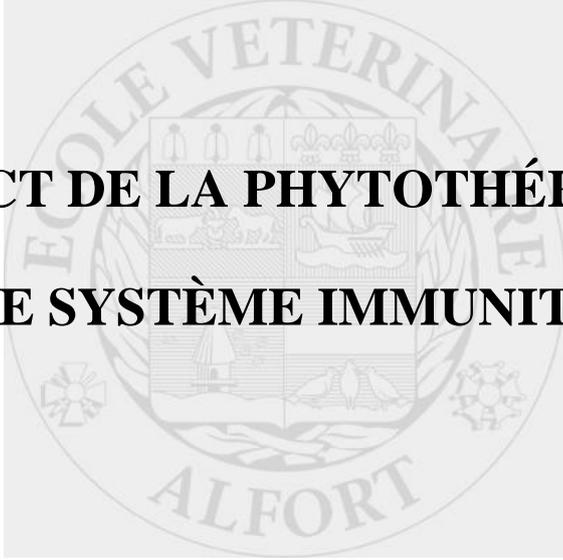


Année 2013



**IMPACT DE LA PHYTOTHÉRAPIE
SUR LE SYSTÈME IMMUNITAIRE**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

Le 28 Novembre 2013

par

Bénédicte BACHELET

Née le 12 mai 1987 à Saint-Maurice (Val-de-Marne)

JURY

Président : Pr.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL

Membres

Directeur : Dr. FREYBURGER Ludovic

Maître de conférences en Immunologie Clinique à Vetagro Sup

Assesseur : Dr. PERROT Sébastien

Maître de conférences en pharmacie/toxicologie à l'ENVA

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur GOGNY Marc

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs : COTARD Jean-Pierre, MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard
Professeurs honoraires : Mme et MM. : BENET Jean-Jacques, BRUGERE Henri, BRUGERE-PICOUX Jeanne, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CLERC Bernard, CRESPEAU François, DEPUTTE Bertrand, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, POUCHELON Jean-Louis, ROZIER Jacques

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Professeur

<p>UNITE DE CARDIOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CHETBOUL Valérie, Professeur * - Mme GKOUNI Vassiliki, Praticien hospitalier <p>UNITE DE CLINIQUE EQUINE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. AUDIGIE Fabrice, Professeur - M. DENOIX Jean-Marie, Professeur - Mme DUMAS Isabelle, Maître de conférences contractuel - Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier * - M. LECHARTIER Antoine, Maître de conférences contractuel - Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Praticien hospitalier - Mme TRACHSEL Dagmar, Maître de conférences contractuel <p>UNITE D'IMAGERIE MEDICALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme BEDU-LEPERLIER Anne-Sophie, Maître de conférences contractuel - Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier <p>UNITE DE MEDECINE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences contractuel - M. BLOT Stéphane, Professeur* - Mme MAUREY-GUENEC Christelle, Maître de conférences <p>UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CLERO Delphine, Maître de conférences contractuel - M. GRANDJEAN Dominique, Professeur * - Mme YAGUIYAN-COLLIARD Laurence, Maître de conférences contractuel 	<p>DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. PARAGON Bernard, Professeur <p>DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences <p>UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. BENSIGNOR Emmanuel, Professeur contractuel - M. BLAGA Radu Gheorghe, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - M. CHERMETTE René, Professeur * - M. GUILLOT Jacques, Professeur - Mme MARIIGNAC Geneviève, Maître de conférences - M. POLACK Bruno, Maître de conférences <p>UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. FAYOLLE Pascal, Professeur - M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences - M. MOISSONNIER Pierre, Professeur* - M. NIEBAUER Gert, Professeur contractuel - Mme RAVARY-PLUMIOEN Bérangère, Maître de conférences (rattachée au DPASP) - Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Professeur - M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences <p>DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vacant
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)

Chef du département : M. MILLEMANN Yves, Professeur - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Professeur

<p>UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences - M. BOLNOT François, Maître de conférences * - M. CARLIER Vincent, Professeur - Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences <p>UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme DUFOUR Barbara, Professeur* - Mme HADDAD/HOANG-XUAN Nadia, Professeur - Mme PRAUD Anne, Maître de conférences - Mme RIVIERE Julie, Maître de conférences contractuel <p>UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. ADJOU Karim, Maître de conférences * - M. BELBIS Guillaume, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - M. HESKIA Bernard, Professeur contractuel - M. MILLEMANN Yves, Professeur 	<p>UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences - M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Mme MASSE-MOREL Gaëlle, Maître de conférences contractuel - M. MAUFFRE Vincent, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - M. REMY Dominique, Maître de conférences* <p>UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. ARNE Pascal, Maître de conférences* - M. BOSSE Philippe, Professeur - M. COURREAU Jean-François, Professeur - Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur - Mme LEROY-BARASSIN Isabelle, Maître de conférences - M. PONTER Andrew, Professeur
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur - Adjoint : Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

<p>UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. CHATEAU Henry, Maître de conférences* - Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur - M. DEGUEURCE Christophe, Professeur - Mme ROBERT Céline, Maître de conférences <p>DISCIPLINE : ANGLAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CONAN Muriel, Professeur certifié <p>UNITE DE BIOCHIMIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences* - M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences <p>DISCIPLINE : BIOSSTATISTIQUES</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences <p>DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. PHILIPS Pascal, Professeur certifié <p>DISCIPLINE : ETHOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme GILBERT Caroline, Maître de conférences <p>UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences - M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur* 	<p>UNITE D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences* - M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur - Mme LALOY Eve, Maître de conférences contractuel - M. REYES GOMEZ Edouard, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel <p>UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur - Mme LE ROUX Delphine, Maître de conférences - Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur* <p>UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur - M. PERROT Sébastien, Maître de conférences - M. TISSIER Renaud, Maître de conférences* <p>UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur - Mme PILOT-STORCK Fanny, Maître de conférences - M. TIRET Laurent, Maître de conférences* <p>UNITE DE VIROLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. ELOIT Marc, Professeur - Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences *
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

* responsable d'unité

REMERCIEMENTS

Au Professeur de la Faculté de Médecine de Créteil,
qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de thèse.
Hommage respectueux.

Au Docteur FREYBURGER Ludovic,
Maître de conférences en Immunologie Clinique à Vetagro Sup
qui m'a fait l'honneur de diriger mon travail, qu'il trouve ici l'expression de mes
remerciements pour son intérêt pour ce sujet.

Au Docteur PERROT Sébastien,
Maître de conférences en pharmacie et toxicologie à l'ENVA,
Qui m'a fait l'honneur de m'orienter dans mon travail, qu'il trouve ici l'assurance de ma
sincère reconnaissance.

Au Docteur FAIVRE Claude,
Qu'il trouve ici l'expression de mes sincères remerciements pour sa grande contribution à ce
travail, pour son aide, pour les innombrables informations transmises, pour sa maîtrise du
sujet et sa disponibilité.

Au Docteur BLOSTIN Richard,
Par qui cette aventure a commencé, par qui mon attrait pour la phytothérapie a débuté.
Qu'il trouve ici l'expression de mes sincères remerciements pour son aide et son soutien, sa
disponibilité et ses conseils éclairés.

A mes parents,
Pour leur soutien tout au long de ces années.

A ma famille,
Pour son aide chaleureuse.

A Guillaume,
Pour ton soutien inébranlable, pour ta contribution à la réussite de ce travail, pour tout ce
que tu m'as appris.

A mes amis, à ma poulotte.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES.....	5
LISTE DES TABLEAUX.....	6
LISTE DES ABREVIATIONS.....	7
INTRODUCTION.....	9
I. Pourquoi s'intéresser à l'emploi des plantes médicinales pour moduler le système immunitaire ?.....	11
A. La phytothérapie, une médecine non conventionnelle	11
1) La réglementation du médicament à base de plantes.....	11
2) Le raisonnement thérapeutique en phytothérapie : un avantage pour agir sur le système immunitaire.....	12
3) La formulation galénique : procédé d'extraction et préparation magistrale	13
a) Le totum synergique des plantes	13
b) Le procédé d'extraction des principes actifs.....	14
B. Les principes actifs des plantes médicinales agissant sur le système immunitaire	15
1) Les polysaccharides	15
2) Les peptidoglycanes	17
3) Les alkylamides.....	18
4) Les polyphénols	19
a) Les flavonoïdes	19
b) Les acides phénols.....	20
c) Les glucosides phénylpropaniques et phényléthanoliques.....	21
d) Les lignanes	22
5) Les terpènes	22
a) Les saponosides.....	22
b) Les iridoïdes.....	24
c) Les triterpènes.....	24
6) Les protéines	24
C. Présentation des plantes médicinales agissant sur le système immunitaire.....	25
1) L'Echinacée pourpre- <i>Echinacea purpurea</i> (Astéracées).....	25
a) Présentation	25
b) Les principes actifs	26
2) La Réglisse - <i>Glycyrrhiza glabra</i> (Fabacées).....	29

a) Présentation	29
b) Les principes actifs	30
3) La Bardane – <i>Arctium lappa</i> (Astéracées)	32
a) Présentation	32
b) Les principes actifs	33
4) Le Plantain lancéolé - <i>Plantago lanceolata</i> (Plantaginacées).....	35
a) Présentation	35
b) Les principes actifs	36
5) Le Ginseng – <i>Panax ginseng</i> (Araliacées)	38
a) Présentation	38
b) Les principes actifs	38
6) La Rhodiola - <i>Rhodiola rosea</i> (Crassulacées).....	40
a) Présentation	40
b) Les principes actifs	40
7) Le Gui - <i>Viscum album</i> (Viscacées)	42
a) Présentation	42
b) Les principes actifs	43
II. L'immunodépression par la phytothérapie	45
A. Dépression de l'immunité innée	45
B. Activité anti-inflammatoire	48
1) Action sur le facteur de transcription NFκB	48
2) Action sur les cytokines inflammatoires	49
3) Action sur les médiateurs de l'inflammation	54
a) Action antioxydante	56
b) Action anti-éicosanoïdes	57
C. Dépression de l'immunité acquise	62
1) Dépression des cellules de l'immunité acquise.....	63
2) Dépression de la Réponse Immunitaire à Médiation Cellulaire	64
3) Dépression de la Réponse Immunitaire à Médiation Humorale	68
III. L'immunostimulation par la phytothérapie.....	73
A. Stimulation de l'immunité innée.....	73
1) Stimulation de la voie du complément	73

2) Stimulation de la synthèse des cellules de l'immunité innée	73
3) Stimulation des macrophages	76
4) Stimulation des cellules Natural Killer.....	76
5) Stimulation des polynucléaires neutrophiles.....	77
B. Activité pro-inflammatoire	78
1) Action sur le facteur de transcription NFκB	78
2) Action sur les cytokines inflammatoires	79
3) Action sur les médiateurs de l'inflammation	82
C. Stimulation de l'immunité acquise.....	82
1) Stimulation des cellules de l'immunité acquise	82
2) Stimulation de la RIMC.....	83
3) Stimulation de la RIMH.....	86
D. Stimulation de l'immunité anti-infectieuse	88
1) Stimulation de l'immunité antibactérienne	88
2) Stimulation de l'immunité antivirale.....	88
3) Stimulation de l'immunité antifongique	89
4) Immunité antiparasitaire.....	90
E. Stimulation de l'immunité antitumorale	91
F. Propriétés adaptogènes du Ginseng et de la Rhodiola	93
CONCLUSION	95
BIBLIOGRAPHIE.....	97
ANNEXES.....	107
<i>Annexe 1 : Liste A des plantes médicinales utilisées traditionnellement.....</i>	<i>107</i>
<i>Annexe 2 : Liste B des plantes médicinales utilisées traditionnellement en l'état ou sous forme de préparation dont les effets indésirables potentiels sont supérieurs au bénéfice thérapeutique attendu</i>	<i>123</i>
<i>Annexe 3 : Détail des études présentées : nature de l'extrait utilisé, cellules cibles et étude in vitro ou in vivo.....</i>	<i>129</i>
<i>Annexe 4 : Présentation des associations de plantes et de leurs utilisations cliniques.....</i>	<i>134</i>

LISTE DES FIGURES

- Figure 1: Les principales familles de principes actifs utilisées en phytothérapie : certains principes actifs sont des métabolites primaires, d'autres sont des métabolites secondaires.
- Figure 2: Structure moléculaire d'un alkylamide.
- Figure 3: Structure moléculaire d'un flavonoïde.
- Figure 4: Structure moléculaire des acides benzoïque et cinnamique.
- Figure 5: Structure moléculaire de l'acide caféique.
- Figure 6: Structure moléculaire du dammarane.
- Figure 7: Gravure d'*Echinacea purpurea*.
- Figure 8: Structure moléculaire des principaux alkylamides d'*Echinacea purpurea*.
- Figure 9: Structures moléculaires de l'acide chlorogénique et de la cynarine.
- Figure 10: Structure moléculaire de l'acide cichorique.
- Figure 11: Structure moléculaire de l'échinacoside.
- Figure 12: Gravure de *Glycyrrhiza glabra*.
- Figure 13: Structure moléculaire de la glycyrrhizine et de l'acide glycyrrhétinique.
- Figure 14: Structure moléculaire des principaux flavonoïdes de *Glycyrrhiza glabra*.
- Figure 15: Gravure d'*Arctium lappa*.
- Figure 16: Structure moléculaire de l'arctigénine.
- Figure 17: Structure moléculaire de l'arctinal.
- Figure 18: Gravure de *Plantago lanceolata*.
- Figure 19: Structure moléculaire de l'aucuboside et du catalpol.
- Figure 20: Structure moléculaire de l'actéoside.
- Figure 21: Gravure de *Panax ginseng*.
- Figure 22: Structure moléculaire des 2 principales génines des ginsénosides : protopanaxadiol et protopanaxatriol.
- Figure 23: Dessin de *Rhodiola rosea*.
- Figure 24: Structure moléculaire du salidroside.
- Figure 25: Structure moléculaire de la rosavine.
- Figure 26: Gravure du *Viscum album*.
- Figure 27: Présentation de la voie alterne d'activation du complément.
- Figure 28: Action de la glycyrrhizine lors de la reconnaissance des agents pathogènes par les acteurs de l'immunité innée.
- Figure 29: Sites d'action des principes actifs sur la voie d'activation du facteur de transcription NFκB : la cascade d'activation déclenchée par la reconnaissance du PAMPs par le TLR aboutit à la transcription de gènes de l'inflammation.
- Figure 30: Action des principes actifs sur les cytokines inflammatoires.
- Figure 31: Déclenchement de l'inflammation : les cellules immunitaires attirées et activées sécrètent des cytokines et des molécules inflammatoires.
- Figure 32: Synthèse des éicosanoïdes, médiateurs de l'inflammation.
- Figure 33: Action des principes actifs anti-inflammatoires lors de la synthèse des éicosanoïdes.
- Figure 34: Passage de l'immunité innée à l'immunité acquise : l'immunité acquise est composée de la réponse cellulaire et de la réponse humorale.
- Figure 35: Présentation de la voie classique d'activation du complément.
- Figure 36: Orientation de l'immunité acquise en réponse immunitaire à médiation cellulaire.

- Figure 37: Action des principes actifs sur la sécrétion des cytokines de la RIMC.
- Figure 38 : Orientation de l'immunité acquise en réponse immunitaire à médiation humorale
- Figure 39 : Action des principes actifs inhibiteurs de la RIMH.
- Figure 40 : Origine des cellules de l'immunité : les lymphocytes et les cellules NK viennent de la lignée lymphoïde, les granulocytes, les cellules dendritiques et les macrophages viennent de la lignée myéloïde
- Figure 41: Action des activateurs des cellules de l'immunité innée.
- Figure 42: Action des principes actifs sur la voie d'activation du facteur de transcription NFκB.
- Figure 43: Action des principes actifs sur les cytokines inflammatoires.
- Figure 44 : Action des principes actifs activateurs de sécrétion des cytokines de la RIMC.
- Figure 45: Action des activateurs de la RIMH.
- Figure 46 : Les différentes voies d'induction de l'apoptose: l'apoptose peut être induite via la mitochondrie ou via le récepteur de mort (caspase 8).

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1: Présentation des cytokines pro-inflammatoires.
- Tableau 2: Présentation des cytokines de la RIMC: leurs cellules productrices et leurs rôles dans l'immunité.
- Tableau 3 : Présentation des cytokines de la RIMH: leurs cellules productrices et leurs rôles dans l'immunité.
- Tableau 4: Rôle des cytokines de l'immunité innée dans l'hématopoïèse
- Tableau 5: Présentation des cytokines de la RIMC: leurs cellules productrices et leurs rôles dans l'immunité.
- Tableau 6: Présentation des rôles dans l'immunité des familles de principes actifs présents dans les plantes médicinales étudiées.

LISTE DES ABREVIATIONS

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché.
ARNm: Acide Ribonucléique messenger.
BCR: B-Cell Receptor.
CCL3: Chemokine Ligand 3.
CCR9: Chemokine Receptor 9.
CD: Cellule Dendritique.
CD89: Cluster of Differentiation.
CMH: Complexe Majeur d'Histocompatibilité.
COX : Cyclooxygénase.
CPA: Cellule Présentatrice d'Antigène.
GM-CSF: Granulocyte Macrophage Colony Stimulating Factor.
ICAM-1: Intercellular Adhesion Molecule-1.
IFN : Interféron
IgM: Immunoglobuline M
IKkB: Inhibitor Kinase –kappa B.
IL-1 : Interleukine-1.
iNOS: inducible Nitric Oxyde Syntase.
IκB: Inhibitor –kappa B.
LB, LT: Lymphocyte B, T.
LOX : Lipooxygénase.
LTh: Lymphocyte T helper.
NADPH: Nicotinamide Adénine Dinucléotide Phosphate.
NFκB: Nuclear Factor –kappa B.
NK: Cellule Natural Killer.
NO: Nitric Oxyde
NOS: Nitric Oxyde Syntase.
PAF: Platelets Activating Factor.
PAMPs: Pathogen Associated Molecular Patterns.
RIMC: Réponse Immunitaire à Médiation Cellulaire.
RIMH : Réponse Immunitaire à Médiation Humorale.
RNS: Reactive Nitrogen Species.
ROS: Reactive Oxygen Species.
TCR: T-Cell Receptor.
TLR: Toll-Like Receptor.
TNF: Tumor Necrosis Factor.

INTRODUCTION

La **phytothérapie** était auparavant enseignée dans les écoles vétérinaires avec pour référence le *Vade-mecum du Vétérinaire* de BRION et FONTAINE. Cet ouvrage présentait les différentes préparations magistrales utilisables en médecine vétérinaire. Depuis les années 1980, la phytothérapie est à nouveau un sujet d'actualité. L'utilisation des plantes médicinales a longtemps été considérée comme une médecine conventionnelle. Mais la phytothérapie est aujourd'hui classée parmi les médecines non conventionnelles car le raisonnement thérapeutique se veut plus holistique qu'en allopathie, en considérant l'individu dans sa totalité. Par les plantes, on ne cherche pas à guérir un symptôme mais **un ensemble de symptômes chez l'individu tout entier**. Les plantes, par la richesse de leur composition en principes actifs, permettent d'agir à plusieurs niveaux dans l'organisme.

Le **système immunitaire** joue un rôle dans la majorité des pathologies présentes chez un individu. Sa manifestation la plus fréquente et la plus visible est l'inflammation mais son implication va au-delà. Les pathologies infectieuses résultent d'une faiblesse immunitaire, la cancérisation est un manquement dans le contrôle immunitaire des multiplications cellulaires et de nombreuses maladies trouvent leur origine ou leur manifestation par des phénomènes inflammatoires. Les maladies immunitaires en tant que telles résultent d'un dysfonctionnement primaire de ce système.

L'allopathie trouve souvent ses limites lorsqu'il s'agit de contrôler le système immunitaire. L'usage répandu des anti-inflammatoires se trouve confronté aux nombreux effets secondaires qu'ils possèdent, le développement tumoral est difficilement contrôlable en pratique et les maladies immunitaires possèdent peu de remède spécifique. Il est important de savoir si d'autres méthodes thérapeutiques permettent de dépasser ces limites et de moduler l'action du système immunitaire. La phytothérapie, par son approche thérapeutique globale et l'association des principes actifs au sein des plantes et au sein de la préparation magistrale se présente véritablement comme une médecine complémentaire. Cette étude précise les principes actifs agissant réellement au niveau du système immunitaire et les plantes utilisables en thérapeutique.

Nous présenterons dans un premier temps les principes de la phytothérapie et les avantages qu'elle procure pour moduler le système immunitaire. Enfin nous détaillerons le rôle des principes actifs issus des plantes étudiées dans l'immunodépression puis dans l'immunostimulation.

PREMIERE PARTIE

I. Pourquoi s'intéresser à l'emploi des plantes médicinales pour moduler le système immunitaire ?

A. La phytothérapie, une médecine non conventionnelle

1) La réglementation du médicament à base de plantes

L'Académie Vétérinaire de France a publié en juin 2010 un rapport sur les conditions d'utilisation des préparations à base de plantes chez les animaux de production en France (ACADEMIE VETERINAIRE DE France, 2010). Il a été rédigé suite aux contraintes actuelles imposées par les chartes de l'Agriculture Biologique à propos de la thérapeutique des animaux de production. Ce rapport est lié à la tendance actuelle qui cherche à diminuer le coût des traitements et à le concevoir dans un cadre de développement durable.

L'efficacité des préparations à base de plantes n'est généralement estimée que d'après les résultats de l'emploi traditionnel de ces préparations en médecine humaine et animale, à défauts d'essais cliniques rigoureux. Ce rapport met également en avant la variabilité de l'activité thérapeutique en fonction des conditions de culture. Les données de la pharmacognosie permettent de vérifier leur innocuité chez l'Homme mais elles ne sont parfois pas extrapolables à la médecine vétérinaire.

L'utilisation des plantes médicinales est un sujet actuel qui intéresse de plus en plus de vétérinaires. Dans l'annuaire ROY certains vétérinaires sont dits spécialistes en « phytothérapie » (ACADEMIE VETERINAIRE DE France, 2010). Au sein de l'AFVAC (Association Française des Vétérinaire pour Animaux de Compagnie) il existe un Groupe d'Etude en Biothérapie (GEB) ayant pour rôle de former et d'informer les vétérinaires et de promouvoir les études réalisées dans le domaine des biothérapies.

La réglementation de la phytothérapie n'est que partiellement établie. L'Agence Nationale de Sécurité du médicament (ANSM) produit une définition des **plantes médicinales** : « Les plantes médicinales sont des drogues végétales au sens de la Pharmacopée européenne (1433) dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Par extension, on appelle souvent « plante médicinale » ou « plante » non seulement l'entité botanique, mais aussi la partie utilisée. » (AGENCE NATIONALE DE SECURITE DU MEDICAMENT, 2012a).

Selon l'ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique), les médicaments à base de substances d'origine végétale doivent présenter un dossier d'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) allégé. Les parties *efficacité* et *innocuité* de ce dossier contiennent les références détaillées de la littérature publiée et reconnue dans la tradition de la médecine phytothérapeutique vétérinaire pratiquée en France (INSTITUT TECHNIQUE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE, 2013). Les remèdes traditionnels à base de plantes sont définis dans les Monographies européennes.

Les plantes médicinales de la 10^{ème} édition de la Pharmacopée Française sont séparées en deux listes : la Liste A présente les « plantes médicinales utilisées traditionnellement en allopathie et, pour certaines d'entre elles, en homéopathie », et la Liste B présente les « plantes médicinales dont l'évaluation du rapport bénéfice/risque (effets indésirables potentiels supérieurs au bénéfice thérapeutique attendu) est négatif pour une utilisation traditionnelle en préparation magistrale ». (AGENCE NATIONALE DE SECURITE DU MEDICAMENT, 2012 b et c) (Les listes A et B sont présentées en annexes 1 et 2).

Selon un rapport de l'ITAB, la directive 96/25 CE du 29 avril 1996 *concernant la circulation des matières premières pour aliments des animaux* et le règlement CE n° 1831/2003 du 22 septembre 2003 *relatif aux additifs destinés pour l'alimentation des animaux* prévoient l'utilisation des plantes non toxiques comme compléments alimentaires ou nutritionnels. Selon la directive, les plantes à l'état naturel (les « matières premières ») n'ont pas besoin d'autorisation pour leur commercialisation ou leur utilisation, mais les extraits de ces plantes doivent bénéficier d'une AMM car ils sont considérés comme des additifs. Il y a actuellement un vide administratif encadrant les plantes utilisées comme médicament car elles sont considérées comme des compléments alimentaires. Alors que dans le cas de l'agriculture biologique, les éleveurs sont encouragés à utiliser des produits phytothérapeutiques et aromathérapeutiques pour gérer la santé de leurs élevages. C'est ce que précisent les annexes du règlement 889/2208, « à condition qu'ils aient un effet thérapeutique réel sur l'espèce animale concernée et sur l'affection pour laquelle le traitement est prévu » (article 24.2). Ils sont donc encouragés à ne pas utiliser les médicaments allopathiques (DELORMEL, 2010).

Les préparations à base de plantes sont donc commercialisées en tant de complément alimentaire, additif alimentaire ou produit d'hygiène (ACADEMIE VETERINAIRE DE FRANCE, 2010).

2) Le raisonnement thérapeutique en phytothérapie : un avantage pour agir sur le système immunitaire

Les connaissances des propriétés thérapeutiques des plantes ont deux origines :

- Un savoir traditionnel, ancien et empirique de transmission orale. En effet, depuis très longtemps, l'Homme a appris quelles plantes se mangent, lesquelles sont toxiques et celles qui soignent,
- L'étude récente par les scientifiques de la composition des plantes et l'isolement des molécules actives permettent de préciser et de prouver l'action de ces plantes.

Nous avons vu en introduction que le raisonnement thérapeutique en phytothérapie s'efforçait de considérer l'individu dans sa totalité. L'individu est constitué d'un ensemble de systèmes : la commande est faite par le système nerveux central et périphérique, en relation avec le système immunitaire et le système endocrinien. Les effecteurs sont les organes. Lorsqu'un organe dysfonctionne, c'est tout un système qui est déséquilibré. Par exemple, un dysfonctionnement des glandes surrénales engendre un dysfonctionnement du système endocrinien. Ce système déséquilibré engendre un dysfonctionnement d'autres organes et donc d'autres systèmes. On aboutit alors à un **déséquilibre** complet de l'individu, d'autant plus important lorsque les maladies sont chroniques. En phytothérapie on prend en

considération les déséquilibres qui touchent les différents systèmes à l'origine de la maladie. Il ne faut donc pas se focaliser sur l'organe défaillant mais revenir à un fonctionnement plus global et rééquilibrer les systèmes pour guérir la maladie.

Le phytothérapeute considère aussi la constitution de l'individu (morphologie longiligne, médioligne, surpoids..) et sa diathèse, c'est-à-dire la façon dont l'organisme réagit à chaque infection. Il s'intéresse également aux facteurs extrinsèques comme le stress ou l'alimentation. Toutes ces informations permettent de prendre la décision thérapeutique la mieux adaptée.

3) La formulation galénique : procédé d'extraction et préparation magistrale

a) Le totum synergique des plantes

Dans une plante médicinale l'ensemble des principes actifs constitue le **totum**. Chaque principe actif possède un **tropisme d'organe** : il module, stimule ou inhibe l'activité d'un organe. Les principes actifs présents dans une même plante agissent en **synergie** dans l'organisme. Ils peuvent avoir des effets similaires et donc potentialiser leurs actions, ou bien avoir des effets contraires ce qui permet de moduler leurs actions et d'aboutir à une quasi-absence d'effets secondaires. Le **traitement magistral** réalisé par le phytothérapeute se compose de plusieurs plantes ce qui permet d'associer d'autres principes actifs et d'agir sur les différents systèmes concomitamment. Une bonne connaissance des principes actifs est cependant nécessaire pour éviter toute association délétère ou inefficace.

Les principes actifs présents dans les plantes possèdent de plus une analogie structurale avec les molécules qui règlent les différents systèmes de notre organisme. Les récepteurs sont plus affins envers les molécules phytothérapeutiques que les produits de synthèse allopathiques. La synthèse des principes actifs allopathiques permet l'obtention de deux isomères ou plus d'une même molécule, mais bien souvent un seul isomère pourra se fixer sur les récepteurs. C'est pourquoi les médicaments allopathiques sont plus dosés, afin que le bon isomère soit présent en quantité suffisante. Malheureusement ce dosage plus important engendre des effets secondaires. Les médicaments allopathiques contiennent UN principe actif purifié, présent en grande quantité, pour traiter un symptôme. Mais leur toxicité est reconnue. Les préparations phytothérapeutiques contiennent un ensemble de principes actifs connus grâce à la pharmacognosie, pour traiter plusieurs symptômes.

b) Le procédé d'extraction des principes actifs

Les plantes médicinales sont essentiellement des plantes dont l'index thérapeutique est élevé (le rapport dose efficace/dose toxique est faible), donc des plantes dont la toxicité est peu importante.

Les plantes étant des matières biologiques vivantes, leur composition peut être soumise à une certaine variabilité, selon les saisons et les qualités telluriques. Mais grâce à un procédé d'extraction fiable et une vérification minutieuse de la composition des extraits (standardisation de la galénique) la variabilité des extraits peut être gommée.

Cette médecine permet également de répondre à la demande du public d'avoir des solutions naturelles de santé, d'où le développement d'une phytothérapie moderne, qui se veut simple et efficace, d'observance facile et reproductible dans ses effets, avec une forme galénique : **la préparation magistrale**.

Le procédé d'extraction contient plusieurs étapes, variables en fonction des laboratoires. Ce procédé d'extraction est un exemple, mais il n'existe pas de procédé d'extraction standardisé réglementé au niveau national ou international (ACADEMIE VETERINAIRE DE France, 2010) :

1. Sélection et utilisation de plantes fraîches : ce sont des plantes issues de l'agriculture biologique ou de l'agriculture raisonnée. Les parties utilisées des plantes sont récoltées au moment où elles sont le plus riches en principes actifs : racines et feuilles avant la floraison, fleurs et sommités fleuries pendant une période assez sèche.
2. Congélation : la plante est congelée pendant 24-48h après sa récolte. Cette étape permet de stopper la plupart des processus biologiques et enzymatiques qui peuvent être responsables de la dégradation de la plante. On préserve ainsi la qualité des principes actifs de la plante fraîche d'origine.
3. Cryobroyage : la plante est réduite en fines particules, à basse température. Cette étape permet d'optimiser l'extraction des principes actifs par les solvants.
4. Lixiviation : c'est une étape brevetée qui consiste en une extraction du maximum de principes actifs à l'aide de solvants de degrés alcooliques croissants, tout en préservant leur intégrité.
5. Recueil des extraits : les différentes fractions riches en principes actifs solubles dans les solvants aqueux ou alcooliques sont recueillies.
6. Evaporation sous vide de l'alcool.
7. Standardisation : le « concentré » d'extraits de plantes ainsi obtenu est mélangé à de la glycérine d'origine végétale. L'ajustement de la quantité de glycérine ajoutée permet de standardiser le produit selon la teneur en principe actif souhaitée.

Ce procédé d'extraction permet d'obtenir un **extrait fluide de plantes fraîches standardisé** avec une forme galénique adaptée à toutes les espèces, avec une concentration optimale en principes actifs pour une bonne efficacité. La **préparation magistrale** (mélange de ces extraits glycinés) est réalisée par le vétérinaire. Cette prescription magistrale intervient dans le cadre de la cascade de prescription des médicaments vétérinaires lorsque le praticien n'a pas accès à un médicament allopathique personnalisé et adapté au patient considéré. En effet le phytothérapeute associe des plantes et des principes actifs au sein d'une préparation magistrale destinée à l'individu considéré, afin de traiter tous les problèmes médicaux à l'aide d'un seul médicament, ce qui est rarement le cas en allopathie.

Ces matières premières à usage thérapeutique associées dans une préparation magistrale, permettent d'obtenir un traitement individualisé, efficace, sûr, simple et d'action équilibrée (WAMINE, 2010).

B. Les principes actifs des plantes médicinales agissant sur le système immunitaire

Les plantes, comme tout organisme vivant, contiennent des molécules issues du métabolisme primaire. C'est un métabolisme de base permettant aux organismes de croître. Ces molécules primaires interviennent dans le transport et l'utilisation du carbone, de l'azote et du phosphate. A partir des molécules du métabolisme primaire, certaines plantes produisent des métabolites secondaires appartenant à plusieurs familles dont les principales utilisées en phytothérapie sont présentées sur la Figure 1.

1) Les polysaccharides

Les polysaccharides (ou polyosides ou glycanes) sont des chaînes glucidiques simples ou ramifiées formées par condensation de plusieurs molécules d'oses. Ils peuvent être homogènes (répétition d'un même ose) ou hétérogènes (BRUNETON, 1999). Ce sont des molécules **hydrosolubles**, elles sont donc extraites dans un solvant aqueux (FAIVRE, 2012).

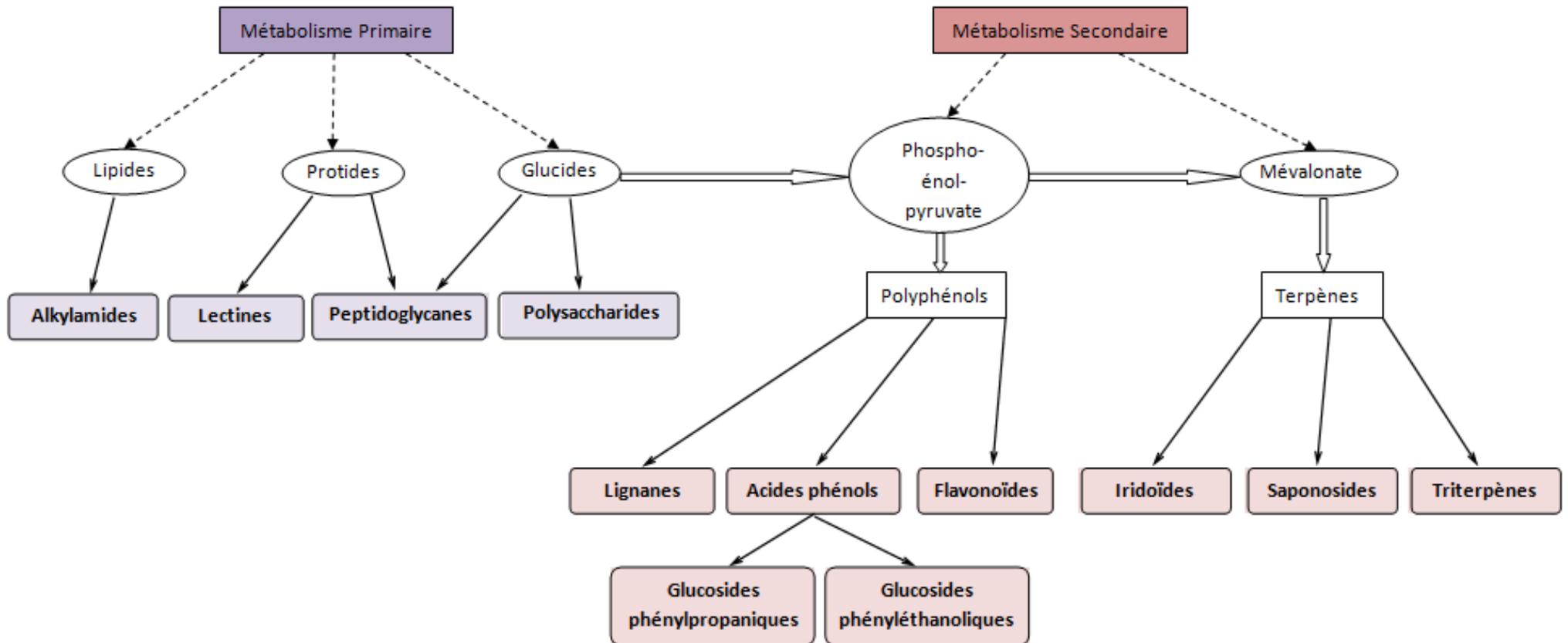
La forme la plus simple, le **polysaccharide homogène**, se trouve principalement dans les racines, sous forme de glucanes (amidon et cellulose) ou de fructanes (polymère de fructose avec un glucose terminal) tels que l'inuline. Ils peuvent représenter jusqu'à 50% de la racine car ils constituent les réserves énergétiques de la plante, ils sont donc présents en grande quantité (BRUNETON, 1999).

Ces polysaccharides ont de multiples actions :

- Action anti-enzymatique telle que l'inhibition de la hyaluronidase. Il y a donc inhibition de la destruction de la matrice extracellulaire d'où une diminution de la perméabilité tissulaire et vasculaire et une moindre diffusion des agents pathogènes,
- Action immunomodulatrice : l'inuline active le complément (FAIVRE, 2012).

Les **polysaccharides hétérogènes** sont également appelés gommages ou mucilages lorsqu'ils forment des gels au contact de l'eau. Parmi les gommages se trouve un groupe de molécules formées sur une ossature galactane (polymère de galactose) avec des unités de L-arabinose : les **arabinogalactanes** (BRUNETON, 1999). Ils sont présents dans les parois cellulaires des cellules végétales et ont une forte analogie structurale avec les parois bactériennes.

Figure 1: Les principales familles de principes actifs utilisées en phytothérapie : certains principes actifs sont des métabolites primaires, d'autres sont des métabolites secondaires (BRUNETON, 1999).



Les polysaccharides hétérogènes ont plusieurs actions :

- Action antibactérienne et antivirale, grâce à leurs propriétés anti-adhésines : les polysaccharides se fixent sur les structures galactosyl des sites d'adhésion des bactéries et de fusion virale. Ils empêchent ainsi l'adhésion des organismes pathogènes,
- Action immunostimulante de l'immunité innée: ils interagissent avec les structures osidiques des cellules immunitaires pour augmenter l'activité phagocytaire des macrophages, des granulocytes et la cytotoxicité des cellules Natural Killer. Ils augmentent la production des médiateurs de l'inflammation (IL-1, IL-6, TNF α , IFN γ et NO) par les macrophages et les cellules dendritiques. Ils peuvent également activer le complément et la production d'anticorps,
- Action immunostimulante de l'immunité acquise : ils augmentent le nombre de lymphocytes T et B, la synthèse des molécules du CMH II par les cellules dendritiques, la production d'IgM et la synthèse d'IL-2,
- Action pro-inflammatoire : ils augmentent la synthèse des médiateurs pro-inflammatoires,
- Action antioxydante : ils activent les enzymes antioxydantes telles que la glutathion peroxydase et la superoxyde dismutase (FAIVRE, 2012 et WAMINE, 2011).

Les polysaccharides se trouvent dans les racines d'**Echinacée**, de **Réglisse** et de **Ginseng**. Ils sont utilisés en prévention ou en tout début d'infection pour mobiliser les défenses grâce à leur action immunostimulante. Il faut les éviter pendant la période inflammatoire pour ne pas augmenter les lésions dues à l'inflammation (FAIVRE, 2010 et 2012 et WAMINE, 2011).

2) Les peptidoglycanes

Les peptidoglycanes sont des chaînes glucidiques reliées par des acides-aminés. Ils ont une analogie de structure avec les parois bactériennes ce qui leur confère un pouvoir de modification des adhésines des bactéries. Ils seront surtout actifs contre les GRAM + car les peptidoglycanes ne sont pas protégés, tandis que sur les GRAM-, la paroi est protégée par une membrane. Cette analogie de structure leur permet aussi de stimuler les lymphocytes B. Comme les polysaccharides, ils sont hydrosolubles et donc extraits dans des solvants aqueux (FAIVRE, 2012).

Les peptidoglycanes ont plusieurs actions :

- Action antibactérienne grâce à leurs propriétés anti-adhésines,
- Action immunostimulante grâce à leur action antigénique semblable au polysaccharide du streptocoque ou au LPS. Ils peuvent ainsi stimuler l'immunité, qu'elle soit innée ou acquise.

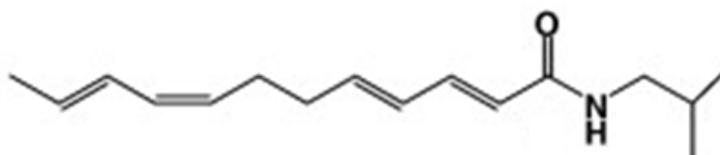
Ils stimulent le système immunitaire grâce à leur action antigénique, renforcent les défenses immunitaires pendant la période de récupération et sont utilisés pour prévenir les récidives. (FAIVRE, 2010 et WAMINE, 2011).

Les peptidoglycanes se trouvent dans le **Ginseng** (sous forme de panaxanes) (WAMINE, 2011) et l'**Echinacée**.

3) Les alkylamides

Les alkylamides, également appelés **dérivés polyacétyléniques** ou polyines sont des dérivés des acides gras poly-insaturés (dérivés de l'isobutylamide, issus de l'acide linoléique). Ils sont souvent linéaires, mais peuvent aussi être cyclisés (BRUNETON, 1999) (Figure 2).

Figure 2: Structure moléculaire d'un alkylamide (WICHTL et ANTON, 2001).



Ce sont des molécules **liposolubles** et sont donc extraites dans des solvants alcooliques.

Les alkylamides ont plusieurs actions :

- Action immunomodulatrice : les alkylamides augmentent le nombre de macrophages et la synthèse d'IL-10 anti-inflammatoire,
- Action immunostimulatrice de l'immunité innée : ils augmentent la phagocytose par les macrophages et la synthèse de TNF et de NO. Cette action sera possible seulement si la cellule immunitaire est déjà activée (FAIVRE, 2010),
- Action immunodépressive de l'immunité acquise : ils diminuent l'expression du CMH II sur les cellules dendritiques et la synthèse d'IL-2 par les LT,
- Action anti-inflammatoire : ils inhibent les enzymes COX-2 et LOX d'où une diminution de la synthèse des éicosanoïdes. Ils diminuent aussi la synthèse des cytokines pro-inflammatoires comme le TNF et l'IFN γ (WAMINE, 2011 et FAIVRE, 2010).
- Action antibactérienne et antifongique: certaines molécules sont des dérivés soufrés (dans la Bardane) et possèdent une activité phototoxique particulièrement marquée chez certains champignons comme *Candida albicans* (FAIVRE, 2012).

Les alkylamides sont présents dans la **Bardane** et l'**Echinacée**.

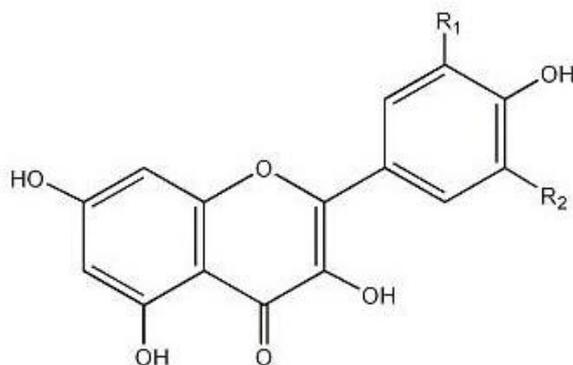
4) Les polyphénols

Les polyphénols sont formés par la liaison de plusieurs phénols liés à d'autres groupements d'origine moléculaire différente. Leurs effets pharmacologiques sont variables selon l'hétéroside lié aux phénols et selon la nature et le nombre des glucides hydroxylés. Ce sont des **pigments**, presque toujours hydrosolubles (BRUNETON, 1999 et FAIVRE, 2012).

a) Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des pigments jaunes (Figure 3). Ils sont formés à partir du 2-phénylchromane. Au sein de ce groupe se trouvent les flavonols, les chalcones, les aurones et les isoflavones.

Figure 3 : Structure moléculaire d'un flavonoïde (BRUNETON, 1999).



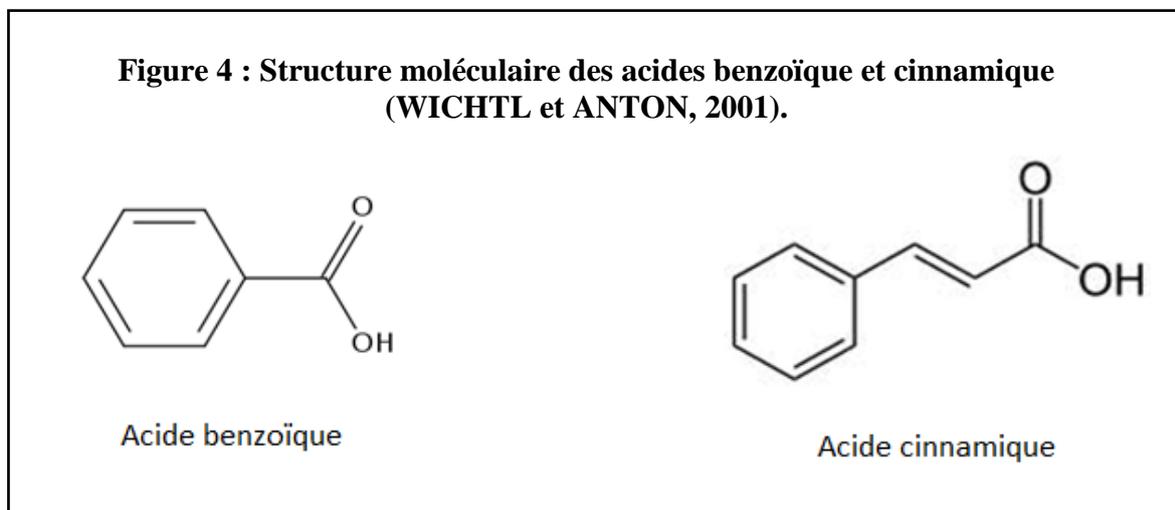
Les flavonoïdes ont plusieurs propriétés :

- Action antioxydante : ils sont anti-radicaux libres, particulièrement lors d'anoxie, d'inflammation, ou d'auto oxydation lipidique. Ils augmentent la synthèse des défenses antioxydantes et inhibent l'aldose réductase (WICHTL et ANTON, 2001),
- Action anti-inflammatoire grâce à l'inhibition de certaines enzymes : la glabridine et l'isoliquiritigénine de la Réglisse inhibent COX-1 et COX-2. La glabridine inhibe en plus LOX,
- Action immunodépressive de l'immunité humorale par leur rôle anti-allergique : la liquiritigénine de la Réglisse inhibe la production d'IgE ce qui inhibe la dégranulation des mastocytes,
- Action immunostimulante de l'immunité cellulaire,
- Action antibactérienne et antivirale (BRUNETON, 1999 et FAIVRE, 2012).

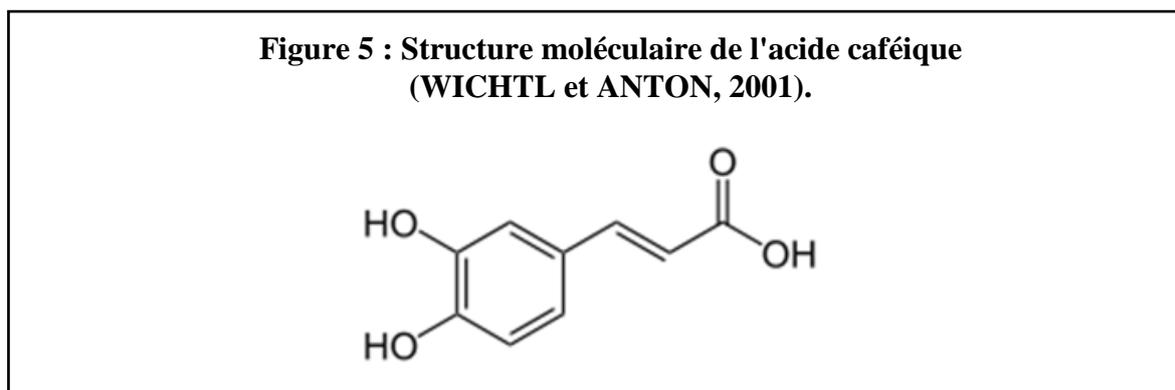
Les flavonoïdes se trouvent dans la **Réglisse**, la **Rhodiola**, le **Plantain** et la **Bardane**.

b) Les acides phénols

Les acides phénols possèdent une fonction acide et une fonction phénol. Ce sont des dérivés des acides benzoïques et cinnamiques (Figure 4).



L'acide caféique est un dérivé de l'acide cinnamique (Figure 5).



Les acides phénols présents au sein des plantes ont des structures moléculaires très variées car ils peuvent être estérifiés, s'associer entre eux ou avec d'autres acides. Par exemple :

- **L'acide cichorique** est un dérivé de l'acide caféique et de l'acide tartrique,
- **L'échinacoside** est un ester osidique de l'acide caféique,
- **L'acide chlorogénique** et la **cynarine** sont des dérivés de l'acide caféique et de l'acide quinique,
- **L'acide férulique**, **l'acide coumarique** et **l'acide vanillique** sont des dérivés de l'acide caféique (BRUNETON, 1999).

Les acides phénols ont plusieurs propriétés :

- Action anti-enzymatique : ils sont anti-hyaluronidases, ils préservent donc la matrice extracellulaire et les endothéliums des lésions inflammatoires,
- Action pro-inflammatoire : ils augmentent l'expression de NFκB,
- Action antioxydante de l'échinacoside en inhibant la synthèse de NO,
- Action immunostimulante de l'immunité cellulaire en augmentant le nombre de lymphocytes et en stimulant leur production d'IFNγ,
- Action antivirale de l'acide caféique, l'acide chlorogénique et l'acide cichorique,
- Action antibactérienne de l'échinacoside (WAMINE, 2011).

Ces acides phénols se trouvent dans l'**Echinacée**, le **Plantain**, le **Ginseng**, la **Rhodiola** et la **Bardane**.

c) Les glucosides phénylpropaniques et phényléthanoliques

Ces composés phénolés sont issus des acides phénols. Le **plantamajoside**, l'**actéoside**, la **rosavine** et la **rosine** sont des glucosides phénylpropaniques.

Ils ont plusieurs propriétés :

- Action anti-inflammatoire : l'actéoside inhibe l'aldose réductase et la 5-lipoxygénase des granulocytes, d'où inhibition de la formation des hydroperoxydes et des leucotriènes,
- Action immunodépressive de l'immunité acquise de l'actéoside en inhibant la synthèse d'IFNγ par les LT,
- Action antibactérienne : action bactériostatique,
- Action antioxydante (BRUNETON, 1999 et FAIVRE, 2012).

Les glucosides phénylpropaniques se trouvent dans le **Plantain** et la **Rhodiola**.

Des composés de structure moléculaire proche, les **glucosides phényléthanoliques**, ont également des propriétés immunomodulatrices. Le **salidroside** appartient à cette famille.

Il a plusieurs propriétés :

- Action immunostimulante de l'immunité humorale par augmentation de synthèse d'IL-4, d'IL-10 et production d'IgG,
- Action immunostimulante de l'immunité cellulaire par prolifération lymphocytaire et augmentation de synthèse d'IL-2 et d'IFNγ,
- Action anti-inflammatoire par inhibition de NFκB et diminution de synthèse de TNFα, IL-6 et IL-1β,
- Action antioxydante,
- Action anti-apoptotique (rôle antitumoral) (FAIVRE, 2012).

Ce glucoside phényléthanolique est présent dans la **Rhodiola**.

d) Les lignanes

Les lignanes appartiennent à la famille des polyphénols. Ils résultent de la condensation d'unités phénylpropaniques. **L'arctigénine** est un lignane possédant de multiples actions :

- Action immunodépressive de l'immunité innée et acquise en inhibant la prolifération des LT et en inhibant la synthèse des cytokines (IL-2, IFN γ , IL-6 et TNF α),
- Action anti-inflammatoire en inhibant NF κ B et la synthèse des cytokines pro-inflammatoires. Il limite aussi la formation des thrombus (FAIVRE, 2012).

Les lignanes se trouvent principalement dans la **Bardane**.

5) Les terpènes

a) Les saponosides

Les saponosides sont formés de groupe d'hétérosides, aux propriétés tensioactives : ils se dissolvent dans l'eau en formant des solutions moussantes. Ce sont des molécules à 30 carbones, issues de la lignée terpénoïde.

Parmi les saponosides triterpéniques, la **glycyrrhizine** et **l'acide glycyrrhétinique** présents dans la Réglisse sont très utiles en phytothérapie. Elles ont de multiples propriétés :

- Action immunodépressive de l'immunité innée par inhibition de l'activité cytolitique du complément et de la formation des complexes d'action membranaire,
- Action immunodépressive de l'immunité acquise en diminuant le nombre de lymphocytes circulants et en inhibant la synthèse des cytokines impliquées dans la production d'immunoglobulines,
- Action anti-allergique en inhibant la synthèse d'IgE, d'IL-4 et d'IL-5 et la dégranulation des mastocytes,
- Action anti-inflammatoire en inhibant les enzymes de dégradation du cortisol et en empêchant l'action de l'I κ B kinase. Cette enzyme ne peut donc plus phosphoryler l'inhibiteur I κ B, l'inhibiteur reste fixé sur NF κ B. Le facteur de transcription est donc inhibé,
- Action antibactérienne, antivirale et antifongique par inhibition de l'adhésion des micro-organismes et de leur prolifération. Ils agissent en activant la sécrétion d'IFN γ par les cellules épithéliomuqueuses et les LT (WAMINE, 2011) et la sécrétion d'IL-12 pour la diminution de l'adhésion virale. Ils activent également la voie de l'immunité cellulaire dirigée contre les organismes fongiques,
- Action antioxydante (BRUNETON, 1999).

Ces saponosides sont présents dans la **Réglisse**.

b) Les iridoïdes

Dans la famille des triterpènes se trouvent aussi les iridoïdes. Ils ont plusieurs propriétés :

- Action immunostimulante de l'**aucubigénine** en augmentant la prolifération des lymphocytes,
- Action anti-inflammatoire de l'**aucuboside** en inhibant les COX,
- Action antibactérienne de l'aucubigénine.

Les iridoïdes se trouvent dans le **Plantain**.

c) Les triterpènes

Les triterpènes appartiennent à la famille des terpènes. Ils n'ont pas de rôle majeur en phytothérapie mais participent à la synergie du totum des plantes. L'**acide ursolique** et l'**acide oléanique** sont des triterpènes. Ils ont plusieurs propriétés :

- Action anti-inflammatoire en inhibant les COX,
- Action immunostimulante de l'immunité acquise en activant la synthèse d'IFN γ , d'IL-6 et de TNF α .

Les triterpènes se trouvent dans le **Plantain** et le **Gui**.

6) Les protéines

Les **lectines** sont des protéines qui possèdent des propriétés immunomodulantes intéressantes :

- Action immunostimulante de l'immunité innée en activant la synthèse de TNF α et d'IL-1,
- Action immunostimulante de l'immunité humorale en activant la voie Th2. Le Gui est utilisé comme adjuvant vaccinal,
- Action anti-inflammatoire,
- Action antitumorale en activant la réponse immunitaire cellulaire, en activant la cytotoxicité des NK et en diminuant l'angiogenèse.

Ces protéines se trouvent dans le **Gui**.

C. Présentation des plantes médicinales agissant sur le système immunitaire

Nous avons vu précédemment les bases de la phytothérapie et les principes actifs agissant au niveau immunitaire. Nous allons maintenant nous intéresser aux plantes médicinales possédant ces principes actifs, afin de préciser leurs actions et de pouvoir les utiliser en thérapeutique.

1) L'Echinacée pourpre- *Echinacea purpurea* (Astéracées)

a) Présentation

L'Echinacée est une plante vivace herbacée à tiges dressées, jusqu'à 180 cm de hauteur. Les fleurs sont pourpres, tubulées et réunies en boule. L'Echinacée a pour origine les forêts rocheuses claires, les fourrés et les prairies de la partie centrale de l'Amérique du Nord (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012) (Figure 7).

La **racine** (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012) et les **parties aériennes** sont les parties utilisées en médecine.

Figure 7 : Gravure d'*Echinacea purpurea* (RAF, 2013).



Selon BARRET (2003), les préparations à base d'*Echinacea purpurea* sont parmi les plus utilisées en phytothérapie. Il existe 3 espèces d'Echinacée, connues pour leurs propriétés médicinales : *Echinacea angustifolia*, *E.pallida* et *E.purpurea*. Elles ont des compositions proches, à quelques principes actifs près. Certaines préparations contiennent des extraits des trois plantes, mais la plupart des préparations médicinales sont faites à partir des racines d'*Echinacea purpurea* qui contiennent les principes actifs les plus intéressants en thérapeutique (BARNES *et al.*, 2005 et BORCHERS *et al.*, 2000). Certains procédés d'extraction permettent cependant, à partir de la plante entière, d'obtenir des

préparations contenant les principes actifs des racines et des parties aériennes, et donc le totum de la plante (WAMINE, 2012).

Echinacea purpurea est inscrite dans la liste A de la Pharmacopée française 2012.

b) Les principes actifs

i. Les polysaccharides

L'Echinacée contient des polysaccharides (BENSON *et al.*, 2010, BRUNETON, 1999 et INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012) et des peptidoglycanes primaires et secondaires:

- glucurono-arabinogalactane,
- arabinorhamnogalactane (WICHTL et ANTON, 2001),
- fucogalactoxyloglucane,
- glucuronoarabinoxylane,
- **arabinogalactane** (BARRET, 2003).

Ces molécules sont immunostimulantes de l'immunité innée et acquise (BENSON *et al.*, 2010), antioxydantes, pro-inflammatoires, antibactériennes et antivirales (WICHTL et ANTON, 2001).

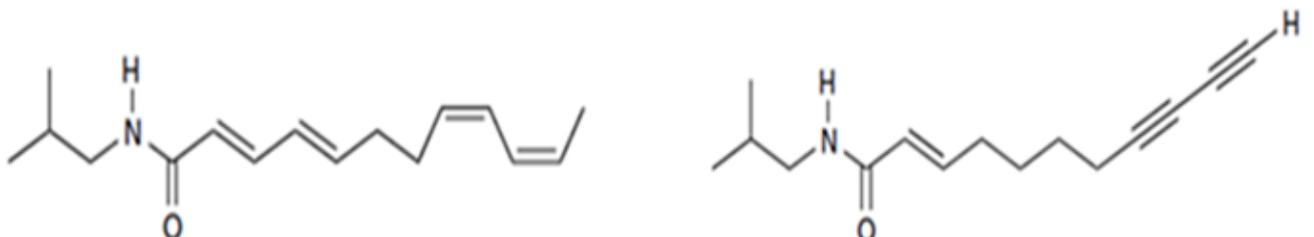
Les polysaccharides, hydrosolubles, sont présents en grande quantité dans les **racines** et en plus faible quantité dans les parties aériennes d'*Echinacea purpurea* (FAIVRE, 2012).

ii. Les alkylamides

Les alkylamides (BRUNETON, 1999, FAIVRE, 2010 et INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012) présents dans l'Echinacée sont :

- Isobutylamides des acides polyényniques (**acide undéca - 2, 4 - diène - 8, 10 - diynoïque**) et d'acides polyéniques (**acides dodéca - 2, 4, 8, 10 - tétraénoïque = échinacéine**) (WICHTL et ANTON, 2001 et BARRET, 2003) (Figure 8),
- Dérivés de l'acide linoléique.

Figure 8 : Structure moléculaire des principaux alkylamides d'*Echinacea purpurea* (BARNES *et al.*, 2005).



Isobutylamide de l'acide dodéca-2,4,8,10-tétraénoïque Isobutylamide de l'acide undéca-2,4-diène-8,10-diynoïque

Ces principes actifs sont immunodépresseurs de l'immunité acquise (BENSON *et al.*, 2010), anti-inflammatoires ou pro-inflammatoires suivant le contexte et antifongiques. Les alkylamides sont liposolubles et majoritairement présents dans les **parties aériennes**, surtout chez *Echinacea angustifolia* (BENSON *et al.*, 2010).

iii. Les acides phénols

Les acides phénols de l'Echinacée sont des dérivés de l'acide caféique (BRUNETON, 1999 et INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012) :

- Dérivés de l'acide caféique et de l'acide quinique : l'**acide chlorogénique** (ou acide 5-cafféoylquinique) et la **cynarine** (ou acide 1,3-dicafféoylquinique). La cynarine est spécifique d'*E.angustifolia* (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012 et WICHTL et ANTON, 2001) (Figure 9),
- Dérivé de l'acide caféique et de l'acide tartrique : l'**acide cichorique** (ou acide 2,3-dicafféoyltartrique) est abondant chez *E.purpurea* (Figure 10),
- Esters osidiques de l'acide caféique : l'**échinacoside** est absent chez *E.purpurea* (BORCHERS *et al.*, 2000, BARNES *et al.*, 2005 et WICHTL et ANTON, 2001) (Figure 11).

Figure 9 : Structures moléculaires de l'acide chlorogénique (BARNES *et al.*, 2005) et de la cynarine (WICHTL et ANTON, 2001).

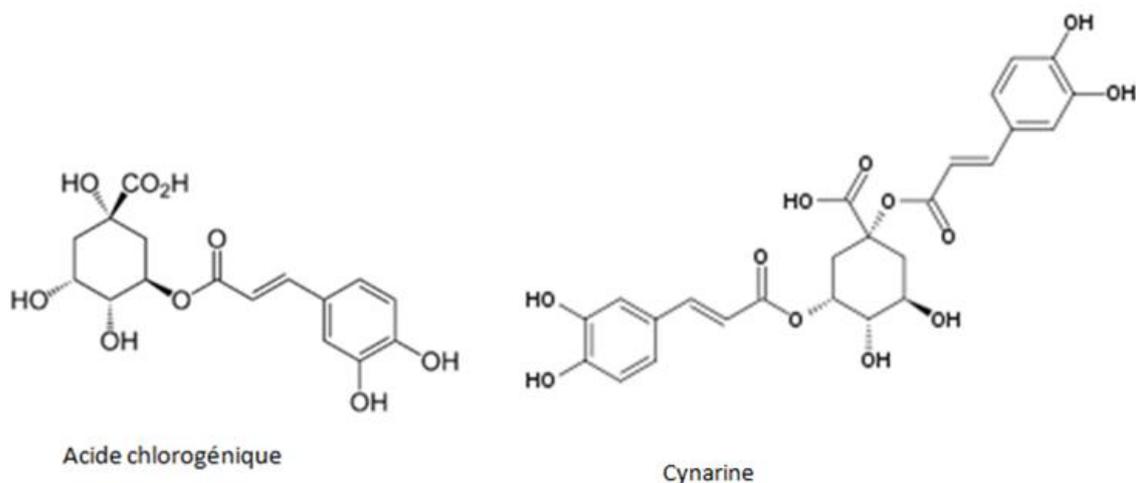


Figure 10 : Structure moléculaire de l'acide cichorique (BARNES *et al.*, 2005).

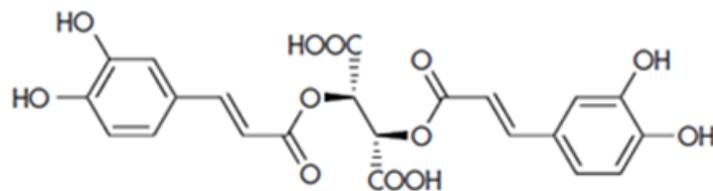
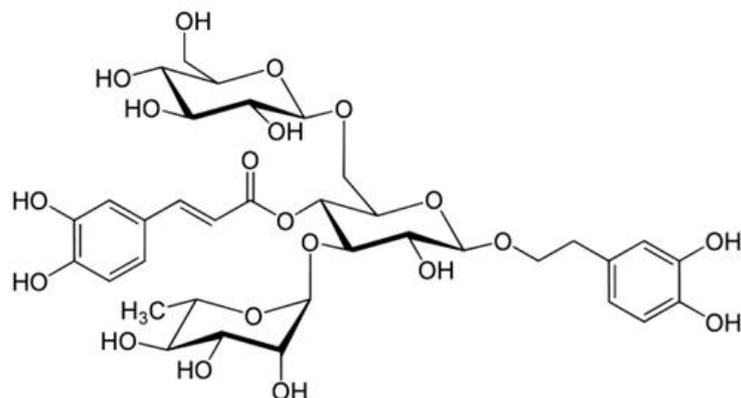


Figure 11: Structure moléculaire de l'échinacoside (BRUNETON, 1999).



Ces acides phénols sont anti-inflammatoires ou pro-inflammatoires suivant le contexte, antioxydants, antibactériens et antiviraux (BARRET, 2003 et RININGER *et al.*, 2000).

2) La Réglisse - *Glycyrrhiza glabra* (Fabacées)

a) Présentation

La Réglisse est une plante vivace de 100 à 150 cm de hauteur. Les inflorescences sont des grappes de fleurs couleur lilas plus ou moins foncées. Les parties souterraines de couleur jaune sont très développées. La Réglisse pousse spontanément dans les prairies et dans les zones ensoleillées (Figure 12).

La **racine** est la partie utilisée en médecine (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

Glycyrrhiza glabra est inscrite à la Pharmacopée européenne 3^{ème} édition (1999) (WICHTL et ANTON, 2001).

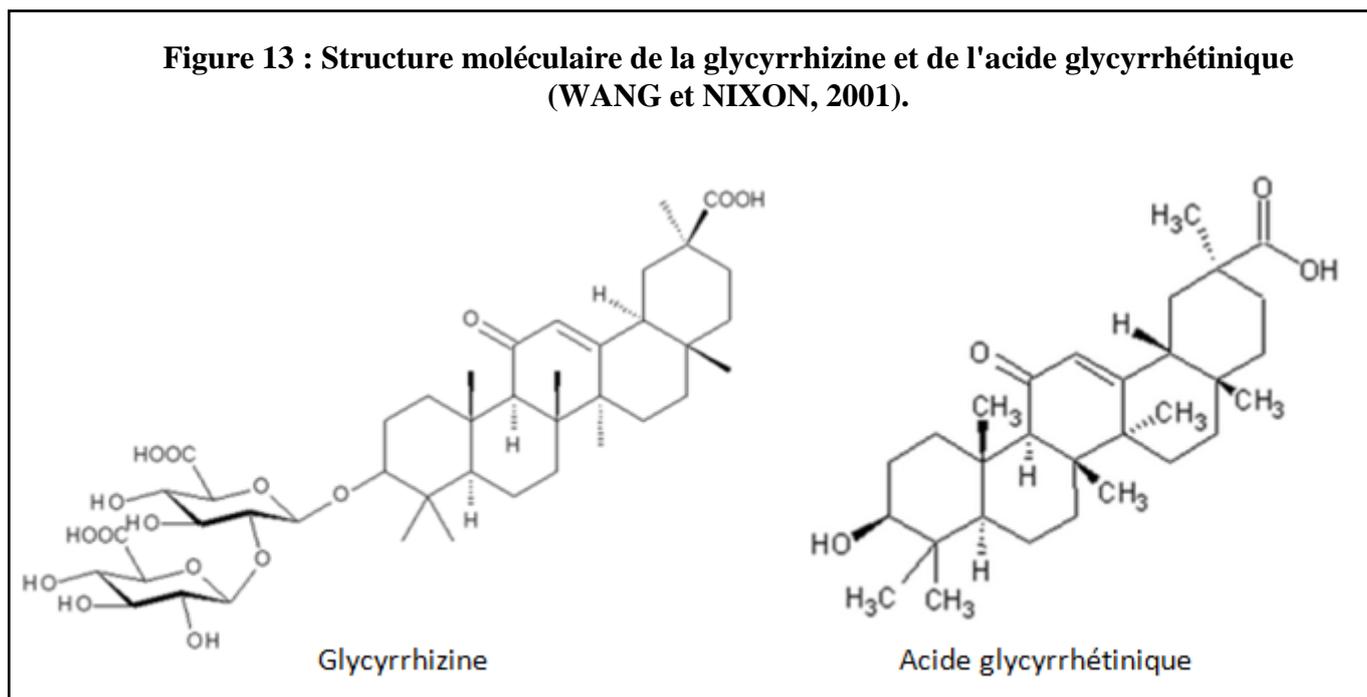
Figure 12 : Gravure de *Glycyrrhiza glabra* (STUEBER, 2013).



b) Les principes actifs

i. Les saponosides

Le principal saponoside de la Réglisse est la **glycyrrhizine**, ou acide glycyrrhizique, qui représente 3 à 13% de la racine séchée (WAMINE, 2012 et BRUNETON, 1999). Son hydrolyse conduit à l'**acide glycyrrhétinique** (ou acide glycyrrhétique) (WICHTL et ANTON, 2001) (Figure 13).



Ces molécules ont plusieurs propriétés : elles sont immunodépresseives de l'immunité innée et acquise, anti-inflammatoires, antibactériennes et antifongiques (WICHTL et ANTON, 2001, BRUNETON, 1999 et WAMINE, 2012).

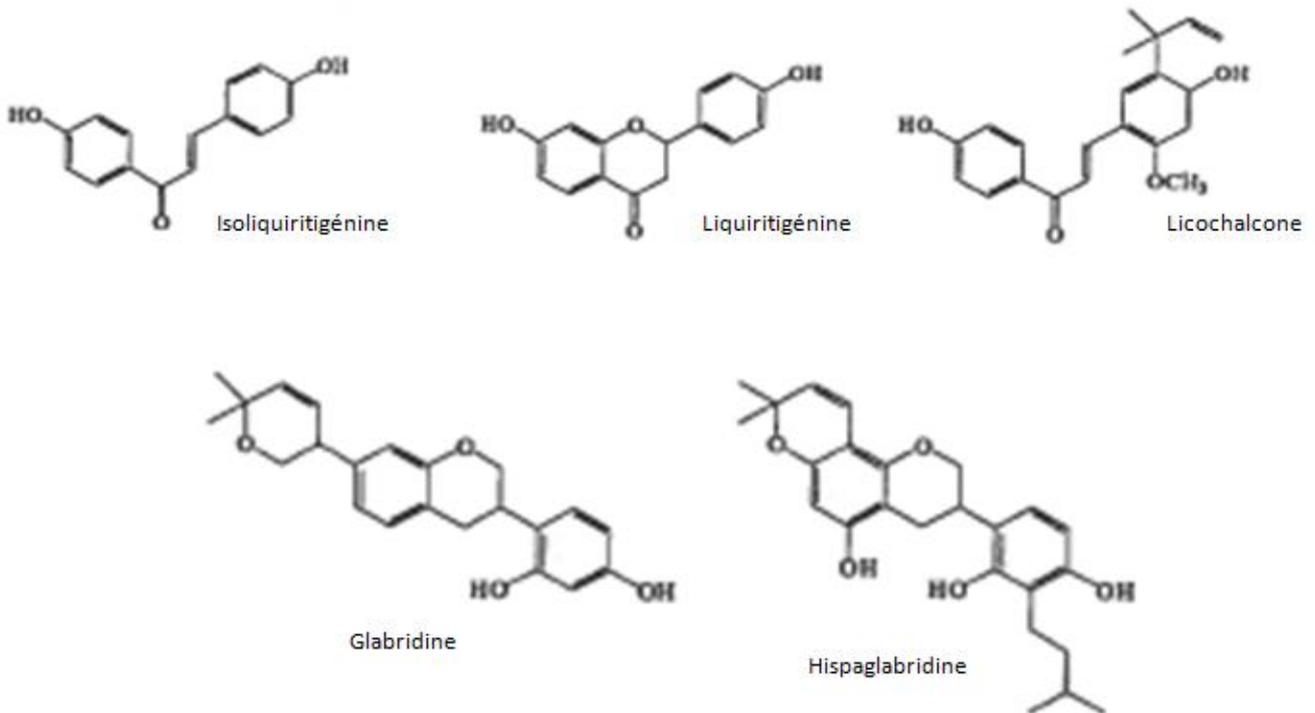
ii. Les polyphénols : acides phénols et flavonoïdes

Les polyphénols représentent 1 à 5% de la racine séchée. Les flavonoïdes sont majoritaires et représentent 0,65 à 2% de la drogue sèche. Ils sont principalement sous forme d'hétérosides (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012 et WICHTL et ANTON, 2001).

Les flavonoïdes sont classés en différentes familles :

- Flavanones : des liquiritosides (**liquiritigénine**, liquiritine...) (FAIVRE, 2012),
- Flavones et pyranoflavones : hispaglabrine, hispaglabridine et **glabridine**,
- Isoflavones : formononétine,
- Chalcones: licochalcones, **isoliquiritigénine**, isoliquiritine (BRUNETON, 1999),
- Isoflavonols, isoflavènes et coumestanes (BRUNETON, 1999) (Figure 14).

Figure 14: Structure moléculaire des principaux flavonoïdes de *Glycyrrhiza glabra* (WANG et NIXON, 2001).



Ces polyphénols sont anti-inflammatoires et anti-enzymatiques (WAMINE, 2012). Ils jouent de plus un rôle dans la protection des muqueuses contre les micro-organismes pathogènes (FAIVRE, 2012).

iii. Les polysaccharides

Les polysaccharides représentent 10% de la racine séchée (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012). Les principaux polysaccharides sont la glycyrrhizane et les acides type GPI et GPII (nommés ainsi en référence à un groupement glycosyl phosphatidyl contenu dans ces molécules) (FAIVRE, 2012).

Ces polysaccharides sont immunostimulants de l'immunité innée, pro-inflammatoires et antibactériens.

La Réglisse est également composée de **coumarines** antibactériennes (glycyrol, glycyrine et glycoumarine) (TANAKA *et al.*, 2001 et WICHTL et ANTON, 2001).

3) La Bardane – *Arctium lappa* (Astéracées)

a) Présentation

La Bardane est une grande plante herbacée bisannuelle de 150 cm de hauteur au maximum, aux tiges poilues. Les feuilles basales sont grandes et d'une longueur de 50 cm au maximum. La racine fusiforme est brune en dehors et blanche à l'intérieur. Elle est très commune en France sur les terrains vagues, au bord des chemins, parfois cultivée (BLAMEY et GREY-WILSON, 1991) (Figure 15).

La **racine** est la partie utilisée en médecine (WAMINE, 2012).

La racine séchée est inscrite à la Pharmacopée française (WICHTL et ANTON, 2001).

Figure 15 : Gravure d'*Arctium lappa* (STUEBER, 2013).

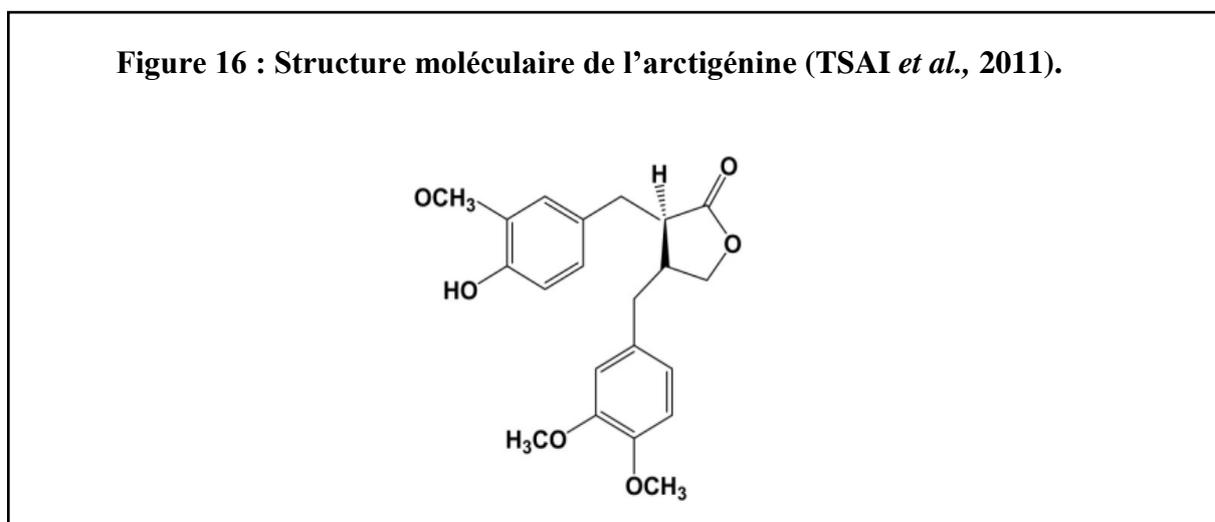


b) Les principes actifs

i. Les polyphénols

- **Les lignanes**

Les lignanes font partie de la famille des polyphénols et résultent de la condensation d'unités phénylpropaniques (BRUNETON, 1999). Le plus important est l'**arctigénine** (Figure 16).



Ils sont majoritaires dans les fruits et les graines de Bardane mais ils sont également présents dans les racines.

Les lignanes possèdent des propriétés immunodépresseives de l'immunité acquise, anti-inflammatoires et antioxydantes (TSAI *et al.*, 2011).

- **Les acides phénols**

Ils représentent 2 à 3% de la plante sèche (BRUNETON, 1999). Les principaux acides phénols sont l'**acide caféique**, l'**acide chlorogénique**, l'**acide isochlorogénique** (WICHTL et ANTON, 2001), l'**acide hydrobenzoïque**, l'**acide p-coumarique** et les esters de type **verbascoside** (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

Ils ont des propriétés antioxydantes (WAMINE, 2011 et 2012).

- **Les flavonoïdes**

Les principaux flavonoïdes de la Bardane sont le rutoside et l'hyperoside (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

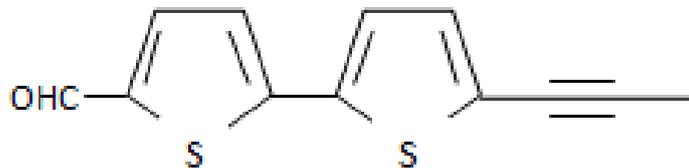
Ils ont des propriétés anti-inflammatoires.

ii. Les alkylamides

Les alkylamides sont surtout présents dans la racine (WICHTL et ANTON, 2001). Ils sont classés en deux catégories :

- Les polyènes et polyines : ce sont des composés soufrés dérivés de **l'arctinal**, de l'arctinone, de l'arctinol ou de l'acide arctique (BRUNETON, 1999) (Figure 17),
- Les polyacétylènes, principalement le tridécadiène (WICHTL et ANTON, 2001).

Figure 17: Structure moléculaire de l'arctinal (BRUNETON, 1999).



Les alkylamides ont une activité antibactérienne et antifongique (BRUNETON, 1999). Ils sont en plus immunomodulateurs (FAIVRE, 2010).

iii. Les lactones sesquiterpéniques

Ce sont des molécules cycliques de la famille des terpènes, qui possèdent une fonction lactone. Elles constituent l'amer des feuilles de la Bardane. Le constituant principal est l'arctiopicine (BRUNETON, 1999).

Elles ont des propriétés antibactériennes et antitumorales (WAMINE, 2012).

4) Le Plantain lancéolé - *Plantago lanceolata* (Plantaginacées)

a) Présentation

Le Plantain lancéolé est une plante herbacée vivace ne dépassant pas 30 cm de hauteur. Les feuilles sont lancéolées, étroites et gris-verdâtres. Les fleurs sont marrons, disposées en petits épis noirâtres beaucoup plus longs que les feuilles. Les fruits sont une capsule déhiscente. Le Plantain pousse en prairie, sur les talus, les terrains vagues ou cultivés, sur sol neutre ou alcalin, à 2300m d'altitude maximum (BLAMEY et GREY-WILSON, 1991) (Figure 18).

Les **feuilles** sont les parties utilisées en médecine (WAMINE, 2012).

Plantago lanceolata est inscrite à la Pharmacopée française Xème édition depuis 1996 en tant que feuille séchée contenant au minimum 0,5% d'aucuboside (WICHTL et ANTON, 2001).

Figure 18 : Gravure de *Plantago lanceolata* (INSTITUT DE BOTANIQUE, 2010).



b) Les principes actifs

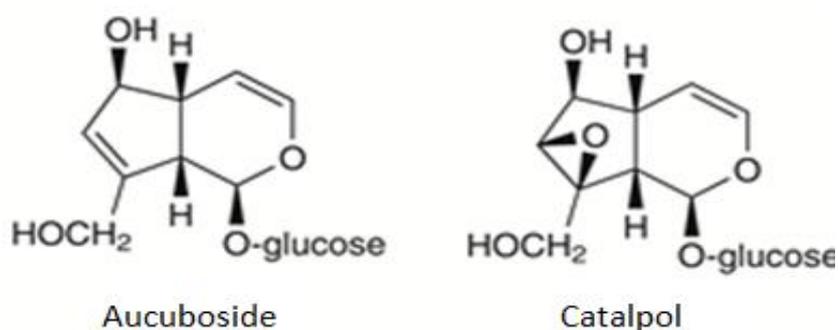
i. Les iridoïdes

Les iridoïdes appartiennent à la famille des terpènes. Ce sont des monoterpènes à squelette iridane. Dans le Plantain lancéolé on trouve majoritairement des hétérosides d'iridoïdes. Ils représentent 2 à 3% de la plante séchée (WICHTL et ANTON, 2001). Les principaux iridoïdes sont :

- L'**aucuboside** (0,3 à 2,5% de la plante),
- Le **catalpol** (0,3 à 2,1% de la plante),
- L'**aspéruloside** (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 1999) (Figure 19).

L'**aucubigénine** est un produit de dégradation de l'aucuboside.

Figure 19 : Structure moléculaire de l'aucuboside et du catalpol (WICHTL et ANTON, 2001).



Le catalpol est présent dans les jeunes feuilles, l'aucuboside dans les feuilles anciennes. Ce sont des principes actifs, anti-inflammatoires et antibactériens (WAMINE, 2012, FAIVRE, 2012 et BRUNETON, 1999).

ii. Les polyphénols

• Les flavonoïdes

Ils peuvent être sous forme de flavonoïdes libres (apigénine, lutéoline, hispiduline, quercétine...) ou sous forme d'hétérosides de flavonoïdes (glucoside d'apigénine, de lutéoline, d'hispiduline, de quercétine, de kaempférol...) (WICHTL et ANTON, 2001 et INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

Les flavonoïdes sont immunostimulants de l'immunité acquise et antioxydants (WAMINE, 2012, FAIVRE, 2012 et CHIANG *et al.*, 2003).

iii. Les acides phénols

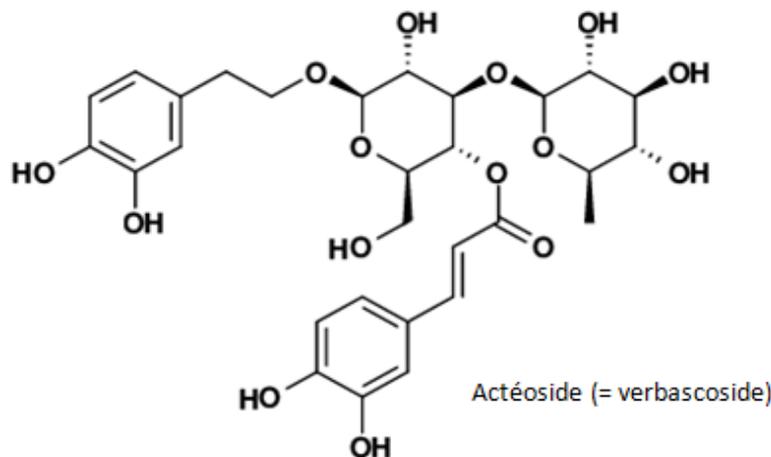
Ils peuvent être sous forme libre (acide caféique, acide chlorogénique, acide férulique, acide fumarique, acide salicylique, acide coumarique, acide vanillique...) ou sous forme d'esters caféique.

Les acides phénols sont antiviraux, pro-inflammatoires et immunostimulants de l'immunité acquise (BRUNETON, 1999, WICHTL et ANTON, 2001 et WAMINE, 2011).

- Les glucosides phénylpropaniques

Ces composés phénolés sont représentés par le **plantamajoside** et l'**actéoside** (ou verbascoside). Ils constituent 3 à 8% de la plante séchée (FAIVRE, 2010 et WICHTL et ANTON, 2001) (Figure 20).

Figure 20 : Structure moléculaire de l'actéoside (WICHTL et ANTON, 2001).



Ils sont immunodépresseurs de l'immunité acquise, anti-inflammatoires ou pro-inflammatoires en fonction du contexte, antibactériens et antioxydants.

iv. Les triterpènes

Les triterpènes sont représentés par l'**acide ursolique** et un de ses isomères, l'**acide oléanique** (RINGBOM *et al.*, 1998).

Ils ont une activité anti-inflammatoire à tropisme conjonctif et immunostimulante de l'immunité acquise (WAMINE, 2012 et FAIVRE, 2012).

5) Le Ginseng – *Panax ginseng* (Araliacées)

a) Présentation

Le Ginseng est une plante herbacée ne dépassant pas 50 cm de hauteur. Les feuilles palmatilobées sont surmontées d'une ombelle de fleurs blanches et de baies rouges (BRUNETON, 1999). La racine est tubérisée, ramifiée et de grande taille (Figure 21).

La **racine** est la partie utilisée en médecine (WICHTL et ANTON, 2001).

La racine de *Panax ginseng* est inscrite à la Pharmacopée française depuis 1989 (Xème édition).

Figure 21: Gravure de *Panax ginseng* (MAURIC, 2000).



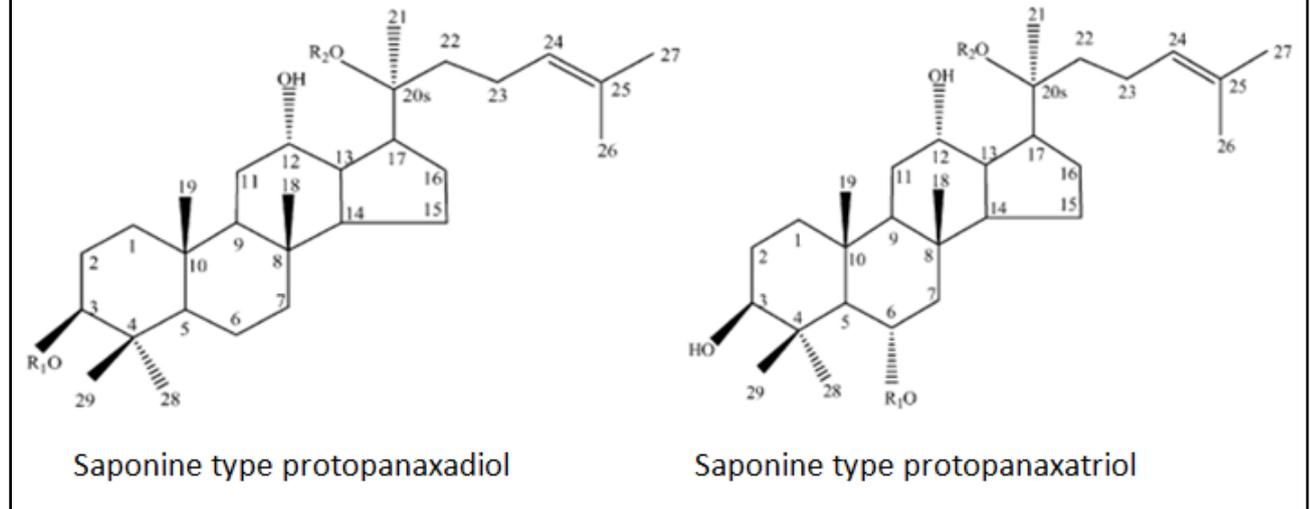
b) Les principes actifs

i. Les saponosides

Les saponosides du Ginseng, également appelés **ginsénosides**, représentent 2 à 3% de la racine séchée. Ces ginsénosides sont majoritairement des saponosides triterpéniques de la série du dammarane. Les dammaranes sont des molécules tétracycliques présentes dans les plantes sous forme d'hétérosides (BRUNETON, 1999 et WICHTL et ANTON, 2001). Il y a deux types d'hétérosides :

- Les hétérosides du protopanaxadiol : ginsénosides Rg3, Rb1, Rd, Rc, Rb2. Ces ginsénosides sont formés à partir de la génine, le protopanaxadiol, par substitution des radicaux R1 et R2 (Figure 22) par des molécules de glucose,
- Les hétérosides du protopanaxatriol : ginsénosides Rg1, Re et Rg2 (Figure 22).

Figure 22 : Structure moléculaire des 2 principales génines des ginsénosides : protopanaxadiol et protopanatriol (SUN *et al.*, 2007).



Les ginsénosides sont anti-inflammatoires ou pro-inflammatoires en fonction du contexte, immunodépresseurs ou immunostimulants de l'immunité humorale en fonction du contexte et antitumoraux (WAMINE, 2012, BRUNETON, 1999 et FAIVRE, 2012).

ii. Les polysaccharides et les peptidoglycanes

La racine de Ginseng contient des oligosaccharides, des polysaccharides et des peptidoglycanes appelés **panaxanes** (BRUNETON, 1999). Ces polysaccharides sont immunostimulants de l'immunité innée, antioxydants et pro-inflammatoires (WAMINE, 2012 et FAIVRE, 2012).

iii. Les acides phénols

Les principaux acides phénols du Ginseng sont **l'acide vanilique**, **l'acide salicylique** et **l'acide p-coumarique** (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012). Ces acides phénols sont antioxydants (KANG *et al.*, 2006).

6) La Rhodiola - *Rhodiola rosea* (Crassulacées)

a) Présentation

La Rhodiola est une plante vivace à l'aspect glabre, haute de 20 à 40 cm qui se développe en touffe. Les tiges sont épaisses de 5mm, les feuilles sont longues, jusqu'à 4 cm, lancéolées et pointues. Les inflorescences sont des corymbes de fleurs jaunes. C'est une plante très résistante qui pousse dans les régions froides et en haute montagne jusqu'à 4000m d'altitude. La partie souterraine est un rhizome très développé (Figure 23). Le **rhizome** est la partie utilisée en médecine (Institut Européen des Substances Végétales, 2012).

Figure 23 : Dessin de *Rhodiola rosea* (JUILLERAT et JEANNERAT, 2011).

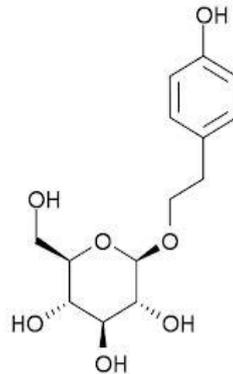


b) Les principes actifs

i. Les glucosides phényléthanoliques

Ces molécules appartiennent à une sous-famille des polyphénols. Ils dérivent du groupement phényléthanol. Ils sont également nommés les glycosides phénoliques. Ce sont principalement le **salidroside** (rhodioloside) et le p-tyrosol (Figure 24).

Figure 24: Structure moléculaire du salidroside (KELLY, 2001).

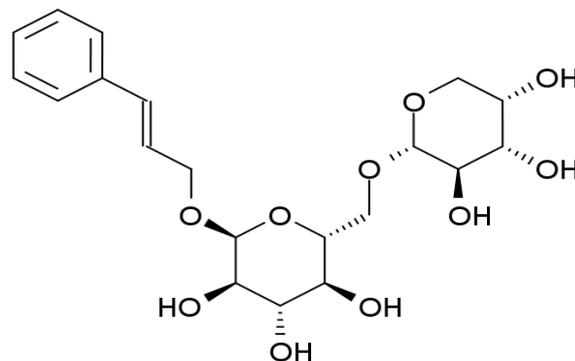


Le salidroside a des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires et immunostimulantes de l'immunité acquise (KELLY, 2001).

ii. Les glucosides phénylpropaniques

Ces molécules sont dérivées du noyau phényl propane. Les principaux sont la rosavine, la rosine, la rosarine, la rosiridine (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012 et MUDGE *et al.*, 2012), la rhodioniside, la rhodioline et la rosiridine (KELLY, 2001) (Figure 25).

Figure 25 : Structure moléculaire de la rosavine (KELLY, 2001).



Ces molécules ont une activité adaptogène et antioxydante (FAIVRE, 2012). Elles sont extraites dans des solutions alcooliques de racine (MUDGE *et al.*, 2012).

iii. Les acides phénols

Ce sont principalement l'**acide chlorogénique**, l'**acide hydroxycinnamique** et l'**acide gallique** (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).
Ils sont antioxydants et antibactériens (FAIVRE, 2012).

iv. Les flavonoïdes

Les principaux sont la rodioline, la rodiodine, la rodiosine, l'acétylerhodalgine et la tricine (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).
Ils ont une activité immunostimulante (FAIVRE, 2012).

7) Le Gui - *Viscum album* (Viscacées)

a) Présentation

Le Gui est un arbuste héli-parasite de diverses espèces de feuillus : peuplier, pommier, sapin, chêne, pin, orme. Il forme des touffes arrondies, bien ramifiées, glabres, vert jaunâtre, d'un mètre de diamètre au maximum. Les feuilles sont vertes, persistantes, longues et charnues. Les fleurs sont peu apparentes, axillaires, en petites grappes non pédiculées. Les fruits sont des baies blanches, de 6 à 10 mm de diamètre en hiver. C'est une plante commune en France (BLAMEY et GREY-WILSON, 1991 et WICHTL et ANTON, 2001) (Figure 26).

Les **parties aériennes** sont les parties utilisées en médecine.

Les feuilles sont inscrites à la Pharmacopée française X^{ème} édition (WICHTL et ANTON, 2001).

Figure 26 : Gravure du *Viscum album* (STUEBER, 2013).



b) Les principes actifs

i. Les protéines

Les **lectines** (ou viscumine (BRUNETON, 1999) sont des glycoprotéines. Les ML (Mistletoe Lectin = lectines du gui) sont au nombre de trois (WICHTL et ANTON, 2001 et HEDGE, 2010). Ces protéines appartiennent à la famille des RIP (Ribosome Inactivating Protein) de type II. Elles sont composées de 2 chaînes peptidiques qui se séparent au moment de l'entrée dans la cellule : la chaîne A inhibe l'activité des ribosomes, ce qui conduit à la mort cellulaire, la chaîne B induit une apoptose (WICHTL et ANTON, 2001). Le *Viscum album pini* est pauvre en lectines (BLOSTIN, 2010).

Les lectines sont antitumorales, cytotoxiques, immunostimulantes de l'immunité innée et acquise ou immunodépresseurs de l'immunité humorale suivant le contexte et anti-inflammatoires ou pro-inflammatoires suivant le contexte (BRUNETON, 1999).

Les **viscotoxines** sont des polypeptides (WICHTL et ANTON, 2001 et HEDGE, 2010). Ces protéines sont plutôt cytostatiques et antitumorales (BRUNETON, 1999).

ii. Les triterpènes

Ce sont des molécules de la famille des terpènes. Les principaux triterpènes sont **l'acide oléanolique** et **l'acide bétulinique**.

Ils ont une action immunomodulatrice, pro-inflammatoire et antitumorale.

En thérapeutique, ce sont les **extraits aqueux** du *Viscum*, contenant les lectines et les viscotoxines qui sont majoritairement utilisés. Trois extraits de Gui sont principalement utilisés en thérapeutique, en fonction de l'arbre sur lequel le Gui a poussé : *Viscum album quercus* (chêne), *V.album pini* (pin) et *V.album mali* (pommier) (BLOSTIN, 2010).

DEUXIEME PARTIE

II. L'immunodépression par la phytothérapie

Nous allons nous intéresser dans cette partie aux plantes qui dépriment l'immunité. Ces plantes présentent un intérêt dans certaines pathologies comme les maladies auto-immunes, les maladies inflammatoires ou les phénomènes allergiques. Le détail des études présentées (extraits et principes actifs, protocole d'utilisation) est en annexe 3.

A. Dépression de l'immunité innée

L'immunité innée est l'ensemble des mécanismes biologiques mis en place par l'organisme pour lutter contre une agression. Ces agressions sont majoritairement d'origine infectieuse. Ce système de défense est mis en place très rapidement pour maintenir le bon fonctionnement de l'organisme mais il n'est pas spécifique de l'agent pathogène.

L'immunité innée est d'abord constituée par le **revêtement cutanéomuqueux** : phanères, peau, sébum, flore commensale et barrière épithéliale muqueuse. **L'inflammation** se met en place lorsque l'agent pathogène passe la première barrière. Cette inflammation est mise en place grâce aux cellules et facteurs moléculaires de l'immunité innée.

Les cellules de l'immunité innée sont les cellules phagocytaires, les cellules cytotoxiques et les polynucléaires responsables de la lutte antiparasitaire. La synthèse des cellules de l'immunité innée est rarement diminuée.

Les facteurs moléculaires de l'immunité innée sont :

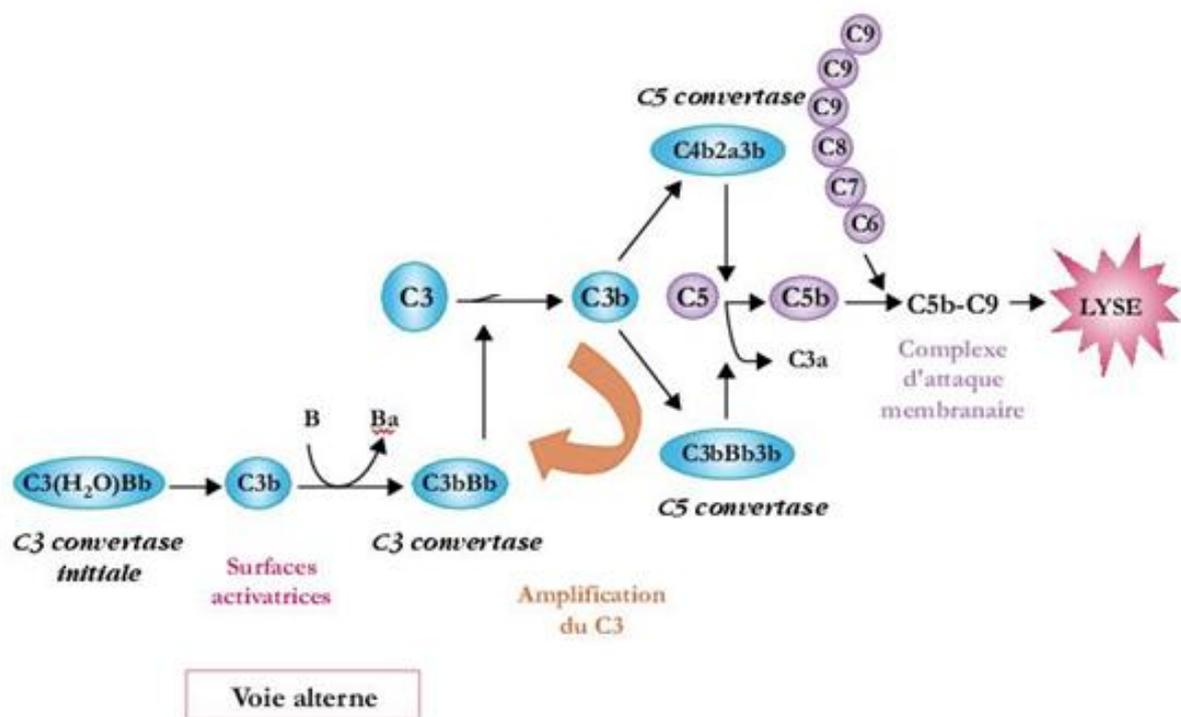
- Les récepteurs membranaires : par exemple les TLR (Toll-like receptor),
- Les facteurs humoraux ou protéines solubles : les cytokines, les protéines du complément et les anticorps.

Les cytokines sont responsables de l'inflammation, de la coopération cellulaire et de l'activation des cellules de l'immunité. Le complément est constitué d'un ensemble de protéines activées par une cascade enzymatique afin d'aider à l'opsonisation (facilitation de la phagocytose) et à la lyse des cellules (REVILLARD, 2011 et PROBST *et al.*, 2006).

Si les microorganismes réussissent à pénétrer dans le tissu conjonctif et le secteur intra vasculaire, les acteurs de la réponse innée vont reconnaître les PAMPs (Pathogen Associated Molecular Patterns) qui sont des motifs communs à un grand nombre de microorganismes pathogènes. Par exemple, une endotoxine présente dans la paroi bactérienne, le LPS (lipopolysaccharide) est un PAMP. Ces PAMPs peuvent être reconnus par des protéines du complément, des récepteurs TOLL (TLR), mais également par des anticorps naturels préformés qui sont des anticorps de faible affinité (REVILLARD, 2011).

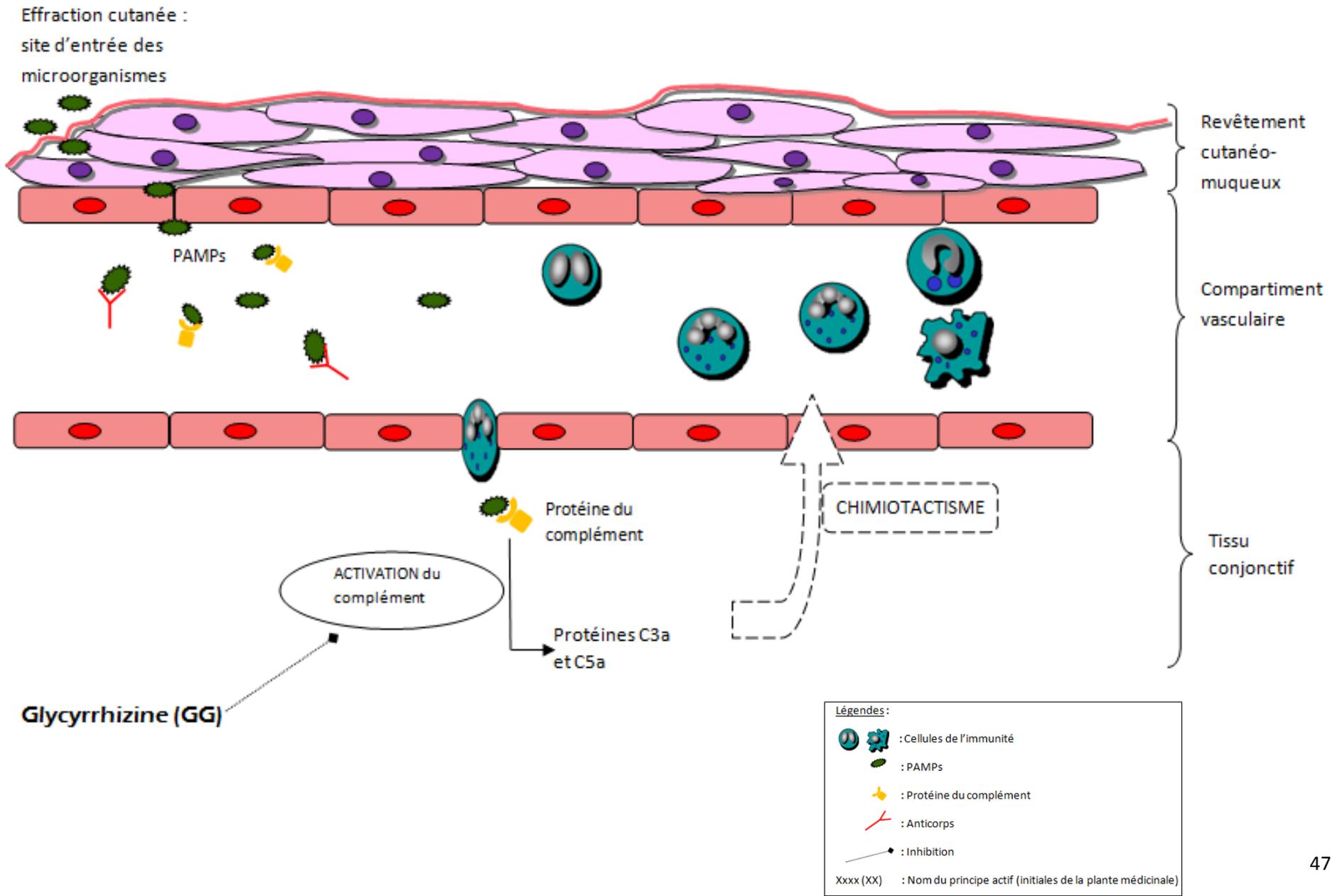
L'activation du complément initie la réaction inflammatoire. Dans l'immunité innée le complément est activé par la **voie alterne**, en l'absence d'anticorps, directement par la surface des pathogènes. L'activation du complément permet la libération des anaphylatoxines, les peptides C3a et C5a, qui exercent une activité chimiotactique pour les phagocytes. Le complément permet l'opsonisation en se fixant aux parois bactériennes, et il initie la formation du complexe d'attaque membranaire (CAM) par polymérisation de plusieurs protéines qui s'insèrent dans les membranes cellulaires et permettent la bactériolyse (Figure 27).

Figure 27 : Présentation de la voie alterne d'activation du complément (PROBST *et al.*, 2006).



Glycyrrhiza glabra agit au niveau du complément. FUJISAWA *et al.* (2000) ont indiqué que la glycyrrhizine inhibe l'activité cytolitique du complément. Elle agit sur la **voie alterne** d'activation du complément, en bloquant la protéine C5 ou en bloquant un stade ultérieur. De même elle inhibe la voie dans laquelle le complexe d'attaque membranaire (CAM) est formé. Dans cette étude, la Réglisse prévient la lésion des tissus lors d'hépatite chronique, de maladie auto immune ou de maladie inflammatoire (Figure 28).

Figure 28 : Action de la glycyrrhizine lors de la reconnaissance des agents pathogènes par les acteurs de l'immunité innée.



B. Activité anti-inflammatoire

1) Action sur le facteur de transcription NFκB

La reconnaissance des PAMPs par les TLR va engendrer une cascade d'activation au sein des cellules immunitaires. Cette cascade aboutit à l'activation de **NFκB**, un facteur de transcription nucléaire, qui va permettre la transcription des gènes des médiateurs de l'inflammation tels que les cytokines (TNFα, IL-1, chémokines), les molécules d'adhésion et les cyclooxygénases-2.

La cascade d'activation de NFκB se fait via les récepteurs TOLL (comme le TLR4) qui activent les IRAK kinases et les IKK kinases. Ces enzymes phosphorylent et dégradent l'inhibiteur IκB. IκB se détache alors de NFκB qui se transloque dans le noyau pour activer la transcription des gènes. Les cellules de l'immunité peuvent aussi être activées par une autre voie, celle de la Jun-kinase, qui va activer un autre facteur de transcription, AP-1 (RANNOU *et al.*, 2005).

Echinacea purpurea, *Glycyrrhiza glabra*, *Arctium lappa* et *Rhodiola rosea* inhibent la voie d'activation du facteur de transcription NFκB.

L'isobutylamide de l'acide undéca-2,4-diène-8,10-diynoïque de l'Echinacée inhibe l'expression de NFκB (MATTHIAS *et al.*, 2008).

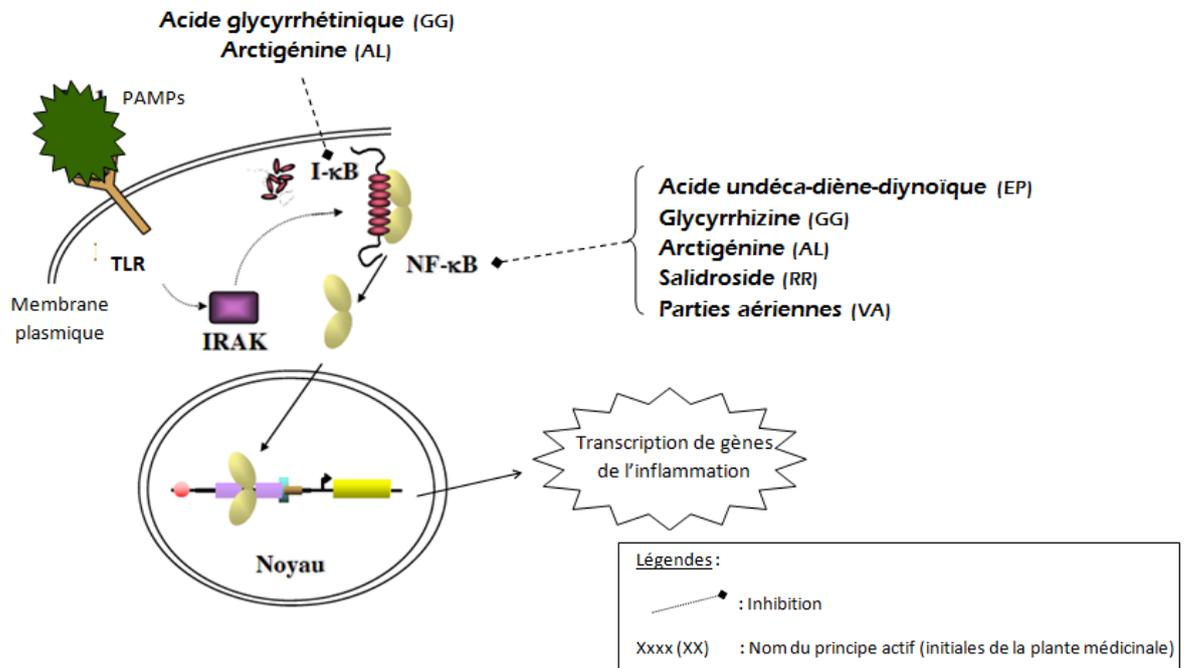
WANG *et al.* (1999) et MENEGAZZI *et al.* (2008) ont montré que la glycyrrhizine de la Réglisse inhibe l'activité de NFκB dans un modèle de cirrhose du foie et dans un modèle d'inflammation aiguë du poumon. L'acide glycyrrhétinique empêche l'action de l'IκB kinase, censée libérer NFκB de son inhibiteur. Le facteur de transcription est donc inhibé (CHERNG *et al.*, 2006).

Dans la Bardane, les extraits alcooliques inhibent l'expression d'IL-4 et d'IL-5 en déprimant l'activation de NFκB (SOHN *et al.*, 2011). HYAM *et al.* (2013) ont démontré que l'arctigénine inhibe les kinases IKKβ dans les macrophages. Elle inhibe la phosphorylation d'IκB par les IKKβ suite à une stimulation par le LPS. La voie d'activation du facteur de transcription est alors inhibée.

Enfin, le salidroside de la Rhodiola a une action anti-inflammatoire en inhibant l'activation des gènes par NFκB. De cette expérience ressort également une augmentation du taux de survie lors d'un phénomène inflammatoire tel que l'endotoxémie (GUAN *et al.*, 2011) (Figure 29).

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

Figure 29 : Sites d'action des principes actifs sur la voie d'activation du facteur de transcription NFκB : la cascade d'activation déclenchée par la reconnaissance du PAMPs par le TLR aboutit à la transcription de gènes de l'inflammation (RANNOU, 2005).



2) Action sur les cytokines inflammatoires

Les cellules de l'immunité (cellules dendritiques, macrophages, mastocytes) attirées sur le site d'entrée des bactéries libèrent des **cytokines pro-inflammatoires** : **TNFα, IL-1, IL-6, IL-8 et IFNγ** (Tableau 1).

Tableau 1: Présentation des cytokines pro-inflammatoires (D'après REVILLARD, 2011).

Nom des cytokines	Cellules productrices et régulation de leur synthèse	Rôle dans l'immunité innée et l'inflammation	Rôle anti-inflammatoire
TNFα	<p>Macrophages, LTh1, LT CD8+.</p> <p>Synthèse stimulée par IL-1 et IL-12.</p>	<p>C'est la première cytokine pro-inflammatoire libérée.</p> <p><u>Inflammation locale</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Favorise l'expression des molécules d'adhérence sur les monocytes et l'endothélium, -Favorise la libération d'IL-1 et de chémokines par les cellules endothéliales, -Active les leucocytes, -Active les réactions de cytotoxicité en se liant à CD95 = Fas qui possède un domaine de mort d'où genèse d'un signal d'apoptose dans la cellule cible. <p><u>Inflammation systémique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pyrogène : action directe et par induction d'IL-1, - Active les hépatocytes pour la synthèse des protéines de la phase aigüe de l'inflammation : CRP, orosomucoïde et lectines, -Induit la formation de médiateurs de l'inflammation (leucotriène, PAF, acéther...) -Stimule la lipolyse, la glycogénolyse musculaire et l'activité ostéoclastique (résorption osseuse). <p><u>Choc septique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diminution de la contractilité cardiaque, -Pro-coagulant : provoque des thrombus. 	<p>Son récepteur soluble, en se liant au TNFα, a un rôle anti-inflammatoire.</p>
IL-1	<p>Cellules présentatrices d'antigènes (macrophages, lymphocytes B, cellules dendritiques), Cellules endothéliales.</p> <p>Synthèse stimulée par TNFα, IFNγ, C5a, les leucotriènes et PAF et inhibée par IL-4 et IL-10.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Système nerveux central : fièvre (pyrogène endogène), somnolence, anorexie, -Active les hépatocytes pour la synthèse des protéines de la phase aigüe de l'inflammation, -Augmente la résorption osseuse par les ostéoclastes, -Augmente la protéolyse des cellules musculaires, -Augmente la diapédèse des polynucléaires neutrophiles, -Induit la synthèse de métalloprotéinases et de prostaglandines E2 par les cellules du tissu conjonctif, -Active NFκB qui permet la transcription d'IL-1 et TNFα. 	<p>Son récepteur soluble et IL-1Ra sont anti-inflammatoires.</p>

IL-6	Fibroblastes, Macrophages, Lymphocytes, Ostéoblastes, Cellules épithéliales et endothéliales, LTh2. Synthèse stimulée par TNF α et IL-17.	-Pyrogène endogène - Induit la synthèse par les hépatocytes des protéines de l'inflammation : protéine C réactive, oromucoïde, haptoglobine, fibrinogène, inhibiteurs de protéases.	
IL-8	Cellules endothéliales, Macrophages.	Chimiotactisme : attire les cellules immunitaires.	
IFNY	LTh1, LTCD8+, NK. Synthèse augmentée par IL-12 et inhibée par IL-10.	-Rôle antiviral, -Destruction des parasites intracellulaires par les macrophages.	- Active la différenciation des monocytes en macrophages.

Glycyrrhiza glabra, *Arctium lappa*, *Rhodiola rosea* et *Panax ginseng* inhibent la production des cytokines inflammatoires.

ALY *et al.* (2005) ont présenté l'action anti-inflammatoire de l'extrait aqueux de Réglisse et l'acide glycyrrhétinique dans un modèle d'œdème de la patte. Ils ont montré une diminution de l'inflammation de la muqueuse gastrique et une inhibition des sécrétions gastriques. La diminution des symptômes de l'inflammation est en partie due à la diminution de synthèse des cytokines pro-inflammatoires TNF α et IL-1 β (MENEGAZZI *et al.*, 2008 et KIM *et al.*, 2010).

La Réglisse peut être utilisée dans le cas de pathologies de **l'appareil digestif** (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012):

- Gastrite, colite, ulcère gastrique,
- Inflammation intestinale : troubles fonctionnels intestinaux, perméabilité intestinale, ballonnement épigastrique, lenteur à la digestion, éructation, flatulence (BRUNETON, 1999).

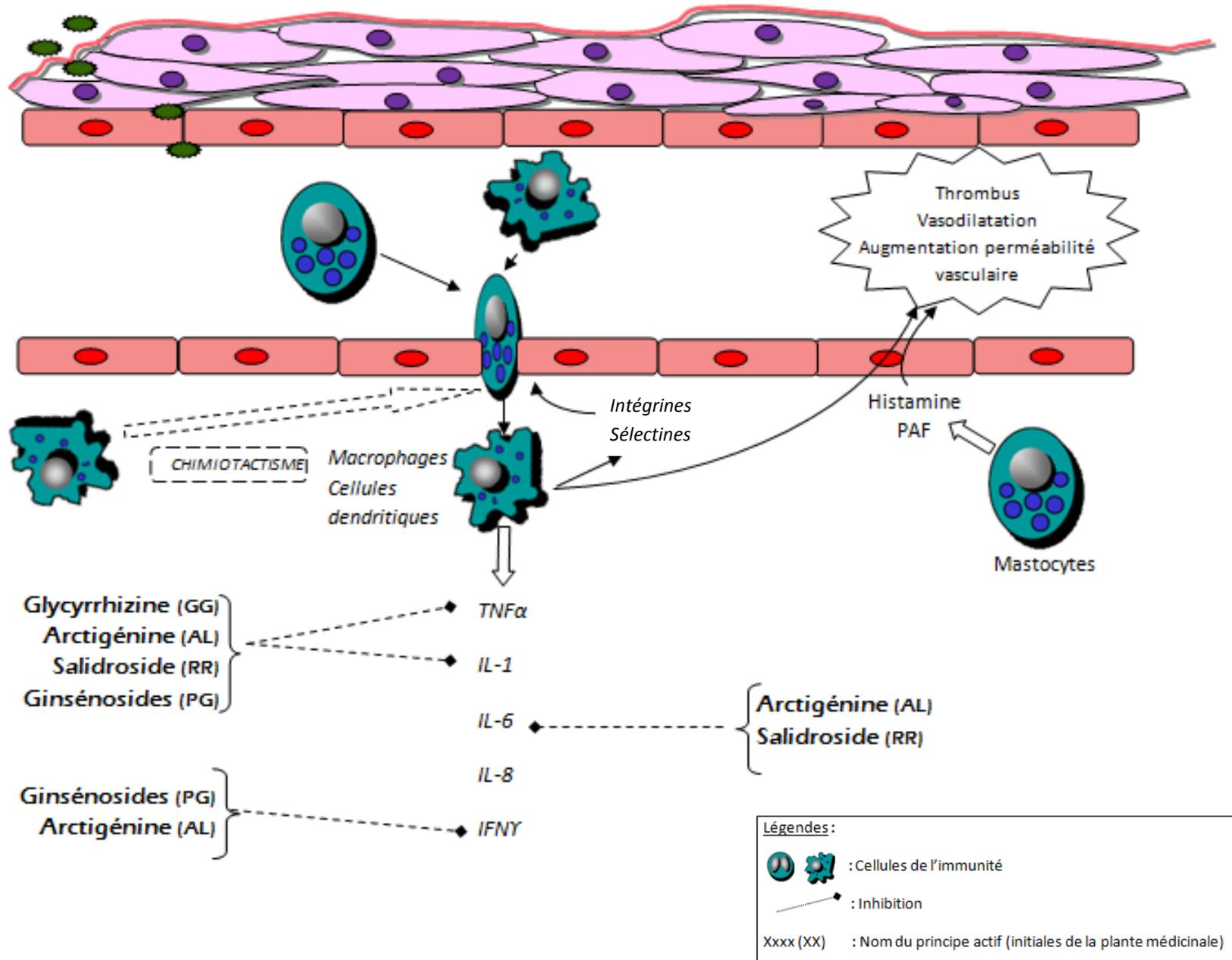
L'arctigénine de la Bardane inhibe la production de TNF α , d'IL-6 et d'IL-1 β de manière dose-dépendante dans les macrophages activés par le LPS (HYAM *et al.*, 2013, HUANG *et al.*, 2010, ZHAO *et al.*, 2009, TSAI *et al.*, 2011 et INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012). Elle supprime également la synthèse d'IFN γ de manière concentration-dépendante. Parallèlement elle augmente la production d'IL-10, une cytokine anti-inflammatoire. Ainsi, l'arctigénine est utilisée dans les maladies inflammatoires (TSAI *et al.*, 2011).

Les ginsénosides du Ginseng inhibent la réaction anaphylactique cutanée induite par les IgE et inhibaient l'expression d'IL-1 β , TNF α et IFN γ (BAE *et al.*, 2006).

De même, le salidroside de la Rhodiola a une action anti-inflammatoire : il diminue la synthèse de TNF α , IL-6 et IL-1 β (GUAN *et al.*, 2011) (Figure 30).

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

Figure 30 : Action des principes actifs sur les cytokines inflammatoires.



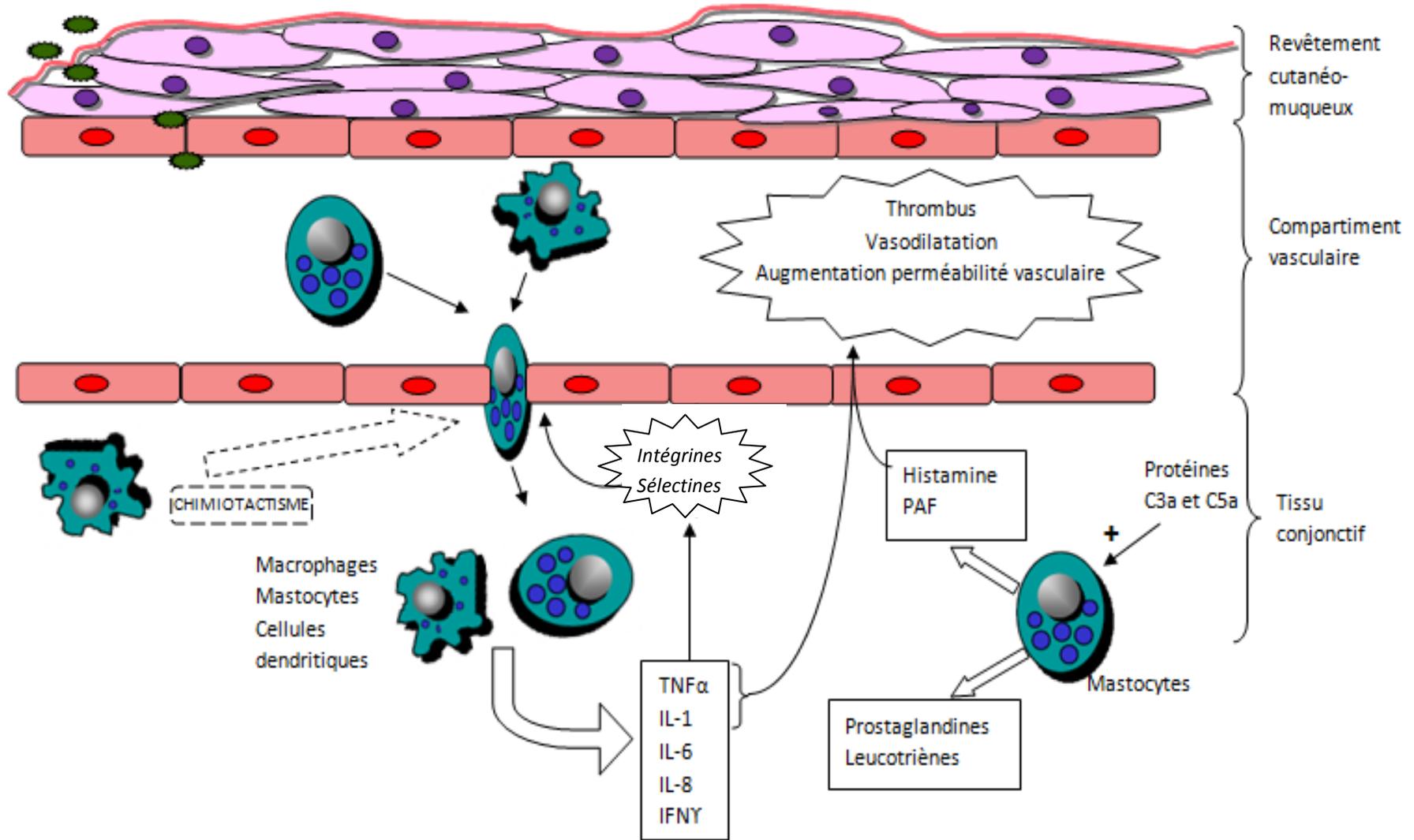
3) Action sur les médiateurs de l'inflammation

Les cytokines pro-inflammatoires déclenchent une réponse inflammatoire locale et systémique ayant pour but de limiter l'extension de l'infection. Les mastocytes activés par le complément libèrent :

- des éicosanoïdes : prostaglandines et leucotriènes,
- des facteurs de coagulation des plaquettes : Platelet Activation Factor (PAF),
- du monoxyde d'azote (NO): le NO est un biomédiateur synthétisé par les NO syntases (NOS). Ces enzymes peuvent être neuronales, inductibles (iNOS = inducible nitric oxyde syntase) ou endothéliales. NO est un gaz radicalaire liposoluble. Il réagit rapidement avec l'ion superoxyde pour former l'ion peroxyde connu pour sa toxicité. Le NO joue un rôle vasodilatateur en permettant la relaxation des fibres musculaires lisses. C'est un antioxydant (en désactivant l'ion superoxyde) et un activateur enzymatique (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012),
- ROS et RNS : Les ROS (reactive oxygen species) et les RNS (reactive nitrogen species) sont des molécules oxydées du métabolisme ayant un rôle dans la signalisation cellulaire. Ces molécules sont dérivées du monoxyde d'azote et sont produites par la iNOS et par la NADPH oxydase. ROS et RNS causent des dommages cellulaires, comme le stress oxydatif,
- Des amines vasoactives (histamine) : l'histamine a pour rôle central de moduler les activités comme le métabolisme énergétique ou les états d'éveil, du tonus et de la perméabilité des vaisseaux cérébraux. Libérée par des stimuli immunologiques ou non, elle entraîne une bronchoconstriction, une vasodilatation et une augmentation de la perméabilité vasculaire. C'est un médiateur important des réactions allergiques et l'activation des mastocytes sensibilisés par un allergène provoque la libération d'histamine (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

L'histamine, les PAF et les cytokines pro-inflammatoires modifient les parois vasculaires et provoquent des thrombus, une vasodilatation et une augmentation de la perméabilité vasculaire. Les cytokines modifient également les propriétés d'adhésion des cellules endothéliales en augmentant la synthèse de molécules adhésives (intégrines et sélectines) pour permettre le passage des cellules immunitaires. Des polynucléaires neutrophiles affluent à travers les endothéliums vasculaires et phagocytent les microorganismes. Des lésions tissulaires (œdème, gonflement, rougeur et chaleur) apparaissent alors (REVILLARD, 2011 et PARHAM, 2003) (Figure 31).

Figure 31: Déclenchement de l'inflammation : les cellules immunitaires attirées et activées sécrètent des cytokines et des molécules inflammatoires.



a) Action antioxydante

Echinacea purpurea, *Arctium lappa*, *Plantago lanceolata*, *Panax ginseng* et *Rhodiola rosea* ont une action antioxydante.

BARRET (2003) citant RININGER et HU a montré que l'échinacoside de l'Echinacée est anti-radicalaire et antioxydant in vitro (WICHTL et ANTON (2001)). Les polysaccharides sont également anti-exsudatifs vasculaires, diminuent la peroxydation lipidique et augmentent la protection oxydative des tissus (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

L'actéoside du Plantain lancéolé permet de limiter les lésions lors de colite par son activité anti-inflammatoire et antioxydante (HAUSMANN *et al.*, 2007).

Les lignanes et l'arctigénine de la Bardane sont également anti-inflammatoires (IWAKAMI *et al.*, 1992). En effet, LIN *et al.* (1996) ont révélé qu'*A.lappa* a des propriétés antioxydantes car elle inhibe la formation de radicaux libres et diminue la formation d'œdème (HUANG *et al.*, 2010). De plus, elle évite la formation d'érosions et d'ulcérations dans un modèle de colite chez la souris (HUANG *et al.*, 2010).

HYAM *et al.* (2013), HUANG *et al.* (2010) et ZHAO *et al.* (2009) ont indiqué que l'arctigénine inhibe la production de monoxyde d'azote dans les macrophages activés par le LPS. Elle inhibe l'expression et l'activité de la iNOS (ZHAO *et al.*, 2009).

Les extraits de *P.lanceolata* diminuent la production de NO de manière concentration-dépendante par les macrophages en diminuant l'expression de l'ARNm de la iNOS (VIGO *et al.*, 2005).

Les ginsénosides du Ginseng appliqués topiquement diminuent l'œdème (BAE *et al.*, 2006). Ils inhibent la iNOS. KANG *et al.* (2006) ont démontré que les extraits alcooliques, tels que l'acide coumarique, l'acide vanillique et le maltol inhibent la production de NO de manière concentration-dépendante. Le Ginseng a une action anti-inflammatoire et évite l'emballement du système immunitaire.

De même, LIN *et al.* (2011) et ZHANG *et al.* (2010) ont exposé que le salidroside de la Rhodiola réduit l'apoptose in vivo en inhibant l'expression de la iNOS et en diminuant l'accumulation intracellulaire de ROS. En inhibant la voie du NO, la Rhodiola empêche l'apoptose : elle augmente l'expression de protéines anti-apoptotiques et déprime des protéines pro-apoptotiques.

Le salidroside protège les cellules du stress oxydatif en induisant la synthèse d'enzymes antioxydantes (ZHANG *et al.*, 2010).

Les polysaccharides du Ginseng augmentent la transcription, l'expression protéique et l'activité de la glutathion peroxydase et de la superoxyde dismutase, et normalisent l'expression de l'hème oxygénase (HAN *et al.*, 2005). La glutathion peroxydase transforme les hyperoxydes organiques type ROOH en ROH, elle transforme donc des molécules toxiques en molécules assimilables. La superoxyde dismutase est une métalloprotéinase, elle catalyse la dismutation du superoxyde en oxygène et peroxyde d'hydrogène. Elle lutte donc

contre les radicaux libres. L'hème oxygénase dégrade l'hème (présent par exemple dans l'hémoglobine). Ce sont des enzymes clés des défenses antioxydantes (REVILLARD, 2011).

Dans la Réglisse, la glabridine réduit l'activité de la myéloperoxydase (enzyme de lyse cellulaire et de production de dérivés oxydés) et diminue la production de NO, de TNF α , d'IL-6 et de PGE2 dans le cas de colite. Elle permet également la diminution de la sévérité des symptômes tels que l'amaigrissement ou la mort. La glabridine permet donc de diminuer les médiateurs de l'inflammation au niveau du côlon (KWON *et al.*, 2008).

L'arctigénine de la Bardane a une action anti-PAF (platelet activating factor). En effet, les médiateurs de l'inflammation modifient les propriétés vasculaires et créent des thrombus, donc l'arctigénine empêchant ce thrombus permet de limiter l'inflammation vasculaire (IWAKAMI *et al.*, 1992).

La Bardane est principalement utilisée en **dermatologie** :

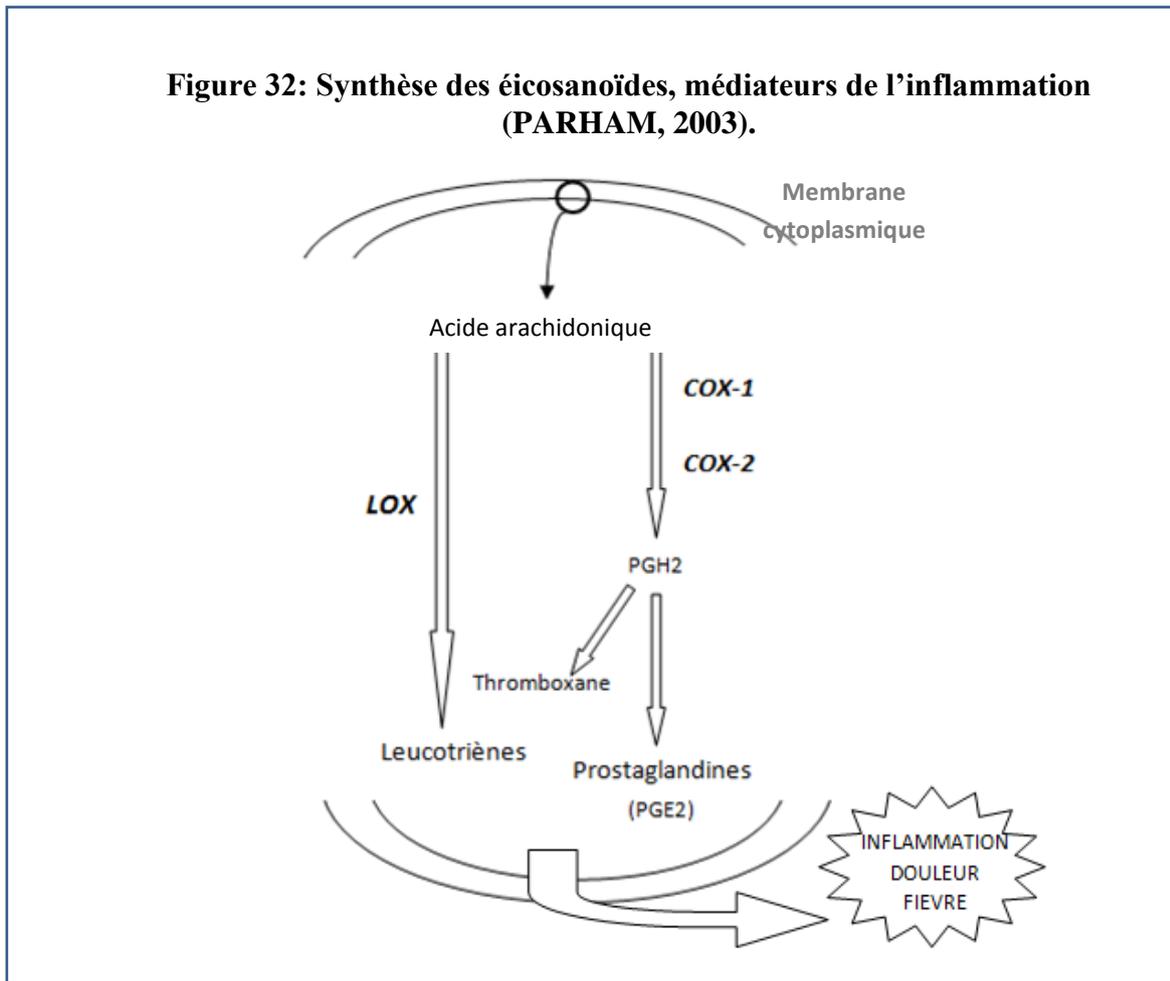
- **Dermatoses sèches** : eczéma, urticaire, dartres, prurit et prurigo,
- Toutes dermatoses accompagnant les syndromes polymétaboliques (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012 et BRUNETON, 1999).

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

b) Action anti-éicosanoïdes

Les prostaglandines sont synthétisées par les enzymes **cyclooxygénases** (COX-1 et COX-2) à partir de l'acide arachidonique qui provient des lipides de la membrane cellulaire lésée. COX-1 et 2 synthétisent les prostaglandines et le thromboxane tandis que la **lipooxygénase** (LOX) synthétise les leucotriènes (Figure 32) (REVILLARD, 2011). Ces éicosanoïdes sont en partie responsables de la douleur, de la fièvre et de l'inflammation.

Figure 32: Synthèse des éicosanoïdes, médiateurs de l'inflammation (PARHAM, 2003).



COX-2 est une enzyme inductible : sa synthèse est induite par le LPS, IL-1, TNF α et IFN γ lors d'une réponse inflammatoire. Elle joue un rôle dans l'inflammation et dans les symptômes associés par le biais de la synthèse de prostaglandines. COX-1 est une enzyme constitutive qui intervient dans les phénomènes d'homéostasie.

Echinacea purpurea, *Panax ginseng*, *Glycyrrhiza glabra*, *Plantago lanceolata* et *Viscum album* ont une action anti-inflammatoire grâce à l'inhibition de nombreuses enzymes.

BENSON *et al.* (2010) ont indiqué que les alkylamides des feuilles d'Echinacée diminuent l'activité de COX-2 (WICHTL et ANTON, 2001 et BARRET, 2003 citant MULLER), tandis que les ginsénosides du Ginseng inhibent son expression (BAE *et al.*, 2006). L'Echinacée diminue la production de PGE2 et le métabolisme de l'acide arachidonique (BARRET, 2003 citant RININGER).

Selon CHANDRASEKARAN *et al.* (2011), la glabridine et l'isoliquiritigénine de la Réglisse inhibent les cyclooxygénases responsables de la production de prostaglandines (PGE2) et de thromboxane. La Réglisse diminue donc la production d'éicosanoïdes responsables de symptômes tels que la douleur et la fièvre liés à l'inflammation (BRUNETON, 1999 et WICHTL et ANTON, 2001). La glycyrrhizine n'est pas active sur ces enzymes. Cependant, WICHTL et ANTON (2001) ont précisé que la glycyrrhizine inhibe la formation de PGE2 par les

macrophages et que l'acide glycyrrhétinique n'inhibe pas la synthèse de prostaglandines mais limite la migration des leucocytes jusqu'au site de l'inflammation.

Les triterpènes du Plantain et l'aucuboside inhibent également COX-1 et COX-2 (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012 et RINGBOM *et al.*, 1998). L'inhibition de COX-2 par les triterpènes étaient de plus temps-dépendante.

Le Plantain lancéolé est utilisé en cas de pathologie de **l'appareil respiratoire** :

- inflammations aiguës ORL d'origine allergique : rhinites, pharyngites, laryngites, trachéites, toux spasmodique,
- inflammations pulmonaires : bronchite aiguë ou chronique, asthme, bronchite emphysémateuse.

Le Plantain lancéolé est utilisé en cas de pathologie de **l'appareil oculaire** :

- conjonctivite allergique, blépharite.

Le Plantain lancéolé est utilisé en cas de pathologie **dermatologique** :

- Urticaire,
- Eruptions allergiques (piqûre d'insecte, allergie de contact),
- Eczéma.

Le Plantain lancéolé est utilisé en cas de pathologie de **l'appareil digestif** :

- Gastrites, ulcérations gastro-duodénales,
- colites, ulcérations anales (WAMINE, 2012, INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

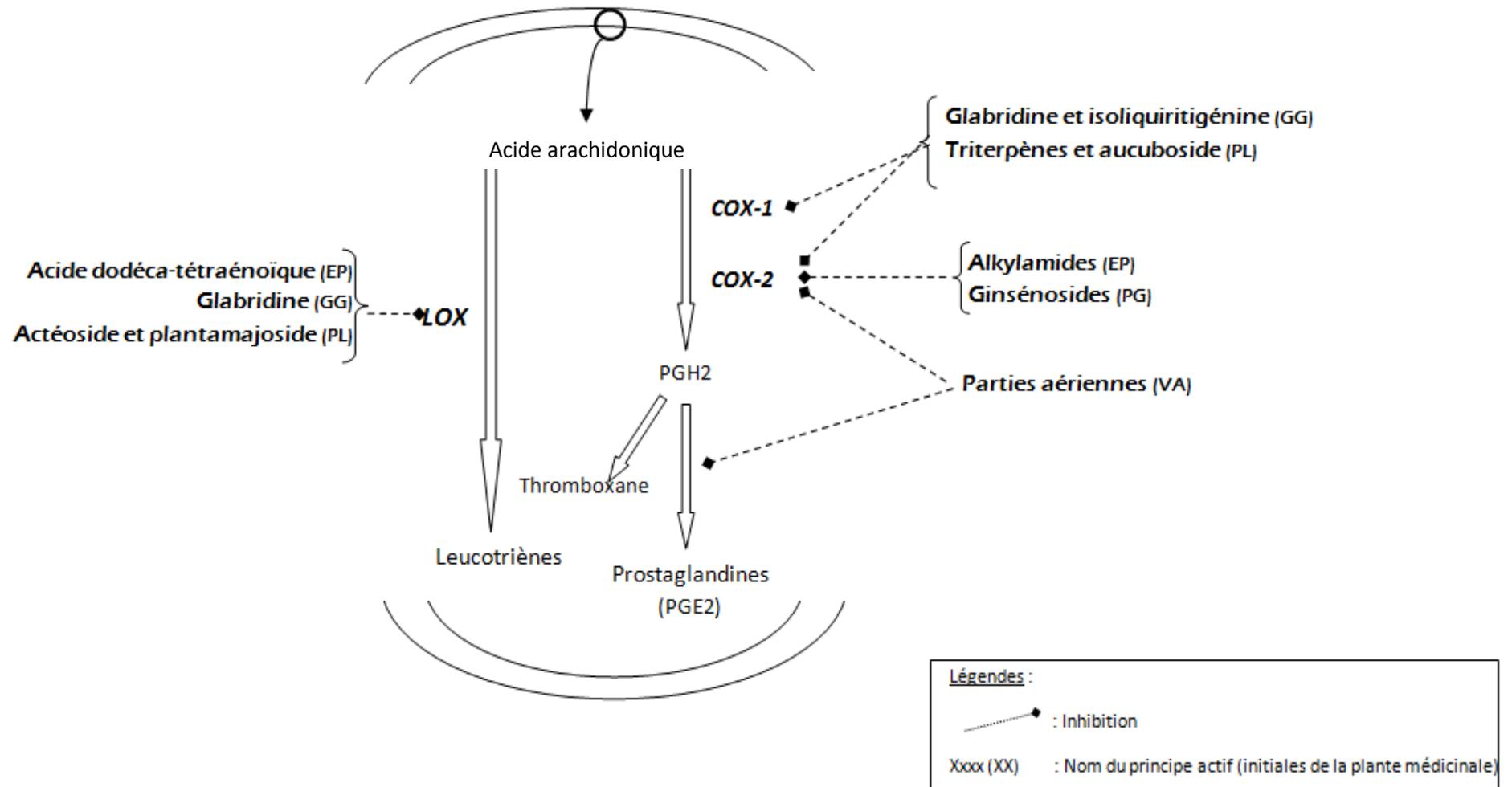
V.album quercus inhibe la synthèse de PGE2 en inhibant l'expression de COX-2 induite par les cytokines IL-1 β , TNF α et IFN γ de manière dose-dépendante (HEGDE *et al.* (2011)). Cette activité est également présente dans les cellules dendritiques humaines (KAVERI (2008)).

Par contre le Gui n'agit ni sur la transcription de COX-2 ni sur l'expression de COX-1 mais il exerce son activité anti-inflammatoire en inhibant sélectivement l'expression de COX-2 (HEDGE, 2011).

La lipooxygénase et donc la synthèse des leucotriènes est inhibée par l'actéoside et le plantamajoside de *Plantago lanceolata* (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012 et WICHTL et ANTON, 2001), par l'isobutylamide (dodéca-tétraénoïque) d'*Echinacea purpurea* *in vitro* (WICHTL et ANTON, 2001 et BARRET, 2003 citant MULLER et WAGNER) et par la glabridine de *Glycyrrhiza glabra* (BRUNETON, 1999 et WICHTL et ANTON, 2001) (Figure 33).

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

Figure 33 : Action des principes actifs anti-inflammatoires lors de la synthèse des éicosanoïdes.



L'Echinacée a une activité anti-hyaluronidase (BARRET, 2003 citant BAUER et TUNNER) due à l'acide cichorique (BENSON *et al.*, 2010). Cette enzyme hydrolyse l'acide hyaluronique et la chondroïtine de la matrice extra-cellulaire, inhibe l'activité fibroblastique et la synthèse de collagène. Cette plante empêche donc la dégradation de la matrice extra-cellulaire.

Grâce à ses propriétés anti-inflammatoires, *Echinacea purpurea* est indiquée en cas de pathologie de la **muqueuse ORL et de l'appareil pulmonaire** :

- Rhinosinusite, pharyngite, amygdalite car l'inflammation est à l'origine de ces pathologies.

Echinacea purpurea est également indiquée en cas de pathologie de l'**appareil digestif** :

- gastrites, en relais des traitements classiques (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

La Réglisse agit par une autre voie en tant qu'anti-inflammatoire. D'après BRUNETON (1999), l'acide glycyrrhétinique potentialise les corticoïdes : il inhibe la 11- β -hydroxystéroïde-déshydrogénase responsable de la dégradation du cortisol et de certaines hormones stéroïdiennes. Il inhibe également la $\Delta^{4(5\beta)}$ -réductase, responsable de l'inactivation hépatique des hormones stéroïdes, et la 3 β -hydroxydéshydrogénase. Le cortisol s'accumule alors à long terme. La consommation de Réglisse aboutit à une stimulation de l'organisme semblable à l'utilisation de corticoïdes.

KIM *et al.* (2010) ont montré que *Glycyrrhiza glabra* diminue l'œdème et diminue l'expression des métalloprotéinases dans le tissu articulaire inflammatoire en diminuant le taux de cytokines pro-inflammatoires impliquées dans leur synthèse. Les métalloprotéinases étant à l'origine de la destruction des constituants de la matrice extracellulaire (collagène, élastine, protéoglycanes, laminine, fibronectine), la diminution de leur activité permet de réduire la destruction du cartilage articulaire dans ce modèle d'arthrite rhumatoïde.

L'extrait aqueux de Réglisse et l'acide glycyrrhétinique ont une action anti-inflammatoire dans un modèle d'œdème de la patte. Ils diminuent l'inflammation de la muqueuse gastrique et inhibent les sécrétions gastriques (ALY *et al.*, 2005).

Grâce à son action anti-inflammatoire, la Réglisse peut être utilisée dans le cas de pathologies de l'**appareil respiratoire** :

- Toux,
- Antalgique local de la cavité buccale et du pharynx, anti-inflammatoire lors de parodontite, d'inflammation de la cavité buccale et de la gorge (BRUNETON, 1999),
- En phase chronique pour diminuer l'inflammation de la muqueuse respiratoire (FAIVRE, 2010).

La Réglisse peut être utilisée dans le cas de **désordres immunitaires** :

- Asthme,
- Terrain auto-immun : maladie inflammatoire et auto-immune (FAIVRE, 2010),
- En cas d'épuisement avec hypotension grâce à l'action cortisol-like.

La Réglisse peut être utilisée dans le cas de pathologies **dermatologiques** :

- En traitement symptomatique des manifestations inflammatoires modérées non surinfectées (eczéma atopique, dermite séborrhéique, érythème solaire, piqûres d'insectes...) (BRUNETON, 1999 et INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

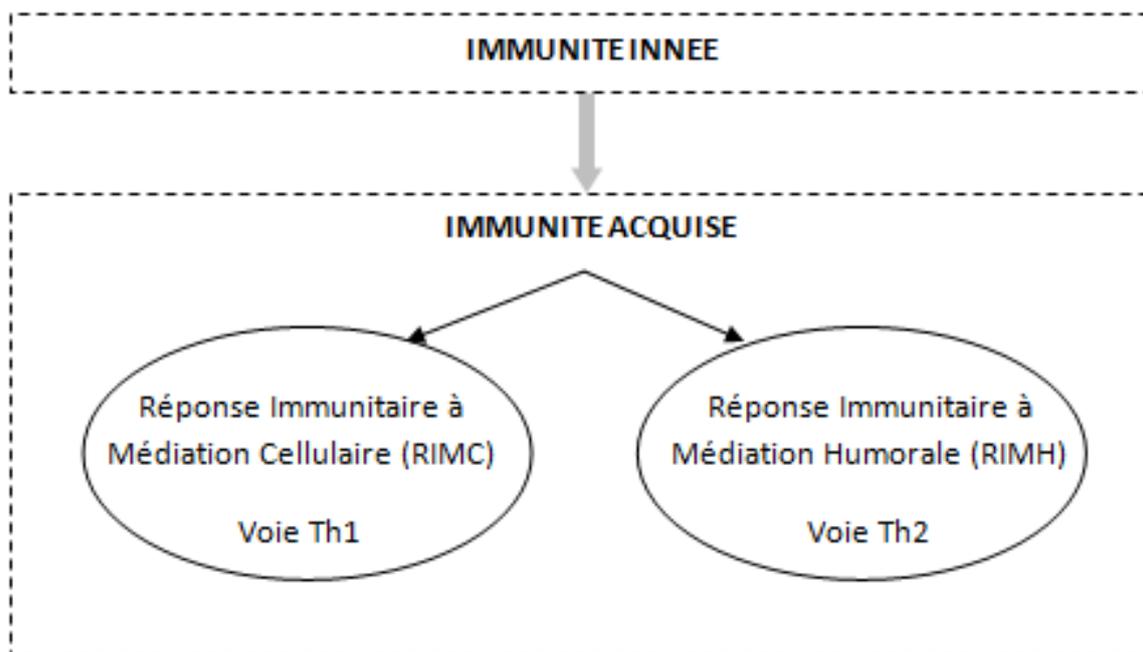
C. Dépression de l'immunité acquise

Lorsque l'organisme est agressé par un agent infectieux, les mécanismes de l'immunité innée vus précédemment se mettent en place. Mais lorsque ces derniers ne suffisent pas et que l'infection prend le pas sur les défenses immunitaires, l'immunité acquise intervient. Ce phénomène ne se produit que dans 5% des agressions de l'organisme.

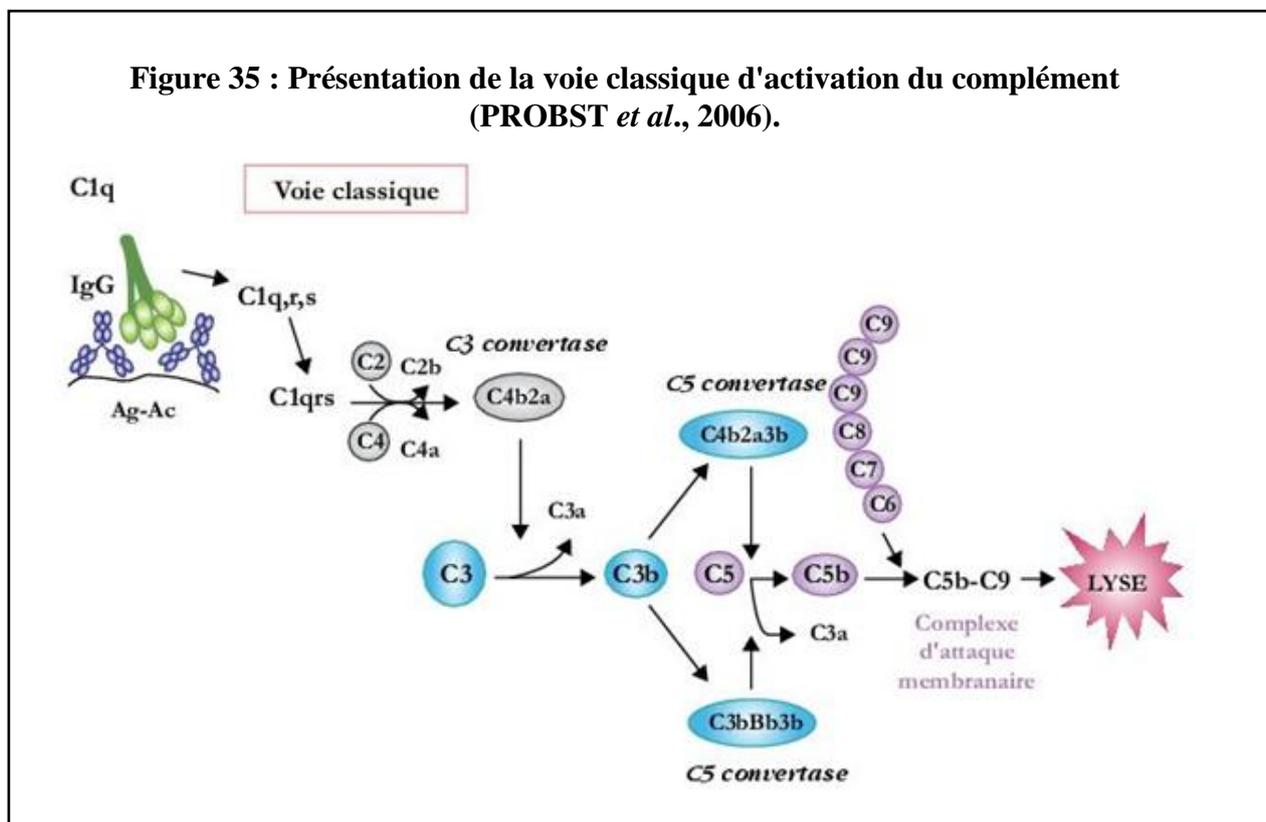
L'immunité acquise est plus lente que l'immunité innée à se mettre en place, mais elle est spécifique de l'agent pathogène grâce à la synthèse de récepteurs spécifiques et grâce à la différenciation des cellules immunitaires.

Le contexte cytokinique présent suite à la réponse immunitaire innée permet d'orienter la réponse acquise, vers la **voie cellulaire** ou vers la **voie humorale**. L'orientation entre ces deux voies dépend du type d'antigène détecté sur l'agent pathogène et de la capacité de l'organisme à éliminer l'agent pathogène via les cellules cytotoxiques ou via la synthèse d'anticorps (MEGARBANE *et al.*, 1998) (Figure 34).

Figure 34: Passage de l'immunité innée à l'immunité acquise : l'immunité acquise est composée de la réponse cellulaire et de la réponse humorale (D'après MEGARBANE, 1998).



Le complément est également activé dans l'immunité acquise, mais par une autre voie dite **voie classique** : la cascade d'activation du complément est déclenchée par la fixation des anticorps sur l'antigène (Figure 35).



Glycyrrhiza glabra agit au niveau du complément. Nous avons vu précédemment que le glycyrrhizine agit au niveau de la voie d'activation alterne (immunité innée), mais elle agit également sur la voie d'activation de l'immunité acquise, la voie classique (FUJISAWA *et al.*, 2000).

1) Dépression des cellules de l'immunité acquise

Les principales cellules de l'immunité acquise sont les cellules dendritiques, ayant pour rôle de présenter les antigènes, et les lymphocytes T et B.

Echinacea purpurea agit sur les cellules dendritiques.

Les alkylamides des feuilles de l'Echinacée diminuent l'expression du CMH-II et des molécules membranaires de co-stimulation (CD86 et de CD54) sur les cellules dendritiques (BENSON, 2010). CD86 est une molécule de co-stimulation qui active le LT lorsqu'elle est liée

à CD28, et qui inhibe les LT lorsqu'elle est liée à CD152. CD54 (ou ICAM-1) est une molécule d'adhésion intercellulaire, la diminution de sa synthèse diminue donc l'interaction entre cellules (ROEBUCK *et al.*, 1999). De plus, les alkylamides inhibent la présentation antigénique par les cellules présentatrices d'antigènes aux lymphocytes T naïfs porteurs du marqueur CD4.

Les extraits des parties aériennes diminuent l'expression des ARNm des chémokines CCL3 et CCL8 et de leurs récepteurs (CCR1 et CCR9) (BENSON, 2010). CCL3 est un facteur soluble pro-inflammatoire qui inhibe la réplication virale. CCL8 est une chimiokine qui attire sur le lieu de l'inflammation les monocytes, les LT mémoires, les CD, les mastocytes, les éosinophiles, les basophiles et les NK (REVILLARD, 2011).

Les extraits d'*E.purpurea* peuvent donc moduler la maturation des cellules dendritiques (donc des cellules présentatrices d'antigènes) en intervenant sur l'expression de leurs gènes.

Glycyrrhiza glabra, *Arctium lappa* et *Viscum album* diminuent la synthèse des lymphocytes.

Selon Wamine (2011) citant KEE, la glycyrrhizine de la Réglisse diminue le nombre de lymphocytes T et B circulants. KIM *et al.* (2006) ont exposé que dans un modèle d'arthrite rhumatoïde, l'administration de Réglisse diminue la prolifération des splénocytes (diminution de la synthèse de leucocytes). Il y a donc inhibition de l'immunité cellulaire et humorale.

L'arctigénine de la Bardane inhibe la prolifération des lymphocytes T (TSAI *et al.*, 2011).

V.album quercus inhibe la prolifération des lymphocytes B (KAVERI *et al.*, 2008).

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

2) Dépression de la Réponse Immunitaire à Médiation Cellulaire

La Réponse Immunitaire à Médiation Cellulaire (RIMC) est une réponse **cytotoxique**. Les acteurs cellulaires de la RIMC sont :

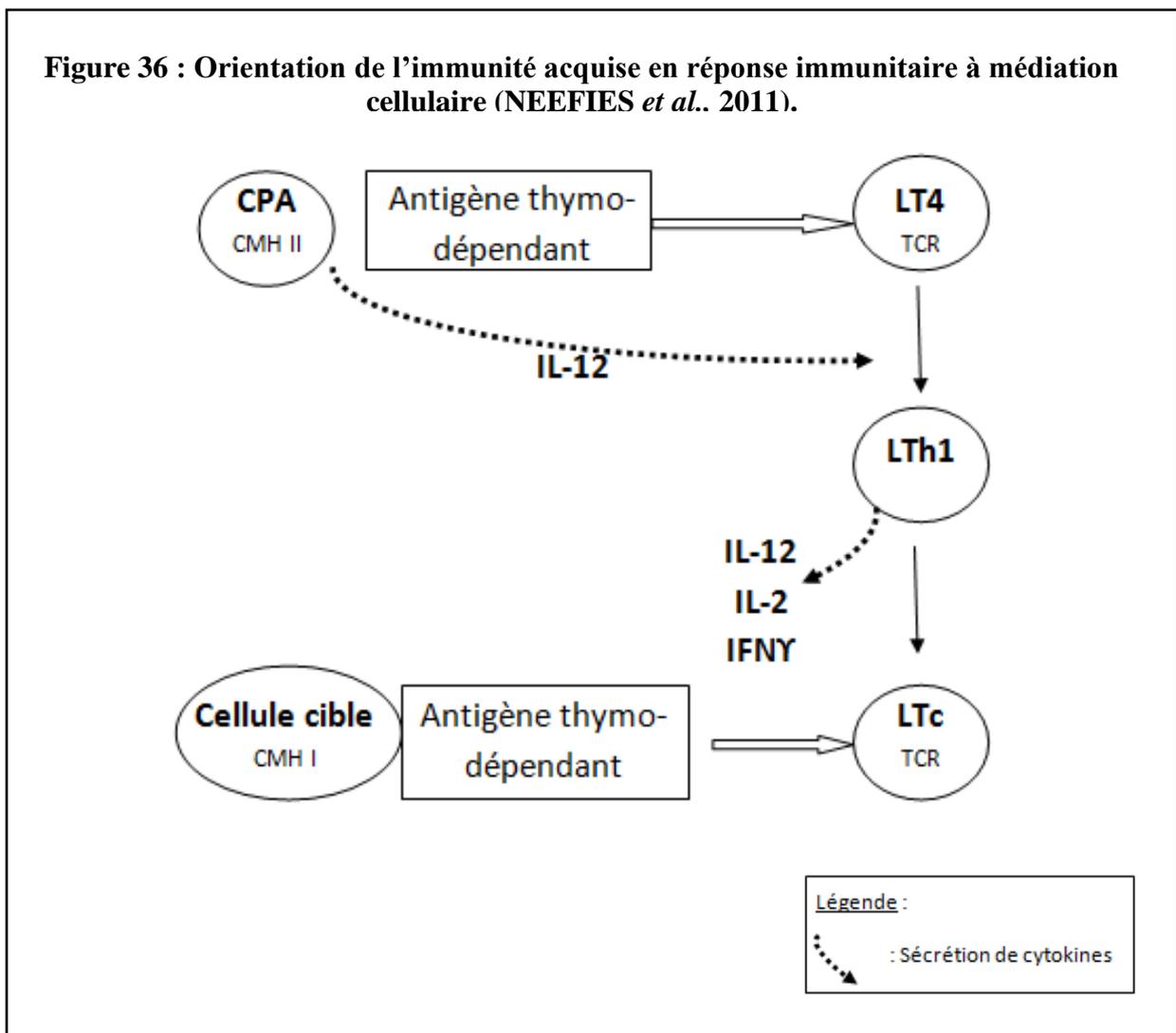
- Les cellules présentatrices d'antigène (CPA) : cellules dendritiques, macrophages et lymphocytes B,
- Les lymphocytes T4 (LT4), porteurs du marqueur membranaire CD4 qui se différencieront en LTh1 (lymphocytes T helper ou auxiliaire),
- Les lymphocytes T8 (LT8), porteurs du marqueur membranaire CD8 qui se différencieront en LTc (lymphocytes T cytotoxiques).

Les cellules dendritiques sont spécialisées dans la prise en charge des antigènes et leur transport du sang périphérique vers les organes lymphatiques, pour présenter ces antigènes et stimuler les LT naïfs. Elles ont donc un rôle central dans l'initiation de la réponse immunitaire.

Les médiateurs solubles de la RIMC sont :

- Les cytokines immunitaires : IL-12, IL-2 et IFN γ ,
- Les molécules inflammatoires : cytokines inflammatoires et enzymes macrophagiques,
- Des molécules toxiques : perforine, granzyme et Fas.

La réponse immunitaire s'oriente vers la RIMC lorsqu'un **antigène thymo-dépendant** est présenté au récepteur TCR (T-cell receptor) des LT4 naïfs par le **CMH II** (Complexe Majeur d'Histocompatibilité) d'une CPA. Le LT4 naïf est alors activé et s'ensuit une cascade de phosphorylation (avec activation de NF κ B et AP-1) qui aboutit à la prolifération clonale de ce LT4. Il se différencie alors en effecteur, le LTh1 puis en LTc (lymphocyte T cytotoxique), sous contrôle d'IL-12 synthétisée par la cellule dendritique. La synthèse des cytokines dépend de la nature de l'antigène. Ces LTc spécifiques peuvent alors reconnaître directement l'antigène présenté par le CMHI de la cellule cible (Figure 36).



Ce LTh1 devient à son tour sécréteur et produit IL-2, IL-12, IFN γ , TNF α et β , GM-CSF et IL-3. Le rôle de ces cytokines est précisé dans le Tableau 2.

Tableau 2: Présentation des cytokines de la RIMC: leurs cellules productrices et leurs rôles dans l'immunité (REVILLARD, 2011).

Nom des cytokines	Cellules productrices et régulation de leur synthèse	Rôle en tant que facteurs de croissance	Rôle dans l'immunité adaptative
IL-2	LTh0 et LTh1, NK. Synthèse augmentée par IL-12.	-Facteur de croissance des LT, -Active le cycle cellulaire (multiplication).	-Réaction d'hypersensibilité retardée et granulomes, -Active les NK, -Stimule la prolifération des LB.
IFNγ	LTh1, LTCD8+, NK. Synthèse augmentée par IL-12 et inhibée par IL-10.	- Active la différenciation des monocytes en macrophages.	-Réaction d'hypersensibilité retardée et granulomes, -Antagonise les LTh2, -Induit l'expression de CMHI et II de novo.

Echinacea purpurea, *Arctium lappa* et *Plantago lanceolata* modulent la synthèse de ces cytokines.

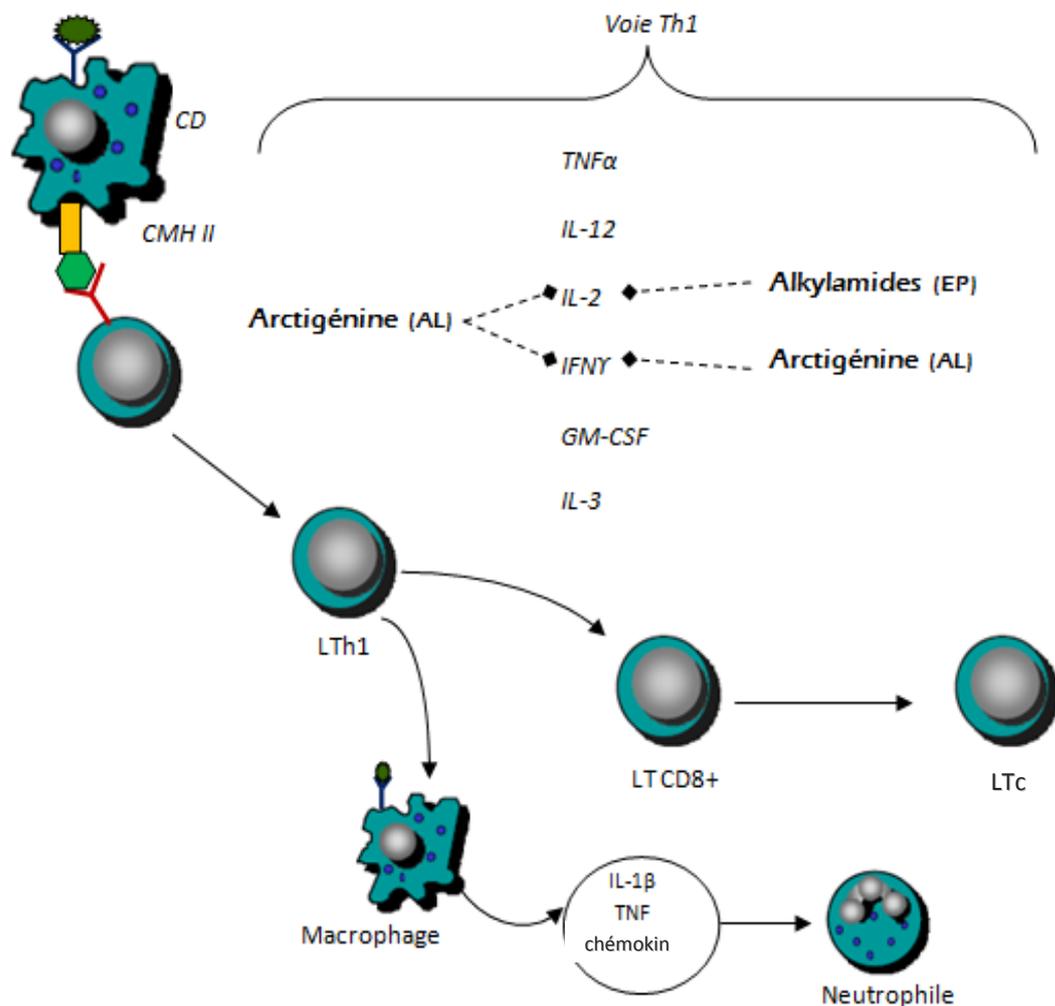
SASAGAWA *et al.* (2006) ont montré que les alkylamides de l'Echinacée inhibent la production d'IL-2 par les LT de façon dose-dépendante. Ils ont donc un effet immunomodulateur. A forte dose, ils sont également cytotoxiques.

L'arctigénine de la Bardane inhibe la prolifération des LT et supprime la synthèse d'IL-2 et d'IFN γ de manière concentration-dépendante. De même, elle diminue l'expression de ces cytokines par les LT (TSAI *et al.*, 2011).

HAUSMANN *et al.* (2007) ont indiqué que l'actéoside du Plantain lancéolé inhibe la sécrétion d'IFN γ par les LT (Figure 37).

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

Figure 37: Action des principes actifs sur la sécrétion des cytokines de la RIMC.



Légendes :

- : Cellules de l'immunité
- : Inhibition
- Xxxx (XX) : Nom du principe actif (initiales de la plante médicinale)

Ces médiateurs vont alors :

- Activer la transformation des LT CD8+ en LTc,
- Activer la cytotoxicité des LTc et des macrophages,
- Activer la lignée monocyttaire (et des polynucléaires neutrophiles),
- Activer la mise en place de LT mémoire.

Les LTc ainsi activés sécrètent des perforines qui engendrent une nécrose de la cellule cible, et des granzymes, du TNF et Fas (ou CD95L) qui provoquent son apoptose.

3) Dépression de la Réponse Immunitaire à Médiation Humorale

C'est une réponse immunitaire **productrice d'anticorps**.

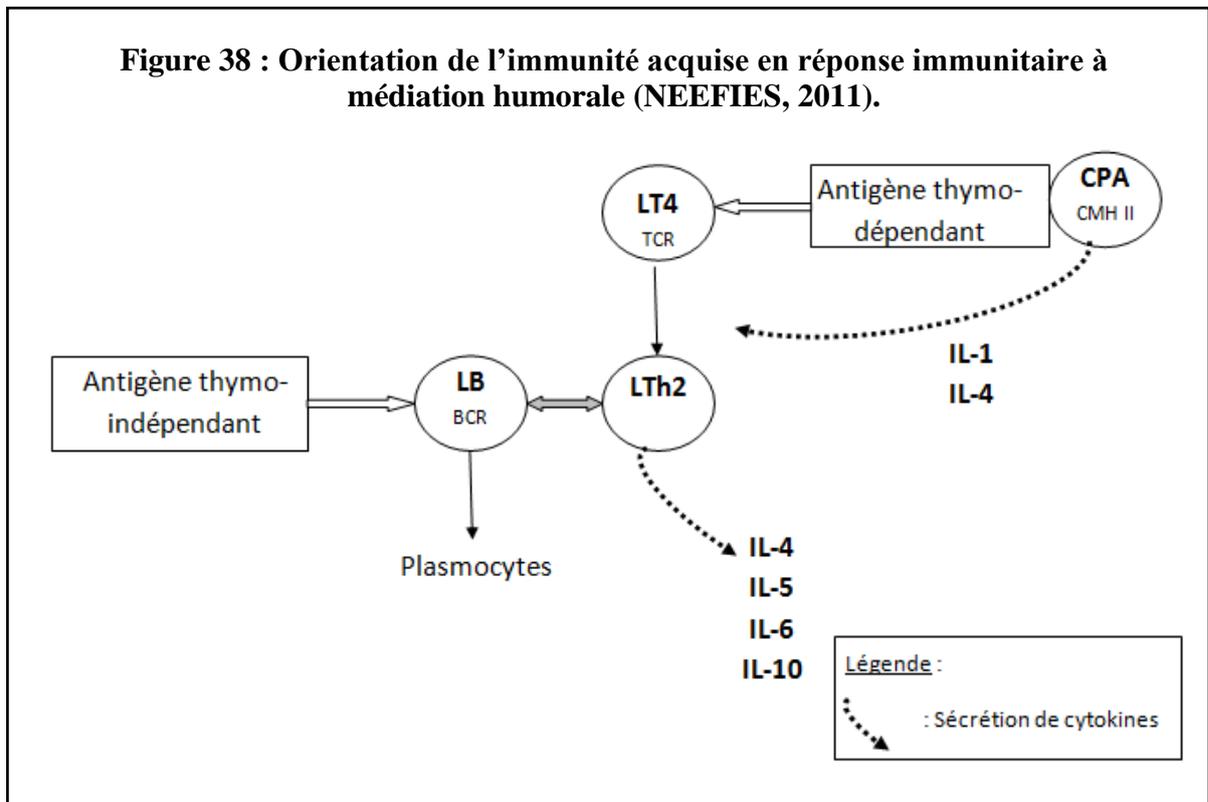
Les acteurs cellulaires de la RIMH sont:

- Les CPA,
- les LT CD4+ et LTh2,
- les LB et plasmocytes.

Les médiateurs solubles de la RIMH sont :

- les cytokines immunitaires : IL-4, IL-5, IL-10 et IL-13,
- les anticorps.

La réponse immunitaire s'oriente vers la RIMH lorsqu'un **antigène thymo-indépendant** est présenté aux BCR (B-cell receptor) des LB. Les LB peuvent donc reconnaître directement l'antigène sans présentation par une CPA. Un antigène thymo-dépendant pourra engendrer une réponse humorale s'il y a au préalable reconnaissance de l'Ag par un LT4 et coopération cellulaire avec un LB (Figure 38) (NEEFIES, 2011).



Le LT4 naïf est alors activé et s'ensuit une cascade de phosphorylation qui aboutit à la prolifération clonale de ce LT4. Il se différencie alors en effecteur, le LTh2, sous contrôle d'IL-1 et d'IL-4 (contexte cytokinique). Ce LTh2 devient alors sécréteur et produit IL-4, IL-5, IL-6 et IL-10. Le contexte cytokinique va alors activer la différenciation des LB en plasmocytes producteurs d'anticorps et activer la lignée monocyttaire (et les polynucléaires éosinophiles) Le rôle de ces cytokines est précisé dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Présentation des cytokines de la RIMH: leurs cellules productrices et leurs rôles dans l'immunité (REVILLARD, 2011).

Nom des cytokines	Cellules productrices et régulation de leur synthèse	Rôle en tant que facteurs de croissance	Rôle dans l'immunité adaptative
IL-4	LTh2, Mastocytes, NK.	-Facteur de croissance et de différenciation des mastocytes, des basophiles (avec IL-3 et IL-9) et des LTh2 -Facteur de croissance des LB.	-Contrôle les réactions d'hypersensibilité due aux IgE, aux éosinophiles, aux basophiles et aux mastocytes, -Stimule la synthèse d'IgE, -Active les mastocytes et les LT, -Bloque l'activité des LTh1.
IL-5	LTh2, Mastocytes, Eosinophiles.	Facteur de croissance des polynucléaires éosinophiles.	-Contrôle les réactions d'hypersensibilité due aux IgE, aux éosinophiles, aux basophiles et aux mastocytes, -Facteur de différenciation et d'activation des mastocytes des éosinophiles, des LB et des LT.

Glycyrrhiza glabra et *Viscum album* agissent au niveau de la synthèse de ces cytokines.

Selon Wamine (2011) citant KEE, la glycyrrhizine de la Réglisse inhibe la production de cytokines impliquées dans la synthèse des immunoglobulines IL-1, IL-6 et IL-4. La glycyrrhizine maintient le niveau d'IFNY (impliqué dans des réactions d'hypersensibilité) mais diminue la production d'IL-4 et d'IL-5 (RAM *et al.*, 2006). Ces deux cytokines sont impliquées dans les réactions d'hypersensibilité dues aux IgE et aux éosinophiles, donc leur diminution permet de réduire le taux d'IgE dirigés contre l'allergène et de diminuer le nombre d'éosinophiles présents dans le liquide du lavage broncho-alvéolaire dans le cas de l'asthme.

KAVERI *et al.* (2008) ont indiqué que le *V.album quercus* diminue la synthèse d'IL-6 et d'IL-8 par les LB.

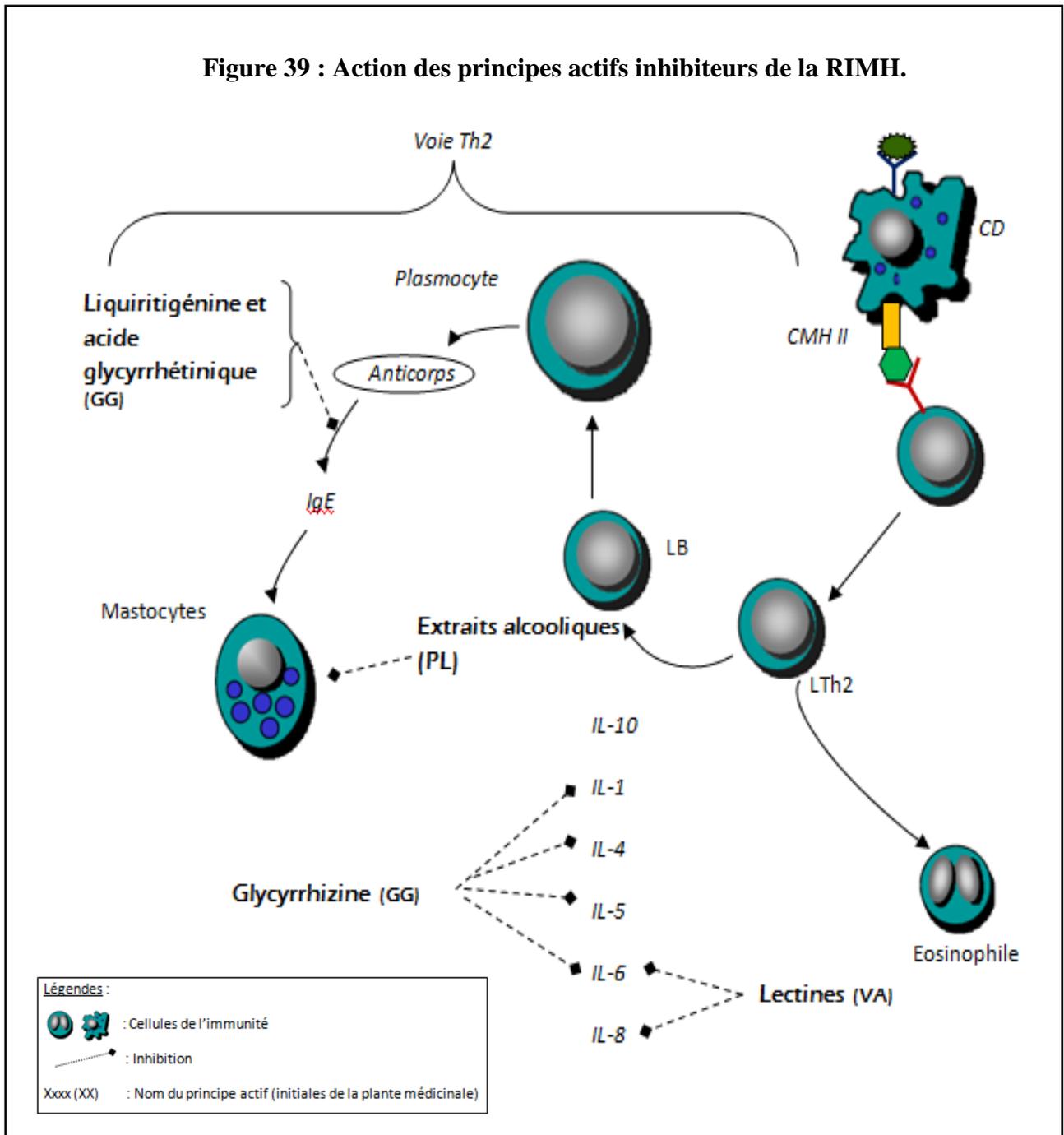
Glycyrrhiza glabra et *Plantago lanceolata* agissent au niveau de la synthèse des immunoglobulines et de la dégranulation des mastocytes.

La Réglisse a également un rôle **anti-allergique**. En effet, SHIN *et al.* (2007) ont montré que la liquiritigénine et l'acide glycyrrhétinique inhibent la production d'IgE, ce qui limite la dégranulation des mastocytes à l'origine de la réaction anaphylactique cutanée.

Les extraits alcooliques du Plantain lancéolé inhibent le relargage **d'histamine** dépendant des IgE (IKAWATI *et al.*, 2001). Il y a donc inhibition de la dégranulation des mastocytes (WICHTL et ANTON, 2001) (Figure 39).

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

Figure 39 : Action des principes actifs inhibiteurs de la RIMH.



TROISIEME PARTIE

III. L'immunostimulation par la phytothérapie

Nous allons nous intéresser dans cette partie aux plantes qui stimulent l'immunité. Ces plantes présentent un intérêt dans certaines pathologies comme les infections et les phénomènes tumoraux.

Le détail des études présentées (extraits et principes actifs, protocole d'utilisation) est en annexe 3.

A. Stimulation de l'immunité innée

Les plantes médicinales étudiées ici n'agissent pas sur le revêtement cutanéomuqueux, mais sur les composantes de l'inflammation, tels que les cellules ou les facteurs moléculaires de l'immunité innée.

1) Stimulation de la voie du complément

Nous avons vu que la glycyrrhizine inhibe la voie du complément. Certaines plantes sont au contraire capables d'activer ce complément comme *Plantago lanceolata* et *Echinacea purpurea*.

GOMEZ-FLORES *et al.* (2000) ont montré que *Plantago lanceolata* active la voie du complément en augmentant les récepteurs membranaires à la protéine C3 et en augmentant l'affinité des parties Fc (Fixation du complément) des anticorps.

Pour THUDE *et al.* (2006) citant ALBAN, l'arabinogalactane d'*Echinacea purpurea* active également le complément.

Le complément ainsi activé peut déclencher la réponse inflammatoire.

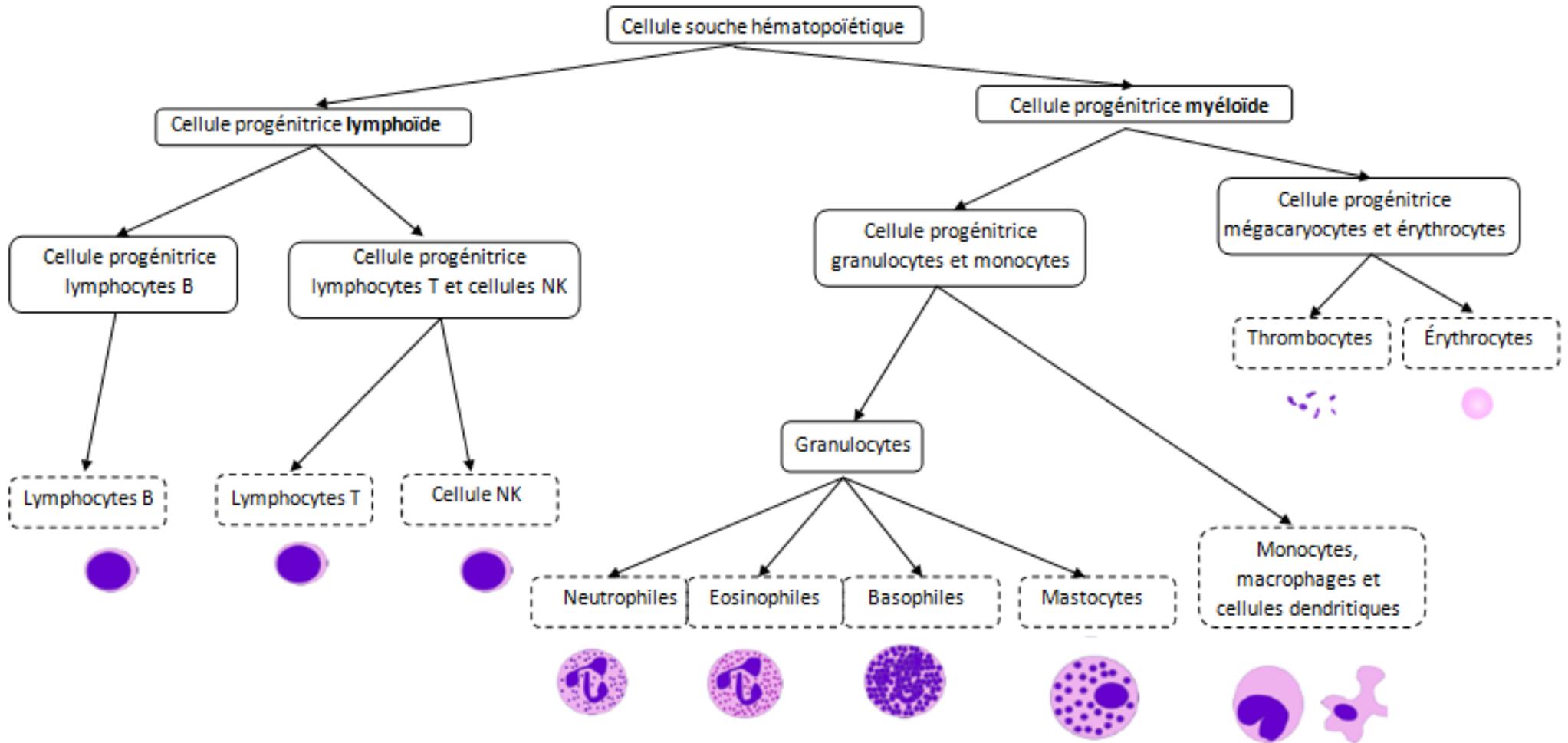
2) Stimulation de la synthèse des cellules de l'immunité innée

Les cellules de l'immunité innée sont :

- Les cellules phagocytaires : polynucléaires neutrophiles, monocytes, macrophages et cellules dendritiques (CD),
- Les cellules cytotoxiques : les Natural Killer (NK) qui vont lyser les cellules cibles,
- Les polynucléaires basophiles et éosinophiles responsables de la lutte antiparasitaire.

Ces cellules proviennent toutes de la lignée hématopoïétique (Figure 40).

Figure 40 : Origine des cellules de l'immunité : les lymphocytes et les cellules NK viennent de la lignée lymphoïde, les granulocytes, les cellules dendritiques et les macrophages viennent de la lignée myéloïde (MOROY, 2005).



Panax ginseng et *Echinacea purpurea* stimulent la synthèse des cellules de l'immunité.

Selon FAIVRE (2012), les propanaxadiols du Ginseng stimulent la prolifération de toutes les lignées cellulaires dans la moelle osseuse. De même, les extraits de *Panax ginseng* augmentent la myélopoïèse ce qui provoque une augmentation du nombre de leucocytes, de lymphocytes, de neutrophiles et de plaquettes circulants et une augmentation du poids de la rate et du thymus (RAGHAVENDRAN *et al.*, 2012).

La synthèse des cytokines activant l'hématopoïèse est également augmentée (FAIVRE, 2012 et RAGHAVENDRAN *et al.*, 2012) :

- synthèse d'IL-1, d'IL-6 et d'IFNY par les monocytes et les macrophages (FAIVRE, 2012),
- synthèse d'IL-1 dans la rate,
- synthèse d'IL-6 et TNF α dans les cellules de la moelle osseuse,
- la concentration en IL-3 et en GM-CSF est augmentée dans le sérum (RAGHAVENDRAN *et al.*, 2012).

Le tableau ci-dessous présente le rôle de ces cytokines dans l'hématopoïèse (Tableau 4).

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

Tableau 4: Rôle des cytokines de l'immunité innée dans l'hématopoïèse (REVILLARD, 2011 et PARHAM, 2003).

Nom des cytokines	Rôle en tant que facteurs de croissance
IL-1	Stimule les stades initiaux de l'hématopoïèse.
IL-6	Stimule les stades initiaux de l'hématopoïèse, Stimule la prolifération des cellules mésangiales et des kératinocytes.
IFNY	Active la différenciation des monocytes en macrophages.
IL-3	Stimule les stades initiaux de l'hématopoïèse, Stimule la croissance des mégacaryocytes, Stimule la différenciation des basophiles et des monocytes.
GM-CSF	Stimule la prolifération des précurseurs des granulocytes et des macrophages, Active les monocytes et les macrophages.

RININGER *et al.* (2000) ont démontré que les extraits d'*E.purpurea* augmentent la durée de vie des cellules mononuclées du sang périphérique.

3) Stimulation des macrophages

Echinacea purpurea, *Glycyrrhiza glabra*, *Panax ginseng* et *Arctium lappa* activent les macrophages.

La littérature montre une augmentation de l'activité phagocytaire des macrophages par les extraits d'*Echinacea purpurea*. D'après BARRET (2003) citant MÖSE et WICHTL et ANTON (2001), cette action est due aux polysaccharides et l'augmentation est dose-dépendante (GOEL *et al.*, 2002). Pour BORCHERS *et al.* (2000) citant BAUER (1988), cette activité est due aux extraits éthanoliques de racine. Mais lorsqu'il cite BAUER (1989), les extraits des parties aériennes ont également cette activité. THUDE *et al.* (2006) ont précisé que cette action est plutôt due à l'arabinogalactane présent dans les parties aériennes. Pour PUGH (2008), des lipoprotéines et des lipopolysaccharides d'origine bactérienne sont à l'origine de cette activité. Ils seraient présents dans la plante grâce à des endophytes bactériens. BARRET (2003) conclut que la comparaison d'extraits de racines ou d'extraits éthanoliques n'apporte pas de différences et que tous les extraits, aqueux ou alcooliques, stimulent la phagocytose.

Selon WANG et NIXON (2001) citant YANG et SHIMIZU, les polysaccharides de *Glycyrrhiza glabra* augmentent la phagocytose par les macrophages.

Par ailleurs *Arctium lappa* augmente le nombre de macrophages (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

Les polysaccharides et plus particulièrement le ginsan de *Panax ginseng* (AHN *et al.*, 2006) augmentent l'activité phagocytaire des macrophages (SHIN *et al.*, 2002, AHN *et al.*, 2006, JIAO *et al.*, 2012). De plus, SHIN *et al.* (2002) ont démontré que les polysaccharides augmentent l'expression de CD14 et diminuent celle de CD11b sur les macrophages. CD14 se lie au lipopolysaccharide (un PAMPs) et active les monocytes et les macrophages. CD11b constitue un récepteur de la famille des intégrines et joue un rôle dans la phagocytose des particules opsonisées par le complément. Le Ginseng a donc un rôle ambivalent, en stimulant une des voies d'activation des macrophages et en inhibant d'autres (Figure 41).

4) Stimulation des cellules Natural Killer

Panax ginseng, *Echinacea purpurea* et *Viscum album* stimulent les cellules NK.

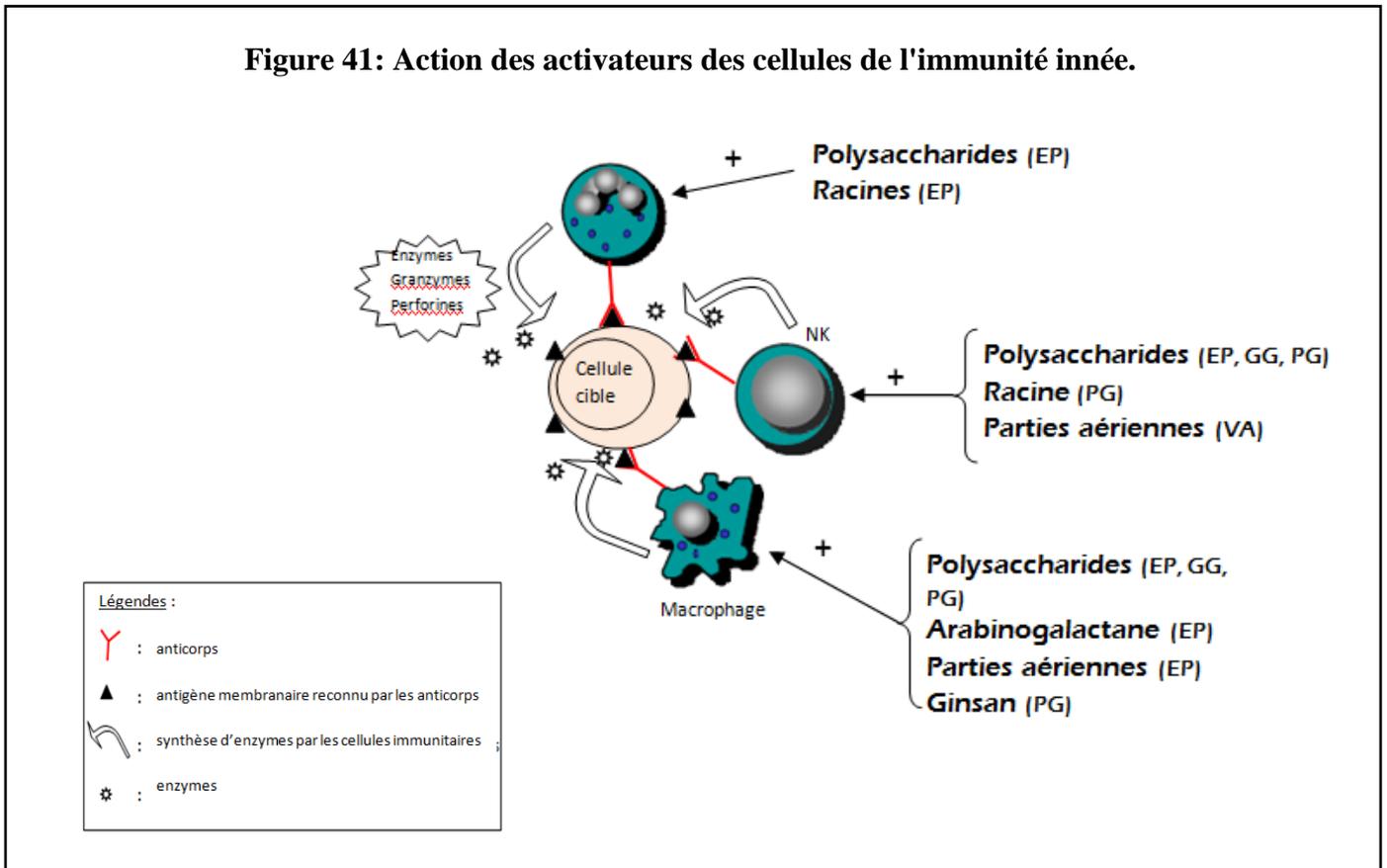
L'activité cytotoxique des cellules NK est stimulée par les extraits de *Panax ginseng*. Selon FAIVRE (2012) et WANG et NIXON (2001) citant YANG et SHIMIZU cette activité est due aux polysaccharides tandis que pour SCAGLIONE *et al.* (1996), ce sont les extraits de racine.

Selon GAN *et al.* (2003), les extraits aqueux d'*E.purpurea* activent la maturation et la cytotoxicité des NK. Il y a augmentation de l'expression de CD69, molécule de co-stimulation qui est exprimée seulement lorsque les NK sont activés, et augmentation du nombre de NK

CD16+ CD56+ dans le sang périphérique. CD16 est exprimé de façon constitutive par les NK. Cette molécule délivre des signaux activateurs de cytotoxicité et de synthèse de cytokines. CD56 est une molécule adhésive, elle permet donc aux NK de se lier avec leurs cellules cibles.

Viscum album active également la fonction des cellules NK (BRAEDEL-RUOFF, 2010) (Figure 41).

Figure 41: Action des activateurs des cellules de l'immunité innée.



5) Stimulation des polynucléaires neutrophiles

Echinacea purpurea a également la capacité d'activer d'autres cellules phagocytaires comme les polynucléaires. BORCHERS *et al.* (2000) citant WAGNER ont présenté les polysaccharides de l'Echinacée comme stimulants de la phagocytose par les granulocytes. En citant ROESLER, ils ont montré que les polysaccharides augmentent la mobilité des polynucléaires. Mais pour BARRET (2003) citant JURCIC, les extraits éthanoliques de racines sont responsables de cette activité (Figure 41).

Toutes ces plantes activent donc les cellules de l'immunité innée pour répondre rapidement en cas d'agression de l'organisme.

B. Activité pro-inflammatoire

1) Action sur le facteur de transcription NFκB

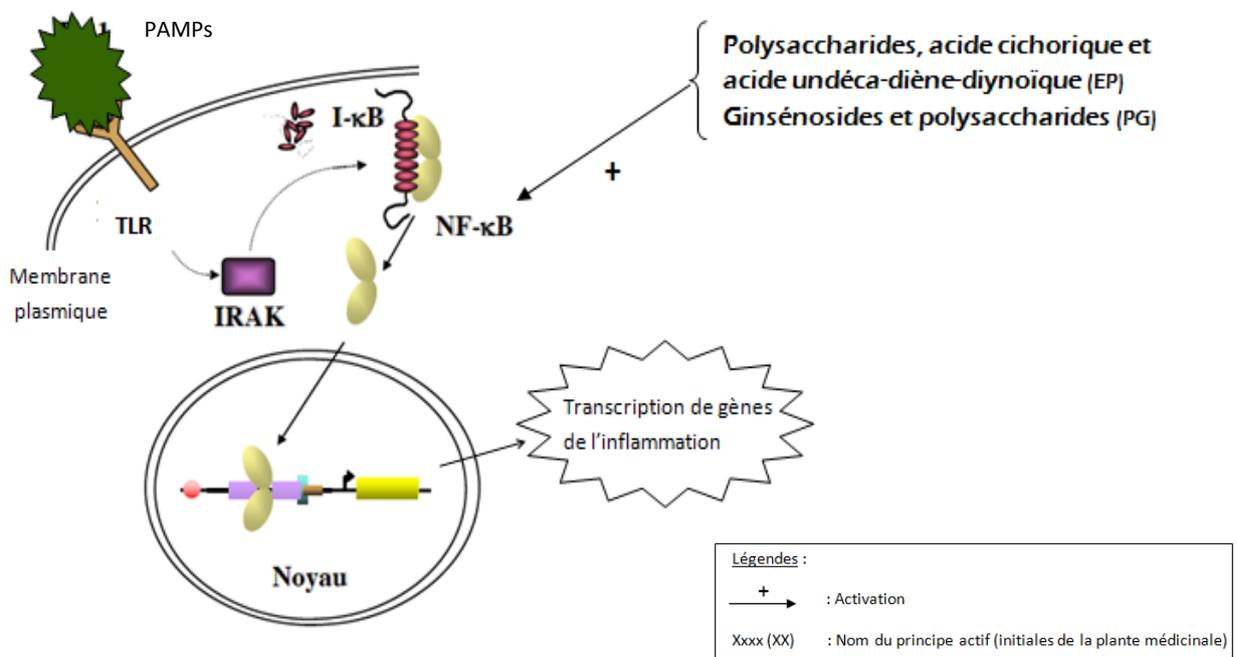
Echinacea purpurea et *Panax ginseng* activent le facteur de transcription NFκB.

SULLIVAN *et al.* (2008) ont montré que les polysaccharides d'*Echinacea purpurea* engendrent une cascade d'activation des macrophages selon deux voies : la voie des TLR (TLR4 qui peut se lier au LPS) pour activer le NFκB ou par la voie Jun-kinase activant un autre facteur de transcription, AP-1.

L'acide chicorésique des racines et le 2,4 diène alkylamide de l'Echinacée augmentent l'expression de NFκB dans les lymphocytes T (MATTHIAS *et al.*, 2008).

SU *et al.* (2012) ont découvert que les ginsénosides induisent l'expression et la phosphorylation de NFκB dans les macrophages. Cette phosphorylation n'a pas lieu dans les cellules ne possédant pas de TLR4. Le TLR4 est un récepteur qui se lie au LPS. Il est ensuite internalisé par la cellule et active la voie du NFκB. Les ginsénosides agissent donc via ce récepteur pour activer la cellule. Les polysaccharides du Ginseng activaient NFκB (FRIEDL *et al.*, 2001) (Figure 42).

Figure 42: Action des principes actifs sur la voie d'activation du facteur de transcription NFκB (RANNOU, 2005).



2) Action sur les cytokines inflammatoires

Echinacea purpurea, *Viscum album*, *Glycyrrhiza glabra*, *Plantago lanceolata* et *Panax ginseng* activent la synthèse des cytokines pro-inflammatoires.

WANG et NIXON (2001) citant YANG et SHIMIZU ont rappelé que les polysaccharides de la Réglisse augmentent la synthèse d'IL-1 par les macrophages. Les polysaccharides augmentent aussi la sécrétion d'IFN γ par les cellules NK (FAIVRE, 2012).

Les extraits alcooliques de *Plantago lanceolata* provoquent une augmentation de production de TNF α par les macrophages (GOMEZ-FLORES *et al.*, 2000).

Les polysaccharides du Ginseng stimulent la synthèse des médiateurs de l'inflammation par les macrophages : sécrétion de TNF α , d'IL-1 β , d'IL-6, d'IFN γ , de NO, d'H $_2$ O $_2$ (SHIN *et al.*, 2002) et de ROS (JIAO *et al.*, 2012). Selon FAIVRE (2012), le propanaxadiol est à l'origine de la synthèse d'IL-1, d'IL-6 et d'IFN γ par les monocytes et les macrophages.

Echinacea purpurea est également responsable d'une augmentation de sécrétion de cytokines par les macrophages.

La sécrétion de TNF α est augmentée par les polysaccharides (SULLIVAN *et al.*, 2008, BORCHERS *et al.*, 2000 citant ROESLER), par les parties aériennes (BURGER *et al.*, 1997) et par l'arabinogalactane (THUDE *et al.*, 2006 citant ALBAN).

La sécrétion d'IL-6 et d'IL-1 est augmentée par les polysaccharides (SULLIVAN *et al.*, 2008, BORCHERS *et al.*, 2000 citant ROESLER) et par les parties aériennes (BURGER *et al.*, 1997).

La sécrétion d'IFN γ est augmentée par les extraits d'Echinacée mais à de plus fortes concentrations que pour les autres cytokines (GOEL *et al.*, 2002).

RININGER *et al.* (2000) ont montré que la stimulation de la sécrétion de ces cytokines est dose-dépendante.

BORCHERS *et al.* (2000) citant ROESLER ont indiqué que les polysaccharides injectés par voie intra-veineuse n'augmentent pas la production en TNF α , IL-1 β ou IFN γ , mais incitent les monocytes et les polynucléaires à migrer vers le sang périphérique.

La sécrétion de cytokines par les cellules dendritiques est également activée par l'Echinacée.

Les racines augmentent la production d'IL-1, IL-6, TNF α et IFN γ de façon concentration-dépendante par les cellules de l'immunité in vivo et in vitro (BENSON *et al.*, 2010 et BARRET, 2003 citant BODINET et FREUDENSTEIN).

De plus, WANG *et al.* (2008) ont montré que les extraits des parties aériennes d'Echinacée stimulent l'expression par les cellules dendritiques de cytokines pro-inflammatoires (IL-8, IL-1 β et IL-18) et de chemokines qui recrutent les cellules immunitaires (CXCL2, CCL5 et CCL2).

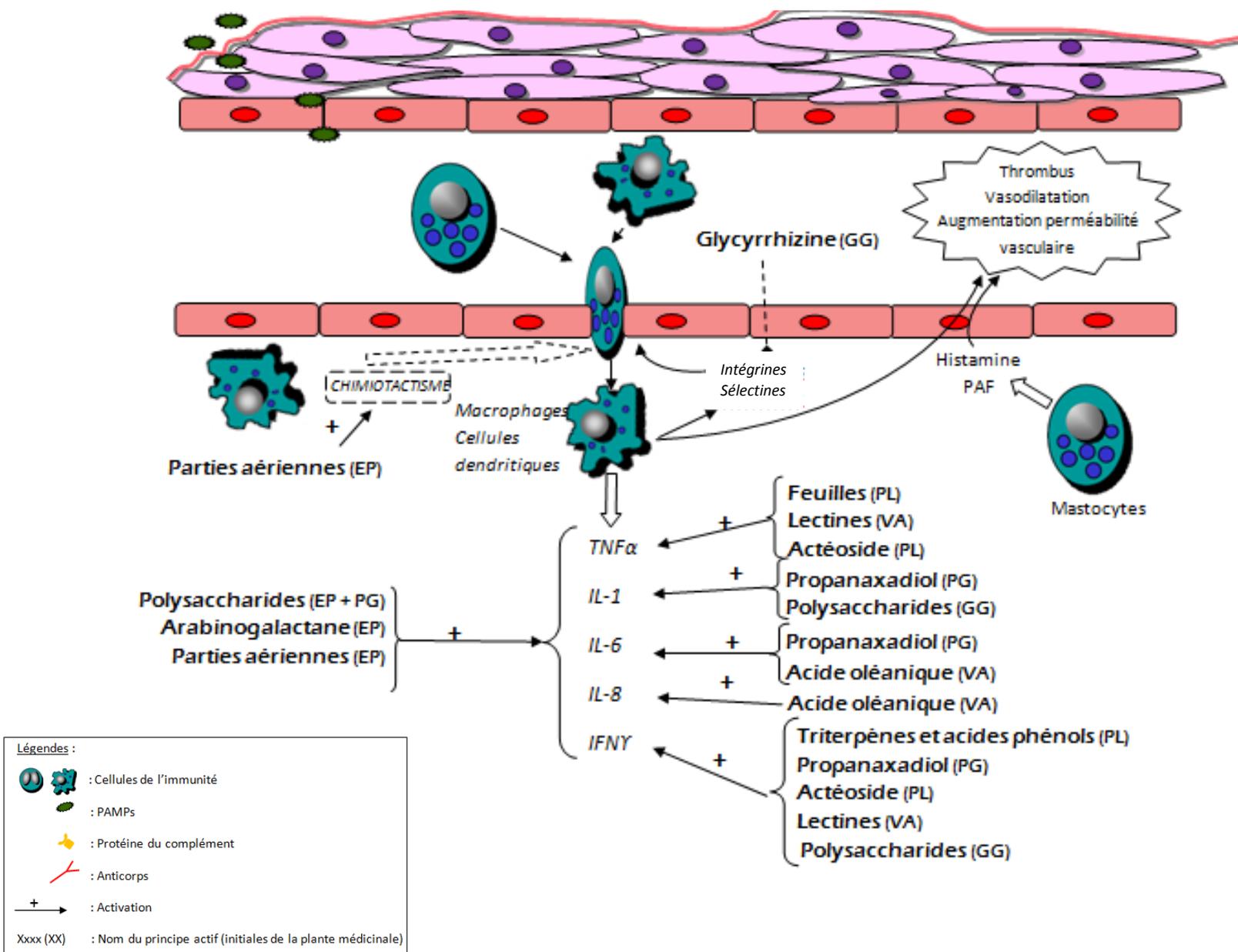
ELLURU *et al.* (2008) ont indiqué que *Viscum album quercus* induit la sécrétion des cytokines pro-inflammatoires IL-6 et IL-8. Les lectines augmentent la production de cytokines pro-inflammatoires (TNF α et IL-1 α) par les monocytes (RIBEREAU-GAYON *et al.*, 1997). Les monocytes sont les précurseurs des cellules dendritiques et des macrophages. L'acide

oléanolique augmente la sécrétion d'IL-6 et TNF α par les lymphocytes et les monocytes (WEISSENSTEIN *et al.*, 2012).

DUONG VAN HUYEN *et al.* (2006) citant HAJTO et KOVACS ont indiqué que le Gui active la transcription et la sécrétion des cytokines pro-inflammatoires comme IL-1, IL-6 et TNF α par les cellules mononuclées du sang périphériques et par les cellules endothéliales (Figure 43).

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

Figure 43: Action des principes actifs sur les cytokines inflammatoires.



3) Action sur les médiateurs de l'inflammation

Echinacea purpurea, *Panax ginseng* et *Plantago lanceolata* augmentent la synthèse de monoxyde d'azote.

FRIEDL *et al.* (2001) et JIAO *et al.* (2000) ont montré que les extraits aqueux de racine de Ginseng et plus particulièrement les polysaccharides stimulent de façon dose-dépendante la synthèse de NO, par l'induction de l'expression de la iNOS (NO syntase inductible) de façon dose-dépendante. Le NFκB est de même activé.

La sécrétion de NO est augmentée par les polysaccharides de l'Echinacée (SULLIVAN *et al.*, 2008).

GOMEZ-FLORES *et al.* (2000) a précisé qu'en utilisant les extraits alcooliques du Plantain, il obtient une augmentation de production de NO par les macrophages.

C. Stimulation de l'immunité acquise

1) Stimulation des cellules de l'immunité acquise

Viscum album, *Echinacea purpurea*, *Plantago lanceolata* et *Rhodiola rosea* stimulant les cellules de l'immunité acquise.

HEGDE (2010) a indiqué que le Gui augmente la maturation et l'activation des cellules dendritiques.

Les CD sont présentes sous forme immature dans le sang périphérique, avec pour principal rôle d'endocyter des antigènes. Lorsqu'elles sont stimulées par un contexte inflammatoire, la maturation des CD aboutit à une expression accrue des molécules HLA (molécules du CMH qui présentent les antigènes) et des molécules de co-stimulation CD80 et CD86, puis sécrètent des cytokines pro-inflammatoires. *Viscum album quercus* induit la maturation et l'activation des cellules dendritiques : il y a augmentation de l'expression des molécules du CMH et des molécules de co-stimulation CD40, CD80 et CD86 (ELLURU *et al.*, 2008). Puis les CD ainsi activées stimulent les LT CD4+ et les LT CD8+ dirigés contre les antigènes du mélanome en augmentant la sécrétion de TNFα et IFNγ.

BENSON *et al.* (2010) ont montré que les polysaccharides des racines de l'Echinacée augmentent l'expression du CMH-II et des molécules membranaires de co-stimulation (CD86 et de CD54) par les cellules dendritiques.

Les extraits de racines stimulent l'expression des ARNm des chémokines CCL4 et CCL2 par les cellules dendritiques (WANG *et al.*, 1999). CCL4 sont des facteurs solubles pro-inflammatoires qui inhibent la réplication virale. CCL2 sont des chémokines qui attirent sur le lieu de l'inflammation les monocytes, les LT mémoires, les CD, les mastocytes, les éosinophiles, les basophiles et les NK.

Les extraits d'*E.purpurea* peuvent donc moduler la maturation des cellules dendritiques (donc des CPA) en intervenant sur l'expression de leurs gènes.

Le Gui augmente le nombre de monocytes et de LT helper dans le sang grâce à l'inhibition de l'apoptose (WEISSENSTEIN *et al.*, 2012).

Echinacea purpurea stimule la production des cellules de l'immunité. FREIER *et al.* (2001) ont montré une activation de la croissance et de la transformation des lymphoblastes LB par les extraits d'Echinacée (FAIVRE, 2012). In vitro, les polysaccharides stimulent la prolifération des cellules de la rate, donc des lymphocytes (WICHTL et ANTON, 2001).

CHIANG *et al.* (2003) ont souligné que les polyphénols (aucubigénine, acide chlorogénique, acide férulique, acide coumarique et acide vanillique) du Plantain lancéolé augmentent la prolifération des lymphocytes. De même, GOMEZ-FLORES *et al.* (2000) ont montré que les extraits alcooliques induisent une **lymphoprolifération** dose-dépendante.

Les ginsénosides du Ginseng augmentent également la prolifération des lymphocytes de la rate (SUN *et al.* (2007), HU *et al.*, 2003 et SU *et al.*, 2012).

Le salidroside de la Rhodiola permet de stimuler la prolifération des lymphocytes CD4+ et CD8+ dans la rate (GUAN *et al.*, 2011). De même, LU *et al.* (2012) ont montré que le salidroside par voie orale augmente la réponse immunitaire cellulaire habituellement déprimée chez les rats âgés, par une augmentation de LT et de LT CD4+. La Rhodiola est donc indiquée dans l'immunosénescence.

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

2) Stimulation de la RIMC

Echinacea purpurea, *Glycyrrhiza glabra*, *Plantago lanceolata*, *Rhodiola rosea* et *Viscum album* agissent au niveau de la réponse cellulaire, en augmentant parfois la synthèse des cytokines de la RIMC (Tableau 5).

Echinacea purpurea est responsable d'une augmentation de sécrétion de cytokines par les macrophages. La sécrétion d'IL-12 est augmentée par les polysaccharides (SULLIVAN *et al.*, 2008).

FAIVRE (2012) et BRUNETON (1999) ont rappelé que *Glycyrrhiza glabra* a une activité immunostimulante locale sur les appareils oto-rhino-laryngologique (ORL) et digestif. Elle induit la synthèse de cytokines activant la voie Th1, telles qu'IL-18 et IL-12. IL-18 induit la synthèse d'IFN γ . De plus la Réglisse stimule la sécrétion d'IFN α par les cellules épithéliomuqueuses (WAMINE, 2011). Cet interféron a également un rôle antiviral et il active les cellules de l'immunité cellulaire.

Tableau 5: Présentation des cytokines de la RIMC: leurs cellules productrices et leurs rôles dans l'immunité (REVILLARD, 2011).

Nom des cytokines	Cellules productrices et régulation de leur synthèse	Rôle en tant que facteurs de croissance	Rôle dans l'immunité adaptative
IL-12	Monocytes, Macrophages, Cellules dendritiques.		-Oriente la voie Th1, -Provoque la sécrétion d'IFN γ par les LT et les NK -Réaction d'hypersensibilité retardée, -Activation des cellules cytotoxiques, -Inhibition de la voie Th2.
IL-3		-Stimule les stades initiaux de l'hématopoïèse, -Stimule la croissance des mégacaryocytes, -Stimule la différenciation des basophiles et des monocytes.	
GM-CSF		-Stimule la prolifération des précurseurs des granulocytes et des macrophages, -Active les monocytes et les macrophages.	

CHIANG *et al.* (2003) ont montré que les polyphénols et les triterpènes (acide ursolique et acide oléanique) du Plantain lancéolé stimulent la sécrétion d'IFN γ .

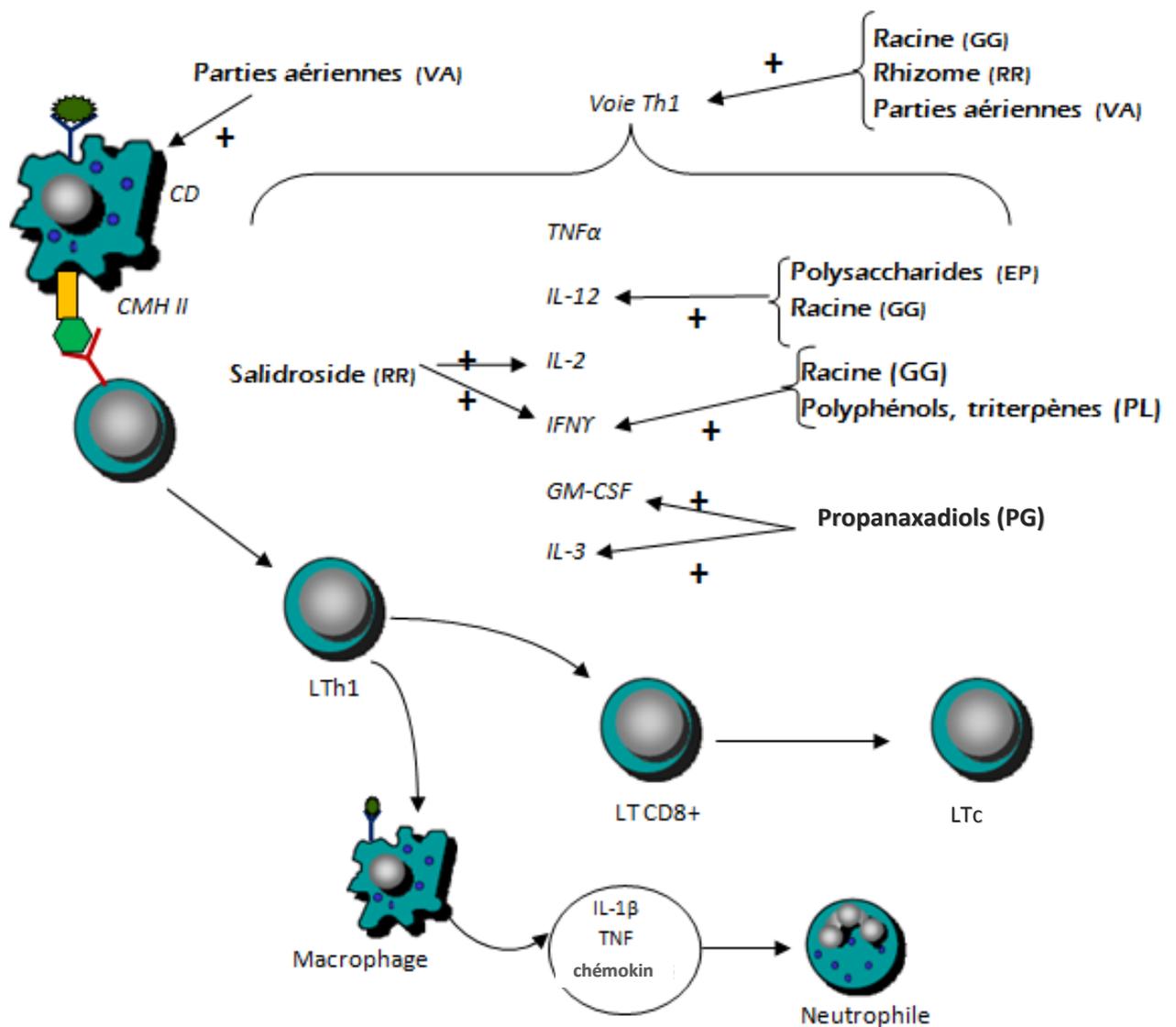
La production des cytokines de la voie Th1 est également activée par *Rhodiola rosea*. Il y a augmentation de la synthèse d'IL-2 et d'IFN γ de manière dose et temps-dépendante (FAIVRE, 2012, LIN *et al.*, 1996). L'effet est moindre avec le salidroside seul.

MOSSALAYI *et al.* (2006) ont démontré que *V.album pinus et malus* activent la voie Th1 et plus particulièrement l'activité antitumorale des macrophages. Le monoxyde d'azote est impliqué dans ce rôle activateur du Gui.

DUONG VAN HUYEN *et al.* (2003) citant STEIN ont rappelé que le Gui oriente l'immunité vers une réponse Th1. Le Gui active donc la réponse cellulaire (Figure 44).

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

Figure 44 : Action des principes actifs activateurs de sécrétion des cytokines de la RIMC.



Légendes :
 + : Activation
 Xxxx (XX) : Nom du principe actif (initiales de la plante médicinale)

3) Stimulation de la RIMH

Echinacea purpurea, *Glycyrrhiza glabra*, *Rhodiola rosea* et *Viscum album* stimulant la réponse humorale.

BARRET (2003) citant BODINET et FREUDENSTEIN a ajouté que les racines de l'Echinacée augmentent aussi la production d'**anticorps**. *Echinacea purpurea* est également responsable d'une **augmentation de sécrétion de cytokines par les macrophages** : la sécrétion d'IL-10 est augmentée par les parties aériennes (BURGER *et al.*, 1997).

FREIER *et al.* (2003) ont montré que les extraits glycéринés d'*E.purpurea* augmentent la quantité des cellules productrices d'IgM. La réponse est meilleure si l'on utilise ces extraits en tout début de maladie. L'arabinogalactane stimule la prolifération des lymphocytes et augmente la production d'IgM. Il se fixe sur la membrane des leucocytes (mais pas sur CD4 ni CD8) (THUDE *et al.*, 2006).

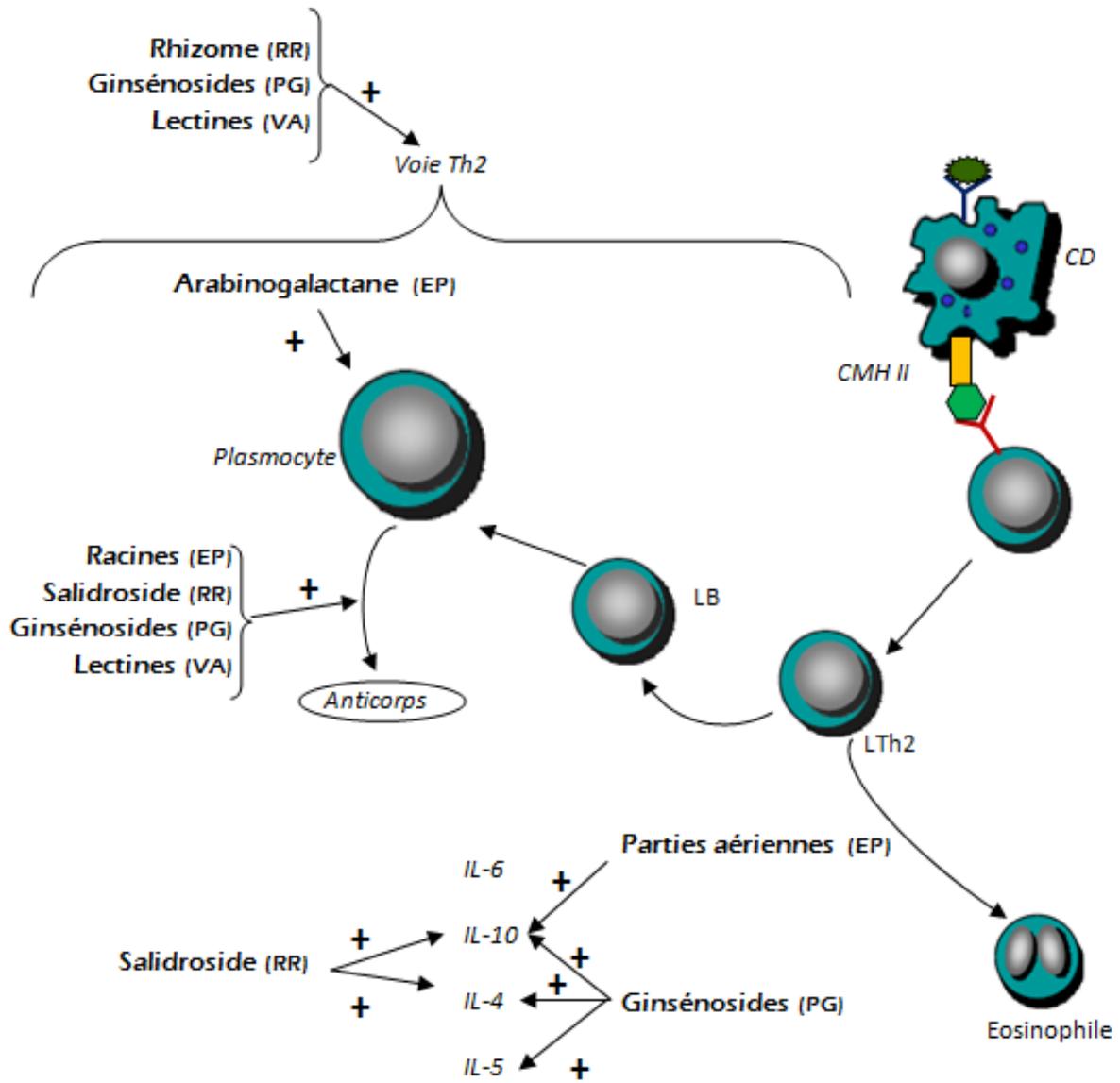
La racine de *Panax ginseng*, et plus particulièrement les ginsénosides induisent une meilleure réponse humorale lors d'immunisation ou de vaccination (SCAGLIONE, 1996) en augmentant le titre en anticorps (SUN *et al.*, 2007 et HU *et al.*, 2003), et plus particulièrement en IgG (SU *et al.*, 2012). Pour SUN *et al.* (2007), les ginsénosides Rg1, Re, Rg2, Rg3 et Rb1 sont les meilleurs adjuvants. La production des **cytokines** orientant la réponse immunitaire vers la réponse humorale (Th2) est activée : production d'IL-5 (SUN *et al.*, 2007), d'IL-4, d'IL-10, d'IL-12 (SU, 2012) et d'IFN γ (SUN *et al.*, 2007, SU *et al.*, 2012).

Rhodiola rosea permet d'augmenter la synthèse de **cytokines** orientant la réponse immunitaire vers la réponse humorales (Th2). LIN *et al.* (1996) ont montré que la Rhodiola augmente la synthèse d'IL-4 et d'IL-10 de manière dose et temps-dépendante (FAIVRE, 2012). L'effet est moindre avec le salidroside seul. De même, GUAN (2011) a montré que le salidroside augmente la production d'IL-2, d'IL-4 et d'IFN γ par les lymphocytes. Le taux d'IgG spécifiques de l'antigène injecté augmente aussi. Le salidroside est donc un adjuvant de la réponse humorale. De plus, LU *et al.* (2012) ont montré que le salidroside par voie orale augmente la réponse immunitaire humorale habituellement déprimée chez les rats âgés.

Le Gui est également utilisé en tant **qu'adjuvant vaccinal**. LAVELLE *et al.* (2002) ont affirmé que les lectines augmentent le taux d'IgA muqueux et d'IgG systémiques dirigés contre le vaccin. Elles augmentent également la prolifération des LT spléniques spécifiques de cet antigène. Il y a donc activation de la voie Th2 (Figure 45).

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

Figure 45: Action des activateurs de la RIMH.



Légendes :
 + : Activation
 Xxxx (XX) : Nom du principe actif (initiales de la plante médicinale)

D. Stimulation de l'immunité anti-infectieuse

Les études présentées sont détaillées en annexe 3, l'utilisation clinique des plantes étudiées est présentée en annexe 4.

1) Stimulation de l'immunité antibactérienne

Echinacea purpurea et *Panax ginseng* diminuent les infections bactériennes.

Les polysaccharides de l'Echinacée augmentent la cytotoxicité des polynucléaires envers les staphylocoques (BORCHERS *et al.*, 2000 citant ROESLER). De plus ils augmentent la survie des souris infectées par *Listeria monocytogenes*, car les polynucléaires et les macrophages étaient activés (BORCHERS *et al.*, 2000 citant STEINMULLER et ROESLER). De même SULLIVAN *et al.* (2008) ont montré que les polysaccharides diminuent la charge bactérienne en *L.monocytogenes* en engendrant une cascade d'activation des macrophages. Cette activation se faisait via les TOLL récepteur (TLR4) pour activer NFκB, ou via la Jun-kinase (JNK) ou p38 pour activer un autre facteur de transcription, AP-1.

Panax ginseng module la réponse immunitaire de l'organisme pendant une infection afin d'en diminuer la gravité. AHN *et al.* (2006) ont montré que le ginsan protège les souris d'un sepsis dû à *Staphylococcus aureus* en diminuant l'inflammation aiguë en début d'infection et en augmentant les capacités antimicrobiennes pendant les phases suivantes. La synthèse des cytokines inflammatoires (TNFα, IL-1β, IL-6, IFNγ, IL-12 et IL-18) était diminuée pendant la phase aiguë du sepsis. De même, l'expression des TLR était réduite sur les macrophages, empêchant la reconnaissance de l'antigène. Enfin l'activité phagocytaire des macrophages augmentait une fois la phase inflammatoire passée.

Echinacea purpurea, *Glycyrrhiza glabra*, *Arctium lappa* et *Plantago lanceolata* agissent également directement sur les microorganismes (action bactéricide, bactériostatique et anti-adhésive) et permettent donc de diminuer les infestations bactériennes (WICHTL et ANTON, 2001, FAIVRE, 2012, BORCHERS *et al.*, 2000, TANAKA *et al.*, 2001, MOSKALENKO, 1986 et IESV, 2012).

2) Stimulation de l'immunité antivirale

Echinacea purpurea, *Glycyrrhiza glabra* et *Plantago lanceolata* ont une activité antivirale.

In vitro, les polysaccharides de l'Echinacée ont une activité contre l'*Herpès simplex* (WICHTL et ANTON, 2001). Ils sont également actifs contre le virus *Influenza*. Les polysaccharides ont un effet protecteur antiviral de type interféron sur des fibroblastes en culture (BARRET, 2003 citant SKWAREK).

L'acide caféique et l'acide cichorique possèdent une activité antivirale curative et préventive sur des cellules en culture. Leur action dure 24 à 48 heures (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012). De plus, les extraits inhibent la réplication virale. SENCHINA *et al.* (2010) a montré que les extraits d'*E.purpurea* induisent faiblement la production de la guanylate binding protein (GBP), enzyme clé dans l'immunité anti-infectieuse, et augmentent la quantité de la iNOS par les macrophages infectés par un *Herpès virus*. L'activation de la iNOS témoigne de la réponse inflammatoire déclenchée par l'infection au sein de la cellule.

BARRET (2003) citant EICHLER et KRUGER a indiqué que les extraits d'*E.purpurea* augmentent la présentation d'antigènes viraux par des cellules infectées. Lorsqu'il citait SEE, il a rappelé qu'elle augmente la cytotoxicité médiée par les anticorps et la cytotoxicité par les NK contre l'*Herpès virus*. *Echinacea purpurea* active donc à la fois l'immunité innée, première défense de l'organisme et l'immunité cellulaire pour lutter contre les cellules infectées par les virus.

Glycyrrhiza glabra a une activité immunostimulante locale sur les appareils oto-rhino-laryngologique (ORL) et digestif (FAIVRE, 2012 et BRUNETON, 1999). Elle induit la synthèse de cytokines activant la voie Th1, telles qu'IL-18 et IL-12 et la synthèse d'IFN γ par les LT. IL-18 induit la synthèse d'IFN γ , et cet interféron, de même qu'IL-12, a un rôle antiviral. Wamine (2011) a indiqué de plus que la Réglisse stimule la sécrétion d'IFN α par les cellules épithéliomuqueuses. Cet interféron a également un rôle antiviral, et il active les cellules de l'immunité.

La Réglisse peut être utilisée dans le cas de pathologies de l'**appareil respiratoire** (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012):

- En phase aiguë, dans le traitement des infections respiratoires telles que les angines, les pharyngites et la grippe,
- Infections virales (FIORE *et al.*, 2008),
- Toux.

La Réglisse peut également être utilisée dans le cas de **désordres immunitaires** (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012) comme lors d'*Herpès* vireuse ou de mononucléose.

CHIANG *et al.* (2003) ont montré que l'acide caféique du Plantain lancéolé a une forte activité antivirale contre les *Herpès virus* et les *Adénovirus*. L'acide chlorogénique agit uniquement sur les *Adénovirus* en agissant sur les stades de multiplication des virus.

3) Stimulation de l'immunité antifongique

Différentes études ont prouvé l'efficacité d'*Echinacea purpurea*, *Glycyrrhiza glabra* et *Arctium lappa* contre une infection à *Candida albicans*.

BARRET (2003) citant MÖSE a indiqué que les extraits d'*Echinacea purpurea* stimulent la phagocytose de *C.albicans* par les macrophages. En citant STEINMULLER, il a précisé que les alkylamides augmentent la survie des souris et diminuent le nombre d'infectés (FAIVRE, 2012).

En citant COEUGNIET, il a indiqué que les extraits diminuent le nombre de rechutes aux infections vaginales à *C.albicans* chez la femme lors du traitement par voie orale et topique.

La glycyrrhizine de *Glycyrrhiza glabra* augmente la résistance des souris MAIDS à l'infection par *Candida albicans* (UTSUNOMIYA *et al.*, 2000). Les souris MAIDS sont des souris cent fois plus sensibles aux infections que les souris normales car infectées par un virus leucémique. Elle agit en induisant des LT CD4+ qui suppriment les cytokines IL-4 et IL-10 produites par la voie Th2. Elle active donc la voie cellulaire.

La Réglisse peut également être utilisée dans le cas de **désordres immunitaires** (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012) et en prévention des candidoses récidivantes.

De même, MOSKALENKO (1986) a montré que les alkylamides d'*A.lappa* agissent contre *Candida albicans*.

4) Immunité antiparasitaire

Echinacea purpurea a une action contre les parasites unicellulaires dont *Trichomonas* (FAIVRE, 2012). Les extraits d'*E.purpurea* diminuaient l'invasion des cellules épithéliales par *Eimeria tenella*, et agissent donc comme un anticoccidien (BURT *et al.*, 2013).

L'Echinacée est utilisée pour stimuler les mécanismes de défense de l'immunité innée et adaptative, d'où son rôle anti-infectieux développé.

Echinacea purpurea est indiquée en cas de pathologie de la **muqueuse ORL et de l'appareil pulmonaire** :

- Infections ORL et infections de la sphère broncho-pulmonaires : phlegmon, abcès dentaires, sinusites (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012, BARNES *et al.*, 2005),
- Prévention et traitement des infections des voies respiratoires hautes (BARNES *et al.*, 2005) : pathologies respiratoires bactériennes (pasteurellose, bronchite) ou virales.

L'Echinacée diminue le risque d'avoir un rhume, diminue le risque de réinfection, diminue la durée des symptômes par rapport aux antibiotiques seuls et diminue la sévérité des symptômes de 10 à 40% (BARRET, 2003, BORCHERS *et al.*, 2000).

Echinacea purpurea est indiquée en cas de pathologie de **l'appareil uro-génital** :

- cystites récidivantes à colibacille, urétrites, infections prostatiques, infections génitales récurrentes (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

Echinacea purpurea est indiquée en cas de pathologie **immunitaire** :

- séquelles de maladies ganglionnaires récurrentes et chroniques (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012),
- infections récidivantes (dues à un déficit immunitaire).

Echinacea purpurea est indiquée en cas de pathologie **dermatologique** :

- infections cutanées : candidoses, muguet des aineaux.

E. Stimulation de l'immunité antitumorale

Panax ginseng et *Viscum album* montrent une action antitumorale.

Le facteur de transcription **NFκB** est activé dans certains cancers et permet aux cellules tumorales de résister aux chimiothérapies. Les ginsénosides Rg3 inhibent ce facteur de transcription et permettent donc d'augmenter la sensibilité des cellules tumorales aux traitements antitumoraux (KIM *et al.*, 2010).

Dans les cellules tumorales, ces ginsénosides augmentent l'expression de gènes impliqués dans l'**apoptose** tels que la caspase 3 et la caspase 9. De même, ils sous-expriment les gènes d'une protéine inhibitrice de l'apoptose et des protéines régulatrices du cycle cellulaire. MAI (2012) a également montré que le ginsénoside F2 induit l'apoptose de cellules cancéreuses en activant la voie intrinsèque de l'apoptose. *Panax ginseng* induit donc l'apoptose des cellules cancéreuses. Par ailleurs il inhibe la prolifération des cellules tumorales.

Le Gui est également pro-apoptotique (HEGDE, 2010). DUONG VAN HUYEN *et al.* (2003) ont montré que *V.album quercus* et *malus* induit la mort cellulaires de manière dose-dépendante et inhibe la prolifération des lymphoblastes T et des monocytes. *V.album pinus* n'a pas ces actions. Les lignées de cellules B sont par contre résistantes à cette activité cytotoxique du Gui.

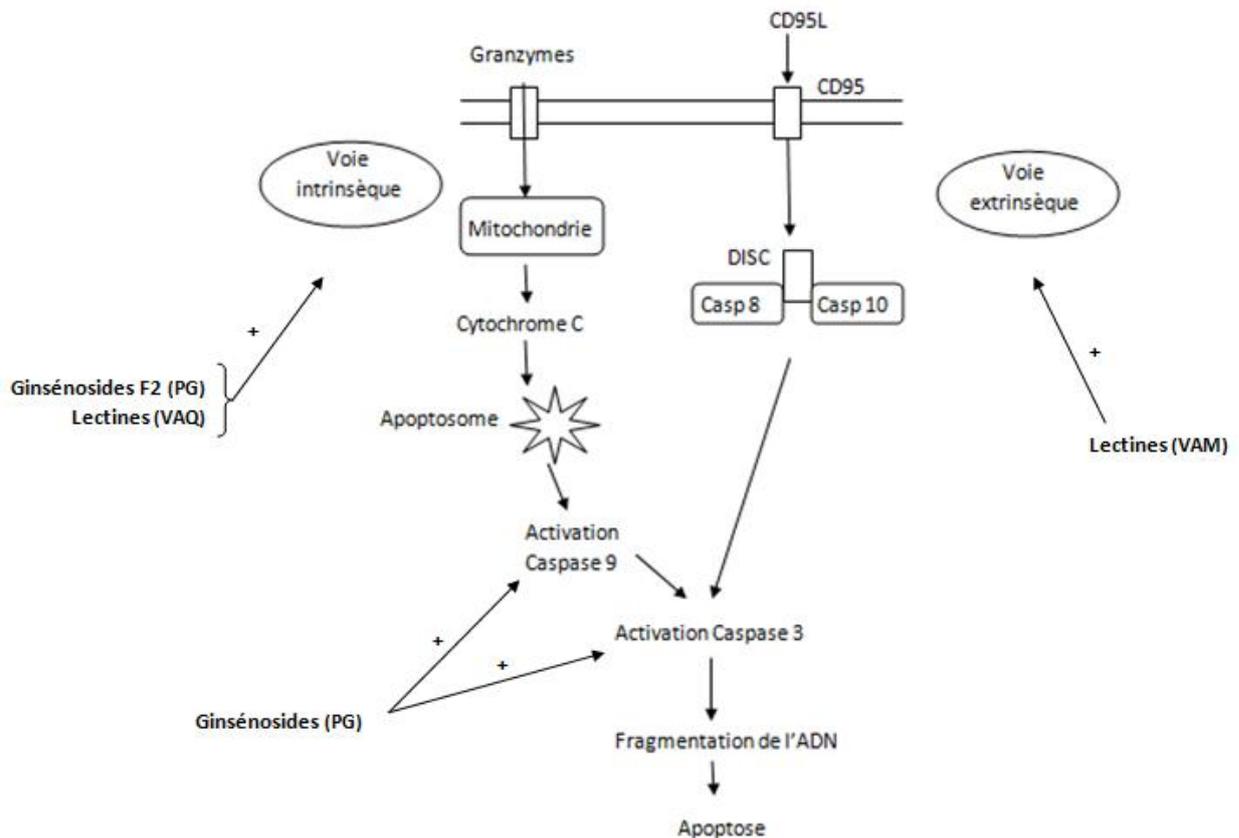
RIBEREAU-GAYON *et al.* (1997) ont démontré que le Gui déclenche l'apoptose par perforation de la membrane et protrusion du contenu cytoplasmique. De plus, ML III (Mistletoe lectin III) est beaucoup plus cytotoxique que MLII et que MLI.

V.album quercus active la voie mitochondriale lors de l'apoptose (via le cytochrome C), tandis que *V.album malus* intervient via la voie du récepteur de mort (caspase 8) (HARMSMA *et al.*, 2006) (Figure 46).

DUONG VAN HUYEN *et al.* (2006) ont expliqué que les lectines du *Viscum album quercus* inhibent la croissance tumorale, en relation avec une prolifération des splénocytes et une augmentation de la sécrétion d'IL-12. IL-12 oriente la réponse immunitaire vers la voie Th1, donc vers la réponse cellulaire. Cette cytokine active la cytotoxicité des NK et des LT, pour aboutir à la destruction de la tumeur. *V.album pinus* et *malus* activent la voie Th1 et plus particulièrement l'**activité antitumorale des macrophages** (MOSSALAYI *et al.*, 2006 et HEGDE, 2010). Le monoxyde d'azote serait impliqué dans ce rôle activateur du Gui. Ce rôle pro-inflammatoire du Gui et l'activation des LT permet d'outrepasser l'environnement immunodéprimé autour de la tumeur.

De même, ELURU *et al.* (2009) ont montré que *V.album quercus* inhibe l'**angiogénèse** (HEDGE, 2010) et diminue la densité vasculaire. L'angiogénèse joue un rôle essentiel dans le développement tumoral et la dispersion métastatique de la tumeur. Elle consiste en une multiplication des cellules endothéliales, une augmentation des molécules d'adhésion et la production de facteurs angiogéniques. De plus, les lectines provoquaient l'**apoptose** des cellules endothéliales (DUONG VAN HUYEN *et al.*, 2002).

Figure 46 : Les différentes voies d'induction de l'apoptose: l'apoptose peut être induite via la mitochondrie ou via le récepteur de mort (caspase 8) (SEGAL-BENDIRDJIAN, 2005).



Légendes :
 + : Activation
 Xxx (XX) : Nom du principe actif (initiales de la plante médicinale)

Le Gui freine les cycles cellulaires (HEGDE, 2010). HARMSMA *et al.* (2006) ont montré que le *V.album* inhibe les cycles cellulaires dans les stades précoces, pour aboutir à une apoptose de manière concentration-dépendante. Pour cette activité, *V.album quercus* est plus puissant que *V.album malus*. La sensibilité des cellules tumorales est variable selon le type de *Viscum* et le type de tumeur. Le *Viscum album* a donc un rôle **antiprolifératif** en inhibant la croissance des cellules malignes et leur prolifération.

Le *Viscum album* a donc un rôle antitumoral grâce à l'induction de l'apoptose, par l'inhibition de l'angiogénèse et par son rôle immunomodulateur. Le Gui est ainsi utilisé comme traitement complémentaire lors de cancérothérapie. Il est utilisé en parallèle de la radiothérapie et de la chimiothérapie pour améliorer la tolérance au traitement, la qualité de vie et augmenter les chances de survie (HEGDE, 2010).

F. Propriétés adaptogènes du Ginseng et de la Rhodiola

Panax ginseng et *Rhodiola rosea* ont des propriétés adaptogènes.

Une plante adaptogène améliore la capacité d'adaptation de l'organisme vis-à-vis des perturbations externes ou internes (WICHTL et ANTON, 2001) : elle stimule la résistance non spécifique de l'organisme (BRUNETON, 1999).

La Commission Européenne et l'Organisation mondiale de la Santé reconnaissent que le Ginseng tonifie l'organisme des personnes fatiguées ou affaiblies, rétablit la capacité de travail physique et intellectuel et aide les convalescents à reprendre des forces. Selon BRUNETON (1999), la racine de *Panax ginseng* est un stimulant du système nerveux central, elle augmentait la résistance à la fatigue et au stress, améliorait la mémoire, et possède un effet anabolisant.

Mais selon VOGLER *et al.* (1999), l'efficacité du Ginseng sur l'amélioration des performances psychomotrices et cognitives, de même que l'immunomodulation, n'est toujours pas établie. Le Ginseng est ainsi utilisé en cas de stress chronique, chez l'animal âgé, en préparation d'une activité sportive intense, en convalescence ou lors d'état post-infectieux. Cette plante doit être administrée sur une durée assez longue (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012, WAMINE, 2011 et WICHTL et ANTON, 2001).

La Rhodiola a également des propriétés adaptogènes. PANOSSIAN *et al.* (2009) ont montré que *Rhodiola rosea* mime l'action d'une protéine inhibitrice de l'expression de la NO syntase II. Cette protéine interagit également avec les récepteurs aux glucocorticoïdes. La Rhodiola inhibe donc l'action des molécules présentes lors de stress et permettait à l'organisme d'être plus performant.

La Rhodiola est plutôt indiquée pour les troubles de l'adaptation avec anxiété, les dépressions, les comportements addictifs, les maladies neurodégénératives et lors de préparation d'une épreuve sportive ou de récupération (INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES, 2012).

CONCLUSION

Cette présentation a mis en évidence que la phytothérapie est un outil complexe utilisable pour moduler le système immunitaire. Les plantes présentées contiennent des principes actifs qui peuvent stimuler ou déprimer certains acteurs du système immunitaire, avec des actions parfois contraires au sein d'une même plante. Plus précisément, les études présentées nous permettent de d'établir le tableau suivant (Tableau 6) :

Tableau 6: Présentation des rôles dans l'immunité des familles de principes actifs présents dans les plantes médicinales étudiées.

Plantes	Principes actifs	Anti-inflammatoire	Pro-inflammatoire	Antioxydant	Immunodépresseur immunité innée	Immunostimulant Immunité innée	Immunodépresseur immunité acquise	Immunostimulant immunité acquise	Antibactérien	Antiviral	Antifongique	Antitumoraux
<i>Echinacea purpurea</i>	Alkylamides	X	X				X				X	
	Acides phénols	X	X	X				X	X	X		
	Polysaccharides		X	X		X		X	X	X		
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Saponosides	X			X		X		X		X	
	Flavonoïdes	X					X					
	Polysaccharides		X			X			X			
	Licoricidine et coumarines								X			
<i>Arctium lappa</i>	Lignanes	X		X			X					
	Alkylamides								X		X	
<i>Plantago lanceolata</i>	Glucosides phénylpropaniques	X	X	X			X		X			
	Triterpènes	X						X				
	Iridoïdes	X							X			
	Acides phénols		X					X		X		
	Flavonoïdes							X				
<i>Panax ginseng</i>	Saponosides	X	X				X	X				X
	Acides phénols			X								
	Polysaccharides		X	X		X						
<i>Rhodiola rosea</i>	Glucosides phényléthanoliques	X		X				X				
<i>Viscum album</i>	Protéines	X	X			X	X	X				X

Ces 7 plantes étudiées présentent donc de multiples actions qui sont autant d'outils utilisables en thérapeutique. Par exemple, même si peu de traitements visent uniquement le système immunitaire, il peut être bénéfique d'utiliser ces plantes en association avec d'autres plantes à tropisme d'organe plus particulier, pour soigner autant l'organe lésé que l'état inflammatoire ou immunodéprimé de l'organisme.

Les plantes médicinales peuvent donc être utilisées en thérapeutique, à condition que le praticien ait une formation solide tant en physiopathologie qu'en phytothérapie, car les préparations magistrales répondent à des règles précises pour éviter des effets délétères pour l'animal. Les études fondamentales défendent l'action de ces plantes au niveau de l'organisme, afin que cette médecine fasse partie intégrante de l'arsenal thérapeutique disponible pour les vétérinaires.

BIBLIOGRAPHIE

ACADEMIE VETERINAIRE DE FRANCE (2010). *Rapport sur les conditions d'utilisation en France des préparations à base de plantes chez les animaux de production*. [en-ligne] Académie Vétérinaire de France. Publié le 30 juin 2010 [<http://www.itab.asso.fr>], (consulté le 10 Décembre 2012).

AGENCE NATIONALE DE SECURITE DU MEDICAMENT (2012a). *Site de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament* [en-ligne], Mise à jour le 1^{er} Janvier 2013 [<http://ansm.sante.fr>], (consulté le 10 Décembre 2012).

AGENCE NATIONALE DE SECURITE DU MEDICAMENT (2012b). *Liste A des plantes médicinales utilisées traditionnellement*. Pharmacopée française 2012. [en-ligne], Mise à jour le 1^{er} Janvier 2013 [<http://ansm.sante.fr>], (consulté le 10 Décembre 2012).

AGENCE NATIONALE DE SECURITE DU MEDICAMENT (2012c). *Liste B des plantes médicinales utilisées traditionnellement en l'état ou sous forme de préparation dont les effets indésirables potentiels sont supérieurs au bénéfice thérapeutique attendu*. Pharmacopée française 2012. [en-ligne], Mise à jour le 1^{er} Janvier 2013 [<http://ansm.sante.fr>], (consulté le 10 Décembre 2012).

AHN JY, SONG JY, YUN YS, JEONG G, CHOI IS (2006). Protection of Staphylococcus aureus-infected septic mice by suppression of early acute inflammation and enhanced antimicrobial activity by ginsan. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.*, **46**(2), 187-197.

ALY AM, AL-ALOUSI L et SALEM HA (2005). Licorice: a possible anti-inflammatory and anti-ulcer drug. *AAPS Pharm. Sci. Tech.*, **6**(1), E74-E82.

BAE EA, HAN MJ, SHIN YW, KIM DH (2006). Inhibitory effects of Korean red ginseng and its genuine constituents ginsenosides Rg3, Rf, and Rh2 in mouse passive cutaneous anaphylaxis reaction and contact dermatitis models. *Biol. Pharm. Bull.*, **29**(9), 1862-1867.

BARNES J, ANDERSON LA, GIBBONS S et PHILLIPSON JD (2005). Echinacea species (*Echinacea angustifolia* (DC.) Hell., *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt., *Echinacea purpurea* (L.) Moench): a review of their chemistry, pharmacology and clinical properties. *J. Pharm. Pharmacol.*, **57**(8), 929-954.

BARRET B (2003). Medicinal properties of *Echinacea*: a critical review. *Phytomedicine*, **10**(1), 66-86.

BENSON JM, POKORNY AJ, RHULE A, WENNER CA, KANDHI V, CECH NB *et al.* (2010). *Echinacea purpurea* extracts modulate murine dendritic cell fate and function. *Food. Chem. Toxicol.*, **48**(5), 1170-1177.

BLAMEY M, GREY-WILSON C (1991). *La Flore d'Europe occidentale*. 2nd ed. Paris, Ed Arthaud.

- BLOSTIN R (2010). *Viscum album*: de la plante au médicament (rappels). In : Comptes-rendus du Congrès du GEB de l'AFVAC. Nantes, 18 Septembre 2010, AFVAC, Paris, 1-16.
- BORCHERS AT, KEEN CL, STERN JS et GERSHWIN ME (2000). Inflammation and Native American medicine: the role of botanicals. *Am. J. Clin. Nutr.*, **72**(2), 339-347.
- BRAEDEL-RUOFF S (2010). Immunomodulatory effects of *Viscum album* extracts on natural killer cells: review of clinical trials. *Forsch. Komplementmed.*, **17**(2):63-73.
- BRUNETON J (1999). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3^{ème} ed. Ed. Tec et Doc, 1120 p.
- BURGER RA, TORRES AR, WARREN RP, CALDWELL VD, HUGHES BG (1997). Echinacea-induced cytokine production by human macrophages. *Int. J. Immunopharmacol.*, **19**(7), 371-379.
- BURT SA, TERSTEEG-ZIJDERVELD MH, JONGERIUS-GORTEMAKER BG, VERVELDE L et VERNOOIJ JC (2013). In vitro inhibition of *Eimeria tenella* invasion of epithelial cells by phytochemicals. *Vet. Parasitol.*, **191** (3-4), 374-378.
- CHANDRASEKARAN CV, DEEPAK HB, THIYAGARAJAN P, KATHIRESAN S, SANGLI GK, DEEPAK M *et al.* (2011). Dual inhibitory effect of *Glycyrrhiza glabra* (GutGard™) on COX and LOX products. *Phytomedicine*, **18**(4), 278-284.
- CHERNG JM, LIN HJ, HUNG MS, LIN YR, CHAN MH et LIN JC (2006). Inhibition of nuclear factor kappaB is associated with neuroprotective effects of glycyrrhizic acid on glutamate-induced excitotoxicity in primary neurons. *Eur. J. Pharmacol.*, **547**(1-3), 10-21.
- CHIANG LC, NG LT, CHIANG W, CHANG MY et LIN CC (2003). Immunomodulatory activities of flavonoids, monoterpenoids, triterpenoids, iridoid glycosides and phenolic compounds of *Plantago* species. *Planta. Med.*, **69**(7), 600-604.
- DELORMEL LM et LEROYER J (2010). *Plantes et santé des animaux. Point sur la réglementation*. [en-ligne] Alter Agri n°102. Publié en Août 2010. [<http://www.itab.asso.fr>], (consulté le 10 Décembre 2012).
- DUONG VAN HUYEN JP, BAYRY J, DELIGNAT S, GASTON AT, MICHEL O, BRUNEVAL P *et al.* (2002). Induction of apoptosis of endothelial cells by *Viscum album*: a role for anti-tumoral properties of mistletoe lectins. *Mol. Med.*, **8**(10), 600-606.
- DUONG VAN HUYEN JP, DELIGNAT S, KAZATCHKINE MD et KAVERI SV (2003). Comparative study of the sensitivity of lymphoblastoid and transformed monocytic cell lines to the cytotoxic effects of *Viscum album* extracts of different origin. *Chemotherapy*, **49**(6), 298-302.
- DUONG VAN HUYEN JP, DELIGNAT S, BAYRY J, KAZATCHKINE MD, BRUNEVAL P, NICOLETTI A *et al.* (2006). Interleukin-12 is associated with the in vivo anti-tumor effect of mistletoe extracts in B16 mouse melanoma. *Cancer Lett.*, **243**(1), 32-37.

ELLURU SR, DUONG VAN HUYEN JP, DELIGNAT S, KAZATCHKINE MD, FRIBOULET A, KAVERI SV *et al.* (2008). Induction of maturation and activation of human dendritic cells: a mechanism underlying the beneficial effect of *Viscum album* as complimentary therapy in cancer. *BMC Cancer*, **4**(8),161-165.

ELLURU SR, DUONG VAN HUYEN JP, DELIGNAT S, PROST F, HEUDES D, KAZATCHKINE MD *et al.* (2009). Antiangiogenic properties of *viscum album* extracts are associated with endothelial cytotoxicity. *Anticancer Res.*, **29**(8), 2945-2950.

FAIVRE C (2010). L'avenir en phytothérapie : une place pour l'immunomodulation. In : Comptes rendus du Congrès GEB de l'AFVAC. Nantes, 17 Septembre 2010, AFVAC, Paris, 23-32.

FAIVRE C (2010). Les plantes de l'immunité. Wamine. (Communication personnelle).

FAIVRE C (2012). Les plantes immunomodulatrices. Wamine. (Communication personnelle).

FIORE C, EISENHUT M, KRAUSSE R, RAGAZZI E, PELLATI D, ARMANINI D *et al.* (2008). Antiviral effects of *Glycyrrhiza* species. *Phytother. Res.*, **22** (2), 141-14.

FREIER DO, WRIGHT K, KLEIN K, VOLL D, DABIRI K, COSULICH K *et al.* (2003). Enhancement of the humoral immune response by *Echinacea purpurea* in female Swiss mice. *Immunopharmacol. Immunotoxicol.*, **25**(4), 551-560.

FRIEDL R, MOESLINGER T, KOPP B et SPIECKERMANN PG (2001). Stimulation of nitric oxide synthesis by the aqueous extract of *Panax ginseng* root in RAW 264.7 cells. *Br .J. Pharmacol.*, **134**(8), 1663-1670.

FUJISAWA Y, SAKAMOTO M, MATSUSHITA M, FUJITA T et NISHIOKA K (2000). Glycyrrhizin inhibits the lytic pathway of complement-possible mechanism of its anti-inflammatory effect on liver cells in viral hepatitis. *Microbiol. Immunol.*, **44** (9), 799-804.

GAN XH, ZHANG L, HEBER D et BONAVIDA B (2003). Mechanism of activation of human peripheral blood NK cells at the single cell level by *Echinacea* water soluble extracts: recruitment of lymphocyte–target conjugates and killer cells and activation of programming for lysis. *Int. Immunopharmacol.*, **3**(6), 811-824.

GOEL V, CHANG C, SLAMA J, BARTON R, BAUER R, GAHLER R *et al.* (2002). *Echinacea* stimulates macrophage function in the lung and spleen of normal rats. *J. Nutr. Biochem.*, **13**(8), 487-492.

GOMEZ-FLORES R, CALDERON CL, SCHEIBEL LW, TAMEZ-GUERRA P, RODRIGUEZ-PADILLA C, TAMEZ-GUERRA R *et al.* (2000). Immunoenhancing properties of *Plantago major* leaf extract. *Phytother. Res.*, **14**(8), 617-622.

GUAN S, FENG H, SONG B, GUO W, XIONG Y, HUANG G *et al.* (2011). Salidroside attenuates LPS-induced pro-inflammatory cytokine responses and improves survival in murine endotoxemia. *Int. Immunopharmacol.*, **11**(12):2194-2199.

GUAN S, HE J, GUO W, WEI J, LU J et DENG X (2011). Adjuvant effects of salidroside from *Rhodiola rosea* L. on the immune responses to ovalbumin in mice. *Immunopharmacol. Immunotoxicol.*, **33**(4), 738-743.

HAN Y, SON SJ, AKHALAIA M, PLATONOV A, SON HJ, LEE KH *et al.* (2005). Modulation of radiation-induced disturbances of antioxidant defense systems by ginsan. *Evid. Based Complement. Med.*, **2**(4), 529-536.

HARMSMA M, UMMELEN M, DIGNEF W, TUSENIUS KJ et RAMAEKERS FC (2006). Effects of mistletoe (*Viscum album* L.) extracts Iscador on cell cycle and survival of tumor cells. *Arzneimittelforschung.*, **56**(6A), 474-482.

HAUSMANN M, OBERMEIER F, PAPER DH, BALAN K, DUNGER N, MENZEL K *et al.* (2007). In vivo treatment with the herbal phenylethanoid acteoside ameliorates intestinal inflammation in dextran sulphate sodium-induced colitis. *Clin. Exp. Immunol.*, **148**(2), 373-381.

HEDGE P (2010). *Viscum album* and immune system. In: Comptes rendus du Congrès du GEB de l'AFVAC, Nantes, 18 Septembre 2010, AFVAC, Paris, 21-36.

HEGDE P, MADDUR MS, FRIBOULET A, BAYRY J et KAVERI SV (2011). *Viscum album* exerts anti-inflammatory effect by selectively inhibiting cytokine-induced expression of cyclooxygenase-2. *PLoS One.*, **6**(10).

HU S, CONCHA C, LIN F et PERSSON WALLER K (2003). Adjuvant effect of ginseng extracts on the immune responses to immunisation against *Staphylococcus aureus* in dairy cattle. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, **91**(1), 29-37

HUANG TC, TSAI SS, LIU LF, LIU YL, LIU HJ et CHUANG KP (2010). Effect of *Arctium lappa* L. in the dextran sulfate sodium colitis mouse model. *World J. Gastroenterol.*, **16**(33), 4193-4199.

HYAM SR, LEE IA, GU W, KIM KA, JEONG JJ, JANG SE *et al.* (2013). Arctigenin ameliorates inflammation in vitro and in vivo by inhibiting the PI3K/AKT pathway and polarizing M1 macrophages to M2-like macrophages. *Eur. J. Pharmacol.*, **708** (1-3), 21-29.

IKAWATI Z, WAHYUONO S et MAEYAMA K (2001). Screening of several Indonesian medicinal plants for their inhibitory effect on histamine release from RBL-2H3 cells. *J. Ethnopharmacol.*, **75**(2-3), 249-256.

INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES (2008). Formulaire de phytothérapie animale. (Communication personnelle).

INSTITUT EUROPEEN DES SUBSTANCES VEGETALES (2012). Les Grandes monographies [en-ligne], Publié en Juin 2012 [www.iesv.org] (consulté en Décembre 2012).

INSTITUT DE BOTANIQUE (2010). *DEscription Language for TAXonomy*. [en-ligne], Mise à jour le 27 Décembre 2010 [www.delta-intkey.com], (consulté le 15 Août 2013).

INSTITUT TECHNIQUE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE (2012). *Site de l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique* [en-ligne], Mise à jour le 7 Juillet 2013 [<http://www.itab.asso.fr>], (consulté le 10 Décembre 2012).

IWAKAMI S, WU JB, EBIZUKA Y et SANKAWA U (1992). Platelet activating factor (PAF) antagonists contained in medicinal plants: lignans and sesquiterpenes. *Chem. Pharm. Bull.*, **40**(5), 1196-1198.

JIAO L, WAN D, ZHANG X, LI B, ZHAO H, LIU S (2012). Characterization and immunostimulating effects on murine peritoneal macrophages of oligosaccharide isolated from Panax ginseng C.A. Meyer. *J. Ethnopharmacol.*, **144**(3), 490-496.

JUILLERAT P et JEANNERAT M (2011). *Groupe d'étude floristique du jura et du jura bernois*. [en-ligne]. Mise à jour le 2 Mars 2011 [www.filago.ch], (consulté le 15 Août 2013).

KANG KS, YOKOZAWA T, KIM HY et PARK JH (2006). Study on the nitric oxide scavenging effects of ginseng and its compounds. *J. Agric. Food. Chem.*, **54**(7), 2558-2562.

KAVERI SV (2008). Other ongoing studies on VA at Inserm. Effect of VA on human dendritic cells. BMC Cancer. (Communication personnelle).

KELLY GS (2001). Rhodiola rosea: a possible plant adaptogen. *Altern. Med. Rev.*, **6**(3), 293-302.

KIM KR, JEONG CK, PARK KK, CHOI JH, PARK JH, LIM SS *et al.* (2010). Anti-inflammatory effects of licorice and roasted licorice extracts on TPA induced acute inflammation and collagen induced arthritis in mice. *J. Biomed. Biotechnol.*, 2010, 1-8.

KIM SM, LEE SY, CHO JS, SON SM, CHOI SS, YUN YP *et al.* (2010). Combination of ginsenoside Rg3 with docetaxel enhances the susceptibility of prostate cancer cells via inhibition of NF-kappaB. *Eur. J. Pharmacol.*, **631**(1-3), 1-9.

KWON HS, OH SM et KIM JK (2008). Glabridin, a functional compound of liquorice, attenuates colonic inflammation in mice with dextran sulphate sodium-induced colitis. *Clin. Exp. Immunol.*, **151**(1), 165-173.

LAVELLE EC, GRANT G, PUSZTAI A, PFULLER U, LEAVY O, MCNEELA E *et al.* (2002). Mistletoe lectins enhance immune responses to intranasally co-administered herpes simplex virus glycoprotein D2. *Immunology*, **107**, 268-274.

LIN CC, LU JM, YANG JJ, CHUANG SC et UJIE T (1996). Anti-inflammatory and radical scavenge effects of *Arctium lappa*. *Am. J. Chin. Med.*, **24**(2), 127-137.

LIN SS, CHIN LW, CHAO PC, LAI YY, LIN LY, CHOU MY *et al.* (2011). In vivo Th1 and Th2 cytokine modulation effects of *Rhodiola rosea* standardised solution and its major constituent, salidroside. *Phytother. Res.*, **25**(11):1604-1611.

LU L, YUAN J et ZHANG S (2012). Rejuvenating activity of salidroside (SDS): dietary intake of SDS enhances the immune response of aged rats. *Age (Dordr.)*, **35** (3), 637-646.

MAI TT, MOON J, SONG Y, VIET PQ, PHUC PV, LEE JM *et al.* (2012). Ginsenoside F2 induces apoptosis accompanied by protective autophagy in breast cancer stem cells. *Cancer Lett.*, **321**(2), 144-153.

MATTHIAS A, BANBURY L, BONE KM, LEACH DN, et LEHMANN RP (2008). Echinacea alkylamides modulate induced immune responses in T-cells. *Filoterapia*, n°79, 53-58.

MAURIC N (2000). *Jardin ! L'Encyclopédie*. [en-ligne], Mise à jour le 15 Février 2000 [www.nature.jardin.free.fr], (consulté le 15 Août 2013).

MEGARBANE B, GALANAUD P et EMILIE D (1998). Cytokines du système de défense : interleukines et chimiokines. *Médecine thérapeutique.*, **8**(4), p 641-653.

MENEGAZZI M, DI PAOLA R, MAZZON E, GENOVESE T, CRISAFULLI C, DAL BOSCO M *et al.* (2008). Glycyrrhizin attenuates the development of carrageenan-induced lung injury in mice. *Pharmacol. Res.*, **58**(1), 22-31.

MÖRÖY T (2005). The zinc finger transcription factor growth factor independence 1 (Gfi1). *Int. J. Biochem. Cell. Biol.*, **37** (3), 541-546.

MOSKALENKO SA (1986). Preliminary screening of far-eastern ethnomedicinal plants for antibacterial activity. *J. Ethnopharmacology*, **15**, 231-259.

MOSSALAYI MD, ALKHARRAT A et MALVY D (2006). Nitric oxide involvement in the anti-tumor effect of mistletoe (*Viscum album* L.) extracts Iscador on human macrophages. *Arzneimittelforschung.*, **56**(6A), 457-60.

MUDGE E, LOPES-LUTZ D, BROWN PN et SCHIEBER A (2012). Purification of Phenylalkanoids and Monoterpene Glycosides from *Rhodiola rosea* L. Roots by High-speed Counter-current Chromatography. *Phytochem. Anal.*, **24** (2), 120-134.

NEEFIES J, JONGSMA ML, PAUL P et BAKKE O (2011). Towards a systems understanding of MHC class I and MHC class II antigen presentation. *Nat. Rev. Immunol.*, **11** (12), 823-836.

PANOSSIAN A et WIKMAN G (2009). Evidence-based efficacy of adaptogens in fatigue, and molecular mechanisms related to their stress-protective activity. *Curr. Clin. Pharmacol.*, **4**(3), 198-219.

PARHAM P (2003). Le système immunitaire. 1^{ère} ed. Edition De boeck université, collection sciences médicales.

PROBST A, CARTRON G et WATIER H (2006). Mécanismes d'action des anticorps monoclonaux recombinants utilisés en oncologie. *Bulletin du cancer*, hors série avril (93) 107-112.

PUGH ND, TAMTA H, BALACHANDRAN P, WU X, HOWELL J, DAYAN FE *et al.* (2008). The majority of *in vitro* macrophage activation exhibited by extracts of some immune enhancing botanicals is due to bacterial lipoproteins and lipopolysaccharides. *Int. Immunopharmacol.*, **8**(7), 1023-1032.

RAF D (2013). *Dessins*. [en-ligne], Mise à jour le 7 Mars 2013 [[http:// www.rafdessins.free.fr](http://www.rafdessins.free.fr)], (consulté le 15 Août 2013).

RAGHAVENDRAN HR, SATHYANATH R, SHIN J, KIM HK, HAN JM, CHO J *et al.* (2012). Panax ginseng modulates cytokines in bone marrow toxicity and myelopoiesis : ginsenoside Rg1 partially supports myelopoiesis. *PLoS. One.*, **7**(4), 1-7.

RAM A, MABALIRAJAN U, DAS M, BHATTACHARYA I, DINDA AK, GANGAL SV *et al.* (2006). Glycyrrhizin alleviates experimental allergic asthma in mice. *Int. Immunopharmacol.*, **6** (9), 1468-1477.

RANNOU F, FRANÇOIS M, CORVOL MT et BERENBAUM F (2005). Dégradation du cartilage et polyarthrite rhumatoïde. *Revue du Rhumatisme*, **72**, p 322-330.

REVILLARD JP (2001). Immunologie. 4^{ème} ed. Bruxelles, De Boeck Université, 595 p.

RIBÉREAU-GAYON G, JUNG ML, FRANTZ M et ANTON R (1997). Modulation of cytotoxicity and enhancement of cytokine release induced by *Viscum album* L. extracts or mistletoe lectins. *Anticancer Drugs.*, **8**(1), 3-8.

RINGBOM T, SEGURA L, NOREEN Y, PERERA P et BOHLIN L (1998). Ursolic acid from *Plantago major*, a selective inhibitor of cyclooxygenase-2 catalyzed prostaglandin biosynthesis. *J. Nat. Prod.*, **61**(10), 1212-1215.

RININGER JA, KICKNER S, CHIGURUPATI P, MCLEAN A et FRANCK Z (2000). Immunopharmacological activity of *Echinacea* preparations following simulated digestion on murine macrophages and human peripheral blood mononuclear cells. *Journal of Leukocyte Biology*, **68**, 503-510.

ROEBUCK KA et FINNEGAN A (1999). Regulation of intercellular adhesion molecule-1(CD54) gene expression. *J. Leukoc. Biol.* **66** (6), 876-888.

SASAGAWA M, CECH NB, GRAY DE, ELMER GW et WENNER CA (2006). Echinacea alkylamides inhibit interleukin-2 production by Jurkat T cells. *Int. Immunopharmacol.*, **6**(7), 1214-1221.

SCAGLIONE F, CATTANEO G, ALESSANDRIA M et COGO R (1996). Efficacy and safety of the standardised Ginseng extract G115 for potentiating vaccination against the influenza syndrome and protection against the common cold. *Drugs Exp. Clin. Res.*, **22**(2), 65-72.

SEGAL-BENDIRDJIAN E, DUODOGNON C, MATHIEU J et BESANÇON F (2005). Les multiples voies de signalisation de la mort cellulaire : avancées récentes et exploitation thérapeutique. *Bull.Cancer*, **92** (1), 23-35.

SENGHINA DS, MARTIN AE, BUSS JE et KOHUT ML (2010). Effects of Echinacea extracts on macrophage antiviral activities. *Phytother. Res.*, **24**(6), 810-816.

SHIN JY, SONG JY, YUN YS, YANG HO, RHEE DK, PYO S (2002). Immunostimulating effects of acidic polysaccharides extract of Panax ginseng on macrophage function. *Immunopharmacol. Immunotoxicol.*, **24**(3), 469-482.

SHIN YW, BAE EA, LEE B, LEE SH, KIM JA, KIM YS *et al.* (2007). In vitro and in vivo antiallergic effects of Glycyrrhiza glabra and its components. *Planta. Med.*, **73**(3), 257-261.

SOHN EH, JANG SA, JOO H, PARK S, KANG SC, LEE CH *et al.* (2011). Anti-allergic and anti-inflammatory effects of butanol extract from *Arctium Lappa L.* *Clin. Mol. Allergy.*, **9**, 4-10.

SU F, YUAN L, ZHANG L et HU S (2012). Ginsenosides Rg1 and Re act as adjuvant via TLR4 signaling pathway. *Vaccine*, **30**(27), 4106-4112.

SULLIVAN AM, LABA JG, MOORE JA et LEE TD (2008). Echinacea-induced macrophage activation. *Immunopharmacol. Immunotoxicol.*, **30**(3), 553-574.

SUN J, HU S et SONG X (2007). Adjuvant effects of protopanaxadiol and protopanaxatriol saponins from ginseng roots on the immune responses to ovalbumin in mice. *Vaccine*, **25**(6), 1114-1120.

STUEBER K (2013). www.BioLib.de. [en-ligne], Mise à jour le 22 Août 2013 [www.biolib.de], (consulté le 15 Août 2013).

TANAKA Y, KIKUZAKI H, FUKUDA S et NAKATANI N (2001). Antibacterial compounds of licorice against upper airway respiratory tract pathogens. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, **47**(3), 270-273.

THUDE S, CLASSEN B, BLASCHEK W, BARZ D et THUDE H (2006). Binding studies of an arabinogalactan-protein from Echinacea purpurea to leucocytes. *Phytomedicine*, **13**(6), 425-427.

TSAI WJ, CHANG CT, WANG GJ, LEE TH, CHANG SF, LU SC *et al.* (2011). Arctigenin from *Arctium lappa* inhibits interleukin-2 and interferon gene expression in primary human T lymphocytes. *Chin. Med.*, **6**, 12-19.

UTSUNOMIYA T, KOBAYASHI M, ITO M, POLLARD RB, SUZUKI F (2000). Glycyrrhizin Improves the Resistance of MAIDS Mice to Opportunistic Infection of *Candida albicans* through the modulation of MAIDS-Associated Type 2 T Cell Responses. *Clin. Immunol.*, **95**(2),145-155.

VIGO E, CEPEDA A, GUALILLO O *et* PEREZ-FERNANDEZ R (2005). In-vitro anti-inflammatory activity of *Pinus sylvestris* and *Plantago lanceolata* extracts: effect on inducible NOS, COX-1, COX-2 and their products in J774A.1 murine macrophages. *J. Pharm. Pharmacol.*, **57**(3), 383-391.

VOGLER BK, PITTLER MH *et* ERNST E (1999). The efficacy of ginseng. A systematic review of randomised clinical trials. *Eur. J. Clin. Pharmacol.*, **55**(8), 567-575.

WAMINE (2010). Phytothérapie et Micronutrition animale. (Communication personnelle).

WAMINE (2011). Plantes, inflammation et système immunitaire. *Wamine Infos*, **3**, 8-13.

WAMINE (2012). Monographies abrégées à l'usage des praticiens vétérinaires. (Communication personnelle).

WANG CY, STANIFORTH V, CHIAO MT, HOU CC, WU HM, YEH KC *et al.* (2008). Genomics and proteomics of immune modulatory effects of a butanol fraction of *echinacea purpurea* in human dendritic cells. *BMC Genomics*, **13**(9), 479-499.

WANG J, GUO J *et* LIU S (1999). Inhibitory effect of glycyrrhizin on NF-kappa B binding activity in CCl4 plus ethanol induced liver cirrhosis in rats. *Zhonghua Gan Zang Bing Za Zhi.*, **7**(1), 42-43.

WANG ZY, NIXON DW (2001). Licorice and cancer. *Phytother. Res.*, **39**(1), 1-11.

WEISSENSTEIN U, TOFFOL U, BAUMGARTNER S *et* URECH K (2012). Immunomodulatory and anti-apoptotic effects of *Viscum album* lipophilic extract and oleanolic acid on human peripheral blood lymphocytes and monocytes *in vitro*. *European Journal of Integrative Medicine*, **4**, 124–201.

WICHTL M *et* ANTON R (2001). Plantes thérapeutiques. 1^{ère} ed. Ed TEC et DOC.

ZHANG L, YU H, ZHAO X, LIN X, TAN C, CAO G *et al.* (2010). Neuroprotective effects of salidroside against beta-amyloid-induced oxidative stress in SH-SY5Y human neuroblastoma cells. *Neurochem. Int.*, **57**(5):547-555.

ZHAO F, WANG L *et* LIU K (2009). In vitro anti-inflammatory effects of arctigenin, a lignan from *Arctium lappa* L., through inhibition on iNOS pathway. *J. Ethnopharmacol.*, **122**(3), 457-462.

Annexe 1 : Liste A des plantes médicinales utilisées traditionnellement.

Les plantes dont le nom français est grisé dans ce document ont été identifiées comme pouvant avoir également des usages alimentaires et/ou condimentaires.

- a - Usage en médecine traditionnelle européenne et d'outre mer.
- b - Usage en médecine traditionnelle chinoise.
- * Usage cutané.

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Absinthe (grande)	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Asteraceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	tous organes
Absinthe (petite) Voir Armoise pontique				
Absinthe maritime	<i>Artemisia maritima</i> L.	Asteraceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	tous organes
Acacia à gomme	<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd. et autres espèces d'acacias d'origine africaine	Fabaceae	exsudation gommeuse = gomme arabique ^a	
Acanthopanax	<i>Eleutherococcus gracilistylus</i> (W.W.Sm) Hoo et Tseng var. <i>nodiflorus</i> (Dunn) Hoo et Tseng. (= <i>Acanthopanax gracilistylus</i> W.W.Sm.)	Araliaceae	écorce de racine ^b	
Ache des marais	<i>Apium graveolens</i> L.	Apiaceae	souche radicante ^a	
Achillée millefeuille Millefeuille	<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	sommité fleurie ^a	
Acore vrai	<i>Acorus calamus</i> L var. <i>americanus</i>	Acoraceae	rhizome ^{a,b}	
Actée à grappes Cimifuga	<i>Cimicifuga racemosa</i> (L.) Nutt.	Ranunculaceae	partie souterraine ^a	
Adonis	<i>Adonis vernalis</i> L.	Ranunculaceae	partie aérienne ^a	
Agar-agar	<i>Gelidium sp.</i> , <i>Eucheama sp.</i> , <i>Gracilaria sp.</i>	Rhodophyceae	mucilage = gélose ^a	
Agripaume	<i>Leonurus cardiaca</i> L.	Lamiaceae	sommité fleurie ^a	
Aigremoine	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Rosaceae	sommité fleurie ^a	
Ail	<i>Allium sativum</i> L.	Liliaceae	bulbe ^a	
Airelle myrtille Voir Myrtille				
Ajowan	<i>Trachyspermum ammi</i> (L.) Sprague ex. Turmil (= <i>Carum copticum</i> (L.) C.B. Clarke)	Apiaceae	fruit ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Alchémille	<i>Alchemilla xanthochlora</i> Rothm. (= <i>A. vulgaris</i> L. sensu lato)	Rosaceae	partie aérienne ^a	
Alkékenge Coqueret	<i>Physalis alkekengi</i> L.	Solanaceae	fruit ^a	
Alliaire	<i>Sisymbrium alliarum</i> Scop.	Brassicaceae	plante entière ^a	
Aloes des Barbades	<i>Aloe barbadensis</i> Mill. (= <i>A. vera</i> L.)	Liliaceae	suc concentré provenant des feuilles ^{a,b}	
Aloes des Barbades	<i>Aloe barbadensis</i> Mill. (= <i>A. vera</i> L.)	Liliaceae	miscilage ^a	
Aloes du Cap	<i>Aloe ferox</i> Mill. et hybrides	Liliaceae	suc concentré provenant des feuilles ^{a,b}	
Amandier doux	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D. Webb var. <i>dulcis</i>	Rosaceae	graine ^a	
Ambrette	<i>Hibiscus abelmoschus</i> L.	Malvaceae	graine ^a	
Ambrosia péruvienne	<i>Ambrosia peruviana</i> Willd.	Asteraceae	feuille fraîche et sèche ^a	tous organes
Anémone pulsatile	<i>Pulsatilla vulgaris</i> Mill. (= <i>Anemone pulsatilla</i> L.)	Ranunculaceae	partie aérienne fleurie ^a	
Aneth	<i>Anethum graveolens</i> L. (= <i>Peucedanum graveolens</i> Benth. et Hook.)	Apiaceae	fruit ^a	
Aneth fenouil Voir Fenouil doux				
Angelica dahurica	<i>Angelica dahurica</i> (Fisch. ex Hoffm) Benth et Hook. f.	Apiaceae	racine ^b	
Angelica pubescens	<i>Angelica pubescens</i> Maxim.	Apiaceae	racine ^b	
Angelica sinensis	<i>Angelica sinensis</i> (Oliv.) Diels	Apiaceae	racine ^b	
Angélique Angélique officinale	<i>Angelica archangelica</i> L. (= <i>Archangelica officinalis</i> Hoffm.)	Apiaceae	fruit ^a	
Angélique Angélique officinale	<i>Angelica archangelica</i> L. (= <i>Archangelica officinalis</i> Hoffm.)	Apiaceae	partie souterraine ^a	
Anis Anis vert	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Apiaceae	fruit ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Ansérine vermifuge Voir Chénopode vermifuge				
Arbousier	<i>Arbutus unedo</i> L.	Ericaceae	feuille ^a , partie souterraine ^a	
Aréquier	<i>Areca catechu</i> L.	Arecaceae	graine dite « noix d'arec » ^a	graine
Armoise (petite) Voir Armoise pontique				
Armoise commune	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Asteraceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Armoise pontique Absinthe (petite) Armoise (petite)	<i>Artemisia pontica</i> L.	Asteraceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Arnebia euchroma	<i>Arnebia euchroma</i> (Royle) I. M. Johnst.	Boraginaceae	racine ^b	
Arnebia guttata	<i>Arnebia guttata</i> Bunge	Boraginaceae	racine ^b	
Arnica	<i>Arnica montana</i> L., <i>Arnica chamissonis</i> Less.	Asteraceae	capitule ^{a, *}	
Arrête-boeuf Voir Bugrane				
Artichaut	<i>Cynara scolymus</i> L.	Asteraceae	feuille ^a	
Ascophyllum	<i>Ascophyllum nodosum</i> Le Jol.	Phaeophyceae	thalle ^a	
Ase fétide	<i>Ferula asa-foetida</i> L.	Apiaceae	gomme oléo-résine ^a	
Asperge	<i>Asparagus officinalis</i> L.	Liliaceae	partie souterraine ^a	
Aspérule odorante Muguet des bois	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop. (= <i>Asperula odorata</i> L.)	Rubiaceae	partie aérienne fleurie ^a	
Aspic Lavande aspic	<i>Lavandula latifolia</i> (L. f.) Medik.	Lamiaceae	sommité fleurie ^a	
Astragale à gomme Gomme adragante	<i>Astragalus gummifer</i> (Labill.) et certaines espèces du genre <i>Astragalus</i> d'Asie occidentale	Fabaceae	exsudation gommeuse = gomme adragante ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Astragalus mongholicus	<i>Astragalus mongholicus</i> var. <i>mongholicus</i> (= <i>Astragalus membranaceus</i> Bunge var. <i>mongholicus</i> (Bunge) P.K. Hsiao) <i>Astragalus mongholicus</i> var. <i>dahuricus</i> (DC.) Podelch (= <i>Astragalus membranaceus</i> Bunge)	Fabaceae	racine ^b	
Aubépine Epine blanche	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC., <i>C. monogyna</i> Jacq. (Lindm.) (= <i>C. oxyacanthoides</i> Thuill.)	Rosaceae	fruit ^a	
Aubépine Epine blanche	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC., <i>C. monogyna</i> Jacq. (Lindm.) (= <i>C. oxyacanthoides</i> Thuill.), <i>C. pentagyna</i> Waldst. et Kit. ex Willd., <i>C. nigra</i> Waldst. et Kit., <i>C. azarolus</i> L.	Rosaceae	fleur ^a , sommité fleurie ^a	
Aunée Aunée officinale	<i>Inula helenium</i> L.	Asteraceae	partie souterraine ^a	
Aurone femelle Voir Santoline				
Avoine	<i>Avena sativa</i> L.	Poaceae	partie aérienne ^a	
Avoine	<i>Avena sativa</i> L.	Poaceae	fruit ^a	
Badianier de Chine	<i>Illicium verum</i> Hook. f.	Magnoliaceae	fruit = badiane de Chine ou anis étoilé ^{a, b}	
Ballote noire Ballote fétide Marrube noir	<i>Ballota nigra</i> L. (= <i>B. foetida</i> Lam.)	Lamiaceae	sommité fleurie ^a	
Balsamite odorante Menthe coq	<i>Balsamita major</i> Desf. (= <i>Chrysanthemum balsamita</i> (L.) Baill.)	Asteraceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Bardane (grande)	<i>Arctium lappa</i> L. (= <i>A. majus</i> (Gaertn.) Benth.) (= <i>Lappa major</i> Gaertn.)	Asteraceae	feuille ^a , racine ^a	
Basilic Basilic doux	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Baumier de Copahu	<i>Copaifera officinalis</i> L., <i>C. guyanensis</i> Desf., <i>C. lansdorffii</i> Desf.	Fabaceae	oléo-résine dite « baume de copahu » ^a	
Baumier de Tolu	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms, (= <i>Myroxylon toluiferum</i> H.B. & K)	Fabaceae	oléo-résine dite « baume de tolu » ^a	
Baumier du Pérou	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms. var. <i>pereirae</i> (Royle) Harms	Fabaceae	oléo-résine dite « baume du Pérou » ^a	
Belladone	<i>Atropa belladonna</i> L.	Solanaceae	feuille ^a , racine ^a , sommité fleurie ^a	tous organes
Benjoin de Sumatra Styrax benjoin	<i>Styrax benzoin</i> Dryand.	Styracaceae	oléo-résine ^{a, b}	
Benjoin du Laos Benjoin de Siam	<i>Styrax tonkinensis</i> (Pierre) Craib ex Hartwich	Styracaceae	oléo-résine ^{a, b}	
Benoite	<i>Geum urbanum</i> L.	Rosaceae	partie souterraine ^a	
Berbéris Voir Epine-vinette				
Bétoine	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis. (= <i>Betonica officinalis</i> L.)	Lamiaceae	feuille ^a	
Bigaradier Voir Oranger amer				
Bistorte Renouée bistorte	<i>Polygonum bistorta</i> (L.) Samp. (= <i>Polygonum bistorta</i> L.)	Polygonaceae	partie souterraine ^{a, b}	
Blé	<i>Triticum aestivum</i> L. et cultivars (= <i>T. vulgare</i> Host) (= <i>T. sativum</i> Lam.)	Poaceae	son ^a	
Bleuet	<i>Centaurea cyanus</i> L.	Asteraceae	capitule ^a	
Boldo	<i>Peumus boldus</i> Molina	Monimiaceae	feuille ^a	
Bouillon blanc	<i>Verbascum thapsus</i> L., <i>V. densiflorum</i> Bertol. (= <i>V. thapsiforme</i> Schrad.), <i>V. phlomoides</i> L.	Scrophulariaceae	corolle mondée ^a	
Bouleau	<i>Betula pendula</i> Roth (= <i>B. alba</i> L.) (= <i>B. verrucosa</i> Ehrh.), <i>B. pubescens</i> Ehrh.	Betulaceae	écorce de tige ^a , feuille ^a	
Bourdaine Frangule	<i>Frangula alnus</i> Mill. (= <i>Rhamnus frangula</i> L.)	Rhamnaceae	écorce de tige ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Bourrache	<i>Borago officinalis</i> L.	Boraginaceae	partie aérienne ^a	
Bourrache	<i>Borago officinalis</i> L.	Boraginaceae	fleur ^a	
Bourse à pasteur Thlaspi	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Brassicaceae	partie aérienne fleurie ^a	
Bruyère (fausse) Voir Callune vulgaire				
Bruyère cendrée	<i>Erica cinerea</i> L.	Ericaceae	fleur ^a	
Buchu	<i>Agathosma betulina</i> (Berg.) Pill., <i>A. crenulata</i> (L.) Pill., <i>A. serratifolia</i> (Curt.) Spreeth.	Rutaceae	feuille ^a	
Bugrane Arrête-boeuf	<i>Ononis spinosa</i> L.	Fabaceae	racine ^a	
Busserole Raisin d'ours Uva-ursi	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	Ericaceae	feuille ^a	
Cadier Genévrier oxycèdre	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Cupressaceae	bois ^a	
Calament	<i>Satureja menthifolia</i> (Host) Fritsch (= <i>C. menthifolia</i> Host) (= <i>Calamintha sylvatica</i> Bromf.) (= <i>C. officinalis</i> Moench.)	Lamiaceae	sommité fleurie ^a	
Callune vulgaire Bruyère (fausse)	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull.	Ericaceae	sommité fleurie ^a	
Calophylle	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Clusiaceae	oléo-résine ^a	
Camomille (grande)	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz Bip.	Asteraceae	partie aérienne ^a	
Camomille allemande Voir Matricaire				
Camomille romaine	<i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All. (= <i>Anthemis nobilis</i> L.)	Asteraceae	capitule ^a	
Camomille vulgaire Voir Matricaire				
Canéficier	<i>Cassia fistula</i> L.	Fabaceae	pulpe de fruit ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Cannelier de Ceylan	<i>Cinnamomum verum</i> J.S. Presl.	Lauraceae	écorce de tige raclée = cannelle de Ceylan *	
Cannelier de Chine	<i>Cinnamomum cassia</i> Blume (= <i>Cinnamomum aromaticum</i> Nees)	Lauraceae	écorce de tige = cannelle de Chine ^{a, b}	
Capillaire du Canada	<i>Adiantum pedatum</i> L.	Adiantaceae	fronde *	
Capucine	<i>Tropaeolum majus</i> L.	Tropaeolaceae	feuille *	
Cardamome	<i>Elettaria cardamomum</i> (L.) Maton	Zingiberaceae	fruit *	
Carmentine	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Acanthaceae	partie aérienne *	
Caroubier	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Fabaceae	graine * = gomme caroube *	
Caroubier	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Fabaceae	pulpe de fruit *	
Carragaheen Mousse d'Irlande	<i>Chondrus crispus</i> Lingby.	Gigartinales	thalle *	
Carthame	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	Asteraceae	fleur ^{a, b}	
Carvi Cumin des prés	<i>Carum carvi</i> L.	Apiaceae	fruit *	
Cascara	<i>Frangula purshiana</i> (DC.) A.Gray ex R.C.Cooper (= <i>Rhamnus purshiana</i> (DC.))	Rhamnaceae	écorce de tige *	
Cassissier Groseille noir	<i>Ribes nigrum</i> L.	Grossulariaceae	feuille *, fruit *	
Cèdre blanc Voir Thuya				
Centaurée (petite)	<i>Centaurea erythraea</i> Rafn s. l. <i>C. majus</i> (H. et L.) Zeltner <i>C. suffruticosum</i> (Griseb.) Ronn. (= <i>Erythraea centaurium</i> Persoon) (= <i>C. minus</i> Gars.) (= <i>C. umbellatum</i> Gilib.)	Gentianaceae	sommité fleurie *	
Cerisier griottier Voir Griottier				

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Chardon Marie	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Asteraceae	feuille *, fruit *	
Chélidoine Eclair (grande) Herbe aux verrues	<i>Chelidonium majus</i> L.	Papaveraceae	partie aérienne* *	
Chêne	<i>Quercus robur</i> L. (= <i>Q. pedunculata</i> Hoffm.), <i>Q. petraea</i> (Matt.) Liebl. (= <i>Q. sessilis</i> Ehrh.), <i>Q. humilis</i> Mill. (= <i>Q. pubescens</i> Willd.)	Fagaceae	écorce de tige *	
Chénopode vermifuge Anserine vermifuge Thé du Mexique	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L. (syn. <i>C. anthelminticum</i> L.)	Chenopodiaceae	partie aérienne *	partie aérienne
Chicorée	<i>Cichorium intybus</i> L.	Asteraceae	feuille *, racine *	
Chiendent (gros) Pied de poule	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	rhizome *	
Chiendent Chiendent (petit)	<i>Elytrogia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski (= <i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.) (= <i>Elymus repens</i> (L.) Goudl.)	Poaceae	rhizome *	
Chrysanthellum	<i>Chrysanthellum indicum</i> DC. var. <i>afroamericanum</i> B.L. Tumer	Asteraceae	partie aérienne *	
Cimifuga Voir Actée à grappes				
Citronnelles	<i>Cymbopogon</i> sp.	Poaceae	feuille *	
Citrouille Voir Courge citrouille				
Cochléaire Herbe aux cuillères	<i>Cochlearia officinalis</i> L.	Brassicaceae	feuille *	
Colatier Voir Colatier				
Colchique	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Colchicaceae	bulbe *, graine *	tous organes
Commiphora Voir Myrrhe				

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Concombre sauvage Voir Elatérium				
Condurango	<i>Marsdenia condurango</i> Rchb. f. (= <i>Gonolobus condurango</i> Triana)	Asclepiadaceae	écorce de tige *	
Consoude (grande)	<i>Symphytum officinale</i> L. (= <i>S. consolida</i> Gueldenst ex Ledeb.)	Boraginaceae	racine* *	tous organes
Copalchi	<i>Coutarea latifolia</i> Sesse et Moc. ex DC.	Rubiaceae	racine *	
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i> L., <i>P. dubium</i> L.	Papaveraceae	pétale *	
Coqueret Voir Alkékéngé				
Coriandre	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	fruit *	
Cornutia pyramidata	<i>Cornutia pyramidata</i> L. (= <i>C. grandifolia</i> (Schltdl. & Cham.) Schauer)	verbenaceae	feuille fraîche *	
Coudrier Voir Noisetier				
Courge citrouille Citrouille	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Cucurbitaceae	graine *	
Courge Potiron	<i>Cucurbita maxima</i> Lam.	Cucurbitaceae	graine *	
Couso Kouso	<i>Brayera anthelmintica</i> Kunth. (= <i>Hagenia abyssinica</i> J.F. Gmel.)	Rosaceae	inflorescence femelle *	
Cresson de Para	<i>Spilanthes filicaulis</i> Schumach. et Thonn. (= <i>S. acmella</i> Murray) (= <i>S. oleracea</i> Jacq.)	Asteraceae	capitule *, feuille *	
Criste marine Perce-pierre	<i>Crithmum maritimum</i> L.	Apiaceae	partie aérienne *	
Cumin des prés Voir Carvi				
Curcuma long	<i>Curcuma domestica</i> Vahl (= <i>C. longa</i> L.)	Zingiberaceae	rhizome ^{a,b}	
Cyamopsis Guar	<i>Cyamopsis tetragonoloba</i> (L.) Taub.	Fabaceae	graine *, pulpe de fruit = gomme guar *	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Cyprès	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cupressaceae	cône dit « noix de cyprès » *	
Dartrier	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Fabaceae	feuille *	
Datura Stramoine	<i>Datura stramonium</i> L.	Solanaceae	feuille *	tous organes
Dent de lion Voir Pissenlit				
Dictame de Crète	<i>Origanum dictamnus</i> L.	Lamiaceae	partie aérienne fleurie *	
Digitale pourprée	<i>Digitalis purpurea</i> L.	Scrophulariaceae	feuille *	tous organes
Doréma	<i>Dorema ammoniacum</i> D. Don	Apiaceae	gomme ammoniacque *	
Drynaria	<i>Drynaria fortunei</i> (Kunze) J. Sm.	Polypodiaceae	rhizome ^b	
Douce-amère	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Solanaceae	tige *	tous organes
Droséra	<i>Drosera rotundifolia</i> L., <i>D. intermedia</i> Hayne, <i>D. longifolia</i> L., (= <i>D. anglica</i> Huds.)	Droseraceae	plante entière *	
Echinacée à feuilles étroites	<i>Echinacea angustifolia</i> DC.	Asteraceae	partie souterraine *	
Echinacée pâle	<i>Echinacea pallida</i> Nutt.	Asteraceae	partie souterraine *	
Echinacée pourpre	<i>Echinacea purpurea</i> Moench	Asteraceae	partie aérienne fleurie *, partie souterraine *	
Éclaire (grande) Voir Chéridoine				
Éclaire (petite) Voir Ficaire				
Églantier Rosier sauvage	<i>Rosa canina</i> L., <i>R. pendulina</i> L. et autres espèces de <i>Rosa</i>	Rosaceae	pseudo-fruit = cynorrhodon *	
Elatérium Concombre sauvage	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.	Cucurbitaceae	fruit *	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Éleuthérocoque	<i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. ex Maxim. (= <i>Acanthopanax senticosus</i> (Rupr. ex Maxim.) Harms	Araliaceae	partie souterraine ^{a, b}	
Épervière piloselle Voir Piloselle				
Épine blanche Voir Aubépine				
Épine-vinette Berbérís	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Berberidaceae	écorce de racine ^a	tous organes
Érigéron Voir Vergerette du Canada				
Erysimum Vélar Herbe aux chantes	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop. (= <i>Erysimum officinale</i> L.)	Brassicaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Eschscholtzia Pavot de Californie	<i>Eschscholtzia californica</i> Cham.	Papaveraceae	partie aérienne ^a	
Estragon	<i>Artemisia dracunculus</i> L.	Asteraceae	partie aérienne ^a	
Eucalyptus Eucalyptus globuleux	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Myrtaceae	feuille ^a	
Euphorbia hirta	<i>Euphorbia hirta</i> L. (= <i>E. pilulifera</i> L.)	Euphorbiaceae	partie aérienne ^a	
Fenouil amer	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. var. <i>vulgare</i>	Apiaceae	fruit ^{a, b}	
Fenouil doux Aneth fenouil	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. var. <i>dulce</i>	Apiaceae	fruit ^{a, b}	
Fenouil doux Aneth fenouil	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. var. <i>dulce</i>	Apiaceae	partie souterraine ^a	
Fenugrec	<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	Fabaceae	graine ^{a, b}	
Févier Voir Gleditschia				
Fiçaire Éclair (petite) Renoncule (fausse)	<i>Ranunculus ficaria</i> L. (= <i>Ficaria ranunculoïdes</i> Roth.)	Ranunculaceae	partie souterraine ^a	tous organes

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Figuier	<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae	pseudo-fruit ^a	
Fragon épineux Voir Houx (petit)				
Fraisier	<i>Fragaria vesca</i> L.	Rosaceae	partie souterraine ^a	
Frangule Voir Bourdaine				
Fraxinus rhynchophylla	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	Oleaceae	écorce ^b	
Frêne	<i>Fraxinus excelsior</i> L., <i>F. oxyphylla</i> M. Bieb.	Oleaceae	feuille ^a	
Frêne à manne	<i>Fraxinus omus</i> L.	Oleaceae	suc épaissi dit « manne » ^a	
Fucus	<i>Fucus serratus</i> L., <i>F. vesiculosus</i> L.	Fucaceae	thalle ^a	
Fumeterre	<i>Fumaria officinalis</i> L. et espèces voisines	Fumariaceae	partie aérienne fleurie ^a	
Galanga (grand)	<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	Zingiberaceae	rhizome ^a	
Galanga (petit)	<i>Alpinia officinarum</i> Hance	Zingiberaceae	rhizome ^{a, b}	
Galbanum	<i>Ferula gummosa</i> Boiss. (= <i>F. galbaniflua</i> Boiss. et Buhse)	Apiaceae	gomme-oléo-résine ^a	
Galéga	<i>Galega officinalis</i> L.	Fabaceae	partie aérienne fleurie ^a	graine
Gattilier	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Verbenaceae	sommité fleurie ^a , fruit ^a	
Gelsemium Jasmin de la Caroline	<i>Gelsemium sempervirens</i> (L.) Ait. f.	Loganiaceae	partie souterraine ^a	tous organes
Genêt à balai	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link (= <i>Sarothamnus scoparius</i> (L.) Wimmer ex Koch)	Fabaceae	fleur ^a	tous organes sauf fleur
Genévrier	<i>Juniperus communis</i> L.	Cupressaceae	oône femelle dit « baie de genièvre » ^a	
Gentiane Gentiane jaune	<i>Gentiana lutea</i> L.	Gentianaceae	partie souterraine ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Géranium herbe à Robert Géranium Robert	<i>Geranium robertianum</i> L.	Geraniaceae	plante entière ^a	
Géranium Robert Voir Géranium herbe à Robert				
Gingembre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae	rhizome ^{a, b}	
Ginkgo	<i>Ginkgo biloba</i> L.	Ginkgoaceae	feuille ^a	
Ginseng Panax de Chine	<i>Panax ginseng</i> C. A. Meyer (= <i>Aralia quinquefolia</i> Deane. et Planch.)	Araliaceae	partie souterraine ^{a, b}	
Giroflier	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. et Perry (= <i>Eugenia caryophyllus</i> (Sprengel) Bull. et Harr.)	Myrtaceae	bouton floral = clou de girofle ^{a, b}	
Gléditschia Févier	<i>Gleditsia triacanthos</i> L., <i>G. ferox</i> Desf.	Fabaceae	graine ^a	
Globulaire purgative Séné de Provence	<i>Globularia alypum</i> L.	Globulariaceae	feuille ^a	
Gnaphale dioïque Voir Pied de chat				
Gomme adragante Voir Astragale à gomme				
Gomme ammoniac Voir Doréma				
Gomme arabique Voir Acacia à gomme				
Gomme de Sterculia Voir Sterculia				
Gomme Karaya Voir Sterculia				
Gomme M'Bep Voir Sterculia				
Grande ortie Voir Ortie dioïque				
Grenadier	<i>Punica granatum</i> L.	Punicaceae	écorce de racine ^a , écorce de tige ^a	tous organes sauf graine

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Grindélia	<i>Grindelia robusta</i> Nutt., <i>G. camporum</i> Greene, <i>G. humilis</i> Hook. et Arn., <i>G. squarrosa</i> (Pursh) Dunal	Asteraceae	sommité fleurie ^a	
Griottier Cerisier griottier	<i>Prunus cerasus</i> L., <i>P. avium</i> (L.) L.	Rosaceae	pédoncule du fruit = queue de cerise ^a	
Groseiller noir Voir Cassissier				
Guar Voir Cyamopsis				
Guarana Voir Paullinia				
Guimauve	<i>Althaea officinalis</i> L.	Malvaceae	feuille ^a , fleur ^a , racine ^a	
Hamamélis de Virginie	<i>Hamamelis virginiana</i> L.	Hamamelidaceae	écorce de tige ^a , feuille ^a	
Hamelia patens	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Rubiaceae	feuille fraîche ^{a, b}	
Harpagophyton	<i>Harpagophytum procumbens</i> (Burch.) DC. ex Meissn.	Pedaliaceae	racine secondaire tubérisée ^a	
Herbe aux chantres Voir Erysimum				
Herbe aux chats Voir Valériane				
Herbe aux cuillères Voir Cochléaire				
Herbe aux verrues Voir Chélidoine				
Hibiscus Voir Karkadé				
Houblon	<i>Humulus lupulus</i> L.	Cannabaceae	inflorescence femelle dite « cône de houblon » ^a	
Houblon	<i>Humulus lupulus</i> L.	Cannabaceae	poil glanduleux = lupulin ^a	
Houx (petit) Fragon épineux	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Liliaceae	partie souterraine ^a	fruit
Hydrastis	<i>Hydrastis canadensis</i> L.	Ranunculaceae	partie souterraine ^a	tous organes

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Hydrocotyle	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb. (= <i>Hydrocotyle asiatica</i> L.)	Apiaceae	partie aérienne ^{a, b}	
Hysope	<i>Hyssopus officinalis</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Ipécacuanha Ipécacuanha de Costa Rica Ipécacuanha de Matto Grosso	<i>Cephaelis acuminata</i> H. Karst., <i>C. ipecacuanha</i> (Brot.) A. Rich.	Rubiaceae	racine ^a	tous organes
Ispaghul	<i>Plantago ovata</i> Forssk. (= <i>P. ispaghula</i> Roxb.)	Plantaginaceae	graine ^a , tégument de la graine ^a	
Jaborandi	<i>Pilocarpus jaborandi</i> Holmes (= <i>P. microphyllus</i> Stapf), <i>P. pennatifolius</i> Lemm.	Rutaceae	feuille ^a	tous organes
Jalap fusiforme Voir Scammonée du Mexique				
Jasmin de la Caroline Voir Gelsémium				
Jujubier	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill. (= <i>Z. sativa</i> Gaertn.) (= <i>Z. vulgaris</i> Lam.) (= <i>Rhamnus zizyphus</i> L.)	Rhamnaceae	fruit privé de graines ^{a, b}	
Jusquiame noire	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Solanaceae	feuille ^a , partie aérienne ^a	tous organes
Kalanchoe pinnata	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers	Crassulaceae	feuille fraîche ^{a, b}	
Karkadé Oseille de Guinée Hibiscus	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Malvaceae	calice et calicule ^a	
Khella	<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.	Apiaceae	fruit ^a	
Kinkéliba	<i>Combretum micranthum</i> G. Don (= <i>C. altum</i> Guillaumin et Perrotet ex DC.)	Combretaceae	feuille ^a	
Kolatie Colatier	<i>Cola acuminata</i> (P. Beauv.) Schott et Endl. (= <i>Sterculia acuminata</i> P. Beauv.), <i>C. nitida</i> (Vent.) Schott et Endl. (= <i>C. vera</i> K. Schum.) et variétés	Sterculiaceae	amande dite « noix de kola » ^a	
Koussou Voir Cousso				

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Kudzu Voir Pueraria lobata				
Laitue vireuse	<i>Lactuca virosa</i> L.	Asteraceae	feuille ^a , suc épaissi dit « lactucarium » ^a	
Lamier blanc Ortie Blanche	<i>Lamium album</i> L.	Lamiaceae	corolle mondée ^a , sommité fleurie ^a	
Laminaire	<i>Laminaria digitata</i> J.P. Lamour., <i>L. hyperborea</i> (Gunnerus) Foslie, <i>L. cloustonii</i> Le Jol.	Laminariaceae	stipe ^a , thalle ^a	
Larme de Job	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Poaceae	graine ^b	
Laurier commun Laurier sauce	<i>Laurus nobilis</i> L.	Lauraceae	feuille ^a	fruit
Lavande Lavande vraie	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill. (= <i>L. vera</i> DC.)	Lamiaceae	fleur ^a , sommité fleurie ^a	
Lavande aspic Voir Aspic				
Lavande stoechas	<i>Lavandula stoechas</i> L.	Lamiaceae	fleur ^a , sommité fleurie ^a	
Lavande vraie Voir Lavande				
Lavandin « Grosso »	<i>Lavandula x intermedia</i> Emeric ex Loisel.	Lamiaceae	fleur ^a , sommité fleurie ^a	
Lemongrass de l'Amérique centrale	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae	feuille ^a	
Lemongrass de l'Inde	<i>Cymbopogon flexuosus</i> (Nees ex Steud.) J.F. Wats.	Poaceae	feuille ^a	
Lichen d'Islande	<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach. <i>sensu lato</i>	Fameliaceae	thalle ^a	
Lierre grimpant Lierre commun	<i>Hedera helix</i> L.	Araliaceae	feuille ^a , bois ^a	
Lierre terrestre	<i>Glechoma hederacea</i> L. (= <i>Nepeta glechoma</i> Benth.)	Lamiaceae	partie aérienne fleurie ^a	
Lin	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Linaceae	graine ^{a, b}	
Lis blanc	<i>Lilium candidum</i> L.	Liliaceae	bulbe ^a , fleur ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Livèche	<i>Levisticum officinale</i> Koch.	Apiaceae	feuille ^a , fruit ^a , partie souterraine ^a	
Lobélie enflée	<i>Lobelia inflata</i> L.	Lobeliaceae	sommité fleurie ^a	tous organes
Lysimaque pourprée Voir Salicaire				
Magnolia officinalis	<i>Magnolia officinalis</i> Rehd. et Wils.	Magnoliaceae	écorce de tronc, de racine et de branche, bouton floral ^b	
Mais	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	style ^a	
Mandarine	<i>Citrus reticulata</i> Blanco (= <i>C. nobilis</i> Andrews)	Rutaceae	épicarpe, mésocarpe ^b	
Marjolaine Origan marjolaine	<i>Origanum majorana</i> L. (= <i>Majorana hortensis</i> Moench)	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Marronnier d'Inde	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Hippocastanaceae	écorce de tige ^a , graine ^a	
Marrube Marrube blanc	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Marrube blanc Voir Marrube				
Marrube noir Voir Ballote noire				
Maté Thé du Paraguay	<i>Ilex paraguariensis</i> St.-Hil. (= <i>I. paraguayensis</i> Lamb.)	Aquifoliaceae	feuille ^a	
Matricaire Camomille allemande Camomille vulgaire	<i>Matricaria recutita</i> L. (= <i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rausch.) (= <i>M. chamomilla</i> L.)	Asteraceae	capitule ^a	
Mauve	<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	feuille ^a , fleur ^a	
Métilot	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	Fabaceae	partie aérienne ^a	
Mélisse	<i>Melissa officinalis</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Menthe coq Voir Balsamite odorante				

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Menthe poivrée	<i>Mentha x piperita</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Menthe pouliot Pouliot commun	<i>Mentha pulegium</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Menthe verte	<i>Mentha spicata</i> L. (= <i>M. viridis</i> L.)	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Méyanthe Trèfle d'eau	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	Menyanthaceae	feuille ^a	
Millefeuille Voir Achillée millefeuille				
Millepertuis	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Guttiferae	sommité fleurie ^a	
Momordica charantia	<i>Momordica charantia</i> L.	Curcubitaceae	partie aérienne ^a , ^a	
Morelle noire	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	tige feuillée ^a	fruit
Mousse d'Irlande Voir Carragaheen				
Moutan	<i>Paeonia suffruticosa</i> Andr.	Ranunculaceae	écorce de racine ^a	
Moutarde junciforme	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	Brassicaceae	graine ^a	
Muquet des bois Voir Asperule odorante				
Muscadier aromatique	<i>Myristica fragrans</i> Houtt. (= <i>M. moschata</i> Thunb.)	Myristicaceae	graine ^a dite « muscade » ou « noix de muscade », arille dit « macis » ^a	
Myrrhe Commiphora	<i>Commiphora abyssinica</i> Engl., <i>C. molmol</i> Engl., <i>C. myrrha</i> Engl., <i>C. schimperi</i> Engl.	Burseraceae	gomme oléo-résine ^a	
Myrte	<i>Myrtus communis</i> L.	Myrtaceae	feuille ^a	
Myrtille Airelle myrtille	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Ericaceae	feuille ^a , fruit ^a	
Nénuphar jaune	<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sibth et Small.	Nymphaeaceae	rhizome ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Nerprun	<i>Rhamnus catharticus</i> L.	Rhamnaceae	fruit ^a	
Noisetier Coudrier	<i>Corylus avellana</i> L.	Corylaceae	feuille ^a	
Notoginseng	<i>Panax pseudoginseng</i> Wall. var. <i>notoginseng</i> (Burk.) Hooet Tseng (= <i>P. notoginseng</i> (Burk.) F.H. Chen ex C.Y. Wu et K.M. Feng)	Araliaceae	racine ^b	
Noyer	<i>Juglans regia</i> L.	Juglandaceae	feuille ^a , péricarpe ^a	
Olivier	<i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae	feuille ^a	
Oranger amer Bigaradier	<i>Citrus aurantium</i> L. (= <i>C. bigaradia</i> Duch.) (= <i>C. vulgaris</i> Risso)	Rutaceae	feuille ^a , fleur, péricarpe dit « écorce » ou zeste ^a	
Oranger doux	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Pers. (= <i>C. aurantium</i> L.)	Rutaceae	péricarpe dit « écorce » ou zeste ^a	
Oreille de souris Voir Pisolelle				
Origan	<i>Origanum vulgare</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a , sommet fleuri ^a	
Origan marjolaine Voir Marjolaine				
Orthosiphon Thé de Java	<i>Orthosiphon stamineus</i> Benth. (= <i>O. aristatus</i> Miq.) (= <i>O. spicatus</i> Bak.)	Lamiaceae	tige feuillée ^a	
Ortie Blanche Voir Lamier blanc				
Ortie brûlante	<i>Urtica urens</i> L.	Urticaceae	racine ^a	
Ortie brûlante	<i>Urtica urens</i> L.	Urticaceae	partie aérienne ^a	
Ortie dioïque Grande ortie	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	partie aérienne ^a	
Ortie dioïque Grande ortie	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	partie souterraine ^a	
Oseille de Guinée Voir Karkadé				

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
<i>Paeonia alba</i>	<i>Paeonia lactiflora</i> Pall.	Ranunculaceae	racine stabilisée dite « racine blanche » ^b	
<i>Paeonia rubra</i>	<i>Paeonia lactiflora</i> Pall. , <i>P. veitchii</i> Lynch.	Ranunculaceae	racine ^b	
Paliure	<i>Paliurus spina-christi</i> Mill. (= <i>P. aculeatus</i> Lam.)	Rhamnaceae	fruit ^a	
Palmier de Floride Voir Sabal				
Panama	<i>Quillaja saponaria</i> Molina s. l. (= <i>Q. smegmadermos</i> DC.)	Rosaceae	écorce de tige dite « bois de Panama » ^a	
Panax de Chine Voir Ginseng				
Papayer	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	suc du fruit ^a , feuille ^a	
Pariétaire	<i>Parietaria officinalis</i> L., <i>P. judaica</i> L. (= <i>P. diffusa</i> Mert. et Koch)	Urticaceae	partie aérienne ^a	
Pas d'âne Voir Tussilage				
Passerose Voir Rose trémière				
Passiflore	<i>Passiflora incarnata</i> L.	Passifloraceae	partie aérienne ^a	
Pastel	<i>Isatis tinctoria</i> L. (= <i>I.</i> <i>indigotica</i> Fortune)	Brassicaceae	racine ^b	
Patience	<i>Rumex patientia</i> L.	Polygonaceae	racine ^a	
Paullinia Guarana	<i>Paullinia cupana</i> Kunth.	Sapindaceae	graine ^a , extrait préparé avec la graine = guarana ^a	
Pavot	<i>Papaver somniferum</i> L.	Papaveraceae	feuille ^a , capsule, latex = opium ^a	tous organes sauf graine
Pavot de Californie Voir Eschscholtzia				
Pensée sauvage Violette tricolore	<i>Viola arvensis</i> Murray, <i>V. tricolor</i> L.	Violaceae	fleur ^a , partie aérienne fleuri ^a	
Perce-pierre Voir Criste marine				

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Persil	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nyman ex A.W. Hill (= <i>Carum petroselinum</i> (L.) Benth. et Hook.f.) (= <i>P. sativum</i> Hoffm.)	Apiaceae	fruit ^a , racine ^a	
Pervenche (petite)	<i>Vinca minor</i> L.	Apocynaceae	feuille ^a	
Pervenche tropicale Pervenche de Madagascar Pervenche rose	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Apocynaceae	feuille fraîche et sèche ^a	
Petiveria alliacea	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Phytolaccaceae	Racine, feuille fraîche ^a	
Peuplier noir	<i>Populus nigra</i> L.	Salicaceae	bourgeon ^a , feuille ^a	
Pied de chat Gnaphale dioïque	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn. (= <i>Gnaphalium dioicum</i> L.)	Asteraceae	capitule ^a	
Pied de poule Voir Chiendent (gros)				
Piloselle Épervière piloselle Oreille de souris	<i>Hieracium pilosella</i> L.	Asteraceae	plante entière ^a	
Piment de Cayenne Piment enragé Piment (petit)	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Solanaceae	fruit ^a	
Pin de Boston Pin de la Caroline	<i>Pinus palustris</i> Mill. (= <i>P. australis</i> F. Michx.)	Pinaceae	térébenthine dite « d'Amérique » ^a	
Pin maritime	<i>Pinus pinaster</i> Ait. (= <i>P. maritima</i> Lam.)	Pinaceae	rameau ^a , térébenthine dite « de bordeaux » ^a , colophane ^a , poix noire ^a , bourgeon ^a	
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pinaceae	bourgeon ^a	
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pinaceae	rameau ^a	
Piper auritum	<i>Piper auritum</i> Kunth	Piperaceae	feuille fraîche et sèche ^a	
Pissenlit Dent de lion	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	Asteraceae	racine ^a	
Pissenlit Dent de lion	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	Asteraceae	feuille ^a , partie aérienne ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Pivoine	<i>Paeonia officinalis</i> L.	Paeoniaceae	racine ^a	
Plantain	<i>Plantago major</i> L., <i>P. intermedia</i> L., <i>P. lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	feuille ^a	
Plantain des sables Voir Psyllium				
Plantain pucier Voir Psyllium				
Polygala de Virginie	<i>Polygala senega</i> L.	Polygalaceae	partie souterraine ^a	
Poivre long	<i>Piper longum</i> L., <i>P. retrofractum</i> Vahl (= <i>P. chaba</i> Hunter) (= <i>P. officinarum</i> (Miq.) C.DC.)	Piperaceae	fruit ^b	
Poivre noir	<i>Piper nigrum</i> L.	Piperaceae	fruit ^b	
Polygonie renouée Voir Renouée des oiseaux				
Pommier	<i>Malus sylvestris</i> Mill. (= <i>Pyrus malus</i> L.)	Rosaceae	fruit ^a	
Poria	<i>Wolfiporia extensa</i> (Peck) Ginns (syn. <i>Poria cocos</i> (Schw.) Wolf)	Polyporaceae	sclérote ^b	
Potentille Tormentille	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch. (= <i>P. tormentilla</i> (L.) Neck.)	Rosaceae	rhizome ^a	
Potiron Voir Courge				
Pouliot commun Voir Menthe pouliot				
Prêle des champs	<i>Equisetum arvense</i> L.	Equisetaceae	partie aérienne stérile ^a	
Primevère	<i>Primula veris</i> L. (= <i>P. officinalis</i> (L.) Hill)	Primulaceae	fleur ^a	
Primevère	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill, <i>Primula veris</i> L. (= <i>P. officinalis</i> (L.) Hill),	Primulaceae	partie souterraine ^a	
Prunier	<i>Prunus domestica</i> L.	Rosaceae	fruit ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Prunier d'Afrique	<i>Prunus africana</i> (Hook. f.) Kalkm. (= <i>Pygeum africanum</i> Hook. f.)	Rosaceae	écorce de tige *	
Psyllium Plantain pucier Plantain des sables	<i>Plantago afra</i> L. (= <i>P. psyllium</i> L.), <i>P. indica</i> L. (= <i>P. arenaria</i> Waldst. et Kit.)	Plantaginaceae	graine *	
Pueraria lobata Kudzu	<i>Pueraria lobata</i> (Wild.) Ohwi.	Fabaceae	racine *	
Pyréthre d'Afrique	<i>Anacyolus pyrethrum</i> DC.	Asteraceae	racine *	tous organes
Quassia de la Jamaïque	<i>Picrasma excelsa</i> (Sw.) Planch.	Simaroubaceae	bois *	
Quassia de Surinam	<i>Quassia amara</i> L.	Simaroubaceae	bois *	
Queue de cerise Voir Griottier				
Quinquina rouge	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl (= <i>C. succirubra</i> Pavon), hybrides ou variétés	Rubiaceae	écorce *	
Quinquina rouge de Mutis	<i>Cascarella magnifolia</i> Wedd.	Rubiaceae	écorce de tige *	
Radis noir	<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>niger</i> (Mill.) Kerner	Brassicaceae	racine *	
Raifort sauvage	<i>Amoracia rusticana</i> Gaertn., B. Mey. et Scherb. (= <i>Cochlearia amoracia</i> L.)	Brassicaceae	racine *	
Raisin d'ours Voir Busserole				
Ratanhia	<i>Krameria triandra</i> Ruiz et Pav. (= <i>K. lappacea</i> (Dombey) Burdet et B.B. Simpson)	Fabaceae	racine *	
Rauwolfia	<i>Rauwolfia serpentina</i> Benth. ex Kurz (= <i>Ophioxylon serpentinum</i> Willd.)	Apocynaceae	racine *	tous organes
Réglisse	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L., <i>G. inflata</i> Bat., <i>G. uralensis</i> Risch.	Fabaceae	partie souterraine a, b	
Reine des prés Ulmaire	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. (= <i>Spiraea ulmaria</i> L.)	Rosaceae	fleur *, sommité fleurie *	
Renoncule (fausse) Voir Ficaire				

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Renouée bistorte Voir Bistorte				
Renouée des oiseaux Polygone renouée Renouée trainasse	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	partie aérienne fleurie *	
Rhaponic Rhubarbe des jardins	<i>Rheum rhabarbarum</i> L. <i>R. x hybridum</i> Murray	Polygonaceae	partie souterraine *	
Rhubarbe des jardins Voir Rhaponic				
Rhubarbe Rhubarbe de Chine	<i>Rheum officinale</i> Baill., <i>R. palmatum</i> L.	Polygonaceae	partie souterraine a, b	
Romarin	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Lamiaceae	feuille *, sommité fleurie *	
Ronce	<i>Rubus sp.</i>	Rosaceae	feuille *	
Rose trémière Passerose	<i>Aloea rosea</i> L. (= <i>Althaea rosea</i> L.)	Malvaceae	fleur *	
Rosier à roses pâles	<i>Rosa centifolia</i> L.	Rosaceae	bouton floral *, pétale *	
Rosier de Damas	<i>Rosa damascena</i> Mill.	Rosaceae	bouton floral *, pétale *	
Rosier de Provins Rosier à roses rouges	<i>Rosa gallica</i> L.	Rosaceae	bouton floral *, pétale *	
Rosier sauvage Voir Eglantier				
Rue fétide	<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	partie aérienne fleurie *	tous organes
Sabal Palmier de Floride	<i>Serenoa repens</i> (W.B. Bartram) Small. (= <i>Sabal serulata</i> (Michx.) T. Nutt. ex Schultes et Schultes)	Areaceae	fruit *	
Safran	<i>Crocus sativus</i> L.	Iridaceae	stigmate *	
Salicaire Lysimaque pourprée	<i>Lythrum salicaria</i> L.	Lythraceae	sommité fleurie *	
Salsepareille du Honduras	<i>Smilax sarsaparilla</i> L. (= <i>S. ornata</i> Hook. f.)	Liliaceae	racine *	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Salsepareille du Mexique Salsepareille de Vera Cruz	<i>Smilax aristolochiaefolia</i> Mill. (= <i>S. medica</i> Schldl. et Cham.)	Liliaceae	racine ^a	
Sanguisorbe (grande)	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Rosaceae	partie souterraine ^{a, b}	
Santoline Aurone femelle	<i>Santolina chamaecyparissus</i> L.	Asteraceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Sapin argenté	<i>Abies alba</i> Mill. (= <i>A. pectinata</i> DC.)	Abietaceae	bourgeon ^a , térébenthine dite « d'Alsace » ^a , térébenthine dite « des Vosges » ^a	
Saponaire	<i>Saponaria officinalis</i> L.	Caryophyllaceae	partie aérienne ^a , partie souterraine ^a	
Sarriette des jardins	<i>Satureja hortensis</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Sarriette des montagnes	<i>Satureja montana</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Sauge d'Espagne	<i>Salvia lavandulifolia</i> Vahl	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Sauge officinale Sauge	<i>Salvia officinalis</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a	
Sauge sclarée Sclarée Toute-bonne	<i>Salvia solarea</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Sauge trilobée	<i>Salvia fruticosa</i> Mill. (= <i>S. triloba</i> L. f.)	Lamiaceae	feuille ^a	
Saule	<i>Salix</i> sp.	Salicaceae	écorce de tige ^a , feuille ^a	
Scammonée d'Alep Scammonée de Syrie	<i>Convolvulus scammonia</i> L.	Convolvulaceae	racine ^a , résine ^a	tous organes
Scammonée de Syrie Voir Scammonée d'Alep				
Scammonée du Mexique Jalap fusiforme	<i>Ipomoea orizabensis</i> (Pelletam) Ledeb. Ex Steud.	Convolvulaceae	racine ^a , résine ^a	tous organes
Schisandra de Chine	<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.	Magnoliaceae	fruit ^b	
Scille	<i>Drimia maritima</i> (L.) Stearn (= <i>Urginea scilla</i> Steinh.) (= <i>U. maritima</i> (L.) Baker)	Liliaceae	bulbe ^a	tous organes

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Sclarée Voir Sauge sclarée				
Scrofulaire aquatique	<i>Scrophularia auriculata</i> L. (= <i>S. aquatica</i> auct. non L.)	Scrophulariaceae	racine ^a , sommité fleurie ^a	
Scrofulaire noueuse	<i>Scrophularia nodosa</i> L.	Scrophulariaceae	racine ^a , sommité fleurie ^a	
Scutellaire	<i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi	labiaceae	racine ^b	
Seigle	<i>Secale cereale</i> L.	Poaceae	fruit ^a , son ^a	
Semen contra	<i>Artemisia cina</i> Berg. ex Poljakov	Asteraceae	capitule non épanoui ^a	
Séné d'Alexandrie ou de Khartoum	<i>Cassia senna</i> L. (= <i>C. acutifolia</i> (Delile) Batka) (= <i>Senna alexandrina</i> Mill.)	Fabaceae	foliole ^{a, b} , fruit ^{a, b}	
Séné de Provence Voir Globulaire purgative				
Séné de Tinnevely ou de l'Inde	<i>Cassia angustifolia</i> (Vahl) Batka	Fabaceae	foliole ^{a, b} , fruit ^{a, b}	
Serpolet Thym serpolet	<i>Thymus serpyllum</i> L. <i>sensu lato</i>	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Simarouba amer	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simaroubaceae	écorce de racine ^a	
Simarouba glauca	<i>Simarouba glauca</i> DC.	Simaroubaceae	partie aérienne fraîche ou sèche ^{a, a}	
Sinomenium acutum	<i>Sinomenium acutum</i> (Thunb.) Rehd. et Wils.	Menispermaceae	tige ^b	
Solidage	<i>Solidago gigantea</i> Ait., <i>S. canadensis</i> L.	Asteraceae	sommité fleurie ^a	
Solidage verge-d'or Verge d'or	<i>Solidago virgaurea</i> L.	Asteraceae	sommité fleurie ^a	
Sophora japonica	<i>Sophora japonica</i> L.	Fabaceae	bouton floral ^b	
Souci Souci des jardins	<i>Calendula officinalis</i> L.	Asteraceae	capitule ^a , fleur ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Sterculia Gomme Karaya Gomme M'Bep Gomme de Sterculia	<i>Sterculia urens</i> Roxb., <i>S. tomentosa</i> Guill. et Perr.	Sterculiaceae	exsudation gommeuse = gomme de Sterculia ^a , gomme Karaya ^a , gomme M'Bep ^a	
Stramoine Voir Datura				
Styrax	<i>Styrax orientalis</i> L.	Styracaceae	baume ^a	
Styrax benjoin Voir Benjoin de Sumatra				
Styrax liquide	<i>Liquidambar orientale</i> Mill., <i>L. styraciflua</i> L.	Hamamelidaceae	baume ^a	
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i> L.	Caprifoliaceae	fleur ^a , fruit ^a	
Tamarinier de l'Inde	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	pulpe de fruit ^a	
Temoe-lawacq	<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.	Zingiberaceae	rhizome ^a	
Thé de Java Voir Orthosiphon				
Thé du Mexique Voir Chénopode vermifuge				
Thé du Paraguay Voir Maté				
Théier Thé	<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze (= <i>C. thea</i> Link) (= <i>Thea sinensis</i> (L.) Kuntze)	Theaceae	feuille ^a	
Thlaspi Voir Bourse à pasteur				
Thuja Cèdre blanc	<i>Thuja occidentalis</i> L.	Cupressaceae	rameau ^a	tous organes
Thym	<i>Thymus vulgaris</i> L., <i>T. zygis</i> L.	Lamiaceae	feuille ^a , sommité fleurie ^a	
Thym serpolet Voir Serpolet				

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Tilleul	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop., <i>T. cordata</i> Mill. (= <i>T. ulmifolia</i> Scop.) (= <i>T. parvifolia</i> Ehrh. ex Hoffm.) (= <i>T. sylvestris</i> Desf.), <i>T. x vulgaris</i> Heyne ou mélanges	Tiliaceae	aubier ^a , inflorescence ^a	
Tomentille Voir Potentille				
Toute-bonne Voir Sauge sclarée				
Tradescantia spathacea	<i>Tradescantia spathacea</i> Sw.	Commelinaceae	feuille fraîche ^a	
Trèfle d'eau Voir Ményanthe				
Tussilage Pas d'âne	<i>Tussilago farfara</i> L.	Asteraceae	capitule ^a	tous organes
Twa tass	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N. E. Br.	Verbenaceae	feuille ^a	
Ulmaire Voir Reine des prés				
Uva-ursi Voir Busserole				
Valériane Herbe aux chats	<i>Valeriana officinalis</i> L.	Valerianaceae	partie souterraine ^a	
Vélar Voir Erysimum				
Verge d'or Voir Solidage verge-d'or				
Vergerette du Canada Érigéron Vergerolle	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq. (= <i>Erigeron canadensis</i> L.)	Asteraceae	partie aérienne ^a	
Vergerolle Voir Vergerette du Canada				
Véronique mâle	<i>Veronica officinalis</i> L.	Scrophulariaceae	sommité fleurie ^a	

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE	PARTIES TOXIQUES DE LA PLANTE
Verveine odorante	<i>Aloysia citriodora</i> Palau (= <i>Aloysia triphylla</i> (L'Hér.) Kuntze) (= <i>Lippia citriodora</i> Kunth.) (= <i>Verbena triphylla</i> L'Hér.)	Verbenaceae	feuille ^a	
Verveine officinale	<i>Verbena officinalis</i> L.	Verbenaceae	partie aérienne ^{a, b}	
Viburnum	<i>Viburnum prunifolium</i> L.	Caprifoliaceae	écorce de tige ^a	
Vigne rouge	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vitaceae	feuille ^a	
Violette	<i>Viola calcarata</i> L., <i>V. lutea</i> Huds., <i>V. odorata</i> L.	Violaceae	fleur ^a	
Violette tricolore Voir Pensée sauvage				
Vomiquier	<i>Strychnos nux vomica</i> L.	Loganiaceae	graine dite « noix vomique » ^a	tous organes

Annexe 2 : Liste B des plantes médicinales utilisées traditionnellement en l'état ou sous forme de préparation dont les effets indésirables potentiels sont supérieurs au bénéfice thérapeutique attendu.

Cette liste B correspond à « la liste publiée au chapitre IV.7.B de la Pharmacopée française » mentionnée à l'article D. 4211-12 du Code de la Santé Publique.

a - Usage en médecine traditionnelle européenne et outre-mer

b - Usage en médecine traditionnelle chinoise

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISEES DE LA PLANTE
Aconits, , notamment Aconit napel Aconit à grandes fleurs Aconit anthore Aconit salutifère Aconit féroce	<i>Aconitum</i> sp., notamment <i>Aconitum napellus</i> L. <i>Aconitum variegatum</i> L. (= <i>A. cammarum</i> L.) <i>Aconitum anthora</i> L. <i>Aconitum ferox</i> Wall	Ranunculaceae	partie souterraine ^a
Acorus	<i>Acorus</i> sp., notamment <i>Acorus calamus</i> L. sauf <i>A. c.</i> var. <i>americanus</i> <i>Acorus tatarinowii</i> Schott, <i>Acorus gramineus</i> Sol. ex Alton	Acoraceae	rhizome ^{a, b}
Actée en épi Herbe de Saint- Christophe	<i>Actaea spicata</i> L.	Ranunculaceae	partie souterraine ^a
Amandier amer	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A. Webb var. <i>amara</i> (DC.) Buckhelm	Rosaceae	graine ^a
Ancolie vulgaire	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	Ranunculaceae	partie aérienne ^a
Anémone des bois Anémone Sylvie Sylvie	<i>Anemone nemorosa</i> L.	Ranunculaceae	fleur ^a , fruit ^a
Araroba	<i>Andira araroba</i> Aguiar.	Fabaceae	secrétion naturelle : araroba ^a
Argemone mexicaine	<i>Argemone mexicana</i> L. (= <i>A. spinosa</i> Moench)	Papaveraceae	racine ^a
Aristolochie	<i>Aristolochia clematitis</i> L.	Aristolochiaceae	feuille ^a
Arthanite Voir Cyclamen d'Europe			
Arums, notamment Gouet serpentinaire Serpentinaire commune Gouet Pied de veau	<i>Arum</i> sp., notamment <i>Dracunculus vulgaris</i> Schott (= <i>Arum dracunculus</i> L.) <i>Arum maculatum</i> L. (= <i>A. vulgare</i> Lam.)	Araceae	partie souterraine ^a
Asaret d'Europe	<i>Asarum europaeum</i> L.	Aristolochiaceae	feuille ^a , partie souterraine ^a
Asclépiade Dompte-venin	<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i> Medik. (= <i>V. officinale</i> Moench), (= <i>Asclepias vincetoxicum</i> L.)	Asclepiadaceae	partie souterraine ^a
Aucklandia	<i>Saussurea costus</i> (Falc.) Lipsch. (= <i>Saussurea iappa</i> C.B. Clarke) (= <i>Aucklandia</i> <i>iappa</i> Decne.) (= <i>Aucklandia</i> <i>costus</i> Falc.)	Asteraceae	racine ^b
Badianier sauf Badianier de Chine	<i>Illicium</i> sp. sauf <i>Illicium verum</i> Hook. f.	Illiciaceae	fruit = badiane ^a

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISÉES DE LA PLANTE
Berce Berce (grande)	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Aiaceae	partie souterraine *
Bols de couleurve	<i>Strychnos colubrina</i> L.	Loganiaceae	bols *
Brucée antidysentérique	<i>Brucea antidysenterica</i> Lam.	Simaroubaceae	écorce *
Bryone Couleuvrée	<i>Bryonia cretica</i> L. ssp. <i>dioica</i> (Jacq.) Tutin	Cucurbitaceae	partie souterraine *
Buglosse	<i>Anchusa officinalis</i> L., <i>A. italica</i> Retz	Boraginaceae	feuille *, fleur *
Buls	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Buxaceae	feuille *
Cascarille officinale	<i>Croton eluteria</i> (L.) W. Wright.	Euphorbiaceae	écorce *
Cèdre rouge Thuya	<i>Thuja plicata</i> Donn ex D. Don	Cupressaceae	bols *
Cerisier mahaleb	<i>Prunus mahaleb</i> L. (= <i>Cerasus mahaleb</i> (L.) Mill.)	Rosaceae	graine *
Cerisier putlet	<i>Prunus padus</i> L. (= <i>Cerasus padus</i> (L.) DC.)	Rosaceae	écorce *
Cévadille Sévadille	<i>Schoenocaulon officinale</i> A. Gray	Liliaceae	fruit *, graine *
Chèvrefeuilles	<i>Lonicera</i> sp.	Caprifoliaceae	fleur *
Ciguë (grande) Ciguë officinale	<i>Conium maculatum</i> L.	Aiaceae	fruit *
Ciguë (petite) Ciguë fétide	<i>Aethusa cynapium</i> L.	Aiaceae	feuille *
Ciguë aquatique voir Ciguë vireuse			
Ciguë d'eau voir Ciguë vireuse			
Ciguë fétide voir Ciguë (petite)			
Ciguë officinale voir Ciguë (grande)			
Ciguë vireuse Ciguë aquatique Ciguë d'eau	<i>Cicuta virosa</i> L.	Aiaceae	partie aérienne *
Cissampelos pareira	<i>Cissampelos pareira</i> L.	Menispermaceae	feuille *

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISÉES DE LA PLANTE
Clématite des haies Herbe aux gueux Vigne blanche	<i>Clematis vitalba</i> L.	Ranunculaceae	feuille *
Cocalier	<i>Erythroxylum coca</i> Lam. et variétés	Linaceae	feuille = coca *
Cocillana	<i>Guarea rusbyi</i> (Britt.) Rusby	Meliaceae	écorce de tige *
Colchique d'Ilyrie Hermodacte	<i>Colchicum variegatum</i> L.	Liliaceae	tous organes *
Colombo	<i>Jateorrhiza palmata</i> (Lam.) Miers. (= <i>Chasmanthera palmata</i> Baill.)	Menispermaceae	racine *
Coloquinte	<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad.	Cucurbitaceae	fruit *
Couleuvrée voir Bryone			
Cropal voir Laurose antidysentérique			
Crotons, notamment Croton cathartique Graine de Tilly Croton porte-laque	<i>Croton</i> sp., notamment <i>Croton tiglium</i> L. <i>Croton tacciferus</i> L.	Euphorbiaceae	graine *, écorce *, feuille *
Curares	<i>Chondrodendron tomentosum</i> Ruiz et Pav., <i>Curarea toxicifera</i> (Wedd.) Barnby et Krukoff, <i>Strychnos toxicifera</i> R. H. Schomb., <i>S. castelnaeana</i> Wedd., <i>S. letails</i> Barb.	Menispermaceae Loganiaceae	extrait *
Curcas Pignon d'Inde	<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae	feuille *, graine *
Cuscuta (grande) d'Europe	<i>Cuscuta europaea</i> L.	Convolvulaceae	partie aérienne *
Cuscuta épithym voir Epithym			
Cyclamen d'Europe Arthanite Pain de pourceau	<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill. (= <i>C. europaeum</i> auct.)	Primulaceae	partie souterraine *
Cynoglossae	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	Boraginaceae	partie aérienne *
Daphnés, notamment Daphné bols-gentil Mézeron Garou Sainbols Daphné lauréole Lauréole commune	<i>Daphne</i> sp., notamment <i>Daphne mezereum</i> L. <i>Daphne gnidium</i> L. <i>Daphne laureola</i> L.	Thymelaeaceae	écorce *, fruit *

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISÉES DE LA PLANTE
Daturas sauf stramonie	<i>Datura</i> sp. sauf <i>D. stramonium</i> L.	Solanaceae	feuille ^a
Dauphinelle des blés voir Pied d'alouette			
Digitales sauf Digitale pourprée	<i>Digitalis</i> sp. sauf <i>Digitalis purpurea</i> L.	Scrophulariaceae	feuille ^a
Dompte-venin voir Asclépiade			
Ellebore blanc Hellébore blanc Varaire Vératre	<i>Veratrum album</i> L.	Liliaceae	partie souterraine ^a
Ephedras Mahuang	<i>Ephedra</i> sp., notamment <i>Ephedra sinica</i> Stapf. <i>Ephedra intermedia</i> Schrenk et C.A.Mey. <i>Ephedra equisetina</i> Bunge	Ephedraceae	tige ^{a, b}
Épithym Cuscute épithym	<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L.	Convolvulaceae	partie aérienne ^a
Ergot de seigle	<i>Claviceps purpurea</i> (Fries) Tuslane	Hypocreaceae	sclérote ^a
Euphorbes sauf <i>E. hirta</i>	<i>Euphorbia</i> sp. sauf <i>E. hirta</i> L.	Euphorbiaceae	plante entière ^a
Évonymus Voir Fusain noir pourpré			
Fallopia multiflora Polygonum multiflorum	<i>Fallopia multiflora</i> (Thumb.) Haraldson (= <i>Polygonum multiflorum</i> Thumb.)	Polygonaceae	partie souterraine ^b
Fève de Calabar	<i>Physostigma venenosum</i> Baif.	Fabaceae	graine ^a
Fève de Saint-Ignace	<i>Strychnos ignatii</i> Berg.	Loganiaceae	graine ^a
Fougère aigle	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn (= <i>Pteris aquilina</i> L.)	Hypolepidaceae	partie souterraine ^a
Fougère mâle	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott (= <i>Aspidium filix-mas</i> (L.) Sw.)	Aspladiaceae	partie souterraine ^a
Fusain d'Europe	<i>Évonymus europaeus</i> L.	Celastraceae	fruit ^a
Fusain noir pourpré Évonymus	<i>Évonymus atropurpureus</i> Jacq.	Celastraceae	écorce de racine ^a
Garou Voir Daphnés			

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISÉES DE LA PLANTE
Genêt d'Espagne	<i>Spartium junceum</i> L.	Fabaceae	sommité fleurie ^a , fleur ^a
Genêt purgatif	<i>Cytisus balansae</i> (Boiss.) Ball (= <i>C. purgans</i> (L.) Spach.) (= <i>Genista purgans</i> L.)	Fabaceae	fleur ^a
Genévrier savinier Sabine	<i>Juniperus sabina</i> L.	Cupressaceae	tige feuillée ^a
Germandrées, notamment Germandrée maritime Marum Germandrée petit-chêne Germandrée sauvage Germandrée des bois Scorodolne Germandrée tomenteuse	<i>Teucrium</i> sp., notamment <i>Teucrium marum</i> L. <i>Teucrium chamaedrys</i> L. <i>Teucrium scorodonia</i> L. <i>Teucrium polium</i> L.	Lamiaceae	sommité fleurie ^a
Gomme gutte Guttier vrai	<i>Garcinia hamburyi</i> Hook. f.	Clusiaceae	gomme-résine ^a
Gouet serpenteaire Voir Arum			
Gouet voir Arum			
Graine de Tilly Voir Crotons			
Gratiola Herbe à pauvre homme	<i>Gratiola officinalis</i> L.	Scrophulariaceae	partie aérienne fleurie ^a
Grémil Herbe aux perles	<i>Lithospermum officinale</i> L.	Boraginaceae	graine ^a
Gul	<i>Viscum album</i> L.	Loranthaceae	feuille ^a
Guttier vrai Voir Gomme gutte			
Hannebane Voir Jusquame blanche			
Hélotrope Herbe aux verrues	<i>Hellotroplum europaeum</i> L.	Boraginaceae	partie aérienne ^a
Hellébore blanc Voir Ellebore blanc			
Hellébores	<i>Helleborus</i> sp.	Ranunculaceae	partie souterraine ^a
Herbe à la Brinvilliers Voir Spigélie anthelminthique			
Herbe à pauvre homme Voir Gratiola			

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISÉES DE LA PLANTE
Herbe aux gueux Voir Clématite des haies			
Herbe aux perles Voir Grémil			
Herbe aux poux Voir Staphysalgre			
Herbe aux verrues Voir Hélotrope			
Herbe de Saint-Christophe Voir Actée en épi			
Herbe de Saint-Jacques Voir Sénéçon			
Hermodacté Voir Colchique d'Illyrie			
Hièble Sureau-hièble	<i>Sambucus ebulus</i> L.	Caprifoliaceae	fruit*
If	<i>Taxus baccata</i> L.	Taxaceae	feuille*
Ipécacuanha strié Psychotrie vomitive	<i>Psychotria emetica</i> L. f.	Rubiaceae	racine*
Iris	<i>Iris</i> sp.	Iridaceae	rhizome*
Jacobée Voir Sénéçon			
Jalap tubéreux	<i>Eriogonum purga</i> (Wender.) Benth. (= <i>E. purga</i> Lindl.) (= <i>Ipomoea purga</i> (Wender.) Hayne)	Convolvulaceae	racine*, résine*
Jusquame blanche	<i>Hyoscyamus albus</i> L.	Solanaceae	partie aérienne*
Kawa-kawa Kava	<i>Piper methysticum</i> Forst.	Piperaceae	partie souterraine*
Lantanier	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	feuille*, fleur*, partie aérienne*
Lauréole commune Voir Daphnés			
Laurier rose	<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae	feuille*
Laurier-cerise	<i>Prunus laurocerasus</i> L.	Rosaceae	feuille fraîche*

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISÉES DE LA PLANTE
Laurose antidysentérique Cropal	<i>Wrightia zeylanica</i> R. Br. (= <i>Nerium antidysentericum</i> L.)	Apocynaceae	écorce*
Lin purgatif	<i>Linum catharticum</i> L.	Linaceae	graine*
Liseron des haies Liseron (grand)	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. (= <i>Convolvulus sepium</i> L.)	Convolvulaceae	partie souterraine*
Liseron méchoacan	<i>Convolvulus mechoacana</i> Vitman	Convolvulaceae	partie souterraine*
Mandragore officinale	<i>Mandragora officinarum</i> L. (= <i>M. autumnalis</i> Bertol.)	Solanaceae	partie souterraine*
Mahuang Voir Ephedra			
Marum Voir Germandrées			
Mercuriale annuelle	<i>Mercurialis annua</i> L.	Euphorbiaceae	feuille*, plante entière*
Mézéron Voir Daphnés			
Momordique balsamine Pomme de merveille	<i>Momordica balsamina</i> L.	Cucurbitaceae	fruit*
Mouron rouge	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae	plante entière*
Muguet	<i>Convallaria majalis</i> L.	Liliaceae	feuille*
Narcissee, notamment Narcisse des prés	<i>Narcissus</i> sp., notamment <i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	Amaryllidaceae	partie souterraine*
Nigelle des champs	<i>Nigella arvensis</i> L.	Ranunculaceae	graine*
Oenanthe safranée Phellandrie aquatique	<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir. (= <i>O. phellandrium</i> Lam.)	Aplaceae	partie souterraine*
Orcanette	<i>Aliakna tinctoria</i> Tausch (= <i>Anchusa tinctoria</i> L.)	Boraginaceae	racine*
Pain de pourreau Voir Cyclamen d'Europe			
Palma christi Voir Ricin			
Pervenche tropicale Pervenche de Madagascar Pervenche rose	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Apocynaceae	feuille fraîche et sèche* (sauf usage cutané)
Pétasite	<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn., Meyer et Scherb. (= <i>P. officinalis</i> Moench)	Asteraceae	feuille*

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISÉES DE LA PLANTE
Phellandrie aquatique Voir Oenanthe safranée			
Phytolaque	<i>Phytolacca americana</i> L. (= <i>P. decandra</i> L.)	Phytolaccaceae	fruit*
Pied d'alouette Dauphinelle des blés	<i>Consolida regalis</i> Gray (= <i>Delphinium consolida</i> L.)	Ranunculaceae	partie aérienne fleurie*
Pied de veau voir Arum			
Pignon d'Inde voir Curcas			
Podophylle	<i>Podophyllum peltatum</i> L.	Berberidaceae	résine*, rhizome*
<i>Polygonum multiflorum</i> Voir <i>Fallopia multiflora</i>			
Pomme de merveille voir Momordique balsamine			
Prêle d'hiver	<i>Equisetum hiemale</i> L.	Equisetaceae	partie aérienne*
Prêle des marais	<i>Equisetum palustre</i> L.	Equisetaceae	partie aérienne*
Psychotrie vomitive Voir Ipéacuanha strié			
Pulmonaire	<i>Pulmonaria officinalis</i> L., <i>Pulmonaria affinis</i> Jord.	Boraginaceae	feuille*
Renoncules	<i>Ranunculus</i> sp.	Ranunculaceae	plante entière*
Ricin Palma christi	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	graine*
Roure des corroyeurs Voir Sumac des corroyeurs			
Sabine Voir Genévrier savinier			
Sainbois Voir Daphnée			
Sapote	<i>Pouteria Sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	Sapotaceae	graine*
Sassafras	<i>Sassafras albidum</i> (Nutt.) Nees (= <i>Laurus sassafras</i> L.)	Lauraceae	bois de racine*
Sceau de Notre-Dame Voir Tamier			

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISÉES DE LA PLANTE
Sceau de Salomon	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce (= <i>P. vulgare</i> Desf.)	Liliaceae	rhizome*
Scille de l'Inde	<i>Ornithogalum indicum</i> (Roxb.) J.P. Jessop	Liliaceae	bulbe*
Scorodolne Voir Germandrées			
Séneçons, notamment Séneçon de Jacob Séneçon de Saint- Jacques Herbe de Saint- Jacques Jacobée	<i>Senecio</i> sp., notamment <i>Senecio jacobaea</i> L.	Asteraceae	partie aérienne*
Séneçon maritime	<i>Cineraria maritima</i> L. (= <i>Senecio bicolor</i> (Willd.) Tod.) <i>Senecio vulgaris</i> L.		
Séneçon commun			
Serpentaire commune Voir Arum			
Sévadille Voir Cévadille			
Sophora flavescens	<i>Sophora flavescens</i> Aiton (= <i>Sophora angustifolia</i> Siebold & Zucc.)	Fabaceae	racine*
Spigelle anthelminthique Herbe à la Brinvilliers	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Loganiaceae	partie aérienne*
Spigelle du Maryland	<i>Spigelia marylandica</i> L.	Loganiaceae	partie aérienne*
Staphysaigre Herbe aux poux	<i>Delphinium staphysagria</i> L.	Ranunculaceae	graine*
Stéphanie	<i>Stephania tetrandra</i> G. Moore	Menispermaceae	racine*
Strophanthus	<i>Strophanthus gratus</i> (Wall. et Hook.) Ball., <i>S. hispidus</i> DC., <i>S. kombe</i> Oliv.	Apocynaceae	graine*
Sumac des corroyeurs Roure des corroyeurs	<i>Rhus coriaria</i> L.	Anacardiaceae	feuille*
Sumac vénéneux	<i>Toxicodendron radicans</i> (L.) Kuntz.	Anacardiaceae	feuille*
Sureau-hièble Voir Hièble			
Sylvie Voir Anémone des bois			

NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES ET SYNONYMES	FAMILLE	PARTIES UTILISÉES DE LA PLANTE
Tamlier Sceau de Notre-Dame Taminier	<i>Tamus communis</i> L.	Dioscoraceae	rhizome ^a
Taminier Voir Tamlier			
Tanaisie	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Asteraceae	sommité fleurie ^a
Thapsia	<i>Thapsia garganica</i> L.	Aplacaeae	racine ^a , résine ^a
Thevetia peruviana	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum	Apocynaceae	partie aérienne ^a
Thuja Voir Cèdre rouge			
Turbith végétal	<i>Ipomoea turpethum</i> R. Br. (= <i>Operculina turpethum</i> (L.) Silva Manso)	Convolvulaceae	partie souterraine ^a
Varaïre Voir Ellébore blanc			
Vératre Voir Ellébore blanc			
Vératres	<i>Veratrum</i> sp.	Liliaceae	partie souterraine ^a
Vigne blanche Voir Clématite des haies			
Violettes émétiques	<i>Lonicium (pecacuanha)</i> Vent.	Violaceae	racine ^a
Vipérine commune	<i>Echium vulgare</i> L.	Boraginaceae	partie aérienne ^a
Withania	<i>Withania somnifera</i> (L.) Dunal	Solanaceae	racine ^a

Annexe 3 : Détail des études présentées : nature de l'extrait utilisé, cellules cibles et étude in vitro ou in vivo.

Tableau 1: Tableau présentant les différentes études sur les actions pharmacologiques d'*Echinacea purpurea*.

Auteur	Nature de l'extrait utilisé	Cellules cibles	In vitro ou in vivo
BARRET (2003)	MÖSE : Echinacin® (jus frais pressé de la plante totale, Allemagne)	Phagocytose de <i>Candida albicans</i> par les macrophages humains	In vivo, injection
	JURCIC : extrait alcoolique de racine	Phagocytose par les polynucléaires humains	In vivo, voie orale
	BODINET et FREUDENSTEIN : extrait de racine	Souris	In vivo et in vitro
	EICHLER et KRUGER : extrait de la plante totale		In vitro
	SCHWAREK : extrait alcoolique		In vitro
	SEE : extrait de la plante totale		In vitro
	STEINMULLER : polysaccharides		
	COEUGNIET : Echinacin®	Mycose vaginale à <i>Candida albicans</i>	In vivo
BORCHERS (2000)	Extrait commercial d' <i>E.purpurea</i> Extrait alcoolique de racine Extrait de racine et de parties aériennes	Granulocytes humains	In vitro
	Extrait des parties aériennes	Macrophages humains	In vitro
	ROESLER : polysaccharides	Macrophages humains Polynucléaires humains	In vitro et in vivo, en IV
	STEINMULLER et ROESLER : polysaccharides	Souris	In vivo, en IV
	WAGNER : polysaccharides	Granulocytes humains phagocytent les levures	In vitro
	Extrait de la plante totale	NK, cellules mononucléaires	In vitro
	Polysaccharides	Souris infectées par <i>Candida</i> et <i>Listeria</i>	In vivo, en IV
	BAUER : extrait alcoolique de racine Extrait des parties aériennes	Phagocytose par les macrophages du foie et de la rate, souris	In vivo, voie orale
	BENSON (2010)	Parties aériennes et racines Extrait alcoolique des parties aériennes (alkylamides) Extrait aqueux des racines (polysaccharides)	Cellules dendritiques de souris

RININGER (2000)	Parties aériennes et racine séchées réduites en poudre puis « digérées » (protocole mimant la digestion)	Cellules mononuclées sanguines humaines	In vitro
	Extrait standardisé et jus pressé, produits commercialisés et extraits « digérés »	Macrophages de souris	In vitro
MATTHIAS (2008)	Extrait alcoolique : séparation fraction en alkylamides et en acide caféique	LT humains	In vitro
SASAGAWA (2006)	Extrait alcoolique des parties aériennes : alkylamides (ou les dérivés de l'acide caféique)	LT	In vitro
THUDE (2006)	Arabinogalactane	Macrophages humains	In vitro
GOEL (2002)	Extraction aqueuse et alcoolique des racines et des parties aériennes:	Macrophages alvéolaires et de la rate, rats	In vivo, voie orale, et in vitro
PUGH (2008)	Extrait aqueux ou à 50% d'alcool de racine	Macrophages	In vitro
GAN (2003)	Extrait aqueux d'EP	NK humains	In vitro
SULLIVAN (2008)	Extrait enrichi en polysaccharides	Macrophages péritonéaux de souris	In vivo, voie orale puis in vitro
BURGER (1997)	Extrait des parties aériennes	Macrophages humains	In vitro
WANG (2008)	Extrait alcoolique des parties aériennes	Cellules dendritiques	In vitro
FREIER (2003)	Extrait alcoolique	Plasmocytes	In vivo, voie orale
SENGHINA (2010)	Extraits de la plante totale	Macrophages de souris, infection par Herpes simplex	In vitro
BURT (2013)	Extrait standardisé d' <i>E.purpurea</i> (standard hollandais)	Cellules épithéliales rénales de bovins	In vitro

Tableau 2: Tableau présentant les différentes études sur les actions pharmacologiques de *Glycyrrhiza glabra*.

Auteur	Nature de l'extrait	Cellules cibles	In vitro ou in vivo
WANG (2001)	Polysaccharides	Souris	In vivo
TANAKA (2001)	Licoricidine, coumarines	Bactéries	In vitro
FUJISAWA (2000)	Extrait aqueux de racine (Glycyrrhizine)	Hépatocytes	In vitro
WANG (1999)	Glycyrrhizine	Foie cirrhosé et fibrosé de souris	In vivo
MENEGAZZI (2008)	Glycyrrhizine	Souris, modèle de pleurésie	In vivo

CHERNG (2006)	Glycyrrhizine	Neurones de rats	In vitro
KIM (2010)	Extrait de racine	Souris, modèle d'arthrite rhumatoïde	In vivo, voie orale
KWON (2008)	Glabridine	Souris, modèle de colite	In vivo
CHANDRASEKARAN (2011)	Extrait de racine (glycyrrhizine, glabridine et isoliquiritigénine)	Macrophages de souris et neutrophiles humains	In vitro
RAM (2006)	Glycyrrhizine	Souris, modèle d'asthme	In vivo, voie orale
SHIN (2007)	Glycyrrhizine, acide glycyrrhétinique, isoliquiritine, liquiritigénine	Mastocytes péritonéaux de rat	In vitro et in vivo
ALY (2005)	Glycyrrhizine et extraits aqueux de Réglisse	Rat, œdème de la patte, ulcère gastrique	In vivo
IORE (2008)	Extrait de racine		In vitro et in vivo
UTSUNOMIYA (2000)	Glycyrrhizine	Souris	In vivo

Tableau 3: Tableau présentant les différentes études sur les actions pharmacologiques d'*Arctium lappa*.

Auteurs	Nature de l'extrait	Cellules cibles	In vitro ou in vivo
TSAI (2011)	Arctigénine	LT et macrophages humains	In vitro
SOHN (2011)	Extraits alcooliques de la racine	Eosinophiles, LT, mastocytes	In vitro
HUANG (2010)	Extraits de la plante entière	Souris, modèle de colite	In vivo, voie orale
ZHAO (2009)	Arctigénine	Macrophages	In vitro
IWAKAMI (1992)	Extraits aqueux de la plante entière : lignanes	Thrombocytes de lapins	In vitro
LIN (1996)	Extrait de racine	Rat	In vivo, SC
LIN (2011)	Extrait de racine	Rat	In vivo, voie orale
MOSKALENKO (1986)	Alkylamides	Bactéries	In vitro

Tableau 4: Tableau présentant les différentes études sur les actions pharmacologiques de *Plantago lanceolata*.

Auteur	Nature de l'extrait	Cellules cibles	In vitro ou in vivo
CHIANG (2003)	Extraits aqueux et alcooliques de la plante totale	Cellules mononucléaires du sang périphérique humain	In vitro
RINGBOM (1998)	Extraits alcooliques : triterpènes		In vitro
HAUSMANN	Actéoside	Colite de souris	In vivo, intra-

(2007)			péritonéal
VIGO (2005)	Extraits de la plante totale	Macrophages de souris	In vitro
IKAWATI (2001)	Extraits alcooliques de la plante totale	Basophiles de rat	In vitro
GOMEZ-FLORES (2000)	Extraits alcooliques des feuilles	Macrophages péritonéaux de rats	In vitro

Tableau 5: Tableau présentant les différentes études sur les actions pharmacologiques de *Panax ginseng*.

Auteur	Nature de l'extrait	Cellules cibles	In vitro ou in vivo
SUN (2007)	Ginsénosides : protopanaxadiol Rg3, Rd, Rc, Rb1, Rb2 et protopanaxatriol Rg1, Re et Rg2	Souris immunisées avec de l'ovalbumine	In vivo, en SC
BAE (2006)	Extrait de racine et ginsénosides	Souris	In vivo, voie orale
HAN (2005)	Extrait de racine, polysaccharide (ginsan)	Rate de souris	
SHIN (2007)	Extrait de racine, polysaccharides	Macrophages péritonéaux de souris	In vitro
RAGHAVENDRAN (2012)	Extraits de la plante totale	Moelle osseuse de souris	In vitro
AHN (2006)	Ginsan	Souris	In vivo
JIAO (2012)	Extrait de racine, polysaccharides	Macrophages péritonéaux de souris	
SCAGLIONE (1996)	Extrait de racine	Vaccination influenza chez l'Homme	In vivo, voie orale
SU (2012)	Ginsénosides Rg1 et Re	Macrophages de souris	In vivo et in vitro
FRIEDL (2001)	Extraits aqueux de racine, polysaccharides et triterpènes	Macrophages de souris	In vitro
HU (2003)	Extrait de la plante totale et ginsénosides Rb1 purifié	Vaches immunisées avec de l'ovalbumine ou <i>S.aureus</i>	In vivo, en IM

Tableau 6: Tableau présentant les différentes études sur les actions pharmacologiques de *Rhodiola rosea*.

Auteur	Nature de l'extrait	Cellules cibles	In vitro ou in vivo
GUAN (2011)	Salidroside	Souris	In vivo, en SC
LIN (2011)	Extrait de la plante totale et salidroside	Souris	In vivo, voie orale
ZHANG (2010)	Salidroside	Cellules de neuroblastomes humains	In vitro

LU (2012)	Salidroside	Rats âgés	In vivo, voie orale
PANOSSIAN (2009)	Extrait de la plante totale	Souris	In vivo

Tableau 7: Tableau présentant les différentes études sur les actions pharmacologiques du *Viscum album*.

Auteur	Nature de l'extrait	Cellules cibles	In vitro ou in vivo
ELLURU (2008)	Extraits du <i>V.album quercus</i>	Cellules dendritiques humaines	In vitro
WEISSENSTEIN (2012)	Extraits alcooliques (triterpènes, surtout acide oléanolique)	Lymphocytes et monocytes humains	In vitro
DUONG VAN HUYEN (2006)	Extraits aqueux du <i>V.album quercus</i> , lectines	Splénocytes de souris	In vivo
MOSSALAYI (2006)	Extrait du <i>V.album quercus, malus et pinus</i>	Macrophages humains	In vitro
LAVELLE (2002)	Lectines	Adjuvant vaccin intranasal herpes simplex, souris	In vivo
DUONG VAN HUYEN (2003)	Extraits aqueux du <i>V.album quercus</i> (fermenté et non fermenté), <i>mali et pini</i>	Lignées cellulaires	In vitro
HARMSMA (2006)	Extraits aqueux du <i>V.album quercus et mali</i>	Cellules endothéliales	In vitro
ELLURU (2009)	Extrait de <i>V.album quercus et pini</i>	Souris	In vivo, intra-péritonéal, et in vitro
DUONG VAN HUYEN (2002)	Extraits aqueux du <i>V.album quercus</i> , lectines	Cellules endothéliales, humaines	In vitro
HEGDE (2010)	Extraits du <i>V.album quercus</i>	Cellules d'adénocarcinome pulmonaire humaines	In vitro

Annexe 4 : Présentation des associations de plantes et de leurs utilisations cliniques.

Tableau 1: Présentation des associations fréquentes de plantes avec l’Echinacée et leur utilisation.

Pathologie	Association de plantes
• <u>Appareil respiratoire</u>	
Bronchite, hyperthermie et toux grasse	Echinacée + Pin sylvestre
Bronchite, hyperthermie et toux sèche	Echinacée + Plantain
Infections ORL et pulmonaires récidivantes	Echinacée + Cassis en prévention
Sinusite	Echinacée + Radis noir en prévention
Toux grasse	Echinacée + Pin sylvestre
Infections ORL	Echinacée + Réglisse + Sauge sclarée en prévention
Infections respiratoires virales aiguës	Echinacée + Cyprès
Bronchite, toux de chenil, phase d’invasion	Echinacée + Cyprès + Pin sylvestre
Bronchite, toux de chenil, phase d’état	Echinacée + Cyprès + Radis noir
Coryza, herpes récidivant, infection néonatale, baisse de l’immunité	Echinacée + Cyprès + Ortie partie aérienne (PA)
Affections respiratoires aiguës (gourme avec ganglions)	Echinacée + Plantain + Réglisse
Empyème, maladies respiratoires chroniques	Echinacée + Cassis + Cyprès
Empyème des poches gutturales	Echinacée + Radis noir + Réglisse
Laryngite	Echinacée + Cassis + Réglisse
• <u>Appareil urinaire</u>	
Infections urinaires récidivantes, cystalgies à urines claires	Echinacée + Busserole en prévention
Cystite pH acide	Echinacée + Piloselle
Cystite pH alcalin	Echinacée + Busserole
• <u>Appareil génital</u>	
Mycoses génitales	Echinacée + Alchémille en prévention
Balanite	Echinacée + Gingko + Mélilot
• <u>Appareil digestif</u>	
Parodontite	Echinacée + Gentiane
Halitose	Echinacée+Curcuma + Gentiane
Gastro-entérite	Echinacée + Alchémille + Piloselle (+ Cyprès si viral)
• <u>Dermatologie</u>	

Dermatoses surinfectées	Echinacée + Bardane + Pensée sauvage
Pyodermite interdigitée	Echinacée + Millepertuis + Sauge sclarée en application locale
Plaies, blessures, surinfections dermatologiques (général)	Echinacée + Millepertuis + Sauge
Plaies, blessures, surinfections dermatologiques (local)	Echinacée + Hamamélis + Sauge
• <u>Appareil locomoteur</u>	
Engorgement des membres, lymphangites surinfectées	Echinacée + Marron d'Inde + Pissenlit
Pourriture de la fourchette	Echinacée + Ortie PA + Prêle en application locale

Tableau 2: Présentation des associations fréquentes de plantes avec la Réglisse et leur utilisation.

• <u>Appareil digestif</u>	
Gastrite chronique, vomissements, reflux gastro-œsophagien	Réglisse + Gentiane + Canneberge
Gastrites (<i>Helicobacter</i>) du cheval	Réglisse + Mélisse + Houblon
Colites et entérites chroniques	Réglisse + Curcuma + Alchémille
Diarrhée en phase aiguë	Réglisse + Mélisse + Noyer
Inflammation, cytolysse du foie	Réglisse + Cassis + Chardon-Marie
Mal des transports	Réglisse + Mélisse + Artichaut
• <u>Appareil respiratoire</u>	
Prévention des infections ORL	Réglisse + Sauge sclarée + Echinacée
Affections respiratoires aiguës	Réglisse + Plantain + Echinacée
Affections virales rhino-pneumonie	Réglisse + Fumeterre + Cyprès
Empyème des poches gutturales	Réglisse + Echinacée + Radis noir
Laryngite	Réglisse + Echinacée + cassis

Tableau 3: Présentation des associations fréquentes de plantes avec la Bardane et leur utilisation.

• <u>Dermatologie</u>	
Pyodermite superficielle du jeune (acné du Boxer) mâle	Bardane + ortie racine
Pyodermite superficielle du jeune (acné du Boxer) femelle	Bardane + Alchémille
Eczéma suintant et acné	Bardane + Pensée sauvage
Séborrhée grasse, sèche	Bardane + Pensée sauvage + Prêle
Dermite estivale	Bardane + Fumeterre + Plantain
Urticaire récidivant	Bardane + Ortie racine+ Fumeterre
Alopécie diffuse (type androgénique)	Bardane + Ortie (feuille ou racine)
Infections et staphylococcies cutanées	Bardane + Echinacée + Pensée sauvage
Inflammation cutanée aiguë	Bardane + Cassis + Ortie PA
Prise en charge pré-thérapeutique des troubles cutanés	Bardane + Artichaut + Fumeterre
Pathologies cutanées dans les syndromes polymétaboliques	Bardane + olivier

Tableau 4: Présentation des associations fréquentes de plantes avec le Plantain lancéolé et leur utilisation.

• <u>Appareil respiratoire</u>	
Asthme du chat	Plantain + Desmodium
Emphysème, allergies respiratoires	Plantain + Desmodium+Cyprès
Affections respiratoires aiguës (gourme avec ganglions)	Plantain + Echinacée + Réglisse
Inflammation bronchique avec toux sèche	Plantain + Pensée sauvage + Sureau
Bronchite chronique	Plantain + Echinacée + Pin sylvestre
Toux à composante allergique	Plantain + Cassis + Fumeterre ou Desmodium
• <u>Dermatologie</u>	
Dermite estivale	Plantain + Fumeterre + Bardane
• <u>Appareil digestif</u>	
Colites, ulcérations anales	Plantain + Houblon + Marron d'Inde ou Réglisse

Tableau 5 : Présentation des associations fréquentes de plantes avec le Ginseng et leur utilisation.

• <u>Métabolisme</u>	
Anorexie post-infectieuse	Ginseng + Gentiane + Ortie PA
Convalescence, suite de maladie débilitante, remise en forme	Ginseng + Cassis ou Pissenlit + Alfalfa + Ortie PA
Asthénie chronique	Ginseng + Gingko biloba + Cassis
Préparation à l'effort	Ginseng + Tribulus
Animal âgé	Ginseng + Tribulus + Ortie PA
Stress chronique	Ginseng + Rhodiola + Gingko biloba
• <u>Appareil digestif</u>	
Syndrome hépato-cellulaire	Ginseng + Desmodium + Ortie PA

Tableau 6: Présentation des associations fréquentes de plantes avec la Rhodiola et leur utilisation.

• <u>Métabolisme</u>	
Préparation à l'effort	Rhodiola + Cassis + Alfalfa ou Avoine
Prévention d'infection	Rhodiola + Cyprès + Réglisse

IMPACT DE LA PHYTOTHERAPIE SUR LE SYSTEME IMMUNITAIRE

NOM et Prénom : BACHELET Bénédicte

Résumé

La phytothérapie est une médecine non conventionnelle qui répond à la demande d'une solution thérapeutique naturelle, efficace et avec peu d'effets secondaires. La réponse immunitaire représente le système de défense de l'organisme. Elle est impliquée dans la plupart des phénomènes pathologiques, que ce soit par excès ou par défaut.

L'étude présentée s'intéresse à certaines plantes médicinales à action immunomodulatrice (*Echinacea purpurea*, *Glycyrrhiza glabra*, *Arctium lappa*, *Plantago lanceolata*, *Panax ginseng*, *Rhodiola rosea* et *Viscum album*) afin de déterminer quels principes actifs contenus dans ces plantes agissent sur les acteurs de l'immunité. Nous avons présenté dans un premier temps les principes de la phytothérapie, puis nous nous sommes intéressés aux actions immunodépressives et immunostimulantes de ces plantes.

Les études ont mis en évidence les actions précises des différents principes actifs et nous ont permis de comprendre qu'au sein des plantes étudiées, certaines molécules, souvent contenues dans des parties différentes des plantes, ont des actions contraires. Ces actions contraires visent la restitution d'un équilibre dans le système et évitent les effets secondaires. Parallèlement, d'autres plantes ont des rôles plus spécifiques, comme anti-inflammatoire, immunostimulant ou antitumoral.

Les principes actifs de ces plantes immunomodulatrices aux sites d'action connus sont des outils intéressants grâce à leurs effets multiples sur la réponse immunitaire et sur les pathologies associées et grâce à leur synergie au sein de la préparation magistrale. Il serait intéressant de développer ce sujet aux autres systèmes de l'organisme, afin de disposer d'outils thérapeutiques variés pour ne pas être confronté à certains cas cliniques réfractaires aux traitements existants.

Mots clés : MEDECINE NON CONVENTIONNELLE / PHYTOTHERAPIE / IMMUNOLOGIE / SYSTEME IMMUNITAIRE / REPONSE IMMUNITAIRE / IMMUNODEPRESSION / IMMUNOSTIMULATION / PLANTE MEDICINALE.

Jury :

Président : Pr.

Directeur : M. FREYBURGER Ludovic

Assesseur : M. PERROT Sébastien

Invité : M. FAIVRE Claude

IMPACT OF PHYTOTHERAPY ON IMMUNE SYSTEM

SURNAME and given name: BACHELET Bénédicte

Summary

Phytotherapy is a complementary and alternative medicine that meets a demand for a natural, effective treatment that has few side effects. The immune response is the body's defense against most pathogens, but its response is sometimes excessive or insufficient.

The present study focuses on medicinal plants with immunomodulatory effects (*Echinacea purpurea*, *Glycyrrhiza glabra*, *Arctium lappa*, *Plantago lanceolata*, *Panax ginseng*, *Rhodiola rosea* and *Viscum album*) and identifies which active ingredients contained in these plants affect immunity's actors. We first presented the principles of phytotherapy, and then we concentrated on the immunosuppressive and immunostimulatory activities of these plants.

Studies have highlighted specific actions of different active ingredients and allowed us to understand that within the studied plants, some molecules, often contained in different parts of plants, may have opposite actions. These opposing actions can often counteract side effects and encourage the restoration of balance in the system. Conversely, other plants have more specific roles, such as the fight against inflammation or tumors.

The active ingredients of these immunomodulatory plants with known action sites are useful tools due to their multiple effects on the immune system and their synergistic effects in compounding. It would be interesting to extend this study to other body systems to identify various therapeutic tools, such as in clinical cases refractory to existing treatments.

Keywords : COMPLEMENTARY MEDICINE / PHYTOTHERAPY / IMMUNOLOGY / IMMUNE SYSTEM / IMMUNE RESPONSE / IMMUNOSUPPRESSION / IMMUNOSTIMULATION / MEDICINAL PLANT.

Jury :

President : Pr.

Director : M.FREYBURGER Ludovic

Assessor : M.PERROT Sébastien

Guest : M.FAIVRE Claude