme secondaire

Les métabolites secondaires retrouvés chez les Astéracées sont nombreux et variés. Cependant, les plantes de la famille des Astéracées ne possèdent pas d'activité thérapeutique majeure, mais certaines ont des propriétés bien spécifiques dues principalement à l'un des métabolites. C'est par exemple le cas pour l'Artichaut, qui doit son action cholérétique à la cynarine qui est un polyphénol. (2)

II.2.2.1. Dérivés acétyléniques ou polyines

Les dérivés acétyléniques encore appelés polyines sont des composés apparentés aux lipides possédants une ou plusieurs triples liaisons de type $HC\equiv C-C\equiv CH$. Ce sont des marqueurs chimiotaxonomiques pour distinguer les différentes tribus d'Astéracées du fait de leur distribution restreinte et de leur variété structurale.

Les dérivés acétyléniques sont plus particulièrement retrouvés dans certaines tribus d'Astéracées : la tribu des *Carlineae* de la sous-famille des Carduoïdées, la tribu des *Helenieae* et des *Heliantheae* appartenant à la sous-famille des Astéroïdées. Ces dérivés sont retrouvés notamment :

- Dans la racine de la Grande Bardane, *Arctium lappa*. Cette plante renferme de l'inuline, des guaianolides et jusqu'à 3,5% d'acides phénols. De plus, elle est riche en polyines (arctinones, arctinols, arctinals, acide arétiques). Elle possède des propriétés antimicrobiennes et antifongiques dues à la présence de dérivés polyinsaturés. Elle est donc utilisée dans le traitement de la furonculose, de l'acné et dans certaines dermatoses. Ses feuilles peuvent également être utilisées pour leurs propriétés adoucissantes et antiprurigineuses des affections dermatologiques. (36)
- Dans la racine de Carline acaule, *Carlina acaulis*. Cette plante a une action antidermatosique due à l'oxyde de carline dont l'activité anti-staphylococcique a été démontré *in vitro*. D'autres espèces sont utilisées pour les mêmes propriétés, comme par exemple des espèces des genres *Tagetes* et *Bidens* en Chine ou *Porophyllum* en Colombie. (36)
- Dans les racines et les parties aériennes des plantes du genre Echinaceae, notamment chez *E. angustifolia* et *E. purpurea*. Ces plantes renferment de nombreux composés : des composés phénoliques dérivés de l'acide caféique (entre 0,3% et 1,7% d'echinacoside en fonction des espèces), des polysaccharides, des composés insaturés, avec notamment des alkylamides et des acides polyéniques. Les Echinacées possèdent des propriétés anti-inflammatoires et immunostimulantes. Ces activités seraient dues aux polysaccharides qui stimuleraient la phagocytose et la production de radicaux libres par les macrophages ; l'echinacoside piègerait également les radicaux libres et aurait une activité antivirale et antibactérienne. Ces plantes sont utilisées pour renforcer le système immunitaire contre les infections saisonnières. (2,36)

II.2.2.2. Acides-phénols

Les acides-phénols sont tous les composés formés d'au moins une fonction carboxylique et d'un hydroxyle phénolique. Leur rôle est assez mal connu mais ils sont utilisés en thérapeutique pour leurs propriétés antiseptiques urinaires et anti-inflammatoires. Des acides phénols sont retrouvés chez certaines Astéracées :

- Chez l'Artichaut, *Cynara scolymus*. C'est une plante dont la couleur bleu-grisâtre est due à la forte concentration en acides phénols dérivés de l'acide caféique ($C_9H_8O_4$) (Figure 27) (acide chlorogénique, cynarine, acides caféylquiniques). Elle contient, au niveau de ses feuilles, différents acides dont l'acide chlorogénique qui est majoritaire, mais également la cynarine et des acides cafénylquiniques. En France, la feuille d'Artichaut a trois emplois :
 - o elle facilite les fonctions d'élimination urinaire et digestive,
 - o elle a une action cholérétique (c'est-à-dire qui stimule la sécrétion biliaire) et cholagogue (c'est-à-dire qui stimule l'élimination biliaire),
 - o elle favorise l'élimination rénale d'eau. (2,36)

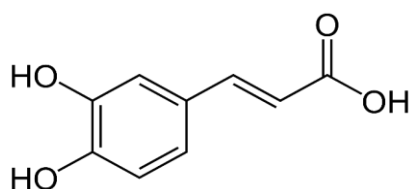


Figure 27 : Molécule d'acide caféique

- Chez la Verge d'or, *Solidago virgaurea*. Cette plante contient différents acides-phénols : l'acide chlorogénique mais aussi des acides phénols spécifiques qui sont le virgaurososide A et le léiocarposide qui dérivent de l'ester de l'acide salicylique. Les sommités fleuries de la Verge d'or sont utilisées pour leur propriété anti-diurétique, mais les phénols ont également une activité anti-inflammatoire et analgésique. (2,36)

II.2.2.3. Coumarines

Les coumarines sont issues du métabolisme de la phénylalanine. Les plantes à coumarines ont un intérêt pharmacologique limité. Les coumarines présentes dans les plantes sont généralement des phytoalexines, c'est-à-dire qu'elles ont un rôle dans les mécanismes de défense des plantes face aux micro-organismes. Parmi les Astéracées, des coumarines sont retrouvées chez :

- La Piloselle, *Hieracium pilosella*, également appelée épervière. La plante entière ou fragmentée est utilisée comme diurétique. Cette plante contient une coumarine spécifique : l'ombelliférone (C₉H₆O₃) (Figure 28) qui possède une activité antibactérienne contre *Brucella melitensis*, bactérie causant la maladie de la brucellose chez les chèvres et les brebis.

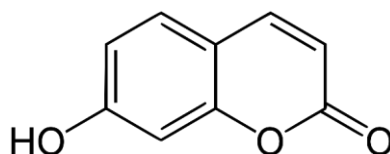


Figure 28 : Molécule d'ombelliférone

- L'Aurône mâle, *Artemisia abotanum*, autrefois utilisée contre les troubles hépatiques, est composée également d'ombelliférone mais aussi de scopolétol. (2,36)

II.2.2.4. Lignanes

Les lignanes ont un rôle dans la défense des plantes du fait de leurs propriétés antibactériennes, antifongiques, antivirales et anti-nutritives. Chez les Astéracées, le fruit du Chardon-marie, *Silybum marianum*, est connu pour être riche en flavolignanes, dont la silymarine qui est une lignane hybride. La silymarine est composée d'un mélange de silybine (C₂₅H₂₂O₁₀) (60 à 80%), de silydianine et de silychristine. La silymarine possède une activité hépato-protectrice en particulier contre certains champignons comme l'Amanite phalloïde. (2,36)

II.2.2.5. Flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des pigments des végétaux, leur nom vient du latin *flavus* signifiant jaune/blond. Ils ont un rôle dans la protection contre les rayonnements ultraviolets B et contre certaines maladies. Les flavonoïdes ont tous une même structure de base composée de deux cycles aromatiques reliés par trois carbones : C₆-C₃-C₆ (Figure 29).

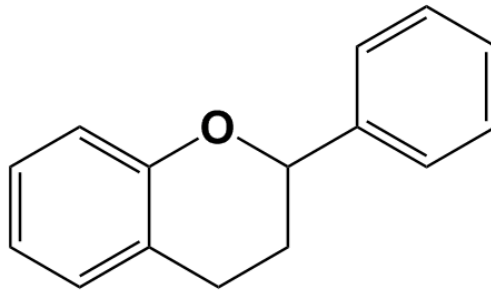


Figure 29 : Squelette de base des flavonoïdes

Les capitules de Camomille romaine, *Chamaemelum nobile*, contiennent des flavonoïdes, notamment des glucosides tels l'apigénol et le lutéolol, ce qui confère à la plante une action anti-inflammatoire. (2,36)

Les sommités fleuries de l'Achillée millefeuille, *Achillea millefolium*, renferment des flavonoïdes qui sont des hétérosides de flavones et de flavonols. Les plus importants sont les rutosides, les glucosides d'apigénol et de lutéolol et les shaftosides. L'Achillée millefeuille est utilisée contre les troubles digestifs. (2,36)

II.2.2.6. Anthocyanosides

Les anthocyanosides sont des pigments colorant les fleurs, les fruits et parfois même les feuilles, les pétioles et les racines des plantes en rouge, rose, mauve, pourpre, bleu ou violet. Ils ont une activité antioxydante. (2,36)

Les fleurs de Bleuet, *Centaurea cyanus*, ont une couleur bleue du fait de la présence d'anthocyanosides. Le Bleuet est utilisé en usage local contre les irritations oculaires. De plus, le Bleuet est utilisé dans les tisanes car il apporte une note colorée. (2,36)

II.2.2.7. Huiles essentielles

Selon la Pharmacopée européenne 8^{ème} édition, les huiles essentielles sont des « *produits odorants, généralement de composition complexe, obtenus à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement par la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique sans chauffage. Une huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition* ». (36)

Généralement, chez les Astéracées, la synthèse et l'accumulation des huiles essentielles se fait au niveau des canaux sécréteurs des plantes. Ces huiles sont des mélanges complexes et variables de différents constituants : des terpénoïdes (monoterpènes et sesquiterpènes), des composés aromatiques et des composés d'origines diverses (issus de la dégradation d'acide gras ou de terpènes, des composés azotés ou soufrés).

Dans la famille des Astéracées, les principales plantes à huile essentielle sont :

- La Matricaire (ou Camomille allemande), *Matricaria recutita* [= *Chamomilla recutita*]. Elle possède une activité anti-inflammatoire aussi bien en usage externe que par voie générale. Cette propriété est due à la présence de chamazulène formé par la décomposition d'une lactone sesquiterpénique ; elle donne une couleur bleue à l'huile essentielle. La Matricaire a également des propriétés apéritives, antispasmodiques, adoucissantes et antiprurigineuses. (2,36)
- L'Armoise commune, *Artemisia vulgaris*, dont les feuilles et les sommités fleuries sont traditionnellement utilisées par voie orale pour stimuler l'appétit et contre les règles douloureuses. Elle a une faible teneur en huile essentielle (1 à 2 mL/kg) et contient du camphre, du burnéol, du vulgarol et des carbures terpéniques à des concentrations constantes. Elle peut également contenir des thuyones à faible concentration. (2,36)
- L'Absinthe, *Artemisia absinthium* qui contient dans ses feuilles et ses sommités fleuries entre 2 et 6 mL/kg d'huile essentielle. Elle contient principalement des thuyones qui ont des propriétés toxiques en provoquant de l'agitation, une désorientation, des incohérences, des convulsions et une insuffisance rénale chronique. Elle a cependant une action dans la stimulation de l'appétit. (2,36)
- L'Estragon, *Artemisia dracunculoides*, dont les parties aériennes non fleuries contiennent de l'estragol. L'Estragon est utilisé contre les troubles digestifs mais il est plus connu pour son utilisation comme condiment. (2,36)
- L'Hélichryse, *Hélichrysum italicum*, dont les sommités fleuries sont utilisées en cas d'hématomes, de coups, de bosses ... (37)

II.2.2.8. Pyréthrinés

Les pyréthrinés sont un mélange d'esters monoterpéniques, plus exactement de six esters : pyréthrinés I et II, cinérinés I et II et jasmolinés I et II (Tableau 1). Les composés I dérivent de l'acide chrysanthémique et les dérivés II de l'acide pyrétrique. Chez les Astéracées, l'espèce principale produisant les pyréthrinés est le Pyrèthre de Dalmatie, *Tanacetum cinerariifolium*.

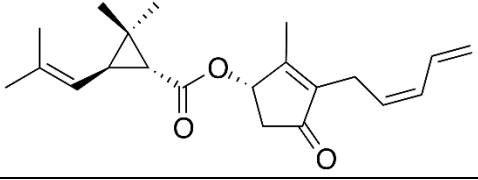
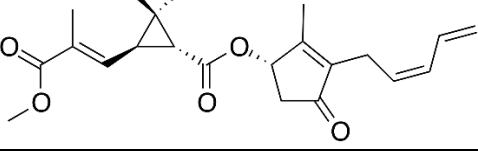
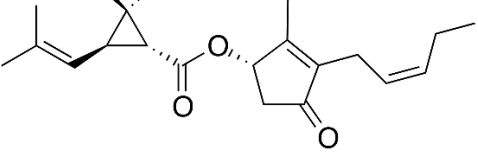
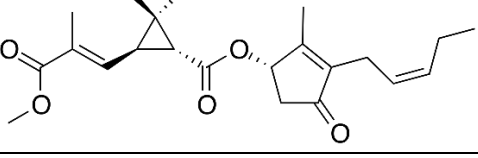
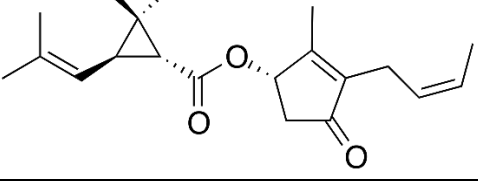
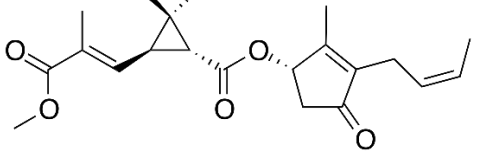
| Nom | Formule | Structure |
|---------------|-------------------|--|
| Pyréthrine I | $C_{21}H_{28}O_3$ |  |
| Pyréthrine II | $C_{22}H_{28}O_5$ |  |
| Jasmoline I | $C_{21}H_{30}O_3$ |  |
| Jasmoline II | $C_{21}H_{30}O_3$ |  |
| Cinerine I | $C_{20}H_{28}O_3$ |  |
| Cinerine II | $C_{21}H_{28}O_5$ |  |

Tableau 1 : Les différents esters composants les pyréthrinés

Les pyréthrinés sont toxiques pour les animaux à sang froid (mouches, blattes, puces, ...) ; elles ont une action *knock down* (c'est-à-dire qu'elles précipitent les insectes au sol). Elles sont donc utilisées comme insecticides ménagers et en usage vétérinaire pour les parasites externes mais leur utilisation est limitée du fait de leur instabilité à la lumière. (2,36)

II.2.2.9. Lactones sesquiterpéniques

Les lactones sesquiterpéniques sont principalement rencontrées chez les Astéracées. Elles étaient autrefois appelées « principes amers » car elles ont la caractéristique de rendre amer. Ces lactones sont essentiellement retrouvées au niveau des poils sécréteurs des feuilles, des tiges et des bractées de l'inflorescence, parfois localisées dans les akènes, elles sont peu présentes dans les organes souterrains. (2,36)

Certaines lactones ont la propriété d'être antibactériennes, notamment contre les bactéries à Gram positif, d'autres peuvent être antifongiques ou encore antihelminthiques et elles peuvent également avoir une activité antiparasitaire notamment comme antipaludéen. (36) Dans la famille des Astéracées, de nombreuses plantes produisent des lactones sesquiterpéniques :

- L'Armoise annuelle, *Artemisia annua*, possède des effets antipaludéens dus à la présence de l'artémisinine ($C_{15}H_{22}O_5$) (Figure 30). Actuellement, elle est utilisée en traitement contre différentes espèces de *Plasmodium* notamment *P. falciparum* dont elle est le traitement de première intention en association avec d'autres antipaludéens. C'est le cas dans la spécialité Riamet® qui est composée de l'artéméther et de luméfantrine. L'artémisinine, dont la concentration dans les parties aériennes sèches varie entre 0,01 et 1% (36), est produite au niveau des poils sécréteurs des feuilles et des fleurs. (2,36)

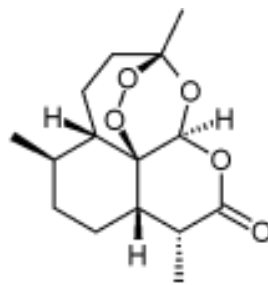


Figure 30 : Molécule d'artémisinine

- L'Arnica, *Arnica montana*, qui contient au niveau de ses capitules séchés au moins 0,4% (38) de lactones sesquiterpéniques. Parmi ces lactones il y a l'hélnaline qui lui confère des propriétés vulnéraires, c'est-à-dire qui guéri les blessures et les plaies et des propriétés anti-ecchymotiques. Cependant, l'hélnaline ($C_{15}H_{18}O_4$) a une action allergisante et cette lactone est toxique par voie orale. L'Arnica doit donc être utilisé uniquement en usage externe (en dehors des préparations homéopathiques), généralement sous forme de teinture mère (il s'agit d'une préparation résultant de la macération de plantes sèches dans de l'alcool). (2,36)
- L'Aunée, *Inula helenium*, contient des eudesmanolides (alantolactone ($C_{15}H_{20}O_2$), isoalantolactone ($C_{15}H_{20}O_2$) et des dérivés) au niveau de ses racines. L'alantolactone montre un pouvoir antifongique, antihelminthique et antibactérien. Cependant l'Aunée peut être à l'origine de réactions allergiques. Cette plante est traditionnellement utilisée dans le traitement symptomatique de la toux et comme diurétique. (2,36)
- La Grande Camomille, *Tanacetum parthenium*, dont les parties aériennes entières ou fragmentées séchées contiennent au minimum 0,2% de parthénolide ($C_{15}H_{20}O_3$). Cette lactone sesquiterpénique a une activité anticancéreuse mais son utilisation reste théorique du fait de sa faible hydrosolubilité qui limite son action. La Grande Camomille a comme indications thérapeutiques la prévention des céphalées et le traitement des règles douloureuses. (2,36)
- D'autres Astéracées contiennent des lactones sesquiterpéniques, notamment l'Artichaut, la Camomille romaine, l'Achillée, la Matricaire, la Chicorée, le Pissenlit, la Bardane, le Tussilage, le Pied de Chat ... (2,36)

A noter que les lactones sesquiterpéniques contenues dans les Astéracées sont responsables de nombreuses dermatites de contact d'origine allergique. Ceci peut provoquer des dermatites papuleuses et des conjonctivites notamment chez les agriculteurs, les horticulteurs et les fleuristes qui sont en contact avec des Astéracées à lactones sesquiterpéniques (Artichaut, Endive, Chrysanthème, Marguerite, Tournesol ...). (2,36)

II.2.2.10. Diterpènes

Les diterpènes constituent un ensemble de composés formé de vingt atomes de carbone (C_{20}). Il existe différentes formes structurales de diterpène : les diterpènes acycliques, les diterpènes cycliques, les diterpènes bicycliques et les diterpènes tri- et tétracycliques. Leur activité thérapeutique n'est pas toujours connue et reste limitée. Les terpènes cycliques sont les plus fréquents, ils sont principalement retrouvés dans la famille des Astéracées et des Lamiacées. Parmi les Astéracées, deux espèces contiennent principalement des diterpènes : (2,36)

- Le Grindélia, *Grindelia spp.*, qui contient au niveau de la sommité fleurie des acides diterpéniques, dont l'acide grindélique ($C_{21}H_{32}O_3$). Cette plante a pour indication le traitement symptomatique de la toux. (2,36)
- L'Herbe sucrée du Paraguay, *Stevia rebaudiana*, dont les feuilles sont principalement constituées de diterpènes hétérosidiques : les stéviols dont les principaux représentants sont le stéviol ($C_{38}H_{60}O_{18}$) (10 à 14% de la feuille séchée (36)) et les rébaudiosides A ($C_{44}H_{70}O_{23}$) et C ($C_{44}H_{70}O_{22}$) (respectivement 2 à 5% et 1% de la feuille séchée (36)). Le stéviol et les rébaudiosides présentent un pouvoir sucrant 150 à 250 fois plus important que celui du saccharose, de plus ils sont dépourvus de toxicité. Depuis décembre 2011, les glycosides de stéviol sont autorisés comme édulcorants dans tous les états membres de l'Union Européenne. (2,36)

II.2.2.11. Saponosides

Les saponosides sont fréquents chez les végétaux, elles forment un grand groupe d'hétérosides qui peut être classé en deux catégories selon leur génine :

- Les saponosides à génine stéroïdique, retrouvés presque exclusivement chez les Liliopsida (Monocotylédones).
- Les saponosides à génine triterpénique, beaucoup plus répandus, ils sont essentiellement présents chez les Dicotylédones. (2,36)

Les saponosides ont un rôle principalement de défense de la plante. Ils possèdent des propriétés virulicides, bactéricides, fongicides, parasitocides, insecticides et molluscicides.

Les principales plantes à saponosides chez les Astéracées sont :

- Le Souci des jardins, *Calendula officinalis*, dont la fleur entière épanouie séchée a une teneur en saponosides triterpéniques variant entre 2 et 10% (38). Le Soucis comporte au moins 6 saponosides dont le calendulaglycoside ($C_{54}H_{86}O_{24}$) et le calenduloside ($C_{42}H_{68}O_{13}$). Les capitules de Souci sont préconisés dans le traitement des petites plaies, comme adoucissant et antiprurigineux, en cas d'érythèmes ou de brûlures superficielles, en cas d'irritation ou de gêne oculaire ou bien encore comme antalgique dans les affections de la cavité buccale. (2,36)
- Le Chrysanthellum, *Chrysanthellum indicum*, dont la plante entière renferme des saponosides triterpéniques : les chrysanthellines A et B. Cette plante aurait des propriétés hépatoprotectrice, anti-œdémateuse et hypolipémiante. (2,36)

III. Plantes médicinales et toxiques

III.1. Rappel sur les principaux modes d'administrations

Les plantes peuvent être utilisées selon différents types de préparations. La plus fréquente est la tisane qui peut être élaborée selon trois méthodes différentes : l'infusion, la décoction et la macération.

- L'infusion qui, selon la pharmacopée française, consiste à « *verser l'eau bouillante sur la drogue végétale. Laisser en contact environ 10 à 15 minutes. Ce procédé convient à la plupart des feuilles, fleurs et organes fragiles.* » (39) Le temps d'infusion est différent en fonction des plantes, il peut varier entre dix minutes et une heure.
- La décoction qui, selon la pharmacopée française, est le fait de « *maintenir la drogue végétale en contact avec de l'eau, à ébullition, pendant une durée de 15 à 30 minutes. Elle convient à la plupart des racines, rhizomes et écorces.* » (39) L'eau peut être éventuellement remplacée par du vin et les plantes doivent être coupées finement.
- La macération qui, selon la pharmacopée française, est le fait de « *maintenir la drogue végétale en contact avec de l'eau, à une température d'environ 25 °C, pendant une durée de 30 min. Elle convient à la plupart des racines, rhizomes et écorces.* » (39) L'eau peut être remplacée par du vin, de l'alcool ou de l'huile et le temps de contact peut être d'un mois dans certains cas.

Ces trois préparations sont généralement utilisées en thérapeutique par absorption au niveau de la bouche. Cependant, d'autres modes d'administration peuvent être employés :

- Le gargarisme et le bain de bouche pour soigner les problèmes au niveau de la gorge, du pharynx, des amygdales et des muqueuses.
- La lotion peut être appliquée sur la partie à soigner à l'aide d'un linge imbibé.
- La fomentation qui est le même principe que la lotion à la différence que le linge ou les compresses sont laissés quelques minutes au niveau de la zone à soigner.
- Le bain qui permet de plonger le corps entier ou seulement une partie. Il est préparé à partir d'une décoction qui infuse durant une heure et qui est ajoutée à l'eau du bain.
- L'injection qui permet l'administration d'une infusion ou d'une décoction à l'aide d'une seringue au niveau des oreilles ou d'une canule au niveau du vagin par exemple. Le liquide doit être de préférence à la même température que le corps.
- Le lavement qui permet d'administrer l'infusion ou la décoction au niveau de l'anus grâce à une poire de lavement.

Ces trois types de préparation doivent être bien distingués car ils ont des concentrations et des compositions en principes actifs différents et n'auront donc pas les mêmes propriétés.

En plus des différents types d'infusion, les plantes peuvent être utilisées sous d'autres formes de préparation ; elles peuvent être utilisées en poudre, en cataplasme, en fumigation, en teinture ou sous forme d'extrait :

- Les poudres sont des plantes sèches finement coupées puis broyées au mortier et tamisées. Elles peuvent être incorporées aux aliments (marmelade ou confiture), ou bien être transformées en comprimés ou mises en gélules.
- Le cataplasme est le fait d'appliquer sur la peau une préparation à base de plantes infusées insérées entre deux linges. Il est généralement appliqué sur la partie malade à une température comprise entre 35° et 40°C.
- La fumigation est le fait de faire bouillir ou brûler des plantes afin de bénéficier des propriétés thérapeutiques des vapeurs ou fumées produites. Le patient hume les vapeurs au-dessus du récipient retiré du feu, la tête recouverte d'une serviette, il inspire à fond et fait une inhalation.
- Les teintures sont obtenues par macération d'une plante sèche dans de l'alcool éthylique. Usuellement, il faut 1g de plante sèche pour obtenir 5g de teinture.
- Les extraits peuvent être de trois types : fluides, mous ou secs :
 - o « *Les extraits fluides sont des préparations liquides dont en général, 1 partie en masse ou en volume correspond à une partie en masse de drogue végétale séchée.* » (40) Ils sont obtenus par un procédé d'extraction à l'éthanol ou à l'eau ou bien par la dissolution d'un extrait sec ou mou par ces solvants.
 - o « *Les extraits mous ou fermes sont des préparations semi-solides préparées par évaporation du solvant ayant servi à leur extraction.* » (40)
 - o « *Les extraits secs sont des préparations solides, obtenues par évaporation du solvant ayant servi à leur production. Les extraits secs ont généralement une perte à la dessiccation ou une teneur en eau qui est au maximum de 5 % m/m* » (40). (38,41)

III.2. Plantes médicinales

Une plante médicinale est, d'après la circulaire n°346 du 2 juillet 1979, « une plante présentant des propriétés médicamenteuses, sans avoir ni ne pouvant avoir aucune utilisation alimentaire, condimentaire, hygiénique ». Cependant, cette définition ne correspond pas à la réalité. En effet, certaines plantes sont utilisées dans l'alimentation (comme par exemple la menthe, le thym...) et sont pourtant considérées comme des plantes médicinales. Les plantes médicinales sont donc, de façon plus large, des végétaux doués d'un effet thérapeutique sur l'organisme sans être toxique à dose normale. (41) Les plantes étudiées seront listées selon leur sous-famille et leur tribu.

III.2.1. Armoise

III.2.1.1. Description de la plante

L'Armoise ou *Artemisia vulgaris* (Annexe 5), est une plante de la sous-famille des *Asteroideae*, de la tribu des *Anthemideae* et de la sous-tribu des *Artemisiinae*. C'est une plante herbacée vivace mesurant entre 50 et 150 centimètres de hauteur. Elle est principalement retrouvée dans les régions tempérées de l'hémisphère Nord (Europe et pourtour Méditerranéen), sur les sols secs et incultes, en bordure de chemin, sur les talus ou les terrains vagues. (37,42,43)

La racine de l'Armoise est ligneuse (ressemblant à du bois), rampante et fibreuse (composée de nombreuses fibres). La tige, quant à elle, est droite, cylindrique, cannelée et rameuse (présentant de nombreux rameaux). Elle est légèrement pubescente, de couleur verte et quelquefois rougeâtre. Les feuilles alternes ont la particularité d'avoir un limbe d'autant plus divisé que leur point d'insertion sur la tige est bas. Autrement dit, les feuilles sont lancéolées au sommet et bipennées à la base de la tige. Elles présentent également un contraste étonnant entre leur face supérieure vert sombre et glabre et leur face inférieure blanche et cotonneuse. (36–38,42)

L'inflorescence est une panicule (Figure 31) de capitules. Les fleurs en capitules ovoïdes sont disposées en épis axillaires, chaque capitule se composant de bractées blanc-gris, tomenteuses (recouvert d'un duvet), imbriquées, et de fleurs tubuleuses jaunâtres ou rougeâtres. Le réceptacle de l'inflorescence est glabre contrairement à celui de l'Absinthe, *Herba absinthii*. Les fleurs fleurissent de juillet à octobre. Les fruits sont des akènes ovales et lisses. (36–38,42) L'Armoise a une odeur agréable et aromatique, et a une saveur légèrement amère. (38)

D'autres espèces proches de l'Armoise vulgaire peuvent être confondues avec cette dernière. L'Armoise des frères Verlot, *Artemisia verlotiorum*, se distingue par sa souche stolonifère qui envoie de longs rejets souterrains, par sa floraison tardive (août à septembre) et par son odeur aromatique beaucoup plus prononcée. L'Armoise champêtre, *Artemisia campestris*, est quant à elle plus petite et buissonnante. Elle possède une odeur quasi nulle et elle pousse sur des sols minéraux de type sableux ou rocailloux. Il s'agit d'une espèce non médicinale. L'Armoise annuelle, *Artemisia annua*, se distingue par sa racine grêle et son feuillage nettement plus découpé. Enfin, une autre plante pourrait être confondue avec l'Armoise vulgaire, il s'agit de l'Ambrosie à feuilles d'Armoise, *Ambrosia artemisiifolia*. Cette plante est responsable d'allergies à cause de son pollen et certaines régions tentent donc de l'éradiquer. Contrairement aux feuilles de l'Armoise vulgaire qui sont vert foncé sur le dessus et blanchâtres sur le dessous, l'Ambrosie a les feuilles vertes sur les deux faces permettant son identification. (43)

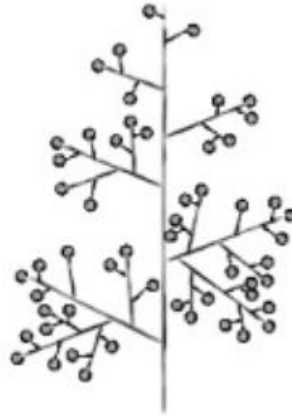


Figure 31 : Inflorescence en panicule (44)

III.2.1.2. Composé(s) actif(s)

L'Armoise commune est constituée d'huile essentielle, entre 0,03% et 0,3% (38). La composition de cette huile essentielle est variable quantitativement et qualitativement : le camphre, le bornéol, le vulgareol et les carbures terpéniques ont une teneur constante, en revanche, les thuyones sont très peu présentes, voire absentes. D'autres composés sont également présents tels que des lactones sesquiterpéniques (vulgarine, psilostachyine), des flavonoïdes, des coumarines (1,9%), des dérivés acétyléniques (ou polyynes), des triterpènes pentacycliques (sistostérol, stigmastérol), des caroténoïdes, des acides phénoliques (caféique, férulique) et un glucoside cyanogénétique (prunasine). De plus, le pollen de l'Armoise contient des glycoprotéines ayant des propriétés allergiques. (36,38)

Il est à noter que l'Armoise annuelle, *Artemisia annua*, une espèce proche de l'Armoise commune qui est originaire de sud de l'Asie, est composée d'une lactone sesquiterpénique : l'artémisinine. Cette lactone est retrouvée dans les parties aériennes sèches de la plante à des concentrations allant de 0,001% et plus de 1%. Cette molécule est sélectivement toxique sur le parasite du paludisme, *Plasmodium falciparum*. Des médicaments hémisynthétiques développés à partir de l'artémisinine sont actuellement disponibles comme le Riamet®. Cette plante est donc un grand espoir contre le paludisme dans le monde et de nombreux travaux sont actuellement en cours sur l'artémisinine et ses dérivés. (36,38)

III.2.1.3. Partie(s) utilisée(s)

Selon la pharmacopée française, « la feuille et la sommité fleurie séchées contenant au minimum 0,1 pour cent V/m d'huile essentielle » sont les parties utilisées. Cependant cette monographie a été supprimée le 1^{er} juillet 2015. L'Armoise commune appartient à la liste A des plantes médicinales. (36,38,39)

III.2.1.4. Propriété(s) et vertu(s)

Selon les cahiers de l'ex-Agence du médicament (1998), l'Armoise est « traditionnellement utilisée (par voie orale) pour stimuler l'appétit et en cas de règles douloureuses » (36). En effet, elle a comme propriété le fait d'être emménagogue, c'est-à-dire qu'elle permet de provoquer ou de faciliter le flux menstruel, elle permet ainsi de traiter les troubles menstruels (règles irrégulières, peu abondantes ou inexistantes, règles douloureuses). Elle a aussi une action cholagogue favorisant la production de bile et une action antispasmodique utile en cas de troubles digestifs (diarrhées, constipations, crampes abdominales, digestions difficiles). De plus, elle a un effet vermifuge ce qui peut la rendre utile contre les parasites intestinaux. Elle a également des propriétés antifongiques et antibactériennes dues à son huile essentielle. (37,38)

III.2.1.5. Utilisation en thérapeutique

L'Armoise peut être utilisée en usage interne :

- Contre les troubles mensuels :
 - o En tisane : 1 cuillère à soupe de feuilles coupées par tasse. Faire bouillir 3 minutes et laisser infuser 10 minutes. Boire 2 à 3 tasses par jour, 5 jours avant la date présumée des règles et les 2 premiers jours. (37)
 - o En gélules : 2 gélules matin et soir, 5 jours avant le début présumé des règles et les 2 premiers jours. (37)
- En cas de troubles digestifs :
 - o En tisane : boire 2 tasses par jour 30 minutes avant les repas jusqu'à amélioration des symptômes. (37)
 - o En gélules : 2 gélules après les deux principaux repas jusqu'à amélioration des symptômes. (37)
- Contre les parasites intestinaux :
 - o En tisane : boire 1 tasse matin et soir pendant 8 jours. (37)

Cependant, la commission E (administration allemande des denrées alimentaires et des médicaments) ne recommande pas l'usage thérapeutique de l'Armoise en raison de preuves d'efficacité insuffisante. (38) De plus, elle doit être utilisée avec vigilance car elle peut provoquer des réactions allergiques telles que des dermatites de contact et son pollen est fortement allergisant (mais moins que sa cousine l'Ambroisie, *Artemisia artemisiifolia*). De plus, elle ne doit pas être utilisée chez la femme enceinte car elle est réputée abortive. Enfin, elle peut provoquer des troubles du système nerveux en cas d'utilisation à forte dose ou de façon prolongée, elle est donc à éviter chez les enfants. (37)

A noter également, que l'Armoise est utilisée dans la médecine traditionnelle japonaise dans les traitements par moxibustion. Ceci consiste à faire brûler sur la peau, au niveau de l'un des 660 points d'acupuncture, des petits cônes ou des bâtonnets de feuilles d'Armoises : les moxas. (42,43)

L'Armoise rentre dans la composition de certaines tisanes (Armoise Vitaflor®, Santane V3® utilisées en cas d'insuffisance veineuse ou de symptomatologie hémorroïdaire) (38) et de certains médicaments comme :

- Dologyne® utilisé en cas de règles douloureuses mais qui a été retiré du marché en 2009. (45)
- Tonique végétale® qui est un complexe homéopathique (*Podophyllum* 2%, *Avena sativa* 2%, *Kola* 2%, *Artemisia* 1%, *Rhapontica* 1%, *Frangula* 1%, *China* 1%, *Nux vomica* 1%, *Cinnamomum zeylanicum* 1%, *Arsenicum album* 3%, *Gentiana* 1%, *Vinum dulce* 84%) utilisé en cas de fatigue à raison d'une cuillère à soupe 3 fois par jour chez les adultes et d'une demi-cuillère à soupe chez les enfants de 8 à 15 ans. (45)

III.2.2. Camomille romaine

III.2.2.1. Description de la plante

La Camomille romaine également appelée Camomille noble ou *Chamaemelum nobile* (Annexe 9), est une plante de la sous-famille des *Asteroideae*, de la tribu des *Anthemideae* et de la sous-tribu des *Santolininae*. Il s'agit d'une plante herbacée vivace de petite taille puisqu'elle mesure entre 10 et 30 centimètres. Originaire du sud et de l'ouest de l'Europe, elle est cultivée en France, en Belgique, en Angleterre et en Allemagne mais également aux Etats-Unis et en Argentine. A l'état sauvage, elle pousse sur des terrains sablonneux et aux bords des étangs. (37,38)

Cette plante est recouverte de petits poils ce qui lui donne un aspect vert blanchâtre. La racine est forte, fibreuse et chevelue. Elle est composée de tiges ramifiées grêles de couleur verte et velues, elles peuvent être étalées, couchées ou droites. Ses tiges portent des feuilles alternes pennatiséquées de teinte vert blanchâtre et velues. Les fleurs sont regroupées en capitules solitaires à l'extrémité des rameaux. Ils fleurissent de juillet à septembre et sont composés principalement de fleurs ligulées blanches se chevauchant les unes les autres, au centre quelques rares fleurons jaune pâle et tubulés subsistent. Les fleurs sont insérées sur un réceptacle plein avec des paillettes entre chaque fleur. L'involucre est réduit à 2 ou 3 rangées de bractées imbriquées et étroites. Le fruit est un akène à arrêtes saillantes de chaque côté. (36–38,46)

Les capitules de la Camomille noble ont une odeur agréable, caractéristique et pénétrante, et une saveur amère, aromatique. (38)

La Camomille noble peut être confondue avec la Matricaire et avec la Grande Camomille mais elle se différencie de ces deux espèces grâce à la présence de paillettes sur ses réceptacles floraux entre chaque fleur. (46)

III.2.2.2. Composé(s) actif(s)

La Camomille noble doit son odeur à la présence d'une huile essentielle (0,6 à 2,4%) composée d'esters d'acide angélique, méthacrylique, tigilique, isobutyrique et d'alcools aliphatiques. A noter la présence de pinocarvéol, de pinocarvone, de chamaluzène, de bisabolol dans l'huile essentielle. Il y a aussi des lactones sesquiterpéniques (environ 0,6%) de types germacranolide (dont la nobiline et ses dérivés) et de type guaianolide qui lui confèrent son amertume. Sont également présents des hétérosides flavonoïques de l'apigénine et de la lutéoline (chamaéméloside et anthémoside), des dérivés polyacétyléniques ainsi que d'autres constituants comme des dérivés de l'acide hydroxycinnamique (dont l'acide anthénobilique) et des triterpènes. (36,38)

III.2.2.3. Partie(s) utilisée(s)

Selon la Pharmacopée européenne (8^{ème} édition), la partie de la plante utilisée sont les « capitules floraux séchés de la variété double cultivée de *Chamaemelum nobile* (*Anthemis nobilis*) contenant au minimum 7 mL/kg d'huile essentielle ». (36)

III.2.2.4. Propriété(s) et vertu(s)

La Camomille romaine a comme propriété le fait d'être antispasmodique, cela est probablement dû aux hétérosides flavonoïques notamment à l'apigénine. Cette action permet ainsi de soulager les digestions difficiles, les ballonnements, la lenteur digestive, l'aérophagie, les flatulences et également de soulager les règles douloureuses. Elle a également une action anti-inflammatoire pouvant soulager les irritations oculaires et les affections dermatologiques comme l'eczéma, les plaies, les inflammations de la peau. Elle peut servir de trophique protecteur et accélérer la régénération de l'épiderme notamment en cas de gerçures, de crevasses, de piqûres d'insectes, de brûlures ou de coups de soleil. Elle peut être antalgique et être utilisée en bain de bouche contre les douleurs de la cavité buccale. De plus, elle a une action sédative et calmante qui permet d'apaiser l'anxiété et de lutter contre les insomnies. (37,38)

III.2.2.5. Utilisation en thérapeutique

L'ex-agence du médicament admet que les fleurs de Camomille noble peuvent être utilisées dans les indications suivantes : « traditionnellement utilisé dans le traitement symptomatique des troubles digestifs tels que : ballonnement épigastrique, lenteur à la digestion, éructations, flatulence ; comme traitement adjuvant de la composante douloureuse des troubles fonctionnels digestifs. En usage local, la fleur de Camomille romaine est traditionnellement utilisée comme traitement d'appoint adoucissant et antiprurigineux des affections dermatologiques, comme trophique protecteur dans le traitement des crevasses, écorchures, gerçures, et contre les piqûres d'insectes ; en cas d'irritation ou de gêne oculaire

due à des causes diverses (atmosphère enfumée, effort visuel soutenu, bain de mer ou de piscine ...); comme antalgique dans les affections de la cavité buccale et/ou du pharynx (collutoire ou pastille); en bains de bouche pour l'hygiène buccale. » (36)

La Camomille romaine peut donc être utilisée en voie interne, contre les problèmes de digestion, en cas de stress, d'anxiété, d'angoisse ou d'insomnie, sous forme :

- De tisane : 1 cuillère à soupe¹ pour une tasse d'eau bouillante, laisser infuser 5 minutes. Boire une tasse après les 2 principaux repas. (37)
- De teinture : 20 gouttes dans un verre d'eau après les 2 principaux repas. (37)
- De gélules : 2 gélules après les 2 principaux repas. (37)

La Camomille romaine peut aussi être employée en usage externe contre les brûlures, les coups de soleil, l'eczéma, les dermatoses, les crevasses, les gerçures et les piqûres d'insecte; en tisane, appliquer sur une compresse sur les parties à traiter jusqu'à amélioration des symptômes. En cas d'inflammation des yeux ou des paupières, il est également possible d'appliquer une compresse imbibée de tisane sur les paupières le soir. Pour les douleurs buccales il est possible de faire un bain de bouche avec une tisane de Camomille noble 2 fois par jour. (37)

La Camomille romaine existe sous peu de spécialité pharmaceutique. Elle est présente sous forme de tisane notamment dans la tisane Vitaflor® Camomille romaine et les capitules floraux sont disponibles en vrac, ils sont à conserver à l'abri de la lumière et de l'humidité pour éviter leur brunissement. (38,46)

La Camomille romaine est à éviter chez les personnes sensibles aux Astéracées qui peuvent présenter des manifestations allergiques. (37)

III.2.3. Grande Camomille

III.2.3.1. Description de la plante

La Grande Camomille aussi connu sous le nom de partenelle ou *Tanacetum parthenium* (Annexe 11), est une plante de la sous-famille des *Asteroideae*, de la tribu des *Anthemideae* et de la sous-tribu des *Anthemidinae*. C'est une plante vivace herbacée pouvant mesurer entre 30 et 80 centimètres de hauteur. Originaire d'Asie, elle pousse dans les régions incultes de l'Europe, sa drogue est cultivée notamment en Espagne, en Angleterre et dans le centre de l'Europe. (38)

La tige de la Grande Camomille est cannelée longitudinalement, plus ou moins ramifiée, elle porte des feuilles alternes. Les feuilles sont pennées ou bipennées, elles sont divisées en 5 à 9 segments. Leur bord est crénelé et elles sont plus ou moins duveteuses sur les deux faces. Les capitules terminaux sont composés de fleurs tubuleuses centrales de couleur jaune et de fleurs périphériques blanches à ligules tridentées. Ces capitules mesurent entre 12 et 22 millimètres de diamètre et la floraison s'effectue entre juin et août. Des bractées étroites et membraneuses se recouvrent formant un involucre. Les capitules sont réunis en corymbes.

¹ 1 cuillère à café = 0,8g ; 1 cuillère à soupe = 2g

Le fruit de la Grande Camomille est un akène brun possédant 5 à 10 arêtes blanches surmontées d'une courte couronne membraneuse crénelée. (36–38,46)

La Grande Camomille a une odeur camphrée et est fortement amère. (38)

Cette plante peut être confondue avec la Camomille romaine et la Camomille allemande, mais la Grande Camomille possède un réceptacle floral plan et surtout une forte odeur camphrée caractéristique. (46)

III.2.3.2. Composé(s) actif(s)

La Grande Camomille est composée d'huile essentielle (entre 0,5 et 0,9%) avec comme constituants majeurs du camphre et de l'acétate de *trans*-chrysanthémyle, mais aussi, en plus faible quantité, des sesquiterpènes et de l'eugénol. Des lactones sesquiterpéniques sont également présentes (entre 0,5 et 2%), dont le principe actif de cette plante qui est le parthénolide. Il s'agit d'une lactone sesquiterpénique de type germacranolide. D'autres lactones de ce type sont présentes comme le costunolide ou l'artémorine, mais également des lactones de type eudesmanolide (santamarine, reynosine) et de type guaianolide (canine, artécanine, tanaparthine, cumambrine). A noter que la teneur en parthénolide varie en fonction du cycle végétatif (elle est maximale au moment de la floraison) et en fonction de l'organe (sommités fleuries = 1,38% ; feuilles = 0,95% ; tiges = 0,08% ; racines = 0,01%). Des flavonoïdes sont également présents, il s'agit essentiellement des dérivées de l'apigénine et de la lutéoline. (36,38)

III.2.3.3. Partie(s) utilisée(s)

La partie de la Grande Camomille qui est utilisée est « constituée par les parties aériennes, entières ou fragmentées, séchées, de *Tanacetum parthenium*. Elle contient au minimum 0,2% de parthénolide » (36), selon la Pharmacopée européenne (8^{ème} édition).

III.2.3.4. Propriété(s) et vertu(s)

Le parthénolide bloque la libération de sérotonine ce qui permet à la Grande Camomille de prévenir les crises migraineuses. En effet des études cliniques montrent une diminution du nombre de crises, de la douleur, des nausées et des vomissements. Cependant le parthénolide ne serait pas le seul principe actif. Cette plante a également une action sur l'arthrite et les douleurs dentaires. C'est également une plante digestive, elle agit sur les digestions lentes, l'aérophagie, les ballonnements et les flatulences, de plus, elle est apéritive. Enfin, la Grande Camomille est réputée soulager les règles douloureuses, régulariser le cycle menstruel et favoriser l'accouchement. (37,38) Il est à noter également que le parthénolide détruirait sélectivement les cellules souches cancéreuses, mais son intérêt comme anticancéreux reste encore théorique à ce jour, sa faible hydrosolubilité limitant son action. (36)

III.2.3.5. Utilisation en thérapeutique

L'ex-agence du médicament admet que les parties aériennes de la Grande Camomille peuvent être utilisées par voie orale « dans la prévention des céphalées et dans le traitement des règles douloureuses ». (36)

La Grande Camomille peut donc être utilisée en usage interne contre les migraines, l'aérophagie, les flatulences, les troubles digestifs, le manque d'appétit et les troubles menstruels sous forme :

- De décoction : 1 cuillère à soupe de plante par tasse d'eau. Faire bouillir 3 minutes et laisser infuser 10 minutes, boire 2 à 3 tasses par jour en dehors des repas. (37)
- De poudre : 1 cuillère à café rase dans un peu d'eau 2 à 3 fois par jour en dehors des repas. (37)
- De teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau, 2 à 3 fois par jour en dehors des repas. (37)
- De gélules : 2 gélules matin et soir en dehors des repas. (37)

La Grande Camomille est retrouvée dans des spécialités sous forme de gélules comme Arkogélules® partenelle ou Elusanes® Grande Camomille. (38)

La Grande Camomille est à éviter chez les femmes enceintes notamment juste avant le terme, chez les femmes allaitantes et chez les jeunes enfants. De plus, elle est contre-indiquée chez les personnes allergiques aux Astéracées car elle peut provoquer des dermatites de contact du fait de la présence de lactones sesquiterpéniques. (36,37)

III.2.4. Matricaire

III.2.4.1. Description de la plante

La Matricaire également appelée Camomille Allemande ou *Matricaria chamomilla* ou *Chamomilla recutita* (Annexe 12) en latin, appartient à la sous-famille des *Asteroideae*, à la tribu des *Anthemideae* et à la sous-tribu des *Matricariinae*. C'est une plante annuelle d'environ 50 centimètres de hauteur. Il s'agit d'une plante commune des lieux incultes. Son nom vient du fait qu'elle est abondante en Europe centrale, plus particulièrement en Hongrie et dans les Balkans, mais elle se développe également dans toute l'Europe, en Amérique du Nord et en Australie. (37,38)

Sa tige est glabre, dressée et très rameuse. Ses feuilles épaisses et charnues sont alternes, sessiles, bi- ou tri-pennées et sont réduites à des segments linéaires. De mai à octobre fleurissent des fleurs groupées en capitule solitaire au sommet des rameaux. Une quinzaine de fleurs ligulées blanches présentes en périphérie du capitule se renversent à la fin de la floraison. Au centre, des fleurs tubulaires jaunes sont groupées sur le réceptacle creux, conique et ne portant pas de paillette, elles s'épanouissent successivement du bas vers le haut. Le capitule est entouré d'un involucre de 1 à 3 rangées de bractées. La Matricaire a une odeur caractéristique, fortement aromatique et agréable, sa saveur est très amère. (37,38)

Il ne faut pas confondre la Camomille Allemande avec sa cousine, la Camomille Romaine, *Chamaemelum nobile* ou encore avec la Grande Camomille, *Tanacetum parthenium*. La Camomille allemande est presque toujours sauvage alors que la Camomille romaine est une plante vivace cultivée mais toutes deux possèdent des propriétés équivalentes. Quant à la Grande Camomille, elle est plus grande que ses cousines ; elle mesure entre 30 et 80 centimètres et elle est davantage employée contre les migraines. (43,47)

III.2.4.2. Composé(s) actif(s)

La fleur de Matricaire renferme une huile essentielle (entre 0,3% et 1,5%) de couleur bleue, elle vire au vert et au brun en vieillissant. Cette huile essentielle contient des sesquiterpènes dont le bisabolol (entre 5 et 70%), du chamazulène (entre 1 et 35%) qui résulte de la saponification puis de la perte d'une molécule d'eau (H₂O) et de la décarboxylation de la matricine (Figure 32). C'est le chamazulène qui donne cette couleur bleu violacé à l'huile essentielle. Sont notamment retrouvées dans les capitules, des lactones sesquiterpéniques telles que la matricine (0,03%-0,2%) et la matricarine, des flavonoïdes (jusqu'à 6%) dont l'apigénine, le quercétol, la lutéoline, mais plus de 30 flavonoïdes ont été identifiés. Il y a également des coumarines (ombélliférone, hérniarine ...), des mucilages (3 à 10%), ainsi que d'autres constituants tels qu'un fructane neutre de type de l'inuline, un rhamnogalacturonane et un 4-O-méthyl-glucoronoxylane. (36,38)

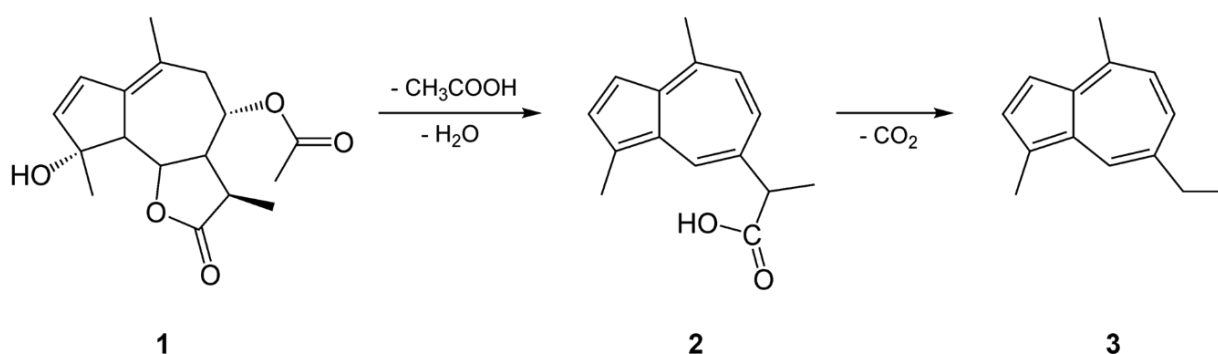


Figure 32 : Biosynthèse du chamazulène (3) à partir de la matricine (1) via un acide carboxylique de chamazulène (2) (48)

III.2.4.3. Partie(s) utilisée(s)

Selon la Pharmacopée Européenne, la partie de la Matricaire qui est utilisée est « la fleur de Matricaire constituée par les capitules secs de *Matricaria recutita* (*C. recutita*), contenant au minimum 4 mL/kg d'huile essentielle bleue et 0,25% d'apigénine-7-glucoside. » (36)

III.2.4.4. Propriété(s) et vertu(s)

La Matricaire possède de nombreuses propriétés. L'ex-agence du médicament (1998) admet que les capitules de Matricaire peuvent avoir comme indication par voie orale : « le traitement symptomatique de troubles digestifs tels que les ballonnements épigastriques, la lenteur à la digestion, les éructations, les flatulences ; ainsi que la stimulation de l'appétit » (36). En usage local ses indications sont : « le traitement d'appoint adoucissant et antiprurigineux des affections dermatologiques, comme trophique protecteur dans le traitement des crevasses, écorchures, gerçures et les piqûres d'insectes ; comme antalgique dans les affections de la cavité buccale et/ou du pharynx (collutoire, pastille) ; en cas d'irritation ou gêne oculaire dues à des causes diverses (atmosphère enfumée, effort visuel soutenu, bain de mer ou de piscine...) [...] et ils ne doivent pas être utilisés en cas de douleur oculaire vive, de choc direct, de blessure ou bien lorsque l'irritation s'accompagne de pus.» (36)

La principale propriété de la Matricaire est donc son action antispasmodique due aux flavonoïdes et au bisabolol qui possède aussi une activité antiseptique et ulcéro-protectrice. Elle est donc utilisée pour traiter les cas de digestion lente et difficile, les gastrites, les éructations, les coliques, les ballonnements, les colites et les diverticules. Utilisée également dans les troubles de la menstruation, elle facilite l'apparition des règles et soulage leur douleur. Grâce au chamazulène et au bisabolol, elle a aussi une action anti-inflammatoire qui permet de soulager les inflammations notamment rhinopharyngées et bronchiques mais également les aphtes, les gingivites ou encore les stomatites. L'apigénine quant à elle, pénètre dans les couches profondes de l'épiderme et permet de traiter les dermatites telles que l'eczéma, le psoriasis, les prurits, notamment ceux de la voie anale et génitale, les érythèmes cutanés et les ulcères variqueux. De plus, l'apigénine a des propriétés calmantes et de somnifère. (37,38)

III.2.4.5. Utilisation en thérapeutique

La Matricaire peut s'utiliser de différentes façons, elle peut être prise :

- En usage interne :
 - Contre les digestions lentes et difficiles, les gastrites, les entérites, les coliques, les ballonnements, les colites, les diverticules, le stress ou encore l'insomnie :
 - Sous forme de tisane : 1 cuillère à soupe² de fleurs pour 1 tasse d'eau bouillante. Laisser infuser 5 minutes et boire 1 tasse après les deux principaux repas. (37)
 - Sous forme de poudre : 1 cuillère à café rase dans un peu d'eau après les deux principaux repas. (37)
 - Sous forme de teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau après les deux principaux repas. (37)
 - Sous forme de gélules : 2 gélules après les deux principaux repas. (37)

² 1 cuillère à café = 1 gramme ; 1 cuillère à soupe = environ 2,5 grammes

- En usage externe :
 - o Contre l'eczéma, le psoriasis, les prurits, les dermatoses, les ulcères variqueux :
 - Sous forme de tisane : appliquer en lotion sur les parties à traiter jusqu'à amélioration des symptômes. (37)
 - Sous forme de teinture : 50 gouttes dans un verre d'eau de 100 mL, à appliquer en lotion sur les parties à traiter jusqu'à amélioration des symptômes. (37)
 - Sous forme d'huile essentielle : appliquer quelques gouttes sur les parties à traiter en massant légèrement jusqu'à amélioration des symptômes. (37)
 - o Contre les bronchites, les sinusites ou les pharyngites :
 - Sous forme d'inhalation : 3 cuillères à soupe pour 1 litre d'eau bouillante. Faire une inhalation en respirant les vapeurs montantes 2 fois par jour. (37)
 - o Contre les aphtes, les gingivites ou les stomatites :
 - Sous forme de tisane : faire un bain de bouche 2 à 3 fois par jour.
 - Sous forme de teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau de 100 mL en bain de bouche. (37)
 - o Contre les prurits et les mycoses anale et vaginale :
 - Sous forme de décoction : 4 cuillères à soupe de fleurs pour 1 litre d'eau, faire bouillir 2 minutes et laisser infuser 10 minutes. Filtrer et verser dans l'eau du bain de siège, rester 10 minutes. (37)

Le bisabolol augmente le passage cutané des substances dont l'absorption est faible, il est donc utile d'ajouter quelques gouttes d'huile essentielle de Matricaire dans les préparations dermatologiques afin de faciliter l'absorption. (37)

En ce qui concerne les effets secondaires, aucun n'est connu, cependant, la Matricaire est à éviter chez les personnes allergiques aux Astéracées (Arnica, Souci, millefeuille). (38)

La Camomille Allemande est employée dans certaines tisanes (Afra®, Boridel® n°6, Santane® A4 et D5) (38) et également dans des spécialités pharmaceutiques :

- Activox® sous forme de pastille à sucer. Les pastilles sont composées d'érysimum et de Matricaire pour adoucir la gorge. La posologie est de 2 à 3 prises par jour pour les enfants de plus de 6 ans et de 4 à 6 pastilles par jour pour les adultes (2 heures entre chaque prise). (49)
- Arthrodrainol® est un complexe homéopathique utilisé contre les douleurs rhumatismales mais qui a été retiré du marché en 2014. (45)
- Homéogène® 45 est un complexe homéopathique utilisé dans l'incontinence urinaire chez l'enfant mais qui a également été retiré du marché en 2008. (45)

- Quiétude® est un sirop homéopathique utilisé en cas de nervosité passagère ou de troubles du sommeil chez l'enfant. La posologie est d'une dose de 5 mL matin et soir chez les enfants de plus de 1 an (contre indiqué avant) sans dépasser 10 jours de traitement. (45)

III.2.5. Achillée millefeuille

III.2.5.1. Description de la plante

L'Achillée millefeuille ou *Achillea millefolium* (Annexe 4), est une plante de la sous-famille des *Asteroideae*, de la tribu des *Anthemideae* et de la sous-tribu des *Matricariinae*. Il s'agit d'une herbacée vivace par une racine traçante, elle mesure entre 10 et 90 centimètres de hauteur. Cette plante peut être trouvée en Europe, en Asie et en Amérique du Nord, elle est très commune dans les près, les friches et au bord des chemins. [38]

Sa tige droite et raide est sillonnée dans la longueur, par endroit elle peut être brune ou violacées. Elle est plus ou moins recouverte de poils touffus et possède une partie médullaire claire. Cette tige porte de nombreuses feuilles sessiles, cela signifie qu'elles ne possèdent pas d'attache apparente et semblent être directement fixées à la tige sans l'intermédiaire d'un pétiole. Ces feuilles de couleur verte, alternes, plus longues que larges sont pennatiséquées, c'est-à-dire que les folioles sont découpées de chaque côté de la nervure centrale, et les segments atteignent presque cette nervure. Leur face inférieure est pubescente, c'est-à-dire qu'elle est recouverte d'un duvet fin. (38)

La floraison de cette plante se fait de mai à octobre. Les capitules floraux de petite taille (d'un diamètre de 3 millimètres sur 5 millimètres de long) sont réunis en corymbes denses. Les capitules sont composés à l'extérieur d'un involucre ovoïde à 3 rangées de bractées vertes couvertes de petits poils. Ces capitules sont constitués de 4 à 5 fleurs gamopétales, ligulées, blanches ou roses à l'extérieur, pouvant être pris pour des pétales et de 3 à 20 fleurs tubulaires jaunes. Le fruit de l'Achillée millefeuille est un akène blanchâtre dépourvu d'aigrette ; il est disséminé par le vent. (37,38,42)

L'Achillée millefeuille a une odeur discrètement aromatique et au niveau de la saveur elle est légèrement amère (38). Cette plante doit son nom à Achille, héros de la guerre de Troie, qui s'en serait servi pour guérir les blessures de Télèphe, roi des Mysiens (42). Une confusion avec les Matricaires ou les Camomilles peut être envisagée, mais l'Achillée possède des racines traçantes formant un réseau souterrain juste sous la surface du sol. De plus, les Matricaires et les Camomilles sont formées de feuilles très découpées, de capitules plus grands et sont inodores ou ont un parfum légèrement fruité. (43)

III.2.5.2. Composé(s) actif(s)

L'Achillée millefeuille est constituée d'huile essentielle, de lactones sesquiterpéniques, de flavonoïdes, de coumarines, de dérivés polyacétyléniques ainsi que d'autres constituants. Il y a 0,2 à 1% d'huile essentielle dans la plante, renfermant en moyenne entre 6 et 19% d'azulènes, mais la composition de l'huile essentielle est très variable selon les espèces, par

exemple *A. pannonica* et *A. distans* sont totalement dépourvues d'azulènes tandis que *A. collina* et *A. asplenifolia* le sont partiellement dépourvues d'azulènes. Pour certaines espèces les monoterpènes (azulène, 1,8-cinéole, sabinène, camphre, linalol...) seront dominants (jusqu'à environ 80%) alors que pour d'autres, les sesquiterpènes (germacrène D, β -caryophyllène, α -bisabolol...) seront dominants et parfois les deux groupes seront équivalents. (38)

Les principales lactones sesquiterpéniques présentes dans l'Achillée millefeuille sont les guaianolides azulénogènes (achillicine) et non azulénogènes (achilline, leucodine...), les germacranolides (millefine, achillifoline...) et les eudesmanolides (dihydroreynosine, taurémisine...). Les guaianolides azulénogènes fournissent par hydrodistillation les azulènes. Ce sont les lactones qui confèrent une amertume à la plante. (36,38)

Toutes les sous-espèces d'Achillée millefeuille renferment des flavonoïdes (environ 0,6% en moyenne) mais leur teneur varie en fonction des sous-espèces. Sont retrouvés des hétérosides 7-O-flavonoïques (7-O-glucoside et 7-O-malonylglucoside d'apigénine et de lutéoline), des flavonol-3-O-glycosides (rutine), des C-glycosylflavones (swertisine, vitexine, schaftoside...) et des aglycones méthylés et méthoxylés (casticine, artémétine ...). (36,38)

Environ 0,35% de coumarines sont présentes dans l'Achillée millefeuille, des dérivés polyacétyléniques sont également retrouvés, ce sont des ponticaépoxydes (*cis*- et *trans*-matricariaester). D'autres constituants sont présents tels que la bétaine (environ 0,05%) et la stachydrine. (38)

III.2.5.3. Partie(s) utilisée(s)

Selon la Pharmacopée européenne, les parties utilisées de l'Achillée millefeuille sont les « sommités fleuries séchées, entières ou fragmentées, contenant au minimum 2 mL/kg d'huile essentielle et au minimum 0,02% de proazulènes, exprimés en chamazulène, les deux teneurs étant calculées par rapport à la drogue desséchée ». (38)

III.2.5.4. Propriété(s) et vertu(s)

L'Achillée millefeuille possède de multiples propriétés. Tout d'abord, elle a des vertus hémostatiques, elle permet d'arrêter les saignements abondants. Elle est emménagogue c'est-à-dire qu'elle favorise et régularise le cycle menstruel. Elle a également une action tonique au niveau des veines, permettant ainsi une amélioration du retour veineux. Cette herbe, grâce à la présence de flavonoïdes et de lactones sesquiterpéniques, est reconnue pour son activité antispasmodique, digestive et cholérétique (qui stimule la sécrétion de la bile). De plus, elle est pourvue d'une action anti-inflammatoire qui serait à mettre au compte de son huile essentielle contenant de l'azulène. Elle bénéficie enfin d'une action astringente et cicatrisante. (36,37,47)

III.2.5.5. Utilisation en thérapeutique

En France, selon le cahier de l'ex-Agence du médicament (1998), la sommité fleurie de l'Achillée millefeuille est traditionnellement utilisée par voie orale pour :

- « Le traitement symptomatique de troubles digestifs tels que : ballonnement épigastrique, lenteur à la digestion, éructations, flatulence. » (36)
- « Le traitement adjuvant de la composante douloureuse des troubles fonctionnels digestifs. » (36)

En usage local, une seule indication est retenue : « traditionnellement utilisée comme traitement d'appoint adoucissant et antiprurigineux des affections dermatologiques, comme trophique protecteur dans le traitement des crevasses, écorchures, gerçures et contre les piqûres d'insectes. » (36)

L'Achillée peut être utilisée en usage interne :

- Contre les troubles digestifs :
 - o En tisane : une cuillère à soupe de sommités fleuries par tasse, verser les plantes dans l'eau froide et faire bouillir 3 minutes et laisser infuser 10 minutes. Boire une tasse avant les repas jusqu'à amélioration des symptômes. (37)
 - o En teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau avant le petit-déjeuner et le repas du soir, jusqu'à amélioration des symptômes. (37)
 - o Sous forme d'extrait fluide : une cuillerée à soupe (ou une ampoule) avant le petit-déjeuner et le repas du soir jusqu'à amélioration des symptômes. (37)
- Contre les règles douloureuses :
 - o En tisane : 2 à 3 tasses par jour dès l'apparition des règles, pendant 2 à 3 jours. (37)
 - o En teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau matin, midi et soir dès l'apparition des règles, pendant 2 à 3 jours. (37)
- Contre la sensation de jambes lourdes et les hémorroïdes :
 - o En tisane : 2 à 3 tasses par jour en dehors de la période des règles. (37)
 - o En teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau, 3 fois par jour en dehors de la période des règles. (37)

Elle peut également être utilisée en usage externe :

- Contre les inflammations de la peau, les ulcères variqueux, les crevasses, les engelures et les piqûres d'insectes :
 - o En tisane : appliquer en lotion, en compresse ou en bain plusieurs fois par jour jusqu'à amélioration des symptômes. (37)

- En teinture : 30 gouttes de teinture dans un verre d'eau à appliquer en lotion ou en compresse plusieurs fois par jour, ou 60 gouttes dans le bain jusqu'à amélioration des symptômes. (37)
- Sous forme de plante fraîche : appliquer quelques feuilles fraîches sur la peau. (47)

L'Achillée millefeuille peut être associée avec d'autres plantes afin de renforcer son action. En infusion, un mélange de plantes sèches peut être réalisé, pour les teintures mères il est possible d'alterner les prises dans la journée. Pour favoriser la circulation, l'Achillée peut être mélangée avec la vigne rouge, l'hamamélis ou le citron et contre les hémorroïdes, elle peut être associée au marron d'Inde. (47)

Aucune interaction médicamenteuse n'est connue, toutes fois des précautions sont à prendre chez les personnes sous anticoagulants et sous traitement hypertenseur. Quelques lactones sesquiterpéniques telle que α -peroxy-achifolide peuvent être responsables d'allergies de contact provoquant des prurits ou des états inflammatoires avec des vésicules. L'Achillée est contre indiquée chez la femme enceinte et allaitante, chez les enfants de moins de 12 ans et chez les personnes allergiques aux Astéracées. (36)

L'Achillée millefeuille est retrouvée dans certaines spécialités pharmaceutiques telles que des tisanes (Colitisane®, la tisane hépatique de Hoerdts®, la Tisane Provençale® n°1 et n°5) (38) et des médicaments comme :

- Cicaderma®, pommade homéopathique utilisé en cas de plaies, de brûlures superficielles de faible étendue et de piqûres d'insectes, à appliquer deux à trois fois par jour sans dépasser 1 semaine de traitement. (50)
- Diacure®, médicament homéopathique utilisé dans les surcharges métaboliques, il favorise l'élimination de ces déchets métaboliques. La posologie chez l'adulte et l'enfant à partir de 6 ans est de 1 à 2 gélules 3 fois par jour, en cures de 1 à 2 mois. (51)

III.2.6. Aunée

III.2.6.1. Description de la plante

L'Aunée ou *Inula helenium* (Annexe 7), est une plante de la sous-famille des *Asteroideae*, de la tribu des *Inuleae* et de la sous-tribu des *Inulinae*. Ils'agit d'une plante vivace mesurant 1,50 mètre de hauteur et pouvant aller jusqu'à 2,50 mètres. Originaires d'Europe du Sud et de l'Est, elle apprécie les terrains argileux et humides. L'Aunée a été introduite en Europe centrale, au Proche-Orient et en Amérique du Nord, elle est aussi cultivée en Hollande, en France, en Belgique et en Allemagne. (37,38)

L'Aunée est formée d'un rhizome et de racines excochées, de couleur blanchâtre à l'intérieur et rougeâtre à l'extérieur. La tige est dressée, ferme, cotonneuse et rameuse au sommet. Elle porte des feuilles alternes très grandes au niveau de leur base. De couleur vert blanchâtre sur le dessus, elles sont cotonneuses sur leur face inférieure. Les feuilles de la base sont simples, lancéolées et irrégulièrement dentelées, tandis que les feuilles supérieures sont cordiformes,

sessiles et embrassantes. Les fleurs de l'Aunée sont réunies en larges capitules odorants solitaires. Les capitules sont composés de fleurs jaunes ligulées, très étroites, sur une seule rangée en périphérie et de nombreuses fleurs tubulaires centrales également jaunes. La floraison a lieu de mai à septembre. Le fruit est un akène allongé surmonté d'une aigrette poilue. (36–38)

L'Aunée a une odeur balsamique, caractéristique et camphré à l'état frais pouvant rappeler celle de l'iris à l'état sec. Au niveau de la saveur, elle est aromatique, amère et plutôt âcre. (38)

III.2.6.2. Composé(s) actif(s)

L'Aunée est constituée de lactones sesquiterpéniques qui donnent un goût amer à la plante. Ces lactones sont essentiellement des eudesmanolides (alantolactone, isoalantolactone, bialantolactone, trinoralanctone, igalane...). Le mélange d'alanctolactones est aussi appelé « hélénine » ou « camphre d'Aunée ». Il y a également entre 1 et 5% d'huile essentielle formée d'alantolactones et de leurs produits de dégradation (alantol, acide alantique) et d'hydrocarbures sesquiterpéniques. De plus, des dérivés polyacétyléniques, des triterpènes (friedéline, dammaranediénol), des stérols (β -sitostérol, stigmastérol) et de l'inuline sont présents. L'inuline peut représenter de 20 à 45% des constituants selon la saison. (36,38)

III.2.6.3. Partie(s) utilisée(s)

Selon la Pharmacopée française (11^{ème} édition), la partie de l'Aunée qui est utilisée est constituée par la racine et le rhizome séchés d'*Inula helenium*. (36)

III.2.6.4. Propriété(s) et vertu(s)

La racine et le rhizome de l'Aunée sont traditionnellement utilisés par voie orale « dans le traitement symptomatique de la toux, pour faciliter les fonctions d'élimination urinaire et digestive ». (36) En effet, autrefois l'Aunée était réputée comme tonique et comme expectorant dans l'inflammation des voies respiratoires et de la coqueluche ainsi que les toux d'irritation. Cette drogue appartient au groupe des « aromatiques-amers », du fait de la présence de lactones sesquiterpéniques (dont l'alantolactone et l'isoalantolactone), ce qui en fait une plante cholagogue et cholérétique utilisée en cas de digestion difficile. Ces lactones ont également une activité antifongique, antihelminthique et antitumorale. L'huile essentielle qu'elle contient a une activité antiseptique utile en cas de dermatoses. (36–38)

III.2.6.5. Utilisation en thérapeutique

L'Aunée peut être utilisée en usage interne en cas de digestion difficile, de manque d'appétit, d'affection bronchique, de toux sous différentes formes :

- En tisane : 1 cuillère à café par tasse d'eau. Faire bouillir 5 minutes et laisser infuser 10 minutes. Boire 2 à 3 tasses par jour avant les repas. (37)
- En teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau 2 fois par jour avant les repas. (37)

L'Aunée peut aussi être employée en usage externe contre les dermatoses :

- En décoction : 1 cuillère à café par tasse d'eau. Faire bouillir 5 minutes et laisser infuser 10 minutes. Appliquer en lotion ou en compresse sur les dermatoses 2 fois par jour. (37)
- En huile : mettre 2 cuillères à soupe de rhizome dans 50 centilitres d'huile d'amande douce, faire chauffer au bain-marie pendant 2 heures et laisser reposer 10 heures, filtrer. Appliquer 2 fois par jour. (37)

L'Aunée est présente dans peu de spécialités pharmaceutiques. Elle est retrouvée dans les tisanes Boldoflorine® et Médiflor® n°3 ainsi que sous forme de poudre, d'extrait et de teinture. (38)

L'Aunée ne doit pas être utilisée à forte dose car elle peut provoquer des irritations des muqueuses, des allergies, des diarrhées, des vomissements, des crampes et même des symptômes de paralysie cela étant dû à la présence de lactones sesquiterpéniques. (38)

III.2.7. Echinacées

III.2.7.1. Description de la plante

Il existe 12 espèces d'Echinacée dont les trois plus connues sont *Echinacea angustifolia*, *Echinacea pallida* et *Echinacea purpurea* (Figure 33). Les Echinacées sont des plantes de la sous-famille des *Asteroideae* et de la tribu des *Heliantheae*. Ce sont des plantes à fleurs pouvant atteindre jusqu'à 60 centimètres de hauteur et même jusqu'à 1 mètre pour *E. pallida*. Elles sont originaires d'Amérique du Nord, elles prolifèrent dans les prairies sèches et sur les bancs de sable. Aujourd'hui elles sont cultivées aux Etats-Unis et également en Europe. (38)



Figure 33 : 1) - *E. angustifolia* ; 2) - *E. pallida* ; 3) - *E. purpurea*

Les Echinacées sont composées d'une ou plusieurs racines fusiformes fortement développées s'enfonçant perpendiculairement dans le sol et comportant une racine pivotante. Les racines ont besoin d'au moins 3 années avant d'être récoltées en octobre ou en novembre. Les Echinacées sont généralement composées de tiges simples, non ramifiées et de feuilles oblongues lancéolées, entières avec des poils rugueux sur les deux faces. Les feuilles basales sont pétiolées tandis que les feuilles apicales sont sessiles. La hampe florale porte des capitules de fleurs ligulées blanches, roses ou pourpres pendantes de forme lancéolée de 2 à 4 centimètres de long (pour *E. pallida*, elles peuvent mesurer jusqu'à 15 centimètres) et des fleurs centrales tubulées pourpres. La floraison a lieu de juillet à octobre. Le fruit est un akène glabre de forme ovale avec une aigrette. (36–38,46)

Les Echinacées ont une odeur faiblement aromatique caractéristique. Au goût, elles sont légèrement sucrées puis faiblement amères et brûlantes devenant piquantes au fil du temps et elles sont localement anesthésiantes. *E. pallida* est légèrement brûlante mais n'est pas piquante ni anesthésiante. (38)

III.2.7.2. Composé(s) actif(s)

Les racines d'Echinacées sont composées d'alkylamides (= alcanides), présents entre 0,01% et 0,15%, 15 composés ont été identifiés dont des isobutylamides d'acides polyényniques et d'acides polyéniques. Leur structure et leur teneur varient en fonction des espèces ce qui permet de les identifier, les racines de *E. pallida* ne contiennent pas d'alcanides. De plus, chez *E. pallida*, il y a une forte présence de cétoalcynes et de cétoalcènes qui sont absents chez *E. angustifolia* et chez *E. purpurea*. Outre les alkylamides, une huile essentielle, des polyacétylènes et des polysaccharides sont également présents. De plus, les Echinacées contiennent des dérivés de l'acide caféique dont l'échinacoside, l'acide chlorgénique et isochlorogénique, l'acide chichorique (abondante chez *E. purpurea*) et la cynarine, cette dernière étant absente de la racine d'*E. pallida*. (36,38)

III.2.7.3. Partie(s) utilisée(s)

Les parties d'Echinacée qui sont utilisées sont, selon la Pharmacopée européenne (8^{ème} édition), les racines d'*Echinacea angustifolia*, d'*E. pallida* et d'*E. purpurea*. Les organes utilisés sont les organes souterrains entiers ou coupés, séchés. *E. angustifolia* renferme au moins 0,5% d'échinacoside, *E. pallida* au moins 0,2% d'échinacoside et *E. purpurea* au moins 0,5% de la somme d'acide cichorique et d'acide caftarique. (36)

De plus, toujours selon la Pharmacopée européenne (8^{ème} édition), les parties aériennes d'*E. purpurea* constituées par les parties aériennes fleuries, entières ou coupées séchées, avec au minimum 1% de la somme d'acide cichorique et d'acide caftarique sont également utilisées. (36)

III.2.7.4. Propriété(s) et vertu(s)

Les Echinacées étaient connues par les indiens d'Amérique du Nord comme plantes cicatrisantes par voie externe, mais elles étaient également utilisées contre les céphalées, les maux d'estomac, ou la toux en voie interne. Les Echinacées sont capables de stimuler les mécanismes de défense du système immunitaire. Les polysaccharides stimuleraient la phagocytose et la production de radicaux libres, l'échinacoside serait faiblement antibactérien et antiviral et piègerait les radicaux alors que les alkylamides inhiberaient la cyclo-oxygénase et la lipo-oxygénase. (36) Cette propriété en fait un bon adjuvant en cas de chimiothérapie ou en cas de refroidissement, de grippe ou d'affection ORL. De plus, elles ont une action anti-inflammatoire qui peut être utilisée en cas d'abcès, de furoncle, d'ulcère à la jambe ou de lésions dermiques provoquées par les rayons UV. (37,38)

III.2.7.5. Utilisation en thérapeutique

Les Echinacées peuvent être utilisées en usage interne et en usage externe. En voie interne, elles seraient indiquées dans le traitement des refroidissements, de la grippe, en accompagnement de la chimiothérapie :

- En tisane : 1 cuillère à café de racines par tasse d'eau. Faire bouillir 5 minutes et laisser infuser 10 minutes. Boire 2 à 4 tasses par jour en dehors des repas. (37)
- En teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau, 3 à 4 fois par jour en dehors des repas. (37)
- En gélules : 2 gélules matin, midi et soir en dehors des repas. (37)

En usage externe, elles seront indiquées contre les abcès, les furoncles, l'herpès, les ulcères variqueux, les dermites :

- En tisane : à appliquer sur une compresse 1 à 2 fois par jour sur les parties à traiter. (37)

L'Echinacée est présente dans certaines spécialités pharmaceutiques telles que :

- Echinacée complexe Lehning® n°40 : médicament homéopathique traditionnellement utilisé dans le traitement adjuvant des états infectieux mineurs localisés. Chez l'adulte la posologie est de 20 gouttes 3 fois par jour et à partir de 2 ans la posologie sera d'un quart de dose ou d'une demi-dose selon l'âge. (51)
- Pâte Suisse® Echinacée & Acérola : médicament de phytothérapie qui contribue au bon fonctionnement du système immunitaire. La posologie chez l'adulte est de 8 à 12 pastilles à sucer par jour, et pour les enfants de 6 à 15 ans elle est de 4 à 6 pastilles à sucer par jour. (51)
- Phytosil® pastille gorge : complément alimentaire réservé à l'adulte et l'enfant de plus de 12 ans. La posologie est d'une pastille à sucer, 5 fois par jour pendant 2 à 4 jours. (45)
- Pédiakid® immuno-fort : complément alimentaire à base de vitamines et de minéraux (vitamine C, cuivre et manganèse) et d'extraits de plantes (Echinacée, ginseng,

cynorrhodon) qui contribuent à stimuler les défenses naturelles, améliorer la résistance de l'organisme et l'aider à lutter contre les agressions extérieures. La posologie est pour les enfants de moins de 5 ans : 1 cuillère à café matin et midi après le repas, et chez les enfants de plus de 5 ans : 2 cuillères à café matin et midi après le repas. (45)

- Alvityl défenses® : sirop qui associe les Echinacées (*E. angustifolia* et *E. purpurea*), la propolis et la vitamine C. La posologie est pour les enfants jusqu'à 6 ans : 1 cuillère mesure (5 mL) 2 fois par jour, pour les enfants après 6 ans : 2 cuillères mesure (10 mL) 2 fois par jour et pour les adolescents dès 12 ans et les adultes : 3 cuillères mesure (15 mL) 2 fois par jour. (45)
- Echinacée poudre Humexphyto® : médicament utilisé dans la prévention et le traitement du rhume. La posologie chez l'adulte et l'enfant de plus de 12 ans est de 1 comprimé, 2 fois par jour. (45)

Pour toutes les espèces d'Echinacée, leur usage est contre-indiqué chez les enfants de moins de 12 ans, chez la femme enceinte ou allaitante, en cas de tuberculose, de maladie auto-immune, d'immunodéficience, ou d'infection au VIH. De plus, des cas de réactions allergiques et d'hypersensibilité ont été rapportés (réaction anaphylactique possible), donc elles sont contre-indiquées chez les personnes sensibles aux Astéracées. (36)

III.2.8. Hélianthes

III.2.8.1. Description de la plante

Il existe une soixantaine d'espèces d'Hélianthe dont les deux plus connues sont le Tournesol, *Helianthus annuus* et le Topinambour, *Helianthus tuberosus* (Figure 34). Ce sont des plantes de la sous-Ffamille des *Asteroideae* et de la tribu des *Heliantheae*. Les Hélianthes sont des plantes annuelles (comme le Tournesol) ou vivaces (comme le Topinambour).

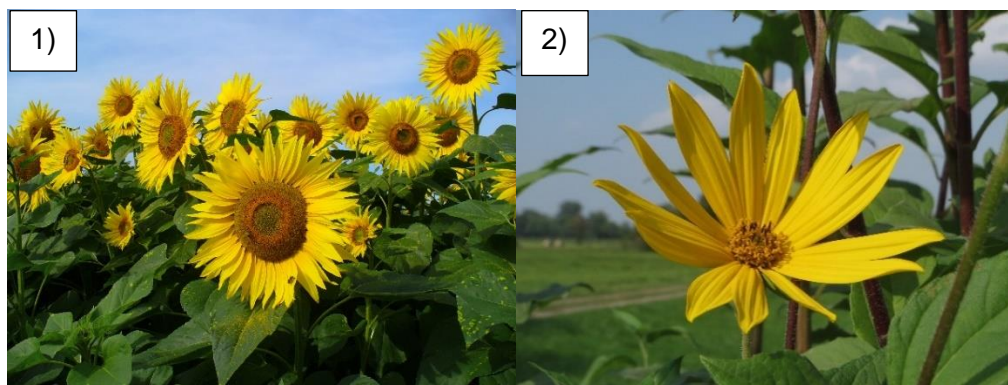


Figure 34 : 1) *Helianthus annuus* (52) ; 2) *Helianthus tuberosus* (53)

Les Hélianthes sont tous originaires d'Amérique du Nord. Ils arborent de grands capitules jaunes souvent comparés à des soleils, d'où leur nom scientifique qui vient du grec « helios » qui signifie « soleil » et « anthos » qui signifie « fleur ».

L'appareil souterrain des Tournesols est une racine pivotante et celui des Topinambours est un rhizome contenant de l'inuline. Ce sont des plantes à tige dressée et peu ramifiée, pouvant atteindre jusqu'à 4 mètres de hauteur. Les feuilles sont simples, cordiformes et alternées, sauf à la base où elles sont parfois opposées. Les capitules floraux sont entourés d'un involucre de bractées. Les fleurs généralement de couleur jaune sont, en périphérie, ligulées, tandis que les fleurs centrales sont tubulées. Les fruits sont des akènes surmontés par deux écailles. (54,55)

III.2.8.2. Composé(s) actif(s)

Les graines de Tournesol renferment une huile grasse insaturée (40%), des flavones, de la pectine, de la choline, du tanin, du latex, des glucosides anthocyaniques et de la vitamine E (56). La racine de Topinambour renferme de l'inuline et de l'oligofructose (57).

III.2.8.3. Partie(s) utilisée(s)

Le Tournesol est cultivé pour ses graines dont est extraite l'huile de Tournesol. Le Topinambour, quant à lui, est cultivé pour son tubercule qui peut être consommé cru ou cuit. (56)

III.2.8.4. Propriété(s) et vertu(s)

L'huile de Tournesol est réputée comme vulnérable, c'est-à-dire qu'elle est cicatrisante, de plus, elle est considérée comme étant un hypolipémiant. (56)

L'inuline et l'oligofructose contenus dans le Topinambour pourraient augmenter l'absorption du calcium et du magnésium dans l'intestin. Ces glucides agiraient sur la minéralisation et la densité osseuse, contribuant ainsi à prévenir l'ostéoporose. De plus, l'inuline et l'oligofructose stimulent le système immunitaire, réduisent la synthèse des acides gras et des triglycérides, ainsi que la glycémie. (56,57)

III.2.8.5. Utilisation en thérapeutique

L'huile de Tournesol est l'une des trois principales sources d'huile alimentaire en Europe, avec l'huile de Colza et l'huile d'Olive. L'huile de tournesol est appréciée pour son équilibre en acides gras : elle contient 12 % seulement d'acides gras saturés et beaucoup d'acides gras mono- ou poly-insaturés (acide oléique, acide palmitique et acide linoléique). L'huile de tournesol entre dans la composition des margarines et elle est souvent utilisée dans les salades. Les graines de tournesol peuvent également être consommées décortiquées et crues. (56)

Les tubercules de Topinambour peuvent se consommer cuits, en salade, frits, en purée... Ils peuvent également être consommés crus, râpés, en lamelles, en crudités avec de la vinaigrette. Leur saveur se rapproche de celle des fonds d'artichaut ou des salsifis. (56,57)

III.2.9. Souci

III.2.9.1. Description de la plante

Le Souci des jardins ou *Calendula officinalis* (Annexe 14), est une plante de la sous-famille des *Asteroideae* et de la tribu des *Calenduleae*. Il s'agit d'une plante herbacée annuelle ou bisannuelle. Cette plante ornementale et aromatique est originaire d'Europe centrale, orientale et du Sud. Aujourd'hui elle est cultivée en France, dans les pays méditerranéens, les Balkans et dans l'Europe de l'Est. (38)

Le Souci mesure entre 30 et 50 centimètres de haut, sa racine est fusiforme, blanchâtre et chevelue. Sa tige cylindrique, robuste, rameuse et velue porte des feuilles alternes, entières, larges, épaisses et de forme lancéolée, elles sont de couleur vert-jaunâtre. Le Souci fleurit de mai à septembre, des fleurs jaune-orangé groupées en un large (entre 4 et 7 centimètres de largeur) capitule solitaire terminal éclosent donc à cette période. Les capitules sont composés de fleurs ligulées tridentées en périphérie et de fleurs tubuleuses à 5 pétales jaunes, rouge-orangé au centre. Le fruit est un akène courbé portant des épines sur la face extérieure. (36–38)

Le Souci a une faible odeur caractéristique qui est puissante à l'état frais. Au niveau de la saveur il est légèrement amer et salé. (38)

III.2.9.2. Composé(s) actif(s)

Les fleurs de Souci renferment une huile essentielle (0,64% au niveau des fleurs tubulaires et 0,02% pour les fleurs ligulées). Cette huile essentielle est principalement composée de sesquiterpènes dont l' α -cardinol qui est le constituant majeur (25%) ainsi que 60 autres composés. Des saponosides sesquiterpéniques sont également présents (2 à 10%) dont le lupéol, le taraxastérol, le faradiol, l'arnidiol, des caroténoïdes. Des flavonoïdes sont retrouvés au niveau des fleurs ligulées (0,88%) et des fleurs tubulaires (0,25%) avec des glucosides d'isorhamnétol et de quercétol. Enfin, sont présents des coumarines (scopolétole, ombélliférone, esculétole), des polysaccharides solubles dans l'eau, des dérivés polyacétyléniques, des acides phénoliques et diverses substances amères. (36,38)

III.2.9.3. Partie(s) utilisée(s)

Selon la Pharmacopée Européenne 8^{ème} édition, le Souci est constitué de la « fleur entièrement épanouie, détachée du réceptacle et séchée, entière ou coupée, des formes cultivées à fleurs doubles de *Calendula officinalis*. Il contient au minimum 0,4% de flavonoïdes exprimés en hypéroside. » (36)

III.2.9.4. Propriété(s) et vertu(s)

L'ex-Agence du médicament (1998), reconnaît 5 indications thérapeutiques pour le capitule de Souci uniquement pour la voie locale : « traditionnellement utilisé pour le traitement des petites plaies après lavage abondant (à l'eau et au savon) et élimination des souillures ; comme traitement d'appoint adoucissant et antiprurigineux des affections dermatologiques, comme trophique protecteur dans le traitement des crevasses, écorchures, gerçures et contre les piqures d'insectes ; en cas d'érythème solaire, de brûlures superficielles et peu étendues, d'érythèmes fessiers ; en cas d'irritations ou de gênes oculaires dues à des causes diverses (atmosphère enfumée, effort visuel soutenu, bains de mer ou de piscine ...) ; comme antalgique de la cavité buccale et/ou du pharynx (collutoire ou pastille) ». (36)

Ce sont les composés triterpéniques du Souci qui ont des propriétés anti-inflammatoires et antimicrobiennes lui permettant d'être employé dans le traitement des plaies, de l'inflammation des muqueuses, en cas de retard à la cicatrisation, de contusions, de furoncles, d'éruptions cutanées, de dermatites, d'ulcères variqueux ou encore de brûlures. Le Souci est également utilisé dans les affections de la cavité buccale, notamment grâce à l'action des saponosides qui inhibent la multiplication de la stomatite vésiculeuse à virus. Son huile essentielle a une action bactéricide et modérément fongicide, utile en cas de mycoses. De plus, son usage par voie interne a des actions anti-inflammatoires et antispasmodiques pouvant être utilisées en cas d'inflammation de la vésicule biliaire, de cystite ou de gastrite. (37)

III.2.9.5. Utilisation en thérapeutique

Le Souci peut être utilisé en usage interne :

- Dans le cas de cystite, d'inflammation de la vésicule, de spasmes digestifs, de gastrites ou de vers intestinaux :
 - o Sous forme de tisane : 1 cuillère à soupe de fleurs (soit 1 à 2 grammes) pour 1 tasse d'eau bouillante (environ 150 mL), laisser infuser 10 minutes. Boire 2 à 3 tasses par jour en dehors des repas.
- Dans le cas de règles douloureuses :
 - o Sous forme de tisanes : 2 tasses par jour 5 jours avant la date présumée des règles et les 2 premiers jours. A renouveler tous les mois.

Les fleurs de Souci peuvent également être utilisées en usage externe :

- Dans le cas d'inflammations de la peau, de plaie, de cicatrisation, de contusion, de furoncle, d'éruptions cutanées, de dermatose ou d'ulcères variqueux :
 - o Sous forme de tisane : appliquer l'infusion en compresse sur les parties à traiter 1 à 2 fois par jour jusqu'à amélioration des symptômes.
 - o Sous forme de teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau, appliquer sur les parties à traiter avec des compresses.

- Dans le cas de stomatites :
 - o Sous forme de tisane : faire 2 à 3 bains de bouche par jour.
 - o Sous forme de teinture : diluer 20 gouttes dans de l'eau et appliquer en bain de bouche 2 fois par jour.

Le Souci ne doit pas être utilisé sur la peau avant l'âge de 6 ans et en gargarisme avant l'âge de 12 ans et il est déconseillé chez la femme enceinte et allaitante. Le Souci est une plante très utilisée en homéopathie et en phytothérapie, en usage externe il est considéré sans danger, il est donc largement utilisé en cosmétologie dans les crèmes ou les laits par exemple comme adoucissant, hydratant et cicatrisant. (36)

Le Souci est employé dans certaines tisanes comme Colotisane®, Santane® F10 (38), et également dans certaines spécialités comme :

- Calendulène® est un médicament sous forme de lavage ophtalmique, mais ce médicament a été retiré du marché en 2007. (58)
- Cicaderma® est une pommade protectrice et calmante. Elle est traditionnellement utilisée pour traiter les plaies, les brûlures peu étendues et les piqûres d'insectes. Elle est composée des sommités fleuries d'*Achillea millefolium*, de *Calendula officinalis*, d'*Hypericum perforatum*, et de teinture mère de *Ledum palustre*. (45)
- Homéodent® qui est une pâte dentifrice pour les adultes et les enfants de plus de 6 ans qui contribue à la prévention des caries. (59)
- Homéoplasmine® est une pommade qui contient des extraits de plantes et un antiseptique. Elle est utilisée pour apaiser les irritations de la peau et en cas de démangeaisons. Cette pommade ne doit pas être utilisée sur des lésions infectées ou suintantes et chez les enfants de moins de 30 mois. (45)
- Sédatif PC® est un médicament homéopathique utilisé en cas de nervosité, d'irritabilité, d'état anxieux et émotif, de troubles mineurs du sommeil. La posologie est de 2 comprimés 3 fois par jour.

III.2.10. Tussilage

III.2.10.1. Description de la plante

Le Tussilage ou *Tussilago farfara* (Annexe 15) est une plante de la sous-famille des *Asteroideae*, de la tribu des *Senecioneae* et de la sous-tribu des *Tussilaginatae*. C'est une herbacée vivace commune en Asie et en Europe, notamment en France dans les lieux frais et jusqu'à 2 400 mètres d'altitude. Elle est récoltée à l'état sauvage en Europe, en Italie, aux Balkans, et dans les pays de l'Europe de l'est. (37,38)

Le Tussilage peut atteindre jusqu'à 30 centimètres de hauteur, il est formé d'un rhizome rampant, charnu et rameux. Ses feuilles pétiolées sont groupées en rosette, elles partent du rhizome et ont un aspect cordiforme. Le Tussilage est également appelé « pas d'âne » car ses feuilles font penser à la forme d'une empreinte de sabot. Elles sont de couleur blanche et velues sur la face inférieure et vert clair sur la face supérieure. Les bords de la feuille sont dentelés et sinueux. Elles ont la particularité de n'apparaître qu'après la floraison, c'est-à-dire

au mois d'avril. Les fleurs sont groupées en capitules solitaires à l'extrémité de la tige florifère qui apparaît en février. Cette tige florifère également appelée hampe florale est recouverte de petites feuilles alternes réduites à des écailles rougeâtres et cotonneuses. Le capitule est composé d'un involucre de bractées sur deux rangs ; en périphérie du capitule, il y a des fleurs femelles jaunes ligulées à languettes étroites et au centre, des fleurs hermaphrodites tubuleuses également jaunes. Les fruits du Tussilage sont des akènes bruns oblongs surmontés d'une aigrette blanche d'aspect laineux. (36–38)

Le Tussilage a une odeur agréable, faisant penser à celle de la cire jaune, au niveau de sa saveur, il est légèrement mucilagineux, sucré avec un petit goût amer. (38)

III.2.10.2. Composé(s) actif(s)

Au niveau de ses capitules floraux, le Tussilage est constitué de mucilages acides, d'acides phénols, de flavonoïdes, de caroténoïdes, de triterpènes, d'alcaloïdes pyrrolizidiniques (la senkirkine qui est majoritaire, la sénécionine à l'état de traces et des artefacts de tussilagine et d'isotussilagine) et de sesquiterpènes estérifiés (tussilagonone et tussialagone). (36)

Les feuilles, quant à elles, renferment des mucilages (entre 6 et 10%) et les mêmes alcaloïdes que les capitules. Cette composition en alcaloïdes varie en fonction de l'origine géographique du Tussilage, ils sont moins abondants chez les plantes européennes que chez les asiatiques. Elles sont également constituées de tanins (environ 5%) et, en moindre quantité et mal connus, de flavonoïdes, d'acides organiques, de triterpènes et de stérols. (36,38,42)

III.2.10.3. Partie(s) utilisée(s)

Le Tussilage est utilisé pour ses feuilles et ses fleurs. En France, seule la fleur constituée du capitule est inscrite à la Pharmacopée française 11^{ème} édition (1995). La fleur doit être ramassée en bouton, en février, car elle continue de s'ouvrir au cours du séchage. Les feuilles se ramassent fin mai début avril. (38,43)

III.2.10.4. Propriété(s) et vertu(s)

Le Tussilage a des propriétés anti-inflammatoires, antispasmodiques et antibactériennes ; il permet le renforcement du système immunitaire. Comme son nom l'indique (« *tussis* » = accès de toux ; « *ago* » = pousser, chasser), il est réputé antitussif utile en cas de bronchites et contre les toux sèches et irritatives. Le mucilage recouvre les muqueuses, aussi bien respiratoire que digestive, d'une couche protectrice ce qui permet de les adoucir et de diminuer l'irritation de la toux. Il a aussi une action cicatrisante sur les plaies et les brûlures. (37,38,42)

III.2.10.5. Utilisation en thérapeutique

En Allemagne, la monographie de la Commission E précise que les feuilles de Tussilage sont utilisées en cas « d'inflammation aiguës des voies respiratoires accompagnées de toux et d'enrouement, et en cas d'inflammation modérée des muqueuses de la gorge. » (36)

Le Tussilage s'utilise en usage interne contre les bronchites, les toux et les enrouements :

- Sous forme d'infusions : 2 cuillères à café³ (1,5 à 2,5 grammes) de feuilles ou de fleurs par tasse d'eau bouillante. Il faut laisser infuser 10 minutes et boire 2 à 3 tasses par jour en dehors des repas sans dépasser 10 jours de traitement et 4 à 6 semaines par an. (37)
- Sous forme de teinture : 15 gouttes 3 fois par jour dans un demi-verre d'eau. (42)

Le Tussilage est retrouvé dans quelques tisanes (Médiflor® n°8, Vitaflor®) et seules les fleurs ont fait l'objet d'un usage empirique en France. (38) Le Tussilage est plus rarement utilisé en usage externe mais ses feuilles peuvent être appliquées en cataplasme ou en compresses imbibées de décoction (50 grammes par litre d'eau bouillante) sur les abcès, plaies et les furoncles comme cicatrisant. (42) Autrefois, ses feuilles étaient fumées en cigarette contre l'asthme et elles étaient utilisées en fumigation contre les maladies respiratoires. (38,42)

Il est contre-indiqué chez la femme enceinte ou allaitante car la plante peut s'avérer hépatotoxique à cause des alcaloïdes pyrrolizidiniques (senkirkine et senecionine), dans ces cas-là le plantain ou la mauve seront plus indiqués. (37,38)

III.2.11. Verge d'or

III.2.11.1. Description de la plante

La Verge d'or ou *Solidago virgaurea* (Annexe 16), est une plante de la sous-famille des *Asteroideae* et de la tribu des *Astereae*. Il s'agit d'une plante herbacée vivace pouvant atteindre jusqu'à 1 mètre de hauteur. Cette plante est répandue sur un large territoire, elle est présente en Europe, en Asie à l'exception des régions tropicales et subtropicales, en Afrique du Nord et en Amérique du Nord. Elle pousse au niveau des bois secs et des clairières. (38)

Elle est vivace par son rhizome traçant et fibreux. Sa tige dressée de couleur vert clair est simple, elle porte des feuilles alternes. Les feuilles basales de forme elliptiques sont rudes et dentelées sur les bords, tandis que les feuilles apicales sont étroites et sans pétiole. La Verge d'or a une inflorescence en panicule composée de fleurs jaunes réunies en capitules. Ses capitules sont constitués d'un involucre de 2 à 4 rangées de bractées entourant de 6 à 12 fleurs ligulées sur le pourtour et 10 à 30 fleurs tubulées au centre. Le fruit est un akène cylindrique de couleur jaune surmonté d'une aigrette de poils. La Verge d'or a une saveur âpre légèrement astringente. (36–38)

³ 1 cuillère à café = 1 gramme ; 1 cuillère à soupe = 3 à 4 grammes

La Verge d'or peut être confondue avec la Verge d'or du Canada, *Solidago canadensis* (Figure 35). Cette dernière se distingue par sa grande taille (plus d'un mètre), par ses grappes florales étalées et ses feuilles étroites nombreuses et fortement dentées. (43)



Figure 35 : *Solidago canadensis* (60)

III.2.11.2. Composé(s) actif(s)

La Verge d'or contient des flavonoïdes (environ 1,4%), il s'agit principalement d'hétérosides du quercétol (rustoside à 0,8%) et du kaempférol (nicotiflorine). Il y a également des saponosides triterpéniques dérivés d'un oléanène et qui ont comme aglycone l'acide polygalacique ; plus de 30 composés ont été identifiés et nommés « virgauréasaponines » et « solidagosaponines ». Des diterpènes sont aussi présents, ainsi qu'une huile essentielle (0,12 à 0,5%) composée principalement de γ -cadinène, d'hétérosides phénoliques (0,2 à 1%) dont le léiocarposide et le virgauréoside A, des dérivés de l'acide caféique, des acides phénoliques et des tanins. (36,38)

III.2.11.3. Partie(s) utilisée(s)

La partie utilisée est, selon la Pharmacopée européenne (8^{ème} édition), composée par les parties aériennes fleuries, séchées, entières ou fragmentées de *Solidago virgaurea*. La Verge d'or desséchée doit contenir au minimum 0,5% et au maximum 1,5% de flavonoïdes exprimés en hypéroside. (36)

III.2.11.4. Propriété(s) et vertu(s)

La Verge d'or a des propriétés diurétiques, anti-inflammatoires et analgésiques dues au léiocarposide. Les saponosides sont antifongiques, immunostimulantes et anti-inflammatoires. La Verge d'or augmente donc le volume des urines, décongestionne la vessie et réduit les œdèmes d'origine rénale, les lithiases urinaires et les néphrites. Les flavonoïdes qu'elle contient permettent de réduire la perméabilité des vaisseaux sanguins et tonifient le système veineux ce qui en fait un bon complément dans les troubles circulatoires.

III.2.11.5. Utilisation en thérapeutique

L'ex-agence du médicament attribue à la sommité fleurie de la Verge d'or l'indication « traditionnellement utilisée pour faciliter les fonctions d'élimination urinaire et digestive et pour favoriser l'élimination rénale de l'eau ». (36)

La Verge d'or peut donc être employée en usage interne dans le cas d'œdème, de lithiase rénale, de néphrite, de mauvaise circulation sanguine, de mycose intestinale :

- En décoction : 1 cuillère à café⁴ de plante par tasse d'eau. Faire bouillir 3 minutes et laisser infuser 10 minutes. Boire 3 à 4 tasses par jour en dehors des repas. (37)
- En poudre : 1 cuillère à café rase dans un peu d'eau, 3 à 4 fois par jour en dehors des repas. (37)
- En teinture : 30 gouttes dans un peu d'eau, 3 à 4 fois par jour en dehors des repas. (37)
- Gélules : 2 gélules matin, midi et soir en dehors des repas. (37)

Elle peut également être utilisée en usage externe dans le traitement des gerçures, des crevasses, des petites plaies superficielles, des mycoses :

- En décoction : à appliquer sur une compresse sur les parties à traiter. (37)
- En teinture : 50 gouttes dans un verre d'eau, à utiliser sur une compresse sur les parties à traiter. (37)

La Verge d'or est présente dans de nombreux mélanges pour infusion comme Boribel® n°10 ou Tisane de Santé Lehning®. Elle est également présente dans :

- Rhinallergy® médicament utilisé dans le traitement homéopathe de certaines manifestations d'origine allergique (rhinites, rhume des foins et conjonctivites). (45)
- L8 Lehning® : médicament homéopathe traditionnellement utilisé dans les cystalgies et dans les oliguries. La posologie pour le traitement de fond est de 20 gouttes, 3 fois par jour et dans les cystalgies aiguës elle est de 1 à 2 prises supplémentaires par jour au moment des crises. (51)
- Drosétux® : sirop utilisé dans le traitement homéopathe des toux sèches ou d'irritation. La posologie chez l'adulte est d'une dose de 15 mL, 2 ou 3 fois par jour ; chez l'enfant de plus de 5 ans elle est d'une dose de 5 mL, 3 à 5 fois par jour ; et chez l'enfant de moins de 5 ans elle est d'une dose de 2,5 mL, 3 ou 4 fois par jour. (45)

L'utilisation de la Verge d'or nécessite d'un avis médical chez les personnes souffrant de pathologies rénales chroniques (38)

⁴ 1 cuillère à café = environ 2 grammes

III.2.12. Artichaut

III.2.12.1. Description de la plante

L'Artichaut ou *Cynara scolymus* (Annexe 6), est une plante de la sous-famille des *Carduoideae*, de la tribu des *Cardueae* et de la sous-tribu des *Carduinae*. C'est une grande plante herbacée vivace d'environ 1 mètre de hauteur, pouvant atteindre jusqu'à 1,50 mètre. L'Artichaut est cultivé dans les jardins maraîchers d'Europe et notamment dans l'ouest et le sud de la France. (37)

Cette plante est composée d'une racine épaisse, charnue, dure et peu rameuse. Les tiges dressées sont robustes et cannelées, elles portent des feuilles pennatiséquées, disposées en rosette sur la partie basale, elles sont fortement nervurées et non épineuses. De couleur vert grisâtre dessus, elles sont blanchâtres et duveteuses sur le dessous. Elles peuvent atteindre jusqu'à 50 centimètres de longueur. Les fleurs apparaissent seulement la deuxième année, elles sont réunies en un gros capitule floral de 10 à 15 centimètres de diamètre. Les fleurs sont toutes tubuleuses et de couleur bleu violacé, elles sont insérées au niveau d'un réceptacle charnu entouré de bractées de forme ovoïde et disposées en tuiles. Le réceptacle ainsi que la base des bractées constituent la partie comestible de l'Artichaut. Les fruits de l'Artichaut sont des akènes ovoïdes glabres de couleur brun foncé surmontés d'un pappus en aigrette blanche. (36–38)

L'Artichaut a une odeur faiblement aromatique et légèrement âcre. Il a une saveur un peu salée avec une amertume persistante. (38)

L'Artichaut peut être confondu avec le cardon, *Cynara cardunculus*, dont il dérive mais ce dernier possède des feuilles et des bractées épineuses contrairement à l'Artichaut. (46)

III.2.12.2. Composé(s) actif(s)

L'Artichaut est composé d'environ 0,5% de flavonoïdes, essentiellement des hétérosides de la lutéoline comme la cynaroside, la scolymoside ou encore le lutéoline-7-rutinoside. Sont également présents des acides alcools et des acides phénols, ils sont supposés être les constituants actifs présents dans les feuilles. Il s'agit d'esters de l'acide caféique aussi appelé acide chlorogénique (0,02% à 2%) et de la cynarine présents dans la drogue fraîche. Parmi ces acides, il y a également de l'acide malique (0,8% de la drogue sèche), l'acide succinique, l'acide lactique, l'acide fumarique, l'acide citrique ... qui sont des constituants issus du cycle de Krebs. Les feuilles comportent aussi des principes amers tels que des lactones sesquiterpéniques de type guaianolide comme la cynaropicrine (0 à 4%). (36,38)

III.2.12.3. Partie(s) utilisée(s)

Selon la pharmacopée française, la partie de l'Artichaut qui est utilisée est « la feuille radicale, entière ou réduite en fragments de taille variable, et séchée de *Cynara scolymus* ». (38) La pharmacopée européenne 8^{ème} édition ajoute que la feuille doit contenir au minimum 0,7% d'acide chlorogénique et sert à préparer l'extrait sec. (36)

III.2.12.4. Propriété(s) et vertu(s)

Depuis l'Antiquité, l'Artichaut doit ses propriétés à la Théorie des signatures qui veut que tout ce qui est amer et jaunâtre comme la bile doit être efficace dans les troubles hépatobiliaires. En effet, l'Artichaut est la plante du foie par excellence, il est utilisé dans les troubles hépatobiliaires car il stimule la production et l'évacuation de la bile grâce à l'action de la cynarine. La cynarine induit aussi une hépato-protection vis-à-vis de certains toxiques comme l'éthanol, le tétrachlorure de carbone, l' α -amanitine ... De plus, il permet de réguler le taux de cholestérol, d'urée et d'acide urique. Il est donc utilisé en cas d'artériosclérose, de plaques d'athérome. Il draine également les reins et facilite la combustion des sucres et des graisses. L'Artichaut a aussi un pouvoir anti-oxydant mis en évidence sur des cultures d'hépatocytes. (37,38)

III.2.12.5. Utilisation en thérapeutique

L'ex-agence du médicament admet certaines indications pour la feuille d'Artichaut. Elle est « utilisée pour faciliter les fonctions d'élimination urinaire et digestive, comme cholérétique ou cholagogue, pour favoriser l'élimination rénale de l'eau. » (36)

L'Artichaut est indiqué en usage interne dans les digestions hépatiques difficiles, la mauvaise élimination rénale et en cas de cholestérol, d'artériosclérose ou de plaques d'athérome. Il peut être utilisé :

- En tisane : 1 cuillère à soupe de feuilles séchées par tasse d'eau. Faire bouillir 3 minutes et laisser infuser 10 minutes. Boire 1 tasse 2 fois par jour avant les 2 principaux repas. (37)
- En teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau avant les 2 principaux repas. (37)
- En gélules : 2 gélules avant les 2 principaux repas. (37)
- En extrait fluide : 1 ampoule avant les 2 principaux repas. (37)

L'Artichaut est employé dans de nombreuses spécialités pharmaceutiques :

- Actibil®, est utilisé pour favoriser la production et la sécrétion de bile et pour faciliter les fonctions d'élimination rénale et digestive, mais ce médicament a été retiré du marché en 2010. (45)

- Arkogélule® Artichaut, est un médicament utilisé dans le traitement symptomatique des troubles digestifs tels que la sensation de lourdeur, les ballonnements et les flatulences. Il est réservé à l'adulte et aux enfants de plus de 12 ans à raison de 2 gélules 2 à 3 fois par jour avant les repas. (49)
- Chophytol®, est utilisé pour faciliter les fonctions d'élimination digestive et rénale. Ce médicament de phytothérapie est réservé à l'adulte à raison de 1 ou 2 comprimés ou 1 cuillère à café de solution buvable, à prendre avant les 3 principaux repas ou au moment des troubles. (45)
- Hépanéphrol®, est utilisé dans les troubles digestifs. Il est réservé à l'adulte à raison d'une ampoule ou d'un gobelet doseur de 10 mL, 3 fois par jour. Ce médicament est contre-indiqué chez les femmes enceintes et allaitantes en raison de la présence d'alcool. (45)
- Hépax®, est un complément alimentaire contenant du boldo, de l'Artichaut, du sureau et du romarin. Le boldo soutient la fonction du foie et la fonction biliaire, et contribue au confort digestif. La posologie est de 1 à 3 cuillères à café par jour à diluer dans un verre d'eau. Il est déconseillé chez les enfants et les femmes enceintes et allaitantes. (45)

L'Artichaut ne doit pas être utilisé en cas de lithiase biliaire et il y a un risque d'allergie chez les personnes sensibles aux Astéracées. (38)

III.2.13. Grande Bardane

III.2.13.1. Description de la plante

La grande Bardane ou *Arctium lappa* ou *Arctium majus* (Annexe 8), est une plante de la sous-famille des *Carduoideae*, de la tribu des *Cardueae* et de la sous-tribu des *Carduinae*. Il s'agit d'une plante annuelle ou bisannuelle fréquemment rencontrée sur les terrains incultes et les bords de chemins sur la totalité de l'Europe excepté au niveau de la région méditerranéenne. La Grande Bardane est aussi présente en Asie du Nord et en Amérique du Nord. (38)

La racine de la grande Bardane est fusiforme, charnue, longue, de la grosseur d'un doigt, elle est de couleur blanchâtre à l'intérieur et brune à l'extérieur. Sa tige cylindrique dressée mesure plus d'un mètre de hauteur ; de couleur rougeâtre elle est striée et rameuse. Elle porte de très larges feuilles cordiformes plus petites en allant vers le sommet. Ses feuilles sont légèrement dentées sur les bords, elles ont une couleur verte sur le dessus et sont couvertes de poils blanchâtres sur le dessous. Les fleurs violet-pourpre sont groupées en capitules terminaux globuleux. Ces capitules sont constitués de fleurs toutes tubulaires et entourées de bractées. Les bractées sont recourbées en forme de crochet afin de permettre la dissémination du pollen en s'accrochant au pelage des animaux. Le fruit est un akène trigone brun surmonté d'un pappus. (37,38)

La grande Bardane peut être confondue avec les autres espèces de Bardane comme la Bardane cotonneuse, *Arctium tomentosum*, dont les capitules et la partie inférieure de ses feuilles sont très laineux. Elle peut aussi être confondue avec la petite Bardane, *Arctium minus*

dont les capitules sont beaucoup plus petits (25 millimètres contre 4 centimètres de diamètre pour la grande Bardane). Cependant, toutes les Bardanes ont les mêmes propriétés. (43)

III.2.13.2. Composé(s) actif(s)

La grande Bardane est composée d'inuline (27 à 45%), de mucilages (xyloglucanes et xylanes amers, environ 69%), d'huile essentielle (0,006 à 0,18%), de polyphénols (acide caféique, chlorogénique et isochlorogénique, entre 1,9 et 3,5%) et de polyènes et de polyines linéaires ou cycliques. Ces derniers sont des composés aromatiques importants de la racine, le principal étant le tridécadiène-1,11-tétraïne-3,5,7,9, il y a également des dérivés soufrés comme l'arctinones, l'arctinols, l'arctinal et l'acide arétique, des acides costiques et des principes amers de types guaianolide. (38)

III.2.13.3. Partie(s) utilisée(s)

Selon la Pharmacopée française (11^{ème} édition), la partie de la plante qui est utilisée est la racine séchée d'*Arctium lappa*. La feuille conserve également quelques utilisations. (36) Les racines sont cultivées essentiellement en Bulgarie, en Yougoslavie, en Pologne et en Hongrie. Elles sont récoltées en automne si la plante est de l'année et au printemps si c'est sa deuxième année. (38)

III.2.13.4. Propriété(s) et vertu(s)

La grande Bardane est traditionnellement indiquée dans la crise de goutte et les rhumatismes. Elle est connue comme étant un vieux remède sudorifique, diurétique, laxatif, utilisé en cas de problèmes gastro-intestinaux. Les polyphénols, les polyènes, les polyines et les acides soufrés qui la composent ont une activité dépurative, antibactérienne et antifongique utile en cas d'eczéma, d'acné et de furoncle. Elle permet également la cicatrisation notamment en cas d'abcès dentaire. De plus, elle a une action hypoglycémiante qui peut participer au traitement du diabète. (37,38)

III.2.13.5. Utilisation en thérapeutique

L'ex-agence du médicament revendique pour la racine, l'indication par voie locale ou orale : « traditionnellement utilisé dans les états séborrhéiques de la peau » et par voie orale « traditionnellement utilisé pour faciliter les fonctions d'élimination urinaire et digestive » ; pour la feuille il est admis l'indication par voie orale « traditionnellement utilisé comme traitement d'appoint adoucissant et antiprurigineux des affections dermatologiques, comme protecteur trophique dans le traitement des crevasses, écorchures, gerçures, et contre les piqûres d'insectes. (36)

La grande Bardane peut être utilisée en usage interne contre l'acné, l'eczéma, les rhumatismes, la goutte sous forme :

- De tisane : 1 cuillère à soupe de feuilles ou 1 cuillère à café⁵ de racines par tasse d'eau. Faire bouillir 3 minutes pour les feuilles et 5 minutes pour les racines et laisser infuser 10 minutes. Boire 1 tasse le matin à jeun et 1 tasse avant le repas du soir. (37)
- De poudre : 1 cuillère à café rase dans un peu d'eau le matin à jeun et avant le repas du soir. (37)
- De teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau matin et soir. (37)
- De gélules : 2 gélules le matin à jeun et avant le repas du soir. (37)

Elle peut également être utilisée en usage externe contre les furoncles, les abcès externes, l'eczéma, le psoriasis et les prurits :

- En tisane : appliquer la décoction en lotion ou en compresse 1 à 2 fois par jour. (37)

Elle peut être utilisée contre les abcès dentaires :

- En poudre : préparer une pâte en ajoutant de l'eau à la poudre. Appliquer sur la partie à traiter et laisser agir 15 minutes. (37)

La grande Bardane est présente dans certaines spécialités officinales. Elle est notamment présente dans les tisanes Boribel® n°10, Bardane racine Vitaflor®, mais également dans Arkogélule® Bardane, Elusane® Bardane. De plus, aucun risque n'est connu concernant son utilisation. (38)

III.2.14. Chardon-marie

III.2.14.1. Description de la plante

Le Chardon-Marie ou *Silybum marianum* (Annexe 10), est une plante de la sous-famille des *Carduoideae*, de la tribu des *Cardueae* et de la sous-tribu des *Carduinae*. C'est une plante bisannuelle c'est-à-dire qu'elle accomplit son cycle de vie sur deux années. Cette plante est commune dans les lieux incultes de moins de 700 mètres d'altitude, en Europe méridionale, au sud de la Russie, au nord de l'Afrique et à l'ouest de l'Asie. (37,38)

Elle a une racine pivotante, longue, épaisse et fibreuse. Sa tige cylindrique, robuste, dressée peut mesurer 1,50 mètre et même plus en culture. Elle possède de très grandes feuilles vertes marbrées de blanc le long des nervures. Selon la légende, ces taches blanches viendraient du lait de la Vierge Marie, d'où son nom. Ses feuilles sont alternes, sans stipules, sinueuses, luisantes et lobées. Elles sont bordées de dents épineuses très piquantes. Les capitules floraux solitaires, larges d'environ 6 centimètres, sont constitués de fleurs tubulaires pourpres. Ces capitules terminaux sont enserrés dans un involucre aux bractées externes épineuses. Le fruit est un akène de couleur gris pâle à brun, strié longitudinalement de bandes plus foncées, surmonté d'un pappus blanc multiradié. (36–38,47)

Le Chardon-Marie a une saveur nettement amère, âpre et agréablement salée. (38)

⁵ 1 cuillère à café = 2 grammes

III.2.14.2. Composé(s) actif(s)

Le Chardon-Marie est composé de flavonoïdes (apigénine, kaempférol, lutéolol), ainsi que de stérols (sitostérol, stigmastérol, campésterol). Le fruit, quant à lui, renferme des flavonolignanes responsables de l'activité, avec la silymarine représentant 1,5 à 3% de la masse du fruit. La silymarine est en fait un mélange de dérivés flavonoïques avec comme composés majeurs : la silybine (présent entre 60 et 80%), la silychristine, la silydianine, un oxaricyclodécène résultant de la cycloaddition de la taxifoline et d'alcool coniférylique. Sont aussi présents dans le fruit, des flavonoïdes (taxofoline, quercétol, kaempférol, apigénine ...), des dérivés phénoliques, une huile grasse (20 à 30% de la masse du fruit), du tocophérol (vitamine E), des stérols, de l'albumine et un peu de mucilage. (36,38)

III.2.14.3. Partie(s) utilisée(s)

La partie du Chardon-Marie qui est principalement utilisée est le fruit (akène) séché. Les feuilles séchées de Chardon-Marie peuvent également être utilisées mais la commission E ne reconnaît pas l'utilisation thérapeutique de la drogue. (38)

III.2.14.4. Propriété(s) et vertu(s)

Le Chardon-Marie est utilisé pour obtenir l'extrait sec purifié et titré de son fruit, cet extrait titre entre 30 et 65% de silymarine exprimée en silybine. La note explicative de l'ex-Agence du médicament (1998) admet pour le fruit de Chardon-Marie l'indication thérapeutique suivante (par voie orale) : « traditionnellement utilisé dans le traitement symptomatique des troubles fonctionnels digestifs attribués à une origine hépatique. » (36)

L'activité de la silymarine et plus particulièrement de la silybine, est due à trois facteurs : une modification de structure de la membrane cellulaire hépatique, des propriétés anti-radicalaires et antioxydantes ainsi qu'une stimulation de la régénération cellulaire hépatique. (38) Ceci permet de diminuer l'effet des substances hépatotoxiques, comme par exemple les toxines de l'amanite phalloïde et d'augmenter la capacité de régénération hépatique. Le Chardon-Marie est très utile pour traiter l'hépatite et la cirrhose. Il est également utile en complément de traitements lourds tels que la chimiothérapie ou la trithérapie. Son activité antioxydante permet de capter les radicaux libres et de métaboliser le cholestérol hépatique. (37)

Autrefois, les fleurs de Chardon-Marie étaient utilisées pour stimuler la sécrétion du lait maternel mais, en 2012, les autorités de santé européennes (European Food Safety Authority et la Commission européenne) ont estimé que les compléments alimentaires contenant de la silymarine ne peuvent pas prétendre améliorer la production et la qualité du lait chez les femmes allaitantes. Cette revendication est donc désormais interdite pour les produits contenant de la silymarine. (61)

III.2.14.5. Utilisation en thérapeutique

Le Chardon-Marie peut être utilisé en prévention et en traitement des troubles hépatiques, hépatites, cirrhoses, complément des traitements de chimiothérapie ou de trithérapie sous forme :

- De décoction : 1 cuillère à soupe de feuilles ou 1 cuillère à café de fruits par tasse d'eau. Faire bouillir l'eau 3 minutes et laisser infuser 10 minutes. Boire 2 à 3 tasses par jour avant les repas. (37)
- En poudre : 1 cuillère à café rase dans un peu d'eau, 2 à 3 fois par jour avant les repas. (37)
- En teinture : 30 gouttes de teinture dans un verre d'eau avant les repas. (37)
- En gélules : 2 gélules matin et soir avant les repas. (37)

La posologie recommandée est de 12 à 15 g de fruit par jour, ou 200 à 400 mg de silymarine calculée en silybine par jour. (36)

En cas d'intoxication par l'amanite phalloïde, des injections en intraveineuses (IV) de silybine sous forme de dihydrosuccinate sodique peuvent être réalisées pendant 5 jours à raison de 5 mg par kg de poids corporel 4 fois par jour (38). A noter que le Chardon-Marie est contre-indiqué en cas de lithiase biliaire. (37)

Le Chardon-Marie est retrouvé dans la composition de quelques mono-préparations de tisanes et de mélanges pour infusion dans les indications hépatobiliaires. Il entre également dans la composition de certaines spécialités :

- Arkogélules® Chardon-Marie, soulage les symptômes liés aux troubles digestifs, à la sensation de lourdeur, à l'indigestion et soutient la fonction hépatique. La posologie est d'une gélule 3 fois par jour avant les repas, réservé à l'adulte. (49)
- Hépatodrainol® est un médicament homéopathique utilisé dans le traitement des troubles dus à un mauvais fonctionnement du foie ou de la vésicule biliaire. Il a été retiré du marché en 2013. (45)
- L114® est un complexe homéopathique utilisé en cas de digestions difficiles. La posologie est de 30 gouttes 3 fois par jour à diluer dans un peu d'eau avant les repas. (45)
- Légalon®, ce médicament est composé de 70mg de silymarine par comprimé. Il est indiqué dans les troubles fonctionnels digestifs à raison de 2 comprimés 2 à 3 fois par jour. (62)

III.2.15. Pissenlit

III.2.15.1. Description de la plante

Le Pissenlit ou *Taraxacum officinale* (Annexe 13) est une plante de la sous-famille des *Cichorioideae*, de la tribu des *Cichorieae* et de la sous-tribu des *Crepidinae*. C'est une plante vivace commune en Europe, elle est présente dans les prairies, les champs, les jardins, en bordure de chemin. (37,38)

Le Pissenlit est composé d'une forte et longue racine pivotante de couleur brune à rougeâtre, elle est fusiforme (en forme de fuseau) et de la grosseur d'un doigt. Le Pissenlit ne possède pas de tige, ses feuilles glabres de couleur verte sont disposées en rosette touffue à la base de la plante. Ses feuilles sont profondément divisées en lobes triangulaires inégaux ressemblant à des dents d'où son surnom de « dent de lion ». Une hampe florale creuse et glabre porte un capitule solitaire de fleurs jaunes toutes ligulées avec un long pétale à 5 dents. La corolle de chaque fleur est entourée par des poils représentant le calice. La floraison des fleurs de Pissenlit se fait de mai à novembre. Les fruits du Pissenlit sont des akènes surmontés d'un pappus blanc dont les soies en forme d'entonnoir permettent sa dissémination par le vent (dissémination anémophile). De plus, la plante entière contient un liquide laiteux visible à la découpe, il s'agit d'un latex. (37,38,42)

De nombreuses sous-espèces et de variétés existent du fait du polymorphisme de ses feuilles, de ses akènes et de ses bractées mais tous les Pissenlits sont comestibles et ont des propriétés médicinales voisines. Le Pissenlit a une saveur légèrement amère surtout au niveau des feuilles et une faible odeur caractéristique. (38,43)

III.2.15.2. Composé(s) actif(s)

La racine du Pissenlit est constituée de sels de potassium, de fructose (18% au printemps) et d'inuline (jusqu'à 40% à l'automne). Elle contient également des acides phénols (acide caféique, acide cichorique), des esters d'inositol, des alcools triterpéniques pentacycliques (taraxastérol, pseudotaraxastérol, leurs acétates et leurs dérivés hydroxylés) et des stérols (sitostérol et stigmastérol). La plante renferme des principes amers appelés « taraxacine ». Ces composés amers sont, en fait, des lactones sesquiterpéniques : des eudesmanolides (tétrahydroridentine et glucosides du taraxacolide), des germacranolides (glucosides de l'acide taraxinique et ainslioside) et des guianolides (ixérine D et dihydrolactucine). Les feuilles, quant à elles, sont riches en glucoside de l'acide taraxinique, en acides phénols dérivés de l'acide caféique, en flavonoïdes (glucoside de l'apigénine, de quercétol, de lutéoline) et en potassium (5% de la masse sèche). La plante contient aussi des coumarines (scopolétol, esculétol, cichoréine), des mucilages et des caroténoïdes. (36,38,42)

III.2.15.3. Partie(s) utilisée(s)

Selon la Pharmacopée Européenne (8^{ème} édition), la partie du Pissenlit qui est utilisée est, soit la partie aérienne et la racine, soit la racine (partie souterraine entière ou fragmentée) séchée. (36)

III.2.15.4. Propriété(s) et vertu(s)

Selon l'ex-Agence du médicament (1998), le Pissenlit est « traditionnellement utilisé pour faciliter les fonctions d'élimination urinaire et digestive, comme cholérétique ou cholagogue et pour favoriser l'élimination rénale d'eau » (38). En effet, grâce à la présence de la taraxacine, le Pissenlit est un cholérétique doux, il stimule la fonction hépatobiliaire favorisant la sécrétion de bile et provoquant une action dépurative. Il a aussi une forte action diurétique probablement due à la présence de potassium. De plus, c'est un stimulant de l'appétit et il agit en cas de troubles digestifs tels que l'aérophagie, les ballonnements, la digestion difficile et la constipation légère. En médecine traditionnelle, son action dépurative en fait un laxatif doux utilisé dans le traitement de la goutte et des maladies rhumatismales (arthrite et rhumatismes) ainsi que dans le traitement de certaines affections cutanées telles que l'eczéma, le psoriasis et les dartres. (37,38)

III.2.15.5. Utilisation en thérapeutique

Le Pissenlit s'utilise principalement en usage interne mais il peut aussi être utilisé en usage externe. En usage interne, il est utilisé en cas d'insuffisance hépatobiliaire, de troubles digestifs, d'affections cutanées, d'arthrite, de crise de goutte, de rhumatismes, de cellulite ou encore de lithiase rénale. Il est employé :

- Sous forme de décoction : 1 cuillère à soupe de feuilles ou 1 cuillère à café⁶ de racines par tasse d'eau (soit 1 à 3 grammes de drogue finement coupée). Faire bouillir 3 minutes pour les feuilles et 5 minutes pour les racines, et laisser infuser pendant 10 minutes. Boire 2 à 3 tasses par jour avant les repas. (37)
- Sous forme d'infusion : 1 cuillère à soupe de fleurs par tasse d'eau bouillante. Laisser infuser 10 minutes et boire 2 à 3 tasses par jour, avant les repas. (37)
- Sous forme de poudre : 1 cuillère à café rase dans un peu d'eau, 2 à 3 fois par jour avant les repas. (37)
- Sous forme de teinture : 30 gouttes dans un verre d'eau, 2 à 3 fois par jour avant les repas. (37)
- Sous forme de gélules : 2 gélules avant les 2 principaux repas. (37)

⁶ 1 cuillère à café = 1,2 gramme

En usage externe, la décoction de racines peut être appliquée pour nettoyer et raffermir la peau. Le suc de la plante peut également être utilisé en friction sur le visage notamment pour ses propriétés adoucissantes et cicatrisantes (42,47). Les jeunes feuilles de Pissenlit, avant la floraison, peuvent aussi être consommées en salade, en soupe ou en purée après les avoir passés sous l'eau bouillante pour enlever l'amertume de la plante. (43)

Les feuilles et les racines de Pissenlit possèdent les mêmes propriétés, cependant les racines peuvent, si elles sont prises en trop grande quantité, être toxiques contrairement aux feuilles (47). Aucun effet secondaire n'est à signaler si les doses thérapeutiques sont respectées. Cependant, un contact fréquent avec le latex contenu dans le Pissenlit peut provoquer quelques cas de dermatites de contact mais cela reste exceptionnel (38). Le Pissenlit est contre-indiqué en cas d'occlusion des voies biliaires, de lithiase biliaire, de maladies hépatiques ou d'ulcères gastro-duodénaux. Chez les femmes enceintes ou allaitantes et chez les enfants de moins de 12 ans, son utilisation est déconseillée. Enfin, chez les patients diabétiques et les patients ayant une insuffisance rénale ou cardiaque, des complications sont possibles à cause du potassium pouvant entraîner une hyperkaliémie. (36)

Le Pissenlit est employé dans de nombreuses tisanes comme par exemple Boribel® n°10, Gastrotisane®, Hépatofrine®, ou encore Médiflor® n°5, et également dans de nombreuses spécialités :

- Arkogélule® Pissenlit, il s'agit de la poudre de racine de Pissenlit. Utilisé pour favoriser l'élimination de l'eau et détoxifier l'organisme. Il faut prendre 2 gélules deux fois par jour au moment des repas. (49)
- Arkofluide® détox bio, est un complément alimentaire aide à détoxifier l'organisme, notamment lors de changements de saison ou avant une cure minceur. Il est composé d'extrait de racine de Pissenlit (*Taraxacum officinale*), de jus concentré de baie de sureau (*Sambucus nigra*), de jus de radis noir (*Raphanus sativus var. niger*) et de jus concentré de Citron (*Citrus limon*). La posologie est d'une ampoule par jour chez l'adulte et l'enfant de plus de 12 ans. (49)
- Diabène® est un complexe homéopathique utilisé en complément des traitements antidiabétiques habituels. La posologie est de 30 gouttes à diluer dans un peu d'eau matin et soir à distance des repas. Il ne doit pas être utilisé chez l'enfant et doit être accompagné d'un régime alimentaire approprié.
- Diacure® médicament homéopathique utilisé dans les surcharges métaboliques, il favorise l'élimination de ces déchets métaboliques. La posologie chez l'adulte et l'enfant à partir de 6 ans est de 1 à 2 gélules 3 fois par jour, en cures de 1 à 2 mois. (51)
- Homéogène 22® qui est un complexe homéopathique utilisé dans le traitement des troubles digestifs dus à un mauvais fonctionnement du foie et de la vésicule biliaire. Mais ce médicament a été retiré du marché en 2010. (45)
- Romarène® est un médicament qui agit en facilitant la production de bile. Il est utilisé dans le traitement symptomatique des digestions difficiles. Ce médicament a également été retiré du marché en 2010. (45)

III.3. Plantes toxiques

III.3.1. Absinthe

III.3.1.1. Description de la plante

L’Absinthe ou *Artemisia absinthium* (Annexe 17), est une plante de la sous-famille des *Asteroideae*, de la tribu des *Anthemideae* et de la sous-tribu des *Artemisiinae*. C’est une plante herbacée vivace de 40 centimètres à 1 mètre de hauteur. Elle pousse généralement dans les endroits rocailleux, arides et incultes en Asie, en Europe surtout au niveau de la zone méditerranéenne et, plus rarement, en Amérique et en Afrique du Nord. (38)

La racine est ligneuse et dure et la tige aérienne dressée, de couleur vert blanchâtre, est rameuse et tomenteuse avec des rainures longitudinales. Elle porte des feuilles bi- à tripennatiséquées alternes sans stipule. Les feuilles sont pubescentes et soyeuses sur les deux faces (contrairement à l’Armoise), leur donnant un aspect gris argenté. Les feuilles inférieures ont des lobes lancéolés, alors que les feuilles supérieures peuvent être entières et linéaires. Les fleurs sont réunies en capitules globuleux jaunes eux-mêmes réunis en panicules feuillées et ramifiées. Les capitules comportent un involucre velu et grisâtre et de nombreuses fleurs essentiellement tubulées de couleur jaune. La floraison se fait de juin à septembre. Le fruit est un petit akène lisse sans aigrette. (36–38)

L’Absinthe a une odeur âcre, aromatique très forte et caractéristique. Elle a une saveur aromatique amère. (38)

III.3.1.2. Composé(s) actif(s)

L’Absinthe renferme une huile essentielle riche en terpène, dont la teneur est maximale avant la floraison, cette teneur varie en fonction de l’origine géographique entre 2 et 6 mL/kg. Elle contient principalement des thuyones. Elle est également composée de polyines, de flavonoïdes (hétérosides de kaempférol et de quercétol), d’acides phénoliques (dont l’acide caféique), de coumarines, de lignanes et de lactones sesquiterpéniques (0,3 à 0,4%) qui constituent les principes amers de la plante : absinthine (composé majoritaire 0,20 à 0,28%), anabsinthine, artabsine, anabsine, matricine. (36,38)

III.3.1.3. Partie(s) utilisée(s)

Selon la Pharmacopée européenne 8^{ème} édition, les parties de la plante utilisées sont « les feuilles basilaires ou les sommités fleuries, légèrement feuillées, ou un mélange de ces organes entiers ou contusés, séchés, contenant au minimum 2 mL/kg d’huile essentielle, calculé par rapport à la drogue desséchée. » (38) Cependant, toutes les parties de la plante peuvent être toxiques en cas de surdosage.

III.3.1.4. Propriété(s)

L’Absinthe est une plante toxique mais elle a également des propriétés médicinales à condition de respecter les posologies recommandées. L’ex-Agence du médicament, lui reconnaît, pour la feuille et la sommité fleurie, l’indication : « traditionnellement utilisée pour stimuler l’appétit. » En effet, elle favorise la digestion en augmentant la sécrétion des sucs gastriques ; elle permet donc la stimulation de l’appétit et régularise les selles grâce à son principe amer, l’absinthine. Elle est également carminative (favorise l’expulsion des gaz intestinaux) et cholérétique, elle est employée dans les troubles spasmodiques. Elle est utilisée en médecine populaire dans les troubles menstruels, en cas d’aménorrhée (absence de règles), en cas d’anémie ou encore par voie externe lors d’un retard de cicatrisation ou d’eczéma. De plus, elle aurait une action vermifuge due à son huile essentielle. (36–38)

III.3.1.5. Usage et toxicité

La toxicité de l’Absinthe est due à la présence dans la plante de thuyones cependant les infusions et les préparations aqueuses n’en renferment que des traces et ont donc une faible toxicité. Les symptômes d’une intoxication sont caractérisés par des vomissements, des crampes gastriques et intestinales, de la rétention urinaire, des vertiges, des troubles rénaux et du système nerveux central (convulsions). La liqueur d’Absinthe, également appelé « la fée verte », très en vogue à la fin du XIX^{ème} siècle a été à l’origine de nombreuses intoxications appelées « absinthisme ». Cette liqueur fut interdite un peu partout au début du XX^{ème} siècle, notamment en France (loi du 16 mars 1915), et la délivrance d’huile essentielle d’Absinthe et de ses préparations est réservée aux pharmaciens. Aujourd’hui, les boissons à base d’Absinthe sont réapparues, mais le règlement européen fixe la teneur maximale en thuyones pour les boissons préparées à partir des *Artemisia sp.* à 0,5 mg/kg pour les boissons non alcoolisées et à 35 mg/kg pour les boissons alcoolisées. Pour les boissons préparées à partir d’autres espèces, la teneur maximale est de 10 mg/kg de thuyones. Cependant, le fait que la thuyone soit responsable de « l’absinthisme » a été très discuté et diverses hypothèses ont été formulées comme par exemple l’ajout frauduleux de sels de cuivre et d’antimoine. (36,38)

L’Absinthe peut donc être utilisé en infusion, à condition de respecter les doses, l’ingestion de thuyone doit être inférieure à 3 milligrammes par jour et limitée à 2 semaines de traitement. Elle est donc utilisée contre les troubles digestifs en infusion : 1 cuillère à café (environ 1,5 gramme) par tasse. Il faut mettre l’Absinthe dans l’eau froide, la faire bouillir 3 minutes et la laisser infuser 10 minutes. Il est recommandé de boire 1 tasse 5 minutes avant les deux principaux repas. Elle peut aussi être utilisée en tisane contre les aménorrhées à raison de 2 tasses par jour 5 jours avant la date présumée des règles et les 2 premiers jours. (36–38) Cependant, cette drogue n’est pratiquement plus utilisée en tisane car elle a une amertume fortement prononcée. Cette plante est également utilisée dans le complexe homéopathique Carominthe®, conseillé en cas de digestion difficile. Ce médicament est réservé à l’adulte, la posologie est de 20 gouttes 4 fois par jour pendant 3 jours, puis de 20 gouttes 2 fois par jour pendant 15 jours. (38,45)

L'huile essentielle d'Absinthe est contre-indiquée chez la femme enceinte. L'utilisation d'Absinthe est déconseillée chez les personnes de moins de 18 ans et chez les femmes enceintes ou allaitantes. La plante peut également causer des allergies chez les personnes sensibles aux Astéracées, elle sera donc contre-indiquée dans ce cas-là. (36,37)

III.3.2. Ambroisie

III.3.2.1. Description de la plante

L'Ambroisie ou *Ambrosia artemisiifolia* (

Annexe 18) est une plante de la sous-famille des *Asteroideae* et de la tribu des *Heliantheae*. C'est une herbacée annuelle mesurant de 40 à 120 centimètres de hauteur. Originaire d'Amérique du Nord, elle a été introduite en Europe au XIX^{ème} siècle. Elle est présente au niveau des lieux incultes, des bords de rivières et des terrains vagues.

L'Ambroisie possède une racine pivotante, sa tige pubescente de couleur rougeâtre est cannelée et rameuse. Les tiges portent des feuilles pennatipartites possédant un long pétiole, elles sont de couleur verte et velues. La disposition des feuilles est caractéristique puisque les feuilles supérieures sont alternes tandis que les feuilles inférieures sont opposées, très découpées. L'Ambroisie est une plante monoïque, c'est-à-dire qu'elle porte sur le même pied des fleurs mâles et des fleurs femelles. Les fleurs mâles tubulaires sont groupées en petits capitules de couleur vert jaunâtre et forment une grappe terminale. Les capitules femelles sont peu nombreux et se situent le plus souvent au-dessous des capitules mâles à l'aisselle des feuilles. La floraison se réalise d'août à octobre. Le fruit est un akène d'un diamètre de 3 à 5 millimètres, plus long que large, cylindrique et muni au sommet d'un verticille de 5 à 6 épines courtes. Le fruit contient une graine en forme de cloche. Ces graines une fois mûres ne volent pas mais tombent au sol. (17,63,64)

Il ne faut pas confondre l'Ambroisie avec l'Armoise vulgaire (*Artemisia vulgaris*). L'Armoise, contrairement à l'ambrosie, a toutes ses feuilles alternes avec une forte pilosité cotonneuse sur la face inférieure. (65)

III.3.2.2. Composé(s) actif(s)

Les feuilles de l'Ambroisie sont composées de principes amers, il s'agit de lactones sesquiterpéniques de type pseudoguaianolide. Parmi ces lactones il y a la coronopiline qui serait allergisante (64). Une nouvelle lactone sesquiterpénique vient d'être découverte, il s'agit de l'isabeline (66). Il est à noter également la présence d'une huile essentielle : l'ambrosine. (64)

III.3.2.3. Partie(s) toxique(s)

La plante n'est que faiblement toxique, en revanche, elle est extrêmement allergisante à cause de son pollen émis de fin juillet à début octobre. Quelques grains de pollen par mètre cube d'air suffisent et peuvent provoquer divers symptômes chez les personnes sensibles. (64,67)

III.3.2.4. Propriété(s)

L'Ambroisie était utilisée en Amérique du Nord comme astringent, fébrifuge et vermifuge (64). Elle est connue pour son activité allergénique, principalement due à son pollen mais aussi pour son pouvoir envahissant dans les cultures. Des chercheurs viennent de mettre en avant son activité contre certains pathogènes (68). Cette propriété est due à l'isabeline qui inhibe la croissance d'une bactérie du sol appartenant au genre *Paenibacillus*. Ce genre de bactéries est connu pour fixer l'azote et lutter contre les insectes herbivores. Ceci inhiberait la croissance des plantes voisines cultivées et favoriserait l'expansion de l'Ambroisie. De plus, l'isabeline agit également sur des bactéries et des levures humaines (*Candida albicans* et *Staphylococcus aureus*), inhibant également leur croissance. Les recherches sur l'Ambroisie sont donc prometteuses et pourraient aider à réduire les résistances de certaines bactéries. (66)

III.3.2.5. Usage et toxicité

L'Ambroisie est une plante dont le pollen est très allergisant. En Europe, le nombre de cas d'allergie au pollen d'Ambroisie a largement augmenté ces dernières années. En Hongrie, 60 à 90% des personnes allergiques sont sensibilisées au pollen d'Ambroisie.(69) En France, c'est la région Auvergne-Rhône-Alpes, qui est la plus envahie par l'Ambroisie ; il a été estimé en 2017, que les allergies concernaient plus de 660 000 personnes (soit environ 10% de la population régionale). Ainsi, si l'Ambroisie se répand dans notre pays, des coûts très importants seront induits dans le domaine de la santé. Pour lutter contre les effets de cette plante, la seule solution est d'arracher les pieds avant leur floraison afin de limiter la propagation du pollen. (67) Les réactions les plus couramment observées sont les suivantes :

- Rhinite (dans 90% des cas) : éternuements en salves avec démangeaisons du nez qui coule beaucoup et se bouche
- Conjonctivite (75%) : les yeux sont rouges, gonflés, larmoyants et ils démangent
- Trachéite (50%) : toux sèche
- Asthme (50%) : difficulté à respirer, parfois très grave chez les personnes sensibles
- Urticaire (10%) : rougeur, œdème, démangeaisons. (67)

Généralement, 2 ou 3 de ces symptômes sont retrouvés chez une même personne.

En France, le ministère de la santé a élaboré une carte géographique (Annexe 19) pour connaître le risque d'allergie au pollen d'Ambroisie dans sa région. De plus, il est possible de signaler tout plant d'Ambroisie sur le site signalement-Ambroisie.fr afin qu'il soit éliminé. (67)

Paradoxalement, l'Ambroisie est employée dans un médicament homéopathique indiqué contre certaines manifestations d'origine allergique : rhinites (rhume des foins) et conjonctivites, il s'agit de la spécialité Rhinallergy®. (45)

III.3.3. Arnica

III.3.3.1. Description de la plante

L'Arnica ou *Arnica montana* (Annexe 20), est une plante de la sous-famille des *Asteroideae*, de la tribu des *Madieae* et de la sous-tribu des *Madiinae*. Il s'agit d'une plante herbacée vivace mesurant de 20 à 70 centimètres de hauteur. Son nom vient du fait qu'elle est principalement retrouvée en altitude, notamment dans les montagnes Françaises (les Vosges, les Alpes, les Pyrénées et le massif central), mais elle est répandue dans toute l'Europe jusqu'au Sud de la Russie. (38)

L'Arnica possède un rhizome traçant. Les feuilles de couleur vert pâle sont entières, opposées, assez épaisses, oblongues et velues. Ses feuilles sont disposées en rosette à la base. La tige florifère est dressée, elle porte 1 à 3 (parfois jusqu'à 5) capitules floraux. Un des capitules est terminal tandis que les autres naissent au niveau de l'aisselle des feuilles. Ces capitules de couleur jaune orangé sont formés de 15 à 25 fleurs ligulées périphériques et de plus de 50 fleurs tubulaires centrales. Les fleurs ligulées ont une dizaine de nervures et sont terminées par 3 dents et les fleurs tubulaires possèdent 5 lobes triangulaires. Les capitules sont portés par un pédoncule de 2 à 3 centimètres et ils sont entourés par un involucre de 18 à 24 bractées. Le réceptacle a une forme convexe, il est alvéolé et garni de petits poils. Le fruit de l'Arnica est un akène couvert de petits poils et surmonté d'une aigrette de soies sur un seul rang. (36–38)

L'Arnica des montagnes à une odeur spéciale, légèrement aromatique et douce. Sa saveur est légèrement amère, âcre et épicée. (38)

III.3.3.2. Composé(s) actif(s)

L'Arnica doit sa couleur jaune orangé au fait que ses capitules contiennent des caroténoïdes. Son goût amer est dû aux lactones sesquiterpéniques de type pseudogaianolide (0,03 à 1%) dont l'hélénaline, l'hélénanine et leurs esters ainsi que de l'arnifoline et de la chamissonolide. La proportion en lactones sesquiterpéniques varie en fonction de l'origine de la plante. Sont également présents des flavonoïdes (16 aglycones et 17 hétérosides), des coumarines (ombelliférone et scopolétol) et une huile essentielle (0,2 à 0,35%) à consistance de beurre qui comporte 40 à 50% d'acides gras, 9% d'alkanes, des dérivés du thymol ainsi que des mono- et des sesquiterpènes. (36)

III.3.3.3. Partie(s) utilisée(s) et toxique(s)

Selon la Pharmacopée Européenne, la partie de l'Arnica qui est utilisée est « la fleur d'Arnica constituée par le capitule, entier ou brisé, séché, d'*Arnica montana*. Elle contient au minimum 0,4% de sesquiterpènes lactoniques exprimés en tiglate de dihydrohélénaline. » Toujours selon la pharmacopée, « la fleur d'Arnica est utilisée pour produire la teinture d'Arnica (teinture au 1/10 dans l'alcool à 60-70% ; cette teinture contient au minimum 0,04% de sesquiterpènes lactoniques. » (36)

Cependant, les capitules d'Arnica peuvent également être toxiques à forte dose, une poignée de fleurs d'Arnica pourrait entraîner la mort. (4) En effet, comme Paracelse l'a dit : « *Tout est poison, rien n'est poison : c'est la dose qui fait le poison.* »

III.3.3.4. Propriété(s)

Les lactones sesquiterpéniques présentes dans l'Arnica auraient des propriétés anti-inflammatoires, analgésiques et anti-ecchymotiques ce qui permet l'utilisation par voie externe de l'Arnica en cas d'ecchymoses, d'œdèmes, de contusions, de douleurs musculaires, de piqûres d'insectes et en cas de jambes lourdes. C'est pourquoi l'ex-Agence du médicament revendique « pour le capitule d'Arnica et par voie locale l'indication thérapeutique : traditionnellement utilisé dans le traitement symptomatique des ecchymoses. » (36)

III.3.3.5. Usage et toxicité

L'Arnica et ses préparations (autres que les préparations homéopathiques) sont réservées uniquement à un usage externe. En effet, les lactones sesquiterpéniques et notamment l'hénaline de l'Arnica ont une action cytotoxique. Elle peut provoquer une altération profonde du système nerveux avec des sueurs froides, des céphalées, des douleurs abdominales, des palpitations et des troubles du système respiratoire. De plus, il existe des cas d'allergies (eczéma de contact, dermatite) chez les personnes sensibles. (36,42)

Cependant l'Arnica peut être utilisé sans risque de toxicité en usage externe contre les ecchymoses, les contusions et les douleurs musculaires :

- En décoction : 1 cuillère à soupe de fleurs séchées d'Arnica par tasse. Faire bouillir 1 minute et laisser infuser 10 minutes. Appliquer la décoction en compresse sur les parties à traiter. (37)
- En teinture : diluer 1 cuillère à café dans un verre d'eau (environ 10 cL), appliquer en friction ou en compresse le plus rapidement possible sur le traumatisme. (37)
- En gel, baume ou huile : appliquer en léger massage le plus rapidement possible sur le traumatisme. (37)

L'Arnica peut également être utilisé en bain de bouche à partir de teinture, à raison de 30 gouttes de teinture dans un verre d'eau, à condition de ne pas avaler le bain de bouche. (37)

Cette plante est employée dans de nombreuses spécialités notamment dans :

- L'Arnican®, crème utilisé en cas d'ecchymoses à appliquer 2 à 3 fois par jour. (45)
- L'Arnigel®, gel homéopathique utilisé dans le traitement local des traumatologies bénignes (ecchymoses, contusions, fatigue musculaire) chez l'adulte et l'enfant de plus de 1 an. (45)
- L'Acthéane®, médicament homéopathique utilisé en cas de bouffées de chaleur et de troubles fonctionnels de la ménopause à raison de 2 à 4 comprimés par jour. (45)
- La crème Rap®, crème de phytothérapie à base de marron d'Inde, de genêt à balai et d'Arnica montana qui soulage et tonifie les jambes fatiguées. (45)
- L'Homéogène 9®, médicament homéopathique utilisé dans le traitement des maux de gorge et des enrouements chez l'adulte et l'enfant de plus de 2 ans, prendre 1 comprimé 2 à 4 fois par jour. (45)
- L52®, Médicament homéopathique utilisé dans les états grippaux, les courbatures fébriles et les toux non productives à raison de 20 gouttes 5 à 8 fois par jour. (51)
- Sportenine®, médicament homéopathique recommandé en cas de crampes, de courbatures ou de fatigue musculaire lors d'efforts sportifs ou de surmenage physique. La posologie est de 1 comprimé avant l'effort, 1 comprimé toutes les heures pendant l'effort et 1 comprimé après l'effort sans dépasser 10 comprimés par jour. (45)

Toutefois, l'Arnica est déconseillée chez les enfants de moins de 12 ans et chez les femmes enceintes et allaitantes, et il est contre-indiqué en cas d'hypersensibilité aux Astéracées. (36)

III.3.4. Séneçon commun

III.3.4.1. Description de la plante

Le Séneçon commun ou *Senecio vulgaris* (Annexe 22), est une plante de la sous-famille des *Asteroideae*, de la tribu des *Senecioneae* et de la sous-tribu des *Senecioninae*. Il s'agit d'une plante herbacée annuelle mesurant environ entre 20 et 40 centimètres de hauteur. Elle est répandue en bordures de chemins et de routes, ainsi qu'au niveau des lieux pierreux. Elle est présente dans les collines et les montagnes d'Europe centrale jusqu'au Caucase. Elle est considérée comme une mauvaise herbe. (4,38)

Le Séneçon est formé d'une racine grêle, d'une tige dressée et ramifiée vers le haut portant des feuilles épaisses allongées et découpées en lobes égaux, anguleux et dentés. Les feuilles basales sont pétiolées tandis que les feuilles apicales sont caulinaires (portées par la tige), embrassant la tige par deux oreillettes. Les fleurs jaune pâle, tubuleuses sont groupées en nombreux petits capitules au sommet des rameaux. La floraison s'effectue tout au long de l'année. Les fruits du Séneçon sont des akènes grisâtres couverts de petits poils munis de pappus en aigrette avec de fines soies réparties en plusieurs rangs. (4,38,46)

Le Séneçon commun peut être confondu avec les autres espèces de Séneçon, dont le Séneçon de Jacob (ou Jacobée), *Senecio jacobaea* (Annexe 23) qui possède des fleurs ligulées, tout comme la majorité des Séneçons à l'exception de *S. viscosus*, *S. silvaticus* et *S.*

lividus qui sont uniquement tubulés. Le Sénéçon de Jacob possède la même toxicité que le Sénéçon commun. (4)

III.3.4.2. Composé(s) actif(s)

Le Sénéçon renferme des alcaloïdes pyrrolizidiniques (entre 0,01 et 0,1%) avec une quinzaine de substances connues dont la fuchsisénécionine, l'isofuchsisénécionine, la sarracine, et la plattyphylline. D'autres alcaloïdes sont particulièrement hépatotoxiques notamment l'angélicylrétronécine, la triangularine, la sénéciphylline, la ridelline, la spartioïdine, la rétronécine, la sénécionine, la rétrorsine, l'intégerrimine ou encore l'usaramine. Le Sénéçon renferme également une huile essentielle (0,1%) de bisabolol et de caryophyllène. Il y a aussi des flavonoïdes (dérivés de flavonol et de rutine, quercitroside, dérivés coumariniques), des acides chlorogéniques et des sesquiterpènes du type furanoérémophilane. (38)

III.3.4.3. Partie(s) toxique(s)

La plante entière contient des alcaloïdes pyrrolizidiniques (sénécionine, sénéciphylline...), de ce fait toute la plante est toxique. (46)

III.3.4.4. Propriété(s)

Le Sénéçon possède des propriétés médicinales, en effet, il est renommé comme emménagogue et aide à calmer les douleurs des règles et les douleurs lombaires qui les accompagnent. Il a aussi un effet positif sur la circulation veineuse et il était préconisé contre les hémorroïdes. De plus, il était prétendu efficace pour prévenir les convulsions hystériques. Cependant les preuves d'efficacité sont insuffisantes et en raison de la toxicité de la plante, l'ex-agence du médicament déconseille son utilisation. (38,46)

III.3.4.5. Cas de toxicité

Le Sénéçon était utilisé autrefois dans les cas de sciaticues ou de choléra et même comme tisane antidiabétique mais en raison des cas de toxicité et des risques cancérigènes, le Sénéçon est fortement déconseillé. Ce sont les alcaloïdes pyrrolizidiniques également nommés « nécines » qui sont à l'origine de la toxicité. Ces alcaloïdes ne sont pas directement toxiques mais ils le deviennent par leur métabolisation en composés pyrroliques qui eux provoquent une nécrose des cellules hépatiques et peuvent être cancérigènes. Le Sénéçon est toxique pour l'homme mais également pour les bovins et les chevaux qui broutent l'herbe des prairies. (38,46) Aucune spécialité médicamenteuse en France n'est composée de Sénéçon. (38)

III.3.5. Chardon à glu

III.3.5.1. Description de la plante

Le Chardon à glu ou *Carlina gummifera*, encore appelée *Atractylis gummifera* (Annexe 21), est une plante de la sous-famille des *Carduoideae*, de la tribu des *Cardueae* et de la sous-tribu des *Carlininae*. C'est une plante herbacée vivace. Elle est principalement retrouvée dans les régions méditerranéennes (Afrique du Nord, Italie, Sardaigne, Grèce, Espagne, Portugal, Corse), aux bords des champs et des chemins. (17)

Le Chardon à glu possède une grosse racine pivotante. Sa tige quasiment inexistante porte de grandes feuilles en rosette. Ces dernières sont presque glabres, de forme oblongue et lancéolées ; elles sont profondément découpées en segments épineux. Les fleurs sont groupées en un gros capitule solitaire de 7 à 8 centimètres de diamètre au centre de la rosette de feuilles. Toutes les fleurs du capitule, de couleur rose violacé, sont tubulées et fleurissent d'août à septembre. Les bractées de l'involucre sont foliacées, celles présentes à l'extérieur sont lancéolées, pennatiséquées et épineuses, les internes de couleur violacée dans la partie supérieure sont terminées par une pointe épineuse et sont plus courtes que les fleurs. Les fruits du Chardon à glu sont des akènes couverts de longs poils jaunes dressés. (4,17)

Le Chardon à glu peut être confondu avec la carline acaule (*Carlina acaulis*) et la carline à feuilles d'acanthé (*Carlina acanthifolia*) qui possèdent également un gros capitule (mesurant entre 10 et 15 centimètres de diamètre) au centre d'une rosette de feuilles, cependant ces plantes ne poussent qu'en montagne contrairement au Chardon à glu. (4)

III.3.5.2. Composé(s) actif(s)

Le Chardon à glu est composé de puissants hétérosides hépatotoxiques, notamment l'atractyloside et la carboxy-atractyloside (gummiférine). Ces hétérosides inhibent la glycogénèse, ce qui provoque une augmentation de la consommation du glucose, un épuisement des stocks hépatique et musculaire en glycogène et l'inhibition de la genèse du glycogène. (4,70)

III.3.5.3. Partie(s) toxique(s)

La plante entière est toxique mais certaines parties renferment une plus grande teneur en hétérosides toxiques. Ces parties, classées par ordre de concentration décroissante, sont la racine, la tige, les bractées, la fleur, la graine et la feuille. La racine du Chardon à glu est donc la partie la plus toxique. (70)

III.3.5.4. Propriété(s)

La racine desséchée est employée essentiellement en Afrique du Nord en usage interne, pour arrêter les hémorragies et provoquer les vomissements. Les femmes enceintes respirent la fumée du Chardon à glu afin de faciliter leur accouchement. Elle guérit les œdèmes et est utile contre l'épilepsie. En fumigation, elle est utilisée dans le traitement des rhumes, des vertiges, des céphalées et des paralysies. En usage externe, la plante semble être efficace, en frictions ou en cataplasmes, contre la gale, l'acné, les abcès et les furoncles. Cependant son usage est extrêmement dangereux. Aucune spécialité médicamenteuse contenant du Chardon à glu n'existe en France. (4,70)

III.3.5.5. Cas de toxicité

Le Chardon à glu est responsable de plusieurs cas d'intoxications sévères, souvent accidentelles (possibilité de confusion avec l'Artichaut sauvage). Selon le Centre Anti-Poisons d'Alger (de 1991 à 2009), cette plante occupe la 1^{ère} place des plantes responsables d'intoxications (soit 10% des intoxications sur 1 554 cas d'intoxications par les plantes). (71)

L'intoxication par le Chardon à glu peut être bénigne, de courte durée, et se traduire par des troubles digestifs sans atteinte neurologique. Une seconde forme beaucoup plus grave et souvent mortelle peut se manifester. Elle se traduit par une hépatite fulminante, un coma hypertonique et une hypoglycémie marquée. De plus, des atteintes rénale, hématologique et cardiovasculaire, ainsi que des perturbations biologiques peuvent être observées. Il n'existe pas d'antidote spécifique, le traitement est donc essentiellement évacuateur et symptomatique. L'évacuation digestive doit être réalisée le plus tôt possible par un lavage gastrique et la prise de charbon activé. Cependant en cas d'intoxication sévère, le pronostic reste sombre. (71,72)

Conclusion

Les Astéracées regroupent de nombreuses espèces différentes ayant des caractéristiques morphologiques et des composés actifs bien distincts. Ceci leur donne des propriétés très différentes. En effet, certaines plantes auront des propriétés médicinales tandis que d'autres seront toxiques.

Certaines plantes de la famille des Astéracées suscitent un grand intérêt dans le domaine médical. De très nombreuses plantes ont des propriétés médicinales et agissent sur des indications variées. Certaines auront une action sur les règles douloureuses et les dysménorrhées, d'autres auront un rôle dans les troubles digestifs (ballonnements, nausées, vomissements, troubles hépatiques ...), elles peuvent également avoir une action sur le système urinaire... Leur champ d'application est très large.

D'autres plantes, en revanche, sont toxiques et peuvent être mortelles à forte dose, c'est, par exemple, le cas de l'absinthe dont la toxicité est due à la thuyone. Cette cétone est neurotoxique et convulsivante. C'est pourquoi la liqueur à base d'absinthe avait été interdite au début du XX^{ème} siècle. Aujourd'hui le règlement européen autorise la vente de ces alcools avec des teneurs maximales en thuyone. De plus, de nombreuses Astéracées (Armoise, Ambroisie, Pissenlit, Pâquerette, Marguerite, Absinthe, Arnica, Verge d'or, Chrysanthème...) sont très allergisantes et peuvent provoquer des dermatites de contact, des inflammations respiratoires et, dans les cas les plus graves, elles peuvent provoquer des chocs anaphylactiques.

La reconnaissance des plantes ainsi que la connaissance de leur composition en principes actifs et de leurs propriétés est donc primordiale dans le but d'éviter certains cas de toxicité. Le rôle du pharmacien est donc essentiel dans le domaine de la phytothérapie. Ses connaissances en botanique, en pharmacognosie et en pharmacologie lui permettent d'accompagner l'utilisation des plantes médicinales par ses patients en toute sécurité, de conseiller au mieux la population sur certaines contre-indications, sur les bonnes posologies et sur les bons dosages pour prévenir les cas de mésusages.

L'étude des principes actifs des plantes est d'une importance capitale car elle a permis l'élaboration de nombreux médicaments. De plus, les plantes sont une excellente alternative à certains médicaments dont l'efficacité décroît, tels que les antibiotiques, pour lesquels les bactéries deviennent de plus en plus résistantes. L'une des plantes qui fait l'objet d'un grand nombre de travaux de recherche (Ferreira *et al.*, 2010) est l'Armoise annuelle, *Artemisia annua*, du fait de la présence d'artémisinine qui constitue l'un des traitements du paludisme non compliqué, *P. falciparum*. Aujourd'hui, les associations basées sur les dérivés de l'artémisinine sont reconnues comme traitement de première intention par l'OMS. La phytothérapie a donc un bel avenir devant elle.

Références bibliographiques

1. STEVENS. [En ligne]. juin 2008. Répartition géographique des Asteraceae [cité le 4 juillet 2018]. Disponible: https://hortical.com/spip.php?mot648&debut_mots_freres=25
2. BOTINEAU M, PELT J-M. Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. France: Lavoisier; 2010.
3. BOULLARD B. Plantes & champignons : dictionnaire. France: Édition Estem; 1997.
4. STREETER D. Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe. France: Delachaux et Niestlé; 2011.
5. THEBAULT L. Tela Botanica [En ligne]. 2018. Les différents types de tiges [cité le 4 juillet 2018]. Disponible: http://www.tela-botanica.org/page:aperçu_botanique_tiges
6. BLAMEY M, GREY-WILSON C. La flore d'Europe occidentale. France: Flammarion; 2003.
7. [En ligne]. Planche botanique de *Bellis perennis* - Wikipédia [cité le 1 avril 2019]. Disponible: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=P%C3%A2querette&oldid=156916250>
8. Différents types de nervure de feuille - Wikipédia. [cité le 24 juillet 2018].
9. DUPONT F, GUIGNARD J-L, PELT J-M. Botanique : les familles de plantes. France: Elsevier Masson; 2015.
10. MAROUF A, VALLADE J. Dictionnaire de botanique: les phanérogames. Paris, France: Dunod; 2000.
11. [En ligne]. L'inflorescence - Jardin Alpin du Lautaret [cité le 18 mars 2019]. Disponible: <https://www.jardinalpindulautaret.fr/botanique/ressources-pedagogiques/analyse-dun-echantillon-floral/inflorescence>
12. [En ligne]. Illustration d'Edelweiss - Wikipédia [cité le 4 juillet 2019]. Disponible: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Edelweiss&oldid=158936393>
13. [En ligne]. Le cycle de vie des angiospermes [cité le 10 juillet 2018]. Disponible: <http://www.afblum.be/bioafb/cyclangi/cyclangi.htm>
14. [En ligne]. Illustration de Pied de chat dioïque - Wikipédia [cité le 6 juillet 2019]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Pied_de_chat_dio%C3%AFque&oldid=158730686
15. CLERC P, GAUTIER L, LOIZEAU P-A, NACIRI Y, PERRET M, PRICE MJ. Botanique systématique : avec une introduction aux grands groupes de champignons. Suisse: Presses polytechniques et universitaires romandes; 2016.
16. BERTAUX E. Herbar de Lorraine [En ligne]. Famille des Astéracées [cité le 10 juillet 2018]. Disponible: http://sabots-de-lorraine.over-blog.com/pages/Famille_des_Asteracees-5542509.html

17. [En ligne]. eFlore – Tela Botanica [cité le 12 juillet 2018]. Disponible: <https://www.tela-botanica.org/eflore/>
18. KIM K-J, CHOI K-S, JANSEN RK. Two chloroplast DNA inversions originated simultaneously during the early evolution of the Sunflower family. *Molecular Biology and Evolution*. 2005;22(9):1783-92.
19. PANERO JL, et al. Resolution of deep nodes yields an improved backbone phylogeny and a new basal lineage to study early evolution of Asteraceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2014;80:43-53.
20. PANERO JL, FUNK VA. The value of sampling anomalous taxa in phylogenetic studies: Major clades of the Asteraceae revealed. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2008;47(2):757-82.
21. STEVENS PF. [En ligne]. 2001. Angiosperm Phylogeny Website [cité le 30 juillet 2018]. Disponible: <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/welcome.html>
22. KADEREIT JW, JEFFREY C. Flowering plants, Eudicots : Asterales. Springer Science & Business Media; 2007.
23. [En ligne]. Illustration de *Famatinanthus decussatus* - researchgate.net [cité le 3 avril 2019].
24. [En ligne]. Illustration de *Stiffitia chrysantha* - Wikipédia [cité le 3 avril 2019]. Disponible: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Stiffitia_chrysantha&oldid=831240422
25. [En ligne]. Illustration de *Gochnatia spectabilis* - Flowersofindia.net [cité le 3 avril 2019]. Disponible: <https://www.flowersofindia.net/catalog/slides/Spectacular%20Gochnatia.html>
26. [En ligne]. Illustration d'*Hecastocleis shockleyi* - Wikipédia [cité le 3 avril 2019]. Disponible: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Hecastocleis&oldid=886030679>
27. DE VIENNE DM. Lifemap: Exploring the Entire Tree of Life. [En ligne]. [cité le 14 septembre 2018].
28. [En ligne]. Illustration de *Centaurea triumfettii* - Wikipédia [cité le 3 avril 2019]. Disponible: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Centaurea&oldid=890451218>
29. [En ligne]. Illustration de *Gymnarrhena micrantha* - Wikipédia [cité le 7 avril 2019]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Gymnarrhena_micrantha&oldid=150938644
30. HOPKINS WG. Physiologie végétale. De Boeck Supérieur; 2003.
31. Pr. ZINSOU C. Cours de métabolisme : Cycle de Calvin et photorespiration [cité le 24 juillet 2019].
32. [En ligne]. International Crassulaceae Network [cité le 7 août 2018]. Disponible: <http://www.crassulaceae.ch/de/metabolisme-et-resistance-a-l-aridite>
33. [En ligne]. Passion Bassin - L'équilibre biologique du bassin, les bactéries, la filtration [cité le 22 août 2018]. Disponible: <http://www.passionbassin.com/filtre.php>

34. NULTSCH W. Botanique générale. France: De Boeck université; 1998.
35. RAVEN PH, EVERT RF, EICHHORN SE. Biologie végétale. Belgique: De Boeck; 2014.
36. BRUNETON J, POUPON E. Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales. France: Lavoisier, Tec & Doc; 2016.
37. PIERRE M. La bible des plantes qui soignent. Editions du chêne. 2017.
38. LASSECHERE M. Plantes thérapeutiques : tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. France: Tec & Doc; 2003.
39. Commission nationale de pharmacopée, directeur. Pharmacopée française. France: Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé; 2000.
40. Conseil de l'Europe. Pharmacopée européenne. 9ème édition.
41. DEBUIGNE G, COUPLAN F, VIGNES P, VIGNES D. Petit Larousse des plantes médicinales. Paris, France: Larousse; 2009.
42. DEBUIGNE G, COUPLAN F, VIGNES P, VIGNES D. L'herbier des plantes qui guérissent. Paris, France: Larousse; 2017.
43. THEVENIN T, ACHARD C, LIEUTAGHI P, PAUME M-C, PERRAUDEAU C. Les plantes sauvages: connaître, cueillir et utiliser. France: Lucien Souny; 2012.
44. [En ligne]. Glossaire de botanique : de Paléole à Pyxide [cité le 22 avril 2019]. Disponible: <http://floranet.pagesperso-orange.fr/def/p.htm#panicule>
45. EurekaSanté [En ligne]. Vidal - EurekaSanté [cité le 31 mai 2019]. Disponible: <https://eurekasante.vidal.fr/>
46. BOTINEAU M. Guide des plantes médicinales. Paris, France: Belin; 2011.
47. LACOSTE S, LALLEMENT M. Ma bible de la phytothérapie: Paris, France: Leduc.s : Quotidien Malin; 2014.
48. [En ligne]. Illustration de la biosynthèse du chamazulène - Wikipédia [cité le 7 mai 2019]. Disponible: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Chamazul%C3%A8ne&oldid=148550124>
49. [En ligne]. Arkopharma [cité le 31 mai 2019]. Disponible: <https://www.arkopharma.com/fr-FR/node/2>
50. [En ligne]. Boiron - Cicaderma® [cité le 31 mai 2019]. Disponible: <https://www.boiron.fr/nos-produits/decouvrir-nos-produits/2-familles-de-medicaments/nos-principaux-medicaments/cicaderma-r>
51. [En ligne]. Laboratoires Lehning - Solutions Homéopathiques et de Phytothérapies [cité le 31 mai 2019]. Disponible: <https://www.lehning.com/fr>
52. [En ligne]. Illustration d'Helianthus annuus - Wikipédia [cité le 8 août 2019]. Disponible: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Tournesol&oldid=159998922>
53. [En ligne]. Illustration d'Helianthus tuberosus - Wikipédia [cité le 8 août 2019]. Disponible: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Topinambour&oldid=160171146>

54. [En ligne]. *Helianthus tuberosus* in Flora of North America [cité le 4 août 2019]. Disponible: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=200024006
55. [En ligne]. *Helianthus* in Flora of North America [cité le 4 août 2019]. Disponible: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=114871
56. [En ligne]. *Helianthus*, Médecine intégrée [cité le 4 août 2019]. Disponible: <https://www.medecine-integree.com/helianthus/>
57. [En ligne]. Topinambour - *Helianthus tuberosus* [cité le 4 août 2019]. Disponible: <https://www.espritsante.com/articles/topinambour-bio-helianthus-tuberosus>
58. [En ligne]. Le Figaro Santé [cité le 31 mai 2019]. Disponible: <http://sante.lefigaro.fr/>
59. BOIRON. [En ligne]. Homéodent [cité le 31 mai 2019]. Disponible: <https://www.boiron.fr/nos-produits/decouvrir-nos-produits/et-aussi/homeodent-soin-complet-dents-et-gencives>
60. [En ligne]. Illustration de *Solidago canadensis* - Wikipédia [cité le 8 juin 2019]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Solidago_canadensis&oldid=157073695
61. Vidal - EurekaSanté [En ligne]. Chardon-Marie [cité le 7 mai 2019]. Disponible: <https://eukasante.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/chardon-marie-silybum-marianum.html>
62. VIDAL [En ligne]. Vidal : Base de données médicamenteuses [cité le 31 mai 2019]. Disponible: <https://www.vidal.fr/>
63. [En ligne]. *Ambrosia* - Description [cité le 14 mai 2019]. Disponible: <http://www.ambrosia.ch/fr/description-de-la-plante/description/>
64. [En ligne]. *Ambrosia artemisiifolia* L. [cité le 14 mai 2019]. Disponible: <https://www.toxiplante.fr/monographies/ambrosie.html>
65. [En ligne]. Ambrosie à feuilles d'armoise [cité le 14 mai 2019]. Disponible: <http://www.infloweb.fr/ambrosie-a-feuilles-darmoise>
66. AFEDA (Association Française d'Etude des Ambrosies). L'ambrosie nous surprend une fois de plus ! AFEDA; 2018.
67. Ministère des Solidarités et de la Santé. Ministère des Solidarités et de la Santé [En ligne]. 14 mai 2019. Les risques pour la santé [cité le 14 mai 2019]. Disponible: <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/risques-microbiologiques-physiques-et-chimiques/especes-nuisibles-et-parasites/ambrosie-info/article/les-risques-pour-la-sante>
68. MOLINARO F, et al. The effect of isabelin, a sesquiterpene lactone from *Ambrosia artemisiifolia* on soil microorganisms and human pathogens. *FEMS Microbiol Lett* [En ligne]. 2018 [cité le 1 août 2019];365(4). Disponible: <https://academic.oup.com/femsle/article/365/4/fny001/4793249>
69. [En ligne]. Allergie due à l'ambrosie [cité le 14 mai 2019]. Disponible: <http://www.ambrosia.ch/fr/sante-et-pollen/allergie-due-a-lambrosie/>

70. SKALLI S, PINEAU A, ZAID A, SOULAYMANI R. L'intoxication par le chardon à glu (*Atractylis gummifera* L.) ; à propos d'un cas clinique. Santé magazine. 2002;(2395).
71. LARABI IA, AZZOUC M, ABTROUN R, REGGABI M, ALAMIR B. Déterminations des teneurs en atractyloside dans les racines d'*Atractylis gummifera* L. provenant de six régions d'Algérie. Ann Toxicol Anal. 2012;24(2):81-6.
72. PhytoMag. PhytoMag [En ligne]. 11 novembre 2017. Chardon à glu [cité le 17 mai 2019]. Disponible: <https://phytomag.com/chardon-a-glu/>
73. [En ligne]. Planche botanique d'*Achillea millefolium* - Wikipédia [cité le 19 avril 2019]. Disponible: http://www.wikiphyto.org/wiki/Fichier:Achillea_millefolium_pl_Koehler.jpg
74. [En ligne]. Planche botanique d'*Artemisia vulgaris* - Wikipédia [cité le 6 mai 2019]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Artemisia_vulgaris&oldid=153063055
75. [En ligne]. Planche botanique de *Cynara scolymus* - Wikipédia [cité le 3 juin 2019]. Disponible: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Artichaut&oldid=159247499>
76. [En ligne]. Planche botanique d'*Inula helenium* - Wikipédia [cité le 4 juin 2019]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Grande_Aun%C3%A9e&oldid=156840956
77. [En ligne]. Planche botanique d'*Arctium minus* - Wikipédia [cité le 4 juin 2019]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Petite_bardane&oldid=158753949
78. [En ligne]. Planche botanique de *Chamaemelum nobile* - Wikipédia [cité le 4 juin 2019]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Camomille_romaine&oldid=152135566
79. [En ligne]. Planche botanique de *Silybum marianum* - Wikipédia [cité le 10 mai 2019]. Disponible: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Silybum_marianum&oldid=892695828
80. [En ligne]. Planche botanique de *Tanacetum parthenium* - Wikipédia [cité le 4 juin 2019]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Tanacetum_parthenium&oldid=158753826
81. [En ligne]. Planche botanique de *Matricaria recutita* - Wikipédia [cité le 7 mai 2019]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Matricaria_recutita&oldid=158131265
82. [En ligne]. Planche botanique de *Taraxacum officinale* - Wikipédia [cité le 10 mai 2019]. Disponible: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Taraxacum&oldid=149793921>
83. [En ligne]. Planche botanique de *Calendula officinalis* - Wikipédia [cité le 11 mai 2019]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Souci_officinal&oldid=157222092
84. [En ligne]. Planche botanique de *Tussilago farfara* - Wikipédia [cité le 13 mai 2019]. Disponible: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Tussilage&oldid=158339121>
85. [En ligne]. Planche botanique de *Solidago virgaurea* - Wikipédia [cité le 4 juin 2019]. Disponible: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Solidago_virgaurea&oldid=150956343

86. [En ligne]. Planche botanique d'*Artemisia absinthium* - Wikipédia [cité le 13 mai 2019]. Disponible:
[https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Absinthe_\(plante\)&oldid=158704947](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Absinthe_(plante)&oldid=158704947)
87. [En ligne]. Planche botanique d'*Ambrosia artemisiifolia* - Fleursduquebec.com [cité le 14 mai 2019]. Disponible: <http://www.fleursduquebec.com/encyclopedie/1952-petite-herbe-a-poux.html>
88. [En ligne]. Planche botanique d'*Arnica montana* - Wikipédia [cité le 14 mai 2019]. Disponible:
https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Arnica_des_montagnes&oldid=159145278
89. [En ligne]. Illustration de *Carlina gummifera* - Wikipédia [cité le 17 mai 2019]. Disponible:
https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Carlina_gummifera&oldid=156473881
90. [En ligne]. Planche botanique de *Senecio vulgaris* - Wikipédia [cité le 17 mai 2019]. Disponible:
https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=S%C3%A9ne%C3%A7on_commun&oldid=158753814
91. [En ligne]. Planche botanique de *Jacobaea vulgaris* - Wikipédia [cité le 17 mai 2019]. Disponible:
https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Jacobaea_vulgaris&oldid=155363181

Annexes

Annexe 1 : Classification APG IV

Annexe 2 : Sous-familles d'Astéracées

Annexe 3 : Espèces représentatives de la lignée basale des Astéraceae -

Annexe 4 : *Achillea millefolium* (73)

Annexe 5 : *Artemisia vulgaris* (74)

Annexe 6 : *Cynara scolymus* (75)

Annexe 7 : *Inula helenium* (76)

Annexe 8 : *Arctium lappa* (77)

Annexe 9 : *Chamaemelum nobile* (78)

Annexe 10 : *Silybum marianum* (79)

Annexe 11 : *Tanacetum parthenium* (80)

Annexe 12 : *Matricaria chamomilla* (81)

Annexe 13 : *Taraxacum officinale* (82)

Annexe 14 : *Calendula officinalis* (83)

Annexe 15 : *Tussilago farfara* (84)

Annexe 16 : *Solidago virga aurea* (85)

Annexe 17 : *Artemisia absinthium* (86)

Annexe 18 : *Ambrosia artemisiifolia* (87)

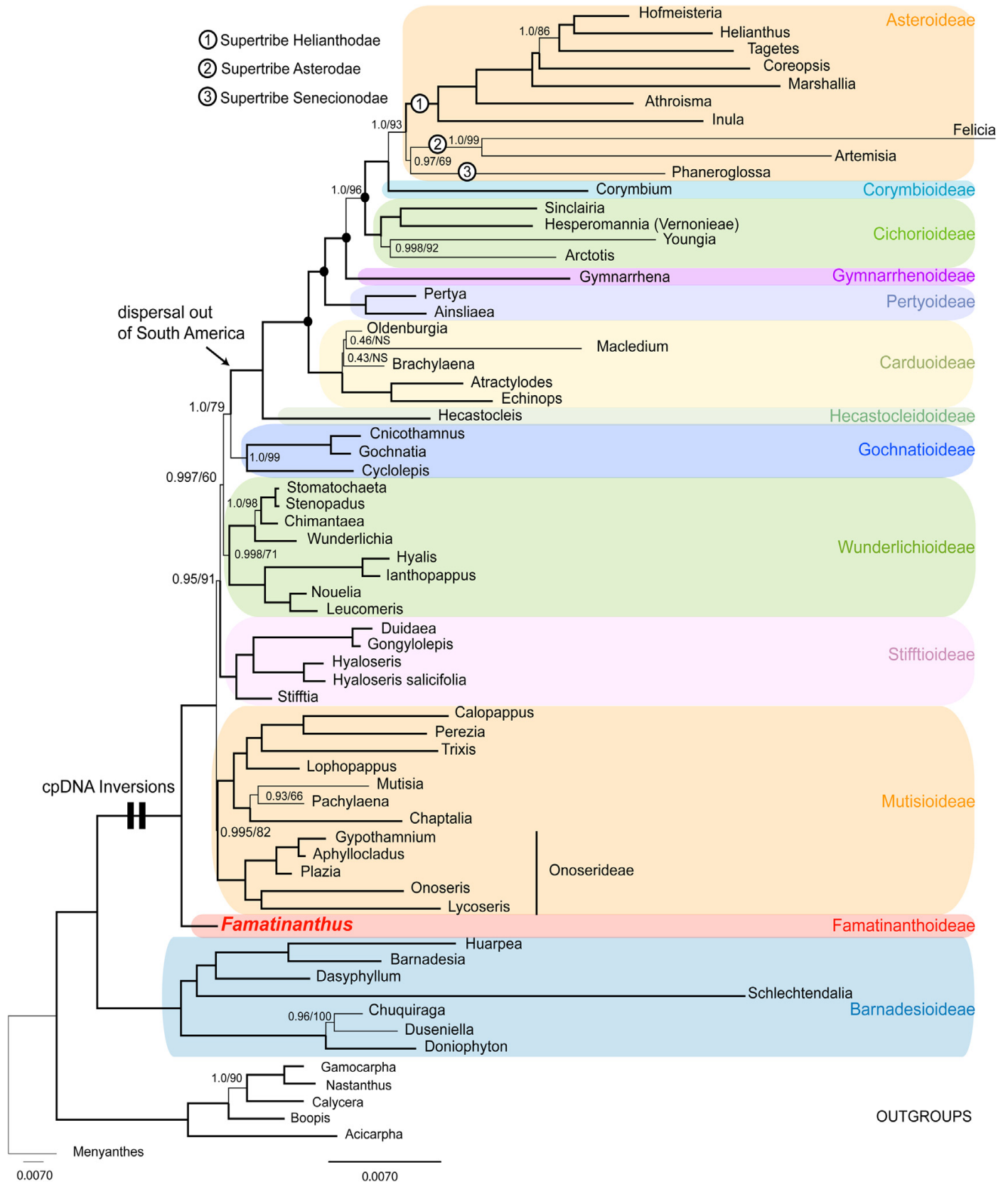
Annexe 19 : Carte de la répartition géographique d'*Ambrosia artemisiifolia* en France entre 2000 et 2008 (67)

Annexe 20 : *Arnica montana* (88)

Annexe 21 : *Carlina gummifera* (89)

Annexe 22 : *Senecio vulgaris* (90)

Annexe 23 : *Jacobaea vulgaris* (91)



Annexe 2 : Sous-familles d'Astéracées (19)



Annexe 3 : Espèces représentatives de la lignée basale des Astéraceae -
 Barnadesioideae : A. *Barnadesia odorata*. ; Famatinanthoideae : B et C. *Famatinanthus decussatus*,
F. capitulum ; Mutisioideae : D. Tribu Onoserideae : *Aphyllocladus ephedroides*., E. Tribu Mutisieae :
Mutisia acuminata., F. Tribu Nassauvieae : *Leucheria purpurea*. ; Wunderlichioideae : G. Tribu
 Hyalideae : *Hyalis argentea*. ; Gochnatioideae : H. *Cnicothamnus lorentzii*. ; Stifftioideae : I. *Hyaloseris
 andrade-limae*. ; Carduoideae : J. Tribu Dicomeae : *Macledium zeyheri*. (19)



Annexe 4 : *Achillea millefolium* (73)



Annexe 5 : *Artemisia vulgaris* (74)



Fig. 49. — Artichaut (*Cynara Scolymus*). — A Tête d'artichaut alors que les fleurs ne sont pas épanouies — B coupe verticale laissant voir la disposition des bractées qui forment l'involucre; le réceptacle charnu sur lequel elles s'insèrent ainsi que les fleurs encore en bouton — C le même fleuri — D l'un des fleurons — E sa coupe verticale — F fruit — G le même ayant perdu son aigrette — H coupe de ce fruit.

Annexe 6 : *Cynara scolymus* (75)



Annexe 8 : *Arctium lappa* (77)



Annexe 9 : *Chamaemelum nobile* (78)



Annexe 10 : *Silybum marianum* (79)



Annexe 11 : *Tanacetum parthenium* (80)



Annexe 12 : *Matricaria chamomilla* (81)



Annexe 13 : *Taraxacum officinale* (82)



Annexe 14 : *Calendula officinalis* (83)



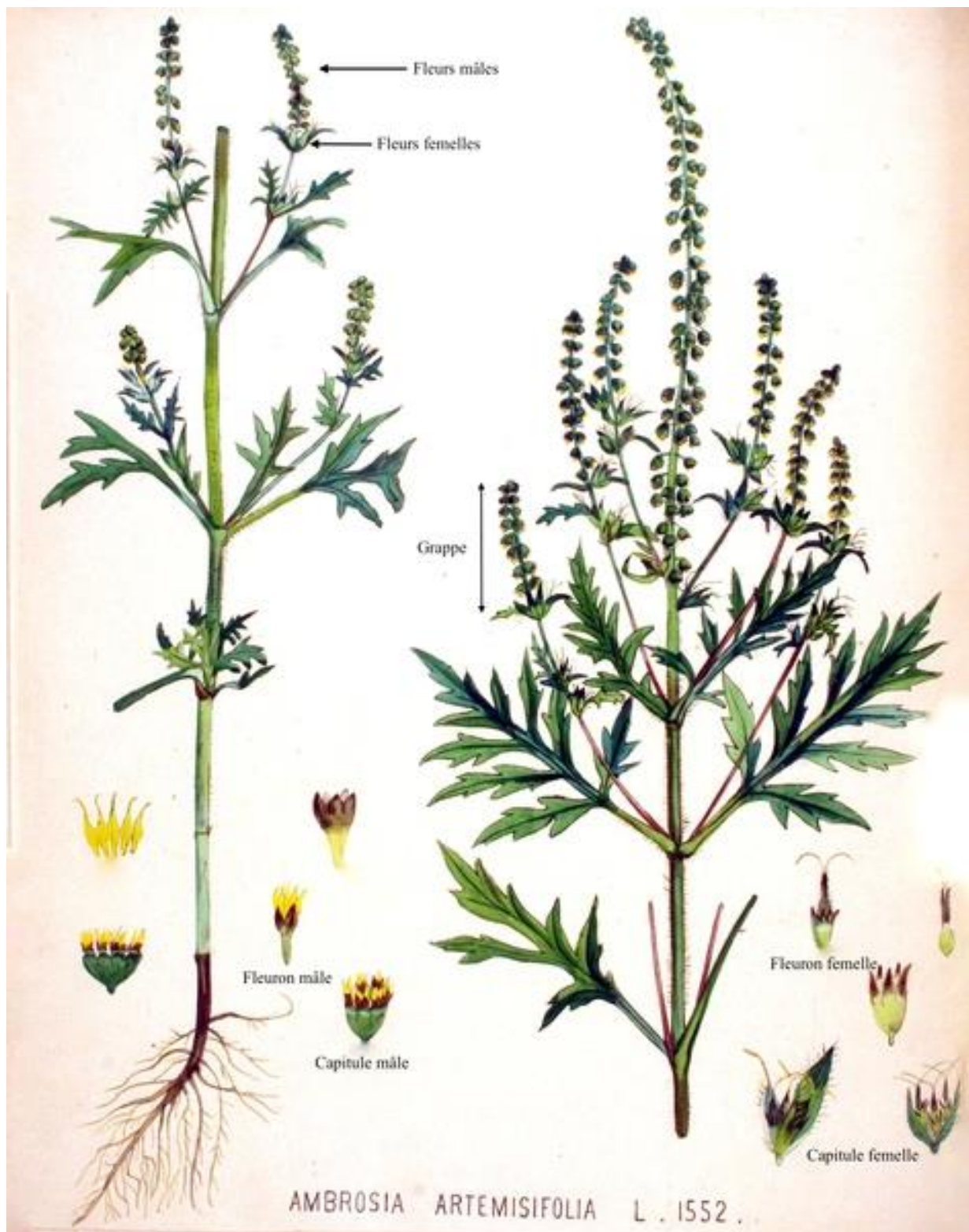
Annexe 15 : *Tussilago farfara* (84)



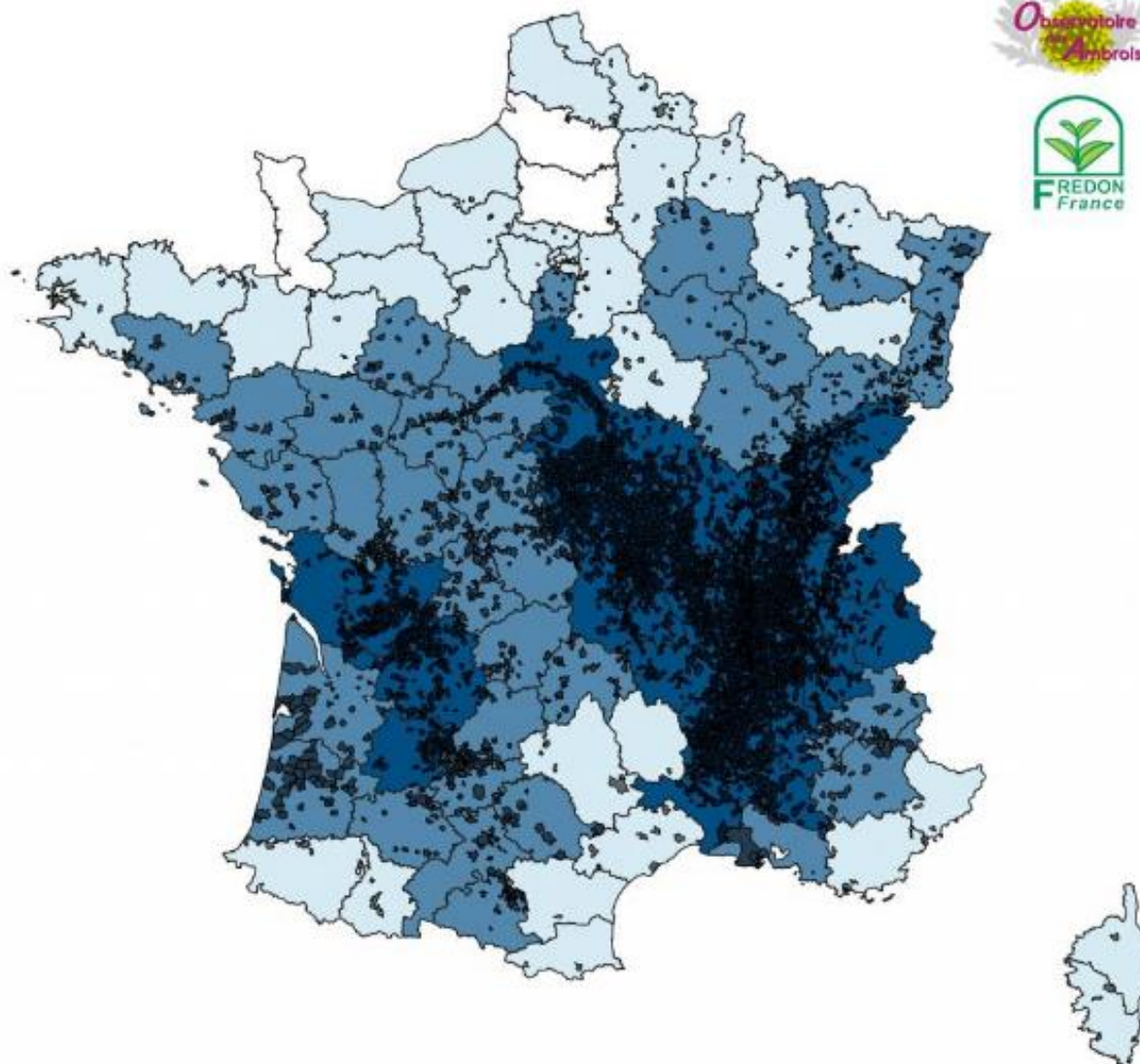
Annexe 16 : *Solidago virga aurea* (85)



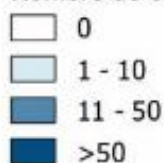
Annexe 17 : *Artemisia absinthium* (86)



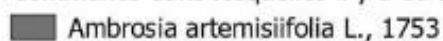
Annexe 18 : *Ambrosia artemisiifolia* (87)



Nombre de commune(s) dans lesquelles il y a eu au moins un signalement par département



Communes dans lesquelles il y a eu au moins un signalement



Carte réalisée par l'Observatoire des ambrosioides - FREDON France - janvier 2019.

Les trois zones définies représentent, par département, le nombre de communes dans lesquelles il y a eu au moins un signalement d'Ambrosie à feuilles d'armoise.

Sources des données : plateforme de signalement ambrosioides Atlasanté, réseau des Conservatoires botaniques nationaux et partenaires, réseau des FREDON, réseau des CPIE, Plateforme Epiphyt_Extract.

Annexe 19 : Carte de la répartition géographique d'*Ambrosia artemisiifolia* en France entre 2000 et 2008 (67)



Annexe 20 : *Arnica montana* (88)



Annexe 21 : *Carlina gummifera* (89)



Annexe 22 : *Senecio vulgaris* (90)



Annexe 23 : *Jacobaea vulgaris* (91)

Serment De Galien

Je jure en présence de mes Maîtres de la Faculté et de mes condisciples :

- d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;
- d'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 ;
- de ne jamais oublier ma responsabilité, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les 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.

Les Astéracées : description botanique, biologique et étude de plantes médicinales et toxiques

Les Astéracées constituent l'une des plus vastes familles du monde végétale avec plus de 1500 genres et 23 000 espèces, c'est également l'une des familles les plus évoluées. Les plantes de cette famille comprennent essentiellement des herbacées, mais on y recense quelques arbres et arbustes, et quelques lianes. Cette famille doit sa particularité au fait d'avoir une inflorescence en capitules caractéristique. Parmi les plantes de cette famille, certaines ont la particularité d'avoir des propriétés médicinales tandis que d'autres sont toxiques. L'étude physiologique et biochimique de ces plantes permet de mieux comprendre leurs propriétés. Il est donc important de savoir identifier ces plantes, notamment afin d'éviter des cas d'intoxication mais également dans le but de savoir dans quel cas une plante peut être utilisée en thérapeutique.

Mots-clés : Astéracées, capitule, akène, pappus, lactone sesquiterpénique, plantes médicinales, plantes toxiques

Asteraceae: botanical, biological description and study of medicinal and toxic plants

The Asteraceae are one of the largest families in the plant world with more than 1500 genera and 23 000 species, it is also one of the most evolved families. The plants in this family consist mainly of herbaceous plants, but there are some trees and shrubs and some lianas. This family owes its peculiarity to having a characteristic inflorescence in capitula. Among the plants in this family, some have the distinction of having medicinal properties while others are toxic. The physiological and biochemical study of these plants provides a better understanding of their properties. It is therefore important to know how to identify these plants, especially in order to avoid cases of intoxication but also in order to know in which case a plant can be used in therapy.

Keywords : Asteraceae, capitulum, achene, pappus, sesquiterpene lactone, medicinal plants, poisonous plants

