



## Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in : [http://oatao.univ-toulouse.fr/Eprints ID : 19339](http://oatao.univ-toulouse.fr/Eprints/19339)

**To cite this version :**

Dor, Marion. *Création d'une formation continue vétérinaire en phytothérapie*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – ENVT, 2017, 217 p.

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: [staff-oatao@inp-toulouse.fr](mailto:staff-oatao@inp-toulouse.fr).

ANNEE 2017 THESE : 2017 – TOU 3 – 4056

---

# CRÉATION D'UNE FORMATION CONTINUE VÉTÉRINAIRE EN PHYTOTHÉRAPIE

---

THESE  
pour obtenir le grade de  
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

*présentée et soutenue publiquement  
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

*par*

**DOR, Marion**

Née, le 30/08/1991 à LYON (69)

---

**Directeur de thèse : Mme Nathalie PRIYMENKO**

---

## JURY

PRESIDENT :  
**M. Claude MOULIS**

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :  
**Mme Nathalie PRIYMENKO**  
**M. Jean-Philippe JAEG**

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE  
Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE



**Ministère de l'Agriculture de l'Alimentation  
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE**

**Directrice** : **Madame Isabelle CHMITELIN**

**PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE**

- M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **CLAUW Martine**, *Pharmacie-Toxicologie*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie Pathologique*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. **MILON Alain**, *Microbiologie moléculaire*
- M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

**PROFESSEURS 1° CLASSE**

- M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des aliments d'Origine animale*
- Mme **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootchnie*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
- Mme **HAGEN-PICARD, Nicole**, *Pathologie de la reproduction*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*
- M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Biologie Médicale Animale et Comparée*

**PROFESSEURS 2° CLASSE**

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des aliments*
- Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- Mme **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie Vétérinaire*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Aviculture et pathologie aviaire*
- Mme **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologique, animaux d'élevage*
- Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
- M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*

#### PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

Mme **MICHAUD Françoise**, Professeur d'Anglais

M **SEVERAC Benoît**, Professeur d'Anglais

#### MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

M. **BERGONIER Dominique**, Pathologie de la Reproduction

Mme **BOULLIER Séverine**, Immunologie générale et médicale

Mme **DIQUELOU Armelle**, Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores

M. **DOSSIN Olivier**, Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores

M. **JOUGLAR Jean-Yves**, Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour

M. **LYAZRHI Faouzi**, Statistiques biologiques et Mathématiques

M. **MATHON Didier**, Pathologie chirurgicale

Mme **MEYNADIER Annabelle**, Alimentation

M. **MOGICATO Giovanni**, Anatomie, Imagerie médicale

Mme **PRIYMENKO Nathalie**, Alimentation

M. **VERWAERDE Patrick**, Anesthésie, Réanimation

#### MAITRES DE CONFERENCES (classe normale)

M. **ASIMUS Erik**, Pathologie chirurgicale

Mme **BENNIS-BRET Lydie**, Physique et Chimie biologiques et médicales

Mme **BIBBAL Delphine**, Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale

Mme **BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle**, Biologie cellulaire et moléculaire

Mme **BOUHSIRA Emilie**, Parasitologie, maladies parasitaires

M. **CONCHOU Fabrice**, Imagerie médicale

M. **CORBIERE Fabien**, Pathologie des ruminants

M. **CUEVAS RAMOS Gabriel**, Chirurgie Equine

Mme **DANIELS Hélène**, Microbiologie-Pathologie infectieuse

Mme **DEVIERS Alexandra**, Anatomie-Imagerie

M. **DOUET Jean-Yves**, Ophtalmologie vétérinaire et comparée

Mme **FERRAN Aude**, Physiologie

M. **JAEG Jean-Philippe**, Pharmacie et Toxicologie

Mme **LAVOUE Rachel**, Médecine Interne

M. **LE LOC'H Guillaume**, Médecine zoologique et santé de la faune sauvage

M. **LIENARD Emmanuel**, Parasitologie et maladies parasitaires

Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, Pathologie Chirurgicale

Mme **MILA Hanna**, Elevage des carnivores domestiques

M. **NOUVEL Laurent**, Pathologie de la reproduction (en disponibilité)

Mme **PALIERNE Sophie**, Chirurgie des animaux de compagnie

Mme **PAUL Mathilde**, Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles et porcins

Mme **PRADIER Sophie**, Médecine interne des équidés

M. **RABOISSON Didier**, Productions animales (ruminants)

M. **VOLMER Romain**, Microbiologie et Infectiologie

Mme **WASET-SZKUTA Agnès**, Production et pathologie porcine

#### ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

Mme **COSTES Laura**, Hygiène et industrie des aliments

M. **GAIDE Nicolas**, Histologie, Anatomie Pathologique

Mme **LALLEMAND Elodie**, Chirurgie des Equidés

Mme **SABY-CHABAN Claire**, Gestion de la santé des troupeaux bovins



# Remerciements

## **A Monsieur le Professeur Claude MOULIS**

De la faculté de Pharmacie de Toulouse

*Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse*

*Hommages respectueux*

## **A Madame le Docteur Nathalie PRIYMENKO**

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

*Pour avoir accepté d'être ma directrice de thèse et pour le temps passé à corriger ce travail*

*Veillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance*

## **A Monsieur le Docteur Jean-Phillipe JAEG**

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

*Pour m'avoir fait l'honneur de participer au jury de ma thèse*

*Veillez trouver ici l'expression de mes remerciements*

Aux professeurs des écoles vétérinaires d'Oniris, de Maisons-Alfort et de VetagroSup,  
Yassine MALLEM, Sébastien PERROT et Caroline PROUILLAC respectivement, pour leur  
aide et leur soutien dans la réalisation de ce projet.

Sincères remerciements.

# Sommaire

Sommaire.....	7
Table des figures .....	11
Table des tableaux .....	13
Table des abréviations .....	15
<b>Introduction .....</b>	<b>17</b>

## **Partie 1 : Etude des principes de phytothérapie vétérinaire**

I. Historique de la phytothérapie et de la transmission des savoirs à travers les siècles .....	20
A. Préhistoire et Antiquité à travers les continents .....	20
B. Du Moyen Age à la Renaissance .....	24
C. Du XIXème siècle à nos jours.....	26
II. Principes de la phytothérapie et application en médecine vétérinaire .....	28
A. Quelques définitions .....	28
i. Médecines conventionnelles et allopathie .....	28
ii. Médecines non conventionnelles .....	29
B. Notions clés autour de la phytothérapie .....	33
C. Source et qualités des plantes médicinales.....	36
i. Variabilité des plantes médicinales.....	36
ii. Contrôle de la qualité des produits issus de plantes médicinales: concept de drogue végétale .....	40
D. Différentes formes galéniques des plantes médicinales .....	50
i. Notion d'équivalence galénique .....	51
ii. Description des formes galéniques .....	52
iii. Dosages des préparations à base de plantes médicinales .....	59
E. Etude des principes actifs des plantes : mécanismes et actions.....	61
i. Les métabolites primaires .....	62
ii. Les métabolites secondaires .....	64
F. Notion de toxicité et interactions médicamenteuses .....	66
i. Effets secondaires et intoxication .....	66
ii. Exemples de précautions .....	69
iii. Interactions médicamenteuses .....	73
III. Réglementation autour de la phytothérapie vétérinaire et actualités .....	75



A.	Rappel de législation de la pharmacie vétérinaire .....	75
i.	Rappels : définition du médicament vétérinaire .....	75
ii.	Notion d'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) .....	75
B.	Le médicament à base de plantes dans la réglementation et actualité .....	76
i.	Les médicaments traditionnels à base de plantes .....	77
ii.	Les médicaments à base de plantes .....	77
iii.	Les médicaments vétérinaires d'usage traditionnel ou à base de plantes .....	78
C.	Les produits à base de plantes dits « produits frontières » .....	82
i.	Alimentation animale, additifs et allégations nutritionnelles .....	82
ii.	Les biocides .....	85
iii.	Bilan sur les produits dits « frontières » .....	86
D.	Prescription/délivrance actuelle des médicaments à base de plante et des produits à base de plantes .....	87
i.	La prescription d'un médicament vétérinaire à base de plantes .....	87
ii.	La prescription d'une préparation extemporanée à base de plante .....	87
iii.	La prescription d'un aliment médicamenteux .....	88
iv.	La prescription d'un aliment diététique .....	89
v.	La prescription d'un biocide topique à base de plantes médicinales ou d'huiles essentielles .....	89
vi.	Autres situations et sanctions .....	89

## **Partie 2 : Contexte, méthodes et modalités de création d'une formation continue vétérinaire en phytothérapie**

I.	Fondements de l'enseignement de la phytothérapie vétérinaire .....	92
A.	L'enseignement de la phytothérapie par les animaux : notion de zoopharmacognosie .....	92
B.	L'enseignement des plantes médicinales en France : une chaire encore peu développée .....	94
i.	L'enseignement des plantes médicinales dans les écoles vétérinaires : de Bourgelat à nos jours .....	94
ii.	Autres types de formations en phytothérapie .....	103
	Un module de 3 jours au sein de la formation « Pharmacopée Vétérinaire Alternative » .....	104
	DU Phytothérapie Clinique - Paris 13ème .....	106
C.	Bilan sur la formation actuelle en phytothérapie pour les vétérinaires .....	107
II.	La phytothérapie, une discipline en plein essor pour les vétérinaires .....	107
A.	Une branche de la médecine sollicitée par les propriétaires d'animaux .....	107
i.	Attente des propriétaires d'animaux de compagnie .....	107
ii.	Attente des éleveurs .....	112
B.	Une matière recherchée par les universités vétérinaires et les étudiants en sciences médicales de manière générale .....	116
C.	Une thérapie, objet de plusieurs projets de recherche .....	117
D.	Une discipline encouragée par les autorités .....	118
E.	Une utilisation encore minime de la part des vétérinaires .....	119
i.	Utilisation hétérogène de la phytothérapie par les praticiens vétérinaires .....	120
ii.	Controverses autour de l'utilisation de la phytothérapie .....	121

iii.	Bilan : rôle des vétérinaires dans ce contexte sociétal .....	121
------	---	-----

### III. La création d'une formation continue en phytothérapie comme réponse à la situation actuelle..... 122

A.	Définitions .....	123
i.	La formation continue .....	123
ii.	Le Diplôme Inter-Ecole .....	123
B.	Détermination d'un programme pédagogique.....	124
i.	Identifier un public précis.....	124
ii.	Définir des objectifs généraux et spécifiques : utilisation de la Taxonomie de Bloom .....	125
iii.	Caractériser les conditions d'obtention du diplôme.....	130
C.	Reconnaissance de la formation en tant que formation continue .....	132
i.	Obligations vis-à-vis de l'Ordre des vétérinaires.....	132
ii.	Obligations vis-à-vis du Code du Travail .....	136
D.	Création du dossier de présentation du DIE.....	137
E.	Gestion de la logistique autour du DIE .....	140
i.	Créer un comité pédagogique .....	140
ii.	Présenter le DIE aux différentes instances .....	141
iii.	Préparer la première session de formation.....	141

### IV. Discussion et perspective autour du DIE..... 143

A.	L'approche scientifique, une priorité pour le DIE de phytothérapie .....	143
i.	Importance de l'approche scientifique.....	144
ii.	Propositions du DIE pour une approche scientifique.....	145
iii.	D'autres pistes à envisager pour avoir une approche scientifique .....	145
B.	Des outils et des intervenants au service de l'enrichissement des connaissances .....	146
i.	Importance de la diversité des intervenants .....	147
ii.	Projet de création d'un forum sur la plateforme d'apprentissage en ligne .....	147
iii.	Développement de la base de données Phyto'Vet .....	148
C.	Au delà du DIE : apporter la notion de médecine intégrative dans les écoles vétérinaires .....	148
i.	Vers la création d'un cours de médecine intégrative .....	149
ii.	Limites et perspectives de la création d'un tel cours .....	151

### **Conclusion**..... 153

#### **Annexe 1 : Définitions de certains termes utilisés dans ce mémoire**..... 173

#### **Annexe 2 : Définition de la notion de « drogue végétale » et ses conditions de production selon la pharmacopée Européenne (ANSES 2016).**..... 176

#### **Annexe 3 : Définition de la « Préparations à base de drogues végétales » selon la pharmacopée européenne (ANSES 2016).**..... 177

<b>Annexe 4 :</b> Exemple d'une monographie de plante issue de la Pharmacopée française : ESCHSCHOLTZIA (PARTIES AÉRIENNES FLEURIES D'), <i>Eschscholziae herba</i> <i>L.</i> ) (Pharmacopée française 11ème édition 2017). .....	178
<b>Annexe 5 :</b> Définition de la notion « d'extrait » selon la Pharmacopée européenne (ANSES 2016). .....	179
<b>Annexe 6 :</b> Définition de la notion de « Teintures mères » selon la pharmacopée européenne (ANSES 2016). .....	181
<b>Annexe 7 :</b> Tableau récapitulatif des principes actifs primaires et secondaires majeurs des plantes médicinales. ....	181
<b>Annexe 8 :</b> Article L5141-5 Modifié par l'Ordonnance n°2010-18 du 7 janvier 2010 - art. 3 (Legifrance 2017). .....	190
<b>Annexe 9 :</b> Médicaments à base de plantes en médecine vétérinaire ayant une AMM (exceptés les médicaments homéopathiques)(ANSES 2017). .....	190
<b>Annexe 10 :</b> Alinéa 10 de l'article. L5141-20 du CSP relatif aux éléments de littérature à fournir afin d'établir l'innocuité d'un médicament vétérinaire (Legifrance 2017). .....	191
<b>Annexe 11 :</b> Article 3, paragraphe 2 du règlement CE 767/2009 relatif à la définition des matières premières pour aliments des animaux (Journal Officiel de l'Union européenne 2009). .....	192
<b>Annexe 12 :</b> RÈGLEMENT (CE) No 1831/2003 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 22 septembre 2003 relatif aux additifs destinés à l'alimentation des animaux, (Journal Officiel de l'Union Européenne 2003). .....	192
<b>Annexe 13 :</b> RÈGLEMENT (CE) N° 767/2009 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 13 juillet 2009 [...] relatif aux aliments diététiques pour les animaux (Journal officiel de l'Union Européenne 2009). .....	192
<b>Annexe 14 :</b> Programme provisionnel du DIE .....	193
<b>Annexe 15 :</b> Document maître du DIE de phytothérapie 2018 .....	199
<b>Annexe 16 :</b> Grille d'évaluation des cas clinique à traiter en phytothérapie .....	204
<b>Annexe 17 :</b> Programme quotidien du DIE de phytothérapie 2018 .....	205
<b>Annexe 18 :</b> Fiche d'évaluation de la formation du DIE de phytothérapie 2018 .....	211
<b>Annexe 19 :</b> Gestion du budget de la formation .....	213
<b>Annexe 20 :</b> Fiche descriptive finale de la formation DIE phytothérapie 2018 .....	214
<b>Annexe 21 :</b> Dossier d'inscription au DIE de phytothérapie 2018 .....	216

## Table des figures

<b>Figure 1</b> : Extrait du manuscrit de Shalihotra décrivant l'anatomie et la physiologie des chevaux (Thelen, 2006).....	21
<b>Figure 2</b> : Illustration d'administration de remèdes via un récipient en bambou, une des façons de traiter les animaux selon l'ancienne médecine chinoise (Wynn et Fougère, 2007a).....	22
<b>Figure 3</b> : Extrait du « Corpus Hippocraticum » avec une illustration du traitement de la distension abdominale chez le cheval. Le traitement consistait en l'administration d'un énéma* de vin, d'huile, d'une solution salée et d'un jus de concombre (Wynn et Fougère, 2007b).....	23
<b>Figure 4</b> : Photographie d'une pulmonaire officinale ( <i>Pulmonaria officinale</i> L.) .....	25
<b>Figure 5</b> : Photographie du Jardin Botanique de Maisons-Alfort en 1908 (Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort 2017).....	26
<b>Figure 6</b> : Poils glandulaires ayant pour origine des cellules sécrétrices d'huiles essentielles dans l'épiderme d'une Primevère de chine ( <i>Primula sinensis</i> Lour L.) (SPERANZA et CALZONI 2004). .....	32
<b>Figure 7</b> : Représentation schématique de la classification de la campanule alpestre ( <i>Campanula alpestris</i> L) .....	37
<b>Figure 8</b> : Représentation schématique des étapes de fabrication des médicaments à base de plantes à partir de drogues végétales (ANSES, 2016).....	41
<b>Figure 9</b> : Photographie d'un stomate et de ses différents composés : ostiole, cellules de garde et cellules annexes (Hopkins, 2003).....	42
<b>Figure 10</b> : Contrôle analytique microscopique d'un broyat de Belladone ( <i>Atropa belladonna</i> L.) (Deysson, 1976).....	43
<b>Figure 11</b> : Classification des différents types de galéniques du plus concentré au plus dilué (d'après Morel, 2008).....	51
<b>Figure 12</b> : Représentation schématique des différentes galéniques en phytothérapie obtenues à partir de plantes fraîches ou sèches .....	59
<b>Figure 13</b> : Les principales familles de principes actifs utilisées en phytothérapie (ANSES, 2016).....	62
<b>Figure 14</b> : Formation des métabolismes secondaires à partir d'un métabolite primaire : le glucose d'après Bruneton, 2009 .....	63

<b>Figure 15:</b> Grille de lecture des articles scientifiques relatifs à l'utilisation de la phytothérapie en médecine vétérinaire) (ANSES, 2016) .....	80
<b>Figure 16:</b> Extrait de la Matière Médicale Raisonnée de Bourgelat en 1765 (Bourgelat, 1765). .....	95
<b>Figure 17 :</b> Extrait de l' « Histoire naturelle et médicale des substances employés dans la médecine des animaux domestiques, suivi d'un traité élémentaire de pharmacie vétérinaire théorique et pratique » (Delafond et Lassaing, 1841) .....	99
<b>Figure 18 :</b> Extrait de l'étude de 2003 « Vet 2020 », futures tendances des secteurs vétérinaires dans 20 pays européens (Benard, 2003) .....	102
<b>Figure 19 :</b> Etat des lieux de l'enseignement des médecines alternatives dans les établissements d'enseignement supérieur vétérinaire en France lors de la rencontre du 8 décembre 2016 à Paris (Boyer des Roches <i>et al.</i> , 2016) .....	103
<b>Figure 20 :</b> Evolution de la consommation de produits à base de plantes aux Etats Unis sur 17 années pour les chiens, les chats et les chevaux d'après la NASC (ACVBM, 2016) .....	110
<b>Figure 21 :</b> Lieux d'achats par les propriétaires de chiens, de chats et de chevaux de produits à base de plantes médicinales (médicaments ou compléments alimentaires) aux Etats Unis en 2015-2016 (ACVBM, 2016) .....	111
<b>Figure 22 :</b> Sources d'informations préférées sur les médecines alternatives des propriétaires d'animaux de compagnie interrogés lors de leur arrivée en clinique vétérinaire spécialisée en oncologie, aux Etats Unis (Lana <i>et al.</i> , 2006). .....	112
<b>Figure 23 :</b> Répartition des traitements en système bovin lait en agriculture biologique et conventionnelle lors du projet Casdar CEDABIO en 2010 (Institut de l'élevage, 2010).....	114
<b>Figure 24 :</b> Evolution de la quantité des publications sur la plateforme pubmed concernant les recherches « veterinary and phytotherapy » par tranche de cinq ans depuis 1990 (Pubmed, 2017).....	117
<b>Figure 25 :</b> Evolution de la quantité des publications sur la plateforme pubmed concernant les recherches sur les extraits de plantes sur les animaux par tranche de cinq ans depuis 1990 (ACVBM, 2016).....	118
<b>Figure 26 :</b> Taxonomie de Bloom sous forme de pyramide : Classification des objectifs d'apprentissage (Bloom, 1956) .....	126
<b>Figure 27 :</b> Définition des niveaux d'apprentissage de la taxonomie de Bloom (Bloom, 1956) .....	126
<b>Figure 28 :</b> La théorie des cinq éléments adapté à l'approche scientifique pour une « bonne pratique » de la phytothérapie vétérinaire (Flower <i>et al.</i> , 2016) .....	146

## Table des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Récapitulatif des différentes approches thérapeutiques actuelles .....	29
<b>Tableau 2</b> : Les différents chémotypes du thym commun, <i>Thymus vulgaris</i> L. (Bruneton, 2009).....	38
<b>Tableau 3</b> : Période de récolte de quelques plantes médicinales en fonction de la partie de la plante (Labre, 2007) .....	39
<b>Tableau 4</b> : Répartition du plomb et du cadmium dans l'achillée millefeuille ( <i>Achillea millefolium</i> L.), et dans le millepertuis perforé ( <i>Hypericum perforatum</i> L.) (Hoffman, 2003) 46	
<b>Tableau 5</b> : Catégorisation des médicaments contenant des drogues végétales en classe A, B ou C selon leur teneur en contaminants (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS) 2009) .....	47
<b>Tableau 6</b> : Quelques conseils quant à l'utilisation des poudres de plantes sèches (Morel, 2008).....	55
<b>Tableau 7</b> : Posologies recommandées chez les nouveaux animaux de compagnie (NAC), les carnivores domestiques, les chevaux et les animaux de production (modifié d'après Wynn et Fougère, 2007a; Faivre, 2016) .....	60
<b>Tableau 8</b> : Classification des différents métabolites secondaires des plantes médicinales en famille et sous famille .....	65
<b>Tableau 9</b> : Plantes contenant des métabolites toxiques dont l'utilisation en phytothérapie doit être prohibée ou faire l'objet d'une surveillance étroite.....	70
<b>Tableau 10</b> : Tableau récapitulatif de la saisine de l'Anses de 2016 (extrait de ANSES 2016) .....	81
<b>Tableau 11</b> : Tableau récapitulatif des allégations en fonction du type d'aliment pour animaux .....	84
<b>Tableau 12</b> : Aspects composition, effet, sécurité et qualité des phytomédicaments et des aliments et biocides .....	86
<b>Tableau 13</b> : Evolution des chaires à l'école vétérinaire d'Alfort de 1805 à 1903 (Moulé et Raillet, 1908).....	98
<b>Tableau 14</b> : Principales formations dispensées par des organismes privés et proposés aux vétérinaires français en phytothérapie.....	104

<b>Tableau 15</b> : Récapitulatif des différents diplômes universitaires en phytothérapie en France .....	105
<b>Tableau 16</b> : Liste des 25 plantes médicinales les plus utilisés aux Etats Unis par les propriétaires d'animaux de compagnie (chiens, chats et chevaux) d'après la National Animal Supplement Council (NASC) (ACVBM, 2016) .....	109
<b>Tableau 17</b> : Exemples de verbes pour la rédaction des objectifs d'apprentissage généraux et spécifiques selon le niveau de la taxonomie de Bloom (Legendre, 2005) .....	129
<b>Tableau 18</b> : Quelques exemples de rédaction des objectifs d'apprentissage.....	130
<b>Tableau 19</b> : Correspondance entre les éléments obligatoires de la charte et leur localisation dans le dossier de présentation du DIE .....	133
<b>Tableau 20</b> : Calculs des crédits de formation continue pour le DIE de phytothérapie vétérinaire.....	135
<b>Tableau 21</b> : Documents créés pour le dossier « DIE de phytothérapie 2018 » suivant les exigences de l'Ordre des Vétérinaires et le Code du Travail. ....	137
<b>Tableau 22</b> : Etapes de logistique générale nécessaires à la mise en place du DIE de phytothérapie 2018.....	142
<b>Tableau 23</b> : Proposition d'un cours de médecine intégrative vétérinaire pour les étudiants vétérinaires (Memon <i>et al.</i> , 2016) .....	150

## Table des abréviations

AAMPS : Association for African Medicinal Plant Standards  
ACVBM : American College of Veterinary Botanical Medicine  
AEEEV : Association Européenne des Établissements d'Enseignement Vétérinaire  
AFNOR : Agence Française de Normalisation  
AFSSAPS : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé  
AFVP : Association Française des Vétérinaires Phytothérapeutes  
AMM : Autorisation de Mise sur le Marché  
ANMV : Agence nationale du médicament vétérinaire  
ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé  
APPA : American Pet Products Association  
ATU : Autorisation Temporaire d'Utilisation  
AVBS : American Board of Veterinary Specialties  
AVMA : American Veterinary Medical Association  
CAM : Complementary and Alternative Medicines  
CCM : Chromatographie sur Couche Mince  
CE : Communauté Européenne  
CEAV : Certificats d'Etudes Approfondies Vétérinaires  
CEDABIO : Contributions environnementales et durabilité socio-économique des systèmes d'élevages bovins biologiques  
CFCV : Comité de Formation continue vétérinaire  
CIVAM : Centres d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural  
CLHP : Chromatographie Liquide Haute Performance  
CPG : Chromatographie en Phase Gazeuse  
CSP : Code de la Santé Publique  
DER : Drug to Extract Ratio  
DESIU : Diplôme d'Etudes Supérieures Inter-Universitaires  
DESV : Diplômes d'Etudes Spécialisées Vétérinaires  
DH : Dilution Hahnemannienne  
DIE : Diplôme Inter Ecole  
DIU : Diplôme Inter-Universitaire  
DJA : Dose Journalière Admissible  
DL50 : Dose létale médiane  
DU : Diplôme Universitaire  
EFSA : European Food Safety Authority  
EMA : European Medicines Agency  
FVE : Fédération des Vétérinaires en Europe  
GIE : Groupement d'Intérêt Economique  
i.e : c'est à dire  
IESV : Institut Européen des Substances Végétales  
IPPNW : Section Allemande de l'Association internationale des médecins pour la prévention de la guerre nucléaire  
JORF : Journal Officiel de la République Française



JOUE : Journal Officiel de l'Union Européenne  
LMR : Limite maximale de résidus  
LMS : Learning Management System  
m/m : Pourcentage massique  
NAC : Nouveau animaux de compagnie  
NASC : National Animal Supplement Council  
OMS : Organisation Mondiale de la Santé  
PM : Poids Moléculaire  
RCP : Résumé des Caractéristiques du Produit  
REACH : Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals  
SIPF : Suspension intégrale de plante fraîche  
SNGTV : Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaire

# Introduction

De tout temps, la formation des vétérinaires doit s'adapter à l'évolution des connaissances, tout en tenant compte des exigences sociétales. Lors de la création de la toute première école vétérinaire au monde à Lyon en 1762, l'usage des plantes médicinales en médecine vétérinaire était largement enseigné en école vétérinaire car leur utilisation représentait une part non négligeable des remèdes disponibles à l'époque. Progressivement et avec les progrès rapide de la médecine et l'industrialisation de la fabrication de produits pharmaceutiques d'après guerre, l'utilisation des « médicaments » a fait progressivement disparaître l'utilisation de préparations à base de plantes. L'enseignement vétérinaire propose depuis lors en occident, l'apprentissage d'une médecine dite 'conventionnelle' dont la pharmacopée est représentée par des produits essentiellement issus de la chimie. Les plantes encore présentée aux étudiants vétérinaires restent uniquement celles des cours de toxicologie et d'alimentation/nutrition.

Cependant depuis quelques années, la société et ses besoins changent, affectant l'activité du vétérinaire contemporain. Entre le besoin de retour au 'naturel', qui se traduit par un engouement pour les denrées issues de l'agriculture biologique, par la volonté d'utiliser des produits respectueux de l'environnement et de se soigner avec des médecines 'douces', beaucoup de personnes, dont des éleveurs d'animaux de rente, se tournent vers les médecines « alternatives » telle la phytothérapie. Face à cette situation, les vétérinaires praticiens se trouvent aujourd'hui tiraillés entre une demande forte pour cette thérapie et le manque d'informations scientifiques sur le sujet. En effet, peu d'études sont actuellement publiées en médecine vétérinaire concernant l'utilisation des plantes médicinales. De plus, le scepticisme entourant cette approche crée de nombreux débats au sein de la profession, car les avis divergent.

Quoi qu'il en soit, la demande est réelle et les vétérinaires doivent entendre cette demande, que ce soit pour ajouter cette thérapie à leur boîte à outils de praticien ou pour simplement savoir répondre aux questions de leurs clients. A ce jour, l'enseignement des plantes médicinales ne fait plus partie des programmes d'enseignement des écoles vétérinaires. La question qui se pose alors est la suivante : Quelles solutions peut-on apporter aux praticiens de nos jours pour les former dans ce domaine ?

Afin de répondre à cette question, ce travail présente, dans un premier temps, les notions générales sur la phytothérapie vétérinaire, indispensables pour comprendre son origine, connaître ses applications et la réglementation la concernant. Dans un second temps, la structure d'une formation continue en phytothérapie vétérinaire a été définie : l'histoire de l'enseignement des plantes médicinales, la présentation du contexte actuel en matière de phytothérapie, la création d'un tel diplôme inter-école ainsi qu'une discussion autour de cette création seront développées.

*« Quiconque prétend s'ériger en juge de la vérité et du savoir s'expose à périr sous les éclats de rire des dieux puisque nous ignorons comment sont réellement les choses et que nous n'en connaissons que la représentation que nous en faisons. » A. Einstein*

# Partie 1 : Etude des principes de phytothérapie vétérinaire

---

# I. Historique de la phytothérapie et de la transmission des savoirs à travers les siècles

L'histoire de la phytothérapie vétérinaire suit le même chemin que celle de la phytothérapie humaine. Les Hommes ont en effet toujours utilisé leurs plantes traditionnelles pour soigner leurs propres animaux (Wynn et Fougère, 2007a).

## A. Préhistoire et Antiquité à travers les continents

La première indication de l'utilisation des plantes comme médicament, date de la Préhistoire où des plantes ont été retrouvées dans des tombes datant d'il y a 60 000 ans.

L'archéologie de l'alimentation et l'archéologie ont apporté de façon indirecte des éléments qui permettent d'enrichir et de nuancer les théories qui ont cours sur la naissance de l'art de soigner.

C'est ainsi que l'on découvre que les plantes médicinales ont pu être utilisées dès la préhistoire. Une étude de 2012 menée par l'Université Autonome de Barcelone (Espagne) et par l'Université de York (Royaume-Uni) révèle que l'homme de Neandertal aurait été capable d'utiliser les plantes de son environnement à des fins médicinales. L'étude en question a été menée sur les restes de squelettes datant d'environ 47 300 à 50 600 ans, sur le site d'El Sidrón au nord de l'Espagne. Le matériel moléculaire piégé dans le tartre dentaire des sujets humains a été analysé. Ce dernier a révélé la présence de traces de composés chimiques présents dans des plantes médicinales telles que la camomille (*Chamaemelum nobile* (L.) All.) et l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium* L.). Les chercheurs en ont conclu qu'au vu de la faible valeur nutritive et du goût amer de ces plantes, il est probable qu'elles aient été choisies pour leurs vertus thérapeutiques (Hardy *et al.*, 2012).

### Inde

---

Les recherches suggèrent que l'Ayurveda, développé en Inde, serait le plus vieux courant médical existant. L'Ayurveda naît de la fusion entre le terme *āyus* signifiant « la vie » et de *veda* désignant « la science, ou la connaissance ». Il puise ses sources dans le *Véda* qui est un ensemble de textes sacrés de l'Inde antique. Ce Véda est composé de quatre Vedas dont le *Rig Veda* qui serait un des textes les plus anciens existant en langue indo-européenne. Il fut écrit entre 4500 et 1600 avant Jésus-Christ (J-C) et mentionne l'utilisation des plantes médicinales dans les soins aux Hommes et aux animaux (Wynn et Fougère, 2007b).

En fait, les concepts incorporés dans le *Rig Veda* ont constitué la base de la médecine indienne. Le but de l'Ayurveda est triple : le maintien de la santé, la guérison des maladies et la réalisation de soi. Selon ses principes, l'Homme est une imitation miniature de l'univers qui l'entoure et la maladie intervient s'il y a n'importe quelle perturbation de ses humeurs.

Parmi les concepts du *Rig Veda*, on retrouve le principe zoopharmacognosie. Issu de « zoo » signifiant « animal », de « pharmaco », le « remède » et enfin de la terminaison « -gnosis » désignant la « connaissance », ce terme définit l'étude de l'auto-médication des animaux. Le plus souvent, il s'agit d'auto-médication par les plantes de l'environnement de l'animal. Bien qu'employé pour la première fois par le scientifique Wrangham dans les années 1990, le terme de zoopharmacognosie faisait partie des manuscrits anciens, tel l'Atharvaveda qui indiquait que « le sanglier connaît l'herbe qui le guérira, tout comme la

*mangouste* ». Un tel témoignage illustre l'importance de l'observation dans le choix des plantes médicinales (Mazars, 1994).

L' Ayurveda fut alors un modèle dans l'art de soigner et des vétérinaires émérites tels Palkapya (1000 avant J-C) et Shalihotra (2350 avant J-C) l'employèrent dans le traitement des éléphants et des chevaux. Ils décrivent dans un manuscrit, l'anatomie, la physiologie, la chirurgie et les moyens de prévenir et guérir les pathologies de ces derniers (Figure 1).



Figure 1 : Extrait du manuscrit de Shalihotra décrivant l'anatomie et la physiologie des chevaux (Thelen, 2006).

Bien plus tard, et toujours en Inde, des écrits racontent que le roi Ashoka (274-236 avant J-C), troisième empereur de la dynastie indienne des Maurya, aurait engagé du personnel pour cultiver des plantes destinées à traiter les animaux malades et âgés (Haas, 1992).

## Chine

En Chine, l'empereur Shen Nong fut le premier à établir, grâce à la sélection et à l'étude de centaines de plantes, la plus vieille et la plus connue des matières médicales pour humains et animaux, en 3700 avant J-C. Il est l'initiateur de la phytothérapie chinoise et c'est grâce à lui que beaucoup de ces plantes ont été utilisées de manière courante pour soigner. Il aurait goûté des centaines de plantes, ce qui lui a permis de décrire leurs propriétés et, ainsi, de découvrir leurs vertus médicinales. Par exemple, il aurait ainsi mis en évidence les propriétés antipyrétiques de l'armoise annuelle (*Artemisia annua* L.), plante dont l'efficacité contre le paludisme n'a été démontrée qu'à l'heure actuelle (Ogwang *et al.*, 2012).

L'enseignement de la phytothérapie a alors commencé à se transmettre de génération en génération en Chine (Figure 2).

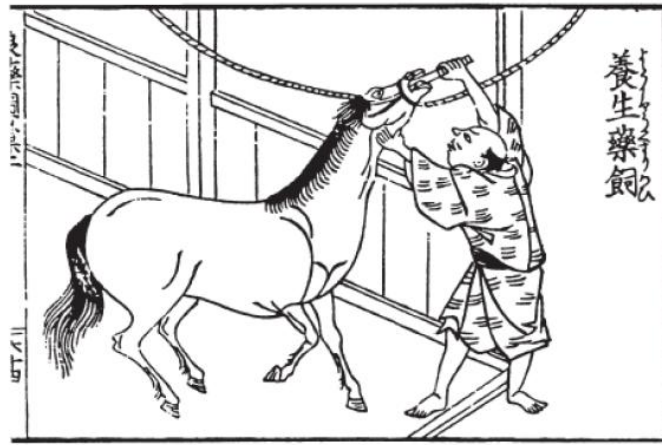


Figure 2 : Illustration d'administration de remèdes via un récipient en bambou, une des façons de traiter les animaux selon l'ancienne médecine chinoise (Wynn et Fougère, 2007a)

Les hommes et les animaux ont ainsi été soignés de la même manière jusqu'à la naissance de la dynastie de Zhou (1122-770 avant J-C) où la médecine vétérinaire est devenue une branche à part de la médecine humaine (Schoen, 2001).

### Mésopotamie

---

En Mésopotamie, la plus ancienne tablette en argile sumérienne encore existante date de 2100 avant J-C et mentionne plus de 250 plantes médicinales incluant le chanvre, la réglisse, la menthe, le myrte, l'opium, le thym et le saule. La société babylonienne a ensuite établi un célèbre code : le *code d'Hammurabi*. Celui-ci établit, entre autres, les différents traitements médicaux des animaux et leurs coûts (Swabe, 1999).

### Egypte

---

En Egypte, l'utilisation des plantes médicinales a été décrite au XVIIe siècle avant J-C dans le célèbre papyrus *Edwin Smith*. Ce manuscrit est connu pour être le plus ancien document au monde traitant de la chirurgie. Le papyrus d'*Ebers*, datant du XVIe siècle avant J-C, contient plus de huit cent prescriptions médicinales dont la majorité utilise des plantes comme le safran, la myrrhe, l'aloès, le ricin, le lys, le pavot, ou le chanvre.

### Empire grec et romain

---

Dans la société romaine et grecque, le cheval a une importance majeure car beaucoup de citoyens dépendent de lui en ce qui concerne les fonctions militaires et commerciales. Ainsi, les soins à apporter aux chevaux prennent une place considérable à cette époque. Hippocrate, un médecin grec (460-377 avant J-C) est devenu un des précurseurs de la phytothérapie vétérinaire grâce à son ouvrage «*Corpus Hippocraticum*» (Figure 3). Hippocrate présenta dans ce manuscrit plus de 200 plantes médicinales et il y établit la «*théorie humorale*».



Figure 3 : Extrait du « Corpus Hippocraticum » avec une illustration du traitement de la distension abdominale chez le cheval. Le traitement consistait en l'administration d'un énéma\* de vin, d'huile, d'une solution salée et d'un jus de concombre (Wynn et Fougère, 2007b).

L'origine de la théorie humorale est certainement ayurvédique mais elle a cependant été attribuée à Hippocrate car, à l'époque, les philosophes ont pris le pas sur les croyances spirituelles et préfèrent expliquer le monde qui les entoure par l'observation des phénomènes naturels. Cette théorie soutient que tout être vivant est constitué par les quatre éléments que sont l'air, l'eau, le feu et la terre. Ces éléments sont reliés aux fluides corporels (sang, lymphe, bile jaune et bile noire), aussi appelés « humeurs », et à quatre organes : le cœur, le foie, la rate et le cerveau. Ces éléments, humeurs ou organes, peuvent être affectés par le chaud, le froid, le sec et l'humide. Ils peuvent donc être affectés par les différentes saisons.

L'équilibre résidant entre ces quatre éléments serait le garant de la santé des êtres vivants, aussi tout déséquilibre résulterait en la maladie, et seul un retour à l'équilibre permettrait de restaurer la santé. Cette théorie a été très importante car elle a poussée les médecins de l'époque à observer l'origine « naturelle » et non plus « surnaturelle » des maladies et les a conduits vers des traitements plus physiques que spirituels. La théorie humorale demeura très influente pendant plus de 2000 ans et n'a été remise en cause qu'au XV<sup>e</sup> siècle.

Il est très intéressant de noter que cette théorie a été conservée aujourd'hui dans la philosophie de plusieurs médecines à travers le monde et, notamment, la médecine traditionnelle chinoise.

Le déclin de la Grèce antique correspond à l'essor de l'Empire romain. De nombreux savants grecs s'exilèrent à Rome, et deux d'entre eux ont permis de poursuivre l'histoire de la phytothérapie. Le premier, Dioscoride (40-90 après J-C), médecin, botaniste et physicien, est encore connu de nos jours pour son célèbre traité « *De Materia Medica* » publié en l'an 65 après J-C, qui décrit plus de 500 plantes médicinales avec leurs indications. Il classifiait les plantes selon leurs stades végétatifs au cours de l'année et leurs effets sur les malades, selon les saisons. Le deuxième, Galien (131-201 après J-C), anatomiste, médecin et chirurgien, est le père de la galénique, autrement dit le fondateur de la pharmacie. Son œuvre fut fortement influencée par la théorie humorale d'Hippocrate. Il rédigea plus de 500 ouvrages de médecine et de pharmacologie, qui seront enseignés dans les écoles de médecine jusqu'à la Renaissance.



## B. Du Moyen Age à la Renaissance

Quand Rome tomba en 476 après J-C, la médecine grecque a temporairement disparu de l'Europe pour être remplacée soit par un savoir issu de la médecine grecque mais adapté par les entités religieuses chrétiennes, soit par la médecine populaire.

Les moines conservaient les anciens manuscrits grecs et les retranscrivaient en adaptant la médecine et l'utilisation de certaines plantes. Dès le déclin du monde arabe en Espagne, ils traduisirent en latin des traités médicaux arabes, comme le *Canon d'Avicenne*. Cet ouvrage de médecine du X<sup>ème</sup> siècle fut rédigé en arabe par le célèbre médecin et scientifique persan Avicenne (980-1037) (Ben Yahia, 1952). L'auteur s'inspira de la théorie des humeurs d'Hippocrate et des idéaux de Galien. Le manuscrit alors traduit en latin par les moines, servit de base à l'enseignement de la médecine en Europe jusqu'au XVII<sup>ème</sup> siècle.

Les moines cultivèrent des jardins botaniques dans leurs monastères et firent avancer le progrès en matière de traitement. Charlemagne recommanda, dès le IX<sup>ème</sup> siècle, la culture de quatre vingt huit plantes médicinales dans les monastères et les abbayes.

C'est également au Moyen Age que l'on retrouve une personnalité incontournable dans l'histoire de la médecine : la religieuse allemande Hildegarde de Bingen (1098-1179). Elle fut l'un des médecins le plus renommé de son époque, et rédigea de nombreux ouvrages dans lesquels elle décrivait les maladies des hommes et des animaux, ainsi que leurs traitements à base de plantes, d'aliments et de pierres. Son approche se basait sur la théorie humorale d'Hippocrate mais s'est modernisé en intégrant l'importance du corps, de la raison et de la spiritualité, dans la médecine.

En dehors des monastères, certains voyageurs herboristes et quelques femmes guérisseuses utilisaient aussi les plantes médicinales. Leurs usages étaient cependant ritualisés au moyen d'incantations et autres sortilèges, ce qui a conduit à l'anéantissement de ces praticiens du XIII<sup>ème</sup> siècle jusqu'au milieu du XIV<sup>ème</sup> siècle avec la naissance de l'Inquisition. Certains savoirs transmis par voie orale disparurent alors.

La Renaissance, période d'émergence de nouvelles idées et de découvertes, vit Paracelse (1493-1541) bouleverser la théorie humorale d'Hippocrate et de Galien. Paracelse était relativement intéressé par la propriété intrinsèque du remède (plante ou minéral) et est devenu le père de la toxicologie en établissant la notion de dose. Il pensait en effet que, selon la dose de produit utilisé, on en fait un poison ou un remède. Pour lui, les Hommes fonctionnent de manière chimique donc ils doivent être traités avec des produits issus de la chimie (comme l'opium ou le chlorure de mercure) et non plus des plantes. Paracelse était un fervent croyant de la théorie des signatures. Cette doctrine explique que Dieu aurait placé une « signature » sur chaque plante désignant un organe ou une maladie et indiquant alors que la dite plante servait à soigner ce dernier (Mulder, 1994).

Par exemple, la pulmonaire (*Pulmonaria officinalis*) (Figure 4), nommée ainsi car présentant un aspect de poumons tachetés est indiquée pour le traitement des pathologies pulmonaires. Cette théorie avait déjà été avancé par Dioscoride pendant l'Antiquité mais fut remise au goût du jour par Paracelse à la Renaissance et se développa dans d'autres médecines comme la médecine traditionnelle chinoise.



Figure 4 : Photographie d'une pulmonaire officinale (*Pulmonaria officinale* L.)

En Angleterre, la Renaissance a vu naître beaucoup d'herboristes qui se sont battus pour garder leurs savoirs concernant les plantes médicinales alors que grandissait la population des praticiens chimistes. C'est à ce moment là que s'est dessiné deux populations distinctes de médecins : ceux utilisant les plantes et ceux utilisant la chimie. Grâce à la protection de « l'*Herbalists' Charter Act* » énoncé par Henri VIII en 1542, les herboristes étaient autorisés à pratiquer librement la médecine. Cette charte avait été rédigée dans le but de répondre à la demande importante des patients face à la rare présence des médecins à l'époque. Du fait de cette situation, la médecine orthodoxe et la médecine par les plantes, bien que différentes de leur point de vue, ont cohabité avec respect pendant plusieurs années (MacLennan et Pendry, 2011).

Avec l'avancée de la recherche en matière de médecine, les successeurs de Paracelse allèrent de l'avant pendant le XVI<sup>ème</sup> siècle, puis le XVII<sup>ème</sup> siècle fut caractérisé par de nombreux bouleversements. Les découvertes de l'Amérique permirent l'introduction de remèdes exotiques comme l'écorce de quinquina qui contient de la quinine que Nicholas Culpeper (1616-1654) critiqua fortement. Pharmacien sorti de Cambridge, Nicholas Culpeper traduisit la pharmacopée de Londres en anglais courant afin que les connaissances concernant les plantes médicinales soient libérées de la censure latine. Il simplifia les remèdes utilisés jusqu'alors afin que les plantes utilisées ne soient que des plantes endémiques d'Angleterre. Il reprit les idées de Paracelse en ce qui concerne la notion de chimie des plantes et l'importance de l'astrologie dans la thérapie. Il permit de démocratiser la phytothérapie et un de ses ouvrages « *The Complete Herbal* » fut tellement populaire que certaines plantes anglaises qui y sont décrites, furent introduites en Amérique du Nord pour satisfaire la demande des lecteurs.

Au XVIII<sup>ème</sup> siècle, Carl von Linne, naturaliste suédois a mis en place la nomenclature en latin pour les plantes afin de les identifier plus précisément. La nomenclature qu'il a établi alors, et la hiérarchisation des classifications en classe, genre, ordre, espèce et variété, s'est imposée au XIX<sup>ème</sup> siècle comme la nomenclature universelle.

Avec l'évolution de l'agriculture et de l'élevage et pour répondre à la nécessité de soigner les animaux domestiques qui avaient de plus en plus de valeur économique, Claude Bourgelat, sous le règne de Louis XV, fonda en février 1762 la première école vétérinaire à Lyon. Puis, en 1764, l'école Maisons-Alfort fut créée. Avec l'ouverture du Jardin Botanique à Maisons-

Alfort en 1766, les quatre vingt dix élèves pouvaient identifier les plantes appelées « Les Simples » (La bourrache (*Borago officinalis* L.), le chou (*Brassica oleracea* L.), le carthame (*Carthamus tinctorius* L.) etc...) (Figure 5). Le professeur de botanique de l'époque, le Pr Honoré Fragonard, leur enseignait comment cultiver, sécher, récolter, sécher et préparer des extraits en les distillant afin de réaliser des drogues végétales. Les cours de Botanique et de Matières Médicales (ou pharmacie) étaient alors déjà deux entités distinctes.



Figure 5 : Photographie du Jardin Botanique de Maisons-Alfort en 1908 (Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort 2017)

### C. Du XIX<sup>ème</sup> siècle à nos jours

Certains chercheurs pensent que c'est en 1785 qu'apparut la séparation entre la médecine conventionnelle et la médecine à base de plantes médicinales (Schoen et Wynn, 1998).

Willia Withering a isolé la substance active contenue dans des feuilles de digitale (*Digitalis purpurea* L.) qu'il nomme digitaline d'après le nom de la plante. La digitale était en effet connue à l'époque pour soigner les problèmes cardiaques. A partir de ce moment, l'extraction de principes actifs a été privilégiée car cela permettait de quantifier la dose administrée et d'éviter les intoxications (Mabey, 1988).

L'extraction de la strychnine du vomiquier a été mise au point en 1818, celle de la nicotine du tabac en 1828, et enfin celle de la digitaline de la digitale en 1868.

La médecine occidentale à base de plantes s'est ensuite répandue en Amérique du Nord où elle a été mêlée à la médecine locale déjà pré-existante. Les médecins étaient alors appelés « White Indian doctors ». Samuel Thomson en fut l'un des plus célèbres et participa à l'extension des connaissances à travers la découverte du sceau d'or (*Hydrastis canadensis* L.)

et du ginseng américain (*Panax quinquefolius* L.) qui furent exportés à travers l'Europe et l'Asie du XVII<sup>ème</sup> siècle jusqu'en 1920. Il est vraisemblable que ce partage de compétences et de ressources ont permis le maintien de l'usage des plantes médicinales (Schoen et Wynn, 1998).

Durant le XX<sup>ème</sup> siècle, l'industrie pharmaceutique chimique a pris le pas sur la phytothérapie. En effet, les médicaments peuvent être synthétisés directement ou extraits et purifiés à partir de plantes.

Tout au long du XX<sup>ème</sup> siècle, les pratiques des vétérinaires à travers le globe se sont diversifiées et beaucoup de livres de médecine vétérinaire de cette période traitent de phytothérapie (Dadd et Titus, 1872; Cabaret, 1986). Cependant, les enseignements concernant la connaissance des plantes en vue de leur utilisation comme agent thérapeutique ont peu à peu disparu des écoles vétérinaires. Seuls les cours de toxicologie sur les plantes toxiques et la botanique appliquée aux plantes alimentaires ont perduré. C'est ainsi que peu de remèdes à base de plantes sont utilisés aujourd'hui dans la médecine conventionnelle.

Néanmoins, la phytothérapie a connu une résurgence dans les années 60' grâce à certaines caractéristiques : empêcher certains effets secondaires de médicaments issus de la chimie, offrir une approche différente de la médecine et combler certaines lacune de la médecine moderne (Abdin *et al.*, 2003). Son regain d'intérêt a été lié à la nécessité d'accompagner les thérapies lourdes lors de maladies chroniques, par exemple.

En 1988, 30 à 40% des médecins en France et en Allemagne prescrivaient des plantes (Wynn et Fougère, 2007b). On cherchait à trouver des solutions pour soigner des maladies chroniques comme l'arthrose, le SIDA ou encore certains cancers.

La phytothérapie constitue donc à présent une médecine complémentaire et certains herboristes modernes soutiennent trois philosophies quant à son utilisation.

La première philosophie consiste en une approche scientifique de la phytothérapie. Cette vision, assez réductionniste pour certains herboristes, correspond à l'étude des plantes et des maladies de façon isolée. Le but étant de comprendre le traitement à base de plante par une approche moléculaire. On étudie alors de façon isolée les principes actifs d'une plante. Les phytothérapeutes ayant cette philosophie essaient d'utiliser des traitements qui suivent la logique de « l'Evidence Based Medicine ». Beaucoup de praticiens modernes essaient de combiner l'« Evidence Based Medicine » avec les connaissances de la médecine traditionnelle (Wynn et Fougère, 2007b).

Une autre façon de voir la phytothérapie est l'approche dite « heroic » : dans cette philosophie, la maladie est vue comme une accumulation de toxines. Le traitement consiste à détoxifier puis éviter l'exposition à ces toxines. Les plantes utilisées sont alors purgatives : laxatives, diurétiques et diaphorétiques (permet la production de sueur) dans la première phase du traitement.

Enfin une dernière approche est celle de l'approche globale de l'individu. L'organisme est vu comme un tout. Des plantes favorisant l'activité physique, un bon équilibre alimentaire et psychique sont utilisées pour rétablir et conserver la santé. Le rôle de la phytothérapie est alors double : prévention et guérison.

Les médecins ou herboristes travaillent alors avec une ou plusieurs de ces approches dans leur pratiques quotidienne de la phytothérapie.

Certains vétérinaires ont relancé l'intérêt pour la phytothérapie et l'étude des plantes médicinales au moment où l'agriculture biologique a pris son essor. Le besoin de trouver des

traitements non chimiques pour le bétail a poussé les vétérinaires à se plonger dans ce type de thérapies. La première organisation internationale des vétérinaires phytothérapeutes : the « Veterinary Botanical Medicine Association » a été créé en 2000 aux Etats Unis pour développer les bonnes pratiques en matière de phytothérapie, encourager la recherche et l'éducation, renforcer les relations internationales, conserver les données en matières de plantes médicinales et, enfin, contribuer à améliorer l'adoption de la phytothérapie par les vétérinaires pour soigner les animaux.

Plus récemment et toujours aux Etats Unis, une lettre ouverte a été soumise en Octobre 2016 au Conseil Américain des Spécialités Vétérinaires (American Board of Veterinary Specialties (AVBS)) et à l'American Veterinary Medical Association (AVMA) pour la reconnaissance provisoire de la médecine botanique vétérinaire en tant que spécialité vétérinaire, enregistrée sous les auspices de l'American College of Veterinary Botanical Medicine (ACVBM), une organisation de spécialité vétérinaire reconnue. Depuis 2016, les vétérinaires de tous les pays sont invités à postuler à la certification par le biais de l'American College of Veterinary Botanical Medicine (American College of Veterinary Botanical Medicine (ACVBM) 2016).

*Ainsi, l'histoire de la phytothérapie à travers les siècles nous permet de comprendre comment cette thérapie a fait partie intégrante de la médecine avant de se retrouver séparée de la médecine conventionnelle, utilisée en majeure partie aujourd'hui. Cependant, en médecine vétérinaire comme en médecine humaine, beaucoup de praticiens s'intéressent à nouveau à la botanique et à l'intérêt des plantes en thérapeutique. Néanmoins, beaucoup de savoirs se sont perdus à travers l'Histoire. C'est ainsi que la recherche concernant la sécurité, l'efficacité et le rapport coût-bénéfice dans l'utilisation des plantes en médecine vétérinaire doit être poursuivi.*

## **II. Principes de la phytothérapie et application en médecine vétérinaire**

### **A. Quelques définitions**

#### **i. Médecines conventionnelles et allopathie**

La médecine conventionnelle est définie comme la médecine traditionnelle d'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) :

*« La médecine traditionnelle existe depuis toujours : elle est la somme totale des connaissances, compétences et pratiques qui reposent, rationnellement ou non, sur les théories, croyances et expériences propres à une culture et qui sont utilisées pour maintenir les êtres humains en santé ainsi que pour prévenir, diagnostiquer, traiter et guérir des maladies physiques et mentales (OMS, 2000). »*

Cependant, cette définition est ambiguë de par le fait que *« dans certains pays, les appellations médecine parallèle/alternative/douce sont synonymes de médecine traditionnelle (OMS, 2000). »*

Le terme « conventionnel » est ici relié à la définition de *« ce qui est admis à la suite d'une convention, qui est établi par l'usage (en vertu d'un accord tacite entre les hommes) »* (Dictionnaire Larousse). En Occident, il s'agit de la médecine telle qu'elle est enseignée dans les universités, essentiellement basée sur l'allopathie et l'utilisation de principes actifs isolés

et chimiquement définis. L'étude diagnostique du médecin ou du vétérinaire est centrée sur la maladie.

La médecine conventionnelle se nomme par extension en Occident : allopathie. L'allopathie (du grec « állos » = autre, et « páthos » = maladie) est, au sens strict, une méthode de traitement qui repose sur l'administration de substances visant à « produire les effets contraires à ceux de la maladie à combattre » (Dictionnaire Larousse). Historiquement, le terme « allopathie » a été créé par le médecin allemand Hahnemann (1755-1843) pour désigner la méthode thérapeutique opposée à l'homéopathie dont il fut le créateur.

Ainsi avec cette division, l'allopathie engloberait théoriquement les traitements médicamenteux habituels ou « conventionnels », mais aussi les médecines « non conventionnelles » telles que la phytothérapie, l'aromathérapie ou encore la gemmothérapie comme nous pouvons l'observer dans le tableau 1. Cette définition théorique diffère aujourd'hui de la définition populaire où l'allopathie est restreinte à l'utilisation de médicaments soumis à AMM bien souvent issus de la chimie.

Certains homéopathes considèrent que la vaccination et la désensibilisation aux allergies utilisent des démarches ressemblant au principe de similitude de l'homéopathie ; ils les excluent donc de l'allopathie, bien que ces deux techniques n'utilisent pas les autres principes de l'homéopathie (dilution et dynamisation).

**Tableau 1 : Récapitulatif des différentes approches thérapeutiques actuelles**

	Allopathie		Homéopathie
	Médecine conventionnelle ou « traditionnelle » selon certaines définitions	Médecine non conventionnelle	
<b>Principe</b>	Administration de substances visant à produire les effets contraires à ceux de la maladie	Administration de substances visant à produire les effets contraires à ceux de la maladie  + Approche globale de l'individu	Principe des similitudes : Traitement au moyen d'une substance produisant chez une personne en bonne santé des symptômes semblables à ceux de l'affection considérée  + Approche globale de l'individu
<b>Exemples</b>	Médecine générale : utilisation de principes actifs issus de la chimie par exemple	Phytothérapie  Aromathérapie  Gemmothérapie  Oligothérapie...	Vaccination et désensibilisation aux allergies (selon certains homéopathes)

## ii. Médecines non conventionnelles

Les médecines non conventionnelles comprennent les approches thérapeutiques dont l'enseignement n'est pas assuré dans la plupart des facultés de médecine et écoles vétérinaires au titre du cursus initial en Occident. Ces médecines sont aussi appelées alternatives, complémentaires ou, pour les anglo-saxons, complémentaires et alternatives (« CAM : Complementary and Alternative Medicines »). Quand le médecin ou le vétérinaire a recours

simultanément aux médecines conventionnelle et non conventionnelle dans le suivi d'un patient, on parle aussi de médecine intégrative.

La médecine intégrative réunit plusieurs approches médicales complémentaires dans une situation clinique donnée. La logique de cette approche est que, peu importe la méthode utilisée, ce qui compte est le résultat médical. Elle doit combiner diverses pratiques thérapeutiques avec les aspirations du patient, en accord avec l'équipe médicale et les praticiens paramédicaux (Cohen *et al.*, 2006).

Les médecines non conventionnelles considèrent le patient dans sa globalité et sa complexité. La cible du médecin ou du vétérinaire n'est plus la maladie mais le patient dans sa globalité.

Parmi les médecines non conventionnelles, on retrouve l'homéopathie, la phytothérapie, l'aromathérapie, la gemmothérapie, l'oligothérapie mais aussi l'ostéopathie, l'acupuncture et la chiropraxie (Wynn et Fougère 2007a).

## 1. Phytothérapie

La phytothérapie (du grec « phytos » = plante, et « therapiea » = thérapie) est l'art de soigner par les plantes. C'est l'utilisation thérapeutique des plantes médicinales ou de leurs extraits solubles dans l'eau ou dans l'alcool (Grosmond, 2012).

Dans la mesure où les plantes sont utilisées pour produire l'effet contraire aux symptômes, la phytothérapie relèverait de l'allopathie au sens strict.

C'est donc une méthode thérapeutique qui utilise l'action des plantes médicinales définies dans la Pharmacopée française de la façon suivante : « *Les plantes médicinales sont des drogues végétales au sens de la Pharmacopée Européenne (1433) dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Il est peu fréquent que la plante soit utilisée entière ; le plus souvent il s'agit d'une ou de plusieurs parties [...] qui peuvent avoir chacune des utilisations différentes. Par extension, on appelle souvent « plante médicinale » ou « plante » non seulement l'entité botanique, mais aussi la partie utilisée. Des plantes ayant des propriétés médicamenteuses peuvent avoir également des usages alimentaires ou condimentaires ...* »

Les plantes médicinales sont « actives » par l'intermédiaire de leurs principes actifs qui sont eux responsables d'une activité thérapeutique identifiée ou suspectée.

Un principe actif, ayant par définition des propriétés physico-chimiques (stabilité, solubilité, extractibilité, structure, réactivités, ...) et des activités pharmacologiques, son étude est nommée : pharmacognosie (« connaissance de la drogue, du poison, du venin »).

Par extension, la pharmacognosie est l'étude des matières premières d'origine naturelle : végétale ou animale ayant un intérêt médical. Elle permet la connaissance des produits qui dérivent des plantes (indications, contre-indications, effets secondaires, interactions médicamenteuses, ...) et permet de mettre en place des méthodes objectives de contrôle de la qualité des drogues végétales (Vercauteren, 2011).

## 2. Homéopathie

L'homéopathie (du grec « hómoïos » = semblable et « páthos » = maladie) s'oppose à l'allopathie, car elle consiste à traiter le patient à l'aide de substances qui provoqueraient chez l'individu sain et à dose pondérale, des troubles semblables à ceux que présente le malade.

Les dilutions infinitésimales n'interviennent que pour atténuer les effets de la maladie iatrogène ainsi créée (Grosmond, 2012).

L'article L.5141-2 du Code de la Santé Publique (CSP) définit le médicament homéopathique vétérinaire comme étant « *tout médicament vétérinaire obtenu à partir de substances appelées souches homéopathiques, selon un procédé de fabrication homéopathique décrit par la pharmacopée européenne, la pharmacopée française ou, à défaut, par les pharmacopées utilisées de façon officielle dans un autre Etat membre de l'Union européenne ; un médicament homéopathique vétérinaire peut aussi contenir plusieurs principes* ».

La mise sur le marché d'un médicament vétérinaire homéopathique est soumise à l'obtention préalable d'une autorisation de mise sur le marché (AMM), délivrée par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (article L. 5141-5 du CSP). Par exception, les médicaments homéopathiques peuvent être soumis à un enregistrement s'ils remplissent les conditions prévues à l'article L. 5141-9 du CSP.

Nous verrons ultérieurement que certaines plantes constituent la matière première à la réalisation de traitements homéopathiques.

### 3. Aromathérapie

L'aromathérapie utilise exclusivement les huiles essentielles (HE) et n'est qu'une branche de la phytothérapie.

L'huile essentielle est définie selon la Pharmacopée européenne comme « *un produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition* ».

Les huiles essentielles sont des substances végétales aromatiques ou un mélange complexe de molécules volatiles qui sont présentes à l'état pur dans la plante. Les huiles essentielles sont libres dans la cellule végétale dans des organes spécialisés tels que les poils, poches ou canaux. Dans la figure 6, le poil est formé à l'extrémité supérieure des cellules sécrétrices.



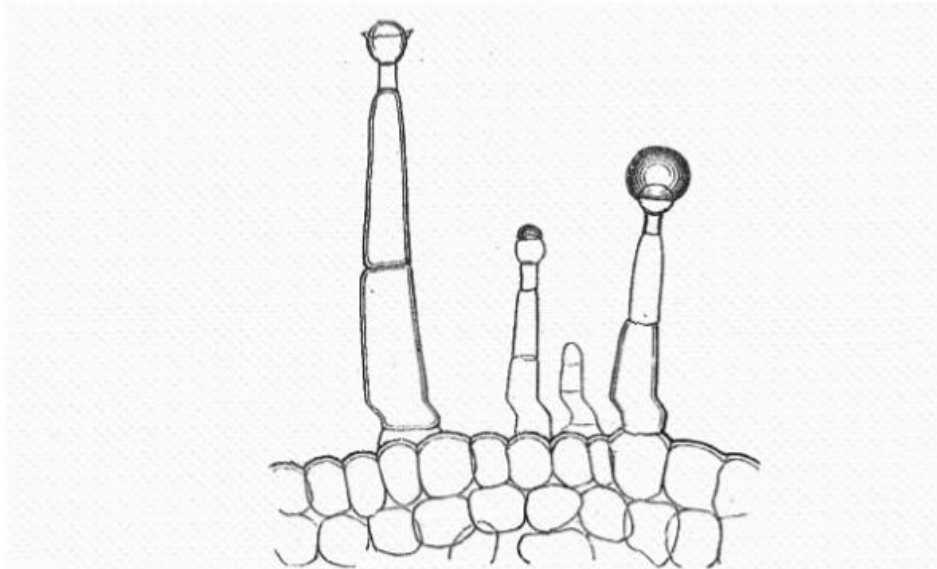


Figure 6 : Poils glandulaires ayant pour origine des cellules sécrétrices d'huiles essentielles dans l'épiderme d'une Primevère de chine (*Primula sinensis* Lour L.) (SPERANZA et CALZONI 2004).

Les huiles essentielles diffèrent des principes actifs utilisés en phytothérapie qui sont présents plutôt à l'état diffus dans le cytoplasme ou les vacuoles des cellules végétales.

Les procédés d'extraction de ces huiles peuvent en altérer la qualité et seul le procédé au gaz carbonique en phase supercritique permettrait de les obtenir sans dénaturation. Des normes ISO ou AFNOR définissent les garanties analytiques de la majorité des huiles essentielles et la Pharmacopée européenne pour un nombre restreint d'entre elles (Grosmond, 2012).

#### 4. Gemmothérapie

Le terme gemmothérapie provient du latin « gemmae » qui signifie à la fois « bourgeon » et « pierre précieuse » (allusion à leur forme, leur rareté et leur apparente stabilité pendant les mois d'hiver) et du grec « therapeia » qui se réfère à la thérapie.

Il s'agit d'une méthode de thérapeutique utilisant des bourgeons végétaux (foliaires ou floraux) mais également d'autres tissus embryonnaires vivants, en croissance (jeunes pousses, radicelles). Ces tissus sont obligatoirement recueillis frais et employés sous forme de macérats glycérinés buvables (VIRIOT, 2015). On peut ainsi considérer que la gemmothérapie est une branche de la phytothérapie au même titre que l'aromathérapie, par exemple.

Cette méthode est étudiée depuis le siècle dernier par le chirurgien et ophtalmologue Filatov (1875-1956) puis par le Dr. Paul Henry de Bruxelles. Ce dernier, découvrant que les effets de la teinture de bourgeon étaient trop forts, a décidé de diluer la teinture. Il a alors réussi à combiner avec succès les effets allopathiques des substances contenues dans les teintures de bourgeons et les effets homéopathiques de ces dernières vue que la matière première a été diluée. Les principes de la gemmothérapie ont donc été définis pour la première fois en 1954.

En France, dans les années 2000, cette thérapie a été étudiée et analysée par le Dr Tétou, phytothérapeute et homéopathe.

Contrairement à la phytothérapie classique, la caractéristique de cette méthode est l'administration de tissus germinatifs qui contiennent des substances beaucoup plus efficaces que celles présentes dans les plantes adultes. Les substances actives dans les bourgeons sont très efficaces, même en très faibles quantités, et apportent des complexes de substances végétales qui se caractérisent par la présence de facteurs de croissance (exemples : gibbérellines et auxines des plantes).

Une comparaison pharmacologique des bourgeons avec d'autres parties de la plante montre que les bourgeons contiennent des substances plus actives, en particulier les acides aminés, qui expliqueraient leur efficacité exceptionnelle (Sarkova et Sarek 2006).

*Ces définitions permettent de remettre les choses dans leur contexte et d'améliorer la compréhension de certains termes qui sont parfois utilisés à tort dans certaines situations. La distinction entre thérapies conventionnelles et non conventionnelles en est la clé de voute. Il paraît alors indispensable de comprendre désormais le vocabulaire plus spécifique autour de la phytothérapie afin de pouvoir assimiler les données étudiées plus tard dans ce manuscrit.*

## **B. Notions clés autour de la phytothérapie**

### ***i. La notion de « totum » de la plante***

La notion de totum, propre à l'étude des plantes médicinales, considère que le bénéfice de l'utilisation de la plante entière est supérieur à celui de l'utilisation d'un seul de ses constituants. Ce « totum\* » est défini comme « l'ensemble des molécules actives de la plante ». Cet ensemble peut être extrait par différents procédés que nous verrons dans le chapitre « Différentes formes galéniques des plantes médicinales ».

Le fait d'utiliser le « totum » plutôt que l'un des principes isolés d'un végétal a pour but de déclencher, outre un effet sur les symptômes, un effet réactionnel de l'organisme qui reçoit le traitement. C'est pour cela que le champ d'action de la phytothérapie n'est pas celui de l'allopathie monomoléculaire ou médecine conventionnelle, selon la définition populaire.

Un des modes d'action est de stimuler les divers mécanismes de défense qui permettent le retour à l'état de santé. C'est ainsi que la phytothérapie se voit attribuer de bons résultats en ce qui concerne les pathologies chroniques ou récidivantes (Morel 2008).

Il faut préciser que le fait de se concentrer sur un seul principe actif de l'extraction (exemples du menthol et du tanakan) ne rentre en principe plus dans le cadre de la phytothérapie. Les produits issus de plantes sont un mélange complexe de plusieurs composants, susceptibles d'agir en synergie, la notion du « totum » de la plante étant un facteur essentiel en phytothérapie.

### ***ii. Le concept de synergie au service des plantes médicinales***

La synergie, du grec « synergos » qui signifie « œuvrer ensemble » s'applique à la pratique de la phytothérapie. Cette notion repose sur le fait que l'effet global de plusieurs facteurs est supérieur à la somme de leurs effets individuels. Les capacités thérapeutiques contenues dans un totum de plante sont plus importantes et plus significatives que celles d'une molécule simple.

Dans une étude *in vitro* de 2004, des chercheurs ont démontré que l'action antiproliférative d'un extrait total de canneberge (*Vaccinium macrocarpon* L.) était significativement supérieure à celle de ces composants isolés (pro-anthocyanidines et anthocyanes) sur neuf lignées de cellules cancéreuses humaines avec des taux d'inhibition atteignant 95 à 99,6% sur des lignées prostatiques (Seeram *et al.*, 2004).

La notion de synergie peut aussi être appliquée lorsque plusieurs plantes sont prescrites pour une affection. La phytothérapie ayurvédique par exemple, utilise souvent le poivre noir (*Piper longum* L.) dans ses préparations et l'on sait que le poivre contient un alcaloïde particulier : la piperine. Celle-ci est connue pour augmenter la biodisponibilité de

plusieurs autres composés comme la peganine qui est un alcaloïde anti-asthmatique provenant de la Noix de Malabar (*Adhatoda vesica* L.) (Johri et al., 1992).

### iii. La phytothérapie, une médecine de « terrain »

La phytothérapie peut être considérée comme une médecine de « terrain » et c'est ce qui l'a différencie de la médecine conventionnelle dite « symptomatique ». La médecine de terrain (i.e phytothérapie) respecterait au maximum les processus naturels de guérison et ne réprimerait pas un symptôme.

Le symptôme, qui est le reflet de la souffrance du malade, n'est qu'une partie de la maladie. En phytothérapie, on observe les liens qui peuvent exister entre les symptômes, comme entre des symptômes hépatiques et cutanés.

La notion de médecine de « terrain » permet alors de comprendre les différentes réactions des organismes face à une même maladie. Dans le langage courant on parle, par exemple, de « terrain allergique » ou de prédisposition familiale ou raciale en médecine vétérinaire. Cette notion nous permet aussi de comprendre que la souffrance d'un organe trouve son origine parfois ailleurs dans l'organisme. Elle reflète donc cette notion très importante en phytothérapie de « fonctionnement global de l'individu » (Morel, 2008).

### iv. Importance du « drainage » en phytothérapie

Le drainage consiste à :

- stimuler un organe dont le fonctionnement défectueux ou la sollicitation prolongée entrave l'élimination des substances toxiques ou indésirables produites par l'organisme,
- stimuler un organe lorsque les toxines y sont introduites.

L'action de drainer permet de maintenir l'équilibre humoral\* et l'homéostasie\*.

Les substances actives des plantes permettent d'activer les échanges et les transports actifs de molécules au sein des cellules de l'organisme. Elles peuvent également agir sur les systèmes nerveux sympathique et parasympathique pour activer ou modérer les sécrétions de l'organisme nécessaires à l'élimination des toxines (Morel, 2008).

Les organes assurant l'élimination des déchets sont appelés « émonctoires ». Il s'agit du foie, des reins, des poumons, de la peau et parfois de l'intestin.

Dans certaines maladies, le drainage s'avère être indispensable et peut constituer la clé de voute du traitement, comme :

- les maladies de surcharges liées à un ralentissement du métabolisme,
- les maladies dermatologiques,
- les infections prolongées et pathologies chroniques,
- les intoxications,
- les colopathies et les affections gastriques,
- l'accompagnement de la perte de poids.

Certains praticiens recommandent de drainer l'organisme avant de mettre en place un traitement de phytothérapie. Cependant on peut parfois observer des réactivations passagères de la maladie en cours lors d'administration de plantes drainantes. Ceci est connu et est bénéfique. Les symptômes peuvent être atténués par l'arrêt du drainage puis la reprise à plus faibles doses.

Les plantes les plus connues ayant une fonction de drainage sont (Morel, 2008):

- Pour les reins :
  - o les feuilles de bouleau (*Betula sp* L.) qui provoquent l'élimination d'eau par le rein,
  - o les bourgeons de peuplier (*Populus nigra* L.) permettent l'élimination de l'acide urique,
  - o la piloselle (*Hieracium pilosella* L.) favorise l'élimination des chlorures,
  - o le lespedeza (*Lespedeza capitata* L.) et l'orthosiphon (*Orthosiphon stamineus* L.) facilitent l'élimination de l'urée.
- Pour le foie et la vésicule biliaire : l'artichaut (*Cynara scolymus* L.) et le boldo, *Peumus boldo* L.).
- Pour le pancréas : la fumeterre (*Fumaria officinalis* L.) et les baies de genièvres, (*Juniperus communis* L.).
- Pour les intestins : la mauve (*Malva sylvestris* L.) et le psyllium (*Plantago psyllium* L.).
- Pour la peau : la bardane (*Arctium lappa* L.) et la pensée sauvage (*Viola tricolor* L.).
- Pour les poumons : le bouillon blanc (*Verbascum thapsus* L.) et les bourgeons de pin (*Pinus sylvestris* L.).

#### v. Le tropisme des plantes

Le tropisme d'une plante correspond à la notion selon laquelle une plante agirait comme si l'ensemble de ces principes actifs (« totum ») était orienté vers un objectif thérapeutique. On parle de « plantes du foie », de « plantes diurétiques » ou encore de « plantes à tropisme respiratoire » comme le thym officinal (*Thymus officinalis* L.). Ce dernier possède une action à la fois anti-infectieuse, immunostimulante, broncho-dilatatrice, expectorante, tonique et stimulante de l'appétit et du transit (Labre, 2007).

Cette catégorisation des plantes en « tropismes » peut être un premier moyen pour les novices de les étudier en phytothérapie.

#### vi. Aspect psychosomatique

L'aspect psychosomatique est la clé de voûte de la prise en charge globale de l'individu en phytothérapie humaine et est peu étudié en médecine vétérinaire. Il s'agit d'une notion selon laquelle le statut psychologique d'un individu le prédispose à certaines affections, ce qui rejoint la notion de « terrain », développée précédemment. En médecine humaine, le psychisme est souvent incriminé lors d'ulcères digestifs, de migraines, d'asthme, d'eczéma, lors de troubles endocriniens ou de maladies inflammatoires chroniques (Morel, 2008).

En médecine vétérinaire, il est probable que la composante du stress soit incriminée lors d'ulcères gastriques idiopathiques chez le cheval de sport, lors de syndrome du côlon irritable chez le boxer, etc...

*Les notions clés autour de la phytothérapie sont nombreuses mais indispensables afin de connaître les principes de cette thérapie. Les notions de totum, de synergie, et de drainage constituent le vocabulaire de base à maîtriser lors de l'utilisation de plantes médicinales. Les plantes en question proviennent quant à elles de différents horizons à travers le globe mais*

doivent répondre aux mêmes caractéristiques thérapeutiques dans leur utilisation en phytothérapie. Il est alors intéressant de connaître les conditions climatiques, géologiques et de production qui font varier la qualité des plantes médicinales ainsi que les moyens de contrôle de ces dernières.

## C. Source et qualités des plantes médicinales

Dans leur environnement naturel les plantes subissent des variations climatiques, géographiques etc... qui influent sur leur métabolisme global. La production de principes actifs au sein de ces organismes végétaux en est donc affectée. Ainsi, l'origine des plantes et les procédés de transformation de ces dernières en drogue végétale directement utilisable par les médecins et vétérinaires influence directement la qualité du produit fini.

### i. Variabilité des plantes médicinales

Les plantes médicinales possèdent un grand nombre de principes actifs dont la sécrétion et donc la présence dans la plante dépendent de différents facteurs : identité de la plante, partie végétale utilisée, origine géographique de la plante, époque de récolte... et des procédés d'extraction et de conservation. Les différents procédés d'extraction et de conservation seront abordés dans le chapitre « Formes galéniques des plantes médicinales ».

#### 1. Classification des plantes

Les plantes médicinales appartiennent à l'ensemble du règne végétal. On retrouve principalement des Angiospermes, mais aussi des Gymnospermes, des Ptéridophytes, des Champignons et des Algues.

La classification des plantes d'intérêt est essentielle afin d'éviter les confusions. Il est vivement recommandé d'utiliser la dénomination binomiale proposée par Linné au XVIII<sup>ème</sup> siècle pour parler des plantes médicinales et non de leurs noms vernaculaires. Cette dénomination se compose de deux noms latins : le premier est le nom du genre et le deuxième, le nom de l'espèce. Le nom de genre présente une majuscule au début, alors que le nom d'espèce débute par une minuscule. L'association genre-espèce est différenciée du reste du texte grâce à une écriture soit en italique, soit en gras ou en souligné.

Le binôme est suivi du nom complet plus ou moins abrégé du premier auteur descripteur (ayant publié après 1753) en écriture normale, suivi d'un point quand le nom est abrégé. On retrouve « L. » pour Linné, « Lam. » pour Lamarck etc...

L'abréviation « sp. » de « specie » (= « espèce ») désigne une espèce nouvelle qui a été récemment découverte et qui ne possède pas encore de nom. Ainsi, lorsque qu'un taxonomiste écrit « *Lasius* sp. » cela sous-entend qu'il a découvert une nouvelle espèce de *Lasius* et qu'il ne lui a pas encore donné de nom.

L'abréviation « spp. » de "species" (= "espèces"), pluriel de "sp.", est utilisée pour désigner toutes les espèces se référant à un genre (exemple : *Lasius* spp. = ensembles des espèces appartenant au genre *Lasius*).

L'espèce constitue le taxon de base de la classification systématique. Plus le rang du taxon est élevé et plus le degré de ressemblance des individus concernés est faible, c'est-à-dire plus le nombre de caractères que les plantes ont en commun entre eux est faible et inversement (Klein, 2007; Labre, 2007).

L'exemple de la campanule alpestre (*Campanula alpestris* L.) ci-dessous nous permet de reprendre les étapes de la classification (Figure 7).

Règne	• Plantae
Sous-règne	• Tracheobionta (= plantes vasculaires)
Division = Embranchement	• Magnoliophyta = Angiospermes
Classe	• Magnoliopsida = Dicotylédone
Sous-classe	• Asteridae
Ordre	• Campanulales
Famille	• Campanulaceae
Genre	• Campanula
Espèce	• alpestris L.

**Figure 7 : Représentation schématique de la classification de la campanule alpestre (*Campanula alpestris* L.)**

Cette classification nous permet de connaître les variabilités interspécifiques des plantes. Celles-ci sont à considérer si l'on veut utiliser la phytothérapie correctement. Par exemple, seul le laurier sauce (*Laurus nobilis* L.) est utilisé pour les préparations culinaires et en phytothérapie. Le laurier rose (*Nerium oleander* L.), est toxique.

Grâce à la classification des plantes médicinales, on peut également désigner des variétés. Ces variétés sont désignées sous le nom de chémotype\*. Ce terme définit une entité chimique distincte au sein d'une même espèce du fait du développement du végétal dans un écosystème différent. Le fenouil (*Foeniculum dulcis* L.) comprend deux chémotypes différents (cf paragraphe ci-dessous) la variété « amara » riche en camphre et la variété « dulce » riche en anéthole et en estragole.

## 2. Origine géographique et notion de « chémotypie »

Selon les climats, les sols, le taux d'humidité... qui dépendent de l'endroit géographique où se trouve la plante, sa composition en principes actifs varie. Or l'origine géographique des plantes médicinales est extrêmement large puisqu'elle concerne le monde entier (Klein, 2007; Labre, 2007).

La notion de chémotype (ou chimiotype ou race chimique) a été officialisée en 2006 avec l'adoption du règlement européen REACH\* (« Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals »). Ce terme désigne une entité chimique distincte au sein d'une même espèce. Ainsi, les composés chimiques d'une plante et, plus particulièrement ceux qu'on nomme les métabolites secondaires, présentent des variations chimiques en fonction des écosystèmes où poussent la plante. La morphologie des plantes et leur génétique n'est pas transformée mais leur composition chimique l'est.

Par exemple, le thym commun, *Thymus vulgaris*, présente une large variation chimique en fonction de son environnement (sol, altitude, pression animale ou humaine) et du climat (température, pluviométrie, et ensoleillement). On retrouve ces différents chémotypes dans le tableau 2.

**Tableau 2 : Les différents chémotypes du thym commun, *Thymus vulgaris* L. (Bruneton, 2009)**

Chémotype	Conditions environnementales
thymol	Types de sols où le thym peut évoluer (sols extrêmement chauds et secs aux sols plus humides). Souvent associée à d'autres thyms
carvacrol	Extrême chaleur et extrême sécheresse
géraniol	Montagne et climat rude
linalol	Sols humides
thuyanol-4 et alpha-terpinéol	Sols plus ou moins humides et souvent associés au linalol Sols humides pour le Thuyanol-4 et plus humide encore pour l'alpha-terpinéol

L'expression des différents chémotypes de plusieurs plantes est étudiée actuellement car l'action thérapeutique envisagée varie avec le chémotype. Par exemple, la passiflore, (*Passiflora incarnata* L.) est beaucoup étudiée en phytothérapie à l'heure actuelle (Wohlmuth *et al.*, 2010).

### 3. Parties de plantes employées et notion de « chronopharmacognosie »

En phytothérapie, seules les parties de plantes qui contiennent les principes actifs en quantité notable sont utilisés. Certaines plantes concentrent des principes actifs dans plusieurs parties végétales et suivant des modalités différentes. Il est donc impératif de connaître la partie de plante d'intérêt pour une maladie donnée. Par exemple, les racines de l'ortie (*Urtica dioica* L.) sont utilisées comme anti-diarrhéique et diurétique alors que les parties aériennes sont utilisées pour leurs propriétés dépuratives, anti-inflammatoires, hémostatiques et pour stimuler les sécrétions digestive (Labre, 2007).

Les parties aériennes des plantes sont fréquemment utilisées, car elles sont le site privilégié des synthèses chimiques. Les parties souterraines sont intéressantes lorsqu'elles constituent des zones d'accumulation et de stockage des réserves (Bruneton, 2009). Selon la partie de plante recherchée, le végétal en question est récolté à différentes périodes de l'année : il faut récolter au moment où la teneur en principes actifs est maximale (Tableau 3).

**Tableau 3 : Période de récolte de quelques plantes médicinales en fonction de la partie de la plante (Labre, 2007)**

Partie de plante récoltée	Période de récolte	Exemple de plante
Racines, rhizomes, bulbes, tubercules	Automne	Chicorée, chiendent, pissenlit, réglisse
Bourgeons	Juste avant l'épanouissement : fin d'hiver début de printemps (avant la montée de sève)	Pin sylvestre, cassis, vigne rouge, séquoia géant
Tiges, écorces	Automne	Saule blanc
Feuilles et tiges herbacées	Début de floraison	Pissenlit, ortie, frêne, noyer
Fleurs	Avant leur épanouissement complet, ne jamais cueillir en fin de floraison	Camomille allemande ou romaine, souci, arnica, primevère officinale
Sommités fleuries (= feuilles et fleurs)	Avant leur épanouissement complet, ne jamais cueillir en fin de floraison	Armoise, millepertuis, reine des prés
Graines	Quand elles sont mûres sauf pour les Ombellifères (actuelles Apiacées)	Lin cultivé
Fruits	A maturité	Anis vert, chardon-Marie, myrtille, ananas

Des chercheurs ont travaillé sur l'influence du rythme circadien\* (rythme biologique de 24h) sur les systèmes vivants. En l'appliquant aux végétaux, ils se sont rendu compte que l'influence de la lumière, de la durée du jour, etc...conduisaient à une variation de la production des composés dans les plantes à un moment donné. On parle alors de chronobiologie\*. Ainsi, le principe de chronobiologie et de pharmacognosie ont fusionné et donné le terme de chronopharmacognosie dans certaines études (Ajay *et al.*, 2012).

Deux études de 2005 et 2010 sur deux types de menthes servant à la production d'huiles essentielles (*Mentha piperita* L. et *Mentha spicata* L.) ont été menées afin de montrer l'effet de la période de récolte et de l'irrigation des plantes sur la composition en huiles essentielles et sur la bioactivité de ces dernières. Les profils chimiques des huiles essentielles de menthe ont été étudiés et leur composition diffère selon l'heure de la journée. Quatre génotypes de plantes différentes ont été étudiés afin de savoir si les plantes pouvaient être cultivées dans une région plus humide et chaude en conservant leurs qualités. L'étude en a conclu que la composition en huiles essentielles répondait aux critères de qualité exigés pour la vente des huiles essentielles mais que les concentrations en différents composés (menthol, eucalyptol, carvone et menthone) variaient avec la période de récolte et l'apport en eau sur les cultures (Zheljazkov *et al.*, 2010; Rohloff *et al.*, 2005).

#### 4. Types de culture et récolte

La composition chimique des plantes médicinales appartenant à la même espèce peut aussi varier selon les conditions de culture des plantes. L'irrigation, le sol, l'apport d'engrais ou de fertilisant, l'hygrométrie, l'assolement (ou ordre de rotation de différentes cultures sur une parcelle agricole) ou encore la conduite agronomique influencent la qualité des plantes médicinales et, par conséquent, leur pouvoir thérapeutique.

Une étude de 2003 présente comment l'irrigation du thym commun d'hiver (*Thymus hyemalis* L.) peut avoir une influence sur les quantités en thymol. Le thymol est le constituant principal de l'huile essentielle de thym et, pour obtenir la même concentration en thymol en



hiver qu'au printemps, une irrigation plus importante au printemps est nécessaire. C'est ainsi que pour des questions économiques, il a été proposé par les scientifiques que seule la récolte d'hiver soit utilisée pour l'extraction de l'huile essentielle. Le thym commun sert aussi de condiment alimentaire et, dans ce cas, la teneur en thymol est moins importante. La récolte de printemps est donc utilisée pour fournir du thym alimentaire (Jordán *et al.*, 2003).

Certaines autres considérations sur la récolte des plantes sont utiles. Il est par exemple conseillé de cueillir la plante par temps sec, après la disparition de la rosée afin de concentrer les principes actifs de la plante (Labre, 2007).

Les plantes médicinales peuvent être récoltées à l'état sauvage ou cultivées (culture conventionnelle ou biologique). Comme nous le verrons, les plantes peuvent accumuler les résidus chimiques tels que les pesticides ou insecticides et ces composés se retrouvent alors dans les différentes galéniques utilisées en phytothérapie. Ainsi, il est préférable de privilégier les cultures raisonnées voire biologiques pour se fournir en plantes médicinales.

La cueillette sauvage doit être réalisée par des ramasseurs qualifiés car elle conduit à l'épuisement des sites, ce qui a été le cas pour la griffe du diable, (*Harpagophytum procumbens* L.) et le ginseng asiatique, (*Panax ginseng* L.) en Asie (Labre, 2007).

## 5. Conditions de séchage

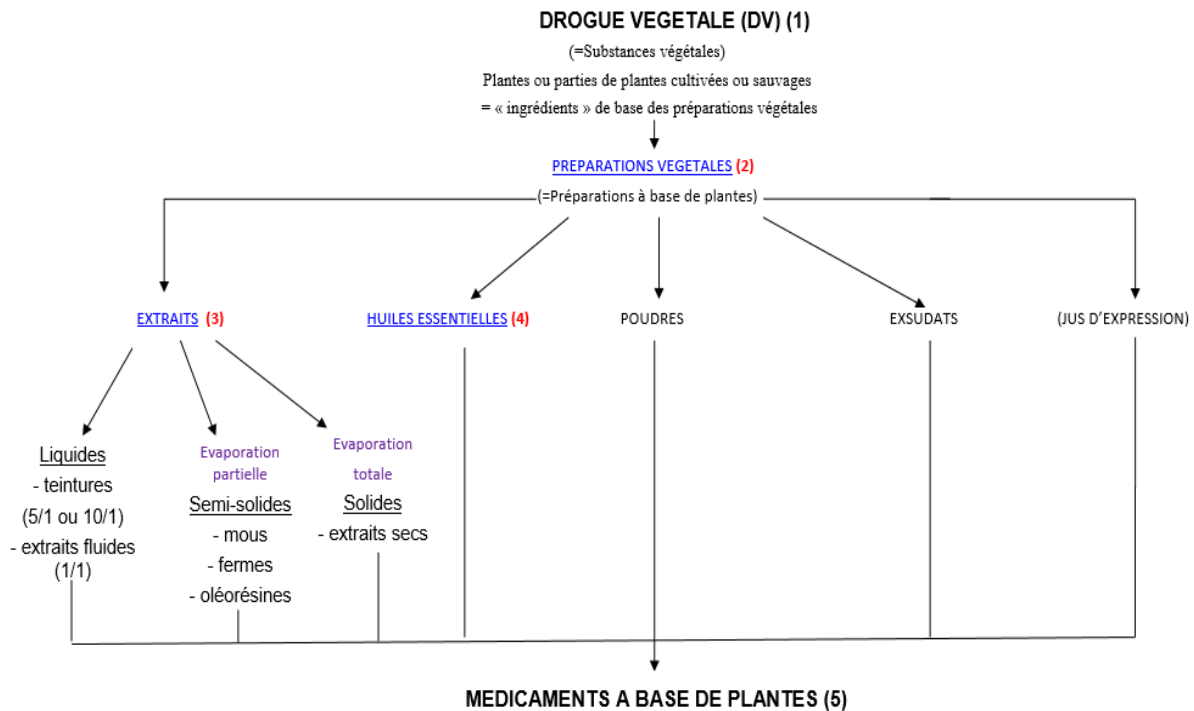
Assurer une bonne conservation signifie que toute activité enzymatique s'arrête le plus rapidement possible après la récolte pour éviter la dégradation de certains constituants et empêcher toute prolifération bactérienne. Pour assurer cela, le séchage apparaît comme une étape décisive. Cependant, suivant les parties de plantes et les plantes elles-mêmes, les conditions de séchages ne sont pas les mêmes. Les écorces et racines doivent être séchées à l'air libre et au soleil alors que les fleurs ne doivent pas sécher au soleil. La température de séchage est aussi importante. Par exemple, une température supérieure à 40°C dénature les principes actifs de la rhubarbe officinale (*Rheum officinale* L.) (Bruneton, 2009).

### ii. Contrôle de la qualité des produits issus de plantes médicinales: concept de drogue végétale

Pour assurer la stabilité de la composition chimique des plantes, des contrôles de qualité doivent être effectués sur :

- la matière première,
- la préparation à base de plante (teinture, macérat, extrait...),
- le « médicament » à base de plante, c'est-à-dire le produit fini .

Nous retrouvons les différentes étapes de fabrication du produit à base de plantes dans le schéma de la Figure 8 (ANSES, 2016). Ces étapes permettent d'assurer une traçabilité du produit, donc de s'assurer que les procédés d'extraction ne font pas varier la qualité des principes actifs (Weniger, 2010).



**Figure 8 : Représentation schématique des étapes de fabrication des médicaments à base de plantes à partir de drogues végétales (ANSES, 2016)**

Lorsque l'on parle de matière première, on entend la substance végétale ou la drogue végétale\* utilisée pour fabriquer des « médicaments » à base de plantes.

La drogue végétale est définie selon la Pharmacopée européenne comme étant « essentiellement des plantes, parties de plantes ou algues, champignons, lichens, entiers, fragmentés ou brisés, utilisés en l'état, soit le plus souvent sous forme desséchée, soit à l'état frais. [...] Les drogues végétales doivent être définies avec précision par la dénomination scientifique botanique selon le système binomial (genre, espèce, variété, auteur). [...] Le terme drogue végétale est synonyme du terme substance végétale utilisé dans la législation communautaire européenne sur les médicaments à base de plante ».

Les plantes médicinales sont des drogues végétales au sens de la Pharmacopée européenne (1433), dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (Annexe 2).

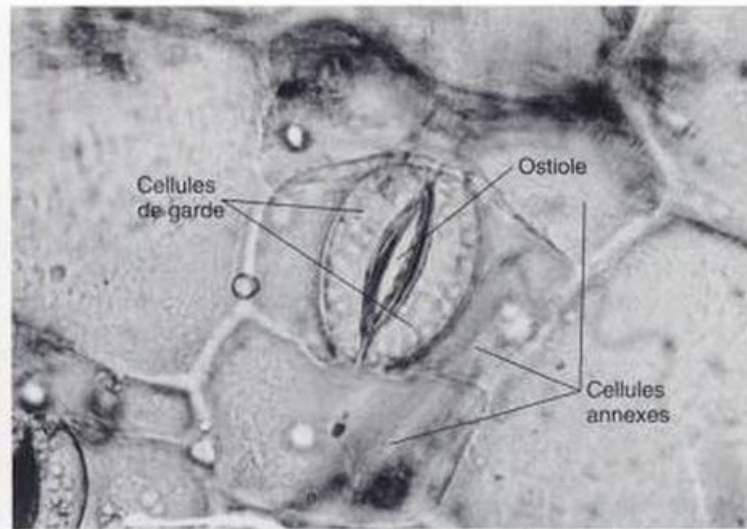
Les drogues végétales sont obtenues à partir de plantes cultivées ou sauvages. Des conditions appropriées de collecte, de culture, de récolte, de séchage, de fragmentation et de stockage sont essentielles pour garantir la qualité des drogues végétales.

## 1. Contrôle analytiques de la drogue végétale

### a. Les contrôles botaniques

Le contrôle botanique de la plante se définit tout d'abord par l'examen des caractères organoleptiques de cette dernière. La forme, la couleur, l'odeur, la saveur voire la texture peuvent donner des informations importantes caractérisant la plante et prouvant que celle-ci n'est pas altérée ou de possède pas d'éléments étrangers. Par exemple, les fleurs de bouillon blanc (*Verbascum thapsis* L.) doivent être jaunes et non grises lorsque la conservation est correcte.

Ensuite, une observation microscopique permet de différencier les morphologies de plantes voisines (Figure 9). Les feuilles de busserole (*Arctostaphylos uva-ursi* L.) à nervation réticulée et possédant des stomates\* anomocytiques (les cellules de garde entourant l'ouverture du stomate sont entourées par des cellules épidermiques sans morphologie particulière) alors que les feuilles d'airelle (*Vaccinium myrtillus* L.) sont à nervation réticulée mais possèdent des stomates paracytiques (les deux cellules annexes sont parallèles aux cellules de garde).



**Figure 9 : Photographie d'un stomate et de ses différents composants : ostiole, cellules de garde et cellules annexes (Hopkins, 2003).**

Enfin une description microscopique est réalisée afin de retrouver certains éléments propres à certaines familles botaniques. Cependant il existe certaines limites à cette description car il est parfois difficile de voir les caractères anatomiques de la morphologie lorsqu'ils existent. Cette étude est réalisée sur « drogue végétal » en coupe ou pulvérisée. L'étude de la belladone ci-dessous en est un exemple (Figure 10).

Belladone *Atropa belladonna* L. – feuilles : cellules à sable d'oxalate de calcium

A - Débris épidermiques avec cellules à parois sinuées et cuticule finement striée ; les stomates sont entourés de 3 ou 4 cellules dont l'une est plus petite.

B - Poils tecteurs pluricellulaires unisériés , peu abondants.

C - Poils sécréteurs rares (pied uni- tête pluricellulaire ou pied pluri- tête unicellulaire).

D - Cellules à sable d'oxalate de calcium.

E - Débris de vaisseaux.

F - Débris de parenchyme chlorophyllien.

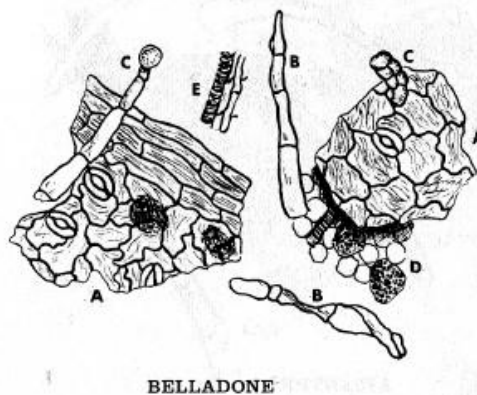


Figure 10 : Contrôle analytique microscopique d'un broyat de Belladone (*Atropa belladonna* L.) (Deysson, 1976)

## b. Contrôles chimiques

Les contrôles chimiques permettent de mettre en évidence les principes actifs dans l'extrait végétal.

Parmi eux, les réactions dites « d'identité », caractérisent certains constituants ou familles de constituants à l'aide de réactions chimiques simples aboutissant à une coloration ou à une précipitation. Par exemple, les drogues végétales riches en tanins, se colorent en bleu-vert voire en noir en présence de chlorure ferrique.

D'autres tests, dits « spécifiques » existent, tels que les tests de fluorescence ou de flottaison et certains indices, tels l'indice de gonflement ou l'indice d'amertume, sont utilisés à ce stade. Ainsi, seul le test de fluorescence permet de distinguer la rhubarbe de Chine, (*Rheum palmatum* L.), du rhapontic (*Rheum rhaponticum* L.). Le rhaponticoside, présent spécifiquement dans le rhapontic produit une fluorescence bleue à partir d'une longueur d'onde de 365 nm (Vercauteren, 2016).

Enfin, les analyses chromatographiques telles que la chromatographie sur couche mince (CCM), la chromatographie en phase gazeuse (CPG) ou encore la chromatographie liquide haute performance (CLHP) peuvent être utilisées (Pharmacopée Européenne Direction Européenne de la Qualité du Médicament & Soins de Santé, 2007).

- La chromatographie sur couche mince (CCM) : L'objectif est de comparer le chromatogramme de la drogue végétale avec des composés de références décrits dans la Pharmacopée Européenne. Il faut au minimum utiliser deux composés de référence pour valider la séparation et l'espacement des bandes observées sur le chromatogramme obtenu. Par exemple, retrouver les alcaloïdes : quinine, quinidine, cinchonine, et cinchonidine en quantité définie au préalable, permet de conclure que la plante étudiée est bien l'écorce de quinquina rouge (*Cinchona succirubra* L.).
- la chromatographie en phase gazeuse (CPG) : Si les substances ont tendance à se volatiliser, on utilisera cette technique. Elle permet de comparer des espèces, sous-espèces ou variétés botaniques entre elles. On pourra comparer des variétés distinctes de menthe poivrée, (*Mentha piperita* L.) ou encore diverses sous-espèces d'achillée millefeuille, (*Achillea millefolium* L.). Cette méthode est très précise et très sensible et peut permettre d'apprécier les variations qualitatives et quantitatives parfois infimes de composés actifs des plantes. Elle peut mettre en évidence des chémotypes \* dans certaines familles.
- La chromatographie liquide haute performance (CLHP) : Cette technique consiste à utiliser des hautes pressions pour analyser des composés fixes non volatiles tels que les alcaloïdes, hétérosides, stéroïdes, vitamines etc....Elle est très sensible et possède un vaste domaine d'application.

Une étude récente de 2011, a travaillé sur l'utilisation simplifiée de la chromatographie en couche mince pour le contrôle des plantes médicinales. Les chercheurs ont comparé l'efficacité de différents agents d'extraction puis identifié et développé trois systèmes de solvants qui sépareraient les composés avec une polarité faible, moyenne et élevée. Au total, l'identité de 81 échantillons de plus de 50 préparations à base de plantes a été vérifiée sur la base des chromatogrammes. Cette méthode récemment publiée par l'Association for African Medicinal Plant Standards (AAMPS) a trouvé une application dans le contrôle de la qualité des plantes médicinales africaines qui sont très importantes dans la pharmacopée africaine (Eloff *et al.*, 2011).

### C. Recherche d'impuretés

Les drogues végétales sont, dans la mesure du possible, exemptes d'impuretés telles que terre, poussière, souillure ou autre contaminant (par exemple une contamination fongique, ou par des insectes). Elles ne doivent pas présenter de signe de pourriture.

L'étape de contrôle des drogues végétales permet de vérifier l'absence d'éléments étrangers. La Pharmacopée européenne regroupe sous ce terme :

- La notion de « parties étrangères » définie par « *tout élément qui provient de la plante-mère, mais qui ne constitue pas la drogue* » (les tiges, fruits...),
- La notion de « matières étrangères » définie par « *tout élément qui est étranger à la plante-mère, d'origine végétale ou minérale* » (matière inorganique, parties d'autres plantes...).

Pour connaître la teneur en ces éléments non désirés, un examen macroscopique est réalisé. Le taux maximal admis de ces particules est de 2% : « *La monographie générale Drogues végétales (1433) impose une limite de 2 pour cent pour les éléments étrangers, sauf indication contraire dans une monographie spécifique. Lorsqu'une limite supérieure à 2 pour*

cent doit être prescrite pour la teneur en éléments étrangers, elle est indiquée dans la monographie spécifique ainsi que le type d'éléments étrangers considérés. Si nécessaire, la monographie précise comment sont identifiés les éléments étrangers » (Pharmacopée Européenne Direction Européenne de la Qualité du Médicament & Soins de Santé, 2007)

La perte au séchage et la teneur en eau sont aussi des paramètres étudiés. En effet, la présence d'eau résiduelle pourrait conduire à des activations enzymatiques qui détérioreraient le produit. De plus, cette eau permettrait le développement de bactéries, levures, ou moisissures.

#### ❖ *Mesure des cendres totales*

La mesure des cendres totales s'effectue par carbonisation de la drogue végétale et par la pesée du produit obtenu. On peut alors savoir s'il y a eu ajout de composés inorganiques comme du sable au moment de la récolte. Le taux de cendre est élevé quand le lavage de la matière première n'a pas été correctement réalisé, ou lorsqu'il y a eu emploi d'engrais à base de nitrates et/ou de sels de potassium.

#### ❖ *L'étude des résidus de pesticides*

Des limites ont été fixées pour les résidus de pesticides et correspondent aux dispositions législatives en vigueur pour les produits alimentaires. Le règlement (UE) n° 396/2005 du Parlement européen et du Conseil du 23 février 2005 définit les limites maximales applicables aux résidus de pesticides présents dans ou sur les denrées alimentaires et les aliments pour animaux d'origine végétale et animale (Journal Officiel de l'Union européenne 2005).

Des exceptions peuvent cependant exister lorsque « une plante requiert une méthode de culture particulière ou lorsqu'elle présente un métabolisme ou une structure nécessitant une teneur en pesticide supérieure à la normale » (Pharmacopée européenne, 2005).

Ainsi, l'importation de matières végétales de pays où la réglementation concernant les limites maximales de pesticides diffère, la persistance de pesticides organochlorés sur des plantes non traités récemment, les cueillettes dans des milieux naturels pollués etc... peuvent être des situations qui mènent à la présence de résidus de pesticides dans les drogues végétales.

#### ❖ *La surveillance des métaux lourds*

Le plomb, le cadmium et le mercure sont présents naturellement à la surface de la terre ou concentrés par les activités humaines. Ils sont absorbés par les plantes en quantités variables et croissantes au cours de l'Histoire.

Des études allemandes ont montré qu'il y a une quantité très variable de contaminants au sein d'une même espèce provenant de différents habitats. Le plomb se concentre principalement dans les feuilles alors que le cadmium se concentre à la fois dans les feuilles et dans les racines. Il ne semble pas y avoir de règles concernant les capacités d'une plante à concentrer ces métaux lourds (Tableau 4).

L'étude précise que les variations de quantité de ces métaux obtenus après infusion des plantes nous montrent que ces derniers sont liés aux différentes façons dont la plante va être contaminée. La contamination sur une grande surface végétale externe conduit à une plus grande quantité de métaux lourds retrouvés après infusion alors que la quantité est plus faible lorsque la plante les a intégrés à l'intérieur de ses cellules.

**Tableau 4 : Répartition du plomb et du cadmium dans l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium* L.), et dans le millepertuis perforé (*Hypericum perforatum* L.) (Hoffman, 2003)**

Métal	Plante	Habitat	Niveau de contamination (mg/kg)				
			Total	Fleur	Feuille	Tige	Racine
Plomb	Achillea millefolium	Terre-plein central	8.41	4.66	<b>23.73</b>	1.34	4.59
		Bord de la route	2.37	2.33	<b>8.90</b>	1.25	4.16
	Hypericum perforatum	Terre-plein central	11.97	5.77	<b>17.82</b>	2.32	4.57
		Bord de la route	1.77	1.85	<b>5.96</b>	1.05	5.06
Cadmium	Achillea millefolium	Terre-plein central	0.34	0.13	<b>0.78</b>	0.33	<b>0.44</b>
		Bord de la route	1.48	0.89	<b>2.17</b>	1.33	<b>2.57</b>
	Hypericum perforatum	Terre-plein central	0.37	0.38	<b>0.54</b>	0.32	<b>0.85</b>
		Bord de la route	5.62	6.97	<b>7.43</b>	3.74	3.30

La surveillance de la teneur en métaux lourds à partir des années 1990, a conduit à établir des limites maximales avec une quantité maximale de 5 ppm pour le plomb, 0,1 ppm pour le mercure et 0,5 ppm pour le cadmium par la Pharmacopée européenne en 2009.

Récemment, sur la base des décisions prises par la Commission européenne de la Pharmacopée, il a été décidé de supprimer l'essai des métaux lourds figurant dans certaines monographies de la Pharmacopée française (11<sup>ème</sup> édition) : « *il est décidé de supprimer l'essai des métaux lourds (2.4.8) dans toutes les monographies de substances (sauf les substances uniquement pour usage vétérinaire) de la Pharmacopée française, 11<sup>ème</sup> édition. [...] Cette suppression entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2017, à une date similaire à celle de la 9<sup>ème</sup> édition de la Pharmacopée européenne* » (JORF n°99 du 27 Avril 2016 texte n°82, 2016). Cette nouveauté ne s'appliquant pas aux substances destinées à un usage vétérinaire, les quantités citées plus haut restent alors de mise pour les produits vétérinaires.

#### ❖ *Le contrôle d'une potentielle radioactivité*

Depuis l'accident nucléaire de Tchernobyl en mai 1986, plusieurs plantes d'usage alimentaire ou thérapeutique ont été contrôlées : la norme officielle en matière de radioactivité impose une limite maximale pour le césium radioactif de 600 Bq/kg pour les plantes d'usage alimentaire. Des travaux ont ensuite été réalisés sur l'influence de la technique d'extraction sur la quantité en éléments radioactifs : les infusions peuvent concentrer un certain degré de contamination, car les radioéléments sont plus solubles dans l'eau chaude. En revanche, les teintures et les extraits alcooliques semblent moins concentrer ces éléments (JOUE, 2016) (Foodwatch et IPPNW (section allemande de l'Association internationale des médecins pour la prévention de la guerre nucléaire) 2011).

#### ❖ *La surveillance de contaminations bactériennes et fongiques*

La contamination par des micro-organismes présents dans le sol, le fumier ou la poussière, est assez fréquente dans les drogues végétales du fait des conditions de récolte et des contaminations par les manipulations lors des conditionnements ultérieurs. On considère que cette contamination est de 10<sup>2</sup> à 10<sup>8</sup> germes par gramme de plante pour la plupart des saprophytes habituels. La présence de germes fécaux est possible mais il faut éviter l'excès

d'entérobactéries et garantir l'absence totale de salmonelles (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS) 2009).

En médecine humaine, il a été conçu une grille permettant de catégoriser les médicaments à base de drogues végétales en fonction de leur concentration en contaminants de ces dernières. On distingue la catégorie A, B et C ainsi que leurs concentrations en contaminants respectifs précisés dans le tableau ci après (Tableau 5) :

- la catégorie A correspond aux médicaments contenant des drogues végétales, avec ou sans excipients, destinés à la préparation d'infusions ou de décoctions avec de l'eau bouillante (exemple : les tisanes, avec ou sans aromatisant),
- la catégorie B correspond aux médicaments contenant, par exemple, des extraits et/ou des drogues végétales, avec ou sans excipients, dont le procédé de production (par exemple l'extraction) ou de prétraitement (par exemple à la vapeur), dans le cas des drogues végétales, permet de réduire le nombre de microorganismes présents jusqu'à un niveau inférieur aux critères spécifiés pour la catégorie,
- la catégorie C correspond aux médicaments contenant, par exemple, des extraits et/ou des drogues végétales, avec ou sans excipients, dont le procédé de production (par exemple l'extraction à l'alcool à faible concentration ou à l'eau non bouillante, concentration à basse température) ou de prétraitement dans le cas des drogues végétales, ne permet pas de réduire suffisamment le nombre de microorganismes présents pour satisfaire aux critères spécifiés pour la catégorie B.

**Tableau 5 : Catégorisation des médicaments contenant des drogues végétales en classe A, B ou C selon leur teneur en contaminants (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS) 2009)**

		Catégorie A	Catégorie B	Catégorie C
DGAT (UFC/g)	Critère d'acceptation	10 <sup>7</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
DMLT (UFC/g)	Nombre maximum admissible	50 000 000	50 000	500 000
	Critère d'acceptation	10 <sup>5</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
	Nombre maximum admissible	500 000	500	50 000
	Escherichia coli (UFC/g)	10 <sup>3</sup>	Absence (1g ou 1ml)	Absence (1g ou 1ml)
	Salmonelles	Absence dans 25g	Absence (25g ou 25ml)	Absence (25g ou 25ml)
	Bactéries Gram (-) résistantes aux sels biliaire (UFC/g) (critère d'acceptation)	/	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>

DGAT = Dénombrement des germes aérobies totaux  
DMLT = Dénombrement des levures/moisissures totales  
UFC = Unité Formant Colonie

Ainsi, le champ d'application de chaque produit à base de drogue végétale est clairement identifié. Cependant, comme il est précisé dans le rapport de l'AFSSAPS, « dans un dossier de médicament à base de plantes, il est toujours possible de déroger à ces normes sur la base d'une évaluation du risque et de l'usage auquel est destiné le médicament considéré ».



Peu de procédés existent pour se débarrasser de ces germes sans altérer la qualité des principes actifs de la plante. La décontamination utilisant de l'oxyde d'éthylène, par exemple, est interdite pour la décontamination des plantes médicinales commercialisées en l'état. De plus, dans le cas où un traitement décontaminant a été utilisé, il est nécessaire de montrer qu'il n'altère pas les constituants de la plante et qu'il ne laisse pas de résidus nocifs.

#### d. Le contrôle de la quantité en principes actifs

Comme nous l'avons vu, les quantités en principes actifs sont variables d'une saison à l'autre voire d'une journée à l'autre et peuvent être suivies par des mesures en chromatographie. Cependant, cela n'est valable que pour les drogues possédant un constituant actif bien défini. Pour les drogues présentant un groupe de constituants actifs, il faut doser l'ensemble de ces constituants. Une évaluation spectrophotométrique est alors pratiquée.

En effet, la chromatographie permet de séparer les constituants d'un mélange mais seulement si celui-ci contient un nombre restreint de molécules. Au-delà d'un certain seuil, dépendant de la technique utilisée, il faut utiliser la méthode de spectrophotométrie. Cette dernière permet l'identification mais aussi la quantification des analytes. C'est sa capacité à détecter spécifiquement une ou plusieurs molécules au sein d'un échantillon très complexe qui est intéressante.

Pour les drogues végétales présentant un « totum » actif sans qu'aucun constituant ou groupe de constituant ne se soit révélé isolément actif, il faut choisir un traceur analytique correspondant à ce « totum ». Cela est alors beaucoup plus délicat.

Enfin, selon l'Annexe I de la Directive Européenne (2001/83/EC) un dosage est indispensable à effectuer si la drogue renferme un constituant toxique (JOUE, 2001).

La pharmacopée a conscience des variations biologiques normales générées par l'environnement et, par conséquent, elle tolère une certaine souplesse quant aux quantités dosées. Les limites sont exprimées soit sous forme d'un minimum requis en principes actifs soit sous forme d'un maximum pour les composés toxiques. Une fourchette [minimum-maximum] est cependant imposée pour certaines drogues ou pour les préparations galéniques titrées.

Par exemple, dans la monographie des parties aériennes fraîches de la passiflore (*Passiflora incarnata* L.), la teneur minimum requise en flavonoïdes totaux (exprimé en vitexine) est de 0,14 pour cent m/m (soit 0,14g de flavonoïdes dans 100g de solution de passiflore).

#### e. Contrôles durant la conservation

Au cours du temps, il faut réaliser des contrôles, d'une part, pour garantir l'efficacité du produit et, d'autre part, pour garantir son innocuité.

Le développement de mycotoxines est particulièrement importante à maîtriser surtout durant le stockage et le transport de la drogue végétale plus que lors des étapes de culture et de croissance du végétal. L'Aflatoxine B1 est courante et toxique, le seuil de 2 µg/kg ne doit jamais être dépassé dans le domaine de l'industrie agro-alimentaire (Weniger 2010). Cette mycotoxine est surtout retrouvée dans le maïs, les cacahuètes, les graines de coton etc... mais peut aussi se retrouver dans les plantes légumineuses telles la vulnéraire (*Anthyllis vulneraria* L.) utilisée en phytothérapie pour ses propriétés diurétique et anti-inflammatoire.

## 2. Contrôle de la préparation à base de plante

La définition de la préparation à base de plante est détaillée en Annexe 3.

L'intérêt de contrôler la préparation finale à base de plante est liée au fait qu'une variabilité importante du produit final est déterminée par les étapes aboutissant à l'obtention de la préparation finale. En effet le séchage peut altérer certains composés actifs intéressants dans la plante de départ. Les conditions d'extraction (nature du solvant d'extraction, température, pH, temps de contact etc...), le degré de concentration de l'extrait et les conditions de conservation de l'extrait, sont des facteurs déterminants dans la conservation ou non des composés actifs originels de la plante. A titre d'exemple, un extrait sec est un extrait pour lequel 1 g d'extrait provient de 15 g de drogue (en poids sec), alors qu'un extrait fluide est un extrait pour lequel 1 g d'extrait provient d'1 g de drogue (en poids sec). Cela nous permet d'obtenir le Drug to Extract Ratio (DER), représentant le rapport de la quantité de drogue par rapport à l'extrait natif (Derbré 2015).

Suivant les plantes ou leurs indications thérapeutiques, on utilise un extrait sec ou un extrait fluide pour garantir la stabilité des composés actifs. Par exemple l'extrait aqueux des sommités fleuries d'aubépine (*Crataegus oxyacantha* L.), présente un effet sédatif alors que la teinture alcoolique de cette même plante, présente des propriétés spasmolytiques (Derbré 2015).

De même, l'extrait aqueux de sommités fleuries de la reine des prés (*Filipendula ulmaria* L.), présente des propriétés anti-inflammatoires lorsqu'il est préparé à froid (on parle de macérat), alors qu'il est complètement inactif s'il est préparé à chaud (ou infusé).

## 3. Contrôle du médicament à base de plante

L'inconstance de la composition du médicament à base de plante, ou produit fini, découle bien évidemment des étapes précédentes (récolte, séchage, extraction, conservation etc...) mais aussi des effets liés à la mise en forme galénique et la nature des excipients. Il faudrait vérifier qu'il ne peut y avoir d'interactions entre les excipients et les extraits de plantes mais ceci est rarement vérifiable. L'utilisation d'excipients connus et non toxiques doit être privilégié.

## 4. Réalisation de monographies

Les contrôles effectués sont écrits dans le dossier d'enregistrement ou dans l'AMM de chaque produit. Les caractéristiques de ces contrôles sont issues de monographies officielles. La monographie officielle générale « Drogues végétales (1433) » s'applique à toutes les drogues végétales à usage médicinal et les dispositions qui y figurent sont à prendre en compte lors de l'élaboration des monographies spécifiques. On retrouve les monographies officielles de la pharmacopée européenne sous la dénomination du « *Guide pour l'élaboration des monographies de drogues végétales et préparations à base de drogues végétale, Pharmacopée Européenne Direction Européenne de la Qualité du Médicament & Soins de Santé, Edition 2007* » (Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé (ANSM), Pharmacopée française, 1996) (Annexe 4).

En l'absence de monographie dans la pharmacopée européenne, d'autres monographies officielles (Pharmeuropa), de normes AFNOR (Agence Française de Normalisation) ou de monographies internes sont réalisées par le fabricant. Beaucoup d'autres types de monographies existent comme la monographie d'usage, thérapeutique, mixte, de sécurité d'emploi, toutes publiées par l'ANSM en France.

A titre d'exemple, la monographie d'usage repose sur le recensement d'usages locaux ou régionaux de plantes médicinales. Il n'existe cependant pas de monographies à l'usage des plantes médicinales spécifiques à la pharmacie vétérinaire.

## 5. Bilan concernant le contrôle qualité des plantes médicinales

Comparativement aux médicaments allopathiques, le contrôle de la qualité des plantes médicinales est plus difficile. En effet, tous les principes actifs présents dans les drogues végétales ne sont pas toujours identifiés. Aussi, la standardisation, la stabilité et le contrôle qualité des produits issus des plantes est difficile.

C'est pourquoi obtenir une bonne qualité en matière de source de matières premières et mettre en place des bonnes pratiques de fabrication sont certainement les étapes essentielles du contrôle de qualité des plantes médicinales. Ne pouvant pas contrôler le produit fini, il est indispensable de pouvoir contrôler toutes les étapes de fabrication du produit. La mise en culture, la collecte, la conservation, voire l'obtention des principes actifs d'intérêt sont autant de points à maîtriser pour s'assurer de la stabilité du médicament à base de plante. S'appuyant sur le principe de l'obligation de moyens, il faut maîtriser les étapes en amont pour améliorer la qualité en aval.

*La qualité des plantes médicinales est un point essentiel dans l'utilisation de la phytothérapie afin d'assurer une concentration en principes actifs optimal. Ainsi l'étude de l'origine des plantes et la gestion de la production de drogues végétales ou de préparations à base de plantes doivent être correctement réalisés. Une fois la drogue végétale obtenue elle peut subir plusieurs transformations afin de pouvoir être conservée et utilisée dans le cadre d'un traitement médical. Les différentes formes galéniques ainsi obtenues ne présenteront pas les mêmes concentrations en principes actifs. Il semble alors important de les connaître afin d'optimiser l'efficacité et l'observance du traitement.*

## D. Différentes formes galéniques des plantes médicinales

La forme galénique des plantes médicinales joue un rôle essentiel dans l'activité thérapeutique de ces dernières. En effet, suivant le principe d'extractions appliquées, la qualité et la quantité des molécules actives dans la plante ne seront pas retenues. Par exemple :

- une tisane va permettre d'extraire les molécules hydrosolubles (solubles dans l'eau),
- une teinture-mère, produite à partir d'alcool de fort degré en contact avec la plante, extrait des principes actifs alcoolosolubles (solubles dans l'alcool),
- un mélange d'eau et d'alcool, génère une extraction plus complète (Morel 2008).

Ainsi, il peut être important de privilégier certaines formes galéniques en fonction des principes actifs que nous voulons retrouver.

Le choix du mode d'extraction dépend du but thérapeutique voulu et de la plante concernée. Par exemple, s'il s'agit d'un traitement dit « de fond » lors de drainage\*, la notion de dose est secondaire et de fortes quantités en principes actifs sont inutiles. C'est pourquoi l'utilisation de teintures mères, formes peu concentrées, peut suffire. Dans le cas d'une maladie précise, dans laquelle une plante ayant fait la preuve pharmacologique de son activité est indiquée, il faut prescrire des doses plus fortes. Ces doses sont présentes dans une forme adaptée à l'extraction des principes actifs.

La notion qui est alors importante est celle de l'équivalence galénique (Derbré, 2015).

## i. Notion d'équivalence galénique

Pour pouvoir comparer les produits et leur concentration en principes actifs, il est nécessaire d'avoir un référentiel. Il a donc été défini des ratios, appelés équivalence galénique.

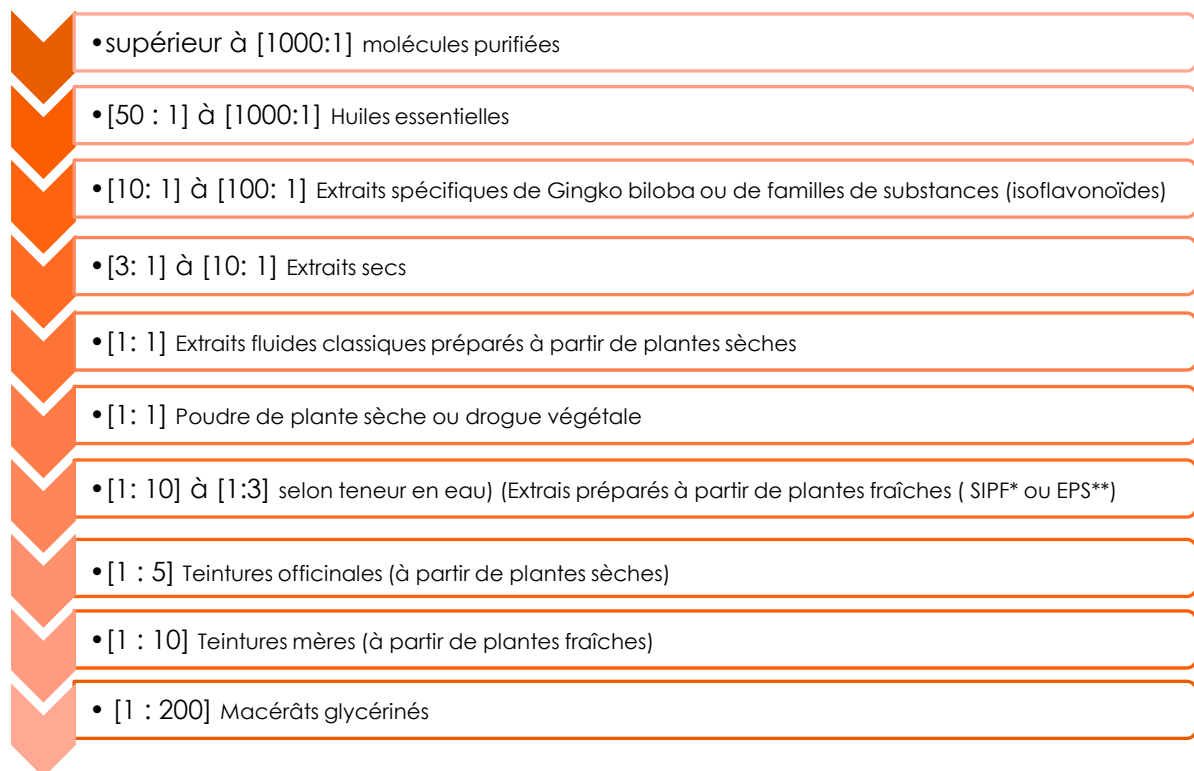
Ce ratio est aussi appelé Drug to Extract Ratio (DER) ou encore Rapport Drogue/extrait natif. C'est le rapport entre la quantité de drogue sèche et la quantité d'extrait obtenu.

L'étalon de référence est la poudre de plante sèche, dont le ratio est fixé arbitrairement à [1 : 1]. Ce ratio signifie que 1 g de la plante x sèche est nécessaire pour obtenir 1 g d'extrait de plante.

Ainsi on obtient des extraits plus ou moins concentrés, par exemple :

- un extrait sec de millepertuis [4-7 : 1] signifie qu'il faut 4 à 7 g de plante sèche de millepertuis, pour obtenir 1 g d'extrait. L'extrait est donc plus concentré que la poudre de plante sèche de départ,
- une teinture d'arnica [1 :10] signifie qu'il faut 1 g de plante sèche d'arnica, pour obtenir 10 g d'extrait. L'extrait est alors moins concentré que la poudre de plante sèche de départ.

On peut alors classer les différents types de galéniques du plus concentré au plus dilué (Figure 11).



**Figure 11 : Classification des différents types de galéniques du plus concentré au plus dilué (d'après Morel, 2008).**

Des correspondances entre les différentes galéniques peuvent alors s'en déduire. On considère qu'un gramme d'extrait sec de plante correspond à (Grosmond, 2001):

- 5 g d'extrait fluide ;
- 5 g de plante sèche ;
- 50 g de teinture mère ;
- 30 g de plante fraîche ;
- 500 g de macérat glycéринé 1D.

## ii. Description des formes galéniques

Les différents types de galéniques rencontrés en phytothérapie sont élaborés à partir de plantes fraîches ou de plantes sèches. Bien que la plante fraîche soit la forme qui permet de préserver l'intégralité de tous ses constituants, son administration est rarement recommandée, car son appétence est souvent médiocre pour les animaux.

Ainsi, les formes galéniques majoritairement utilisées en phytothérapie vétérinaire sont les poudres de plantes sèches, les extraits de plantes standardisés (EPS), les huiles essentielles et hydrolats\* en usage externe surtout et enfin les macérats glycéринés dans quelques cas particuliers (Garber, 2015).

### 1. Galénique à partir de plantes fraîches

#### a. Les préparations liquides

##### ❖ *Suspension intégrale de plante fraîche*

Une suspension intégrale de plante fraîche (SIPF) est une préparation qui conserve en principe le totum de la plante et est définie par la pharmacopée européenne. En effet, il n'y a pas de dégradation ni d'évaporation des composants. La plante fraîche est cryobroyée le plus rapidement possible après la récolte. Elle est ensuite mise dans une suspension d'alcool à 30° pour bloquer les dégradations enzymatiques. Ce procédé très original de stabilisation et de conservation préserve ainsi l'intégrité de la plante fraîche et donc les constituants tels qu'ils se trouvaient à l'état natif dans la plante fraîche (ANSES, 2016).

Un procédé de fabrication breveté utilise l'ultra-pression moléculaire afin d'obtenir un micro-broyat de la plante totale. Ce procédé améliorerait la biodisponibilité des composés par rapport à la poudre de plante sèche (Morel, 2008). Le mode d'obtention de ces SIPF inclut les étapes suivantes : la culture des plantes médicinales, la récolte, le cryobroyage, le mélange et la macération, la centrifugation, l'ultrapression moléculaire et la stabilisation du produit. L'utilisation est facile : une dilution dans un volume d'eau quelconque suffit à préparer une solution buvable. Cette préparation possède cependant quelques inconvénients, à savoir :

- elle contient des éléments non intéressants pour l'aspect thérapeutique, tels que la cellulose et la lignine de la paroi de la cellule végétale, dans la préparation. La concentration en principes actifs est faible et les quantités nécessaires sont donc conséquentes pour traiter des animaux de taille imposante comme les bovins ou les chevaux (Labre, 2007),
- peu de plantes sont préparées de cette manière,
- peu de données sont disponibles concernant la correspondance du produit par rapport aux formes galéniques de référence,
- le prix du procédé est un déjà un facteur limitant pour l'usage humain, ainsi son utilisation en est limitée en médecine vétérinaire.

❖ *Extrait fluide glycéринé de plante fraîche (ou Extrait de plantes standardisé = EPS)*

Les extraits de plantes sont définis selon la pharmacopée européenne et détaillé dans l'Annexe 5. Les extraits fluides glycéринés ne correspondent pas à la définition d'un extrait fluide classique, selon la pharmacopée.

L'extrait fluide glycéринé a été inspirée de la précédente. Il s'agit d'un cryobroyage d'une plante fraîche suivi de plusieurs extractions dans un mélange d'alcool et d'eau à des degrés de concentration croissante. On obtient un ensemble complet de principes actifs hydrosolubles et liposolubles. L'alcool est ensuite éliminé par évaporation sous vide. Enfin, l'extrait est remis en suspension dans une solution glycéринée\* (15% d'eau et 85 % de glycéрine), afin d'assurer la conservation du produit. L'ensemble des opérations est réalisé à basse température et à l'abri de l'air (Morel, 2008). Cette méthode est couverte par un brevet détenu par Phytoprevent (du Groupe PiLeJe, Paris, France) et les produits ainsi obtenus sont considérés comme des médicaments à base de plantes (ANSES, 2016).

Cette forme galénique conserve le totum de la plante du fait de l'utilisation de la plante fraîche au départ. En effet, certaines plantes sont plus efficaces quand elles sont employées fraîches comme la bardane, (*Arctium lappa* L.) et la valériane, (*Valeriana officinalis* L.).

Cette forme galénique est facile d'utilisation en médecine vétérinaire bien que certaines possèdent une odeur assez forte et répulsive pour les animaux comme le chat ou le chien. L'extrait de bardane est à conseiller afin de masquer l'odeur des autres extraits. Il faut veiller aux quantités administrées car la glycéрine présente dans les EPS peut induire de la diarrhée chez certains patients (Faivre, 2016). Leur coût limite encore leur utilisation en élevage des animaux de rente (Labre, 2007).

b. *Les teintures mères et les teintures mères homéopathiques*

La notion de teintures mère est définie par la pharmacopée européenne et est présentée à l'annexe 6.

Une teinture mère est préparée à partir d'une macération de plante fraîche dans l'alcool. Elle n'est pas prévue initialement comme un produit de phytothérapie mais comme produit de départ pour les dilutions homéopathiques. La plante fraîche est en général macérée pendant 21 jours dans de l'alcool à 95° jusqu'à obtenir un titre alcoolique final de 70° puis on décante et on filtre. Le degré d'alcool nécessaire à l'extraction des composés actifs est variable selon leur nature. Par exemple, il est préférable d'extraire les polysaccharides dans un solvant à faible degré d'alcool (15 à 25%) alors que, pour extraire les résines, des solvants à fort degré d'alcool sont nécessaires (90% ou plus) (Yarnell, 2007).

Le rapport d'extraction est plutôt peu concentré mais, du fait de l'utilisation d'une plante fraîche au départ, les cliniciens se sont aperçu que l'efficacité était supérieure.

Du fait que la préparation de départ ne soit pas destinée à la phytothérapie, il est parfois impossible de trouver une teinture mère réalisée à partir de certaines parties de plantes intéressantes en thérapeutique. Par exemple, la teinture mère de tussilage, (*Tussilago farfara* L.), est réalisée à partir de la plante entière. Or, seules les fleurs de tussilage sont utilisées pour calmer la toux et la plante entière contient en outre des alcaloïdes pyrrolizidiniques toxiques (Morel, 2008).

L'utilisation de l'alcool pour la conservation est un excellent choix car c'est le meilleur conservateur des plantes. La durée de validité de ce produit est d'environ cinq ans à partir de la date de fabrication. L'absorption du produit obtenu est facilitée et la

biodisponibilité des principes actifs est très bonne. Cependant, la quantité d'alcool à consommer peut être non négligeable pour certains animaux de petite taille et le goût alcoolisé peut aussi déplaire (Labre, 2007).

### c. Macérâts glycélinés

Les macérâts glycélinés sont obtenus par macération de bourgeons ou de jeunes tissus végétaux (jeunes feuilles, racelles, jeunes écorces). Ils sont peu riches en principes actifs mais leur intérêt réside dans l'utilisation de tissus jeunes, en croissance donc à métabolisme très actif. Ils font partie de ce que l'on appelle la gemmothérapie. L'obtention des macérâts glycélinés est décrit dans la Pharmacopée française dans la monographie « Préparations homéopathiques ». On réalise une macération de bourgeons frais ou d'un autre tissu végétal en croissance au 1/20<sup>ème</sup> de poids sec dans de la glycérine alcoolisée. Après 3 semaines de macération, le végétal est pressé, et le liquide obtenu est filtré. On réalise alors une dilution au 1/10<sup>ème</sup> dans un mélange eau-alcool-glycérine. On fait enfin subir au produit une forte agitation ou dynamisation. Cela permet d'augmenter le pouvoir thérapeutique du macérât selon les principes appliqués en homéopathie. La dilution au 1/10e, ou première dilution décimale Hahnemannienne (1DH) est la seule forme de prescription des macérâts glycélinés. Au final 1 g de drogue sèche va donner environ 200 g de macérât (Grosmond, 2012).

Les macérâts glycélinés sont expérimentalement très actifs, car les parties embryonnaires du végétal contiennent énormément d'hormones végétales et de régulateurs de croissance, comme les gibbérellines et les auxines.

Ces jeunes organes végétaux possèdent également beaucoup d'acides aminés et de vitamines. Pour certaines plantes, la quantité de principes actifs seraient même plus importante dans les bourgeons relativement à la quantité que l'on retrouve sur la plante entière. Le bourgeon de tilleuil, (*Tilia tomentosa* L.) est plus riche en farnésol que la feuille. Cet alcool sesquiterpénique possède des propriétés neuro-régulatrices sédatives et antispasmodiques (Morel, 2008).

L'expérience clinique de certains praticiens en phytothérapie montre que les macérâts glycélinés auraient une meilleure action sur les processus naturels de régulation plutôt que sur les organes directement (Morel, 2008).

Ils sont plutôt employés sur les jeunes animaux du fait de leur parfaite tolérance et de leur très faible teneur en alcool mais restent tout de même peu utilisés en phytothérapie vétérinaire.

## 2. Formes galéniques préparées à partir de plantes sèches

### a. Poudres de plante sèche

Pour parvenir à une poudre de plante sèche, la plante est récoltée puis séchée le plus souvent à l'air et peu au soleil pour éviter la dégradation des principes actifs par les UV. Ensuite la plante séchée obtenue est mise en poudre. On peut mettre en poudre la plante en utilisant un mortier ou en utilisant une pulvérisation d'azote liquide et un broyage à froid de la plante séchée. Cette manipulation est aussi appelée cryobroyage (Garber, 2015).

Les poudres ainsi obtenues doivent être conservées dans des récipients fermés, à l'abri de l'humidité et de l'oxydation. Elles peuvent être conditionnées en gélules ou incorporées à des condiments minéraux ou vitaminés, des pierres à lécher ou des granulés.

La poudre de plante correspond à la définition de la Pharmacopée Européenne de « drogue végétale »\* et bien qu'elle coïncide strictement avec le totum de la plante, on ne

connaît pas bien sa biodisponibilité et son devenir dans l'organisme. On sait seulement que la granulométrie ou le degré de finesse de la poudre joue un grand rôle dans la biodisponibilité : celle-ci est meilleure si la poudre est très fine. La poudre se délite au niveau de l'estomac (ou des estomacs dans le cas des polygastriques), et sa solubilité, son absorption et la qualité de ses principes actifs peuvent être modifiés voire altérés en fonction du pH du milieu notamment.

De plus, cette poudre possède une très mauvaise stabilité dans le temps. L'éclatement des cellules végétales mélange les huiles essentielles aux autres composés, les processus d'oxydo-réduction sont facilités par la grande surface d'échange avec l'air et l'absence de conservateur, les dégradations enzymatiques peuvent altérer les composants, etc...(Morel, 2008).

Peu de solutions sont envisageables pour améliorer cette forme galénique. En effet, on ne connaît pas les conséquences sur les principes actifs de l'ajout d'un conservateur, par exemple. La plupart des plantes se conservent mieux en restant entières que si elles sont broyées. Il est donc conseillé de les broyer au dernier moment pour la réalisation des préparations extemporanées.

Quelques autres conseils sont ainsi résumés dans l'encadré suivant (Tableau 6) :

**Tableau 6: Quelques conseils quant à l'utilisation des poudres de plantes sèches (Morel, 2008)**

- Utiliser des poudres de plantes riches en éléments minéraux comme le silicium de la prêle, le soufre du radis noir, le potassium du chiendent. En effet ces minéraux seront plus assimilables si on applique un cryobroyage car ils sont véritablement métabolisés par le végétal au départ.
- Utiliser les poudres de plantes pour des plantes qui se bonifient avec le temps comme c'est le cas pour le ginseng, (*Panax ginseng* L.)
- N'utiliser ces poudres que dans un temps très courts après la fabrication
- Utiliser ce type de galénique pour des parties de plantes peu fragiles comme l'écorce, la racine, et feuilles épaisses.
- Ne jamais utiliser les poudres de plantes pour les plantes à essences ou celles contenant des principes actifs rapidement altérables.

Les plantes sèches représentent cependant la forme d'utilisation la plus simple et la moins onéreuse en phytothérapie vétérinaire. Les plantes sèches peuvent être administrées sous forme de tisanes, ou mélangées à un aliment appétant. Il est intéressant, si l'affection n'est pas aiguë, d'incorporer des quantités croissantes de poudre sur quelques jours pour accoutumer l'animal à son traitement. L'administration de poudre de plante jusqu'à 50 g par jour, est tout à fait envisageable sur un cheval ou un bovin, par exemple. L'utilisation de miel ou de mélasse peut être une aide à l'administration de ces poudres pour les animaux de rente ou les chevaux. Un mélange avec de la pâtée peut en être une autre pour les animaux domestiques (Labre, 2007; May, 2014).



## b. Préparation de tisanes

La tisane est la forme galénique traditionnelle par excellence. Les principes actifs sont extraits avec de l'eau bouillante. Elle ne permet pas seulement l'extraction des principes actifs hydrosolubles car l'action de la chaleur fait éclater la cellule végétale qui libère alors d'autres principes actifs comme les huiles essentielles. Cependant, pour les plantes riches en mucilages ou en huiles volatiles, les meilleurs extraits sont obtenus avec de l'eau froide.

Correctement réalisée, la tisane est stable dans sa composition en principes actifs si la plante de départ est de bonne qualité. En effet, la cellule végétale est assez évoluée pour maintenir son intégrité en l'absence d'eau. Ceci a été acquis afin de subsister lors des périodes de sécheresse. Dans ces périodes là, la plante conserve son contenu en principes actifs, ses principes volatils, en particulier les huiles essentielles. La conservation de la plante sèche peut se prolonger jusqu'à environ un an selon l'organe concerné (Morel, 2008).

L'utilisation en phytothérapie vétérinaire des tisanes requiert des concentrations élevées en matières premières. Un à deux litre d'eau seront nécessaires pour infuser 50 g de plantes sèches pour l'administration chez les bovins adultes, 30 à 50 g pour les chevaux et 5 à 10 g pour les veaux et petits ruminants (Labre, 2007).

Une tisane a aussi un intérêt lorsque l'on recherche une augmentation de la fréquence des émissions d'urine. C'est le cas lorsque la maladie en question produit des toxines que l'on souhaite les éliminer par les urines. Les maladies concernées sont multiples, comme :

- les troubles par déséquilibre des apports alimentaires (acidose, alcalose, excès d'urée ...),
- les infections toxigènes (mammites colibacillaires etc...) et les suites d'intoxications,
- les maladies accompagnées de déshydratation comme les diarrhées (Labre, 2007).

Elles constituent aussi de très bonnes alternatives lorsque l'administration d'alcool est contre-indiquée. Les tisanes peuvent être conservées par réfrigération, ou par congélation, pendant deux à trois jours. On peut congeler la tisane et la mélanger ensuite à l'eau de boisson.

Plusieurs procédés permettent d'obtenir des extraits aqueux de plantes médicinales ou tisanes: les infusions, décoctions, macérations de plantes sèches et digestion. Ces différents procédés sont appliqués à toute une liste de plantes décrites par l'ANSM sur un document de la Pharmacopée française de 2013. Il permet de savoir quel procédé d'extraction doit être appliqué à chaque plante médicinale.

### ❖ *Infusion*

L'infusion consiste à verser sur la plante de l'eau bouillante, à couvrir le récipient et à laisser infuser 10 à 15 minutes. Elle convient aux parties fragiles de la plante, les fleurs, les feuilles et les sommités fleuries. Après refroidissement, le mélange est filtré avant d'être administré.

### ❖ *Décoction*

Les décoctions sont réservées aux parties de plantes pour lesquelles l'extraction est difficile. Les parties rigides des plantes, comme les racines, les tiges, l'écorce, les feuilles

coriaces etc... sont soumises à ce genre de préparation. Elles sont placées dans de l'eau froide qui est portée à ébullition pendant 5 à 15 minutes. Le mélange est ensuite refroidi, puis filtré avant d'être administré.

#### ❖ *Macération de plantes sèches*

Les macérations de plantes sèches sont parfois employées pour des substances qui ne supportent pas une température trop élevée. Il s'agit de maintenir la plante en contact avec l'eau à température ambiante pendant 30 minutes à 4 heures. Cette technique d'extraction est utilisée pour la fabrication des « élixirs floraux ». La macération des pétales de fleurs pendant un temps donné permet d'obtenir ces produits. Enfin, on utilise la macération pour ramollir une drogue ou permettre aux mucilages de gonfler dans l'eau comme c'est le cas des graines de lin, (*Linum usitatissimum* L.) utilisées comme laxatif doux.

#### c. Teintures alcooliques ou teintures officinales

Pour les teintures alcooliques, le principe est le même que pour les teintures mères mais la plante source est une plante sèche. Différents degrés d'alcool sont utilisés pour extraire les composés actifs. Ces formes galéniques ne sont cependant pratiquement jamais utilisées en phytothérapie.

#### d. Extraits de plantes sèches

##### ❖ *Extraits fluides classiques*

Les extraits fluides classiques sont définis par la pharmacopée européenne comme étant « *des préparations liquides dont, en général, 1 partie en masse ou en volume correspond à 1 partie en masse de drogue végétale ou de matière animale séchée. Ces préparations sont ajustées, si nécessaire, de façon à répondre aux exigences de la teneur en solvants, et, dans les cas appropriés, en constituants* ». Leur production est aussi définie : « *Les extraits fluides sont préparés en utilisant de l'éthanol de titre approprié ou de l'eau pour extraire la drogue végétale ou la matière animale ou par dissolution d'un extrait sec ou mou (produit en utilisant la même concentration de solvant d'extraction que dans la préparation de l'extrait fluide par extraction directe) de la drogue végétale ou de la matière animale, soit dans l'éthanol de titre approprié soit dans l'eau. Les extraits fluides sont filtrés si nécessaire.* » (ANSES, 2016).

Ainsi, lors de la mise en place de ce procédé, la poudre de plante sèche subit une lixiviation\* par plusieurs passages dans de l'alcool éthylique. L'opération se déroule dans des conditions de pression réduite et à température ambiante afin de stabiliser les composés actifs sensibles à la chaleur. L'extrait fluide possède alors un rapport d'extraction de [1 :1] c'est-à-dire le même que la poudre de plante de référence mais sous forme liquide. Cela lui assure une bonne stabilité dans le temps. Cependant, peu de plantes sont traitées de cette façon en phytothérapie vétérinaire en raison de la variabilité induite par les processus de fabrication ainsi que leur coût (Morel, 2008).

##### ❖ *Extraits secs*

Ces extraits secs ne doivent pas être confondus avec les poudres de plantes. Selon la pharmacopée européenne, les extraits secs sont des « *préparations solides, obtenues par évaporation du solvant ayant servi à leur production. Sauf indication contraire dans la*

monographie, les extraits secs présentent une perte à la dessiccation d'au maximum de 5 pour cent m/m.» (avec m/m exprimé en pourcentage massique\*). Ils subissent une série d'opérations bien spécifiques. Tout d'abord, la première phase permet l'extraction des principes actifs à partir de macérât ou de lixiviation de la plante broyée. Cette étape peut se réaliser soit dans l'eau alors on obtient un extrait sec aqueux, soit dans l'alcool et on obtient un extrait sec hydro-alcoolique. S'en suit une étape de filtration et de concentration sous pression réduite et à basse température pour obtenir un extrait liquide, qui est alors séché pour donner un extrait sec à proprement parler. Lors de la phase de séchage, le solvant est éliminé par nébulisation pour les produits de phytothérapie.

La concentration en principes actifs du produit fini est plutôt forte mais les dégradations sont inévitables. Les principes actifs thermolabiles\* et volatils, comme les huiles essentielles, disparaissent. La mauvaise stabilité dans le temps et le coût justifient qu'ils soient peu utilisés en phytothérapie vétérinaire (Morel, 2008).

### 3. Autres formes galéniques

Beaucoup d'autres formes galéniques peuvent être utilisées en phytothérapie vétérinaire.

Les sirops phytothérapeutiques sont confectionnés dans le but d'améliorer la palatabilité\* des drogues végétales. Ils sont fabriqués à partir d'un extrait liquide aqueux ou alcoolisé de plantes sèches mélangé à une solution sucrée ou du miel. Le sucre joue également le rôle de conservateur dans cette présentation (Fougère et Wynn, 2007a).

Les crèmes et lotions à base de plantes médicinales sont utilisées en phytothérapie dans le traitement d'affections cutanées focales, aiguës ou chroniques. L'émulsification d'une phase aqueuse (tisane ou extrait liquide hydro-alcoolique) dans une phase huileuse (huile essentielle, par exemple, ou crème hydratante neutre) permet leur confection. On peut aussi utiliser comme base neutre du Cérat de Galien, pommade du nom du célèbre médecin grec du II<sup>ème</sup> siècle et créateur de la galénique. Cette pommade est définie selon la pharmacopée européenne et contient de la cire d'abeille blanche, de l'huile d'amande raffinée, du borax (un conservateur), et de l'eau aromatisé de rose.

Ainsi l'arnica, (*Arnica montana* L.) le souci, (*Calendula officinalis* L.) et l'aloès, (*Aloe vera* L.) sont très utilisés en application topique sous ces formes galéniques (Garber, 2015).

L'arnica est souvent utilisé sous forme de cataplasme pour soulager les douleurs musculaires et favoriser la cicatrisation des lésions tendineuses. Cette préparation est élaborée en mélangeant des plantes écrasées, fraîches ou sèches, avec une quantité d'eau minime pour créer une pâte épaisse qui est appliquée directement sur la plaie ou la zone à traiter. Les bandages à l'arnica sont obtenus en humidifiant un tissu doux avec l'extrait de plante, et appliqués sur la zone concernée. Les bandages à base de camomille sauvage, (*Matricaria recutita* L.) apaisent la douleur oculaire lors de conjonctivite. Les bandages et cataplasmes s'appliquent froids ou chauds selon la maladie (Wynn et Fougère 2007a).

On peut ainsi résumer les différentes formes galéniques utilisées en phytothérapie grâce au schéma suivant (Figure 12) :

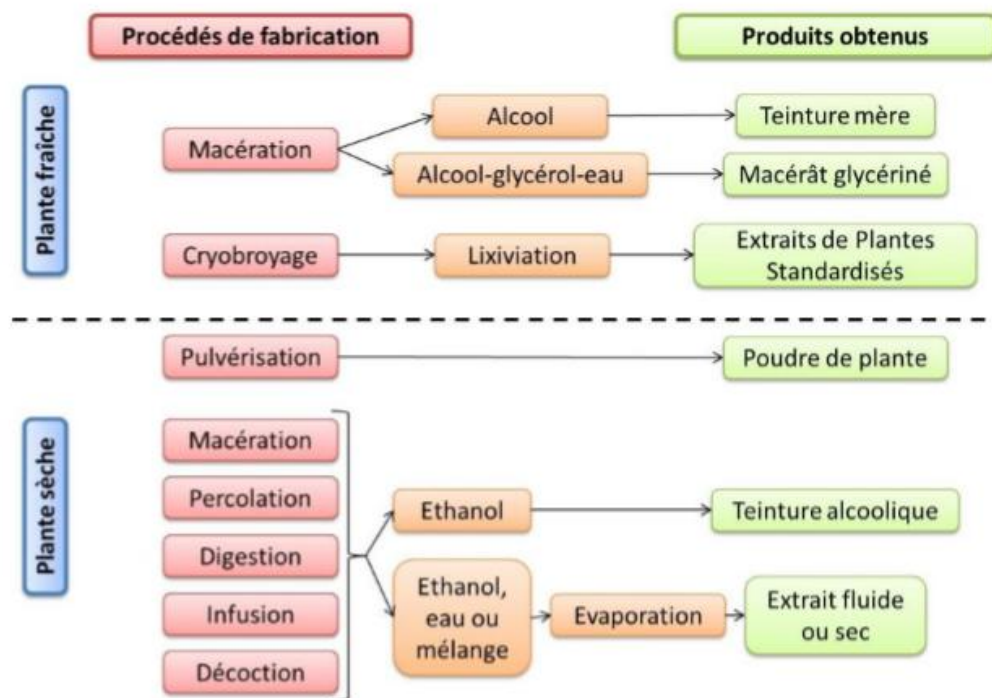


Figure 12 : Représentation schématique des différentes galéniques en phytothérapie obtenues à partir de plantes fraîches ou sèches

### iii. Dosages des préparations à base de plantes médicinales

Déterminer la posologie la mieux adaptée à chaque animal pour chaque maladie est un véritable parcours du combattant au vue de la rareté des données scientifiques disponibles sur ce sujet. Les facteurs à prendre en compte sont nombreux comme le type d'animal, sa physiologie et la métabolisation des plantes médicinales, son état physiopathologique, la voie d'administration qui doit être à la fois efficace et pratique, la fréquence des administrations, le choix de la forme galénique vis-à-vis de la maladies visée etc..... Face à ces considérations, peu de réponses sont apportées par la littérature en phytothérapie. Malgré ce manque d'informations, quelques ouvrages apportent quelques pistes dans la prescription de certaines formulations (Labre 2007; May 2014; Schoen, Wynn 1998; Wynn, Fougère 2007a; Heitz, et Delbecque, 2007).

Dans la démarche de prescription, il faut se demander tout d'abord si la phytothérapie peut être utilisée seule ou si elle doit accompagner d'autres traitements conventionnels ou d'autres traitement de support. Ensuite, certains auteurs proposent de caractériser l'animal dans son ensemble, afin de faire une liste des anomalies présentes et leur lien potentiel entre elles. Le but étant de soigner l'individu dans sa globalité il faut trouver des plantes qui correspondent à l'ensemble des anomalies observées. Cette démarche est un travail fastidieux qui demande quelques années d'expérience.

Une fois cette réflexion faite, il est conseillé d'utiliser des plantes ayant une action majeure sur la pathologie en question afin de limiter le nombre de plantes à utiliser. On remarque alors toute l'importance de bien connaître la pharmacognosie des plantes pour

pouvoir bien les choisir. Le but de cette association de plantes est de combiner des effets complémentaires mais aussi de renforcer les propriétés thérapeutiques des plantes tout diminuant leurs effets secondaires.

Par exemple, lors d'œdème mammaire, on associe des plantes diurétiques comme le pissenlit, l'orthosiphon etc... avec des plantes à action veino-lymphatique\* comme le marron d'Inde (Labre, 2007).

Le but est donc de trouver la plante qui cumule plusieurs actions favorables pour le patient. Les plantes à « tropisme » comme vu dans le chapitre « b. Notions clés autour de la phytothérapie v. Le tropisme des plantes » en est un exemple. Mais ce n'est pas toujours aussi simple et, même si certaines plantes ont un domaine d'action privilégié, leur composition chimique représente une véritable mine d'or dans les possibilités d'application en thérapeutique. Comment savoir alors en quelles quantités le mélange de plante doit se trouver et combien en donner ? Le tableau suivant expose les quantités recommandées ces dernières années en matière de plantes sèches et d'extraits de plante standardisés ou EPS (Tableau 7).

**Tableau 7: Posologies recommandées chez les nouveaux animaux de compagnie (NAC), les carnivores domestiques, les chevaux et les animaux de production (modifié d'après Wynn et Fougère, 2007a; Faivre, 2016)**

	Nouveaux animaux de compagnie = NAC : lapins, hamsters...	Carnivores domestiques : chiens et chats	Petits ruminants et veaux	Chevaux	Bovins adultes
<b>Plantes sèche en infusion</b>	½ à 1 cuillère à café	1 à 2 cuillères à café	5 à 10 g	30 à 50 g	50 g
<b>Extraits de plantes standardisés (EPS)</b>	0,2 ml/kg/plante/prise	1 ml/5 kg/jour pour les chiens de plus de 25 kg Administer au maximum 5 ml/jour	1 ml/10 kg	15 à 20 ml/400 kg	15 à 20 ml/400 kg

D'autres ouvrages nous donnent certaines indications en matière de quantité pour les carnivores domestiques notamment. Pour les teintures mères et teintures alcooliques, il est recommandé d'administrer 1 goutte par kg et par jour. Concernant l'utilisation des macérâts de bourgeons, il est préconisé 1 goutte par 10 kg et par jour quand il s'agit de macérâts-concentrés ou de macérâts-mères (1 goutte par jour dans le cas des races naines canines). Enfin, dans le cas de macérâts glycélinés dilués au dixième (1 DH de la pharmacopée Française), la posologie recommandée est de 1 goutte par kg et par jour (Heitz et Delbecque, 2007).

Certains ouvrages recommandent de débiter avec de petites doses à augmenter en fonction de la réponse de l'organisme. Il faut savoir que les traitements en phytothérapie ne sont pas rapides d'action par rapport à la médecine conventionnelle. Ainsi, chez le cheval par exemple, les premiers effets sont généralement observés après 10 jours de traitement (Labre, 2007).

Pour les affections aiguës, on préfère utiliser la médecine conventionnelle pour son action rapide, voire parfois les huiles essentielles. Certains praticiens ajoutent tout de même les plantes en utilisant alors des plantes à composés actifs forts et en n'utilisant qu'une seule plante. De grandes quantités de cette plante peuvent alors être administrées toutes les deux à

quatre heures jusqu'à ce que les symptômes diminuent. S'il n'y a pas d'évolution rapidement, il faut changer de type de plante (Labre, 2007).

La phytothérapie trouve toute surtout sa place dans les affections chroniques. Les préparations sont à administrer sur de longues périodes (quelques semaines à quelques mois parfois). Dans ces conditions, des interruptions du traitement sont recommandées selon les schémas suivants « 5 jours de traitement/2 jours sans traitement », ou « 3 semaines de traitement/1 semaine sans traitement » (Wynn et Fougère 2007a).

*Connaître les différentes formes galéniques c'est savoir gérer un arsenal thérapeutique complexe en phytothérapie au vue de la multitude de formes actuellement existantes. De plus la quantité et la qualité des principes actifs obtenus sont différentes qu'il s'agisse d'une tisane, d'une teinture mère ou encore d'un extrait fluide. En phytothérapie vétérinaire on restreint ce nombre de formes galéniques aux poudres de plantes sèches, EPS, huiles essentielles et hydrolats mais il est intéressant de connaître les autres formes afin de s'adapter à toutes les situations cliniques possibles. En effet il n'existe actuellement pas de données confirmant une meilleure efficacité de telle forme galénique vis-à-vis d'une autre, dans telle espèce pour telle maladie. Il en est de même pour les quantités à donner. Certaines hypothèses voient le jour aujourd'hui mais il faut rester prudent quand à ces données et adapter les doses suivant l'évolution de l'animal dans sa convalescence. Ainsi l'analyse des principes actifs dans leurs mécanismes et actions, poursuit cette première étude et permet de savoir comment choisir des plantes médicinales dans un objectif clinique.*

## **E. Etude des principes actifs des plantes : mécanismes et actions**

L'étude des principes actifs des plantes, aussi appelée pharmacognosie, nous permet d'approcher la composition de ces dernières et d'essayer de comprendre leurs actions thérapeutiques. Leur étude nous permet d'orienter le choix vers une plante pour une maladie donnée mais ce n'est pas tout le temps aussi simple.

Les deux métabolismes des plantes (primaire et secondaire) leur permettent de produire une quantité importante d'éléments actifs dont nous allons en voir les principales propriétés. Les principaux principes actifs sont repris de façon plus détaillé en Annexe 7 intitulé « Tableau récapitulatif des principes actifs majeurs des plantes médicinales ». Le schéma ci-dessous nous permet d'appréhender la multitude des produits existants dans la nature.

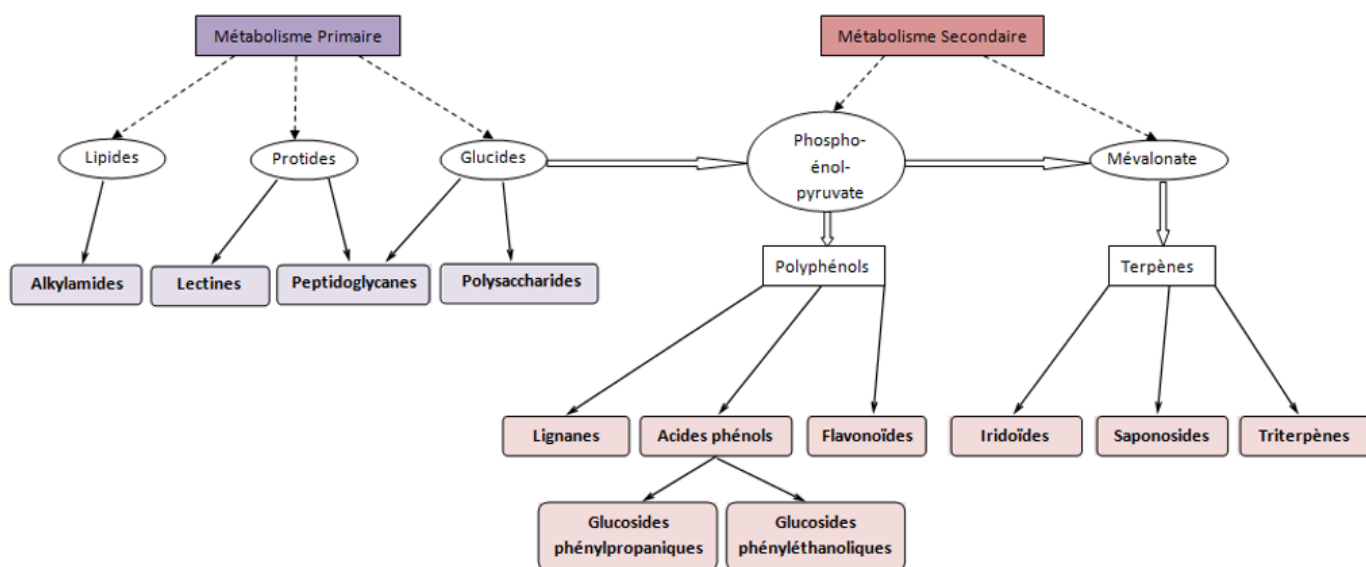


Figure 13 : Les principales familles de principes actifs utilisées en phytothérapie (ANSES, 2016)

### i. Les métabolites primaires

Les métabolites primaires représentent les substances assurant la vie et la survie de la plante, ils sont dits « indispensables ». Ce sont des molécules composées de macronutriments tels que le carbone « C », l'hydrogène « H », l'oxygène « O » et l'azote « N ». Ces molécules s'assemblent pour former les glucides, acides aminés, protéines et lipides, indispensables à la croissance et au développement de la plante, à la structure de la plante (paroi végétale, feuilles, fleurs etc...), à la photosynthèse, respiration et reproduction de la plante (Grosmond 2012). Parmi ces métabolites primaires, on rassemble aussi des micronutriments tels que les minéraux, oligo-éléments et vitamines.

Pour les vétérinaires, l'étude de ces composés est fondamentale afin de comprendre la biochimie, le métabolisme et la nutrition des animaux. Cependant, certains composés ont un intérêt thérapeutique qui n'est généralement peu ou pas abordé dans les écoles vétérinaires. Par exemple, les graines de psyllium (*Plantago indica* L. ou *Plantago afra* L.) contiennent des polysaccharides très particuliers, et sont utilisées dans les situations de constipation chronique chez le chat ou de coliques due à l'ingestion de sable chez le cheval (Freiche *et al.* 2011; Niinistö *et al.* 2014).

Les métabolites primaires sont notamment utilisés dans le cadre de la nutrition et de la micronutrition ou « nutrithérapie ». Ce domaine de la nutrition implique les micronutriments (vitamines, oligo-éléments etc...) qui sont indispensables à la bonne assimilation, à la bonne transformation, à la bonne utilisation des macronutriments (protéines, glucides, lipides qui fournissent les calories et donc l'énergie à l'organisme). Les métabolites primaires pallient alors à d'éventuelles carences ou subcarences nutritionnelles (carence en zinc et problèmes dermatologiques,...), aident à la convalescence lors de certaines pathologies, vieillesse etc... ou encore pour renforcent l'organisme sain (augmenter certaines performances sportives,...).

Ces métabolites sont les précurseurs des métabolites secondaires comme l'explique le schéma suivant avec l'exemple du métabolisme des glucides (Figure 14). Les encadrés gris représentent les métabolites primaires et les encadrés non colorés indiquent les métabolites secondaires ainsi formés avec quelques exemples.

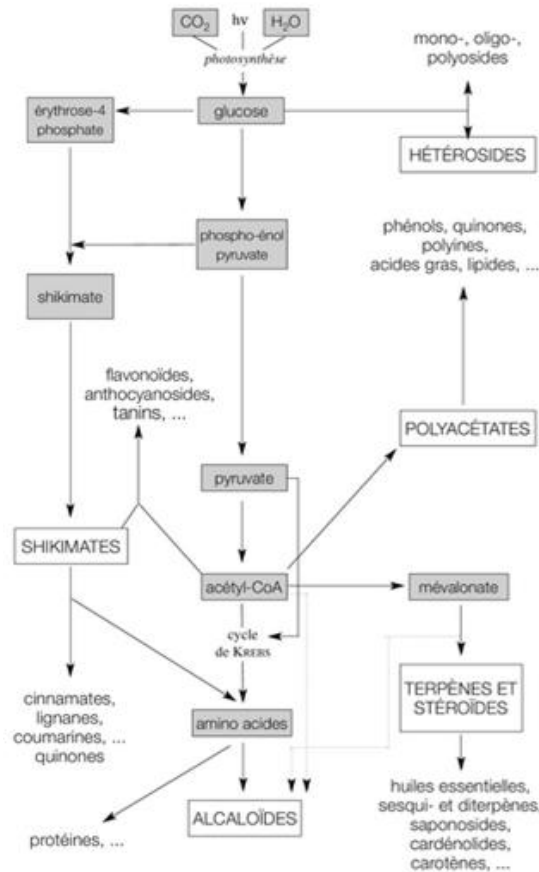


Figure 14 : Formation des métabolismes secondaires à partir d'un métabolite primaire : le glucose d'après Bruneton, 2009

Parmi les métabolites primaires, plusieurs sont intéressants en phytothérapie. Ces derniers sont :

- les métabolites issus des glucides comme les polysaccharides,
- les métabolites issus des glucides et protides avec les peptidoglycanes,
- les métabolites issus des amino-acides, peptides et certaines protéines et glucosinolates,
- et enfin les métabolites issus des lipides soient les alkylamides.

En ce qui concerne les protéines, les lectines du Guy (*Viscum album* L.) ont été très étudiées. Leur activité anti-tumorale supposée leur permet d'être utilisés lors de fibrosarcomes chez le chat (Glaridon *et al.*, 2014). L'utilisation sur les tumeurs mammaires de la chienne et les sarcoïdes du cheval sont en cours d'étude mais semblent prometteuses (Harati *et al.*, 2017).



Un autre des métabolites primaires intéressant en médecine vétérinaire sont les glucosinolates. Ces composés trouvés en majorité chez les Brassicacées sont à limiter dans l'alimentation des animaux. Lorsqu'ils sont ingérés en trop grande quantité, par les lapins, bœufs et moutons, ils peuvent occasionner un hypofonctionnement thyroïdien (observation de goitre), entraînant des avortements ou morts des fœtus *in utero*. Selon le mécanisme impliqué, la réponse à l'administration d'iode en tant que traitement, peut s'avérer être un échec. L'alimentation animale à base de colza et de choux est particulièrement incriminée dans ce genre de situation (Bruneton 2009). Une ingestion d'une grande quantité de moutarde peut entraîner des vomissements, mais les effets secondaires des glucosinolates sont plutôt d'ordres cutanés (brûlures lors d'applications cutanés répétés) (Yarnell, 2007).

## ii. Les métabolites secondaires

### 1. Généralités sur les métabolites secondaires

Les métabolites secondaires sont des éléments dits « non-indispensables » à la plante mais qui participent à la vie et à la survie de la plante. Ils sont dérivés des métabolites primaires (donc composés des molécules C,H,O,N) et ont incorporé à leur formule chimique d'autres éléments tels le fer, le soufre, le calcium etc....

Certains correspondent macroscopiquement aux pigments végétaux comme certains terpénoïdes utilisés pour attirer les insectes pollinisateurs en les guidant visuellement vers les fleurs, le pollen etc...D'autres protègent les plantes contre certains UV comme les caroténoïdes et flavonoïdes ayant un fort potentiel anti-oxydant. Ces deux métabolites sont également utilisés également pour protéger la plante des radicaux libres produits au cours de la photosynthèse. Certains métabolites secondaires comme les phyto-alexines et quelques alcaloïdes ont un rôle de défense contre les pathogènes et insectes ravageurs. Enfin plusieurs métabolites secondaires sont capables d'attirer des bactéries spécifiques qui vont, par symbiose, induire certains processus vitaux pour la plante (comme la nodulation de rhizomes pour certaines Fabacées) (Yarnell, 2007).

Ce sont assurément les métabolites secondaires qui sont plus communément utilisées en phytothérapie, aromathérapie voire gemmothérapie.

La classification de ces métabolites secondaires paraît plus aisée selon leur voie biosynthétique et leur structure pour les chimistes et les pharmacologistes. Alors que pour les cliniciens, un classement selon leur mode d'action serait plus approprié. L'étude individuelle des molécules composant chaque plante est illusoire mais nous pouvons cependant présenter les principes actifs conférant à une centaine de plantes leurs propriétés biologiques (Annexe 7). Selon leur voie de métabolisation on distingue différentes familles et sous familles au sein des métabolites secondaires. On peut ainsi les retrouver dans le tableau ci-dessous. Ceci constitue une première classification mais au sein d'une sous famille on retrouve encore de multiples composés.

**Tableau 8 : Classification des différents métabolites secondaires des plantes médicinales en famille et sous famille**

Famille de métabolite secondaire	Sous famille de métabolites secondaires
Composés phénoliques provenant de la voie des shikimates seulement	Phénols simples Acides phénols Coumarines
Composés phénoliques provenant de la voie des shikimate et des polyacétates	Flavonoïdes Anthocyanes Tanins Lignanes
Terpènes et stéroïdes	Terpénoïdes de faible poids moléculaires : monoterpènes et sesquiterpènes Phénylpropanoïdes Iridoiïdes Diterpènes Triterpènes et saponines stéroïdiennes Tétraterpénoïdes ou caroténoïdes Lactones sesquiterpènes Résines
Alcaloïdes	Alcaloïdes tropaniques, pyrolizidiniques, terpéniques, ...
Hétérosides ou glycosides	Glycosides cardiotoniques Glycosides anthracéniques

Les deux grandes voies du métabolisme secondaire intéressantes en phytothérapie sont principalement celle de la voie des polyphénols et celle de la voie des terpénoïdes.

## 2. Quelques exemples en médecine vétérinaire

Parmi les plantes contenant des phénols simples, la busserole (*Arctostaphylos uva-ursi* L.), plus connue sous le nom de raisin d'ours ou de busserole, présente en Europe à haute altitude, est traditionnellement utilisé comme diurétique et lors d'affections urinaires de type cystite. En effet, elle contient au minimum 7% d'arbutoside qui s'hydrolyse au niveau intestinal pour donner de l'hydroquinone. Ce composé phénolique simple s'élimine par les voies urinaires et possède des propriétés anti-bactériennes. Une étude, publiée en 2009, s'est intéressée aux propriétés d'un mélange d'extraits végétaux contenant entre-autre de la busserole. Les résultats ont montré une diminution de la concentration urinaire en calcium et des cristaux rénaux chez les rats étudiés. Il semblerait donc que la plante possède des propriétés protectrices dont le mécanisme n'est pas encore tout à fait élucidé. La forte teneur en flavonoïdes de cette plante expliquerait en outre les propriétés antioxydantes de cette dernière (Grases *et al.*, 2009).

Les isoflavones et notamment la génistéine, sont des flavonoïdes présents par exemple dans le soja, (*Glycine max* L.), ou le kudzu, (*Pueraria montana* L.). Ce sont des phyto-oestrogènes qui permettent de réguler les quantités d'oestrogènes de l'organisme en comblant les déficits ou en bloquant partiellement les effets négatifs d'un trop grand nombre d'oestrogènes *in vivo*. Une quantité importante de génistéine peut déclencher des signes d'oestrus chez les ruminants (Nwannenna *et al.*, 1995). De plus une dose de 0,7 mg journalier par souris en étude *in vivo*, permettrait de développer une protection ostéo-articulaire chez le rat (Ishimi *et al.*, 2000).

Les tanins, sont des composés phénoliques intéressants en phytothérapie vétérinaire. Ils sont présents dans toutes parties du végétal : l'écorce, les racines, les feuilles, et les fruits. Leur rôle est important car ce sont de véritables armes chimiques visant à défendre les végétaux contre certains parasites (Yarnell, 2007). En raison de leur poids moléculaire (PM)

élevé, compris entre 500 et 3000 Da, les tanins ne sont quasiment pas absorbés (Brunet *et al.*, 2008). Ils ont la faculté à se combiner aux protéines et à d'autres polymères organiques tels que des glucides, des acides nucléiques, des stéroïdes et certains alcaloïdes, pour former un précipité.

Selon certaines études, ils peuvent exercer des effets nutritionnels bénéfiques chez les ruminants qui en consomment une quantité modérée. La présence des tanins condensés dans l'alimentation améliore les performances animales comme la croissance, le rendement en viande et la production de lait (Barry *et al.*, 1986). De plus, ils auraient une action anti-helminthique contre certains vers et constitueraient une « issue de secours » pour les problèmes de résistances aux anthelminthiques classiques (Klongsiriwet *et al.*, 2015).

Parmi les composés phénoliques, on retrouve aussi les lignanes. Les graines de lin cultivé (*Linum usitatissimum* L.), contiennent un lignane particulier, le sécoisolaricirésinol. Celui-ci est transformé par la flore intestinale en entérodiol et entérolactone qui auraient des propriétés phyto-oestrogéniques et anti-néoplasiques (Ward *et al.*, 2000). C'est ainsi que ces graines sont parfois utilisées en cas d'anoestrus persistants, chez les bovins notamment.

Parmi les plantes médicinales riches en terpènes et notamment en diterpénoïdes, il existe le gattilier (*Vitex agnus castus* L.). Cette plante est utilisée pour son action sur le métabolisme hormonal grâce à sa richesse en casticine, un flavonoïde à action anti prolactine. Il est donc utilisé en cas de congestion mammaire, de pseudo gestation ou de pseudo lactation (Yarnell, 2007).

*Les principes actifs des plantes médicinales sont produits par des cascades biochimiques appelés métabolismes primaires ou secondaires. Les métabolites issus du métabolisme secondaires sont les éléments actifs produits par les plantes dans certaines conditions et sont les plus intéressants en phytothérapie. La puissance et la diversité de cette chimie végétale a beaucoup été étudiée pour la fabrication des médicaments allopathiques mais fait aussi l'objet de recherches en phytothérapie actuellement. Les composés actifs sont chimiquement très attrayants de par leur potentielle action thérapeutique mais peuvent aussi être toxiques. L'étude de la toxicité de certains de ces composés est alors fondamentale en phytothérapie vétérinaire.*

## **F. Notion de toxicité et interactions médicamenteuses**

### **i. Effets secondaires et intoxication**

#### **1. Intoxications directes en médecine vétérinaire**

La phytothérapie est une discipline qui doit être utilisée de façon réfléchie car les principes actifs des plantes médicinales peuvent s'avérer toxiques pour les animaux. Quelques exemples permettent d'illustrer ces propos.

Parmi les plantes à phénols simples, la busserole (*Arctostaphylos uva-ursi* L.) a été citée ci-avant pour ses propriétés diurétiques et anti-oxydantes. Cependant, il faut prendre garde à la toxicité (propriétés mutagènes et cancérigènes) de cette plante dont la dose létale médiane (DL50) de la solution à 2% est de 0,07g/kg chez le chat et de 0,3g/kg chez le chien, respectivement (Grases *et al.*, 2009).

La majorité des terpènes simples (monoterpènes et sesquiterpènes) constituent une grande partie des huiles essentielles. En effet, ces hydrocarbures naturels sont de faible poids moléculaire et très volatils. Leur absorption par voie cutanéomuqueuse étant importante et

rapide, ils doivent être administrés à faible dose par voie cutanée pour ne pas être toxiques (Yarnell, 2007).

Au sein de la famille des terpènes, il faut veiller à la toxicité de certaines résines. En effet, certaines peuvent provoquer une allergie de contact. C'est le cas du très célèbre sumac vénéneux (*Toxicodendron radicans* L.) qui induit une réaction d'hypersensibilité de type 4, pouvant être très sévère chez les animaux sensibles (Scardamaglia *et al.*, 2003). Les jeunes rameaux feuillés de cette plante sont alors préférentiellement utilisés en dilution homéopathiques pour certaines douleurs articulaires ou lors de dermatoses vésiculeuses.

Les alcaloïdes sont des molécules beaucoup trop actives à faibles doses pour être utilisées en phytothérapie mais leur toxicité doit être connue de tous. Historiquement, la morphine fut un des premiers alcaloïdes isolé chimiquement du pavot blanc en 1804. S'en suit alors plusieurs extractions dans d'autres végétaux. On a alors découvert les actions pharmacologiques de ces composés qui ont été utilisés en extrait pur en médecine, assez rapidement. Les plantes contenant ce genre de molécules sont connues et utilisées en médecine pour avoir des effets biologiques significatifs à partir d'une dose relativement faible d'alcaloïdes. Ainsi, ces plantes sont à utiliser avec précaution en phytothérapie car elles peuvent se révéler aisément toxiques. Une des plantes comprenant les alcaloïdes connus comme étant les plus toxiques, est la consoude officinale (*Symphytum officinale* L.). Elle contient des alcaloïdes pyrrolizidiniques insaturés. La sensibilité à cette toxicité dépend de la flore digestive de l'animal concerné, du métabolisme hépatique et des doses ingérées. Ainsi certaines espèces comme le hamster ou le mouton n'y sont pas sensibles mais les chevaux ou les vaches le sont (Huan *et al.*, 1998). Si une intoxication est suspectée, les effets exacts de cette dernière dépendront entièrement des propriétés spécifiques de l'alcaloïde ingéré. L'utilisation de tanins à ce moment là peut être intéressant car ils précipitent les alcaloïdes et en empêche l'absorption au niveau intestinal.

Une autre famille est aussi à connaître car à l'origine de toxicité est celle des hétérosides ou glycosides. En effet, ces molécules naissent de la fusion entre un ose (monosaccharide ou oligosaccharide) qui sera dit « glycone » et une autre molécule non glucidique, dite « aglycone » ou « génine\* ». Ces deux composantes sont reliées par une liaison glycosidique. Cette dernière est assez fragile et est hydrolysée par les enzymes bactériennes du tractus digestif de la plupart des animaux. La partie aglycone est alors libérée, absorbée et est souvent soumise à un effet de premier passage et à un cycle entéro-hépatique.

La partie aglycone oriente les propriétés des glycosides. On distingue les glycosides cardiotoniques, anthracéniques et cyanogéniques. De manière générale, tous possèdent tous sont toxiques, ce qui nécessite la détermination de DL50 et de mettre en place une action de pharmacovigilance (Yarnell 2007).

## 2. Intoxications indirectes

La pensée populaire a tendance à associer inconsciemment le naturel et l'innocuité. Pourtant, l'utilisation de plantes médicinales ne doit pas être prise à la légère et les exemples de toxicité observés à travers ces derniers siècles en médecine humaine doivent conduire à une utilisation raisonnée de ces dernières en médecine vétérinaire.

On peut par exemple citer le cas clinique publié en 2007 concernant un iléus paralytique survenu chez une femme de 85 ans après consommation pendant 6 mois d'une tisane contre la constipation composée de *Cassia augustifolia* L. (feuilles et fruits), réglisse, mauve, fenouil, et cumin. Le mécanisme impliqué dans ce cas n'a pas été pleinement élucidé

mais l'hypothèse est que l'utilisation de plusieurs composés qui, séparément, ont des effets myorelaxants et laxatifs, ont ensemble provoqué des lésions du colon, de son épithélium et du système nerveux autonome associé (Sossai *et al.*, 2007).

Un autre cas rapporté concerne cette fois un mélange phytothérapeutique utilisé par une patiente comme sédatif. Ce mélange était constitué entre autres par *Lycopodium serratum* L. et par *Chelidonium majus* L., végétaux possédant une toxicité potentielle. Les symptômes présentés ont été de la nausée, de l'anorexie et une asthénie marquée, avec une augmentation des paramètres hépatiques, signant une hépatotoxicité. Après arrêt de l'automédication avec ce produit phytothérapeutique, un retour à la normale des paramètres hépatiques a été noté seulement au bout de deux mois (Conti *et al.*, 2008).

Ces cas de toxicité liées à l'ingestion de produits d'origine végétale sont souvent causés par des réactions allergiques, pouvant avoir de graves conséquences, avec des défaillances multi-organiques, une rhabdomyolyse, une insuffisance rénale aiguë, une hépatite aiguë, et des conséquences sur le système cardio-vasculaire (angio-œdème), comme dans le cas clinique rapporté par Berrin *et al.* en 2006 à la suite de l'ingestion d'une tisane renfermant *Pimpinella anisum* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Aloe ferox* Mill. et *Matriarca chamomilla* L. (maintenant *Matricaria recutita* Rauschert) et associée à un sirop de composition indéterminée, le tout pris en l'absence de toute prescription médicale (Berrin *et al.*, 2006).

Que ce soit du fait d'interactions avec des médicaments (Skalli *et al.*, 2007) ou lié à une altération du métabolisme hépatique (Stedman, 2002), les exemples de toxicité en phytothérapie prouvent que les principes actifs des plantes sont à utiliser à bon escient.

De plus, le développement des médecines « douces » fait naître un marché considérable en ce qui concerne les aliments complémentaires et les achats compulsifs notamment sur internet, se multiplient. On peut craindre une consommation anarchique et désordonnée de produits de phytothérapie. Heureusement, les cas d'intoxications provoqués par des produits phytothérapeutiques chez des animaux de compagnie sont plus rares.

### 3. Une question de métabolisme

En médecine vétérinaire, la diversité importante d'espèces à soigner, génère la nécessité d'adapter les posologies en fonction du format et des particularités de chaque espèce afin de traiter en faisant attention à la toxicité de certaines plantes utilisées en phytothérapie.

Les mécanismes de détoxification étant spécifiques d'une espèce animale, certaines plantes dont l'effet est bénéfique pour une espèce peut se voir contre-indiquée pour une autre. La belladone, (*Atropa belladonna* L.) est toxique et mortelle chez l'Homme du fait de la présence d'atropine alors que le lapin peut en ingérer de grandes quantités sans souci car il possède une enzyme sanguine, l'atropine estérase, qui lui permet de détoxifier cet alcaloïde (Poppenga, 2007).

Un autre exemple est celui de la valériane, (*Valeriana officinalis* L.). Cette plante est utilisée de manière traditionnelle pour ses effets sédatifs et anxiolytiques chez l'homme et le chien mais génère chez le chat un comportement à l'opposé : il s'excite et s'agite lorsqu'il sent cette plante. Cela explique l'appellation populaire « d'herbe à chat » donnée à cette plante et le fait que les médicaments ou préparations renfermant de la valériane, comme c'est le cas du sédatif canin Canizen®, sont contre-indiqués chez le chat (Faivre, 2016).

En outre, le métabolisme de l'animal de petite taille est plus rapide. Il doit consommer une plus grande quantité de plante par rapport à son poids pour le même effet observé que chez un animal de taille plus grande. Ainsi les risques de toxicité quand la plante contient un métabolite cumulatif toxique, sont d'autant plus élevés.

Par exemple la capacité des tanins hydrolysables contenus dans certaines jeunes feuilles de chênes, à intoxiquer du bétail dépend de chaque animal. La toxicité de ces tanins se manifeste à trois niveaux : l'ingestion, la digestibilité et le microbiote ruminal. Cette toxicité varie en fonction des tanins ingérés et de la tolérance de l'animal qui à son tour, dépend de certaines caractéristiques telles que la nature du tractus digestif, le comportement alimentaire, la composition de la ration, la taille, l'âge et les mécanismes de détoxification (Bruneton, 2009).

En ce qui concerne les applications topiques, le ratio surface corporelle sur volume corporel est très élevé sur un animal de petite taille. Ainsi l'absorption de principe actif est plus importante chez ce dernier et c'est pour cela qu'il faudra être vigilant à la potentielle toxicité de la plante utilisée.

Par exemple, l'huile de menthe pouliot, (*Mentha pulegium* L.) a été utilisée en application topique pour son effet répulsif contre les puces. Cette plante contient de la pulegone, une substance hépatotoxique qui a conduit à la mort d'un chien en 1992 (Sudekum *et al.*, 1992).

Il faut également considérer le statut physiologique de l'animal avant de prescrire une préparation à base de plante. L'administration de curcuma, (*Curcuma longa* L.) est déconseillé chez les femelles gestantes à cause de son action utéro-stimulante qui peut induire un avortement (Faivre, 2016).

## ii. Exemples de précautions

### 1. Précautions individuelles

Chez le chat, l'acide acétylsalicylique est toxique à une dose 25 mg/kg administré par voie orale. Cette sensibilité à ce composé s'étend aux composés phénoliques de manière générale et les plantes en contenant doit être employées avec prudence chez cet animal. Même si elles concentrent peu d'acide acétylsalicylique, il faut prendre certaines précautions lors de l'utilisation de la reine des prés, (*Filipendula ulmaria* L.), de bouleau, (*Betula spp*), ou de peuplier, (*Populus sp*), chez le chat (Poppenga, 2007).

De plus, l'hémoglobine du chat est très sensible à l'oxydation. L'ail, (*Allium sativa* L.), contient un composé organo-sulfuré et oxydant, l'allicine. Ce dernier provoque une anémie à corps de Heinz\* tout à fait caractéristique chez les carnivores domestiques. Une étude menée chez le cheval a également montré que l'administration biquotidienne de plus de 0,25 g/kg d'ail cultivé pendant quarante et un jours, induit une anémie à corps de Heinz (Pearson *et al.*, 2005).

### 2. Précautions sur l'origine des plantes

Les plantes ayant des propriétés thérapeutiques mais étant toxiques à fortes doses comme la Belladone, (*Atropa belladonna* L.) et la digitale, (*Digitalis purpurea* L.) mais aussi des plantes qui peuvent fortement endommager des organes ou mener à des allergies sont à utiliser avec précaution. Les plantes telles le tussilage, (*Tussilago farfara* L.) et les séneçons,

(*Senecio spp*) contiennent des pyrrolizidines hépatotoxiques. Le raisin d'ours, (*Arctostaphylos uva-ursi* L.) peut également mener à des complications hépatiques si la prise se fait sur une période longue de plusieurs mois. Le risque allergique s'observe parfois lors d'applications topiques d'arnica, (*Arnica montana* L.) (Poppenga, 2007).

Certaines associations de plantes sont aussi à éviter. Dans une étude de 2001, un complément alimentaire à base d'Ephedra, (*Ephedra spp*) et de guarana, (*Paullinia cupana* L.), utilisé pour la perte de poids, a conduit à une intoxication chez plus de quarante sept chiens par ingestions accidentelle. Dix sept pour cent d'entre eux sont décédés ou ont dû être euthanasiés. Les concentrations élevées en caféine et l'association des composés des deux plantes ont alors été incriminées. L'article précise que dans la plupart des cas, les propriétaires de ces animaux n'avaient nullement conscience du risque toxique que pouvaient représenter ces compléments alimentaires (Ooms *et al.*, 2001).

Les procédés d'extraction ont aussi une influence très importante parfois sur la toxicité d'une plante. Par exemple, la prêle, (*Equisetum arvense* L.), contient une quantité importante de thiaminase, potentiellement toxique pour les chevaux. Un amaigrissement, un manque de coordination motrice pouvant aller jusqu'à une ataxie sévère, voire une paralysie sont les principaux symptômes d'une ingestion de fourrage contenant au moins 20% de prêle dans cette espèce. L'insuffisance induite en thiamine (= vitamine B1) se manifeste en 2 à 5 semaines. Cependant les procédés d'extraction tels que l'utilisation de chaleur, d'alcool ou d'alcalinité, neutralisent la thiaminase et permettent une utilisation contrôlée de cette plante (Poppenga, 2007).

La galénique des produits à base de plante est aussi essentielle à connaître. Les fleurs d'arnica, (*Arnica montana* L.) sont uniquement utilisées en traitement topique car elles sont toxiques et irritantes pour les muqueuses internes (Bruneton, 2009).

Il est difficile d'établir un diagnostic précis lors d'intoxication par les plantes car les signes cliniques sont très souvent non spécifiques. Par conséquent, en cas de suspicion d'intoxication due à l'administration d'une préparation phytothérapeutique, le traitement est essentiellement symptomatique. Il est cependant indispensable de connaître les quelques plantes décrites dans le tableau suivant (Tableau 9), dont l'usage devra être prohibé ou faire l'objet d'une surveillance renforcée.

**Tableau 9 : Plantes contenant des métabolites toxiques dont l'utilisation en phytothérapie doit être prohibée ou faire l'objet d'une surveillance étroite**

Nom de la plante	Ancienne utilisation en phytothérapie	Nom du toxique	Effets toxiques
Aconit, <i>Aconitum spp</i>	Analgésie, asthme, cardiopathies	Alcaloïdes ; aconitine, aconine...	Arythmies, troubles gastro-intestinaux
Aloès, <i>Aloe spp</i>	Emollient et cicatrisant des plaies superficielles de la peau	Anthraquinone, barbaloïne,	Irritants du tractus digestif, effet purgatif immédiat et douleurs abdominales intenses
Aristolochie, <i>Aristolochia spp</i>	Anti-inflammatoire et traitement des morsures de serpents	Acide aristolochique	Agent mutagène et néphrotoxique
Créosotier, <i>Larrea tridentata</i> L.	Acnée, douleurs	NDGA : non-dihydro guaiarétique	Hépatotoxique, dermatite de contact, agent mutagène

	abdominales, bronchites, varicelle, morsures de serpents		
Belladone, <i>Atropa belladonna</i> L.	Anti-spasmodique des muscles lisses, Analgésiques Pathologies cardiaques	Alcaloïdes : atropine, hyoscyamine et scopolamine	Tachycardie, troubles gastro-intestinaux, troubles de la vision...
Consoude, <i>Symphytum spp</i>	Cicatrisant des plaies, ulcères gastriques, ...	Alcaloïde : pyrrolizidine	Hépatotoxique
Digitale, <i>Digitalis spp</i> (et toutes les plantes à glycosides cardiotoniques)	Inotrope positif, chromotrope négatif, dromotrope négatif	Glycosides cardiotoniques : digitoxine, digoxygénine, gitixoside...	Arythmies parfois fatales, troubles gastro-intestinaux ...
Ephedra, <i>Ephedra spp</i>	Vasoactifs	Alcaloïdes : éphédrine et pseudoéphédrine	Effets des sympathicomimétiques : insomnies, tachycardies, arythmies
Ail, <i>Allium sativa</i> L.	Antiparasitaire interne	Allicine	Anémies à corps de Heinz chez les carnivores domestiques, irritations des muqueuses en applications locales et irritations du tractus digestifs, diminution de la spermatogénèse
Germandrée petit chêne, <i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Cholérétique Antiseptique	Composés toxiques produits à partir de diterpènes	Hépatotoxique
Guarana (graines), <i>Paullinia cupana</i> Kuntz	Amélioration des performances	Caféine	Hyperactivité, trémulations, troubles gastro-intestinaux, tachycardie, hyperthermie...
Kava, <i>Piper methysticum</i> G.Forst	Etats de stress, anxiété	Kava pyrones	Hépatotoxicité
Khat, <i>Catha edulis</i> (Vahl) Forssk.ex Endl	Anorexigène	Tannins: cathine et cathinone	Hépatotoxicité, dégénération du tissu testiculaire, diminution du nombre de spermatozoïdes et de leur motilité, tératogène, mutagène
Lobelia, <i>Lobelia inflata</i> L.	Antispasmodique, stimulant respiratoire, anti-anxiogène	Alcaloïdes : lobeline, lobelanine, lobelanidine	Hypothermie, hypertension, détresse respiratoire, paralysies, nausées...
Gui, <i>Viscum album</i> L.	Anti-néoplasique	Viscotoxines	Hyper ou hypotension, bradycardie, augmentation de la motilité utérine et intestinale
Laurier rose, <i>Nerium oleander</i> L.	Inotrope positif, chromotrope négatif, dromotrope négatif	Glycosides cardiotoniques	Arythmies parfois fatales, troubles gastro-intestinaux ...



Asclépiade tubéreuse, <i>Asclepias tuberosa</i> L.	Analgésique et aide à la respiration lors de pleurésie	Glycosides cardiotoniques et résinoïdes neurotoxiques	Fatigue, anorexie, arythmies, bradycardie, hypokaliémie
Raisin d'Amérique, <i>Phytolacca americana</i> L.	Anti-inflammatoire lors d'arthrose, émétique et purgatif	Saponines triterpènes, tanins, résines, protéines mitogènes	Troubles gastro-intestinaux, hypotension et mort
Millepertuis, <i>Hypericum perforatum</i> L.	Cicatrisant des plaies cutanées, brûlures, contusions et traitement de la dépression et de l'anxiété par prise orale	Dérivés d'anthraquinone : hypéricine et pseudo-hypéricine...	Photosensibilisation
Sené, <i>Senna alexandrina</i> L. (et toutes les plantes du genre <i>Cassia</i> )	Laxatif	Glycosides anthracéniques	Irritation du tractus digestif, constipation atonique, rhabdomyolyse voire insuffisance rénale
Saule blanc, <i>Salix spp</i>	Anti-inflammatoire Anti-pyrétique	Salicylates et tanins	Acidose métabolique, ulcères gastriques
Ecorce de Yohimbé, <i>Pausinystalia yohimbe</i> Pierre	Aphrodisiaque	Alcaloïdes : yohimbine	Hypotension, troubles gastro-intestinaux
Tussilage, <i>Tussilago farfara</i> L.	Anti-inflammatoire de l'appareil Sédatif Expectorant	Alcaloïde : pyrrolizidine	Hépatotoxique en usage chronique
Gingembre, <i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Immunostimulant Orexigène Troubles gastro-intestinaux	Oléorésine = shogaol et gingérol	Irritant pour la muqueuse gastro-intestinale et favorise la formation d'ulcères gastriques

En phytothérapie humaine, la 10ème édition de Pharmacopée Française (2005) définit une « Liste des plantes médicinales ». Cette liste comporte deux parties désignées sous les sous titres de « LISTE A : Plantes médicinales utilisées traditionnellement » et « LISTE B : Plantes médicinales utilisées traditionnellement en l'état ou sous forme de préparation dont les effets indésirables potentiels sont supérieurs au bénéfice thérapeutique attendu. » (<http://ansm.sante.fr/Mediatheque/Publications/Pharmacopee-francaise-Substances-d-origine-vegetale>)

Il n'existe pas à l'heure actuelle de pareil document pour la phytothérapie vétérinaire mais il peut être intéressant de s'y référer en cas de doute sur la potentielle toxicité d'une plante et son utilisation.

Enfin comme nous l'avons vu précédemment, la qualité et l'origine des produits est un élément clé d'une bonne utilisation de la phytothérapie (cf. c. Sources et qualité des plantes médicinales, ii. Contrôle de la qualité des produits issus de plantes médicinales : concept de drogue végétale). En effet certaines plantes peuvent se contaminer par des composés inorganiques tels de que les métaux lourds (arsenic, plomb, cadmium ou mercure) voire des

pesticides ou herbicides. De manière exhaustive, les possibilités de contaminations de la plante qui existent peuvent être le fait de :

- contaminations par un agent pathogène extérieur,
- contaminations par des constituants botaniques transformés en substances toxiques par un microorganisme ou générées par des conditions défavorables de stockage, de transformation etc...,
- production de toxines ou endotoxines par des champignons (mycotoxicose).

La toxicité du dicoumarol en est un exemple. Cette coumarine est présente dans le mélilot, (*Melilotus officinalis* L.) grâce à sa synthèse par certains mycètes. Ce composé inhibe la vitamine K des animaux qui l'ont ingéré, et peut alors provoquer des hémorragies fatales. Ainsi du foin mal conservé et riche en mélilot peut être toxique (Bartol *et al.*, 2000).

Les extractions alcooliques ou grâce à de l'eau bouillante réduisent alors les risques de contaminations.

Enfin dans le commerce des plantes médicinales, certaines dérives peuvent se produire. Par exemple, la difficulté à se procurer du solidage verge d'or, (*Solidago virgaurea* L.), incite parfois les industriels à se procurer d'autres plantes proches comme le solidage géant, (*Solidago gigantea* Aiton) ou le solidage du canada, (*Solidago canadensis* L.) Un risque de toxicité existe alors car ces autres plantes peuvent contenir des composés toxiques que ne possédait pas la plante choisie en première intention. Il faut donc privilégier les circuits contrôlant les produits commercialisés et leur origine.

### iii. Interactions médicamenteuses

Les interactions médicamenteuses bien que moins nombreuses en médecine vétérinaire qu'en médecine humaine sont à prendre en considération. En effet si l'on considère la phytothérapie comme une médecine complémentaire, il ne faut pas oublier que c'est à partir des plantes que les molécules chimiques ont été extraites pour faire des médicaments (allopathiques). Ces constituants biologiquement actifs peuvent interagir avec les médicaments conventionnels en altérant leurs effets thérapeutiques ou en créant un nouvel effet, toxique ou non, mais souvent imprévisible car non connu dans l'usage traditionnel de la plante ou du médicament.

Ces interactions sont de deux natures : pharmacodynamiques et pharmacocinétiques.

D'un point de vue pharmacocinétique, il peut exister des interactions entre deux ou plusieurs molécules au niveau de l'absorption, du métabolisme, de la distribution ou de l'élimination. Ceci peut avoir pour conséquence d'augmenter ou de diminuer la concentration de principe actif intéressant sur le lieu d'action voulu.

De plus, les plantes contenant alors beaucoup de fibres, sous forme de mucilages ou de tannins, diminuent l'absorption d'autres composés. Les plantes qui contiennent des stimulants enzymatiques hépatiques des cytochromes p450, peuvent augmenter la toxicité de certains médicaments en augmentant ou en diminuant la production de certains métabolites. Il peut même se créer des métabolites réactifs toxiques. On parle alors de « bioactivation ».

Le millepertuis, (*Hypericum perforatum* L.) provoque une diminution de la concentration plasmatique de nombre de molécules, dont les suivantes : cyclosporine, théophylline, digoxine, alprazolam mais aussi les contraceptifs oraux. Ainsi l'interaction médicamenteuse de ce composé avec des inhibiteurs de la recapture de la sérotonine ou des

antidépresseurs, peut provoquer un syndrome sérotoninergique. Ce syndrome se caractérise par une agitation, des myoclonies, une hyperréflexie et une sudation importante. L'origine de l'apparition des signes cliniques est due à l'association de deux médicaments ayant chacun un effet sérotoninergique. Parfois, le syndrome sérotoninergique survient lors de l'introduction d'un médicament sérotoninergique trop tôt après l'arrêt d'un autre médicament sérotoninergique à longue demi-vie d'élimination (Izzo, 2004).

L'existence d'une hépatopathie ou d'une insuffisance rénale peut aussi causer des effets secondaires car les métabolites de la plantes ne sont pas éliminés correctement dans ce cas (Zhou *et al.*, 2004).

D'un point de vue pharmacodynamique, il existe des interactions agonistes ou antagonistes sur certains récepteurs.

Une étude en médecine humaine de 2001 montre que plusieurs plantes sont à utiliser avec précaution sur un patient qui pourrait subir une opération chirurgicale dans les heures ou les jours suivant son diagnostic. Les plantes telles la valériane, le gingko biloba, le ginseng etc... interagissent avec des molécules souvent utilisées lors d'intervention chirurgicales telles que les molécules de l'anesthésie volatiles et fixe ou encore les anti-coagulants. Ces plantes peuvent alors compromettre le bon déroulement de la chirurgie (Ang-Lee *et al.*, 2001).

L'évaluation de ces interactions est souvent difficile car les études sont peu nombreuses, et les cas de pharmacovigilance sont rares.

Une étude de 2006 sur les interactions médicamenteuses entre plantes et traitement conventionnel a permis de mettre en évidence cette « sous déclaration » d'effets secondaires en médecine humaine. Les chercheurs ont montré que sur une population de 491 femmes consommant des plantes en automédication, 219 les consommaient en association avec un traitement conventionnel sans aucune connaissance sur la sécurité de cette pratique. Sur ces 491 personnes, 47 ont noté des effets secondaires, 22 après consommation de végétaux seuls, le reste après association avec des médicaments classiques. Cinq personnes ont même dues être admises à l'hôpital. Dans la majorité cas, les réactions ne sont pas rapportées à un médecin car il s'agit principalement de cas d'auto-médication. Les effets secondaires notés ont été des :

- troubles digestifs après consommation de pissenlit, fenouil ou arnica,
- troubles cardiovasculaires après consommation de ginseng, de thé vert et de réglisse,
- troubles dermatologiques à la suite de l'ingestion de thym, arnica, et passiflore,
- troubles neurologiques associés à une hypertension liés à la consommation de guarana et de réglisse.

Les médicaments conventionnels associés à ces cas de toxicité étaient des anti-inflammatoires non stéroïdiens, des antibiotiques, des benzodiazépines, des antihypertenseurs, et des contraceptifs oraux (Cuzzolin *et al.*, 2006).

*Ainsi, la sécurité de la prescription en phytothérapie doit être assurée et confortée par la recherche poussée, par la pharmacovigilance, par l'établissement de contrôles réglementés et par l'amélioration de la communication entre les professionnels de la santé utilisant les plantes médicinales. En effet les risques de toxicité sont loin d'être négligeables et bien que peu documentés en phytothérapie vétérinaire, les cas existants en médecine humaines sont suffisants pour confirmer ce danger. Un contrôle de l'utilisation des produits à bases de plantes médicinales est nécessaire et c'est par la législation que cela pourra être réalisé. Une*

*présentation de la législation autour de ces produits est alors indispensable afin d'analyser les difficultés auxquelles sont confrontés les utilisateurs mais également, le législateur.*

### **III. Réglementation autour de la phytothérapie vétérinaire et actualités**

#### **A. Rappel de législation de la pharmacie vétérinaire**

##### **i. Rappels : définition du médicament vétérinaire**

L'article L.5111-1 du Code de la Santé Publique (CSP) définit communément le médicament humain et le médicament vétérinaire comme « *toute substance ou composition [...] possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales, ainsi que toute substance ou composition [...] utilisée chez l'homme ou chez l'animal ou pouvant leur être administrée, en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique* ».

L'article L5141-3, modifié par l'Ordonnance n°2007-613 du 26 avril 2007 - art. 30 au Journal Officiel de la République Française (JORF) du 27 avril 2007, précise :

« *Ne sont pas considérés comme médicament vétérinaire :*

- *1°) Les additifs et les prémélanges d'additifs autorisés conformément au règlement [de la Communauté Européenne] (CE) n° 1831/2003 du Parlement européen et du Conseil du 22 septembre 2003 relatif aux additifs destinés à l'alimentation des animaux ;*
- *2°) Le réactif biologique, défini comme étant un produit utilisé exclusivement in vitro dans le cadre du dépistage ou du diagnostic dans les domaines de l'hygiène alimentaire, de l'élevage ou de la santé animale. »*

##### **ii. Notion d'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM)**

Tous les médicaments vétérinaires doivent faire l'objet d'une Autorisation de mise sur le marché (AMM) selon l'article L.5141-5 du CSP. Les préparations magistrales et officinales vétérinaires ne sont cependant pas soumises à cette réglementation (Annexe 8).

Une préparation magistrale est définie comme « *toute préparation extemporanée vétérinaire réalisée selon une prescription destinée à un animal ou à des animaux d'une même exploitation* » et une préparation officinale est définie comme « *tout médicament vétérinaire préparé en pharmacie inscrit à la pharmacopée ou au formulaire national et destiné à être délivré directement à l'utilisateur final* » selon l'article L. 5141-2 du CSP.

L'AMM est la garantie de la qualité, de l'innocuité et de l'efficacité du traitement. La directive 2001/82/CE est transposée en droit national dans le CSP.

Les dossiers de demande d'AMM sont composés de quatre parties :

- Partie I : administrative,

- Partie II : données pharmaceutiques relatives à la qualité du produit ; notamment la description des substances actives, du procédé de fabrication ainsi que des contrôles mis en œuvre,
- Partie III : relative à l'innocuité du produit et aux études de résidus,
- Partie IV : relative à l'efficacité du produit.

Quand un médicament est destiné à des animaux de production, les substances qu'il contient doivent être inscrites au tableau 1 du règlement n° UE 37/2010, dit « règlement Limite Maximale de Résidus (LMR) » ou avoir fait l'objet d'une demande de détermination de limite maximale de résidus avant le dépôt de la demande d'AMM (demande déposée par le laboratoire qui souhaite obtenir l'AMM). Ce règlement s'applique aux préparations extemporanées bien qu'il ne soit soumis à l'obligation d'AMM.

Certaines substances sont considérées après l'évaluation par l'European Medicines Agency (EMA) comme ne relevant pas du champ d'application des LMR. Ces substances sont ainsi inscrites sur une liste nommée « out of scope ». Il s'agit de substances naturellement présentes dans l'organisme ou de denrées entrant dans l'alimentation humaine et qui ne présentent pas de danger pour la santé du consommateur (ex : huile d'olive, de maïs ...)

La partie III du dossier d'AMM permet de définir un temps d'attente pour les denrées d'origine animale. Les données de la partie IV permettent de définir les indications et les schémas posologiques du médicament. Cependant, l'efficacité des médicaments homéopathiques n'a pas besoin d'être montrée pour autoriser un médicament, à condition que les teintures mères homéopathiques soient inscrites dans les pharmacopées françaises ou européennes.

## B. Le médicament à base de plantes dans la réglementation et actualité

Les médicaments sont composés de substances qui sont des matières pouvant être d'origine humaine (tel que le sang et ses produits dérivés), animale (micro-organismes, parties d'organe, sécrétions animales...), chimique (éléments chimiques naturels ou de synthèse) ou végétale. Les médicaments à base de plantes sont définis par l'article L5121-1 du CSP modifié par l'Ordonnance n°2016-1729 du 15 décembre 2016 - art. 2 comme étant « *tout médicament dont les substances actives sont exclusivement une ou plusieurs substances végétales ou préparations à base de plantes ou une association de plusieurs substances végétales ou préparations à base de plantes* ». L'article 5141-1 du CSP modifié par le Décret n°2008-433 du 6 mai 2008 - art. 1 définit lui la substance végétale en précisant qu'il s'agit de « [...] *micro-organismes, plantes, parties de plantes, sécrétions végétales, substances obtenues par extraction* » comme les huiles essentielles.

Ainsi, un produit présenté comme possédant des propriétés thérapeutiques ou préventives à l'égard de maladies animales y compris à base de substances végétales est considéré comme un médicament vétérinaire. On parle aussi de « drogue végétale » (Annexe 2). Ainsi, les plantes médicinales sont des drogues végétales au sens de la Pharmacopée européenne quand au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses.

En médecine humaine, les médicaments à base de plantes sont traités de manière spécifique. On définit deux régimes pour leur mise sur le marché avec les médicaments traditionnels à base de plantes et les médicaments à base de plantes.

## **i. Les médicaments traditionnels à base de plantes**

Les médicaments traditionnels à base de plantes ne sont pas soumis à l'obtention d'une AMM sous réserve de certaines conditions définies dans l'article L5121-14-1, modifié par la Loi n°2011-2012 du 29 décembre 2011 - article 5 :

- « 1°) Ils sont conçus pour être utilisés sans l'intervention d'un médecin à des fins de diagnostic, de prescription ou de suivi du traitement ;
- 2°) Ils sont exclusivement destinés à être administrés selon un dosage et une posologie spécifiés ;
- 3°) Ils sont administrés par voie orale, externe ou par inhalation ;
- 4°) La durée d'usage traditionnel est écoulée ;
- 5°) Les données sur l'usage traditionnel du médicament sont suffisantes.

*Ces médicaments font l'objet, avant leur mise sur le marché ou leur distribution à titre gratuit, d'un enregistrement auprès de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. [...] »*

La durée d'usage traditionnelle de la substance végétale ou de la préparation à base de plantes est estimée à 30 ans dont 15 ans dans la Communauté européenne. Cela signifie que pendant cette période de temps, le médicament a prouvé son innocuité et a montré que son efficacité était plausible, compte tenu de son usage à travers les années. Avant l'indication thérapeutique, la mention « traditionnellement utilisé dans » doit apparaître. Les feuilles d'artichaut, (*Cynara scolymus* L.) par exemple, font partie de la liste A de la pharmacopée française des plantes médicinales utilisées traditionnellement.

## **ii. Les médicaments à base de plantes**

Les médicaments à base de plantes ou encore nommés médicaments à base de substances d'origine végétale, sont soumis à la même réglementation que tous les autres médicaments utilisés en médecine vétérinaire ou humaine et doivent donc obtenir une AMM.

L'inconvénient est que l'enregistrement du produit est coûteux et compliqué du fait de la multitude de composés actifs à l'intérieur d'une même plante et du peu d'études cliniques actuellement menées pour satisfaire aux données nécessaires pour définir l'innocuité et l'efficacité du médicament.

Pour commercialiser un médicament à base de substances d'origine végétale, on peut obtenir une AMM dite « allégée ». Cette AMM peut être obtenue auprès de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de Santé (ANSM), créée sous le nom de l'Agence du Médicament (1993) et anciennement AFSAPPS (1998). Dans l'AMM allégée, les parties sur l'efficacité et l'innocuité peuvent être remplacées par des références bibliographiques qui montrent que cette plante est reconnue en usage traditionnel de la phytothérapie et de l'aromathérapie en France. Il faut cependant que l'usage médical soit bien établi, c'est à dire utilisé depuis plus de 10 ans en Union Européenne, tel que mentionné dans l'arrêté du 1<sup>er</sup> Septembre 2009 concernant les demandes d'autorisation de mise sur le marché.

### iii. Les médicaments vétérinaires d'usage traditionnel ou à base de plantes

En médecine vétérinaire, le *distinguo* entre les deux catégories de médicaments cités ci-dessus n'existe pas en pharmacopée vétérinaire. Il n'y a que peu de médicaments vétérinaires à base de plantes ayant une AMM (Annexe 9).

De plus, les cas de procédures simplifiées d'enregistrement pour les médicaments vétérinaires à base de plantes n'existaient pas jusqu'en 2013.

Le décret n° 2013-752 du 16 Août 2013, a été écrit pour alléger certaines demandes d'autorisation de mise sur le marché, pour les médicaments vétérinaires.

L'usage de ces médicaments doit être bien établi, c'est-à-dire reconnu depuis au moins 10 ans dans la Communauté européenne, et leurs substances actives doivent être constitués exclusivement d'une ou de plusieurs substances végétales, ou de préparations à base de plantes, ou une association de plusieurs substances végétales ou préparations à base de plantes.

Les résultats des essais cliniques et non cliniques relatifs à l'efficacité du médicament peuvent ne pas être fournis et être remplacés par des références à la littérature publiée et reconnue. Les éléments de littérature fournis doivent permettre d'établir l'innocuité du médicament vétérinaire (Annexe 10).

Les substances entrant dans la composition du médicament doivent en outre être inscrites au tableau 1 du règlement des LMR comme tous les autres médicaments vétérinaires. Ce tableau 1 a été publié dans le RÈGLEMENT (UE) No 37/2010 DE LA COMMISSION du 22 décembre 2009 relatif aux substances pharmacologiquement actives et à leur classification en ce qui concerne les limites maximales de résidus dans les aliments d'origine animale (JOUE, 2009). Certaines plantes y sont inscrites avec des restrictions d'usage ou d'espèces mais pour ces substances, aucune LMR n'est requise et aucune Dose Journalière Admissible (DJA) n'a été définie (ANSES, 2016). Pour le moment, seule une plante est inscrite au tableau 2 des LMR (usage interdit). Il s'agit de l'*Aristolochia spp.* et l'ensemble de ses préparations.

On remarque que seulement 21 huiles essentielles sont inscrites dans le tableau 1 du règlement 37/2010. Aussi, la majorité des huiles essentielles connues ne peuvent pas être prescrites pour être incorporées dans des préparations extemporanées destinées à des animaux de production. Pour celles inscrites, l'EMA a conclu qu'il n'était pas nécessaire d'avoir une LMR requise, ce qui signifie qu'il y a peu ou pas de résidus. Un temps d'attente « zéro jour » est donc très souvent envisagé mais pour cela il est nécessaire, au niveau du dossier limite maximale de résidus, de démontrer que l'exposition du consommateur est très faible, voire inexistante, ce qui n'est pas toujours aisé à démontrer. Il faut en effet prouver que le produit a une absorption très limitée ou une élimination très rapide.

#### 1. Actualité en termes d'AMM de médicament vétérinaire à base de plantes : étude de la saisine de l'ANSES (Saisine n° 2014-SA-0081)

Dans le but de fournir un guide pour la constitution des dossiers d'AMM de médicaments à base de plantes, l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a publié un rapport d'expertise collective en mars 2016. Ce rapport a été établi dans le but de savoir quelles parties du dossier d'AMM pourraient être allégées et, au contraire, quelles parties nécessitent d'être strictement respectées. La priorité du groupe de travail fut la notion de santé publique : apporter un

médicament dont l'utilisation est sûre pour la personne qui l'administre, pour l'animal qui reçoit le traitement et pour le futur consommateur de denrées issues de cet animal.

La finalité est d'inciter les entreprises du médicament vétérinaire à déposer des demandes d'AMM pour des médicaments à base de plantes avec un dossier allégé donc plus facilement réalisable d'un point de vue gain de temps et d'argent.

Les parties II, III et IV du dossier d'AMM relatives à la qualité, à la toxicité, aux résidus et à l'efficacité du médicament, ont été étudiés et des propositions ont été faites par l'ANSES.

En ce qui concerne la qualité du médicament, une analyse chimique complète du médicament à base de plantes doit être faite pour répondre à cette partie du dossier de demande d'AMM. Il faut définir avec précision la drogue végétale à l'origine du médicament à base de plante. Pour éviter la variabilité en termes de composition chimique et garantir la qualité constante du produit, l'utilisation de traceurs ou le choix et les contrôles des constituants à activité thérapeutique connus doivent être mis en avant.

Pour la partie concernant la toxicité (partie III du dossier d'AMM), l'utilisation d'informations liées à un usage ancien peut constituer l'essentiel des données excepté en ce qui concerne la mutagénicité. Ainsi, la documentation autour de la toxicologie de médicaments vétérinaires à base de plantes peut comprendre des données bibliographiques (littérature scientifique, études des monographies utilisées en médecine humaine, médecine traditionnelle, bases de données électroniques etc...). Certaines études, telles que les études de toxicité avec des administrations uniques et répétées, les études de reprotoxicité et les études de cancérogenèse, peuvent ne pas être requises en fonction de la qualité et de la quantité des informations disponibles. En revanche, il reste important de pouvoir évaluer le potentiel génotoxique\* des médicaments vétérinaires à base de plantes. En effet, ni la pharmacovigilance, ni l'expérience issue de l'utilisation de longue date ne peuvent servir de preuve d'absence de génotoxicité. Les médicaments à base de plante sont donc soumis aux tests habituels mais avec des procédures qui peuvent être allégées. Pour les médicaments à base de plantes dont l'usage est ancien et documenté, un seul test de génotoxicité *in vitro* est nécessaire au lieu des nombreux tests *in vivo* habituellement demandés. Cette démarche peut être également appliquée pour des substances végétales pour lesquelles une monographie a déjà été établie en médecine humaine.

Pour la partie sur les résidus, qui concerne également la partie III du dossier d'AMM, les travaux se sont portés sur une possible extension du tableau 1 du règlement des LMR. En effet, la condition préalable pour éviter la présence de résidus dans un médicament à base de plante est que ses composantes soient inscrites dans ce tableau. Or, beaucoup de substances intéressantes en phytothérapie n'y sont pas encore intégrées. Comme l'explique le rapport « *la grande majorité des substances végétales utilisées fréquemment en phytothérapie ne sont pas inscrites au tableau 1 du règlement 37/2010 et ne peuvent pas, à l'heure actuelle, entrer dans la composition de médicaments vétérinaires destinés à des animaux producteurs de denrées, ni être prescrites par un vétérinaire* ». Pour se faire le groupe de travail a demandé :

- « *la possibilité d'utiliser les données fournies dans le cadre des autres réglementations notamment pour les produits biocides ou l'alimentation animale ;*
- *la possibilité d'utiliser les données fournies dans le cadre de l'établissement des monographies des médicaments à base de plantes à usage humain ;*



- l'identification des substances végétales complémentaires à celle déjà évaluées par l'EMA, ne relevant pas du champ d'application des LMR (liste « Out of scope ») et ne présentant donc pas de danger pour la santé du consommateur ;
- en cas d'une potentielle toxicité chez l'Homme, la conduite d'études de résidus en partenariat avec la recherche publique, afin d'obtenir les données de déplétion tissulaire\*. »

Il faut cependant noter qu'aujourd'hui pour la plupart des plantes inscrites dans le tableau 1 des LMR et qui ne sont pas réservées à un usage topique ou à des préparations homéopathiques, les LMR ne sont pas connues. Cette absence de LMR conduit à une documentation allégée au niveau de la partie résidus du dossier d'AMM.

Enfin, pour démontrer l'efficacité d'un médicament (partie IV du dossier d'AMM), des essais cliniques sont normalement demandés. Pour les médicaments vétérinaires à base de plantes, les données cliniques peuvent être décrites à partir de données bibliographiques, à savoir les monographies existantes et les publications scientifiques.

Le problème est que la qualité des informations recueillies est très variable et il faut alors évaluer les données de façon standardisée. Ainsi le groupe de travail en question a proposé une grille de lecture permettant d'apprécier la pertinence d'une étude, et l'adéquation des réponses apportées avec la question posée (Figure 15). Le niveau de preuve apporté par la compilation des données scientifiques bibliographiques et ayant conduit à définir une (ou des) indication(s), devra être mentionné dans le Résumé des Caractéristiques du Produit (RCP).

Pour l'utilisation des données bibliographiques, il faut idéalement utiliser des articles publiés dans des revues à comité de lecture. Cependant, tous les ouvrages de références en phytothérapie, les thèses vétérinaires, les recueils de cas cliniques etc... peuvent être utilisés. Il est nécessaire qu'une étude complète soit réalisée, avec une discussion et une analyse critique sous forme de rapport d'expertise (Figure 15).

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins.
	Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

Niveau des recommandations

Figure 15: Grille de lecture des articles scientifiques relatifs à l'utilisation de la phytothérapie en médecine vétérinaire (ANSES, 2016)

## 2. Bilan du rapport de l'ANSES

Le rapport de l'ANSES précise qu'un produit à base de substances végétales, revendiquant des propriétés thérapeutiques, est obligatoirement classé comme médicament vétérinaire. Il devra donc obtenir une AMM telle que définie par la directive 2001/82/CE du Parlement et du Conseil du 6 novembre 2001, établissant le code communautaire des médicaments vétérinaires. Le tableau ci-dessous nous permet de résumer le bilan de cette saisine (Tableau 10).

Tableau 10 : Tableau récapitulatif de la saisine de l'Anses de 2016 (extrait de ANSES 2016)

Principaux allègements autorisés	Difficultés scientifiques et réglementaires encore présentes
<ol style="list-style-type: none"><li>1) La possible utilisation d'un traceur pour préciser l'identification botanique avec une qualité constante dans le cas d'une drogue végétale de composition complexe (nécessité de l'adéquation de la caractérisation du traceur avec les requis de la Pharmacopée européenne) ;</li><li>2) L'utilisation d'informations liées à un usage ancien pour l'essentiel des données sur la toxicité (excepté pour la mutagénicité) ;</li><li>3) L'utilisation de la bibliographie :<ul style="list-style-type: none"><li>- pour les données pré-cliniques, avec la possibilité d'extrapolation inter-espèces (excepté pour la tolérance) ;</li><li>- pour les données cliniques avec une analyse critique et une synthèse de leur recevabilité en termes de niveaux de preuves scientifiques acceptables.</li></ul></li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) L'absence de limite maximale de résidus (LMR) pour une grande majorité de plantes utilisées dans les médicaments vétérinaires à base de plantes destinés aux animaux producteurs de denrées alimentaires (l'existence d'une LMR étant un prérequis au dépôt d'un dossier d'AMM) ;</li><li>2) La nécessité d'une identification stricte permettant de caractériser la plante ou les parties de plantes composant le médicament ;</li><li>3) La rareté des publications scientifiques avec un niveau de preuve élevé sur l'efficacité de la plante ou partie de plante.</li></ol>

## 3. Perspectives

Des questions restent en suspens quant à la possibilité de développer des AMM allégées pour les médicaments vétérinaire à base de plantes en raison du potentiel de développement d'un « marché en phytothérapie vétérinaire ».

En effet, le coût important du dépôt d'un dossier d'AMM peut dissuader certaines entreprises d'entreprendre la démarche, et en particulier, les petites unités qui fabriquent des produits à base de plantes. Ces dernières risquent de vouloir rester dans la catégorie des « additifs » avec toutes les limites que cela comporte pour ces produits « frontières » souvent à la limite de la légalité dans leurs assertions thérapeutiques et limitant la recherche sur la question de l'efficacité par exemple.

De plus, le marché en phytothérapie vétérinaire n'est pas encore bien développé en France et certains laboratoires pourraient être encore frileux à développer cette branche dans leurs activités.

Cependant, il paraît fondamental que les produits à base de plantes puissent entrer dans la catégorie du médicament afin que l'on puisse réellement étudier le rôle qu'ils peuvent avoir en santé animale.

Une autre des questions restant sans réponse est celle de la création d'un statut particulier pour les médicaments vétérinaires à base de plantes. En effet, la volonté de vouloir absolument calquer l'application d'un dossier AMM classique sur ces substances est impossible et le seul moyen trouvé est d'alléger le dossier. Mais ne peut-on pas risquer de passer à côté de certains points fondamentaux (interactions médicamenteuses, association de plantes lors d'un protocole de soin et conséquences sur les LMR ? etc...) ?

Dans le rapport de l'ANSES, certains experts proposent la création d'un statut spécifique pour les médicaments vétérinaires à base de plantes afin de pouvoir mieux appréhender le sujet de la phytothérapie au sein de la législation. Il a, par exemple, été recommandé dans ce rapport de saisir l'EMA pour évaluer de façon généralisée les LMR pour les substances végétales, indépendamment des dépôts de dossiers d'AMM. De plus, il serait intéressant d'établir des lignes directrices spécifiques pour les médicaments de phytothérapie vétérinaire dans le cadre d'une thématique « Produits à base de plantes », à l'instar de ce qui est fait en médecine humaine au sein de l'EMA.

Enfin, ce rapport de l'ANSES a permis de souligner la demande croissante des éleveurs en matière de médecines plus « naturelles » et la multiplication des formations en phytothérapie qui leur sont proposées, par exemple par les Chambres d'Agriculture, les Centres d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural (CIVAM), les groupements d'agriculteurs Bio....). Néanmoins il existe beaucoup plus de formations destinées aux éleveurs et que destinées aux vétérinaires.

La question posée dans un des avis du rapport est la suivante : « *Combien de vétérinaires pourront prescrire en connaissance de cause un médicament à base de plantes avec AMM et plus encore une T.M. (Teinture-mère) ou une H.E.(Huile essentielle), voire une préparation extemporanée ?* »

La situation paraît inquiétante, car on peut supposer qu'aujourd'hui la phytothérapie se pratique en toute illégalité dans un bon nombre d'élevages en France, du fait du statut encore instable des médicaments à base de plantes. L'importance de former les vétérinaires en phytothérapie paraît donc fondamentale pour arrêter les dérives, faire en sorte que cette thérapie soit à nouveau considérée et utilisée de manière raisonnée et rigoureuse

## **C. Les produits à base de plantes dits « produits frontières »**

### **i. Alimentation animale, additifs et allégations nutritionnelles**

L'alimentation animale fait appel à des produits plus ou moins élaborés. Il y a nécessité d'avoir des matières premières pour produire des aliments composés, qui peuvent être complets, et répondre à l'ensemble des besoins de l'animal, ou des aliments complémentaires. Les matières premières et les aliments composés peuvent contenir des additifs. Les plantes sont les principales matières premières de l'alimentation des herbivores de production. Parmi ces plantes certaines ont des propriétés thérapeutiques et sont consommées comme aliments sans qu'aucun terme de médicament à proprement parlé y soit adjoint.

## 1. Matières premières alimentaire pour les animaux

Les matières premières alimentaires pour les animaux représentent en théorie des matières premières destinées à nourrir les animaux de production. Elles sont définies à l'article 3, paragraphe 2, du règlement CE 767/2009 (Annexe 11). Elles font fait l'objet d'un catalogue établi par le règlement (UE) 68/2013 du 16 janvier 2013 (JOUE, 2013) qui détermine la dénomination et les procédés de production. Dans ce document figurent des plantes fourrages, tubercules et racines, graines, céréales, oléagineuses, légumineuses etc... Ce catalogue fixe les conditions d'emploi en alimentation animale et les dénominations des matières premières y figurent.

Le problème est que cette liste peut se recouper avec la liste des plantes médicinales dans le sens où certaines plantes acceptées en alimentation animale peuvent aussi l'être en phytothérapie comme les racines d'*Harpagophytum procumbens* L., d'*Hypericum perforatum* L. etc....).

Le catalogue n'est pas exhaustif et d'autres matières premières peuvent être mises sur le marché sous réserve d'être notifiées lors de la première utilisation et de figurer au registre européen des matières premières géré par les professionnels (feedmaterialsregister, 2010).

Ainsi certaines plantes pourraient être ajoutées pour servir en phytothérapie et non pour l'alimentation et de façon plus facile que la création d'un dossier AMM. Le problème est que, dans le cas d'une matière première, aucune recherche de métabolites secondaires des drogues végétales n'est faite dans la viande ou le lait car on considère qu'il n'y a pas de toxicité. Si l'utilisation de ces plantes enregistrées en tant que produit alimentaire pour les animaux se transforme en utilisation à but thérapeutique avec une modification des quantités ou de la qualité tout en conservant le terme d'apport nutritionnel pour les autorités), il n'y aura aucun moyen de contrôler les conséquences de l'ingestion de ces plantes sur les denrées alimentaires et sur la santé du consommateur.

## 2. Additifs alimentaires

Les additifs sont des substances qui, incorporées aux aliments des animaux, sont susceptibles d'influencer favorablement les caractéristiques de ceux-ci et permettent alors de répondre à des objectifs définis (Annexe 12). Certaines plantes connues en phytothérapie peuvent y répondre. Les objectifs des additifs ainsi que des exemples de certaines plantes pouvant y répondre sont les suivants :

- Produire un effet positif :
  - o sur les caractéristiques des aliments pour animaux (i.e plantes aromatiques, huiles essentielles),
  - o sur celles des produits d'origine animale,
  - o sur la couleur des poissons ou des oiseaux d'ornement,
  - o sur les conséquences environnementales de la production animale (i.e plantes à saponosides pour diminuer les productions de méthane et d'ammoniac),
  - o ou sur la production (i.e plantes galactogènes), le rendement ou le bien être des animaux, notamment en influençant la flore gastro-intestinale ou la digestibilité des aliments pour animaux (i.e probiotiques),
- Ou répondre aux besoins nutritionnels des animaux,
- Ou avoir un effet coccidiostatique ou histomonostatique (i.e plantes à tanins et à saponines).

Le règlement (CE) n°1831/2003 régit les conditions d'autorisation et d'utilisation des additifs qui sont enregistrés dans un registre européen (European Commission, 2017; Journal Officiel de l'Union Européenne, 2003).

L'European Food Safety Authority (EFSA) est l'autorité compétente et autorise les additifs pour l'alimentation animale. Ces autorisations sont accompagnées de la détermination de LMR et de temps de retrait applicable aux aliments. Ce temps de retrait correspond au délai demandé entre la consommation de l'additif et l'abattage des animaux.

En ce qui concerne la sécurité, l'autorisation de ces additifs repose sur une évaluation préalable de l'absence d'effet défavorable sur la santé animale et humaine et sur l'environnement. L'efficacité d'un additif doit être prouvée grâce à une évaluation de leur effet favorable sur les caractéristiques des aliments et sur la production animale. Chaque additif doit faire l'objet d'autorisation spécifique européenne pour pouvoir être utilisé. Cette autorisation est définie pour une fonction donnée.

Pour les extraits de plantes, les autorisations sont, à l'heure actuelle, très majoritairement attribuées en tant que substances aromatiques et ne permettent pas d'autres utilisations notamment zootechniques. L'autorisation fixe, le cas échéant, une teneur maximale de l'additif dans l'aliment complet ou la ration complète à 88% de matière sèche, ce qui équivaut à un apport maximal journalier en fonction des quantités ingérées par l'animal.

Ainsi, la majorité des plantes qui sont en vente libre aujourd'hui (soit 148 d'entre elles d'après le décret 2008-841 (JORF, 2008)) peuvent être incorporées dans certains aliments destinés aux animaux de production via la vente par des sociétés commerciales et de conseil ou délivrées par des vétérinaires praticiens à l'issue d'une visite d'élevage dans le but de compléter un aliment.

### 3. Présentation commerciale des additifs et aliments les contenant

Afin de ne pas tomber dans le domaine du médicament par présentation, les additifs et les aliments les contenant doivent être étiquetés avec soin. En alimentation animale les allégations sont particulièrement encadrées et la législation distingue le cas des aliments diététiques (Annexe 13). Il faut alors savoir faire la distinction entre un aliment dit diététique un aliment composé de matières première ou composé. Le tableau ci-dessous résume les deux types de présentation commerciale et leurs particularités :

**Tableau 11 : Tableau récapitulatif des allégations en fonction du type d'aliment pour animaux**

	<b>Matière premières et aliments composés</b>	<b>Aliments dits « à objectif nutritionnel particulier » ou « aliments diététiques ».</b>
<b>Article de loi</b>	Article 13 du règlement UE 767/2009	Article 9 du règlement UE 767/2009
<b>Allégation possible</b>	« présence ou absence d'une substance, une caractéristique ou un processus nutritionnel particulier ou une fonction spécifique liée à l'un de ces éléments »	« préventif à l'égard de certaines maladies »
<b>Condition de l'allégation</b>	L'allégation doit être objective, vérifiable par les autorités compétentes et compréhensible par les utilisateurs de l'aliment	L'allégation doit être objective, vérifiable par les autorités compétentes et compréhensible par les utilisateurs de l'aliment

<b>Allégation interdite</b>	« propriétés de prévention, de traitement ou de guérison faisant que le produit répond à la définition du médicament (à l'exception des coccidiostatiques et histomonostatiques) » et allégations visant un objectif nutritionnel particulier	« propriétés de prévention, de traitement ou de guérison faisant que le produit répond à la définition du médicament (à l'exception des coccidiostatiques et histomonostatiques) »
<b>Preuve de l'allégation</b>	Preuve scientifique disponible dès la mise sur le marché et fournie à l'autorité compétente à sa demande	Preuve scientifique disponible dès la mise sur le marché et fournie à l'autorité compétente à sa demande

Pour les aliments diététiques, leur commercialisation n'est possible que si leur destination est incluse dans la liste figurant dans la directive 2008/38 et s'ils répondent aux caractéristiques nutritionnelles essentielles, correspondant à l'objectif nutritionnel particulier.

La mise à jour de cette liste est réalisée par la Commission européenne ou l'EFSA. Un dossier doit être déposé, il doit démontrer que la composition spécifique de l'aliment répond à l'objectif nutritionnel particulier et qu'il n'a pas d'effets négatifs sur la santé animale, humaine, l'environnement ou le bien-être des animaux.

Les aliments pour animaux contenant des additifs à des doses dépassant 100 fois la teneur maximale fixée pour les aliments complets doivent répondre aux critères d'un aliment diététique donc suivre la directive 2008/38/CE.

## ii. Les biocides

Les biocides sont définis dans l'article L. 522-1 du code environnement comme étant des « substances actives et préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont présentées sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur, et qui sont destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière, par une action chimique ou biologique ».

Ils comprennent les produits désinfectants, les produits anti-parasitaires, les répulsifs etc... et sont, par définition, des produits actifs susceptibles d'avoir des effets nuisibles sur l'homme, l'animal ou l'environnement.

Ces produits sont classés en quatre grands groupes, comprenant 22 types de produits différents. On retrouve deux catégories qui sont susceptibles d'être utilisées pour des préparations à usage vétérinaire, avec :

- la catégorie TP 3, correspondant aux désinfectants pour l'usage vétérinaire (produits d'hygiène vétérinaire tels que les désinfectants, produits d'hygiène buccale ou corporelle ou ayant une fonction anti-microbienne...)
- la catégorie TP 18 concernant les insecticides,
- la catégorie TP 19 correspondant aux répulsifs et appâts.

Dans le cas où ces biocides sont destinés à être appliqués sur l'animal producteur de denrées, et que l'exposition des animaux ou les produits de dégradation du biocide sont supérieurs au seuil de 4 µg/kg de poids vif, des LMR doivent être déterminés pour les substances actives de ces biocides.

Dans la plupart des cas, l'exposition cutanée des animaux est inférieure à la valeur seuil donc aucune LMR n'est requise pour la substance. L'utilisation de plantes médicinales ou d'huiles essentielles en topique paraît, par conséquent, plus simple d'utilisation dans ce cadre.

Cependant, aucun produit biocide ne peut comporter de revendication thérapeutique. Le problème est que la limite n'est pas très évidente entre certains biocides et les médicaments

vétérinaires. En effet, un produit biocide qui, au-delà de son action répulsive, a une action létale sur les parasites devient un médicament par fonction.

### iii. Bilan sur les produits dits « frontières »

Un produit susceptible d'être encadré par différentes réglementations est dit « un produit frontière ». C'est fréquemment le cas et c'est pour cela que le classement d'un produit entre une matière première en alimentation animale, un additif pour l'alimentation animale, un biocide et un médicament vétérinaire a fait l'objet de lignes directrices de la Commission européenne (recommandation du 14 janvier 2011 (JOUE, 2011)).

Si un produit portant des allégations de type médicament ne répond pas aux exigences des réglementations relatives aux aliments pour animaux et aux biocides, il est par défaut régit par la réglementation encadrant les médicaments vétérinaires.

Les aliments médicamenteux pour animaux ne sont pas des médicaments vétérinaires mais, selon le considérant 3 du règlement (CE) n° 767/2009, ils sont une forme d'aliment pour animaux contenant des prémélanges médicamenteux et devant être prescrit par un vétérinaire.

La frontière fixée entre les aliments pour animaux et les médicaments vétérinaires est fondée sur la définition des «objectifs nutritionnels particuliers». C'est-à-dire que l'aliment diététique reflète la limite qui existe entre ces deux entités. Des aliments pour animaux peuvent atteindre des objectifs nutritionnels particuliers tels qu'un «soutien de la fonction hépatique en cas d'insuffisance hépatique chronique», une «réduction de la formation de calculs d'urate» ou une «réduction du risque de fièvre vitulaire» mais ne peuvent jamais prétendre à un effet thérapeutique vrai.

Le tableau ci-dessous présente un résumé des différentes caractéristiques entre les médicaments à base de plantes ou phytomédicaments et les matières premières, aliments complets, diététiques et biocides.

**Tableau 12 : Aspects composition, effet, sécurité et qualité des phytomédicaments et des aliments et biocides**

	<b>Phytomédicaments</b>	<b>Matières premières, aliment complet ou aliment diététique et biocides</b>
<b>Composants</b>	Substances actives : une ou plusieurs substances végétales ou préparations à base de plantes ou leur association (plantes médicinales)	Source concentrée de nutriments ou autres substances
<b>Efficacité</b>	Effet thérapeutique selon la forme et la dose Revendication sur la base de l'usage traditionnel voire d'études cliniques	Effet nutritionnel ou physiologiques : compléter le régime alimentaire normal Allégations qui doivent être prouvées par des études cliniques
<b>Sécurité</b>	Obligation d'une AMM dans le cadre d'un phytomédicament Plantes traditionnellement utilisées depuis plus de 10 ans dans un pays de l'UE Contrôle selon les normes de la pharmacopée	En lien avec la qualité du produit Avis de l'ANSES (pour les biocides) Autorisation de l'UE (aliments enregistrés sur des listes)
<b>Qualité</b>	Pharmaceutique : contrôle des matières premières, des produits intermédiaires, des produits finis	Responsabilité du fabricant

## **D. Prescription/délivrance actuelle des médicaments à base de plante et des produits à base de plantes**

La prescription vétérinaire en phytothérapie est donc complexe aux vues des différentes façons, légales ou illégales, d'apporter une plantes médicinale à un animal comme étudié au préalable.

On distingue alors plusieurs cas de figure que nous allons étudier, avec :

- La prescription d'un médicament vétérinaire à base de plante,
- La prescription d'une préparation extemporanée à base de plante,
- La prescription d'un aliment médicamenteux,
- La prescription d'un aliment diététique,
- La prescription d'un biocide topique à base de plantes médicinales ou d'huiles essentielles.

### **i. La prescription d'un médicament vétérinaire à base de plantes**

La prescription d'un médicament vétérinaire à base de plantes se réalise de la même manière que n'importe quel médicament vétérinaire (Article R5141-111 du CSP).

Elle doit s'accompagner d'une ordonnance rédigée avec le même soin, et les mêmes règles que les prescriptions de médicaments allopathiques. Ainsi, les prescriptions en phytothérapie doivent s'effectuer sur des ordonnances numérotées, en double exemplaire, et doivent mentionner les coordonnées du prescripteur, la date de prescription, le nom et l'adresse du propriétaire de l'animal, l'identification précise de l'animal, ainsi que les modalités précises du traitement (fréquence, durée, posologie, délai d'attente).

Pour les animaux de production, cette ordonnance doit être complétée par les temps d'attente qui sont renseignés sur le dossier AMM des médicaments vétérinaire à base de plantes.

On rappelle que si, par nécessité, un vétérinaire prescrit un médicament dans une espèce pour laquelle aucun temps d'attente ne figure sur l'étiquetage (e.g les espèces mineures : brebis, chèvres...), un délai d'attente forfaitaire de 28 jours pour la viande et 7 jours pour le lait et les œufs est appliqué. Ceci n'est valable que s'il s'agit d'une substance dont les LMR ont été évaluées (figurant dans le tableau des substances autorisées de l'annexe du règlement LMR 37/2010).

L'inconvénient majeur de ce type de prescription est que très peu de plantes font l'objet d'un dossier AMM et il existe très peu de médicaments vétérinaires à base de plantes de nos jours.

### **ii. La prescription d'une préparation extemporanée à base de plante**

Les drogues végétales et les produits dérivés peuvent être utilisés pour la préparation de préparations magistrales dans le cadre de l'article L. 5143-4 du CSP (dit de la « cascade ») lorsque le vétérinaire, en l'absence de médicaments appropriés, a recours à cette dernière possibilité. La préparation extemporanée constitue la dernière possibilité de la cascade. Il faut donc justifier que :

- Il n'existait pas de médicament autorisé et approprié disponible,
- Il n'existait pas de médicament autorisé pour une autre espèce dans la même indication ou une même espèce avec une indication différente,



- Il n'existait pas de médicament autorisé pour une autre espèce dans une indication différente,
- Il n'existait pas de médicament autorisé pour l'usage humain.

Les substances végétales utilisées doivent avoir la qualité de matières premières d'usage pharmaceutique au sens de la pharmacopée française. La préparation magistrale est réalisée soit par le vétérinaire, soit honorée par un pharmacien qui reçoit la prescription du vétérinaire.

Ces derniers doivent utiliser des matières premières à usage pharmaceutique, produites par des établissements respectant les bonnes pratiques de fabrication des matières premières et conformes à la pharmacopée européenne ou à défaut française (ANSES 2016). Les établissements producteurs de substances actives doivent absolument bénéficier d'une autorisation délivrée par l'Agence nationale de sécurité sanitaire du médicament et des produits de santé (ANSM) et fonctionner conformément aux bonnes pratiques de fabrication des matières premières fixées par décision du directeur de l'ANSM.

Dans le cadre d'une préparation à destination d'un animal de production, le vétérinaire prescripteur doit s'assurer que la plante ou substance à base de plante qu'il souhaite utiliser est effectivement inscrite au tableau 1 du règlement des LMR. De plus, un délai d'attente forfaitaire de 28 jours pour la viande et 7 jours pour le lait et les œufs est appliqué.

Le vétérinaire doit ensuite respecter les règles générales concernant la préparation magistrale en l'adaptant au produit à base de plante, notamment en ce qui concerne l'étiquetage des préparations, avec mentions :

- 1) du nom et de l'adresse du pharmacien ou du vétérinaire qui dispense la préparation (officine, domicile professionnel du vétérinaire),
- 2) du numéro d'enregistrement au livre-registre,
- 3) de la posologie et du mode d'emploi,
- 4) de la mention « À usage vétérinaire » en caractères noirs sur fond rouge,
- 5) d'une contre-étiquette, avec la mention « Respecter les doses prescrites » en caractères noirs sur fond rouge.

Sachant qu'il y a encore peu de recul sur l'utilisation de la phytothérapie, l'Académie vétérinaire de France, propose dans son rapport du 30 Juin 2010, de rajouter des éléments spécifiques aux produits à base de plantes, avec mention :

- du nom de la (ou des) plante(s) entrant dans la composition de la préparation,
- de la forme sous laquelle elle(s) se trouve(nt) (partie de plante et galénique),
- de la quantité du (ou des) traceur(s) support(s) de l'efficacité thérapeutique de la préparation,
- des contre-indications et interactions médicamenteuses éventuelles.

Les inconvénients de cette prescription à l'heure actuelle sont que peu de plantes médicinales sont inscrites au tableau 1 des LMR pour les prescriptions aux animaux de production et qu'il peut être parfois difficile de justifier l'emploi de la préparation extemporanée qui se trouve loin dans la cascade de prescription. De plus, le problème de la galénique peut être un obstacle à l'observance du traitement (cf. D. Différentes formes galéniques des plantes médicinales).

### iii. La prescription d'un aliment médicamenteux

Un aliment médicamenteux est défini à l'article 1<sup>er</sup> de la directive 2001/82/CE comme « tout mélange de médicament(s) vétérinaire(s) et d'aliment(s) préparé préalablement à sa mise sur le marché et destiné à être administré aux animaux sans transformation, en raison

*des propriétés curatives ou préventives ou des autres propriétés du médicament répondant à la définition de «médicament vétérinaire» ».*

Ce type d'aliment doit donc être prescrit par un vétérinaire en phytothérapie si le médicament introduit est un médicament à base de plantes donc comme défini précédemment dans notre partie réglementaire.

Le problème est le même que celui vu pour la prescription des phytomédicaments : trop peu de ces derniers existent à l'heure actuelle en pharmacopée vétérinaire.

#### **iv. La prescription d'un aliment diététique**

Cette prescription n'est pas obligatoirement réalisée par un vétérinaire selon la définition de la prescription vétérinaire. Ainsi, n'importe quel propriétaire d'animaux est à même d'acheter un aliment diététique composé de plantes médicinales. Il peut alors croire en toute liberté aux allégations indiquées sur cet aliment comme, par exemple, « soutien de la fonction hépatique en cas d'insuffisance hépatique chronique ».

Un vétérinaire peut aider le propriétaire dans cette démarche en réalisant un diagnostic mais l'efficacité thérapeutique d'un aliment diététique est limitée à la prévention des rechutes ou à l'amélioration de l'apport nutritionnel qualitatif lors de troubles spécifiques.

#### **v. La prescription d'un biocide topique à base de plantes médicinales ou d'huiles essentielles**

Les biocides sont soumis à prescription vétérinaire, car sont susceptibles de présenter un risque pour l'animal, l'utilisateur, le consommateur ou l'environnement. Nous avons vu que plusieurs types de biocides existaient et certains sont à base d'huiles essentielles, notamment pour ceux dits anti-bactériens ou désinfectants.

Il a été noté qu'au-delà d'un certain seuil d'exposition des animaux à un biocide, des LMR doivent être déterminées. Cela signifie donc que, si un vétérinaire veut utiliser un biocide à base d'huile essentielle sur un animal de production, il doit savoir si une LMR s'applique et donner un temps d'attente. Nous avons vu que dans la plupart des cas d'application topique, ce seuil n'est pas dépassé. Il est à préciser que ces données sont valables pour les applications topiques sur la peau saine. Une application sur les muqueuses (yeux, nez, sphère urinaire et génitale) ou sur la peau lésée entraînent une classification du biocide en médicament vétérinaire.

De même, le vétérinaire doit savoir qu'au-delà de son action répulsive, une action létale sur les parasites change la fonction de biocide en médicament vétérinaire... L'inconvénient de ce type de prescription est qu'elle est réservée aux usages topiques.

#### **vi. Autres situations et sanctions**

Dans d'autres cas, le vétérinaire peut avoir recours à une autorisation temporaire d'utilisation (ATU). Le problème est que ce recours n'est valable qu'en cas d'épizootie, a une durée limitée dans le temps et demande une prise en charge administrative beaucoup plus lourde.

Dans tous les cas, l'utilisation de la phytothérapie s'inscrivant dans une démarche de prescription vétérinaire au sens légal du terme, ne peut être utilisée par les propriétaires d'animaux dans le cadre d'automédication.

En cas d'infraction persistante, l'ANSES ou l'Agence nationale du médicament vétérinaire (ANMV) peut être amenée à mettre en œuvre les pouvoirs de police sanitaire

(interdiction de production, de distribution, de publicité) ou des sanctions financières ou encore la transmission d'un dossier aux tribunaux judiciaires.

*L'étude de la phytothérapie à travers son histoire et ses principes généraux constitue une base fondamentale afin de comprendre sa place dans la société actuelle. Les nombreuses thématiques qui entourent ce concept telles l'origine et la qualité des plantes médicinales, la galénique, les risques de toxicité, la réglementation etc... font que la mise en pratique de cette thérapie reste complexe. De plus, à travers cette première étude il est aisé de comprendre que l'application de la phytothérapie en médecine vétérinaire est encore peu développée. Les principes de la phytothérapie vétérinaire découlent souvent de principes utilisés en phytothérapie humaine.*

*Cependant des nouveautés réglementaires semblent voir le jour en ce qui concerne les produits à base de plantes en médecine vétérinaire. Cette donnée laisse à penser qu'un marché autour de ces produits est en train de naître. Mais que connaissent les vétérinaires du XXI<sup>ème</sup> siècle sur ces produits ? Quelles sont les références en matière de plantes médicinales apprises au cours de leur apprentissage ? Qu'est devenu l'enseignement de la phytothérapie en France aujourd'hui et comment peut-on le mettre au service des vétérinaires pour répondre aux demandes sociétales ?*

## Partie 2 : Contexte, méthodes et modalités de création d'une formation continue vétérinaire en phytothérapie

---

## I. Fondements de l'enseignement de la phytothérapie vétérinaire

L'enseignement de la phytothérapie s'est fait au fil des siècles par la transmission des savoirs comme nous avons pu le voir à travers le chapitre dédié à l'Histoire de la phytothérapie. La médecine des animaux par les plantes s'est développé en parallèle de la médecine humaine et a subi de profonds bouleversements durant ces dernières décennies. Son enseignement en a donc été affecté et l'étude de ses fondements permet de comprendre la situation actuelle.

Apprendre à connaître les plantes médicinales est un enseignement qui nous vient des connaissances de nos ancêtres, des observations faites dans la nature en observant les animaux eux-mêmes, puis qui s'est peu à peu installé dans les écoles vétérinaires.

### A. L'enseignement de la phytothérapie par les animaux : notion de zoopharmacognosie

Au fil de l'Histoire, les Hommes se sont transmis des savoirs sur les plantes médicinales et les ont enrichis grâce à l'étude de l'auto-médication des animaux dans la nature. A l'heure actuelle, de nombreux scientifiques travaillent sur ces comportements et c'est grâce à ces travaux que nombre de plantes médicinales sont encore découvertes.

En 1978, Daniel Janzen, biologiste, est le premier à suggérer que les animaux pourraient «soulager certains de leurs maux» via l'ingestion de plantes aux composés biologiquement actifs. Quelques années plus tard, la notion de zoopharmacognosie fut employée pour la première fois par le scientifique Wrangham. Issu des mots grecs « zoo » signifiant 'animal', « pharmaco » désignant 'le remède', et « gnosis », 'la connaissance', ce terme désigne l'observation et l'enregistrement des comportements des animaux malades.

Le coût pour un individu de ne pas se maintenir en bonne santé peut être très important et c'est ainsi que certains comportements observés dans la nature constituent la première ligne de défense contre l'attaque de certains pathogènes et parasites. En étudiant ces comportements, les Hommes ont beaucoup appris sur les plantes médicinales à travers l'histoire.

Les chercheurs se sont aperçus que certains animaux malades introduisent dans leur régime alimentaire des plantes qui ne faisaient pas partie de leur alimentation quotidienne. Ces végétaux n'ont pas de bénéfice nutritionnel pour l'espèce animale et ne sont pas appétents.

Une étude a décrit une population de chevreuils ayant à leur disposition un aliment riche en tanins. La consommation moyenne a été de 28 g de tanins par kilogramme d'aliment ingéré. Les tanins ont tendance à irriter et dessécher la cavité buccale, ce qui fait que les aliments en contenant sont habituellement recrachés. Cette observation a servi de fer de lance à plusieurs travaux ensuite pour déterminer le rôle de ces tanins chez certains mammifères (Verheyden-Tixier et Duncan, 2000).

Les plantes consommées par les animaux malades sont peu appétentes pour la plupart et souvent amères. Habituellement, les plantes amères ne sont pas appréciées mais tout comme les patients humains malades, les animaux ont moins d'aversion pour les aliments amers lorsqu'ils sont souffrants. Plus le patient guérit, plus cette aversion pour l'amertume se fait de nouveau ressentir. Les mécanismes ne sont pas encore connus mais l'idée serait qu'il y aurait une attirance pour les aliments plus amers lorsque la maladie s'installe. En étudiant alors les plantes ingérées, les scientifiques se sont rendu compte que la plupart des plantes médicinales étaient amères. Que ce soit une simple coïncidence ou non, les recherches montrent que les animaux malades ingèrent des plantes non habituelles de leur alimentation quotidienne et stoppent ce régime une fois guéris (Engel, 2007).

La zoopharmacognosie a également permis l'étude de la toxicité végétale. Les nutriments sont souvent accompagnés de substances non nutritives qui sont bioactives et parfois toxiques. Cela dépend de la fréquence de consommation, de la dose et de la combinaison avec d'autres substances ingérées. Certaines plantes comme la vernonie commune (*Vernonia amygdalina* L.), en Tanzanie, est utilisée par les chimpanzés pour se débarrasser de plusieurs parasites pouvant causer la malaria, la leishmaniose ou encore la schistosomiase ou bilharsiose (maladie tropicale due à un vers hématophage). Cette plante contient sept glycosides stéroïdiens ainsi que quatre lactones sesquiterpènes, plus de la vernonioside B1 qui est extrêmement toxique pour les chimpanzés. Ces animaux ont donc la capacité à trouver des plantes qui leur permettent de guérir mais aussi de contrôler la quantité ingérée afin de ne pas s'intoxiquer dans le même temps (Ohigashi *et al.*, 1994).

Afin de parer à cette toxicité naturellement présente chez certaines plantes, certains animaux ont trouvé le moyen de se protéger. En alliant des plantes médicinales et d'autres éléments comme l'argile, le Ara rouge contrôle la quantité de toxines ingérées. L'argile qu'il ingère lui permet de tapisser sa paroi digestive pour éviter l'effet caustique des plantes. De plus cet enduit d'argile permet de limiter la quantité de toxines végétales pouvant passer à travers la muqueuse et circuler ensuite par voie sanguine (Gilardi *et al.*, 1999).

Les plantes sont parfois utilisées pour leurs propriétés astringentes. Certains grands singes : chimpanzés, gorilles etc... utilisent des feuilles rugueuses de façon bien particulière. Ils les évaluent avec leur main, bouche et langue, et alors que la feuille est toujours attachée, ils l'avalent sans même la mastiquer. Cela leur permet d'avoir un effet abrasif sur leur muqueuse digestive et de détruire certains vers (*Bertiella studeri*) qui s'enkystent à l'intérieur de celle-ci (Wrangham, 1995). Cette action physique des plantes est aussi utilisée chez certains ours bruns d'Alaska, avant d'entrer en hibernation (Engel, 2007).

Enfin, les oiseaux et les mammifères utilisent les plantes en usage externe ou dans leur propre habitat pour se protéger. En effet, durant la période de nidification, les étourneaux européens rapportent toute une sélection d'herbes aromatiques dans leurs nids. En Amérique du nord on a retrouvé de la carotte sauvage (*Daucus carota* L.), de l'achillée (*Achillea millefolium* L.), de l'aigremoine (*Agrimonia parviflora* L.), de la verge d'or (*Solidago spp.*) et enfin de la vergerette (*Eligeron spp.*), bien que ces plantes ne soient pas fréquentes dans les environs des nids. Ces plantes sont hautement aromatiques et les chercheurs ont montré que

les oisillons avaient de meilleures chances de survie lorsqu'ils naissaient dans ces nids. En effet, les plantes sont riches en monoterpènes et sesquiterpènes (myrcènes, pinènes et limonènes) qui sont bactériostatiques (pour *Streptococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, et *Pseudomonas aeruginosa*) et répulsives pour les acariens et les poux (Clark et Mason, 1985). Ainsi, les nids contenant cette sélection d'herbes aromatiques possèdent un environnement sain pour le développement des oisillons et améliore leur survit dès les premiers jours de vie.

Les comportements d'auto-médication s'expliquent souvent par le phénomène d'hédonisme : la recherche du plaisir et l'évitement du déplaisir. L'animal ingère une substance qui lui permet de retrouver rapidement une situation plus confortable (Engel, 2007). Cela ne signifie donc pas qu'il arrive à éliminer la cause à chaque fois ; les intoxications et addictions existent aussi dans les espèces animales domestiques et sauvages. L'habileté à réussir l'auto-médication nécessite des stratégies comportementales innées et des adaptations via l'apprentissage. On ne peut donc pas laisser les animaux malades trouver leur propre plante médicinale pour se soigner, d'autant plus que la domestication n'a pas sélectionné les individus pour leur habileté à s'auto-réguler et l'environnement domestique offre peu de situations pour réaliser des essais et des erreurs dans l'initiation à l'auto-médication.

L'auto-médication des animaux sauvages est donc un sujet très riche pour l'étude des plantes médicinales. Les recherches en la matière servent à découvrir de nombreuses plantes actuellement et font partie des fondements de notre éducation en matière de phytothérapie.

## **B. L'enseignement des plantes médicinales en France : une chaire encore peu développée**

En parallèle de l'étude des plantes médicinales au travers de l'auto-médication animale, la connaissance des drogues végétales s'est développé à travers les siècles au sein des écoles vétérinaires et dans d'autres instituts. En étudiant l'enseignement vétérinaire au sein des écoles à travers les siècles ainsi que ses réformes, nous pouvons comprendre la situation actuelle en matière de formation vétérinaire dans le domaine de la phytothérapie.

### **i. L'enseignement des plantes médicinales dans les écoles vétérinaires : de Bourgelat à nos jours**

#### **1. L'enseignement au XVIIIème siècle et les premiers cours de botanique**

L'enseignement de la médecine par les plantes médicinales dans les écoles vétérinaires débute dès 1762 avec l'ouverture de la première école française vétérinaire à Lyon par Claude Bourgelat. Dans la deuxième partie de sa Matière médicale raisonnée, Bourgelat livre quelques drogues faisant partie des substances entrant dans les formules de l'Ecole Royale Vétérinaire et on y retrouve plusieurs plantes (Figure 16) (Bourgelat, 1765).

Une centaine de substances médicinales y sont décrites par ordre alphabétiques. On y retrouve leurs vertus et les doses à utiliser pour les animaux dans une partie que Bourgelat

nomme « Le Droguier ». Les différents breuvages, onguents, poudres etc... y sont décrit et mêlent plantes médicinales et autres substances tels des sels, des produits d'origines animales etc... On recense environ cent quarante préparations officinales classées selon leur propriétés purgatives, diurétiques etc... Ce traité constitue un véritable traité de pharmacie vétérinaire qui a été enseigné aux premiers étudiants vétérinaires.

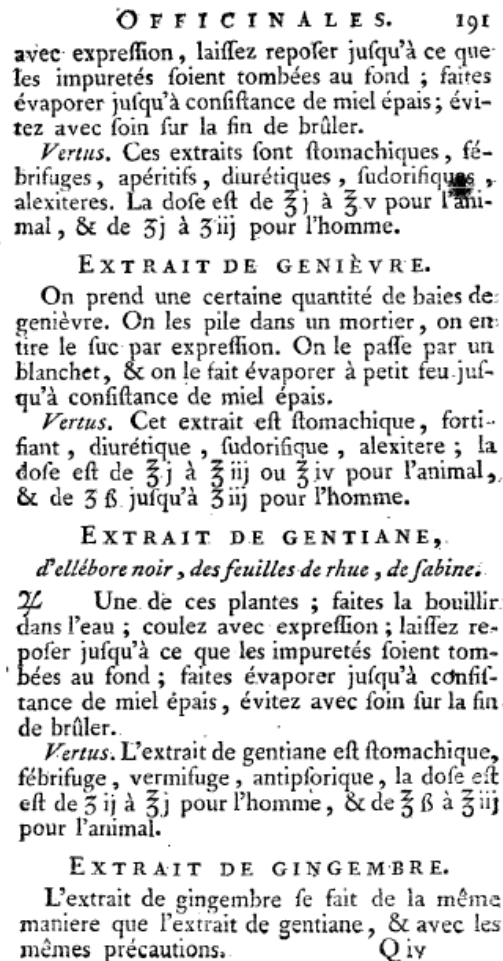


Figure 16: Extrait de la Matière Médicale Raisonnée de Bourgelat en 1765 (Bourgelat, 1765).

L'enseignement à l'école vétérinaire de Lyon sous Bourgelat proposait déjà la Botanique, la Pharmacie et la matière médicale interne et externe de façon distincte.

L'objectif du cours de Botanique n'était pas de former des botanistes mais de rendre les élèves capables de reconnaître les plantes toxiques, de conseiller les agriculteurs sur les fourrages, et surtout de distinguer les plantes appelées « Simples » nécessaires à la fabrication des médicaments. Le Jardin Botanique de l'époque permettait de reconnaître les 700 plantes étiquetées qui y poussaient. Les étudiants devaient utiliser leur temps libre afin de constituer un herbier. Dans leur apprentissage, un cours sur les généralités de la Botanique leur été présenté, puis ils devaient apprendre les bases de la classification végétale pour commencer l'étude de la matière médicale (Krogmann, 1996).



Le cours de matière médicale présentait les divers remèdes utilisés à l'École de Lyon pour le traitement des animaux. Les élèves devaient étudier pour chaque traitement son action, ses indications et ses contre-indications. L'application pratique de ce cours était dispensée dans le cours de Pharmacie. Bourgelat disait du cours de matière médicale : « *ce cours est d'autant plus utile que mes élèves trouveront par ce moyen dans les campagnes les médicaments sous la main : je ne m'attache plus qu'à leur indiquer ceux qui sont les plus simples et les plus à leur portée* » (Mammerickx, 1971).

Ce cours a constitué un tournant dans la pratique des soins aux animaux. En effet, Claude Bourgelat faisant table rase des recettes traditionnelles utilisées par les maréchaux en campagne, s'est tourné vers la thérapeutique humaine. Il précisait d'ailleurs : « *Les trésors que la médecine humaine nous offre sont immenses...* » (Bost, 1987).

Le cours de Pharmacie était enseigné avec la Botanique et était destiné à l'apprentissage du mode de préparation des médicaments. On y enseignait l'usage des instruments nécessaires aux manipulations les plus simples, les noms accordés aux médicaments et les opérations à effectuer pour préparer ces derniers.

En 1771, le docteur Vitet a proposé une nouvelle matière médicale en réfutant la polypharmacie. Il avait pour *credo* la citation du savant Bacon : « *La multitude des médicaments et les formules compliquées sont les enfants de l'ignorance* » (Bost, 1987).

Vitet cherchait à s'assurer de l'effet des médicaments sur toutes les grandes espèces d'animaux domestiques. Ainsi, il confirma les vertus de drogues vantées jusqu'alors comme purgatives, diurétiques, vomitives, etc... et en infirma d'autres. Les préparations pharmaceutiques qu'il décrit sont simples et appliquées à toutes les espèces d'animaux domestiques, ce qu'aucun auteur n'avait fait avant lui.

En 1795, le décret du 29 Germinal an III (du 18 avril 1795) a énoncé qu'il y aurait dorénavant deux écoles d'économie rurale vétérinaires dans la République, une à Lyon et une à Maisons-Alfort. Dans ce décret, il était précisé que la pharmacie, la matière médicale et la botanique seraient présentées ensemble. La botanique n'est plus alors enseignée seule mais rejoint la chaire de pharmacie (Duvergier, 1835). Avec ce décret, le service de pharmacie était dès lors géré par les élèves sous la surveillance du professeur de matière médicale, aucun médicament ne pouvait sortir du bâtiment pour les services des cliniques sans l'accord du professeur de pharmacie.

Plusieurs auteurs vétérinaires ou non tels que Lafosse en 1775, Vicq d'Azyr en 1776, Chabert, de Gilbert, de Huzard, de 1778 à 1800 se succédèrent et influencèrent quelque peu la matière médicale de Bourgelat.

## 2. Les réformes de l'enseignement vétérinaire au XIX<sup>ème</sup> siècle

Ce fut dans l'année 1809 que M. Lebas, pharmacien à Paris, publia sa « *Pharmacie vétérinaire, théorique et pratique* ». Cet ouvrage aida les vétérinaires de l'époque car, peu instruits en chimie, ces derniers avaient besoin d'avoir des connaissances précises et raisonnées sur le choix des substances médicinales, leur conservation et la préparation magistrale et officinale des médicaments. L'édition de ce livre combla alors les lacunes des étudiants vétérinaires puisque sa deuxième édition fut adoptée comme classique dans les écoles vétérinaires, lorsque la dernière édition (1808) de la Matière médicale de Bourgelat fut épuisée. L'inconvénient de la matière médicale de Lebas est que les substances médicinales, les opérations chimico pharmaceutiques, comme les breuvages, les onguents, les lavements, les gargarismes, etc., sont rangées par ordre alphabétique et sont donc peu adaptée pour l'enseignement.

A cette époque et pendant la belle saison, les élèves étaient admis au jardin botanique de Maisons-Alfort tous les jours de dix-sept heures à dix-huit heures et allaient en herborisation (promenade destiné à la cuillette) tous les jeudis de midi à dix-huit heures. Un jardinier botaniste était présent en permanence sur l'école pour l'entretien des différents jardins. Mais, avec le départ de ce dernier en 1822, des divergences virent le jour entre le professeur de botanique, le Pr Dupuy et le professeur d'agriculture, le Pr Yvart. Dupuy pensait qu'on pouvait se contenter de cultiver cinq cent quatre-vingt treize plantes dont la connaissance était essentielle aux élèves et pensait qu'il n'était pas nécessaire d'avoir un jardinier à demeure, un vacataire suffisant ce que refutait Yvart (Moulé et Raillet, 1908).

Par l'arrêté du 20 novembre 1824, l'enseignement de la botanique à l'École de Maisons Alfort fut séparé en deux (Tableau 13) avec la botanique économique et la botanique médicale.

L'instruction de la botanique économique se faisait au sein de la chaire d'agriculture et l'entretien du clos d'agriculture faisait parti de l'apprentissage. Les cours de botanique médicale, comprenaient eux, l'entretien du jardin botanique.

Dès l'année suivante, les deux enseignements de botanique ont été à nouveau réunis en une seule chaire mais toujours bien distincts des cours de pharmacie et de toxicologie qui étaient rattachés aux cours de chimie. La construction de l'aile ouest des hôpitaux imposa le déplacement du jardin botanique. Celui-ci gagna en espace, ce qui permis de le diviser en jardin botanique proprement dit et en jardin d'hygiène. Ce dernier comprenait des plantes utiles et nutritives. La position de l'école de Maisons-Alfort en campagne permettait les sorties d'herborisations une à deux fois par semaine (Moulé et Raillet, 1908).

Par ce même arrêté du 20 novembre 1824, la pharmacie a été rattachée à la chaire de physique chimie.

**Tableau 13: Evolution des chaires à l'école vétérinaire d'Alfort de 1805 à 1903 (Moulé et Raillet, 1908)**

1805 (A.D. 7Mi 34)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physiologie et anatomie (chaire professée par le directeur),</li> <li>2. Extérieur du cheval de l'âne et du mulet, hygiène générale, Haras,</li> <li>3. Education des bêtes à cornes, des bêtes à laine, du porc, du chien du chat du lapin, des abeilles et du vers à soie,</li> <li>4. <b>Botanique</b>, chimie, <b>pharmacie</b> et <b>matière médicale</b>,</li> <li>5. Maladies, jurisprudence et maréchalerie,</li> <li>6. Clinique.</li> </ol>
Entre 1795 et 1813	Naissance de la <b>toxicologie</b>
Arrêté du 18 Novembre 1824	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anatomie et physiologie de tous les animaux domestiques, conservation du cabinet des collections,</li> <li>2. Pathologie externe et interne, épizootie, <b>thérapeutique</b>, police médicale,</li> <li>3. Extérieur, hygiène, éducation des animaux domestiques, jurisprudence commerciale, <b>botanique économique</b>, clos, troupeaux, haras,</li> <li>4. Zoologie vétérinaire (histoire naturelle des animaux utiles ou nuisibles aux quadrupèdes domestiques), <b>botanique médicale</b>, jardin botanique,</li> <li>5. Physique et chimie élémentaire, <b>pharmacie vétérinaire</b>,</li> <li>6. Clinique, opérations chirurgicales, jurisprudence en général, forges, hôpitaux</li> </ol>
Arrêté d'application du 8 avril 1878	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anatomie des animaux domestiques et extérieur du cheval (anatomie générale et histologie, anatomie descriptive et comparée, extérieur du cheval, tératologie),</li> <li>2. Physiologie des animaux domestiques et <b>thérapeutique générale</b> (physiologie générale, physiologie spéciale des différents animaux, thérapeutique générale),</li> <li>3. Physique, chimie et <b>pharmacie</b> (physique appliquée à la physiologie, chimie, <b>pharmacie, toxicologie</b>),</li> <li>4. Pathologie des maladies contagieuses, police sanitaire, législation commerciale et médicale (pathologie des maladies contagieuses dans les différentes espèces, police sanitaire applicable à ces maladies, législation commerciale, médecine légale, inspection des viandes de boucherie),</li> <li>5. Pathologie générale, pathologie médicale spéciale, anatomie pathologie générale et clinique (pathologie générale, pathologie médicale des animaux domestiques, maladies parasitaires considérées du point de vue étiologique, symptomatologique et thérapeutique, anatomie pathologique générale, clinique),</li> <li>6. Pathologie chirurgicale, manuel opératoire, ferrure et clinique (pathologie chirurgicale, obstétrique, manuel opératoire, anatomie topographique, ferrure, clinique)</li> <li>7. Histoire naturelle et <b>matière médicale</b> (zoologie générale et spéciale, <b>botanique, matière médicale</b>),</li> <li>8. Hygiène et zootechnie (agronomie dans ses rapports avec la production animale, hygiène générale et spéciale, zootechnie générale et spéciale)</li> </ol>
Décret d'organisation des écoles du 10 septembre 1903	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physique, chimie et <b>toxicologie, pharmacie</b>,</li> <li>2. <b>Botanique</b>, zoologie, <b>matière médicale</b>,</li> <li>3. Anatomie descriptive des animaux domestiques, tératologie, extérieur du cheval,</li> <li>4. Physiologie des animaux domestiques, <b>thérapeutique générale</b>,</li> <li>5. Embryologie, histologie normale, anatomie pathologique,</li> <li>6. Pathologie générale, pathologie médicale, clinique,</li> <li>7. Pathologie chirurgicale, médecine opératoire, ferrure, clinique,</li> <li>8. Pathologie bovine, ovine, caprine et porcine, obstétrique, médecine opératoire, clinique,</li> <li>9. Pathologie des maladies contagieuses, police sanitaire, inspection des viandes de boucherie, médecine légale et législation commerciale en matière de vente et échange d'animaux domestiques,</li> <li>10. Hygiène et zootechnie</li> </ol>

En 1831, le « Traité élémentaire de matière médicale » de Moiroud fut adopté comme classique dans les écoles vétérinaires (Moiroud, 1831). Cet ancien directeur de l'école de Toulouse, créée peu avant en 1825, et ex-professeur à l'école d'Alfort et de Lyon, a proposé un ouvrage plus pédagogique pour servir à l'enseignement.

Dix ans plus tard, Onésime Delafond, vétérinaire et professeur à l'Ecole d'Alfort, et Jean-Louis Lassaigue, professeur de chimie à l'Ecole d'Alfort, écrivaient le « Traité de l'histoire naturelle et médicale des substances employées dans la médecine des animaux domestiques, suivi d'un traité élémentaire de pharmacie vétérinaire théorique et pratique » (Delafond et Lassaigue, 1841). Ce traité est divisé en deux parties. Dans la première partie, il est décrit la récolte, la conservation, le choix des plantes médicamenteuses tant indigènes qu'exotiques (cf Figure.... ci-dessous). Dans la seconde partie, l'histoire naturelle et médicale de toutes les substances médicinales employées en médecine vétérinaire est développée.

Les auteurs précisent que la polypharmacie ne fait pas partie de leur ouvrage : « nous savons que les praticiens les plus éclairés et les mieux expérimentés ne font pas usage de plus de cinquante espèces de médicaments et de plus de vingt à trente formules. A la vérité, chaque vétérinaire se crée une petite pharmacie; tel praticien préfère l'aloès au séné, celui-ci l'extrait de genièvre à l'extrait de gentiane, celui-là l'écorce de saule au quinquina [...] » (Delafond et Lassaigue, 1841).

24

CALENDRIER

### CALENDRIER PHARMACEUTIQUE

**Indiquant les mois où on doit récolter les différentes plantes indigènes.**

Dans les mois de janvier, février, novembre et décembre, on ne fait aucune récolte de substances médicamenteuses indigènes.

MARS.

Les bourgeons de peuplier (*populus nigra*) (fin de mars et aussi en avril).

Fleurs de tussilage (*tussilago farfara*).  
— de violette (*viola odorata*).

AVRIL.

Feuilles d'asarum (*asarum europæum*).  
Fleurs de mandragore (*atropa mandragora*).

MAI.

Absinthe (*artemisia absinthium*). Première coupe.  
Beccabunga (*veronica beccabunga*).  
Ciguë grande (*cicuta major*).  
Cochlearia (*cochlearia officinalis*).  
Cresson (*sysimbrium nasturtium*).  
Lierre terrestre (*glecoma hederacea*), et juin.  
Pimprenelle petite (*poterium sanguisorba*).  
Roses rouges (*rosa gallica*).

Figure 17 : Extrait de l' « Histoire naturelle et médicale des substances employés dans la médecine des animaux domestiques, suivi d'un traité élémentaire de pharmacie vétérinaire théorique et pratique » (Delafond et Lassaigue, 1841)

Vu le peu d'intérêt qu'elles suscitaient, les herborisations de l'école d'Alfort furent arrêtées en 1850 pour devenir optionnelles le dimanche. L'urbanisation des environs se développant, les herborisations se sont vues restreintes au bois de Vincennes, aux bords de Marne et aux environs de Charenton. Avec les années, le jardin botanique de Maisons-Alfort fut contraint de déménager plusieurs fois et le jardin d'hygiène disparut en 1882.

Cependant, des recherches sur les principes actifs des plantes ont été réalisées à l'Ecole vétérinaire de Lyon. En 1886, Célestin Cadéac (1858-1952), Professeur de «Pathologie médicale» et futur co-fondateur de la Société des Sciences vétérinaires de Lyon en 1898, réalisa plusieurs travaux de recherche en médecine animale. Il mena des travaux expérimentaux concernant l'activité et la toxicité de plus de cinquante essences ou huiles essentielles (sauge, absinthe, hysope, romarin, fenouil...). Il a même présidé, à l'Exposition universelle de Lyon de 1914, la classe 242 «Les essences», rattachée à la section XLIV «Lutte antialcoolique» (Krogmann, 1996).

En 1890, l'enseignement de la botanique fut séparé en deux : la théorie serait présentée aux élèves de première année tandis que ceux en deuxième année ne faisaient que de la pratique. Ce n'est qu'en 1903 que théorie et pratique furent de nouveau regroupées en première année. Puis, l'enseignement de la botanique se recentra sur la systématique et l'application médicale de la matière avec des cours qui se déroulaient pendant le semestre d'été. L'étude pratique des plantes avait lieu au jardin botanique qui était ouvert tous les jours aux élèves pendant la belle saison.

En 1903, les cours de pharmacie, comprenaient cinq leçons sur l'art de formuler, sur les opérations et les formes pharmaceutiques, ainsi que cinq manipulations pratiques d'une heure et demie chacune où chaque élève confectionnait des médicaments.

L'importance de la botanique n'a fait que décroître tout au long des années, à la fois parce que la part des animaux de rente dans l'enseignement a ensuite diminué mais aussi parce que l'industrie pharmaceutique a pris le pas sur les fabrications officinales par les étudiants.

De même que la botanique, la physique chimie a eu son importance au XIX<sup>ème</sup> siècle, mais au fur et à mesure que l'industrie pharmaceutique se développait, l'enseignement de la physique chimie diminuait.

L'enseignement de la matière médicale au XIX<sup>ème</sup> siècle concernait l'histoire naturelle des drogues simples. Elle a été rattachée à la botanique, à la thérapeutique et à la pharmacie. Elle prit parfois le nom de thérapeutique (comme en 1824). Les élèves assistaient à des expériences sur les effets des médicaments et des poisons sur animal vivant. A ce titre, trois chevaux étaient livrés par mois à Maisons-Alfort (Moulé et Raillet, 1908). Au fur et à mesure des avancées pharmaceutiques, la thérapeutique a pris de plus en plus d'importance avec l'augmentation du nombre de molécules à étudier.

### **3. Développement de l'industrie pharmaceutique au XX<sup>ème</sup> siècle et disparition des plantes médicinales dans les écoles vétérinaires**

Le XX<sup>ème</sup> siècle apporte peu de renseignement concernant l'enseignement de la médecine par les plantes médicinales. Beaucoup de bouleversements de par les guerres, les épizooties et l'évolution de l'industrie pharmaceutique restructurent la médecine vétérinaire. L'étude des plantes est désormais bien distincte de la pharmacie. Cette dernière devient une chaire en plein développement avec l'évolution de la chimie et la naissance d'un nombre important de médicaments.

Pendant la 2<sup>ème</sup> guerre mondiale à Maisons-Alfort, le Pr Vuillaume (1907-2003) enseignait la chimie organique, la physique appliquée à la médecine, la composition des médicaments et leurs interactions. Le Pr Simonnet (1891-1955), vétérinaire biologiste et médecin enseignait la classification, la diagnose et l'étude des plantes (Parodi, 1998). A cette époque, les médicaments à base de plantes laissent progressivement aux antibiotiques rapidement fabriqués industriellement dès la fin de la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale. Cette innovation va profondément changer le rapport au médicament et à la maladie : on a assisté au développement de la spécialité pharmaceutique avec la fabrication de médicaments et à la naissance de la réglementation sur tous les aspects du médicament, de sa recherche à sa commercialisation.

Alors qu'au XIX<sup>ème</sup> siècle les tentatives pour généraliser la recherche étaient timides, la distribution et la production du médicament par l'industrie devient la règle au cours du XX<sup>e</sup> siècle. Le médicament est devenu un enjeu économique majeur.

En 1941, le gouvernement français, à la demande des pharmaciens, interdit la délivrance et l'usage thérapeutique des plantes par toute personne n'étant pas médecin ou pharmacien. La demande pouvait être légitime car à l'époque l'enseignement des plantes médicinales existaient encore dans les écoles vétérinaires mais à finit par s'éteindre avec l'industrialisation pharmaceutique. Dans les années 1970 les planches de botaniques et autres matières médicales disparaissent des bancs de l'école pour laisser place aux cours de Thérapeutique et de Pharmacie. Certaines plantes toxiques sont cependant encore étudiées en Toxicologie et, d'autres, alimentaires, dans les cours d'Alimentation/Nutrition.

### **4. Regain d'intérêt pour les plantes médicinales au XXI<sup>ème</sup> siècle dans les écoles vétérinaires**

Au début du XXI<sup>ème</sup> siècle avec l'évolution de la société, l'enseignement vétérinaire se voit à nouveau mis en question. En 2003 en Europe, l'AEDEV (l'Association Européenne des Établissements d'Enseignement Vétérinaire) et la FVE (Fédération des Vétérinaires en Europe) ont procédé à une vaste enquête, dans le but de définir les évolutions perceptibles de la profession vétérinaire. Durant deux ans, des représentants de 20 pays ont participé à un programme nommé « Vet 2020 ». Cette étude a permis de révéler les secteurs dans lesquels des évolutions sont envisagées. Les tendances telles qu'elles sont perçues par les vétérinaires, leurs employeurs et les usagers de la profession sont réunies dans la figure ci-dessous. On remarque que les « médecines alternatives » représentent un secteur où est envisagée une

augmentation du nombre de vétérinaire alors que ce domaine n'est alors que peu enseigné dans les écoles vétérinaires en 2003.





	VÉTÉRINAIRES	EMPLOYEURS	USAGERS
Secteurs où est envisagée une augmentation du nombre de vétérinaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• qualité et sécurité des aliments</li> <li>• santé publique</li> <li>• animaux exotiques</li> <li>• protection de l'environnement</li> <li>• <b>médecines alternatives</b></li> <li>• bien-être animal</li> <li>• animaux de compagnie</li> <li>• épidémiologie</li> <li>• agriculture durable</li> <li>• recherche et développement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• qualité et sécurité des aliments</li> <li>• protection de l'environnement</li> <li>• animaux de compagnie</li> <li>• bien-être animal</li> <li>• <b>médecines alternatives</b></li> <li>• animaux exotiques</li> <li>• agriculture durable</li> <li>• santé des troupeaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• qualité et sécurité des aliments</li> <li>• santé publique</li> <li>• protection de l'environnement</li> <li>• bien-être animal</li> <li>• animaux de compagnie</li> <li>• <b>médecines alternatives</b></li> <li>• santé des troupeaux</li> <li>• épidémiologie</li> <li>• agriculture durable</li> <li>• recherche et développement</li> <li>• animaux de sport</li> </ul>
Secteurs où est envisagée une stabilisation du nombre de vétérinaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• animaux de sport</li> <li>• aquaculture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• recherche et développement</li> <li>• animaux de sport</li> <li>• aquaculture</li> <li>• élevage animal</li> <li>• Expérimentation animale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• élevage animal</li> <li>• animaux exotiques</li> </ul>
Secteurs où est envisagée une diminution du nombre de vétérinaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• expérimentation animale</li> <li>• santé des troupeaux</li> <li>• élevage animal</li> </ul>	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>• expérimentation animale</li> </ul>

Tableau 2 : Bilan de l'enquête Vet 2002

Figure 18 : Extrait de l'étude de 2003 « Vet 2020 », futures tendances des secteurs vétérinaires dans 20 pays européens (Benard, 2003)

Sur la base des réflexions conduites dans divers pays pendant cette étude, certaines autorités ont été amenées à prendre des mesures relatives à la redéfinition des programmes de formation des vétérinaires. Cependant, en France, aucune école vétérinaire ne propose des cours de phytothérapie à ce jour.

En décembre 2016, une rencontre entre les acteurs de la formation dans l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire et les professionnels de l'agriculture biologique a permis de faire le point sur les disciplines enseignées dans les écoles vétérinaires. Cette entrevue a été réalisée dans le cadre du programme Ambition bio 2017 qui avait pour but de définir la place de l'enseignement des médecines alternatives dans les établissements d'enseignement supérieur vétérinaire. Le bilan de cet état des lieux montre que la phytothérapie est peu enseignée lors du parcours classique et que son approche se réalise la plus souvent sous forme d'enseignement optionnel ou de conférences en soirée (Figure 19). Il a été noté qu'il existe une hétérogénéité des positionnements selon les établissements concernant le sujet et que le programme proposé est souvent lié aux affinités propres des enseignants-chercheurs de l'établissement. Les intervenants sont souvent extérieurs et il a été évoqué la nécessité de former les enseignants-chercheurs dans ce domaine sans savoir vraiment sur quelles bases de connaissances (Boyer des Roches *et al.*, 2016).

	Format	Public	Volume horaire	Intervenants extérieurs	Espèces	EC contact
	Cours magistral	2 <sup>ème</sup> année 3 <sup>ème</sup> année 5 <sup>ème</sup> année PA	1H cours « thérapeutique alternatives » (AC+EQ+AP) 2H conférence phyto 2H table ronde (AC + EQ)	En table ronde : L. Jouet, C Cavarait, D. Bal	carnivores domestiques et animaux de production	M. Kammerer Y. Mallem
	Cours magistral	3 <sup>ème</sup> année	<b>Homéopathie + Phytothérapie :</b> 6 heures	Vétérinaires connus dans le cadre de leur spécialisation	Animaux de production	B. Enriquez
	Enseignement optionnel « Initiation aux médecines et thérapeutiques complémentaires » 2 modules d'1 semaine	30 Etudiants de 5 <sup>ème</sup> année par an	<b>Homéopathie :</b> 3 jours <b>Phytothérapie :</b> 3 jours Ostéopathie-Acupuncture – Physiothérapie : 5 jours	<b>Homéopathie :</b> C. Filliat <b>Phytothérapie :</b> P. May; P. Chicoteau; A. Laget; S.Sawaya	Surtout carnivores domestiques et Equidés	S. Sawaya
	Conférences en soirée sur l'homéopathie	Ouvert à tous (présents : 30 étudiants environ)	<b>Homéopathie :</b> 7 conférences de 2h-2h30	<b>Homéopathie :</b> P. Berny, C. Prouillac, et une ancienne vétérinaire du laboratoire Boiron	Surtout carnivores domestiques et Equidés	P. Berny & C. Prouillac
	TD-TP: réalisation de solution homéopathique et une distillation pour obtenir une huile essentielle	1 <sup>ère</sup> année	<b>Homéopathie + Phytothérapie :</b> 2 heures	Jean-Philippe Jaeg	Animaux de compagnie et de production	Jean-Philippe Jaeg

**Figure 19 : Etat des lieux de l'enseignement des médecines alternatives dans les établissements d'enseignement supérieur vétérinaire en France lors de la rencontre du 8 décembre 2016 à Paris (Boyer des Roches *et al.*, 2016)**

Suite à cette réunion, il a été proposé de mettre en place des bases communes d'enseignement de l'ordre de 3 à 5h de cours commun entre les 4 ENV. Le but est d'aborder principalement les principes de la phytothérapie, les formes galéniques, la question des résidus et la réglementation autour de cette thérapie.

## ii. Autres types de formations en phytothérapie

Actuellement en France, peu de formations en phytothérapie existent. Les formations destinées spécifiquement aux vétérinaires sont encore peu répandues.

### 1. Les enseignements privés

Quelques associations, centres de formations privées et laboratoires proposent néanmoins des formations aux vétérinaires. Le contenu, les durées et les prix des formations varient quelque peu selon l'organisme (Tableau 14).



**Tableau 14 : Principales formations dispensées par des organismes privés et proposés aux vétérinaires français en phytothérapie.**

	<b>IMAOV (Institut des Médecines Alternatives et Ostéopathie vétérinaire)</b>	<b>AVETAO (Formation vétérinaire en acupuncture et ostéopathie)</b>	<b>Laboratoire Wamine</b>
<b>Modalités de formation</b>	Un module «Théorie»: 4 stages de 3 jours + Un module «Pratique»: 3 stages de 4 jours	Un module de 3 jours au sein de la formation « Pharmacopée Vétérinaire Alternative »	Trois modules de 2 jours + Soirées thématiques, journées de perfectionnement, congrès et symposiums
<b>Intervenant</b>	Christian Gaudron, vétérinaire formé auprès du Dr Gilles Grosmond, de Heinz Büchli, et d'herboristes reconnus comme Thierry Thevenin	Pierre May, vétérinaire diplômé de l'IMEV** et DU**** en Phytothérapie de l'Université de Lyon	Claude Faivre, vétérinaire consultant spécialisé en phytothérapie vétérinaire au Centre Hospitalier Vétérinaire FREGIS, co-animation du comité pédagogique du DU**** de Phytothérapie de l'université Paris XIII, représentant de la marque Wamine (Phytothérapie et micronutrition animale)
<b>Lieu de formation</b>	Paris/La Rochette – Puy-de-Dôme/Saint-Nectaire – Doubs/Morteau	Centre Vinci à Lisses (91)	Paris (75)
<b>Prix de formation</b>	3120 €	455 €HT ou 546€ TTC* ce prix intègre le repas du midi. (* TVA à 20%)	420€ les trois modules de 2 jours

\*\* IMEV : Institut des Médecines Energétiques Vétérinaire, organisme n'existant plus à l'heure actuelle

\*\*\*\* DU : Diplôme Universitaire

D'autres organismes tels que le Groupement d'Intérêt Economique (GIE), Zone Verte, proposent des formations sur l'initiation à la phytothérapie. Ce groupe fondé en 2002 par des vétérinaires ruraux propose des journées d'apprentissage sur divers sujets autour des médecines alternatives. Ces journées ne sont pas uniquement destinées aux vétérinaires mais aussi aux éleveurs et autres professionnels intéressés par le sujet. Au vu du développement de l'agriculture biologique, les demandes de la part des agriculteurs se sont multipliées et beaucoup d'organismes proposent actuellement des mini-formations ou tables rondes autour des médecines alternatives.

En 2017, la création de l'Association Française des Vétérinaires Phytothérapeutes (AFVP) sera bientôt une autre voie dans la naissance de ces journées de formation autour de la phytothérapie.

Bien qu'orientées vers la médecine vétérinaire, ces formations restent souvent dans une approche « à tâtons » de la phytothérapie car il n'y a pas encore assez de recul clinique sur son application. Ainsi il est extrêmement difficile de comparer ces formations et de savoir laquelle choisir.

## 2. Les enseignements publics en phytothérapie humaine

Dans les facultés de pharmacie de médecine humaine, on trouve beaucoup de formation en phytothérapie. Ces dernières sont destinées à la fois aux médecins et pharmaciens mais accueillent d'autres professionnels de santé tels les infirmières, vétérinaires, dentistes...

L'Institut Européen des Substances Végétales (IESV), est une association loi 1901 créée en 2007 qui œuvre auprès des professionnels de santé pour développer les connaissances scientifique en matière de phytothérapie. Son but est de renforcer et d'améliorer les bonnes pratiques en phytothérapie clinique individualisée par le biais de l'actualisation des connaissances scientifiques, du partage de l'expérience clinique et de l'interactivité. Cet institut encourage les nombreux Diplômes Inter-Universitaire (DIU) en phytothérapie. On en dénombre plusieurs en France, avec le :

- Diplôme d'Etudes Supérieures Inter-Universitaires (DESIU) Plantes médicinales, phytothérapie et aromathérapie - Aix / Marseille,
- DESIU Plantes médicinales, phytothérapie et aromathérapie – Lyon,
- DIU de Phytothérapie - Clermont-Ferrand,
- DIU Conseil en Phytothérapie et Aromathérapie – Limoges,
- Diplôme Universitaire (DU) Phytothérapie et Aromathérapie – Tours,
- DU Conseils et Informations en phytothérapie - Paris 13<sup>ème</sup>,
- DU Phytothérapie Clinique - Paris 13<sup>ème</sup>.

Ces formations sont assez différentes les unes des autres de par leur durée, leur prix et leur intervenants (Tableau 15). Pour un certain nombre d'entre elles (toutes sauf celles de l'Université de Clermont-Ferrand et celle de Tours), les intervenants et leurs compétences ne sont pas exposées sur la plaquette de présentation. Il est donc assez difficile de connaître la qualité de l'enseignement fourni et les thèmes cliniques abordés.

**Tableau 15 : Récapitulatif des différents diplômes universitaires en phytothérapie en France**

Nom de la formation	Durée de formation	Intervenants et compétences	Prix de la formation
DESIU Plantes médicinales, phytothérapie et aromathérapie - Aix / Marseille	Deux fois par mois pendant 10 mois, soit 105h de formation	DESIU fermé pour la session 2017/2018 et ré-ouverture en 2018/2019 exclusivement pour les pharmaciens	700€ en formation initiale ou 1000€ en formation continue + 55€ de frais d'inscription
DESIU Plantes médicinales, phytothérapie et aromathérapie – Lyon	120h	<u>Maître de conférences en Pharmacognosie</u> : S. Michalet, Anne-Emmanuelle Hay - de Bettignies, I Kerzaon <u>Pharmacien et ethnopharmacologue</u> : J. Fleurentin <u>Pharmacien</u> : L. Montreuil <u>Pharmacien et directeur du Département de Botanique, Pharmacognosie et Phytothérapie de l'Université de Lyon 1</u> : M. G. Dijoux-Franca <u>Médecin</u> : J. Subirana, P. Milinkovitch, I Suteau, J-M Morel, M. Charles, T. Lacroix, B. Dalgobo, E. Lorrain <u>Vétérinaire</u> : P. May	1400€

DIU de Phytothérapie - Clermont-Ferrand	Deux fois par mois pendant 7 mois soit 105h de formation	<p><u>Médecins généralistes</u> : Marc BECK, Martine CHARLES, Eric LORRAIN, Alain CRAS, Thierry LACROIX,</p> <p><u>Pharmaciens</u> : Daniel JEAN, Isabelle PERIPHANOS, Fabienne MILLET,</p> <p><u>Chef de la mission Nutrivigilance</u> : Aymeric DOPTER,</p> <p><u>Vétérinaire</u> : Pierre MAY</p> <p><u>Docteur en Pharmacie et Professeur des Universités, responsable du Laboratoire des Sciences végétales et Fongiques pharmaceutiques d'Auvergne</u> : Florence CALDEFIE-CHEZET,</p> <p><u>Maître de conférences en Pharmacognosie</u> : Olivier GROVEL, C.FELGINES</p> <p><u>Maître de conférences en Biologie</u> : Caroline PEYRODE</p>	Non précisé
DIU Conseil en Phytothérapie et Aromathérapie – Limoges	70h sur 2 semaines d'enseignement	<p><u>Maître de conférences en Botanique</u> : P. Labrousse,</p> <p><u>Maître de conférences en Pharmacognosie</u> : M. Millot,</p> <p><u>Professeur Universitaire en Pharmacognosie</u> : L.Mambu,</p> <p><u>Pharmaciens</u> : V. Perrin, C. Bourry, F. Couic-Marinier,</p> <p><u>Médecins</u> : M.Beck, J-M. Morel, V. Bailly-Maitre,</p>	400 € en formation initiale ou 1200€ en formation continue + frais d'inscription de 189 €
DU Phytothérapie et Aromathérapie – Tours	9 mois de formation, 2 jeudis par mois, soit 102 heures au total	<p><u>Maître de conférences en Botanique</u> : Audrey OUDIN,</p> <p><u>Laboratoire Pierre FABRE</u> : Bruno DAVID,</p> <p><u>Chargée de recherche en ethno-pharmacologie à l'université Paul Sabatier de Toulouse</u> : Geneviève BOURDY,</p> <p><u>Nat'Inov</u> : Didier FONTANEL,</p> <p><u>Herboriste</u> : Jean-François CAVALLIER,</p> <p><u>Pharmacienne et aromathérapeute</u> : Aude MAILLARD,</p> <p><u>Laboratoire Cosbionat</u> : Michel MORINEAU,</p> <p><u>Professeur de pharmacie à l'université de Rennes 1</u> : Loïc BUREAU ,</p> <p><u>Professeur agrégé de droit</u> : Hervé DION,</p>	1450€ net
DU Conseils et Informations en phytothérapie - Paris 13 <sup>ème</sup>	2 ans, 115h par an	Rmq : Vétérinaire non inclus dans le public concerné.	390€ en formation initiale ou 1300€ en formation continue + frais d'inscription (261.10€)
DU Phytothérapie Clinique - Paris 13 <sup>ème</sup>	2 ans, 115h par an	Pas d'informations disponibles actuellement	390€ en formation initiale ou 1300€ en formation continue + frais d'inscription (261.10€)

Ces formations se basent sur une approche théorique globale sur la phytothérapie et une approche clinique principalement tournée vers la médecine humaine. Il n'y a donc pas d'application vétérinaire sauf pour celle de Clermont-Ferrand avec l'intervention de Pierre May dans le programme.

La seule formation reconnue à ce jour par l'Ordre des vétérinaires est celle présentée par l'Université Claude Bernard 1, à Lyon.

## **C. Bilan sur la formation actuelle en phytothérapie pour les vétérinaires**

Ces formations, bien que se multipliant, sont très différentes les unes des autres et il reste assez difficile pour les vétérinaires de faire un choix pour se former. Le problème principal reste l'approche scientifique et rigoureuse de ce domaine et l'application en médecine vétérinaire car celle-ci est encore très peu développée. Ainsi, il est compliqué pour les vétérinaires de faire un choix et l'analyse de chacune d'elle dans les moindres détails doit être un préalable au choix (intervenant et compétence, reconnaissance par l'Ordre des Vétérinaires, nombre d'heures consacrées à la phytothérapie, application clinique en médecine vétérinaire...). Il n'en demeure pas moins que la France reste encore pauvre en formations concernant la phytothérapie.

*Qu'elle nous soit transmise par les animaux ou par nos prédécesseurs, la phytothérapie est une discipline qui a perdu de sa notoriété sur les bancs de l'école. Remplacée par les cours de pharmacologie ou de toxicologie le plus souvent, son approche reste limitée à quelques conférences dans les écoles vétérinaires aujourd'hui. En ce qui concerne les formations privées destinées en priorité aux médecins et pharmaciens, elles sont de plus en plus nombreuses mais leurs objectifs pédagogiques ne correspondent pas à l'activité vétérinaire. Par ailleurs, une demande croissante en matière de thérapie par les plantes se fait connaître actuellement. Un marché très important en phytothérapie voit le jour, concernant à la fois les propriétaires d'animaux de compagnie et d'animaux de production.*

## **II. La phytothérapie, une discipline en plein essor pour les vétérinaires**

Depuis quelques années, la popularité et l'engouement pour la phytothérapie humaine et vétérinaire n'ont cessé d'augmenter en France et dans le monde, notamment en raison de la défiance vis-à-vis de produits pharmaceutiques d'origine synthétique.

Le développement de ce marché est actuellement ancré dans la société et est favorisé par l'intérêt que les propriétaires d'animaux, le domaine de la recherche, les autorités et les étudiants en science y portent. Cependant la curiosité des vétérinaires en France pour cette thérapie est assez hétérogène dans la population des praticiens et son utilisation n'en n'est encore qu'à ses premiers balbutiements.

### **A. Une branche de la médecine sollicitée par les propriétaires d'animaux**

#### **i. Attente des propriétaires d'animaux de compagnie**

## **1. Développement de la phytothérapie humaine et influence sur les comportements des propriétaires**

Le marché actuel en phytothérapie humaine en France affiche une croissance de 14 % pour un chiffre d'affaire de 240 millions d'euros : « 40 % des Français ont recours aux médecines naturelles et 83 % des pharmaciens remarquent une demande plus importante en pharmacie pour les médecines naturelles » explique Mr Cravo, chef de groupe Phytothérapie/Aromathérapie pour la marque Naturactive des Laboratoires Pierre Fabre. Au final 63% des français disent faire confiance à la phytothérapie et 45% d'entre eux prétendent y avoir recours (TNS Sofres, 2011). La parution de nombreux ouvrages à destination du public traitant de l'utilisation des plantes pour leurs vertus thérapeutiques témoigne aussi de cet intérêt. Majoritairement, ce sont les femmes d'origine rurale et de bon niveau socio-économique qui en sont les plus utilisatrices (Reid *et al.*, 2016).

De plus en plus de personnes se tournent, pour de multiples raisons, vers les traitements complémentaires pour remédier à leurs problèmes de santé. Ainsi, certains propriétaires ont parfois tendance à vouloir mettre en correspondance leur façon de se traiter avec celles de leurs animaux. Parmi eux, les « adeptes » de ces thérapies se demandent si les traitements à base de plantes peuvent soulager leur animal et ils s'attendent à ce que leur vétérinaire accepte de discuter des avantages et inconvénients de ces traitements. Certains propriétaires ont des attentes précises en ce qui concerne l'utilisation de thérapies qu'ils définissent comme étant plus naturelles, par exemple, la recherche d'autres options de soins lorsque l'animal souffre d'effets secondaires ou est réfractaire aux traitements conventionnels. Cela peut être aussi la recherche d'une approche plus douce lors de la mise en place de traitements palliatifs (American College of Veterinary Botanical Medicine (ACVBM) 2016).

Le contexte sociétal est alors un des points les plus importants à observer pour le vétérinaire praticien afin d'adapter sa pratique. Doug Hare, vétérinaire, avait déjà observé ce phénomène de société et précisait en 1999 : « Si les praticiens sont incapables ou non désireux de discuter de ces traitements avec leurs clients ou de les diriger vers un vétérinaire qui le peut, leurs clients demanderont conseil ailleurs, probablement à une personne qui ne possède pas de formation en médecine vétérinaire, et peut-être au détriment de la santé de leur animal » (Hare, 1999). Par conséquent, dans une société où le retour à tout ce qui touche au naturel devient un dogme et où l'animal de compagnie est un membre à part du foyer familial, la phytothérapie en médecine vétérinaire peut vite devenir une lubie. Le rôle du vétérinaire est aussi de composer avec l'aspect socio-économique de la société dans laquelle il évolue. Ainsi, la volonté des propriétaires d'animaux de compagnie de développer des thérapies qu'ils qualifient de « plus douces », est un aspect des tendances sociétales que le vétérinaire d'aujourd'hui doit prendre en considération dans sa pratique quotidienne.

## **2. Marché de la phytothérapie des animaux de compagnie**

Pour illustrer les propos cités ci-avant, il paraît indispensable d'étudier le marché de la phytothérapie en médecine vétérinaire. Néanmoins, peu de chiffres sont encore disponibles en France du fait du caractère novice de l'achat de produits à bases de plantes spécialisés pour les animaux de compagnie. Pour avoir une idée de ce qu'il en est chez nos voisins outre-Atlantique, l'étude du marché de la phytothérapie pour les animaux de compagnie aux Etats Unis apporte des éléments d'information intéressants dont en voici deux exemples.

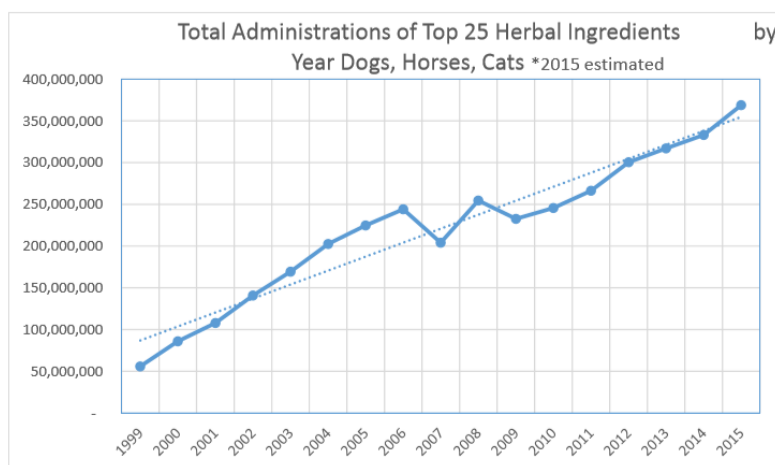
L'association National Animal Supplement Council (NASC) est une association à but non lucratif créée en 2001 aux Etats Unis pour protéger et promouvoir la santé des animaux de compagnie (chiens, chats et chevaux). Cette association est composée de sociétés de distribution d'aliments, de vétérinaires, de fabricants de matériels pour les animaux de compagnie etc... Cette association a rassemblé des données concernant les achats de produits à base de plantes médicinales aux Etats Unis et, notamment ceux contenant au moins une des 25 plantes les plus utilisées qui sont les suivantes (Tableau 16) :

**Tableau 16 : Liste des 25 plantes médicinales les plus utilisées aux Etats Unis par les propriétaires d'animaux de compagnie (chiens, chats et chevaux) d'après la National Animal Supplement Council (NASC) (ACVBM, 2016)**

- Luzerne ( <i>Medicago sativa</i> L.)	- Gingko ( <i>Gingko biloba</i> L.)
- Orge commune ( <i>Hordeum Vulgare</i> L.)	- Extraits de pépins de pamplemousse ( <i>Citrus paradisi</i> L.)
- Boswellia ( <i>Boswellia serrata</i> L.)	- Laminariales ( <i>Laminaria japonica</i> L.)
- Camomille ( <i>Chamaemelum nobile</i> L.)	- Guimauve officinale ( <i>Althaea officinalis</i> L.)
- Extraits de Canneberge ( <i>Vaccinium macrocarpon</i> L.)	- Chardon Marie ( <i>Silybum marianum</i> L.)
- Poivre de Cayenne ( <i>Capsicum annum</i> L.)	- Grande Ortie ( <i>Urtica dioica</i> L.)
- Graines de Céleri ( <i>Apium graveolens</i> L.)	- Mahonia ( <i>Mahonia aquifolium</i> L.)
- Cannelle ( <i>Cinnamomum verum</i> L.)	- Persil ( <i>Petroselinum crispum</i> L.)
- Griffes du diable ( <i>Harpagophytum</i> L.)	- Orme rouge ( <i>Ulmus rubra</i> L.)
- Echinacée ( <i>Echinacea Purpurea</i> L.)	- Spiruline (différentes espèces d' <i>Arthrospira</i> )
- Ail ( <i>Allium sativum</i> L.)	- Curcuma ( <i>Curcuma longa</i> L.)
- Gingembre ( <i>Zingiber officinale</i> L.)	- Valériane ( <i>Valeriana officinalis</i> L.)
	- Yucca ( <i>Yucca gloriosa</i> L.)

Les données ont été récoltées de 1999 à 2015 et une évolution assez considérable de la consommation en produits à base de plantes par les animaux de compagnie a été observée. On note une augmentation de 500% de la consommation pour la catégorie canine et équine. En ce qui concerne la consommation de plantes médicinales par la catégorie féline, cette consommation a été multipliée par 15 en 17 ans bien que cette population d'animaux ne côtoyait que peu souvent les cabinets vétérinaires aux Etats Unis durant ces années. Finalement, c'est une augmentation de 650% de la consommation en produits à base d'au moins une de ces 25 plantes médicinales, toute espèce confondue (chiens, chats, chevaux) qui s'est dessinée ces 17 dernières années, comme nous le montre la Figure 20.

Combined Data	
Year	Administrations
1999	56,111,107
2000	86,154,049
2001	108,013,570
2002	140,917,713
2003	169,325,701
2004	202,600,622
2005	224,716,172
2006	244,080,420
2007	204,130,460
2008	254,647,494
2009	232,571,378
2010	245,612,248
2011	266,416,987
2012	300,583,650
2013	317,171,656
2014	333,070,009
*2015	368,769,588



**Figure 20 : Evolution de la consommation de produits à base de plantes aux Etats Unis sur 17 années pour les chiens, les chats et les chevaux d'après la NASC (ACVBM, 2016)**

Une autre étude américaine, l'American Pet Products Association National Pet Owners Survey 2015-2016 a été menée sur un an par l'American Pet Products Association (APPA) afin d'observer les tendances en matière d'utilisation des plantes médicinales par les propriétaires de chiens, chats et chevaux. Cette étude recense l'ensemble des achats en produits à base de plantes que ce soient des médicaments ou des produits « compléments alimentaires pour animaux ». Le résultat de l'étude est représenté à la Figure 21.

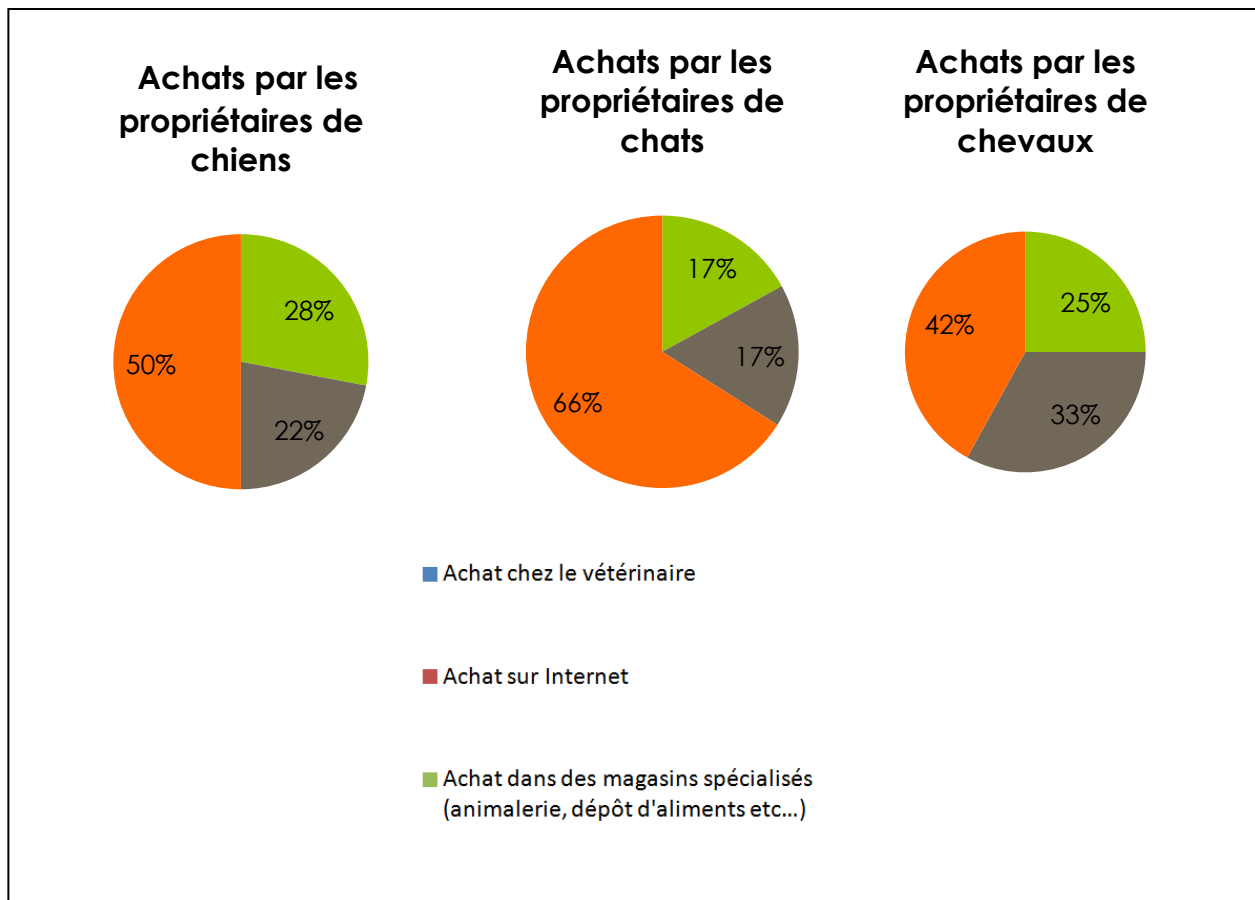


Figure 21 : Lieux d'achats par les propriétaires de chiens, de chats et de chevaux de produits à base de plantes médicinales (médicaments ou compléments alimentaires) aux Etats Unis en 2015-2016 (ACVBM, 2016)

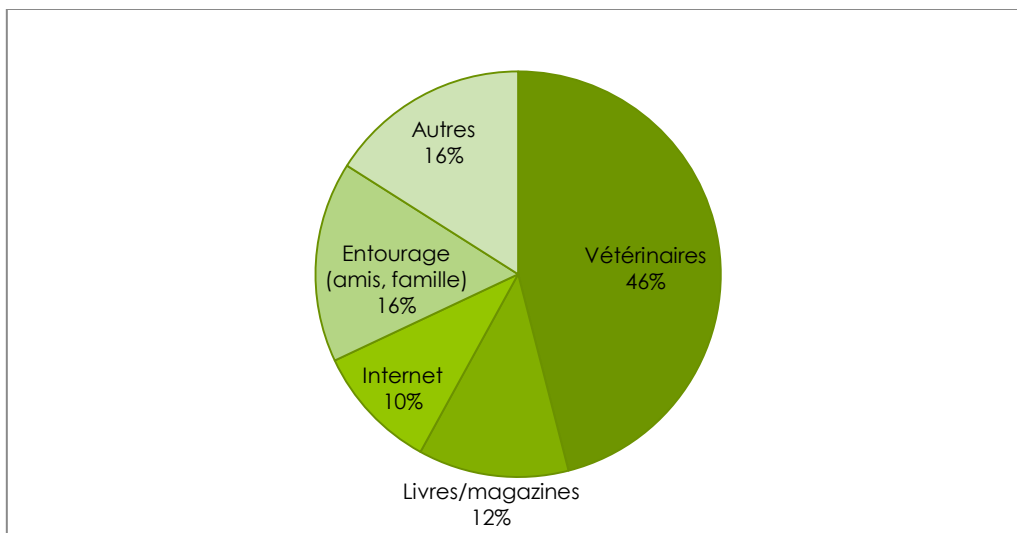
L'analyse de cette étude a montré que les propriétaires d'animaux de compagnie aux Etats Unis se fournissent beaucoup dans les magasins spécialisés mais que les vétérinaires sont de plus en plus sollicités pour l'achat de produits à base de plantes. En effet, l'étude révèle que les vétérinaires constituent la majeure source d'information pour les propriétaires en ce qui concerne l'utilisation des plantes médicinales. Ce travail a aussi montré que la part du marché que représente les produits à base de plante se situe autour de 11% pour les chiens, chats et chevaux comparé aux autres produits achetés (tels que l'alimentation, le matériel divers pour animaux...). Cette part reste encore faible mais n'a fait que progresser depuis les années 1990.

Les données montrent que la plupart des consommateurs consultent leur vétérinaire avant de leur acheter leurs produits. Ainsi, ces derniers sont dans une position unique de fournir des informations fondées sur des preuves et de vendre à leurs clients des produits auxquels ils font confiance. Ceci montre bien l'importance de la place du vétérinaire dans ce



marché et combien la démarche diagnostique est importante pour apporter de la crédibilité à l'utilisation des plantes. Cependant, la part de marché concernant les achats sur internet et dans des magasins spécialisés sans conseil du vétérinaire reste encore importante et les risques de toxicité sont non négligeables.

Les résultats diffèrent selon les études et beaucoup de propriétaires utilisent l'auto-médication pour leurs animaux. Une étude en 2006 a montré qu'un grand nombre de propriétaires ont utilisé des thérapies alternatives avant d'apporter leurs animaux dans une clinique spécialisée en oncologie. Le plus souvent, ils fuient les traitements conventionnels à cause de leurs effets secondaires et pensent que l'utilisation de produits à base de plantes n'est pas nocive. Cette utilisation se fait sans connaissance ni supervision d'un vétérinaire traitant. En effet, malgré le fait que les propriétaires considèrent que le vétérinaire constitue la principale source d'information concernant ces médecines (Figure 22), ils ne considèrent pas que ce sont de vraies thérapies avec des risques de toxicité, par exemple. Pour eux, ce sont des traitements adjuvants qu'ils peuvent utiliser de façon autonome en toute sécurité (Lana *et al.*, 2006).



**Figure 22 : Sources d'informations préférées sur les médecines alternatives des propriétaires d'animaux de compagnie interrogés lors de leur arrivée en clinique vétérinaire spécialisée en oncologie, aux États Unis (Lana *et al.*, 2006).**

La volonté de soigner ses animaux comme se soignent eux même les propriétaires d'animaux de compagnie est en plein développement et, par conséquent, la phytothérapie en médecine vétérinaire cette tendance. Cependant, la mauvaise utilisation de ces médecines avec l'augmentation de l'auto-médication constitue un véritable risque pour la santé des animaux traités.

Il est en effet à noter que, dans la Pharmacopée française, sur les cinq cent quarante six plantes enregistrées, cent quarante huit peuvent être vendues hors pharmaceutie. Cela laisse une assez grande marge de manœuvre pour tous les propriétaires de chiens/chats/chevaux, voire même de bovins/ovins, de se fournir et de préparer aux-même leurs « recettes ».

## **ii. Attente des éleveurs**

En production animale, la volonté des éleveurs d'être plus indépendant des firmes pharmaceutiques et de développer une agriculture plus respectueuse de l'environnement, fait que la phytothérapie se développe sur ce marché également.

### **1. Essor de l'agriculture biologique et épanouissement de la phytothérapie**

L'épanouissement de l'agriculture biologique a conduit à revoir les techniques de soins des animaux d'élevage. En 2015, l'agriculture biologique a enregistré un taux record de consommateurs et d'acheteurs. Cette année là, 9 Français sur 10 (89 %) ont consommé des produits issus de l'agriculture biologique dits « bio », au moins occasionnellement, alors qu'ils n'étaient encore que 54 % en 2003. C'est 65 % des Français qui en consomment régulièrement, au moins une fois par mois, contre 37 % en 2003.

La phytothérapie se développe en parallèle de cette demande croissante en produits biologiques car ces derniers nécessitent des procédés de production où l'utilisation des antibiotiques en particuliers, est très restreinte. Les plantes médicinales représentent une alternative aux promoteurs de croissance, aux antibiotiques et antihelminthiques et permettent de faire face aux problèmes de résistance observés ces dernières années. Enfin, l'utilisation de plantes est vue comme plus respectueuse de l'environnement par rapport à l'utilisation de produits chimiques et de drogues s'accumulant sous forme de résidus dans le bétail et l'environnement. Ainsi, pour la santé animale comme pour la santé humaine, cette thérapie est envisagée comme une alternative intéressante pour les éleveurs en agriculture biologique.

Le programme Casdar « Contributions environnementales et durabilité socio-économique des systèmes d'élevages bovins biologiques » (CEDABIO) a publié en 2010 des données permettant d'illustrer ces propos. Cette étude, réalisée sur cinq régions et douze départements, a permis de collecter des données sur cent quarante quatre exploitations agricole sur trois ans (2009-2011). Il en ressort que les médecines alternatives (la phytothérapie, l'homéopathie, l'aromathérapie etc...) représentent près de 57% des interventions en agriculture biologique contre 4% en agriculture conventionnelle en production bovin lait (Figure 23) (Institut de l'élevage, 2010). Parmi les médecines alternatives, l'homéopathie, la phytothérapie et l'aromathérapie arrivent en tête des thérapies utilisées.

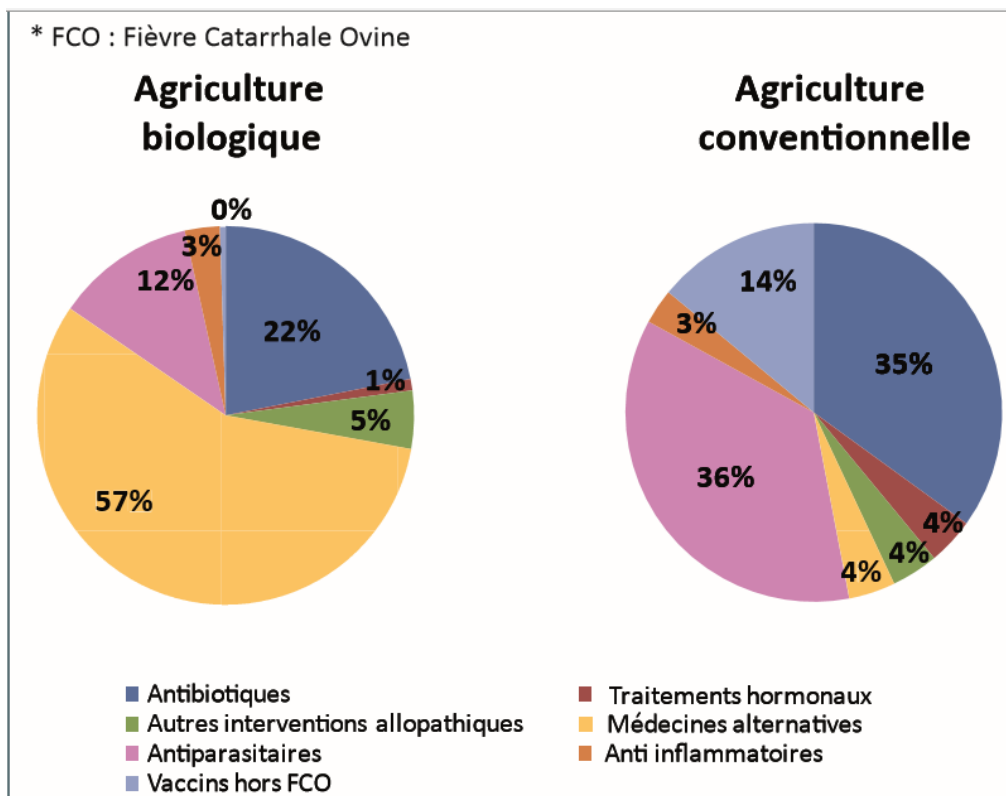


Figure 23 : Répartition des traitements en système bovin lait en agriculture biologique et conventionnelle lors du projet Casdar CEDABIO en 2010 (Institut de l'élevage, 2010)

Une enquête, réalisée en 2008 sur une grande population d'éleveurs en agriculture biologique, a aussi permis d'illustrer la place de la phytothérapie dans les pratiques d'élevage. Deux cent soixante et onze éleveurs en agriculture biologique dont quatre vingt en élevage laitier et cent quatre vingt onze en bovins allaitants ont été interrogés. Cette population est intéressante, car elle correspond à la proportion nationale lait/viande des élevages de bovins en France.

Il est ressorti de cette étude que 56% des éleveurs souhaiteraient être davantage informés sur la phytothérapie (68% des éleveurs laitiers, 51% des éleveurs allaitants). Plus d'un tiers d'entre eux avait déjà suivi une formation sur la phytothérapie et 75% des éleveurs utilisant la phytothérapie en étaient satisfaits, principalement pour sa conformité au cahier des charges de l'agriculture biologique et pour son efficacité.

Cependant, malgré le fait que 70% des éleveurs en production biologique connaissent et utilisent la phytothérapie, seulement 8% sont clients d'un vétérinaire qui l'utilise et cela peut laisser à penser que beaucoup d'éleveurs pratiquent l'automédication en s'inspirant de revues spécialisées, d'Internet, de conseils de collègues...

L'étude a également montré que le fait que le vétérinaire connaisse la phytothérapie n'influe pas sur la fréquence des appels de l'éleveur à son vétérinaire mais cela influe sur la demande de conseils. Cela prouve bien la volonté d'avoir plus de renseignement sur cette thérapie et, ce, par le biais du vétérinaire traitant.

En effet, l'enquête a permis de mettre en évidence que le fait d'avoir un vétérinaire proposant la phytothérapie a un effet moteur sur l'éleveur pour utiliser cette thérapeutique, et la relation avec le vétérinaire en est améliorée puisque la fréquence d'appel pour des conseils est plus importante, dans ce cas.

En conclusion, l'étude révèle que « *les éleveurs en agriculture biologique attendent aujourd'hui que la profession vétérinaire leur témoigne un plus grand intérêt en leur proposant des solutions en accord avec le cahier des charges de l'agriculture biologique : les thérapies alternatives comme la phytothérapie en sont un exemple* » (Hivin, 2008).

## **2. Approche intégrative des systèmes d'élevage et place de la phytothérapie**

La demande des éleveurs en matière de thérapies alternatives est, à ce jour, en perpétuelle croissance et dépasse le périmètre de l'agriculture biologique.

Le contexte de l'élevage a évolué et a motivé les éleveurs à trouver d'autres solutions pour soigner leurs animaux. En 2012, le plan EcoAntibio2017 a invité les utilisateurs d'antibiotiques à réduire leurs usages mais surtout à ne plus utiliser ces médicaments lorsqu'ils ne sont pas nécessaires ou quand ils n'apportent pas de chance supplémentaire de guérison à l'animal malade. A la suite de ce plan, et particulièrement à la suite de l'interdiction des antibiotiques à titre préventif (loi d'Avenir Agricole d'Octobre 2014), un certain nombre d'éleveurs ont cherché des solutions alternatives pour soigner leurs troupeaux. De plus, dans un contexte où l'élevage est en crise financière, les éleveurs cherchent à soigner les animaux à moindre coût. En effet, un des points clé concernant le coût de production est le coût du vétérinaire et des produits pharmaceutiques.

La demande est donc présente vis à vis des médecines alternatives et de la phytothérapie en particulier, mais les éleveurs trouvent souvent peu de réponses dans ce contexte. Dans un ouvrage parut en 2011, une éleveuse de brebis explique sa difficulté à trouver un vétérinaire homéopathe : « Il m'a fallu deux ans pour trouver un médecin homéopathe [...]. A la décharge de tous ceux qui doivent soigner les animaux, il faut dire que pour apprendre à soigner autrement, nous ne sommes guère aidés » (Boutonnet *et al*, 2011).

Les attentes de la part des éleveurs sont diverses et parfois contradictoires avec ce qui devrait être mis en place dans l'élevage mais la volonté de trouver des solutions est bien présente. Loïc Guiouillier, vétérinaire homéopathe et représentant au SNGTV de la commission « GT médecines complémentaires » a tenté de dresser des profils d'éleveur en demande de thérapies alternatives. On retrouve tout d'abord l'éleveur « déçu » car il doit faire face à beaucoup trop de maladies dans son élevage et pense que les antibiotiques ne marchent plus. L'éleveur « préventif » est un autre profil qui se dessine parmi les éleveurs. Ce dernier maîtrise la santé de son troupeau mais cherche à prévenir les maladies dans son élevage avec des produits « naturels ». L'éleveur « autonome » a le souhait de pouvoir soigner en autonomie et veut se donner les moyens de participer à des formations pour savoir manipuler les produits à base de plantes. Enfin, l'éleveur « économiste » cherche lui à économiser sur les produits conventionnels (Guiouillier, 2016).

Quelques soient leurs attentes, les éleveurs sont à la recherche d'alternative en matière de médecine vétérinaire et l'accompagnement par leur vétérinaire semble permettre que la démarche diagnostique soit toujours bien respectée. Actuellement, la place du vétérinaire en élevage n'est pas toujours facile et le repositionnement de ce dernier en tant qu'allié dans la recherche de nouvelles thérapies est une perspective très intéressante dans le dialogue vétérinaire-éleveur.

## **B. Une matière recherchée par les universités vétérinaires et les étudiants en sciences médicales de manière générale**

En 1999, l'édito du vétérinaire Doug Hare parut dans le « Canadian Veterinary Journal » proposait aux collèges de médecines vétérinaires de donner des cours facultatifs de médecine complémentaire pour répondre à la demande. Depuis lors, plusieurs universités vétérinaires, de médecine ou de pharmacie à travers le globe ont petit à petit intégré des cours de phytothérapie, acupuncture etc... mais certaines études ont mis en évidence que ce sont les étudiants de ces universités qui sont les principaux demandeurs à la promotion de ces cours.

En 2000, un questionnaire a été envoyé à vingt sept universités vétérinaires américaines dans le but de documenter l'enseignement des thérapies complémentaires et de donner des recommandations sur une potentielle réforme de l'enseignement. Sur ces vingt sept universités, seulement sept d'entre elles proposaient des cours en médecines alternatives. Soixante et un pourcent des interrogés (élèves et professeurs) ont émis l'avis que la phytothérapie devraient être incluse au programme. La plupart des écoles vétérinaires étaient conscientes que la non présentation de ces thérapies représentaient une lacune dans leur système d'éducation (Schoen, 2000).

Une autre étude de 2008 permet également d'illustrer l'essor de la curiosité des étudiants en sciences pour ces thérapies. Cette étude concernait les étudiants en pharmacie mais résume la vision des étudiants en sciences médicales de manière générale et a été mise en place en Australie. Le questionnaire établi a permis de connaître la perception des étudiants de deuxième, troisième et quatrième années de pharmacie sur les médecines alternatives et comment cette perception était influencée. L'attitude des étudiants envers ces thérapies étaient principalement liée à l'utilisation de ces dernières au sein du foyer familial, par leurs amis ou par eux-mêmes. La majorité des étudiants (89, 2%) percevaient l'enseignement des médecines alternatives comme partie intégrante de leur diplôme de base et choisissent principalement l'apprentissage de ces thérapies en thème de formation continue (Tiralongo et Wallis, 2008).

En 2011, une étude par analyse questionnaires de la même sorte que l'étude de 2010 a été menée. Cette fois ci vingt six universités américaines, deux canadiennes, trois australienne et néo-zélandaise et trois européennes ont répondu au questionnaire. La moitié d'entre elles et pour la plupart américaines, proposaient des cours en médecine alternative. Cela montre une

augmentation du nombre d'Universités proposant ce type d'enseignement par rapport à l'étude précédente et l'enquête de 2011 précise que cette croissance est aussi le résultat de l'intérêt grandissant des étudiants vétérinaires. En bilan de cette étude, le consensus parmi les répondants au sondage a été de souligner le fait que les médecines alternatives devraient être enseignées en raison de l'intérêt du public pour ces dernières. Le frein principal au développement de cet enseignement reste que l'inclusion de tels cours doit être apportée de façon rigoureuse, scientifique et basé sur des preuves (Memon et Sprunger, 2011).

En 2012, une étude allemande sur une population de jeunes vétérinaires de moins de cinq ans de pratique, a révélé que ces derniers s'intéressent plus que leurs aînés à la phytothérapie, l'acupuncture et l'homéopathie lors de leur temps dédié à la formation continue (Atzmüller, 2012).

Le contexte sociétal concernant les médecines vues comme « douces » ou « naturelles » a influencé les étudiants en sciences médicales. Ces derniers semblent être avides de connaissance en matière de médecines alternatives et veulent mettre leur curiosité et leur énergie au service du développement de ces thérapies afin de trouver des solutions à certaines situations dans leur future activité de praticiens.

### C. Une thérapie, objet de plusieurs projets de recherche

Le monde de la recherche ne cesse de développer des études concernant le sujet de la phytothérapie, il existe à ce jour près de 36 000 articles présentés sur la plateforme pubmed pour le mot clés « phytotherapy » mais seulement quelques 700 articles quand on y ajoute le mot « veterinary ». Cependant si l'on réalise une recherche associant « veterinary » et « phytotherapy » depuis les années 1990, on observe une augmentation croissante des articles publiés (Figure 24).

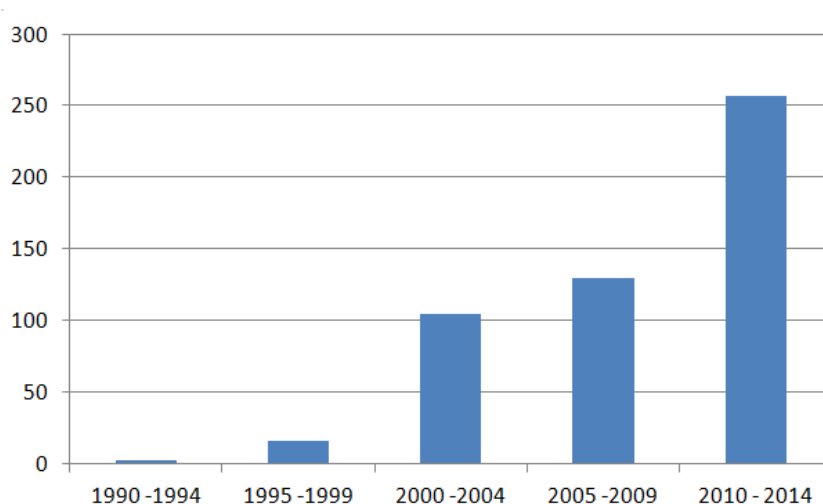
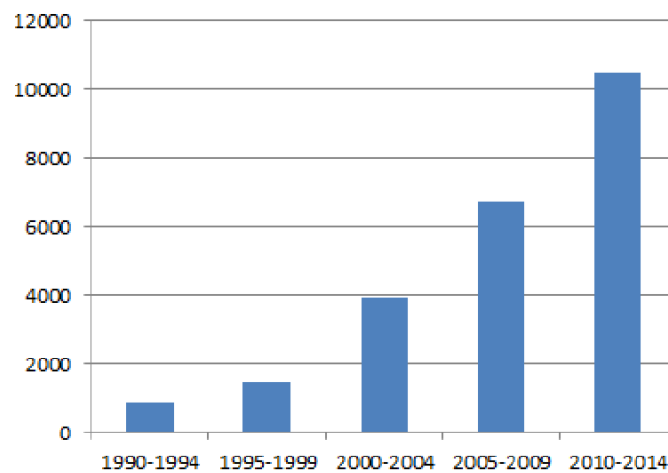


Figure 24 : Evolution de la quantité des publications sur la plateforme pubmed concernant les recherches « veterinary and phytotherapy » par tranche de cinq ans depuis 1990 (Pubmed, 2017).

De manière générale, au cours des quinze dernières années les publications concernant les extraits de plantes chez les animaux se sont multipliés et on compte près de dix mille études publiées de 2010 à 2014 seulement (Figure 25). Depuis 1990, les publications comprennent plus de 2000 travaux et méta-analyses utilisant des modèles animaux. Des exemples récents en 2016 comprennent l'utilisation de modèles animaux et de produits végétaux dans des maladies diverses telles les maladies inflammatoires intestinales, les maladies pulmonaires telles l'asthme, les maladies neurodégénératives, les accidents vasculaires cérébraux etc... Les preuves scientifiques et les publications concernant les plantes médicinales en médecine vétérinaires augmentent aussi. La base scientifique des études *in vivo* qui étudie les mécanismes d'action des médicaments à base de plantes et leurs constituants couplés à des études *in vitro* fournit une base scientifique solide qui ne cesse de s'enrichir (American College of Veterinary Botanical Medicine (ACVBM) 2016).



**Figure 25 : Evolution de la quantité des publications sur la plateforme pubmed concernant les recherches sur les extraits de plantes sur les animaux par tranche de cinq ans depuis 1990 (ACVBM, 2016)**

#### **D. Une discipline encouragée par les autorités**

Au delà de la demande simplement sociétale, diverses autorités ont fait connaître ces dernières années, leur volonté de voir se développer les médecines complémentaires dont la phytothérapie.

En France, le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt à travers son plan EcoAntibio 2017 a clairement positionné la phytothérapie comme une thérapie alternative à développer afin de contribuer à la réduction de l'utilisation des antibiotiques et ainsi participer à la lutte contre l'antibiorésistance. C'est dans l'axe 1 du nouveau plan EcoAntibio 2017-2021 que l'on retrouve les volontés du ministère dont en voici l'extrait :

*« Axe 1- Section 2 : Acquérir des références sur les traitements alternatifs permettant de limiter la prescription d'antibiotiques = Objectifs :*

- *Soutenir la recherche dans le domaine des traitements alternatifs aux antibiotiques (phytothérapie, aromathérapie, phagothérapie, etc.).*
- *Élaborer et diffuser des références pour les traitements alternatifs autorisés aux antibiotiques.*
- *Mieux connaître les conditions techniques et réglementaires de recours aux traitements alternatifs aux antibiotiques en recherchant les références sur leur recours et leur rapport bénéfice/risque » (Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2017).*

L'importance du développement des médecines alternatives est souligné par le Centre d'études et de prospective (Service de la statistique et de la prospective) du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt qui spécifie dans un communiqué de 2015, les conditions d'utilisation des thérapies alternatives : *«Des formations permanentes adéquates des praticiens et des agriculteurs seront nécessaires si l'on souhaite faciliter leur déploiement » (Lesage, 2015).*

L'ANSES via son « Evaluation des demandes d'autorisation de mise sur le marché de médicaments vétérinaires à base de plantes » en Février 2016 a également publié un avis en précisant que *« Dans un contexte de lutte contre l'antibiorésistance et de recherche d'alternatives thérapeutiques, les possibilités de traitement en phytothérapie doivent être enrichies pour répondre à ces attentes » (ANSES, 2016).*

D'autres instances se sont prononcées sur le sujet comme l'Académie Vétérinaire de France qui présente parmi les objectifs à atteindre afin d'optimiser l'utilisation des préparations à base de plantes, celui d'instaurer une *« formation spécifique des prescripteurs et d'une information adaptée aux utilisateurs des préparations à base de plantes destinées à être administrées aux animaux de production. » (Académie Vétérinaire de France, 2010).*

Enfin, au niveau international, l'OMS a développé son point de vue concernant les médecines traditionnelles, dont la phytothérapie, afin d'aider les pays à déterminer la meilleure façon de promouvoir la santé et de protéger les consommateurs qui souhaitent recourir à ces produits. Le premier axe envisagé est de *« renforcer la base de connaissances via des politiques nationales appropriées qui comprennent et reconnaissent le rôle et le potentiel de la médecine traditionnelle »*. Le rapport rajoute que *« Les États Membres devraient définir et mieux comprendre la médecine traditionnelle dans leur propre contexte national en identifiant les formes de médecines traditionnelles utilisées, en définissant leurs utilisateurs, en analysant les raisons de leur utilisation et en déterminant les besoins actuels et futurs » (OMS, 2000).*

## **E. Une utilisation encore minime de la part des vétérinaires**

L'utilisation de la phytothérapie dans le monde vétérinaire est variable selon les pays à travers le globe et est très hétérogène au sein même des vétérinaires. Plusieurs éléments sont à



l'origine d'une telle diversité mais il apparaît qu'un consensus concernant l'apprentissage des médecines alternatives semble s'imposer à la profession vétérinaire pour les années à venir.

### **i. Utilisation hétérogène de la phytothérapie par les praticiens vétérinaires**

La phytothérapie est déjà beaucoup étudiée, utilisée et reconnue par les vétérinaires dans de nombreux pays.

Une étude menée en 2006 puis en 2010 aux Etats Unis a permis de démontrer l'intérêt croissant des vétérinaires exerçant en bovine en matière de médecine complémentaire et alternative. Environ 80% des vétérinaires s'intéressaient aux thérapies alternatives fondées sur des données probantes et, en particulier, au traitement des mammites. De 2006 à 2010, l'intérêt a augmenté de façon significative dans les approches de traitement alternatives pour la diarrhée des veaux, la métrite, l'infertilité, la pneumonie et les dermatites des pieds. En général, les vétérinaires ayant des clients éleveurs en agriculture biologique étaient plus intéressés par ces thérapies alternatives que les autres vétérinaires. La majorité des thérapies complémentaires et alternatives, fondées sur des preuves étaient des remèdes botaniques (American College of Veterinary Botanical Medicine (ACVBM) 2016).

En France, cependant, peu de praticiens utilisent la phytothérapie malgré le développement des laboratoires de phytothérapie vétérinaires comme Miloa, Wamine, Greenvet etc. Un peu moins de 1% des vétérinaires en activité actuellement proposent et utilisent leurs connaissances en matière de phytothérapie dans leur prise en charge thérapeutique et une minorité d'entre eux possèdent une formation ou un diplôme relatif à ce domaine thérapeutique (Annuaire Roy, 2017). Le plus souvent le manque de connaissances en la matière ou la désinformation en est la cause.

En 2014, dans un article du point vétérinaire faisant le bilan sur l'utilisation des thérapies non conventionnelles en médecine vétérinaire, on retrouve cette notion d'hétérogénéité dans l'utilisation de la phytothérapie. « *Sur le terrain, les plantes ou leurs extraits sont de plus en plus employés en médecine vétérinaire, mais cette pratique rencontre bien des résistances de la part d'un bon nombre de praticiens car elle est fondée sur des affirmations insuffisamment démontrées* » (Mallem, 2014).

Peu de données sont disponibles pour connaître la part d'utilisation de produits à base de plantes par les vétérinaires.

En 2005, une enquête auprès de vétérinaires autrichiens, allemands et suisses a été menée afin d'estimer la situation actuelle en matière de phytothérapie chez le chien et le chat dans ces trois pays germanophones. Un questionnaire adressé par internet à 2675 vétérinaire a permis d'obtenir 189 réponses qui ont été analysés statistiquement. Il en ressort que l'intérêt pour la phytothérapie est important pour les vétérinaires qui ont répondu. En effet, trois quart des praticiens ayant répondu utilisent actuellement des produits phytothérapeutiques dans leur cabinet. L'utilisation de la phytothérapie est principalement destinée aux maladies hépatiques, articulaires, rénales, cardiaques ou cutanées et plus rarement lors d'infections ophtalmiques

ou auriculaires ou de parasitoses internes ou externes. Les produits à base de plantes sont le plus souvent utilisés lors d'affections chroniques ou en tant que traitement adjuvant avec des durées de traitement de l'ordre d'un mois, le plus souvent. D'après l'enquête, les propriétaires sont attirés par les faibles effets secondaires présents avec les produits à base de plantes. Le manque d'information sur ces produits est leur principal défaut d'après les vétérinaires utilisateurs. Le bilan de cette étude décrit la curiosité croissante des vétérinaires pour la phytothérapie mais les résultats démontrent que les connaissances scientifiques relatives à l'emploi de cette thérapie restent encore lacunaires (Hahn *et al.*, 2005).

Une enquête française a été réalisée en 2008 avec deux cent soixante et onze éleveurs en agriculture biologique et confirme que peu de vétérinaires utilisent ou s'intéressent à la phytothérapie. Il est ressorti de cette étude que moins de 20% des éleveurs avaient un vétérinaire qui connaissait la phytothérapie ou l'aromathérapie (Hivin, 2008).

Il ressort donc de ces études que l'utilisation de la phytothérapie en médecine vétérinaire est variable d'un pays à l'autre et que le premier frein à son utilisation est le manque de connaissance en la matière.

## **ii. Controverses autour de l'utilisation de la phytothérapie**

Parfois certains vétérinaires, notamment ceux travaillant avec des agriculteurs en bio, pensent que le manque d'informations concernant les médecines alternatives n'est pas le problème. C'est ce qu'a révélé une enquête de 2016 étudiant le rôle des vétérinaires travaillant avec des agriculteurs bio. L'enquête précise que certains vétérinaires ne veulent pas dépenser du temps et de l'argent pour se former à ce genre de thérapie pour servir une clientèle qui représente un « *marché relativement petit* ». Souvent les vétérinaires ne proposent pas de traitements alternatifs car ils ne sont pas sûrs de l'efficacité de ces derniers et ils possèdent des informations limitées concernant la sécurité de ces produits. Pourtant les éleveurs interrogés semblent utiliser des produits homéopathiques ou à base de plantes. Ainsi, les éleveurs tentent de trouver des solutions par leurs propres moyens au détriment parfois de leur budgets et de la santé de leurs animaux (Duval *et al.* 2016).

Le manque d'information n'est pas toujours le seul frein à l'utilisation de la phytothérapie mais un manque de confiance et d'intérêt général peut aussi expliquer cette tendance au sein des vétérinaires praticiens.

## **iii. Bilan : rôle des vétérinaires dans ce contexte sociétal**

Dans ce contexte sociétal plusieurs aspects de l'activité du vétérinaire sont en jeu. La relation éleveur-vétérinaire est un exemple. Il s'agit d'une des principales cibles de cette situation et les vétérinaires risquent aussi de perdre une part de leurs clients car, comme nous l'avons vu, ce phénomène dépasse maintenant le cadre simple de l'agriculture biologique. Les éleveurs risquent de se tourner vers d'autres acteurs qui tentent d'occuper le terrain même si la réglementation évolue et devient de plus en plus restrictive. Prescrire des médicaments à

base de plantes pourrait donner l'occasion au vétérinaire de redevenir acteur de ces médecines et de participer au respect de la réglementation. La mission souvent oublié du vétérinaire est qu'il est le garant du bien être animal mais aussi de la santé des consommateurs : s'informer et se former pour guider les éleveurs vers de bonnes pratiques est donc une nécessité dans tous les domaines, sans exclusion.

L'attrance pour la clientèle de manière générale que soit des propriétaires d'animaux de compagnie ou des éleveurs envers les médecines alternatives est un fait aujourd'hui. Que ce soit pour de bonnes ou mauvaises raisons la demande est bien présente et cela impose au vétérinaires d'avoir un avis éclairé sur ces pratiques médicales, même s'ils ne les utilisent pas, pour conserver un lien de confiance avec leur clients.

*La phytothérapie est en plein essor actuellement et on assiste à une réelle demande de la part de la clientèle et de plusieurs grandes instances. Malheureusement les vétérinaires ne peuvent y répondre aujourd'hui par manque de confiance et de connaissance en la matière. A ce jour, les écoles vétérinaires n'offrent pas formation en phytothérapie durant le cursus de formation, et celles proposées, en formation continue, par les facultés de pharmacie et de médecine ne sont pas totalement adaptées à la pratique vétérinaire. Malgré le manque de formation dispensée, on compte plus de 24 thèses d'exercice vétérinaires soutenues en France en relation avec la phytothérapie depuis 1991 dont plus de la moitié ces cinq dernières années. Ceci démontre à nouveau l'intérêt de la jeune génération pour ces thérapies et représente autant de connaissances accumulées en phytothérapie dans les 4 écoles et constitue sans doute un socle pour initier la mise en place d'un diplôme d'école.*

### **III. La création d'une formation continue en phytothérapie comme réponse à la situation actuelle**

Le contexte actuel en matière d'enseignement de la phytothérapie en France étant dressé précédemment, il a parut nécessaire de créer une formation continue adaptée pour les vétérinaires.

Les représentants des Unités de Pharmacie-toxicologie, Pharmacologie, d'Alimentation/Nutrition et Botanique des 4 écoles ENV ont alors souhaité entreprendre l'initiative d'enseigner la phytothérapie vétérinaire en créant un diplôme inter-école (DIE).

Le but de cette formation est d'apporter au vétérinaire le socle de connaissances nécessaires à la pratique de la phytothérapie moderne ainsi qu'une reconnaissance de sa qualification. La création d'une telle formation représente le moyen de préciser les règles de bonnes pratiques d'utilisation de la plante médicinale.

Après avoir défini la notion de « diplôme inter-école », nous verrons quelles étapes ont été nécessaires à la création du DIE.

## A. Définitions

### i. La formation continue

Un diplôme inter-école s'inscrit dans ce qu'on appelle la formation continue. Pour les vétérinaires, l'obligation de formation continue est un devoir déontologique. Ce devoir est rédigé dans le Code de Déontologie vétérinaire et il précise que tout vétérinaire diplômé doit assurer l'actualisation de ses connaissances au cours de sa carrière professionnelle.

Le dispositif français s'effectue sur la base du volontariat et la déclaration des vétérinaires se formant. Depuis 2016, un dossier individuel électronique de formation est mis à la disposition des vétérinaires sur le site internet de l'Ordre (dans l'espace personnel de chaque vétérinaire), dans lequel peuvent être compilés les documents de formation (attestations, factures, listes des ouvrages rédigés, des conférences animées, etc.), et qui contient également un outil permettant de calculer facilement les points acquis pendant la période de cinq ans en cours.

La formation continue des vétérinaires est encadrée notamment par l'article R242-33 XII du Code rural et de la pêche maritime : « *Le vétérinaire acquiert l'information scientifique nécessaire à son exercice professionnel, en tient compte dans l'accomplissement de sa mission, entretient et perfectionne ses connaissances* ».

En effet, il est important qu'un professionnel puisse suivre l'évolution scientifique de sa profession afin de garantir une qualité optimale des soins. Le projet de création du Diplôme Inter Ecole s'est donc réalisé dans cette optique.

### ii. Le Diplôme Inter-Ecole

La notion de diplôme d'école est définie par l'article R\*812-38 du Code rural\* ; « *Les écoles vétérinaires peuvent créer des enseignements complémentaires donnant lieu à délivrance : 1° De diplômes d'école [...]* ».

Si ce diplôme est proposé dans les quatre écoles vétérinaires françaises, on peut le qualifier de diplôme inter-école mais il ne sera jamais considéré comme un diplôme dit « national » selon l'article R\*812-38 du Code rural. En effet la gestion du diplôme au niveau administratif, budgétaire etc... reste interne dans chaque école, chaque année.

De plus, il ne s'agit pas non plus d'un diplôme national de spécialisation vétérinaire comme le définit l'article R\*812-38 du Code rural. Effectivement, sont considérés comme tels les certificats d'études approfondies vétérinaires (CEAV) et les diplômes d'études spécialisées vétérinaires (DESV). Seuls les vétérinaires titulaires de ces diplômes peuvent se prévaloir du titre de spécialistes. Ainsi, les vétérinaires qui suivront le DIE de phytothérapie ne pourront se prétendre « spécialistes en phytothérapie ».

Ce diplôme représente donc une formation continue dont l'organisation est propre à chaque école, qui permet aux vétérinaires de se former sur un sujet peu ou pas développé pendant le cursus classique des études vétérinaires mais qui n'attribue pas le titre de spécialiste en ce domaine.

## **B. Détermination d'un programme pédagogique**

L'objectif de ce travail a donc été d'organiser la création du diplôme afin de créer des documents officiels à présenter devant les différentes instances que nous présenterons un peu plus loin. Pour cela, plusieurs étapes ont été nécessaires et en voici la description.

### **i. Identifier un public précis**

Tout d'abord, l'identification d'un public précis pour la formation est un élément clé à la réalisation des documents de formation. En effet, de cette étape découlent les objectifs pédagogiques et la logistique à venir.

Au départ, le diplôme était ouvert aux vétérinaires et aux autres professionnels de santé (type pharmaciens, auxiliaires spécialisés vétérinaire, médecins etc...). Cependant le but de la formation étant d'enseigner une thérapie ; la phytothérapie, il a paru évident que la notion de diagnostic ferait partie intégrante de la formation. Le fait qu'un diagnostic précis soit indispensable à l'utilisation de la phytothérapie réserve alors le diplôme à des vétérinaires exclusivement.

Ainsi, les candidats qui pourront être admis à suivre cette formation seront ceux qui possèdent :

- tout diplôme permettant l'exercice de la médecine et de la chirurgie des animaux en France selon la réglementation en vigueur ;
- un diplôme de vétérinaire d'un pays tiers reconnu équivalent par le conseil d'orientation et de formation.

Il s'est ensuite posé la question de l'ouverture du diplôme aux étudiants vétérinaires de cinquième année. Il est vrai que l'expérience clinique est un atout afin d'appréhender les cas dans leur globalité, toutefois aucune obligation n'a paru s'imposer pour ce point. C'est pourquoi il a été décidé que les étudiants vétérinaires de 5<sup>ème</sup> année pourront suivre la formation après examen de leur demande par le comité pédagogique et dans la limite des places disponibles.

De plus, la volonté de s'appuyer sur des résultats de recherches scientifiques en phytothérapie à inciter à ajouter à la formation des lectures encadrées d'articles scientifiques. Par conséquent, les futurs candidats devront avoir une connaissance de la langue anglaise a minima suffisante pour lire, comprendre et synthétiser les articles scientifiques qui pourront être étudiés.

Enfin, un nombre de place maximum a été calculé afin de faciliter l'apprentissage des candidats. Vingt-cinq candidats au maximum seront retenus après examen de leur dossier.

## ii. Définir des objectifs généraux et spécifiques : utilisation de la Taxonomie de Bloom

La rédaction des objectifs d'apprentissage permet d'identifier les connaissances, les habiletés et les compétences que les candidats devront développer au terme de leurs apprentissages dans le cadre d'un cours quel qu'il soit.

Par conséquent la définition des objectifs d'apprentissage sont indispensables à la création d'une formation. Ils précisent :

- les finalités à atteindre dans un cours,
- les orientations pédagogiques à privilégier lors d'une présentation,
- le cadre d'évaluation des apprentissages visés.

Selon Legendre en 2005, l'objectif d'apprentissage, d'un point de vue didactique, se réfère à un « résultat déterminé avec précision que le sujet doit atteindre pendant ou à la fin d'une situation pédagogique ou d'un programme d'études » (Legendre, 2005). Il s'agit en fait d'une cible à atteindre.

Les objectifs d'apprentissage sont classés en objectifs généraux et spécifiques qu'il a fallu définir.

### 1. Définir des objectifs d'apprentissage généraux

Les objectifs généraux servent à donner une orientation particulière en ce qui concerne les finalités à atteindre dans un programme ou les apprentissages dans un cours. Ces finalités sont plutôt exprimées sous forme abstraite et sous forme de compétences à développer et d'habiletés à acquérir.

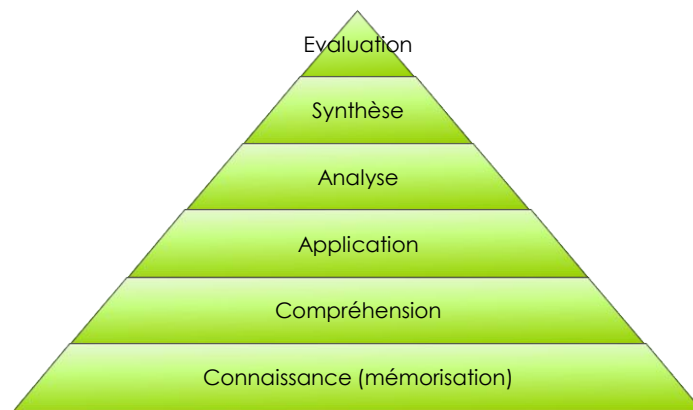
De plus, l'objectif d'apprentissage général détermine le cheminement de l'apprentissage en fonction des trois grands domaines de l'apprentissage qui sont exprimés par diverses taxonomies. Ces trois grands domaines sont :

- l'apprentissage cognitif,
- l'apprentissage psychomoteur,
- l'apprentissage socioaffectif.

Quoique tous ces domaines font partie de l'enseignement universitaire, il est vraisemblable que la grande majorité des apprentissages à ce niveau relève du domaine cognitif, peu importe les programmes de formation. L'enseignant n'est pas seulement un transmetteur de connaissances, c'est un éducateur qui doit aussi transmettre des normes et permettre ainsi aux individus à penser par eux-même et de manière critique. Les cognitivistes considèrent que le sujet apprenant est un sujet actif et constructif qui acquiert, intègre et réutilise des connaissances.

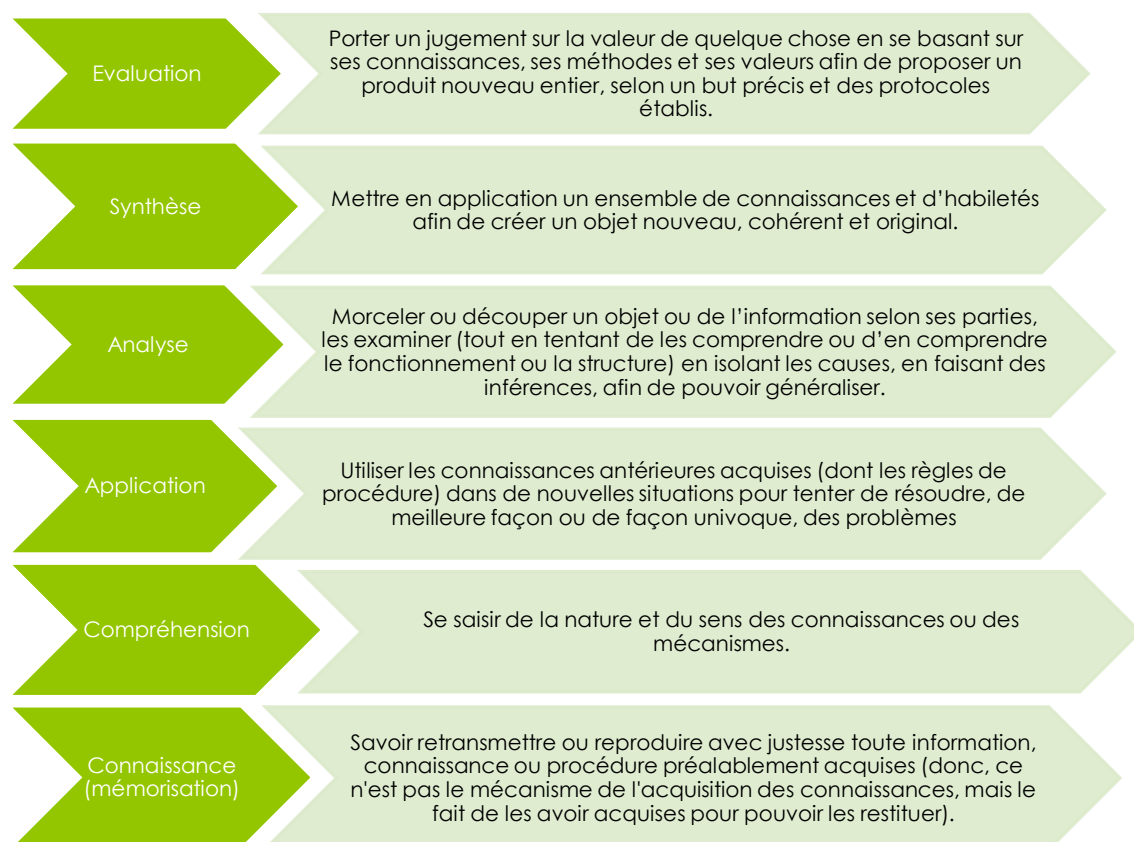
À cet égard, la taxonomie la plus connue et utilisée de façon répandue à travers le monde est celle développée par Benjamin Bloom, psychologue américain de l'éducation en 1956. Cette taxonomie présente les objectifs d'apprentissage sous forme de continuum partant d'objectifs relevant d'habiletés cognitives simples (ex. la connaissance et la compréhension)

vers des habiletés et compétences cognitives complexes (ex. la synthèse et l'évaluation) (Bloom, 1956). Ces objectifs d'apprentissage sont le plus souvent représenté sous forme d'une pyramide : les objectifs d'apprentissage les plus simples à la base de cette dernière (Figure 26).



**Figure 26 : Taxonomie de Bloom sous forme de pyramide : Classification des objectifs d'apprentissage (Bloom, 1956)**

Chaque niveau d'apprentissage peut être associé à une définition plus précise comme le propose la figure ci-dessous (Figure 27).



**Figure 27 : Définition des niveaux d'apprentissage de la taxonomie de Bloom (Bloom, 1956)**

Cette taxonomie servi à définir les objectifs généraux et spécifiques de la formation.

Parmi les objectifs d'apprentissage généraux on précise les objectifs d'apprentissage généraux de programme et de cours. L'objectif de programme vise à spécifier les grands résultats de l'apprentissage ou les finalités à atteindre au terme du programme de formation. Les objectifs d'apprentissage généraux liés à un cours visent plutôt à préciser les apprentissages visés au terme dudit cours.

La rédaction des objectifs généraux, permet de développer une vue d'ensemble du programme afin d'assurer une progression logique et une cohérence interne. Une fois les objectifs d'apprentissage généraux de programme définis, il est plus aisé de définir des thèmes de cours et leurs objectifs d'apprentissage généraux et spécifiques respectifs.

Les thèmes de cours abordés sont multiples et tentent de couvrir les connaissances à avoir en matière de phytothérapie. On retrouve parmi ces thèmes : la réglementation, les dangers de la phytothérapie, la botanique, la pharmacognosie etc.... (Annexe 14).

## **2. Définir des objectifs d'apprentissage spécifiques**

L'objectif spécifique fait la jonction entre un contenu et une habileté en formulant, de la façon la plus précise possible, la compétence qu'une apprenante ou un apprenant doit acquérir ou améliorer pendant ou au terme d'une situation d'apprentissage (Legendre, 2005). De façon sommaire, l'objectif spécifique est issu de la démultiplication d'un objectif général. Il représente le comportement attendu du candidat, c'est-à-dire une réaction ou un comportement observable.

Ainsi, les verbes utilisés dans la rédaction d'objectifs spécifiques sont des verbes d'action qui permettent d'observer (directement ou indirectement) et d'évaluer la performance en cause avec un plus grand niveau de précision (Legendre, 2005).

## **3. Rédiger des objectifs d'apprentissage généraux et spécifiques**

La rédaction des différents objectifs se fait grâce à la taxonomie de Bloom mais aussi grâce à des groupes de verbes désignant l'objectif en question.

De manière générale pour la rédaction des objectifs d'apprentissage on peut utiliser la méthode SMART (College of Nurses of Ontario, 2014). Un objectif SMART est un objectif :

- 1) **Spécifique** : signifiant détaillé, ciblé et clairement rédigé. Toute personne qui le lit doit cerner avec précision quel thème d'apprentissage est désigné,
- 2) **Mesurable** : qui peut être quantifié, c'est-à-dire que ses résultats sont observables,
- 3) **Atteignable** : que l'on peut atteindre en fonction de ses propres compétences, de ses ressources et de sa sphère d'exercice,
- 4) **Rattaché** : qui se rattache à un contexte personnel,
- 5) **Temporel** : qui est doté de délais et d'échéances précis.



Cette méthode est applicable aux objectifs généraux et spécifiques et utilise les verbes spécifiques de ces deux objectifs et la taxonomie de Bloom. Ainsi, pour créer un objectif on utilise les abréviations SMART pour suivre le cheminement suivant :

- 1) **S** = « **Spécifique** » : Détermination de ce que l'on souhaite faire apprendre (exemple : La galénique en phytothérapie),
- 2) **M** = « **Mesurable** » : Détermination avec précision de l'objectif en utilisant un verbe d'action qui rend ce dernier mesurable (exemple : Préparer une solution extemporanée phytothérapeutique),
- 3) **A** = « **Atteignable** » : Vérification de la réalisation de l'objectif, le projet ne doit pas être trop ambitieux car trop difficile à atteindre, ni trop simple car il pourrait ne pas intéresser l'assistance (exemple : Vérifier que du matériel de préparation extemporanée est disponible, qu'une salle et un intervenant dédié à ce travail pratique puisse être disponible, que l'on puisse organiser ce travail en petit comité pour faciliter l'apprentissage des candidats et l'organisation de l'après midi dédiée à ce cours etc...),
- 4) **R** = « **Rattaché** » : Vérification du lien entre l'objectif et le secteur d'activité des étudiants (exemple : Les préparations extemporanées font-elles partie du domaine d'activité vétérinaire ?),
- 5) **T** = « **Temporel** » : Instauration d'un délai raisonnable pour effectuer les activités d'apprentissage et atteindre l'objectif (exemple : 1h30 à 2h de travaux pratiques de préparation extemporanée de solution phytothérapeutique suffisent-elles ?).

De manière plus distincte, la rédaction des objectifs d'apprentissages généraux et spécifiques possède quelques caractéristiques.

L'objectif d'apprentissage général est un énoncé court de quelques lignes seulement, formulé du point de vue des finalités ou des résultats à atteindre au niveau des apprentissages et qui commence essentiellement par un verbe. Les objectifs d'apprentissage généraux relatifs à un programme ou cours peuvent être formulés en complétant l'exemple de phrase suivante : « À la fin de ce cours, l'étudiante ou l'étudiant pourra,...sera en mesure de... ». Pour compléter une telle phrase, on aura recours à des énoncés qui débutent avec des verbes ou des expressions verbales générales faisant référence aux divers niveaux de la taxonomie de Bloom (Tableau 17).

L'objectif spécifique est également constitué d'un énoncé court et orienté envers ce que les étudiantes et étudiants devront être en mesure de comprendre ou faire pour atteindre les objectifs d'apprentissage généraux ciblés dans le cours. Un objectif spécifique débute avec un verbe d'action (Tableau 17), d'un ou de plusieurs compléments et, dans certains cas, des conditions de réalisation qui permettent de préciser davantage la nature et le contexte particulier de l'apprentissage.

Le Tableau 17 reprend la taxonomie de Bloom et les différents objectifs d'apprentissage (généraux et spécifiques) en proposant des verbes que l'on pourra utiliser pour créer les objectifs d'apprentissage du DIE.

**Tableau 17 : Exemples de verbes pour la rédaction des objectifs d'apprentissage généraux et spécifiques selon le niveau de la taxonomie de Bloom (Legendre, 2005)**

Catégories	Exemples de verbes pour objectifs ou résultats d'apprentissage généraux	Exemples de verbes pour objectifs ou résultats d'apprentissage spécifiques	Contenus
<b>Connaissances</b>	Connaître, reconnaître, se rappeler, savoir	Nommer, répéter, se rappeler, énumérer, identifier, réciter, classier	Faits, lieux, informations, objets, évènements, caractéristiques, vocabulaire
<b>Compréhension</b>	Comprendre, saisir le sens, transposer, extrapoler, interpréter, interpoler	Dire autrement, expliquer, décrire, donner, illustrer, représenter, résumer	Mot, phrase, idée, définition, signification, exemples nouveaux, relations, aspects, conséquences
<b>Application</b>	Appliquer, se servir, utiliser	Choisir une action, résoudre, trouver une solution, mettre en pratique, modifier	Nouvelle situation, problème, difficultés, situations
<b>Analyse</b>	Analyser, saisir l'organisation, trouver les structures	Expliquer, décrire, déduire, donner la cause, montrer le principe, donner le rôle, déceler, induire, détecter, distinguer, inférer	Causes, effets, principes, liens, évènements, conduites, appareil, parties, organes, erreur, sophisme, faits, hypothèses et arguments
<b>Synthèse</b>	Synthétiser, composer, créer, inventer, concevoir, élaborer	Planifier, rédiger, produire, dessiner, agencer, construire modifier, formuler, combiner	Œuvre, rédaction, narration, description, couleurs, formes, histoire, théorie, structures, modèles, découvertes
<b>Évaluation</b>	Évaluer, juger, comparer	Décrire, montrer, justifier, motiver, expliquer, valider, décrire, argumenter, distinguer	Avantages, inconvénients, décisions, similitudes, difficultés, accord, désaccord, forces, faiblesses

Grâce à ces données, la rédaction des différents objectifs du DIE a pu être facilitée. Le Tableau 18 résume les essais faits pour le DIE en précisant en caractère gras les verbes spécifiques employés. Ce tableau reprend donc une petite partie de la rédaction des objectifs qui sont rassemblés dans l'Annexe 14.

Tableau 18 : Quelques exemples de rédaction des objectifs d'apprentissage

But de programme	Ce programme vise à ....initier les praticiens vétérinaires à la phytothérapie
Objectifs d'apprentissage généraux de programme	<p>A la fin de ce programme ... les participants seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Connaître</b> les principales plantes médicinales attribuées à chaque grand système (cardio-vasculaire, respiratoire etc...) et les principaux métabolites secondaires actifs les composants</li> <li>- <b>Analyser</b> les différentes galéniques en phytothérapie et la qualité des produits obtenus, de savoir les adapter au type d'animal présenté (carnivore, omnivore, domestique, de production...) et de <b>connaître</b> la législation autour de l'application d'un tel traitement [...]</li> </ul>
Objectifs d'apprentissage généraux de cours Ex : Cours de Galénique	<p>A l'issue de cet enseignement.... les candidats devront <b>connaître</b> :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Les différentes parties de plantes utilisées pour la production de produits à base de plantes</li> <li>2) Les différentes formes galéniques des plantes médicinales [...]</li> </ol>
Objectifs d'apprentissage spécifiques de cours Ex : Cours de Galénique	<p>A l'issue de cet enseignement...les candidats devront être capables de :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Préparer</b> une solution extemporanée phytothérapeutique</li> <li>2) <b>Adapter</b> le dosage et la galénique à chaque situation thérapeutique donnée [...]</li> </ol>

Lors de la rédaction des objectifs généraux de la formation dans le document en Annexe 15, nous avons décidé d'utiliser des verbes qui correspondent plus à des objectifs spécifiques que généraux afin de décrire de façon précise les enjeux sous-jacents de la formation.

### iii. Caractériser les conditions d'obtention du diplôme

Une fois que les objectifs d'apprentissages généraux et spécifiques ont été rédigés, il a fallu réfléchir aux conditions d'obtention du DIE de phytothérapie. La rédaction des objectifs spécifiques est importante car elle précise la nature même des questions d'examen (Prégent, 1990).

#### 1. Modalités de contrôle des connaissances

Pour évaluer les candidats, on distingue deux type d'évaluation : l'évaluation à des fins sommatives et celle à des fins formatives.

Une évaluation est dite « sommative » lorsque le candidat est jugé au terme de son apprentissage sur les connaissances qu'il a acquises pendant un cours ou un programme. La personne qui évalue fait la « somme » des notions apprises et décide alors si le candidat a

atteint ou non le nombre d'objectifs suffisants pour valider son diplôme. Cette évaluation entraîne un jugement définitif qui clôt irrémédiablement l'apprentissage du candidat.

Une évaluation est dite « formative » lorsque le candidat est jugé à n'importe quel moment durant son apprentissage dans le but de l'aider à améliorer sa formation. Le but est d'examiner le travail du candidat et de lui faire prendre conscience de ses progrès et de ses erreurs. Cela permet également à l'intervenant de savoir comment se déroule son programme et les obstacles auxquels il se heurte (Prégent, 1990).

Ainsi, pour évaluer les candidats pour le DIE de phytothérapie, les deux types d'évaluation cités ont été choisis.

Une évaluation formative est proposée pendant les présentations des intervenants sous forme de quizz interactifs. Si, au niveau logistique la possibilité d'avoir des boitiers interactifs n'est pas possible, les quizz seront disponibles sur la plateforme LMS (Learning Management System) en ligne du DIE.

Puis, une évaluation sommative numérique quelques jours après la fin de chaque module (ou au début du module suivant) sera proposée sur la plateforme LMS. Le but est de s'assurer que les candidats ont acquis le niveau suffisant pour pouvoir assimiler les connaissances du prochain module.

Enfin, une dernière évaluation sommative sera proposée en fin de formation. Les candidats devront en effet rédiger un mémoire présentant quatre cas cliniques traités uniquement avec de la phytothérapie ou en l'utilisant en complément de la médecine conventionnelle (Annexe 16). Le mémoire sera déposé sur la plateforme LMS et sera évalué par les pairs avant d'être validé par un membre de l'équipe pédagogique.

## **2. Modalités de délivrance du diplôme**

Il a ensuite été décidé que le diplôme serait délivré après validation de la formation. Les conditions de validation de la formation sont les suivantes :

- le candidat doit avoir validé l'ensemble des quatre évaluations sommatives numériques après chaque module,
- le candidat a validé son mémoire présentant les quatre cas cliniques.

La possibilité est offerte aux candidats de suivre le DIE sur deux ans. Les semaines de formation et les cas cliniques validés sont conservés d'une année sur l'autre.

Une fois le diplôme obtenu, le candidat est bien évidemment invité à continuer à envoyer des cas cliniques résolus ou non grâce à la phytothérapie et faire part de ses commentaires concernant les cas. Ainsi, un forum de discussion mettant en relation permanente les vétérinaires formés et les intervenants de la formation sera établi car à l'origine d'une très grande richesse quant aux retours sur expérience.

## C. Reconnaissance de la formation en tant que formation continue

### i. Obligations vis-à-vis de l'Ordre des vétérinaires

Les écoles vétérinaires sont des organismes agréés c'est-à-dire qualifiés par le Comité de Formation continue vétérinaire (CFCV) pour la réalisation d'actions de formation continue vétérinaire. Le CFCV est lui-même présidé par le Conseil Supérieur de l'Ordre des vétérinaires. Cet agrément est assuré aux écoles vétérinaires si elles répondent à un certain nombre de critères :

- elles sont indépendantes juridiquement et scientifiquement des structures industrielles ou commerciales liées aux produits ou aux services utilisés par les membres de la profession dans le cadre de leur exercice,
- elles s'engagent à respecter la charte de qualité des organismes de formation continue vétérinaire qualifiés pour la délivrance des crédits formation continue,
- elles possèdent une démarche d'ingénierie de formation en concordance avec la diversité des disciplines ou spécialités concernées par la formation continue,
- elles doivent régulièrement présenter un dossier documentant :
  - o les disciplines ou spécialités, ainsi que le niveau d'enseignement concerné par l'activité de formation continue pour laquelle elles ont reçu l'agrément ;
  - o les ressources de fonctionnement ;
  - o les modalités pédagogiques, scientifiques et matérielles d'élaboration des formations continues ;
  - o les modalités de validation du contenu scientifique et technique et de la forme pédagogique des formations ;
  - o la présentation d'un comité pédagogique à vocation scientifique et pédagogique composé de un ou de plusieurs référent(s) scientifique(s), technique(s) et pédagogique(s), dont la compétence est en adéquation avec les disciplines ou spécialités concernées par la formation continue (Conseil national de l'Ordre des vétérinaires, 2015).

Les formations continues créées au sein des écoles vétérinaires sont agréées *a fortiori*. Par conséquent, elles sont autorisées à délivrer des crédits de formation continue pour les vétérinaires candidats.

Cependant, les écoles vétérinaires doivent respecter une charte de qualité pour avoir le droit à la délivrance de ces crédits et, de ce fait, la formation « DIE de phytothérapie vétérinaire » doit également se soumettre aux conditions de cette charte qui sont les suivantes :

- rédiger une fiche descriptive de la formation,
- contrôler la présence effective du participant,
- contrôler l'acquisition des savoirs,
- mettre en place une évaluation de la formation par les participants,
- calculer les crédits de formation continue pour la formation en question (Conseil national de l'Ordre des vétérinaires, 2016).

## 1. Fiche descriptive de la formation

Cette fiche décrit la formation continue en question et fait partie du dossier contenant l'ensemble de ces informations pour le DIE de phytothérapie que nous présenterons dans la partie « D. Création du dossier de présentation du DIE ». Le tableau 19 permet cependant de reprendre les éléments obligatoires de la charte et leur localisation dans le dossier de présentation du DIE que nous avons créé et plus précisément dans le « Document maître du DIE 2018 » (Annexe 15).

**Tableau 19 : Correspondance entre les éléments obligatoires de la charte et leur localisation dans le dossier de présentation du DIE**

Éléments devant apparaître dans le dossier de formation continue selon les exigences de la charte de formation continue	Localisation de ces informations dans le dossier « Document maître du DIE 2018 » (Annexe 15)
Objectifs pédagogiques généraux de la formation, ainsi que la liste des savoirs, des savoir-faire et des savoir-être devant être acquis à l'issue de la formation	Paragraphe « Objectifs » p. 6
Pré-requis de la formation	Paragraphe « Public concerné » p. 6
Programme de la formation	Paragraphe « Contenu de formation » p. 7
Liste des formateurs, avec mention de leurs titres et diplômes, et de leurs liens d'intérêt éventuels (CV)	Non encore réalisé et dépendant de l'école où se déroule le DIE
Modalités de transmission des connaissances	Paragraphe « Contenu de formation » p. 7
Modalités de contrôle de l'acquisition des connaissances (savoirs, savoir-faire, savoir être)	Paragraphe « Modalités de contrôle des connaissances et de délivrance du diplôme » p.9
Nombre de crédits heures de formation (CFC <sub>ECTS</sub> ) auquel donne droit le suivi de la formation.	Paragraphe « Contenu de formation » p. 7

En ce qui concerne les éléments « Programme de la formation » et « Modalités de transmission des connaissances » (TP, démonstrations etc...), les informations sont beaucoup plus détaillées dans les documents annexes « Programme provisionnel du DIE de phytothérapie » (Annexe 14) et « Programme quotidien du DIE » (Annexe 17).

## 2. Contrôle de présence du participant

Pour répondre aux exigences de la charte, il est demandé à ce que la présence des candidats soit contrôlée. Ainsi, dans la rédaction des documents il a été ajouté au paragraphe

« 5.1. Modalités de contrôle des connaissances » du « Document maître du DIE 2018 » qu'il y a « Obligation d'assiduité aux enseignements et aux visites ».

### **3. Contrôle de l'acquisition du savoir**

Pour contrôler l'acquisition du savoir, les modalités d'évaluation et les conditions d'obtention du diplôme ont été établies. Ces fiches doivent être bien visibles sur les documents d'information de la formation et se trouvent dans le paragraphe 5 « Modalité de contrôle et de délivrance du diplôme » p. 9 du « Document maître du DIE 2018 ».

### **4. Evaluation de la formation par les candidats**

L'évaluation de la formation par les participants est une des exigences de la charte de qualité. Cette évaluation peut porter sur la qualité des modalités de formation et/ou sur le degré d'atteinte des objectifs de formation. La rédaction de ce document par chaque participant est primordiale et pour toute session ou module de formation, car elle est indispensable à l'attribution des crédits heures de formation. A l'issue de la formation, une synthèse est réalisée et mise à disposition du responsable de la formation.

Le document correspondant à cette exigence a donc été rédigé (Annexe 18).

### **5. Calculs des crédits de formation continue**

Les crédits formation continue « CFC » sont calculés en réalisant le produit du nombre d'heures effectives de formation par deux coefficients multiplicateurs, tenant compte des modalités d'apprentissage (coefficient d'apprentissage) et des modalités de contrôle d'acquisition des connaissances (coefficient de connaissance).

Le coefficient apprentissage permet de prendre en compte la participation effective à la formation. Ce coefficient est appliqué à la totalité de la formation ou au prorata du nombre d'heures de présence. Le coefficient connaissance permet de prendre en compte le travail personnel nécessaire à l'acquisition des savoirs. L'organisation du programme de formation a permis de connaître le nombre d'heures nécessaires aux différents items abordés. Le calcul des crédits de formation a pu être réalisé grâce au Tableau 20.

**Tableau 20 : Calculs des crédits de formation continue pour le DIE de phytothérapie vétérinaire**

Calculs des CFC ECTS <b>**</b> (Pour les formations s'adressant à des vétérinaires)			
	Nombre d'heure	Coefficient d'apprentissage	Total
<b>Exposé***</b>	108	X 1	108 x 1 = 108
<b>Démonstration****</b>	0	X 1.5	0 x 1.5 = 0
<b>Travaux dirigés</b>	8	X 2	8 x 2 = 16
<b>Travaux pratiques</b>	4	X 3	4 x 3 = 12
<b>Sous total 1 :</b>			108 + 0 + 16 + 12 = 136
<b>Sous total 1 x coefficient de connaissance *****= Sous total 2</b>			136 x 5 = 680
<b>Sous-Total 2 / 20 = Nombre de CFC<sub>ECTS</sub> pour la formation : (arrondir à 2 décimales)</b>			680/20 = <b><u>34</u></b>

\*\* CFC<sub>ECTS</sub>= Crédits de Formation Continue European Credit Transfer System

\*\*\*Exposé : Exposé oral assisté d'un support visuel et d'un support papier pour les candidats, s'appuyant sur le principe des échanges « verticaux » et « horizontaux » sans manipulation technique des apprenants et du formateur.

\*\*\*\*Démonstration : Exposé oral assisté d'un support visuel et d'un support papier pour les candidats. Cet exposé oral consiste en la manipulation(s) d'objets, de plantes, d'animaux vivants ou non par le formateur uniquement.

\*\*\*\*\*Valeur des coefficients de connaissance suivant le diplôme obtenue en fin de formation :

- Attestation de présence : coeff. de connaissance = 1
- Attestation de réussite : coeff. de connaissance = 2
- Diplôme Ecole : coeff. de connaissance = 5
- Diplôme Etat : coeff. de connaissance = 5

Cette formation, dont la durée totale sera de quatre semaines, permettra de valider 34 CFC<sub>ECTS</sub>.

## 6. Contrôle qualité

Le contrôle qualité s'appuie sur un auto-contrôle annuel réalisé par chaque structure de formation professionnelle agréée. Ainsi les écoles vétérinaires doivent fournir au CFCV chaque année et pour chaque formation ou session de formation continue les documents suivants :

1. La fiche descriptive de la formation,
2. La liste des participants ayant assisté à la formation, ainsi que l'ensemble des documents de contrôle de présence,
3. La liste des participants ayant validé la formation,
4. Le document de synthèse de l'évaluation de la formation ainsi que les documents sources originaux.



Cette exigence sera à prendre en charge par les responsables pédagogiques de chacune des écoles vétérinaires chaque année, afin de conserver l'agrément pour la formation DIE de phytothérapie.

## **ii. Obligations vis-à-vis du Code du Travail**

De façon générale, la formation professionnelle continue est réglementée par le Code du Travail et la nouvelle loi n° 2014-288 du 5 mars 2014. Le DIE de phytothérapie en permettant « *les actions d'acquisition, d'entretien ou de perfectionnement des connaissances* » est reconnu par le Code du Travail en tant que formation professionnelle continue (alinéa 6 de l'Article L6313-1 du Code du Travail). Ainsi, l'école vétérinaire en tant que dispensateur de formation continue se doit de respecter un certain cadre réglementaire, c'est-à-dire répondre aux articles de la Section 1 et 2 du « Livre III : La formation professionnelle continue » du Code du Travail.

Les documents rédigés précédemment pour les exigences de l'Ordre des vétérinaires peuvent être utilisés pour répondre aux critères du Code du Travail. Il faudra cependant effectuer d'autres démarches qui sont les suivantes.

### **1. Déclaration d'activité**

L'école vétérinaire qui organise la formation doit déclarer son activité comme le précise l'article 6351-1 de la Section 2 : « *Toute personne qui réalise des prestations de formation professionnelle continue au sens de l'article L. 6313-1 dépose auprès de l'autorité administrative une déclaration d'activité, dès la conclusion de la première convention de formation professionnelle ou du premier contrat de formation professionnelle, conclus respectivement en application des articles L. 6353-2 et L. 6353-3.* ».

Par exemple pour l'ENVT, cette déclaration se fait auprès de la Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi Occitanie (DIRECCTE).

### **2. Rédaction d'une convention de formation professionnelle continue**

Toute action de formation continue doit faire l'objet d'un contrat ou d'une convention de formation professionnelle continue entre l'école vétérinaire et le financeur de la formation (le participant ou l'entreprise) selon l'article L. 6353-1 et -2 de la Section 1 : Convention de formation entre l'acheteur de formation et l'organisme de formation. Ce contrat ou convention présente en annexe les détails de la formation en question. Ce contrat permet d'assurer au candidat l'engagement de l'organisme de formation à lui présenter la formation décrite. En échange le candidat s'engage à verser la somme demandé pour payer la formation.

### **3. Réalisation d'un bilan pédagogique et financier annuel**

L'école vétérinaire organisatrice de la formation se doit enfin de répondre à l'article L. 6352-11 de la Section 4 : Bilan Pédagogique et Financier qui précise : « *Une personne qui*

*réalise des actions entrant dans le champ de la formation professionnelle continue défini à l'article L. 6313-1 adresse chaque année à l'autorité administrative un document retraçant l'emploi des sommes reçues et dressant un bilan pédagogique et financier de leur activité. Ce document est accompagné du bilan, du compte de résultat et de l'annexe du dernier exercice clos ».*

## D. Création du dossier de présentation du DIE

La création du dossier de présentation du DIE a pu donc voir le jour en prenant en considération les exigences à la fois pédagogiques et règlementaires de formation continue vues précédemment. Ce dossier comprend plusieurs documents détaillés ci-après et qui seront mis en copie dans les annexes.

Le tableau ci-dessous reprend les documents créés pour le dossier de présentation du DIE en rapport avec les exigences de l'Ordre des Vétérinaires et du Code du Travail.

**Tableau 21 : Documents créés pour le dossier « DIE de phytothérapie 2018 » suivant les exigences de l'Ordre des Vétérinaires et le Code du Travail.**

Exigences de l'Ordre des vétérinaires	Document correspondant créé dans le dossier DIE de phytothérapie 2018
<i>Décrire la formation</i>	« Document maître du DIE 2018 » (Annexe 15)
	« Programme provisionnel du DIE de Phytothérapie » (Annexe 14)
	« Programme quotidien du DIE » (Annexe 17)
<i>Contrôler la présence du participant</i>	Fiche d'émargement à réaliser suivant l'école organisatrice de la formation
<i>Contrôler l'acquisition du savoir</i>	Paragraphe 5 « Modalité de contrôle et de délivrance du diplôme » p. 9 du « Document maître du DIE 2018 » (Annexe 15)
	« Grille d'évaluation des cas clinique traité en phytothérapie » (Annexe 16)
<i>Evaluer la formation par les candidats</i>	« Formulaire d'évaluation de la formation » (Annexe 18)
<i>Calculer des crédits de formation continue</i>	Paragraphe 3 « Organisation du DIE » p.7 du « Document maître du DIE 2018 » (Annexe 15)

<i>Contrôler la qualité de formation</i>	Documents à créer chaque année suivant l'école organisatrice de la formation
<b>Exigences du Code du Travail</b>	<b>Document correspondant créé dans le dossier DIE de phytothérapie 2018</b>
<i>Déclarer l'activité de formation professionnelle continue</i>	Pas de document créé en particulier mais obligation de présenter l'ensemble du dossier DIE de phytothérapie 2018
<i>Rédiger une convention de formation professionnelle continue</i>	Rédaction dépendante de l'école organisatrice de la formation chaque année
<i>Réaliser un bilan pédagogique et financier annuel</i>	Paragraphe « Gestion du Budget » p. 9 du « Document maître du DIE 2018 » (Annexe 15)
	« Gestion du budget » (Annexe 19)

### **i. Un document maître**

Le document maître (Annexe 15) est le document rassemblant le maximum d'informations sur la formation, de façon synthétique. Ce document a été utilisé pour présenter la formation aux différentes instances. Le but est de présenter le contexte et les objectifs en matière de phytothérapie vétérinaire, dans un premier temps, afin d'expliquer l'intérêt de cette formation. S'en suit une description du public concerné, de l'organisation générale du DIE, de la gestion du budget, des modalités de contrôle des connaissances et de délivrance du diplôme et enfin les ressources pédagogique. Il s'agit du document trame du dossier du DIE.

### **ii. Un programme provisionnel**

Le programme provisionnel (Annexe 14) a été conçu afin de préciser les objectifs pédagogiques généraux du programme puis les objectifs généraux et spécifiques de chaque cours. Celui-ci est très détaillé afin de préciser aux candidats les thèmes abordés ainsi que les connaissances qui seront exigées à l'examen final. Ce document permet aussi au candidat de savoir quelles compétences il devrait acquérir à la fin de cette formation.

### **iii. Un programme quotidien**

Le programme quotidien (Annexe 17) a été réalisé dans le but d'organiser les modules de formation et d'agencer le programme provisionnel à l'intérieur de celui-ci. Quatre modules sur quatre semaines semblaient correspondre à la quantité de cours prévue. L'organisation s'est ensuite déroulée de façon à ce que les semaines soient attractives et dans la logique de l'apprentissage. Il a ainsi été décidé d'organiser au moins une activité (travail pratique ou dirigé ou visite) par semaine et faire en sorte que les cours aient un ordre logique. En effet, il a

été considéré plus judicieux de réaliser les cours plus théoriques en ce qui concerne la botanique ou la pharmacognosie avant les applications cliniques, par exemple.

Les horaires ont aussi été aménagés de façon à réaliser des séances de présentation limitées dans le temps afin de conserver l'attention des candidats. Des séances d'une heure et demi à chaque fois ont paru répondre à cette condition. Les horaires de fin d'après midi ont aussi été aménagés afin que les candidats ne finissent pas trop tard lors des départs de fin de semaine avec les transports en commun, par exemple.

Un code couleur a été mis en place suivant les thèmes abordés afin de vérifier l'homogénéité des cours sur les quatre semaines de formation.

Ce document est modifiable à souhait selon l'école organisatrice car, suivant la disponibilité des intervenants, les présentations pourront ne pas être dans l'ordre présenté dans le document en question.

#### **iv. Des documents annexes**

D'autres documents ont été créés afin de réaliser le dossier du DIE. Le document « Cas clinique traité en phytothérapie » (Annexe 16) décrit le cas clinique que devra remplir le futur candidat pour valider le diplôme. A chaque étape du cas clinique est précisé ce que les examinateurs attendent du candidat. Par exemple, lorsque le candidat remplira la case « commémoratifs » de son cas clinique, l'examineur s'attend à ce qu'il réponde aux critères suivants : « Il s'agit de répertorier (c'est à dire, recueillir et hiérarchiser) les éléments marquants des antécédents et des modes d'évolution ayant précédés et accompagnés la pathologie en cours. ».

Le document « Formulaire d'évaluation de la formation » (Annexe 18) permet au candidat de donner son avis sur la formation. Une échelle d'appréciation lui est proposé afin de noter de « 1 : Insuffisant » à « 4 : Très bien » l'organisation et la logistique de la formation, la qualité de la formation ainsi que les interventions. Des champs libres sont aussi proposés afin que le candidat rajoute ses remarques ou ses suggestions concernant un des aspects de la formation.

Enfin, le document « Gestion du budget » (Annexe 19) a été réalisé avec l'aide du service de formation continue d'Oniris qui sera la première école à organiser le DIE. Le but était d'objectiver les dépenses qu'engendre ce genre de formation et d'en déduire le nombre de candidats minimaux pour rentrer dans les frais.

Le budget de la formation doit prendre en compte :

- l'ensemble des coûts relatifs à l'organisation de la formation : impression des supports de cours, repas, pauses cafés, déplacements des intervenants, vacances, repas des intervenants...,
- les autres dépenses qui viendront soutenir l'activité de formation continue (achat de livres, inscription à des congrès, matériel scientifique...),

- le prélèvement des frais de gestion par l'établissement : 15% pour une nouvelle formation, puis 25% pour les sessions suivantes.

Les documents correspondant à l'organisation des cours nous a été utile pour avoir une idée du coût des intervenants. Avec les calculs effectués, il faut à la formation un minimum de candidats estimés à 14 et ne pas dépasser 140h de cours magistraux et 56 h de TD pour éviter un solde négatif à la fin de la formation.

L'étude prévisionnel du budget a alors conduit à envisager la situation extrême afin d'objectiver la somme demandée aux candidats qui sera de 3000€/personne.

Les dépenses étaient cependant des estimations en fonction du nombre d'heures totales de formation et des tarifs applicables. Des dépenses non prévues ou sous estimées pourront alors apparaître suivant l'école organisatrice du DIE. Les reliquats annuels, éventuellement générés, seront à ré-investir automatiquement pour les promotions suivantes de l'école organisatrice.

## **E. Gestion de la logistique autour du DIE**

### **i. Créer un comité pédagogique**

Afin de créer ce diplôme, un membre de chacune des écoles vétérinaires s'est vu attribuer le rôle de responsable pédagogique du projet. Quatre enseignants chercheurs ainsi qu'un représentant de l'AFVP (Association Française des Vétérinaires Phytothérapeutes) ont pu collaborer afin de monter le dossier. Il s'agit de :

- Dr Yassine Mallem, Maitre de conférences en Pharmacologie et Toxicologie à Oniris (ancienne ENVN : Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes),
- Dr Nathalie Priymenko, Maitre de Conférences en Nutrition - Alimentation et Botanique appliquée à l'ENVT (Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse),
- Dr Sébastien Perrot, Maitre de conférences en Pharmacie-Toxicologie à l'ENVA (Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort),
- Dr Caroline Prouillac, Maitre de conférences en Pharmacie-Toxicologie à VetAgroSup (ancienne ENVL : Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon)
- Dr Patrick Conesa, vétérinaire praticien et président de l'AFVP.

Ce comité pédagogique a pour fonction de mettre en place le programme et de veiller à la notoriété, l'agrément et l'évaluation des intervenants. Ce comité délibère sur l'autorisation à suivre le DIE par les candidats, après examen de leur dossier. Il valide les évaluations des connaissances et attribue le diplôme d'école.

Dans chaque école, l'enseignant chercheur membre du comité pédagogique, coordonne la session se déroulant dans son établissement. Compte tenu de l'organisation annuelle dans un des quatre établissements, l'organisation est confiée à l'enseignant-chercheur correspondant de l'établissement organisateur. Il en sera le responsable pédagogique et le porteur du projet. Il travaillera en étroite collaboration avec la DEP (Direction des Etudes et de la Pédagogie) et le service de formation continue de l'école en question qui le soutiendra dans les démarches administratives à accomplir et la logistique à déployer.

## **ii. Présenter le DIE aux différentes instances**

Il s'agit d'un diplôme dont les formalités sont organisées en interne dans chaque école. De façon générale, lors de la création d'un tel diplôme, il est demandé à ce qu'il soit présenté devant plusieurs conseils par les responsables pédagogiques de chaque école avant d'être validé. Le CEVE (Conseil de l'Enseignement et de la Vie Etudiante), instance consultative d'une école vétérinaire, est consulté sur les questions de formation continue et émet un avis. Il fait des propositions au CA (Conseil d'Administration) après avis du CE (Conseil des Enseignants). Le projet de création de diplôme lui est donc présenté.

Le CE est garant de la bonne organisation du contrôle et de la sanction des études. Consulté sur les projets de création ou de modification de diplômes, il doit émettre un avis sur le projet de DIE.

Enfin, le CA fixe les orientations générales de l'établissement. Il délibère sur les questions relatives au fonctionnement pédagogique, administratif et financier de l'établissement. Ce conseil est le dernier à être consulté pour un projet de création de formation continue.

Le diplôme étant destiné aux quatre écoles vétérinaires, il est en outre présenté au conseil des directeurs. Ainsi, les instances de toutes les écoles françaises connaissent l'organisation du projet.

Parfois, le CS (Conseil Scientifique) se réunit pour proposer au conseil d'administration les orientations à donner aux activités de recherche conduites dans l'établissement ou avec sa participation. De manière générale, il assure la liaison entre l'enseignement et la recherche. Lors de la présentation du diplôme inter-école en phytothérapie, le projet a été présenté devant ce conseil. Les projets de recherches autour de la phytothérapie étaient certainement à l'origine de cet intérêt pour le diplôme.

## **iii. Préparer la première session de formation**

### **1. Logistique générale**

Afin de gérer la logistique autour du DIE, plusieurs étapes sont à envisager. Ce travail sera mis en place par la collaboration entre le responsable pédagogique du DIE, le service de formation continue, la DEVE (Direction de l'Enseignement et de la Vie Etudiante) ou DEP (Direction de l'Enseignement et de la Pédagogie) ainsi que d'autres personnes des services de l'école en question (techniciens, secrétaires etc...). Le Tableau 22 est extrait de la note de travail concernant la création d'une nouvelle formation continue à l'ENVT et résume toutes les étapes qui sont nécessaires à la mise en place du DIE. En ce qui concerne les inscriptions

et les renseignements sur la formation, nous avons créé les documents correspondants (Annexe 20 et 21).

**Tableau 22 : Etapes de logistique générale nécessaires à la mise en place du DIF de phytothérapie 2018**

Gestion des stagiaires	Inscriptions, renseignements	<p><u>Inscriptions</u> : Préparation des documents d'inscription, envoi, réception, accusé réception, enregistrement base de données, gestion des listes d'attente, relances</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Création d'un dossier d'inscription (Annexe 21)</li> </ul> <p><u>Renseignements sur la formation</u> : Téléphone, mail, fax, tarifs, dates, programme, modalités, places disponibles, modalités d'hébergement...et mise à jour du site internet de l'école.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Création d'une plaquette informative (Annexe 20)</li> </ul>
	Gestion des conventions/contrats de formation	Préparation des conventions/contrats de formation puis envoi, réception, signature, suivi, relances et renvoi des conventions signées. Montage des dossiers de financement en collaboration avec OPCA**, FONGECIF*** ou autres financeurs de la formation continue.
	Gestions des convocations	Envoi des convocations aux participants et/ou gestionnaires des ressources humaines par mail et/ou courrier + plan d'accès, hôtels, programmes
	Gestion des recettes	Saisie dans le logiciel informatique de l'école, JEFYCO : - de la prestation vendue dans le catalogue, - des clients, - création des prestations et des factures.
	Gestion présence et évaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparation/mise en place des feuilles d'émargement</li> <li>- Préparation/distribution des feuilles d'évaluation de la formation (version papier + version en ligne via logiciel SPHINX)</li> </ul> <p>Après la formation : préparer la restitution des évaluations aux responsables pédagogiques.</p>
	Gestion des attestations et diplômes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérification du paiement de la formation + évaluation complétée</li> <li>- Préparation du diplôme, signatures par responsable(s) pédagogique(s), Directeur, Président CA : envoi par recommandé avec accusé de réception</li> </ul>
	Gestion des crédits CFCects	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion de la base de données des participants avec nombre de crédits obtenus (présence/exam validé/diplôme)</li> <li>- Transmission au CFCV</li> <li>- Eventuellement : envoi d'un document aux participants avec le nombre de crédits transmis</li> </ul>
	Logistique générale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réservation des salles (+ parfois matériel audiovisuel)</li> <li>- Prévenir accueil</li> <li>- Préparation pauses café : Achat des fournitures à distance</li> <li>- Réception fourniture + rangement</li> <li>- Mise en place des pauses café</li> <li>- Réservation des repas participants si pris en charge</li> </ul>

Gestion des intervenants	Avant la formation	<u>Déplacements :</u> Validation du mode de déplacement, proposition d'horaire, hébergement => établir ordre de mission Transmission ordres de mission au service déplacement. <u>Polycopiés :</u> Demande si polycopié d'actualité ou nouvelle version Récolte des polycopiés Transmission des poly à l'imprimeur <u>Repas :</u> Réservation des repas des intervenants pendant la formation
	Après la formation	<u>Vacations :</u> Validation du programme et heures effectuées avec responsable pédagogique Envoi des contrats de vacation (ou contrat de prestation de service) Récupérer contrats + pièces justificatives (RIB, attestation employeur) Etablir les états de vacation (fonctionnaires/non fonctionnaires) Déplacements : finaliser le dossier avec justificatifs de paiement

\*\* OPCA : Organismes Paritaires Collecteurs Agréés

\*\*\*FONGECIF : Fonds de Gestion des Congés Individuels de Formation

## 2. Ressources pédagogiques

Une fois la logistique organisée, il faut constituer une base de ressource pédagogique. Pour cela, chaque école va devoir organiser une recherche d'intervenants pour les cours de phytothérapie et de personnes adjuvantes pour l'organisation des autres ressources pédagogiques (besoin de l'aide d'informaticiens dans la mise en place d'une plateforme d'apprentissage en ligne (LMS : Learning Management System), par exemple).

Il faut également organiser les visites pédagogiques et trouver des intervenants pour ces dernières.

*La création d'une formation continue en phytothérapie vétérinaire nécessite de rassembler beaucoup de données que ce soit en matière de pédagogie, de législation ou d'organisation. Grâce à la présentation du dossier ainsi obtenu, il a été finalement accepté que cette formation voit le jour à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes en Janvier 2018. La naissance d'une telle formation initie également quelques discussions et perspectives pour les années à venir.*

## IV. Discussion et perspective autour du DIE

### A. L'approche scientifique, une priorité pour le DIE de phytothérapie

Les controverses sur les médecines alternatives telles la phytothérapie représentent un frein pour le développement de cette thérapie. L'approche diagnostique du vétérinaire en revanche doit être rigoureuse et scientifique. C'est pour ces raisons que les vétérinaires doivent rester rigoureux quelle que soit la thérapie envisagée afin de respecter le code de déontologie qui dit : « *Le vétérinaire acquiert l'information scientifique nécessaire à son*



*exercice professionnel, en tient compte dans l'accomplissement de sa mission, entretient et perfectionne ses connaissances* » (Section XII de l'Article R.242-33 du paragraphe 1er « Devoirs généraux du vétérinaire » du Code de Déontologie vétérinaire).

### **i. Importance de l'approche scientifique**

L'approche scientifique est essentielle dans le contexte actuel, à la fois pour enrichir les données et améliorer l'utilisation de la phytothérapie mais aussi pour assurer la crédibilité du vétérinaire face aux clients.

La démarche scientifique que doit avoir le vétérinaire dans son diagnostic quelle que soit la thérapie envisagée est un thème déjà abordé en 2001 par Darcy Shaw, président du CVMA (Canadian Veterinary Medical Association CVMA). Dans un de ses articles paru sur le Canadian Veterinary Journal, il explique qu'il y a beaucoup de controverses autour des traitements dits « parallèles » à cause du manque de données scientifiques de bonne qualité. Pour lui, cela ne veut pas autant dire que les traitements traditionnels reposent sur des données de meilleures qualités mais l'allopathie s'appuie sur des principes pathophysiologiques reconnus. Il recommande aux vétérinaires de garder un esprit ouvert et d'envisager tous les traitements possibles, qu'ils soient traditionnels ou alternatifs, même si on ne peut expliquer toutes les modalités de leurs actions pour le moment. Cependant, Darcy Shaw précise qu'il ne faut pas pour autant en oublier la rigueur scientifique pour déterminer les effets bénéfiques et nocifs des traitements prescrits. Il conclut : *« La croissance, le prestige et la survie économique de la profession dans l'avenir dépendront de la conviction de la population que les vétérinaires appuient leurs diagnostics et leurs choix de traitements sur des données scientifiques de qualité supérieure. »* (Shaw, 2001).

En 2001, l'American Veterinary Medical Association (AVMA), publie des lignes directrices concernant l'utilisation des médecines alternatives en pratique vétérinaire. Les auteurs précisent que les vétérinaires doivent évaluer de manière critique la littérature et les autres sources d'informations sur le sujet et sont encouragés à promouvoir la recherche autour de ces thérapies pour établir des preuves de sécurité et d'efficacité (AVMA, 2001).

Plus récemment, en 2014, au cours d'un congrès allemand de phytothérapie vétérinaire, le secrétaire général de la Société Suisse de Phytothérapie médicale (SSPM), Beat Meier, a déclaré que pour se développer et avoir une perspective d'avenir, la phytothérapie avait besoin de recherches. Les méta-analyses déjà effectuées et les recherches encore en cours sont autant de preuves de l'efficacité, de la pertinence et de la rentabilité de cette thérapie (Meier 2014).

## ii. Propositions du DIE pour une approche scientifique

Dans l'intérêt d'une approche raisonnée et dans le but de faire progresser les connaissances autour de la phytothérapie, il a paru essentiel d'intégrer la lecture et la compréhension d'articles scientifiques au DIE. Le « Document maître de phytothérapie 2018 » précise : « *Ce DIE s'appuiera sur des connaissances pratiques et scientifiques basées sur des publications indexées (>700 articles référencés dans le domaine, incluant des essais cliniques)* ».

Il a donc été intégré des plages horaires destinées à observer l'état des lieux en matière de recherche, comprendre les difficultés des essais cliniques, et aborder la notion de preuve traditionnelle en phytothérapie.

D'autres heures de présentation ont été proposées afin d'analyser de façon critique des études cliniques. L'objectif est de s'exercer à avoir un esprit critique en s'appuyant sur quelques grands remèdes de phytothérapie ayant fait l'objet de nombreuses recherches (Valériane, Millepertuis, Ginkgo...).

Puis, un créneau sera consacré à l'étude des particularités en matière de recherche en phytothérapie. Cette présentation permettra de comprendre les techniques de recherche et les limites de la phytopharmacologie\*.

Enfin, une partie du programme quotidien de la formation sera réservé pour l'aspect recherche et prospective en étudiant ce que pourrait apporter les méthodes des Omics\* aux recherches en phytothérapie.

## iii. D'autres pistes à envisager pour avoir une approche scientifique

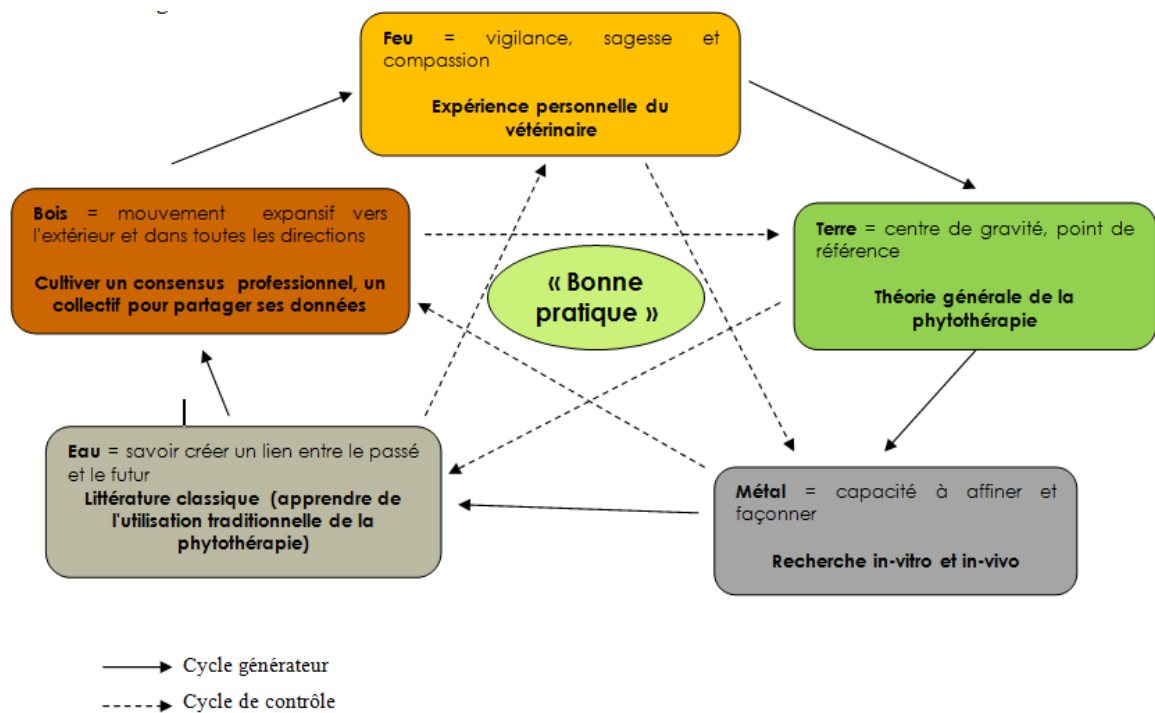
Pour aller plus loin, la recherche d'autres pistes à envisager pour avoir une approche scientifique permet de découvrir de nouveaux moyens d'aborder la phytothérapie de façon rigoureuse et scientifique.

Par exemple, Beat Meier, déjà cité précédemment, pense que le fait que ce soit créé le Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) dans l'European Medicines Agency (EMA), est un premier pas pour pouvoir associer des résultats scientifiques au marché des produits phytothérapeutiques (Meier, 2014). En effet, ce comité est chargé de compiler et d'évaluer les données scientifiques sur les substances végétales, leurs préparations et mélanges pour soutenir l'harmonisation du marché européen.

Ce comité, intéressant pour le développement de la phytothérapie, ne s'intéresse qu'aux produits à base de plantes destinés à la consommation humaine. Il serait donc important de voir se développer dans les années à venir un même comité pour soutenir la recherche vétérinaire en phytothérapie.

En 2016, le rapport de l'ANSES a proposé une grille de lecture pour les vétérinaires afin d'affiner leur esprit critique (Figure 15). Cette grille a été présentée dans la partie IV « Réglementation autour de la phytothérapie vétérinaire et actualités » dans ce mémoire (ANSES, 2016).

Dans cette même année, une étude anglaise a proposé une approche scientifique particulière pour une « bonne pratique » en ce qui concerne l'utilisation des plantes médicinales chinoises (Flower *et al.*, 2016). Le but est de reprendre la théorie des cinq éléments de Tsou Yen qui est appliquée à la médecine chinoise habituellement. L'application de cette théorie dans le but de construire un diagnostic clinique raisonné est proposée par les auteurs de cette étude. Les cinq éléments sont alors associés à différents thèmes présentés dans la Figure 28.



**Figure 28 : La théorie des cinq éléments adapté à l'approche scientifique pour une « bonne pratique » de la phytothérapie vétérinaire (Flower *et al.*, 2016)**

Cette théorie appliquée permet d'avoir une approche plus complète des données autour de la phytothérapie et de multiplier ainsi les sources d'information. Cela permet de créer une mosaïque de preuves sans pour autant en privilégier une par rapport à l'autre. Les cycles générateurs et de contrôle permettent de créer une dynamique entre les différentes sources et fait naître quelque chose de productif. Cette vision rejoint la vision de l'Evidence Based medicine (EBM) dans laquelle la bonne pratique est définie comme étant une combinaison à part égale entre l'expérience clinique individuelle et la meilleure preuve scientifique disponible.

## **B. Des outils et des intervenants au service de l'enrichissement des connaissances**

Lors de la création du DIE, plusieurs idées ont été émises afin de créer une formation à la fois riche de connaissances et facilitant le développement de l'utilisation de la phytothérapie. Ces idées sont actuellement en cours de réalisation pour certaines. Il s'agit entre autre de :

- trouver des intervenants de qualité,
- créer un forum sur la plateforme d'apprentissage en ligne du DIE,
- développer une base de donnée à partir des données de celle nommée Phyto'Vet.

### **i. Importance de la diversité des intervenants**

Parmi les intervenants à choisir pour la formation, il a été décidé qu'une diversité de professions devrait être représentée.

En effet, la phytothérapie étant à ce jour beaucoup plus enseignée dans les universités de pharmacie, il a paru intéressant d'inviter des professeurs de ces facultés afin d'apporter les notions générales de pharmacopée, de pharmacognosie ou encore de galénique. L'étude des données de la science en phytothérapie humaine est aussi très intéressante à aborder avec ce corps de métier afin d'apporter des éléments à exploiter sur les animaux.

De plus, il paraissait indispensable que les enseignants chercheurs des écoles vétérinaires participent à cette formation afin de rappeler certaines connaissances en matière de physio-pathologie générale. Le travail en duo avec un enseignant chercheur en pharmacie ou avec un vétérinaire praticien en phytothérapie est une collaboration qui semble être riche dans ce qu'elle va pouvoir apporter aux candidats. Effectivement les données concernant l'évolution de la médecine vétérinaire pourront être confrontées aux réponses que peut apporter la phytothérapie en la matière. En dehors du cadre de la formation, ce sont des discussions voire des débats qui naîtront certainement de ces approches et qui permettront d'enrichir les données correspondant à l'utilisation de la phytothérapie.

Des vétérinaires praticiens en phytothérapie sur le terrain seront invités à intervenir dans cette formation et pour partager leurs connaissances du terrain et les différentes problématiques rencontrées au quotidien.

Des intervenants représentant les différentes instances (Ordre des vétérinaires, ANSES, etc...) seront indispensables afin d'apporter les aspects réglementaires de l'utilisation de la phytothérapie en médecine vétérinaire.

C'est cette diversité d'intervenants qui fera la richesse de la formation car c'est un sujet qui touche un grand nombre de corps de métier et qui doit être l'objet d'un consensus professionnel sans faille pour assurer sa crédibilité.

### **ii. Projet de création d'un forum sur la plateforme d'apprentissage en ligne**

Un des outils mis en place par le DIE de phytothérapie sera celui de la plateforme d'apprentissage en ligne ou Learning Management System (LMS). Cette plateforme servira à mettre les cours des intervenants en ligne, à réaliser les évaluations à chaque module et à envoyer les cas cliniques à traiter en phytothérapie pour valider la formation. L'accès à cette plateforme se fera grâce à un identifiant et un mot de passe délivré à chaque candidat en début de programme.

Garder l'accès ouvert à cette plate-forme aux candidats une fois la formation finie, permet de faire vivre un forum de discussions et d'échanges autour de cas clinique de phytothérapie. Les cas cliniques rendus par chaque candidat pour valider la formation seront corrigés et visibles par les autres candidats à la fin de chaque session de formation et une partie forum permettra de poster des cas cliniques et de pouvoir échanger sur ces derniers. Ainsi, les vétérinaires pourront aussi présenter des cas et discuter avec leurs confrères de la résolution de ces derniers. Les intervenants de la formation ayant accès à la plateforme, ils pourront aussi soumettre leurs idées pour aider les praticiens.

Cette plateforme a pour but de servir de base de données pour enrichir les connaissances en matière de phytothérapie vétérinaire et, pour cela, elle sera unique pour les quatre écoles organisatrices du DIE.

### **iii. Développement de la base de données Phyto'Vet**

Il a été émis l'idée de créer une base de données pour répertorier les plantes et leurs usages reconnus scientifiquement ou traditionnellement. Cette base de données pourrait permettre aux praticiens de trouver plus rapidement les plantes ou produits à base de plantes indiquées en fonction du problème observé.

Une thèse vétérinaire de 2014 a déjà réalisée une base de données nommée Phyto'Vet dont les organisateurs du DIE pourraient s'inspirer. Cette dernière recense les médicaments vétérinaires à base de plantes, les compléments alimentaires et les produits d'hygiène utilisables en phytothérapie. Au total, près de trois cent produits élaborés par une cinquantaine de laboratoire différents utilisant près de deux cent cinquante plantes médicinales y sont répertoriés. Ce site couvre la majorité des dominantes pathologiques des animaux de compagnie et d'élevage et permet au praticien de choisir le traitement adapté à l'animal en fonction de son diagnostic (Lamoureux, 2014).

Le projet serait d'enrichir cette base de données voire d'analyser de façon critique les produits déjà répertoriés (manque de données sur le produit, plantes de mauvaises qualité ou dont l'origine n'est pas connue, utilisation peu ou pas pratique, efficacité clinique claire ou non observée, effets secondaires rapportés etc...).

## **C. Au delà du DIE : apporter la notion de médecine intégrative dans les écoles vétérinaires**

Au-delà de ce que pourra apporter le DIE de phytothérapie, il est important d'aborder la notion d'enseignement en médecine alternative de manière générale. Ce concept est de plus en plus débattu surtout aux Etats Unis et depuis la naissance du terme de médecine intégrative.

En effet avec la tendance sociétale et l'avancée des progrès de la médecine humaine et vétérinaire, plusieurs auteurs abordent le fait de pouvoir rapprocher la médecine grâce à toutes les thérapies existantes. La médecine intégrative peut être définie comme une médecine utilisant des preuves scientifiques ou cliniques et tenant compte de la personne entière (corps,

esprit et esprit), y compris tous les aspects du mode de vie dans la démarche diagnostique. Elle a été décrite comme la combinaison de thérapies complémentaires et alternatives avec les soins traditionnels, et guidée par les meilleures preuves disponibles (Kliger, 2004). La médecine intégrative est alors applicable en médecine humaine comme en médecine vétérinaire.

### **i. Vers la création d'un cours de médecine intégrative**

Une étude de 2016 aux Etats Unis réunissant de nombreux auteurs a alors proposé d'enseigner cette approche dans les écoles vétérinaires. En effet pour répondre à la demande sociétale, les enseignants chercheurs et les étudiants vétérinaires ont pensé qu'un enseignement concernant les principes, les théories et les connaissances actuelles soutenant ou réfutant ces techniques devrait être mis en place (Memon *et al.*, 2016).

Ainsi une proposition de cours a été formulée par les auteurs dans cette étude. Une ligne directrice proposée proposerait une présentation générale des étudiants à l'évaluation objective de nouveaux traitements vétérinaires tout en augmentant leur préparation pour répondre aux questions concernant la médecine intégrative dans la pratique clinique. Suite à des discussions un consensus a permis de préciser les médecines qui devraient être incluses dans le programme d'étude. Il s'agit de : l'acupuncture, l'ostéopathie, la nutrition intégrative, la rééducation physique et la médecine sportive et la thérapie à base de plantes.

Les objectifs du cours sont multiples :

- Reconnaître les différentes modalités de traitement complémentaire disponibles pour les patients vétérinaires et les raisons pour lesquelles les propriétaires s'intéressent de plus en plus à de telles thérapies,
- Comprendre les avantages et les limites des médecines complémentaires seuls et par opposition à une approche conventionnelle,
- Connaître les défis de la médecine basée sur des preuves,
- Comprendre la notion du placebo chez l'Homme et l'animal,
- Connaître les aspects controversés de l'homéopathie et de la Médecine Traditionnelle Chinoise,
- Connaître les interactions des thérapies entre elles et connaître la nature complexe de la médecine intégrative.

Un essai de trame de cours issu de cette étude est présenté dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 23 : Proposition d'un cours de médecine intégrative vétérinaire pour les étudiants vétérinaires (Memon et al., 2016)**

Intitulé de cours	Cours magistraux (en heures)	Travaux pratiques (en heures)	Intitulé de chapitre
Concepts de base	3	0	Médecine intégrative : Histoire, définitions, concept
			Les applications de la médecine fondée sur des preuves à l'IVM et les controverses actuelles (TCVM, homéopathie, placebo)
			Traitement multi-modalité et intégration de thérapies complémentaires avec thérapie conventionnelle
Acupuncture	3	2	Anatomie et physiologie de l'acupuncture par rapport aux tissus mous et concepts neurologiques
			Théories traditionnelles de l'acupuncture: une évaluation de la validité et des controverses actuelles
			L'acupuncture intégrative: les approches cliniques et la littérature scientifique actuelle.
			Travaux pratiques : Localisation proposée des points d'acupuncture chez les chiens/chats/chevaux avec une discussion des controverses sur le placement et la nomination des points
Ostéopathie	2	1	Traitement ostéopathique vétérinaire: Neurologie, biomécanique et éléments de preuves scientifiques
			Massothérapie et principes de l'ostéopathie myofasciale
			Travaux pratiques : démonstration de techniques de palpation/massage
Phytothérapie	2	0	Origines et principaux systèmes de thérapie à base de plantes (interventions sélectionnées sur des données probantes)
			Événements indésirables, interactions entre les herbes et les médicaments, évaluation et réglementation
Nutrition intégrative	2	0	Tendances nouvelles de la nutrition: les régimes crus, les régimes préparés à la maison, les régimes sans grain, les perceptions des propriétaires et le marché actuel
			La nutrition dans certaines conditions: obésité, performance, rééducation physique et approches médicales intégratives
Rééducation	3	2	L'anatomie fonctionnelle dans la rééducation physique et la médecine

physique			sportive, en mettant l'accent sur les pathologies orthopédiques et neurologiques pertinentes
			Évaluation et interventions en rééducation physique
			Laser, ondes de choc, oxygène hyperbare et autres modalités
			Travaux pratiques : Démonstration de techniques de rééducation physique canines / équines et utilisation de modalités thérapeutiques sélectionnées
Total	15	5	

La place d'un tel cours au sein du programme d'enseignement vétérinaire serait idéalement d'être placée après les cours de connaissances fondamentales (anatomie, physiologie, médecine interne etc...). Ce cours mettrait l'accent sur l'intégration de techniques médicales complémentaires fondées sur des preuves. Les élèves apprendront à évaluer les interventions médicales intégratives dans le contexte des soins conventionnels et à déterminer si ces modalités pourraient améliorer les résultats des patients au cours d'un processus pathologiques. Ainsi les auteurs de cette étude pensent que les étudiants devraient améliorer leurs capacités à discuter de telles thérapies avec leurs pairs et leurs clients.

## ii. Limites et perspectives de la création d'un tel cours

Les limites à la création d'un cours sur les médecines intégratives sont les même que l'on retrouve pour la création du DIE de phytothérapie et portent sur plusieurs points :

- les budgets pédagogiques qui sont souvent limités,
- le manque de temps dans un programme de cours déjà bien chargé en école vétérinaire,
- l'indisponibilité de professeurs ou intervenants qualifiés,
- le soutien insuffisant de l'administration de l'école vétérinaire (Memon et Sprunger, 2011).

Une des limites également est la prise de position des intervenants dans ce genre de formation. Le biais personnel, positif ou négatif, ne devrait en effet pas influencer la nature de l'instruction. De plus les cours devront être mis à jour de façon régulière pour être en accord avec les dernières données de la science.

En matière de perspective, les auteurs de l'étude de 2016 préconisent que malgré ces limites, les données concernant les médecines alternatives devraient être abordées dans les années à venir quelque soit le point de vue des vétérinaires ou de l'étudiant vétérinaire. En effet un médecin sceptique cité dans cette étude déclare dans un article que « *sans formation supplémentaire sur les médecines alternatives, les médecins ne peuvent pas obtenir des informations précises des patients sur leur utilisation de modalités alternatives ou fournir des informations et des conseils* » (Marcus 2001).



Les auteurs de l'étude de 2016 espèrent que la formation des futures générations en médecine intégrative démontrera l'ouverture à de nouvelles idées et la volonté de poursuivre et d'intégrer la médecine fondée sur des preuves dans la pratique clinique avec toutes les thérapies, y compris celles actuellement considérées comme intégratives, complémentaires ou alternative (Memon *et al.* 2016).

## Conclusion

L'histoire de la médecine par les plantes et son enseignement à travers les siècles a été profondément bouleversée par la modernisation de la médecine vétérinaire et par la pensée sociétale. Aujourd'hui, le grand public souhaite le retour à l'utilisation de médecines plus 'naturelles' et parmi ces dernières, la phytothérapie arrive en tête de liste.

Cependant le contexte sociétal n'est pas le seul argument nécessaire à la redécouverte de cette thérapie. Le développement d'une agriculture biologique, mais aussi raisonnée et le contexte économique actuel de l'agriculture incitent beaucoup d'éleveurs à trouver une issue à leurs problèmes en se tournant vers une nouvelle façon de soigner. Le but est de remettre au goût du jour une thérapie millénaire afin d'y trouver de nouvelles pistes pour faire face aux problématiques existantes en terme de clinique vétérinaire.

En outre, le développement de médecines alternatives comme la phytothérapie est une demande des autorités pour faire face à certains enjeux et une demande des étudiants en science, de façon générale. Les raisons de tous ces souhaits actuellement exprimés sont différentes : il peut s'agir de trouver des alternatives à l'utilisation des antibiotiques, trouver des solutions aux limites de la pratique conventionnelle dans le traitement des maladies chroniques, etc...D'autres pensent, par exemple, que le fait que les animaux utilisent spontanément certaines plantes pour se soigner est une raison suffisante pour les essayer.

Le retour à l'utilisation des plantes médicinales permet ainsi de continuer la recherche en principes actifs pour élaborer des remèdes adaptés à la grande diversité des animaux soignés par les vétérinaires. Bien que quelques principes actifs de plantes soient intégrés dans plusieurs médicaments utilisés aujourd'hui, il n'en demeure pas moins que, pour certains herboristes, l'utilisation de la plante elle-même est plus intéressante. En effet, cela permet d'utiliser un ensemble complexe de principes que les plantes ont réussi à élaborer au cours des millénaires de part leur relation avec leur environnement naturel : « *Les plantes sont des alchimistes de la nature, spécialisés dans la transformation de l'eau, du sol et de la lumière du soleil en une variété de substances précieuses, dont beaucoup d'entre elles dépassent la capacité des êtres humains à les concevoir, et encore moins à savoir les reproduire* » (Pollan, 2001).

La création d'une formation continue dans ce domaine, adaptée à la science vétérinaire, est indispensable. Au vue de la quantité de connaissances à maîtriser sur le sujet, une formation dense est nécessaire et des points essentiels sont à aborder tel que le contexte sociétal, la réglementation, les risques de toxicité etc...

Outre l'acquisition de connaissances, cette formation peut également constituer un lieu de partage autour de cas cliniques, devrait inciter au débat et encourager à la mise en œuvre de publications dans ce domaine. Ce mouvement de fond est déjà important aux états unis où la phytothérapie est en passe de devenir une spécialité à part entière puisque sa reconnaissance auprès de l' « American Board of veterinary Specialties » a été sollicitée.

Au-delà de la création d'une formation continue sur la phytothérapie, l'intégration d'un module sur les thérapies alternatives et complémentaires en enseignement vétérinaire est ambitieuse mais judicieuse. Au vue du contexte sociétal et des risques de toxicité lors de la mauvaises utilisation de ces thérapies (méconnaissance de l'existence de plantes toxiques et de la toxicité de certaines huiles essentielles etc...), le vétérinaire en tant que garant du bien être et de la santé animale, se doit d'être un conseiller de premier ordre dans l'utilisation de tout type de thérapie. Le fait de les maîtriser sera précieux pour améliorer la relation propriétaire-praticien, fidéliser de nouveaux propriétaires et améliorer la qualité de son activité.

**AGREMENT SCIENTIFIQUE**

**En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire**

Je soussignée, Nathalie PRIYMENKO, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de **DOR Marion** intitulée « **Création d'une formation continue vétérinaire en phytothérapie** » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

Fait à Toulouse, le 8 septembre 2017  
Docteur Nathalie PRIYMENKO  
Maître de Conférences  
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse



Vu :  
La Directrice de l'Ecole Nationale  
Vétérinaire de Toulouse  
Isabelle CHMITELIN

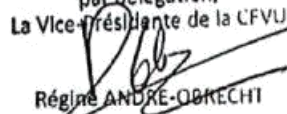


Vu :  
Le Président du jury :  
Professeur Claude MOULIS



Melle DOR Marion  
a été admis(e) sur concours en : 2012  
a obtenu son diplôme d'études fondamentales vétérinaires le : 23/06/2016  
a validé son année d'approfondissement le : 11/05/2017  
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

Vu et autorisation de l'impression :  
Président de l'Université  
Paul Sabatier  
Monsieur Jean-Pierre VINEL

Le Président de l'Université Paul Sabatier  
par déléation,  
La Vice-présidente de la CFVU  
  
Régine ANDRÉ-OBRECHT

## BIBLIOGRAPHIE

ABDIN, M. Z., ISRAR, M., REHMAN, R. U. et JAIN, S. K., 2003. Artemisinin, a novel antimalarial drug: biochemical and molecular approaches for enhanced production. *Planta Medica*. 2003. Vol. 69, n° 04, pp. 289–299.

ACADÉMIE VÉTÉRINAIRE DE FRANCE, 2010. *RAPPORT SUR LES CONDITIONS D'UTILISATION EN FRANCE DES PRÉPARATIONS À BASE DE PLANTES CHEZ LES ANIMAUX DE PRODUCTION* [en ligne]. Paris.

Disponible à l'adresse :

<https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwif2vWWkIvWAhVHfxoKHVZPD6oQFgggMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.academie-veterinaire>

[defrance.org%2Ffileadmin%2Fuser\\_upload%2Fpdf%2Favis%2FPhytorapport.pdf&usg=AFQjCNEA5d408Mfk0l-EWWbUBq3uVb57rQ](defrance.org%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2Fpdf%2Favis%2FPhytorapport.pdf&usg=AFQjCNEA5d408Mfk0l-EWWbUBq3uVb57rQ) (Consulté le 13/11/2016).

ACQUAVELLA, John et CULLEN, Mark R., 1999. Correspondence re: HJ Lin et al., Glutathione Transferase Null Genotype, Broccoli, and Lower Prevalence of Colorectal Adenomas. *Cancer Epidemiol., Biomark, Prev.*, 7: 647–652, 1998. *Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers*. 1999. Vol. 8, n° 10, pp. 2.

AGENCE FRANÇAISE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DES PRODUITS DE SANTÉ (AFSSAPS), 2009. *COMMISSION NATIONALE DE PHARMACOPÉE ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE Compte rendu de la réunion du Lundi 8 Juin 2009* [en ligne]. Disponible à l'adresse :

[http://ansm.sante.fr/var/ansm\\_site/storage/original/application/9c656009da2aedad1f8c07a279df0065.pdf](http://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/9c656009da2aedad1f8c07a279df0065.pdf) (Consulté le 11/02/2017).

AJAY, KALAIMAGAL, GAJULA et VEDHA HARI, 2012. Chronopharmacognosy. *Pharmacognosy Reviews*. 2012. Vol. 6, n° 11, pp. 6. DOI 10.4103/0973-7847.95852.

AMERICAN COLLEGE OF VETERINARY BOTANICAL MEDICINE (ACVBM), 2016. *Petition to THE AMERICAN BOARD OF VETERINARY SPECIALTIES For PROVISIONAL RECOGNITION Of a RECOGNIZED VETERINARY SPECIALITY In VETERINARY BOTANICAL MEDICINE Under the AMERICAN COLLEGE OF VETERINARY BOTANICAL MEDICINE (ACVBM)* [en ligne]. octobre 2016. Disponible à l'adresse :

<https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiwxbzc7ZTVAhWCwBQKHyaRD6wQFggvMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.acvbm.org%2FPetition%2FACVBM%2520Petition%2520V10%2520Oct%25202016.pdf&usg=AFQjCNHA9zCBiNirqZ7ulv-JsPjic6xkMg&cad=rjac> (Consulté le 01/05/2017).

AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION, 2001. AVMA Guidelines for Complementary and Alternative Veterinary Medicine. *J Am Vet Med Assoc*. 2001 Jun 1;218(11):1731. 2001. pp. 2.

ANG-LEE, Michael K., MOSS, Jonathan et YUAN, Chun-Su, 2001. Herbal medicines and perioperative care. *Jama*. 2001. pp. 208–216.

ANNUAIRE ROY, 2017. Annuaire vétérinaire Roy. 89ème. Point vétérinaire. 50 pages. ISBN : 9782863263709.

ANSES, 2016. Saisine n° 2014-SA-0081: *Évaluation des demandes d'autorisation de mise sur le marché de médicaments vétérinaires à base de plantes, Avis de l'Anses, Rapport d'expertise collective* [en ligne]. Maisons-Alfort. Disponible à l'adresse : <https://www.anses.fr/fr/system/files/MV2014SA0081Ra.pdf> (Consulté le 11/11/2016).

ANSES, 2017. Index des Médicaments vétérinaires autorisés en France. [en ligne]. 12 juin 2017.. Disponible à l'adresse : <http://www.ircp.anmv.anses.fr/> (Consulté le 6/12/2016)

ANSM, PHARMACOPÉE FRANÇAISE, 1996. *Monographie de la Vigne rouge, Vitis vinifera* [en ligne].. Disponible à l'adresse : [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiE-7SflovWAhVOkRQKHZloCv0QFggtMAA&url=http%3A%2F%2Fansm.sante.fr%2Fvar%2Fansm\\_site%2Fstorage%2Foriginal%2Fapplication%2Faeea1b4d72f30799f1206dd00f925c07.pdf&usq=AFQjCNGyCDoTgBWXzfxLWMD\\_p7nK4WzLiA](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiE-7SflovWAhVOkRQKHZloCv0QFggtMAA&url=http%3A%2F%2Fansm.sante.fr%2Fvar%2Fansm_site%2Fstorage%2Foriginal%2Fapplication%2Faeea1b4d72f30799f1206dd00f925c07.pdf&usq=AFQjCNGyCDoTgBWXzfxLWMD_p7nK4WzLiA) (Consulté le 1/10/2016).

ATZMÜLLER, Christoph, 2012. *Umfrage zur Fortbildung von Nutztierpraktikern und Nutztierpraktikerinnen: Continuing education in cattle practice- results of a survey* [en ligne]. Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin der Veterinärmedizinischen Universität Wien Klinik für Wiederkäuer, Abteilung Bestandsbetreuung. Disponible à l'adresse : <http://www.vetmeduni.ac.at/hochschulschriften/diplomarbeiten/AC09593868.pdf> (Consulté le 03/06/2017).

BARRY, T. N., ALLSOP, T. F. et REDEKOPP, Carolyn, 1986. The role of condensed tannins in the nutritional value of *Lotus pedunculatus* for sheep. *British Journal of Nutrition*. novembre 1986. Vol. 56, n° 03, pp. 607. DOI 10.1079/BJN19860141.

BARTOL JM, THOMPSON LJ, MINNIER SM et DIVERS TJ, 2000. Hemorrhagic diathesis, mesenteric hematoma, and colic associated with ingestion of sweet vernal grass in a cow. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2000 May 15;216(10):1605-8, 1569-70. 2000.

B.BEN YAHIA, 1952. Avicenne médecin. Sa vie, son oeuvre. *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*. 1952. Vol. 5, n° 4, pp. 350-358.

BEIJAMINI, Venessa et ANDREATINI, Roberto, 2003. Effects of *Hypericum perforatum* and paroxetine on rat performance in the elevated T-maze. *Pharmacological Research*. août 2003. Vol. 48, n° 2, pp. 199-207. DOI 10.1016/S1043-6618(03)00097-5.

BERRIN, Yalýnbaş, ALI, Özdemir, UMUT, Selamet, MELTEM, Eres, MURAT, Berna et BARUT, Yýldýz, 2006. Multi-organ toxicity following ingestion of mixed herbal preparations: An unusual but dangerous adverse effect of phytotherapy. *European Journal of Internal Medicine*. mars 2006. Vol. 17, n° 2, pp. 130-132. DOI 10.1016/j.ejim.2005.09.022.

BLOOM, 1956. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain*. New York : Longmans Green . 207 pages. ISBN-13: 978-0582280106.

BOOTH, N, NIKOLIC, D, VANBREEMEN, R, GELLER, S, BANUVAR, S, SHULMAN, L et FARNSWORTH, N, 2004. Confusion regarding anticoagulant coumarins in dietary supplements. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*. décembre 2004. Vol. 76, n° 6, pp. 511-516. DOI 10.1016/j.clpt.2004.08.023.

BOST, 1987. *L'Ecole vétérinaire de Lyon et ses relations avec la médecine aux XVIIIe et XIXe siècles*. Lyon : Fondation M.Mérieux. Conférences de l'Institut de l'Histoire de la Médecine de Lyon, 91 pages.

BOURGELAT, 1765. *Matière médicale raisonnée à l'usage de l'Ecole Royale vétérinaire, Matière médicale raisonnée ou précis des médicaments considérés dans leurs effets, A l'usage des Elèves de l'Ecole Royale Vétérinaire ; Avec les formules médicinales de la même école*. [en ligne]. Lyon, 547 pages.. Disponible à l'adresse : <http://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondsancien/ouvonline/1192/1192.htm> (Consulté le 5/02/2017)

BOUTONNET ET AL, 2011. *Homéopathie à la ferme. Les éleveurs racontent*. Valence : Pratiques utopiques. 219 pages. ISBN 978-2-919272-03-7.

BOYER DES ROCHES, KAMMERER et BAREILLE, 2016. Quelles places pour l'enseignement des médecines alternatives dans les établissements d'enseignement supérieur vétérinaire : Rencontre entre les acteurs de la formation dans l'enseignement supérieur agronomique, vétérinaire et de paysage et les professionnels de l'agriculture biologique dans le cadre du programme Ambition bio 2017. [en ligne]. Paris. 2016. Disponible à l'adresse : source personnelle (Consulté le 03/04/2017).

BRUNET, S., JACKSON, F. et HOSTE, H., 2008. Effects of sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) extract and monomers of condensed tannins on the association of abomasal nematode larvae with fundic explants. *International Journal for Parasitology*. juin 2008. Vol. 38, n° 7, pp. 783-790. DOI 10.1016/j.ijpara.2007.10.018.

BRUNETON, Jean, 2009. *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales (4e ed.)*. Paris : Lavoisier. 1292 pages. ISBN-10: 2743011882.

CABARET, Jacques, 1986. *167 plantes pour soigner les animaux : phytothérapie vétérinaire*. Maison Alfort : Point vétérinaire. 192 pages. ISBN 2-86326-049-9.

CASLEY-SMITH, 1975. A fine structural demonstration that some benzopyrones act as vitamin P in the rat. In : *The American Journal of Clinical Nutrition* [en ligne]. USA. 1975. pp. 1242-1254. Disponible à l'adresse : <http://sci-hub.cc/downloads/bd83/10.0000@ajcn.nutrition.org@ajcn@28@11@1242.pdf> (Consulté le 06/05/2017).

CLARK et MASON, 1985. Use of nest material as insecticidal and anti-pathogenic agents by the European starling. *Oecologia*. 1985. Vol. 67, n° 2, pp. 169-176. DOI 10.1007/BF00384280.

COHEN, M.H, RUGGIE, M. et MICOZZI, M.S., 2006. *The Practice of Integrative Medicine: A Legal and Operational Guide*. Springer Publishing Company, 17 nov. 2006. Original provenant de Northwestern University, 224 pages.

COLLEGE OF NURSES OF ONTARIO, 2014. Elaborer des objectifs d'apprentissage SMART. n°54047 [en ligne]. 2014. Disponible à l'adresse : [www.cno.org/qa](http://www.cno.org/qa)

CONSEIL NATIONAL DE L'ORDRE DES VÉTÉRINAIRES, 2015. *AGREMENT des organismes QUALIFIES POUR LA REALISATION D' ACTIONS DE FORMATION CONTINUE VETERINAIRE OUVRANT DROIT A l'attribution des Crédits de Formation Continue (CFC)* [en ligne]. 1 juin 2015. Disponible à l'adresse : <https://www.veterinaire.fr/exercer-le-metier/le-formation-veterinaire-continue/vous-etes-organisme-de-formation.html> (Consulté le 08/08/2017).

CONSEIL NATIONAL DE L'ORDRE DES VÉTÉRINAIRES, 2016. *CHARTRE DE QUALITE DES ORGANISMES DE FORMATION PROFESSIONNELLE AGREES POUR LA DELIVRANCE DES CREDITS DE FORMATION CONTINUE VETERINAIRE (CFC)* [en ligne]. 13 septembre 2016. Disponible à l'adresse : <https://www.veterinaire.fr/exercer-le-metier/le-formation-veterinaire-continue/vous-etes-organisme-de-formation.html> (Consulté le 02/03/2017).

CONTI, Emma, DE CHECCHI, Giovanna, MENCARELLI, Roberto, PINATO, Samuela et ROVERE, Pierangelo, 2008. Lycopodium similiaplex-induced acute hepatitis: a case report. *European journal of gastroenterology & hepatology*. 2008. Vol. 20, n° 5, pp. 469–471.

CUZZOLIN, Laura, ZAFFANI, Silvana et BENONI, Giuseppina, 2006. Safety implications regarding use of phytomedicines. *European Journal of Clinical Pharmacology*. janvier 2006. Vol. 62, n° 1, pp. 37-42. DOI 10.1007/s00228-005-0050-6.

DADD, G.H et TITUS, Nelson N., 1872. *The American Cattle Doctor* [en ligne]. R.W Carroll, 367 pages.. Disponible à l'adresse : <https://books.google.com.au/books?hl=fr&id=0Z9AAQAAMAAJ&dq=1858+The+American+Cattle+Doctor&q=doctor#v=onepage&q&f=false> Université de Californie Davis (Consulté le 25/07/2017).

DELAFOND et LASSAIGNE, 1841. *Histoire naturelle et médicale des substances employées dans la médecine des animaux domestiques, suivi d'un traité élémentaire de pharmacie vétérinaire théorique et pratique*. Béchet jeune et Labé. 628 pages. ISBN : 978-1279732229.

DERBRÉ, 2015. Formation phytothérapie, aromathérapie vétérinaire organisée par le réseau Crystal, UFR Santé, Département de pharmacie de l'Université d'Angers . Nantes. 25 novembre 2015.

DEYSSON, 1976. *Caractères analytiques des poudres végétales*. Paris : Sedes, Société d'édition d'enseignement supérieur. 298 pages. ISBN : 2-7181-7124-3.

DUVAL, J.E., BAREILLE, N., FOURICHON, C., MADOUASSE, A. et VAARST, M., 2016. Perceptions of French private veterinary practitioners' on their role in organic dairy farms and opportunities to improve their advisory services for organic dairy farmers. *Preventive Veterinary Medicine*. octobre 2016. Vol. 133, pp. 10-21. DOI 10.1016/j.prevetmed.2016.09.008.

DUVERGIER, 1835. *Collection complète des lois, décrets, ordonnances, règlements avis du Conseil d'état, publiée sur les éditions officielles du Louvre : de l'imprimerie nationale, par Baudouin; et du Bulletin des lois; (de 1788 à 1830 inclusivement par ordre chronologique)*. Guyot et Scribe, 446 pages.



ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE MAISONS ALFORT. *Culture et patrimoine : L'Ecole d'Alfort vue par les cartes postales* [En ligne]. Disponible sur <http://www.vet-alfort.fr/web/fr/1230-le-jardin-botanique.php> (Consulté le 15/06/2017).

ELOFF, Jn, NTLOEDIBE, Dt et VAN BRUMMELEN, R, 2011. A Simplified but Effective Method for the Quality Control of Medicinal Plants by Planar Chromatography. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines* [en ligne]. 15 juillet 2011. Vol. 8, n° 5S.. DOI 10.4314/ajtcam.v8i5S.11. Disponible à l'adresse : <http://www.ajol.info/index.php/ajtcam/article/view/67965> (Consulté le 8/05/2017).

ENGEL, 2007. Zoopharmacognosy. In : *Veterinary Herbal Medicine*. Elsevier Mosby. pp. 7-15.

EUROPEAN COMMISSION, 2017. European Commission, EU Register. *European Commission* [en ligne]. 2017.]. Disponible à l'adresse : [https://ec.europa.eu/food/safety/animal-feed/feed-additives/eu-register\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/animal-feed/feed-additives/eu-register_en) (Consulté le 13/01/2017)

FAIVRE, Claude, 2016. Module 1 et 2 d'initiation à la phytothérapie présenté par le Laboratoire Wamine. . Paris. 2016.

FEEDMATERIALSREGISTER, 2010. feedmaterialsregister. *feedmaterialsregister* [en ligne]. 2010.. Disponible à l'adresse : <http://www.feedmaterialsregister.eu/> (Consulté le 13/05/2017).

FLOWER, A., LEWITH, G., LIU, J.P., GIBBS, R. et HICKS, J., 2016. Applying the principles of the Five Phase (Wu Xing) model to inform good practice for studies of Chinese herbal medicine. *European Journal of Integrative Medicine*. juin 2016. Vol. 8, n° 3, pp. 191-197. DOI 10.1016/j.eujim.2015.12.012.

FOODWATCH ET IPPNW (SECTION ALLEMANDE DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DES MÉDECINS POUR LA PRÉVENTION DE LA GUERRE NUCLÉAIRE), 2011. *Les normes relatives à la contamination radioactive des denrées alimentaires en Europe et au Japon: un nombre calculé de morts par irradiation* [en ligne]. Berlin. Disponible à l'adresse : [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjSx7Lu3ejVAhWBChoKHWUDCdIQFggtMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.foodwatch.org%2Fuploads%2Fmedia%2Firradiation\\_rapport\\_foodwatch\\_IPPNW\\_2011-09-20.pdf&usq=AFQjCNFcb6TUlvuEBajLV7-bqIgTfU3aBg](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjSx7Lu3ejVAhWBChoKHWUDCdIQFggtMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.foodwatch.org%2Fuploads%2Fmedia%2Firradiation_rapport_foodwatch_IPPNW_2011-09-20.pdf&usq=AFQjCNFcb6TUlvuEBajLV7-bqIgTfU3aBg) (Consulté le 13/05/2017).

FREICHE, Valerie, HOUSTON, Doreen, WEESE, Heather, EVASON, Michelle, DESWARTE, Géraldine, ETTINGER, Gérald, SOULARD, Yannick, BIOURGE, Vincent et GERMAN, Alexander J, 2011. Uncontrolled Study Assessing the Impact of a Psyllium-Enriched Extruded Dry Diet on Faecal Consistency in Cats with Constipation. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. décembre 2011. Vol. 13, n° 12, pp. 903-911. DOI 10.1016/j.jfms.2011.07.008.

GARBER, Ariane, 2015. Formation phytothérapie et aromathérapie organisée par le réseau Crystal. . Nantes. 25 novembre 2015.

GILARDI, James D., DUFFEY, Sean S., MUNN, Charles A. et TELL, Lisa A., 1999. Biochemical functions of geophagy in parrots: detoxification of dietary toxins and cytoprotective effects. *Journal of Chemical Ecology*. 1999. Vol. 25, n° 4, pp. 897–922.

GLARDON, O.J., PACHE, V., MAGNENAT, A.-L., PIN, D. et PARVIS, A., 2014. *Viscum album* L. (Iscador®) chez le chat: tolérance, effets indésirables et indications. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. 1 août 2014. Vol. 156, n° 8, pp. 381-388. DOI 10.1024/0036-7281/a000614.

GRASES, Felix, PRIETO, Rafael M., GOMILA, Isabel, SANCHIS, Pilar et COSTA-BAUZÁ, Antonia, 2009. Phytotherapy and renal stones: the role of antioxidants. A pilot study in Wistar rats. *Urological Research*. février 2009. Vol. 37, n° 1, pp. 35-40. DOI 10.1007/s00240-008-0165-1.

GROSMOND, G., 2001. La phytothérapie. . 2001. N° Bulletin des GTV, Hors série : Elevage et agriculture biologique, pp. 143-144.

GROSMOND, G., 2012. *Santé animale et solutions alternatives*. Paris : France Agricole. 270 page. ISBN 978-2-85557-240-6.

GUIOULLIER, Loïc, 2016. Attentes des éleveurs vis à vis des vétérinaires sur les médecines complémentaires. *Bulletin des GTV*. 2016. N° Numéro spécial 2016 : Les médecines complémentaires, pp. 97.

HAHN, I., ZITTERL-EGLESEER, K. et FRANZ, C. H., 2005. Phytomedizin bei hund und katze: internetumfrage bei Tierärzten und Tierärztinnen in Österreich, Deutschland und der Schweiz : Phytothérapie chez le chien et chez le chat: Enquête par internet auprès de vétérinaires autrichiens, allemands et suisses. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. 2005. Vol. 147, n° 3, pp. 135–141.

HARATI, K., BEHR, B., DAIGELER, A., HIRSCH, T., JACOBSEN, F., RENNER, M., HARATI, A., WALLNER, C., LEHNHARDT, M. et BECERIKLI, M., 2017. Curcumin and *Viscum album* Extract Decrease Proliferation and Cell Viability of Soft-Tissue Sarcoma Cells: An In Vitro Analysis of Eight Cell Lines Using Real-Time Monitoring and Colorimetric Assays. *Nutrition and Cancer*. 17 février 2017. Vol. 69, n° 2, pp. 340-351. DOI 10.1080/01635581.2017.1263349.

HARDY, Karen, BUCKLEY, Stephen, COLLINS, Matthew J., ESTALRRICH, Almudena, BROTHWELL, Don, COPELAND, Les, GARCÍA-TABERNERO, Antonio, GARCÍA-VARGAS, Samuel, RASILLA, Marco, LALUEZA-FOX, Carles, HUGUET, Rosa, BASTIR, Markus, SANTAMARÍA, David, MADELLA, Marco, WILSON, Julie, CORTÉS, Ángel Fernández et ROSAS, Antonio, 2012. Neanderthal medics? Evidence for food, cooking, and medicinal plants entrapped in dental calculus. *Naturwissenschaften*. août 2012. Vol. 99, n° 8, pp. 617-626. DOI 10.1007/s00114-012-0942-0.

HARE, Doug, 1999. Complementary and alternative veterinary medicine. *The Canadian Veterinary Journal*. 1999. Vol. 40, n° 6, pp. 376.

HAWTHORN, M., J. FERRANTE, D. J. TRIGGLE, E. LUCHOWSKI, X. Y. WEI et A. RUTLEDGE, 1987. The actions of peppermint oil and menthol on calcium channel dependent processes in in testinal, neuronal and cardiac preparations. In : *Department of Biochemical*

*Pharmacology, School of Pharmacy, State University of New York at Buffalo, Buffalo, New York, USA. 1987.*

HEITZ, Françoise et DELBECQUE, Vincent, 2007. *Soignez vos animaux par les plantes*. Aubagne : Quintessence. 223 pages. ISBN : 9782913281813.

HIVIN, Bénédicte, Novembre 2008. *Phytothérapie et aromathérapie en élevage biologique bovin enquête auprès de 271 éleveurs de France*. Thèse vétérinaire. Lyon : Ecole nationale vétérinaire de Lyon, 145 pages.

HOFFMAN, David, 2003. *Medical Herbalism: The Science and Practice of Herbal Medicine*. Vermont: Healing Arts Press. Rochester. 672 pages. ISBN: 9780892817498.

HOPKINS, William.G.,2003. *Physiologie végétale*. Bruxelles : De Boeck. 532 pages. ISBN: 9782744500893

HUAN, Jian-Ya, MIRANDA, Cristobal L., BUHLER, Donald R. et CHEEKE, Peter R., 1998. Species differences in the hepatic microsomal enzyme metabolism of the pyrrolizidine alkaloids. *Toxicology letters*. 1998. Vol. 99, n° 2, pp. 127–137.

HUSSAIN, Muhammad T., RAMA, Nasim H., HAMEED, Shahid, MALIK, A. et KHAN, Khalid M., 2005. Chemistry of isocoumarins: synthesis and biological screenings of Homalicine and dihydrohomalicine. *Natural Product Research*. janvier 2005. Vol. 19, n° 1, pp. 41-51. DOI 10.1080/14786410310001643821.

INSTITUT DE L'ÉLEVAGE, 2010. Programme Casdar CEDABIO: Contributions environnementales et durabilité socio-économique des systèmes d'élevages bovins biologiques. *Collection l'essentiel* [en ligne]. 2010. Disponible à l'adresse : [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwj3r-XkwJDVAhVBsRQKHce7DqUQFgg5MAI&url=http%3A%2F%2Ffidele.fr%2F%3FeID%3Dcmis\\_download%26oID%3Dworkspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F035be627-d69c-427a-8787-6b2219977a80&usg=AFQjCNHzUKM911QQ4gge\\_C\\_gW28cN3GMzw&cad=rja](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwj3r-XkwJDVAhVBsRQKHce7DqUQFgg5MAI&url=http%3A%2F%2Ffidele.fr%2F%3FeID%3Dcmis_download%26oID%3Dworkspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F035be627-d69c-427a-8787-6b2219977a80&usg=AFQjCNHzUKM911QQ4gge_C_gW28cN3GMzw&cad=rja) (Consulté le 13/05/2017).

ISHIMI, Yoshiko, ARAI, Naoko, WANG, Xinxiang, WU, Jian, UMEGAKI, Keizo, MIYAURA, Chisato, TAKEDA, Akiharu et IKEGAMI, Sachie, 2000. Difference in Effective Dosage of Genistein on Bone and Uterus in Ovariectomized Mice. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. août 2000. Vol. 274, n° 3, pp. 697-701. DOI 10.1006/bbrc.2000.3175.

IZZO AA, 2004. Drug interactions with St. John's Wort (*Hypericum perforatum*): a review of the clinical evidence. *Int J Clin Pharmacol Ther*. 2004 Mar;42(3):139-48. 2004.

JOHRI, RaKESh K., THUSU, NEELIMA, KHAJURIA, ANNU et OTHERS, 1992. OF RAT INTESTINAL EPITHELIAL CELLS THE STATUS OFy-GLUTAMYL TRANSPEPTIDASE AcIVITY, UPTAKE oF AMINO ACIDs AND LIPID PEROxidATION. [en ligne]. 1992.. Disponible à l'adresse : [https://www.researchgate.net/profile/Annu\\_Khajuria2/publication/21806646\\_Piperine-mediated\\_changes\\_in\\_the\\_permeability\\_of\\_rat\\_intestinal\\_epithelial\\_cells\\_The\\_status\\_of\\_g-glutamyl\\_transpeptidase\\_activity\\_uptake\\_of\\_amino\\_acids\\_and\\_lipid\\_peroxidation/links/55cdf8d08ae3ab722b1a93d.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Annu_Khajuria2/publication/21806646_Piperine-mediated_changes_in_the_permeability_of_rat_intestinal_epithelial_cells_The_status_of_g-glutamyl_transpeptidase_activity_uptake_of_amino_acids_and_lipid_peroxidation/links/55cdf8d08ae3ab722b1a93d.pdf) (Consulté le 21/04/2017)

JONG, Ariëne, PLAT, Jogchum et MENSINK, Ronald P, 2003. Metabolic effects of plant sterols and stanols (Review). *The Journal of Nutritional Biochemistry*. juillet 2003. Vol. 14, n° 7, pp. 362-369. DOI 10.1016/S0955-2863(03)00002-0.

JORDÁN, Maria J., MARTÍNEZ, Rosa M., CASES, Maria A. et SOTOMAYOR, José A., 2003. Watering Level Effect on *Thymus hyemalis* Lange Essential Oil Yield and Composition. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. août 2003. Vol. 51, n° 18, pp. 5420-5427. DOI 10.1021/jf034335m.

JORF N°0099 DU 27 AVRIL 2016 TEXTE N°82, 2016. *Avis de suppression de l'essai des métaux lourds de la Pharmacopée française, 11e édition* [en ligne]. 2016. Disponible à l'adresse :

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000032456704&categorieLien=id> (Consulté le 13/05/2017).

JOURNAL OFFICEL DE L'UNION EUROPÉENNE, 2003. *RÈGLEMENT (CE) No 1831/2003 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 22 septembre 2003 relatif aux additifs destinés à l'alimentation des animaux*. 22 septembre 2003. [En ligne]. Disponible à l'adresse : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/fr/ALL/?uri=CELEX%3A32003R1831> (Consulté le 15/07/2017).

JOURNAL OFFICEL DE L'UNION EUROPÉENNE, 2011. *RECOMMANDATION DE LA COMMISSION du 14 janvier 2011 arrêtant des lignes directrices pour la distinction entre les matières premières pour aliments des animaux, les additifs pour l'alimentation animale, les produits biocides et les médicaments vétérinaires (2011/25/UE)*. 14 janvier 2011. [En ligne]. Disponible à l'adresse : [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2011.011.01.0075.01.FRA&toc=OJ:L:2011:011:TOC](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2011.011.01.0075.01.FRA&toc=OJ:L:2011:011:TOC) (Consulté le 15/07/2017).

JOURNAL OFFICEL DE L'UNION EUROPÉENNE, 2016. *RÈGLEMENT (Euratom) 2016/52 DU CONSEIL du 15 janvier 2016 fixant les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux après un accident nucléaire ou dans toute autre situation d'urgence radiologique, et abrogeant le règlement (Euratom) no 3954/87 et les règlements (Euratom) no 944/89 et (Euratom) no 770/90 de la Commission*. 15 janvier 2016. [En ligne]. Disponible à l'adresse : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0052> (Consulté le 20/07/2017).

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, 2008. *Décret n° 2008-841 du 22 août 2008 relatif à la vente au public des plantes médicinales inscrites à la Pharmacopée et modifiant l'article D. 4211-11 du code de la santé publique*. 22 août 2008. [En ligne].

Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000019375944&categorieLien=id> (Consulté le 12/06/2017).

JOURNAL OFFICIEL DE L'UNION EUROPÉENNE, 2005. *REGULATION (EC) NO 396/2005 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 February 2005 on maximum residue levels of pesticides in or on food and feed of plant and animal origin and amending Council Directive 91/414/EEC*. 23 février 2005. [En ligne]. Disponible à l'adresse : [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2005.070.01.0001.01.ENG](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=uriserv:OJ.L_.2005.070.01.0001.01.ENG) (Consulté le 14/06/2017).

JOURNAL OFFICIEL DE L'UNION EUROPÉENNE, 2009. *RÈGLEMENT (UE) No 37/2010 DE LA COMMISSION du 22 décembre 2009 relatif aux substances pharmacologiquement actives et à leur classification en ce qui concerne les limites maximales de résidus dans les aliments d'origine animale*. 22 décembre 2009. Journal Officiel de l'Union européenne. [En ligne]. Disponible à l'adresse : [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjPvR1pLWAhUDXhoKHX55DuAQFggvMAA&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fhealth%2Ffiles%2Ffeudalex%2Fvol-5%2Freg\\_2010\\_37%2Freg\\_2010\\_37\\_fr.pdf&usg=AFQjCNEDK5jlj98mlBHmBTALvRexAMlwBQ](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjPvR1pLWAhUDXhoKHX55DuAQFggvMAA&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fhealth%2Ffiles%2Ffeudalex%2Fvol-5%2Freg_2010_37%2Freg_2010_37_fr.pdf&usg=AFQjCNEDK5jlj98mlBHmBTALvRexAMlwBQ) (Consulté le 21/05/2017).

JOURNAL OFFICIEL DE L'UNION EUROPÉENNE, 2009. *RÈGLEMENT (CE) N o 767/2009 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 13 juillet 2009 concernant la mise sur le marché et l'utilisation des aliments pour animaux, modifiant le règlement (CE) no 1831/2003 du Parlement européen et du Conseil et abrogeant la directive 79/373/CEE du Conseil, la directive 80/511/CEE de la Commission, les directives 82/471/CEE, 83/228/CEE, 93/74/CEE, 93/113/CE et 96/25/CE du Conseil, ainsi que la décision 2004/217/CE de la Commission* [en ligne]. 2009. Disponible à l'adresse : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=celex%3A32009R0767> (Consulté le 15/02/2017).

JOURNAL OFFICIEL DE L'UNION EUROPÉENNE, 2013. *RÈGLEMENT (UE) No 68/2013 DE LA COMMISSION du 16 janvier 2013 relatif au catalogue des matières premières pour aliments des animaux*. [en ligne]. 16 janvier 2013. Disponible à l'adresse : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0068> (Consulté le 15/03/2017).

JOURNAL OFFICIEL EUROPÉEN, 2001. *DIRECTIVE 2001/83/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 6 novembre 2001 instituant un code communautaire relatif aux médicaments à usage humain (JO L 311 du 28.11.2001, p. 67)*. 11 juin 2001. [En ligne]. Disponible à l'adresse : [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjGyIeR15LWAhWCCChoKHT1JCO0QFggvMAA&url=http%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fhealth%2F%2Fsites%2Fhealth%2Ffiles%2Ffiles%2Ffeudalex%2Fvol-1%2Fdir\\_2001\\_83\\_cons2009%2F2001\\_83\\_cons2009\\_fr.pdf&usg=AFQjCNG-MEzeRTN1YStrNuJ3LzmrIJDYqw](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjGyIeR15LWAhWCCChoKHT1JCO0QFggvMAA&url=http%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fhealth%2F%2Fsites%2Fhealth%2Ffiles%2Ffiles%2Ffeudalex%2Fvol-1%2Fdir_2001_83_cons2009%2F2001_83_cons2009_fr.pdf&usg=AFQjCNG-MEzeRTN1YStrNuJ3LzmrIJDYqw) (Consulté le 20/06/2017).

KANDASWAMI C, PERKINS E, SOLONIUK DS, DRZEWIECKI G et MIDDLETON E JR, 1993. Ascorbic acid-enhanced antiproliferative effect of flavonoids on squamous cell carcinoma in vitro. In : *Anticancer Drugs*. 1993.

KLEIN, 2007. Medical Botany. In : *Veterinary Herbal Medicine*. Mosby Elsevier. pp. p.139-158.

KLIGER, Benjamin, 2004. Competencies in Integrative Medicine, continued: Core Competencies in Integrative Medicine for Medical School Curricula: A Proposal. *Academic Medicine*. juin 2004. Vol. 79, n° 6, pp. 11.

KLONGSIRIWET, Chawewan, QUIJADA, Jessica, WILLIAMS, Andrew R., MUELLER-HARVEY, Irene, WILLIAMSON, Elizabeth M. et HOSTE, Hervé, 2015. Synergistic inhibition of *Haemonchus contortus* exsheathment by flavonoid monomers and condensed

tannins. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*. décembre 2015. Vol. 5, n° 3, pp. 127-134. DOI 10.1016/j.ijpddr.2015.06.001.

KROGMANN, 1996. *L'enseignement vétérinaire à Lyon aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles. Vie et Oeuvre des professeurs et directeurs*. [en ligne]. Lyon : Ecole nationale vétérinaire de Lyon. Disponible à l'adresse : [http://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th\\_sout/dl.php?file=1996lyon003.pdf](http://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th_sout/dl.php?file=1996lyon003.pdf) (Consulté le 13/05/2017).

LABRE, Philippe, 2007. *Phytothérapie et aromathérapie chez les ruminants et le cheval Tome 2, 2<sup>e</sup> édition, Médecines naturelles en élevage*. Thônes : FEMENVET, L'élevage autrement. 352 pages. ISBN : 9782951651524.

LAITINEN L., 1987. Griffonia simplicifolia lectins bind specifically to endothelial cells and some epithelial cells in mouse tissues. In : *Histochemical Journal* 19, 225--234 (1987). 19 avril 1987.

LAMOUREUX, Albane, 2014. *Les produits à base de plantes en médecine vétérinaire : création d'une base de données informatique*. Nantes : Ecole nationale vétérinaire de Nantes.

LANA, Susan E., KOGAN, Lori R., CRUMP, Ken A., GRAHAM, J. Terry et ROBINSON, Narda G., 2006. The use of complementary and alternative therapies in dogs and cats with cancer. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2006. Vol. 42, n° 5, pp. 361–365.

LEE, Neung-Kee, CHOI, Seung-Hoon, PARK, Sung-Hwan, PARK, Eun-Kyung et KIM, Dong-Hyun, 2004. Antiallergic Activity of Hesperidin Is Activated by Intestinal Microflora. *Pharmacology*. 7 juillet 2004. Vol. 71, n° 4, pp. 174-180. DOI 10.1159/000078083.

LEGENDRE, 2005. *Dictionnaire actuel de l'éducation*. 3<sup>e</sup>me. Montréal : Guérin. Le défi éducatif, 1.1554 pages. ISBN -10: 2760168514.

LEGIFRANCE, 2017. Site internet Legifrance, le service public de la diffusion du droit. [en ligne]. 15 juillet 2017. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/> (Consulté le 13/05/2017).

LESAGE, Madeleine, 2015. 82: *Les antibiorésistances en élevage : vers des solutions intégrées* [en ligne]. Montreuil sous bois : Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt Secrétariat Général Service de la statistique et de la prospective Centre d'études et de prospective. [En ligne] Disponible à l'adresse : [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwjQiMvIqJXVAhUEWhQKHXY7CxcQFgg0MAE&url=http%3A%2F%2Fagriculture.gouv.fr%2Fsites%2Fminagri%2Ffiles%2Fcep\\_analyse82\\_antibioresistances\\_en\\_elevage.pdf&usq=AFQjCNEIPA\\_nLDFhIj7Y0ZJk1xa1QfsnJg&cad=rja](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwjQiMvIqJXVAhUEWhQKHXY7CxcQFgg0MAE&url=http%3A%2F%2Fagriculture.gouv.fr%2Fsites%2Fminagri%2Ffiles%2Fcep_analyse82_antibioresistances_en_elevage.pdf&usq=AFQjCNEIPA_nLDFhIj7Y0ZJk1xa1QfsnJg&cad=rja) (Consulté le 12/10/2017).

LEWIS, Sarah, BRENNAN, Paul, NYBERG, Fredrik, AHRENS, Wolfgang, CONSTANTINESCU, Vali, MUKERIA, Anush, BENHAMOU, Simone, BATURA-GABRYEL, Halina, BRÜSKE-HOHLFELD, Irene, SIMONATO, Lorenzo et OTHERS, 2001. Spitz, MR, Duphorne, CM, Detry, MA, Pillow, PC, Amos, CI, Lei, L., de Andrade, M., Gu, X., Hong, WK, and Wu, X. Dietary Intake of Isothiocyanates: Evidence of a Joint Effect with Glutathione S-Transferase Polymorphisms in Lung Cancer Risk. *Cancer Epidemiol. Biomark. Prev.*, 9: 1017–1020, 2000. *Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers*. 2001. Vol. 10, n° 10, pp. 1105–1106.

LOEW, D, 2001. Investigations on the pharmacokinetic properties of Harpagophytum extracts and their effects on eicosanoid biosynthesis in vitro and ex vivo. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*. mai 2001. Vol. 69, n° 5, pp. 356-364. DOI 10.1067/mcp.2001.115445.

MABEY, R., 1988. *The New Age Herbalist: How to use herbs for healing, nutrition, body care and relaxation*. New York, London, Toronto, Sydney : Simon and Schuster Inc. 288 pages. ISBN-13: 9780020633501.

MACLENNAN, E. et PENDRY, B.A., 2011. The evolution of herbal medicine as an unorthodox branch of British medicine: The role of English legislation from antiquity to 1914. *Journal of Herbal Medicine*. septembre 2011. Vol. 1, n° 1, pp. 2-14. DOI 10.1016/j.hermed.2011.03.001.

MALLEM, Yassine, 2014. THÉRAPIES NON CONVENTIONNELLES : Thérapies alternatives ou complémentaires en médecine vétérinaire. *Le Point Vétérinaire*. 2014. N° 349, pp. 2.

MAMMERICKX, 1971. *Claude Bourgelat, avocat des vétérinaires*. Mammerickx. 199 pages.

MARCUS, Donald M., 2001. How should alternative medicine be taught to medical students and physicians? *Academic Medicine*. 2001. Vol. 76, n° 3, pp. 224–229.

MAY, Pierre, 2014. *Guide pratique de phyto-aromathérapie pour les animaux de compagnie*. Paris : MED'COM. 256 pages. ISBN : 978-2-35403-208-1.

MAZARS, 1994. Traditional veterinary medicine in India. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 1994,13 (2), 443-451. 1994. [En ligne]. Disponible à l'adresse : [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwipwYj83pLWAhXCvRoKHVe4CjMQFggtMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.oie.int%2Fdoc%2Fged%2FD8894.PDF&usq=AFQjCNFCZ7qHMTZQG-Z6s\\_VASjlnPeNjfg](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwipwYj83pLWAhXCvRoKHVe4CjMQFggtMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.oie.int%2Fdoc%2Fged%2FD8894.PDF&usq=AFQjCNFCZ7qHMTZQG-Z6s_VASjlnPeNjfg) (Consulté le 10/10/2017).

MEIER, Beat, 2014. Internationale Tagung Phytotherapie 2014, Klinik und Praxis: 29. Schweizerische Jahrestagung für Phytotherapie, 18.-21. Juni 2014, Winterthur. *Forschende Komplementärmedizin / Research in Complementary Medicine*. 2014. Vol. 21, n° s1, pp. 1-70. DOI 10.1159/000363713.

MEMON, Ma, SHMALBERG, J, ADAIR III, Hs, ALLWEILER, S, BRYAN, Jn, CANTWELL, S, CARR, E, CHRISMAN, C, EGGER, Cm, GREENE, S, HAUSSLER, Kk, HERSHEY, Gr, JOHNSON, M, LE JEUNE, S, LOONEY, A, MCCONNICO, Rs, MEDINA, C, MORTON, Aj, MUNSTERMAN, A, NIE, Gj, PARK, N, PARSONS-DOHERTY, M, PERDRIZET, Ja, PEYTON, JI, RADITIC, D, RAMIREZ, Hp, SAIK, J, ROBERTSON, S, SLEEPER, M, VAN DYKE, J et WAKSHLAG, J, 2016. Integrative veterinary medical education and consensus guidelines for an integrative veterinary medicine curriculum within veterinary colleges. *Open Veterinary Journal*. 5 avril 2016. Vol. 6, n° 1, pp. 44. DOI 10.4314/ovj.v6i1.7.

MEMON, Mushtaq A. et SPRUNGER, Leslie K., 2011. Survey of colleges and schools of veterinary medicine regarding education in complementary and alternative veterinary medicine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2011. Vol. 239, n° 5, pp. 619–623.

MIDDLETON E JR, KANDASWAMI C et THEOHARIDES TC, 2000. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. In : *Pharmacol Rev.* 2000.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT, 2017. *Plan EcoAntibio2 : Plan national de réduction des risques d'antibiorésistances en médecine vétérinaire 2017-2021* [en ligne]. Paris. Disponible à l'adresse : <http://agriculture.gouv.fr/telecharger/85068?token=ff73b081bc26158a3ef0bb9ad9206521> (Consulté le 12/06/2017).

MOIROUD, Louis, 1831. *Traité élémentaire de matière médicale, ou de pharmacologie-vétérinaire, suivi d'un formulaire pharmaceutique raisonné*. Béchet Jeune. Naples.

MOREL, J.M, 2008. *Traité pratique de phytothérapie*. Paris : GRANCHER. 620 pages. ISBN 2-7339-1043-4.

MOULÉ et RAILLET, 1908. *Histoire de l' Ecole d'Alfort*. Paris : Asselin et Houzeau. 831 pages.

MULDER, J.B, 1994. A historical review of wound treatments in animals. *Vet Herit.* 1994 *Jun;17(1):17-27*. 1994.

NIINISTÖ, Kati, HEWETSON, Michael, KAIKKONEN, Ritva, SYKES, Ben W. et RAEKALLIO, Marja, 2014. Comparison of the effects of enteral psyllium, magnesium sulphate and their combination for removal of sand from the large colon of horses. *The Veterinary Journal.* décembre 2014. Vol. 202, n° 3, pp. 608-611. DOI 10.1016/j.tvjl.2014.10.017.

NORN S, PERMIN H, KRUSE E et KRUSE PR, 2014. On the history of vitamin K, dicoumarol and warfarin. In : *Dan Medicinhist Arbog.* 2014. Vol. 42. pp 99-119

NWANNENNA, AI, LUNDH TJ, MADEJ A, FREDRIKSSON G et BJÖRNHAG G, 1995. Clinical changes in ovariectomized ewes exposed to phytoestrogens and 17 beta-estradiol implants. In : *Proc Soc Exp Biol Med.* 1995. Vol 208. pp 92-97.

OGWANG, Pe, OGWAL, Jo, KASASA, S, OLILA, D, EJOBI, F, KABASA, D et OBUA, C, 2012. Artemisia Annu L. Infusion Consumed Once a Week Reduces Risk of Multiple Episodes of Malaria: A Randomised Trial in a Ugandan Community. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* [en ligne]. 10 octobre 2012. Vol. 11, n° 3. DOI 10.4314/tjpr.v11i3.14. Disponible à l'adresse : <http://www.ajol.info/index.php/tjpr/article/view/82105>.(Consulté le 28/04/2017).

OHIGASHI, Hajime, HUFFMAN, Michael A., IZUTSU, Daisuke, KOSHIMIZU, Koichi, KAWANAKA, Masanori, SUGIYAMA, Hiromu, KIRBY, Geoffrey C., WARHURST, David C., ALLEN, David, WRIGHT, Colin W. et OTHERS, 1994. Toward the chemical ecology of medicinal plant use in chimpanzees: The case of *Vernonia amygdalina*, a plant used by wild chimpanzees possibly for parasite-related diseases. *Journal of Chemical Ecology.* 1994. Vol. 20, n° 3, pp. 541–553.

OMS, 2000. Principes méthodologiques généraux pour la recherche et l'P, Genève 2000. [en ligne]. 14 avril 2000.. Disponible à l'adresse : <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s4929f/s4929f.pdf> (Consulté le 1/05/2017).



OOMS TG, KHAN SA et MEANS C, 2001. Suspected caffeine and ephedrine toxicosis resulting from ingestion of an herbal supplement containing guarana and ma huang in dogs: 47 cases (1997-1999). *J Am Vet Med Assoc* 2001 Jan 15;218(2):225-9. 2001.

PARODI, 1998. *L'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort au XXème siècle*. Thionville : Gérard Klopp. 262 pages.

PATTNAIK S, SUBRAMANYAM VR, BAPAJI M et KOLE CR, 1997. Antibacterial and antifungal activity of aromatic constituents of essential oils. In : *Microbios*. 1997.

PEARSON W, BOERMANS HJ, BETTGER WJ, MCBRIDE BW et LINDINGER MI, 2005. Association of maximum voluntary dietary intake of freeze-dried garlic with Heinz body anemia in horses. *Am J Vet Res*. 2005 Mar;66(3):457-65. 2005.

PHARMACOPÉE EUROPÉENNE DIRECTION EUROPÉENNE DE LA QUALITÉ DU MÉDICAMENT & SOINS DE SANTÉ, 2007. *Guide pour l'élaboration des monographies de drogues végétales et préparations à base de drogues végétales* [en ligne]. Conseil de l'Europe, 67075 Strasbourg Cedex, France - 2007. Disponible à l'adresse : [https://www.edqm.eu/medias/fichiers/Guide\\_pour\\_l'elaboration\\_des\\_monographies\\_de\\_drogues\\_vegetales\\_et\\_preparations\\_a\\_la\\_base\\_de\\_drogues\\_vegetales\\_2007.pdf](https://www.edqm.eu/medias/fichiers/Guide_pour_l'elaboration_des_monographies_de_drogues_vegetales_et_preparations_a_la_base_de_drogues_vegetales_2007.pdf) (Consulté le 12/05/2017).

PHARMACOPÉE EUROPÉENNE, 2005. *Chapitre 2.8.13 Pesticide residues, EUROPEAN PHARMACOPOEIA 5.0*. [En ligne]. Disponible à l'adresse : [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjDitPO45LWAhXIyRoKHaJ2D\\_8QFggwMAA&url=http%3A%2F%2Flibrary.njuem.edu.cn%2Fyaodian%2Fep%2FEP5.0%2F02\\_methods\\_of\\_analysis%2F2.8.\\_methods\\_in\\_pharmacognosy%2F2.8.13.%2520Pesticide%2520residues.pdf&usq=AFQjCNGQILKRTRIQ7nnrj-iQVBuzBOM1oA](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjDitPO45LWAhXIyRoKHaJ2D_8QFggwMAA&url=http%3A%2F%2Flibrary.njuem.edu.cn%2Fyaodian%2Fep%2FEP5.0%2F02_methods_of_analysis%2F2.8._methods_in_pharmacognosy%2F2.8.13.%2520Pesticide%2520residues.pdf&usq=AFQjCNGQILKRTRIQ7nnrj-iQVBuzBOM1oA) (Consulté le 01/02/2017).

PHARMACOPÉE FRANÇAISE 11ÈME ÉDITION, 2017. *Pharmacopée française 11ème édition, Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM)* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <http://ansm.sante.fr/Mediatheque/Publications/Pharmacopee-francaise-Plan-Preambule-index> (Consulté le 2/05/2017)

POLLAN, Michael, 2001. *The botany of desire : A plant's-Eye view of the World..* USA : Random House. 260 pages. ISBN -10: 0375760393.

POPPENGA, Robert H., 2007. Herbal Medicine: Potential for Intoxication and Interactions With Conventional Drugs. In : *Veterinary Herbal Medicine*. Mosby Elsevier.

PRÉGENT, 1990. *Préparation d'un cours (La): Connaissances de base utiles aux professeurs et aux chargés de cours* [en ligne]. ISBN 978-2-553-00216-8. Disponible à l'adresse : <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=http://international.scholarvox.com/book/88815796> (Consulté le 13/07/2017).

PUBMED, 2017. Pubmed US National Library of Medicine National Institutes of Health of NCBI (National Center for Biotechnology Information). [En ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> (Consulté le 19/09/2016 et à plusieurs reprises ensuite).

REID, Rebecca, STEEL, Amie, WARDLE, Jon, TRUBODY, Andrea et ADAMS, Jon, 2016. Complementary medicine use by the Australian population: a critical mixed studies systematic review of utilisation, perceptions and factors associated with use. *BMC Complementary and Alternative Medicine* [en ligne]. décembre 2016. Vol. 16, n° 1.. DOI 10.1186/s12906-016-1143-8. Disponible à l'adresse : <http://bmccomplementalmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12906-016-1143-8> (Consulté le 17/07/2017).

ROHLOFF, Jens, DRAGLAND, Steinar, MORDAL, Ruth et IVERSEN, Tor-Henning, 2005. Effect of Harvest Time and Drying Method on Biomass Production, Essential Oil Yield, and Quality of Peppermint (*Mentha × piperita* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. mai 2005. Vol. 53, n° 10, pp. 4143-4148. DOI 10.1021/jf047998s.

SAMARDŽIĆ, Stevan, TOMIĆ, Maja, PEKIKOZA, Uroš, STEPANOVIĆ-PETROVIĆ, Radica et MAKSIMOVIĆ, Zoran, 2016. Antihyperalgesic activity of *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. and *Filipendula vulgaris* Moench in a rat model of inflammation. *Journal of Ethnopharmacology*. décembre 2016. Vol. 193, pp. 652-656. DOI 10.1016/j.jep.2016.10.024.

SARKOVA, A. et SAREK, M., 2006. EAV and Gemmotherapy-Medicine for the Next Millennium?(technique as a means to link eastern and western medicine). In : *Engineering in Medicine and Biology Society, 2005. IEEE-EMBS 2005. 27th Annual International Conference of the* [en ligne]. IEEE. 2006. pp. 4943-4946. Disponible à l'adresse : <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1615583/> (Consulté le 1/05/2017).

SCARDAMAGLIA, Laura, NIXON, Rosemary et FEWINGS, John, 2003. Compound tincture of benzoin: A common contact allergen? *Australasian journal of dermatology*. 2003. Vol. 44, n° 3, pp. 180-184.

SCHOEN, Allen M. et WYNN, Susan G., 1998. *Complementary and Alternative Veterinary Medicine: Principles and Practice*. Sydney, Australia : Mosby, 1998. 820 pages. ISBN 0-8151-7994-4.

SCHOEN, Allen M., 2000. Results of a survey on educational and research programs in complementary and alternative veterinary medicine at veterinary medical schools in the United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2000. Vol. 216, n° 4, pp. 502-509.

SCHOEN, Allen M., 2001. *Veterinary Acupuncture: Ancient Art to Modern Medicine 2nd Edition*. Sydney, Australia : Mosby.648 pages. ISBN : 9780323009454.

SEERAM, Navindra P., ADAMS, Lynn S., HARDY, Mary L. et HEBER, David, 2004. Total Cranberry Extract versus Its Phytochemical Constituents: Antiproliferative and Synergistic Effects against Human Tumor Cell Lines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. mai 2004. Vol. 52, n° 9, pp. 2512-2517. DOI 10.1021/jf0352778.

SHAW, Darcy, 2001. Veterinary medicine is science-based—an absolute or an option? *The Canadian Veterinary Journal*. 2001. Vol. 42, n° 5, pp. 333.

SKALLI, Souad, ZAID, Abdelhamid et SOULAYMANI, Rachida, 2007. Drug interactions with herbal medicines. *Therapeutic drug monitoring*. 2007. Vol. 29, n° 6, pp. 679-686.

SOSSAI, Paolo, NASONE, Cinzia et CANTALAMESSA, Franco, 2007. Are herbs always good for you? A case of paralytic ileum using a herbal tisane. *Phytotherapy Research*. juin 2007. Vol. 21, n° 6, pp. 587-588. DOI 10.1002/ptr.2099.

STEDMAN C., 2002. Herbal Hepatotoxicity. *Seminars in liver disease*. 2002. Vol. 22, n° 2.

STEFANOVA, TH, NIKOLOVA, TOSHKOVA et NEYCHEV, 2007a. Antitumor and immunomodulatory effect of coumarin and 7-hydroxycoumarin against Sarcoma 180 in mice. *J Exp Ther Oncol*. 2007a.

STEFANOVA, Tsvetanka, NIKOLOVA, Nadja, MICHAILOVA, Anastasija, MITOV, Ivan, IANCOV, Ianco, ZLABINGER, Gerhard J. et NEYCHEV, Hristo, 1/2007b. Enhanced resistance to Salmonella enterica serovar Typhimurium infection in mice after coumarin treatment. *Microbes and Infection*. 1/2007b. Vol. 9, n° 1, pp. 7-14. DOI 10.1016/j.micinf.2006.10.001.

SUDEKUM M, POPPENG RH, RAJU N et BRASELTON WE JR, 1992. Pennyroyal oil toxicosis in a dog. *J Am Vet Med Assoc* 1992 Mar 15;200(6):817-8. 1992.

SWABE J., 1999. *Animals, Disease and Human Society: Human-animal Relations and the Rise of Veterinary Medicine*. New York : Routledge Studies in Science, Technology and Society. 202 pages. ISBN-13: 978-0415181938

THELEN, Elizabeth, Juin 2006. Riding Through Change: History, Horses and the Restructuring of Tradition in Rajasthan. Thèse doctoral d'Histoire. University of Washington. 74 pages. [En ligne]. Disponible à l'adresse : <https://digital.lib.washington.edu/researchworks/handle/1773/2588> (Consulté le 3/06/2016).

TIRALONGO, Evelin et WALLIS, Marianne, 2008. Attitudes and perceptions of Australian pharmacy students towards Complementary and Alternative Medicine – a pilot study. *BMC Complementary and Alternative Medicine* [en ligne]. décembre 2008. Vol. 8, n° 1.. DOI 10.1186/1472-6882-8-2. Disponible à l'adresse : <http://bmccomplementaltermmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6882-8-2> (Consulté le 1/06/2017)

TNS SOFRES, 2011. Observatoire sociétal du médicament. *Les entreprises du médicaments (Leem)* [en ligne]. 24 mai 2011. Disponible à l'adresse : [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEWjk34z5tJDVAhXCbhQKHYYIOC4QFggtMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.lee m.org%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F1525\\_0.pdf&usg=AFQjCNHenxTvIjuvJi0kycLVOyS \\_M8MhqA](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEWjk34z5tJDVAhXCbhQKHYYIOC4QFggtMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.lee m.org%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F1525_0.pdf&usg=AFQjCNHenxTvIjuvJi0kycLVOyS _M8MhqA) (Consulté le 01/05/2017).

VERCAUTEREN, J., 2011. *Cours de pharmacognosie de l'Université Montpellier I Laboratoire de Pharmacognosie , 2ème cycle des études de Pharmacie*. [En ligne]. Disponible à l'adresse : [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEWjjltPl6ZLWAhWBCBoKHaLUD8kQFggtMAA&url=http%3A%2F%2Funt-ori2.crihan.fr%2Funspf%2F2009\\_Montpellier\\_Vercauteren\\_Pharmacognosie.pdf&usg=AFQjCNE\\_3Slqxp9xIDMACMWPNNKKwb\\_JVhw](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEWjjltPl6ZLWAhWBCBoKHaLUD8kQFggtMAA&url=http%3A%2F%2Funt-ori2.crihan.fr%2Funspf%2F2009_Montpellier_Vercauteren_Pharmacognosie.pdf&usg=AFQjCNE_3Slqxp9xIDMACMWPNNKKwb_JVhw) (Consulté le 02/04/2017).

VERCAUTEREN, 2016. Initiation à la reconnaissance des grandes classes de Substances Actives Médicamenteuses d'origine végétale: Travaux pratiques UE3 - VASAM-Pharmacognosie du DFGSP2 2016-2017. [en ligne]. Montpellier. 2016. Disponible à l'adresse : [jpm2001.free.fr/gnosie/polyTP%202016jvsmall.pdf](http://jpm2001.free.fr/gnosie/polyTP%202016jvsmall.pdf) (Consulté le 02/03/2017).

VERHEYDEN-TIXIER, Hélène et DUNCAN, Patrick, 2000. Selection for small amounts of hydrolysable tannins by a concentrate-selecting mammalian herbivore. *Journal of Chemical Ecology*. 2000. Vol. 26, n° 2, pp. 351–358.

VIRIOT, 2015. *UN POINT SUR LA GEMMOTHERAPIE EN 2012* [en ligne]. UNIVERSITE TOULOUSE III.. Disponible à l'adresse : <http://thesesante.ups-tlse.fr/754/1/2015TOU32010.pdf> (Consulté le 1/05/2017).

WARD, Wendy E., JIANG, Fanny O. et THOMPSON, Lilian U., 2000. Exposure to Flaxseed or Purified Lignan During Lactation Influences Rat Mammary Gland Structures. *Nutrition and Cancer*. juillet 2000. Vol. 37, n° 2, pp. 187-192. DOI 10.1207/S15327914NC372\_11.

WENIGER, 2010. QUALITÉ PHARMACEUTIQUE DES PLANTES MÉDICINALES ET PRODUITS DÉRIVÉS =, cours de Master 1 par Bernard Weniger - Maître de conférences Pharmacognosie et Molécules Naturelles Bioactives UMR UdS-CNRS 7200, Laboratoire d'Innovation Thérapeutique Faculté de Pharmacie -. Université de Strasbourg. 2011 2010. [En ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjBw-uy6pLWAhWClxoKHZwpA1cQFggtMAA&url=http%3A%2F%2Fmastervrv.free.fr%2Fcourses%2FS1%2FRMA1%2F3.pdf&usq=AFQjCNEKZKkYQhoaUzJ6kF2yQatG-ZV2rA> (Consulté le 12/12/2016).

WOHLMUTH, Hans, PENMAN, Kerry George, PEARSON, Tanya et LEHMANN, Reginald Paul, 2010. Pharmacognosy and chemotypes of passionflower (*Passiflora incarnata* L.). *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. 2010. Vol. 33, n° 6, pp. 1015–1018.

WRANGHAM, 1995. Relationship of chimpanzee leaf-swallowing to a tapeworm infection. *American Journal of Primatology*. 1995. Vol. 37, n° 4, pp. 297–303.

WYNN, Susan G. et FOUGÈRE, Barbara J., 2007a. *Veterinary herbal medicine*. St Louis : Mosby Elsevier. 714 pages. ISBN : 9780323029988.

WYNN, Susan G. et FOUGÈRE, Barbara J., 2007b. The roots of Veterinary Botanical Medicine. In : *Veterinary herbal medicine*. Mosby Elsevier. St Louis. pp. p.33-49.

YARNELL, Eric, 2007. Plant Chemistry in Veterinary Medicine: Medicinal Constituents and Their Mechanisms of Action. In : *Veterinary Herbal Medicine*. Mosby Elsevier.

ZHELJAZKOV, Valtcho D., CANTRELL, Charles L., ASTATKIE, Tess et HRISTOV, Alex, 2010. Yield, Content, and Composition of Peppermint and Spearmints as a Function of Harvesting Time and Drying. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 10 novembre 2010. Vol. 58, n° 21, pp. 11400-11407. DOI 10.1021/jf1022077.

ZHOU, Shufeng, KOH, Hwee-Ling, GAO, Yihuai, GONG, Zhi-yuan et LEE, Edmund Jon Deon, 2004. Herbal bioactivation: the good, the bad and the ugly. *Life sciences*. 2004. Vol. 74, n° 8, pp. 935–968.



## Annexe 1 : Définitions de certains termes utilisés dans ce mémoire

- ❖ **Chémotype** : (abrévié en "CT") (ou chimiotype ou race chimique), officialisée en Union européenne en 2006 avec l'adoption du règlement REACH, "*Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals*" (en français : système d'enregistrement, d'évaluation et d'autorisation des substances chimiques), désigne une entité chimique distincte au sein d'une même espèce (ensemble d'individus interféconds). Certaines espèces de plantes, de champignons ou de micro-organismes (bactéries entre autres) présentent des variations chimiques de leur métabolite secondaire en fonction des influences de leurs écosystèmes (altitude, humidité, ensoleillement, biotope, etc.), bien que leur morphologie ainsi que leur génétique ne soient pas substantiellement transformées, seul leur phénotype chimique est mouvant. Ce terme s'applique à tout type de composés chimiques appartenant à la famille des métabolites secondaires. Les huiles essentielles tiennent une place prépondérante dans ce phénomène. Le chémotype est utilisé en biologie moléculaire surtout dans ses applications médicales (aromathérapie) et agricoles mais également en parfumerie.
  
- ❖ **Chromatographie** : ensemble des techniques analytiques permettant d'identifier très précisément les composants d'une plante ou de son extrait. Les diverses chromatographies sont la plupart du temps utilisées simultanément du fait de leur complémentarité :
  - Chromatographie sur papier : contrôle de routine sur des produits non volatils ;
  - Chromatographie sur couche mince : surtout réservée à la recherche de fraude ;
  - Chromatographie en phase gazeuse : fiable, rapide, qualitative et quantitative ;
  - Chromatographie en phase liquide à haute performance : rapide, qualitative et quantitative, mise en évidence des impuretés ou des produits de dégradation.
  
- ❖ **Chronobiologie** : domaine scientifique qui examine les phénomènes périodiques (cycliques) des organismes vivants et leur adaptation aux rythmes solaires et lunaires. C'est l'étude scientifique de l'effet du temps sur les plantes et cette étude comprend l'étude des rythmes biologiques.
  
- ❖ **Corps de Heinz** : ils correspondent à des précipités d'hémoglobine dénaturée accolés à la membrane cellulaire. Ils sont observés lors d'hémolyse provoquée par des agents oxydants en cas d'hémolyses toxiques la plupart du temps.
  
- ❖ **Déplétion tissulaire** : L'étude de la déplétion des résidus a pour objet de déterminer dans quelles conditions et dans quelle mesure les résidus présents dans les tissus comestibles ou bien dans les œufs, le lait ou le miel provenant d'animaux traités peuvent persister dans les denrées alimentaires produites à partir de ces animaux. En outre, les études devront permettre de déterminer un temps d'attente (Legifrance 2017).
  
- ❖ **Drainage en phytothérapie** : le but du traitement par drainage en phytothérapie est de favoriser par l'emploi des plantes médicinales pour permettre l'élimination des déchets, résidus et toxines du corps. Ce drainage peut être réalisé sur un individu sain en tant qu'entretien saisonnier ou sur un individu malade pour accélérer l'élimination des résidus vers les émonctoires foie, reins, intestins, peau et accélérer ainsi le processus de guérison.
  
- ❖ **Dyspepsie** : trouble digestif fonctionnel et courant se traduisant par une digestion difficile et occasionnant des douleurs ponctuelles ou chroniques selon les cas.

- ❖ **Équilibre humoral** : Provient de la notion de théorie des humeurs élaborée peu à peu par Hippocrate (460 env.-env. 370 av. J.-C.) et les auteurs du *Corpus Hippocraticum*, puis par Galien (129-env. 201). Elle considère que la santé de l'âme comme celle du corps réside dans l'équilibre des humeurs (sang, phlegme, bile jaune, bile noire) et des qualités physiques (chaud, froid, sec, humide) qui les accompagnent. Toute maladie, due à un dérèglement du jeu de ces éléments, est ainsi susceptible d'une explication purement physique.
- ❖ **Enéma** : lavage de l'intestin ou irrigation du colon consistant en l'injection d'un volume d'eau ou d'autre liquide dans le côlon, au moyen d'une pompe à lavement ou d'une canule insérée dans l'anus.
- ❖ **Gemmothérapie** : branche de la phytothérapie qui consiste à utiliser les propriétés des tissus embryonnaires végétaux en croissance : les bourgeons et les jeunes pousses d'arbres et d'arbustes.
- ❖ **Génine (= partie aglycone)** : est un composé organique constitué de la partie non-glucidique d'un hétéroside ; il s'agit donc du groupe auquel un sucre est lié dans l'hétéroside.
- ❖ **Génotoxique** : Une substance (produit chimique de synthèse ou agent naturel naturellement génotoxique) ou un rayonnement sont dits génotoxiques quand ils peuvent compromettre l'intégrité physique (cassure chromosomique) ou fonctionnelle du génome.
- ❖ **Glycérine** : (ou glycérol) est un alcool neutre qui est utilisé dans l'industrie alimentaire pour son goût sucré et comme solvant (E442).
- ❖ **Homéostasie** : Processus de régulation par lequel l'organisme maintient les différentes constantes du milieu intérieur (ensemble des liquides de l'organisme) entre les limites des valeurs normales.
- ❖ **Hydrolat** : (ou eau de distillation) est un extrait de plante, aromatique ou non, obtenu par entraînement à la vapeur. Les eaux florales sont des hydrolats obtenues à partir des fleurs.
- ❖ **Lixiviation** : désigne dans le domaine de la pharmacie toutes les techniques d'extraction de produits solubles par un solvant, et notamment par l'eau circulant dans un substrat.
- ❖ **Omics (Méthode...)** : le suffixe «omique» tire son origine du mot sanscrit «OM», qui désigne la complétude et la plénitude (*NDT: en anglais, completeness and fullness*). Les technologies «omiques» permettent de générer des quantités énormes de données à des niveaux biologiques multiples. Ces données peuvent couvrir tous les mécanismes impliqués dans les variations qui se produisent dans les réseaux cellulaires et qui influencent le fonctionnement des systèmes organiques dans leur totalité. Il s'agit d'une approche scientifique où il n'est plus nécessaire de poser une question précise pour débiter une recherche afin d'obtenir des données. Cette inversion du modèle de recherche (de l'expérimentation traditionnelle basée sur des hypothèses précises à un modèle de recherche qui ne dépend pas de telles hypothèses) ouvre de manière inédite la porte à de nombreuses découvertes sur les mécanismes pathophysiologiques des maladies, ainsi que sur la compréhension des facteurs moléculaires qui influencent l'efficacité et la toxicité des médicaments ou encore la manière dont notre organisme répond et réagit aux médicaments et à l'alimentation.

- ❖ **Palatabilité** : caractère d'un aliment palatable, agréable au goût. La palatabilité est la caractéristique de la texture des aliments agréables au palais ; elle intervient dans le plaisir alimentaire.
  
- ❖ **Pesticides** : Selon la Pharmacopée Européenne (2.8.13) “ Est considéré comme pesticide toute substance ou association de substances qui est destinée à repousser, détruire ou combattre les ravageurs et les espèces indésirables de plantes et d’animaux causant des dommages ou se montrant autrement nuisibles durant la production, la transformation, le stockage, le transport ou la mise sur le marché de substances médicinales d’origine végétale. Le terme comprend les substances destinées à être utilisées comme régulateurs de croissance des plantes, comme défoliants, comme agents de dessiccation ainsi que les substances appliquées sur les cultures, soit avant, soit après la récolte pour protéger les produits contre la détérioration durant l’entreposage et le transport. ».
  
- ❖ **Pharmacopée** : ensemble des textes nationaux et européens décrivant pour chaque plante sa place dans la systématique (classification des végétaux), la description de la ou des parties utilisées, les modalités de récolte et les garanties minimales de principes actifs à assurer. La Pharmacopée française est élaborée et publiée en application des articles L. 5112-1, R. 5112-1, R. 5112-2, R. 5112-4 et R. 5112-5 du Code de la Santé publique. La Pharmacopée européenne est élaborée et publiée conformément à la Convention relative à l’élaboration d’une Pharmacopée européenne (série des traités n°50) amendée par le protocole de la Convention (série des traités européens n°134). Aux termes de la Convention, « *les parties contractantes s’engagent à prendre les mesures nécessaires pour que les monographies européennes deviennent des normes officielles applicables sur leurs territoires respectifs* ». La Pharmacopée française représente environ 1200 plantes, la Pharmacopée européenne environ 800.
  
- ❖ **Pharmacognosie** : étude des principes actifs des plantes selon leur composition chimique et les principales propriétés issues de cette composition.
  
- ❖ **Phytopharmacologie** : notion souvent confondue avec la pharmacognosie mais différente de la phytopharmacie qui elle est une branche de la pharmacie consacrée à la recherche des médicaments susceptibles d’enrayer ou d’atténuer les maladies des plantes, de favoriser en particulier le rendement des cultures et de les protéger contre les végétaux et les animaux nuisibles.
  
- ❖ **Pourcentage massique** : pourcentage en masse par masse donne la masse d’un soluté (lui en plus petite quantité) divisée par la masse de solution. Lorsque l’on trouve un pourcentage massique (m/m) de 73%, cela veut tout simplement dire qu’il y a 73 g de soluté dans 100 g de solution.
  
- ❖ **REACH** : « Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals » (en français : système d’enregistrement, d’évaluation et d’autorisation des substances chimiques), règlement européen (règlement n°1907/2006) entré en vigueur en 2007 pour sécuriser la fabrication et l’utilisation des substances chimiques dans l’industrie européenne. Il s’agit de recenser, d’évaluer et de contrôler les substances chimiques fabriquées, importées, mises sur le marché européen. D’ici 2018, plus de 30 000 substances chimiques seront connues et leurs risques potentiels établis ; l’Europe disposera ainsi des moyens juridiques et techniques pour garantir à tous un haut niveau de protection contre les risques liés aux substances chimiques



- ❖ **Rubéfiant** : se dit d'un composé capable de dilater les capillaires sanguins, causant alors un surplus de circulation sanguine dans les parties affectées. Une sensation de chaleur, un rougissement de la peau suite à la dilation des capillaires dermiques, et un soulagement de l'inflammation des tissus adjacents s'en suit et permet de soulager la douleur localement.
- ❖ **Rythme circadien** : Rythme biologique d'une période d'environ 24 heures. Le terme vient du latin *circa* (presque) et de *dies* (jour). De tels rythmes biologiques existent chez tous les êtres vivants, bactéries comprises, et se manifestent par des variations cycliques d'un grand nombre de paramètres physiologiques (activité métabolique, sécrétion d'hormones...). On parle souvent d'horloges internes pour décrire les phénomènes à l'origine de ces rythmes, qui peuvent aussi être calés sur l'environnement. Le rythme circadien persiste en l'absence de lumière solaire mais peut se décaler progressivement s'il est d'un peu moins ou d'un peu plus de 24 heures. Chez l'homme, on sait que les activités quotidiennes participent, comme la lumière solaire, au recalage du rythme circadien.
- ❖ **Zoopharmacognosie** : Il est issu des mots grecs « zoo » signifiant animal, pharmaco le remède et « -gnosis » la connaissance. Il se réfère ainsi aux connaissances animales en matière de médication, et plus précisément, aux capacités de sélection et d'utilisation de plantes, terres, insectes ou champignons dans le but de traiter ou de prévenir une maladie
- ❖ **Thermolabile** : Se dit d'une substance (enzyme par exemple) qui est détruite ou qui perd ses propriétés à une température peu élevée.
- ❖ **Totum** : ensemble des molécules actives de la plante, obtenu par une méthode d'extraction appropriée
- ❖ **Veino-lymphatique (action)** : renforcement du tonus des vaisseaux sanguins et diminution de la perméabilité cellulaire de ceux-ci.

## Annexe 2 : Définition de la notion de « drogue végétale » et ses conditions de production selon la pharmacopée Européenne (ANSES 2016).

### Définition de la notion de drogue végétale selon la Pharmacopée européenne (1433) :

« Les drogues végétales sont essentiellement des plantes, parties de plantes ou algues, champignons, lichens, entiers, fragmentés ou brisés, utilisés en l'état, soit le plus souvent sous forme desséchée, soit à l'état frais. Certains exsudats n'ayant pas subi de traitements spécifiques sont également considérés comme des drogues végétales. Les drogues végétales doivent être définies avec précision par la dénomination scientifique botanique selon le système binomial (genre, espèce, variété, auteur).

Les termes entier/entière, fragmenté(e), brisé(e), divisé(e) appliqués aux drogues végétales sont également définis dans la Pharmacopée Européenne. Le terme entier/entière s'applique aux drogues végétales n'ayant pas subi de réduction de taille et présentées, séchées ou non, telles que récoltées. Par exemple : cynorrhodon, fruit de fenouil amer ou de fenouil doux, fleur de camomille romaine.

*Le terme fragmenté(e) s'applique aux drogues végétales ayant subi, après récolte, une opération de réduction de taille visant à en faciliter la manutention, le séchage et/ou le conditionnement. Par exemple : quinquina, rhubarbe, passiflore.*

*Le terme brisé(e) s'applique aux drogues végétales lorsque certaines parties de la plante, particulièrement fragiles, se cassent au cours du séchage, du conditionnement et du transport. Par exemple : feuille de belladone, fleur de matricaire, cône de houblon.*

*Le terme divisé(e) s'applique aux drogues végétales ayant subi une opération de réduction de taille, autre que la pulvérisation, qui conduit à l'obtention de particules de taille telle que la description macroscopique figurant dans la monographie de la drogue végétale n'est plus applicable. Si une drogue végétale est divisée à une fin spécifique (par exemple la fabrication d'une tisane) de telle sorte qu'elle forme un produit homogène, il s'agit alors d'une préparation à base de drogue végétale.*

*Certaines drogues végétales ainsi traitées peuvent faire l'objet de monographies spécifiques.*

*Sauf exception justifiée, une drogue végétale conforme à sa monographie et ayant ensuite fait l'objet d'une division en vue d'une extraction doit satisfaire, sous sa forme divisée, à la monographie de la drogue végétale, mis à part sa description macroscopique. Le terme drogue végétale est synonyme du terme substance végétale utilisé dans la législation communautaire européenne sur les médicaments à base de plantes.»*

#### Définition de la production des drogues végétale selon la Pharmacopée européenne :

*« Les drogues végétales sont obtenues à partir de plantes cultivées ou sauvages. Des conditions appropriées de collecte, de culture, de récolte, de séchage, de fragmentation et de stockage sont essentielles pour garantir la qualité des drogues végétales. Les drogues végétales sont dans la mesure du possible, exemptes d'impuretés telles que la terre, la poussière, toute souillure ou autre contaminant (par exemple une contamination fongique, par les insectes ou autre contamination animale). Elles ne présentent pas de signe de pourriture. Dans le cas où un traitement décontaminant a été utilisé, il est nécessaire de montrer qu'il n'altère pas les constituants de la plante et qu'il ne laisse pas de résidus nocifs. L'emploi d'oxyde d'éthylène est interdit pour la décontamination des drogues végétales. »*

### **Annexe 3 : Définition de la « Préparations à base de drogues végétales » selon la pharmacopée européenne (ANSES 2016).**

*« Les préparations à base de drogues végétales sont des produits homogènes obtenus en soumettant les drogues végétales à des traitements tels que l'extraction, la distillation, l'expression, le fractionnement, la purification, la concentration ou la fermentation. Ce sont, par exemple, des extraits, des huiles essentielles, des jus d'expression, des exsudats ayant subi un traitement, ou des drogues végétales ayant subi une opération de réduction de taille pour des applications spécifiques (par exemple, divisées pour des tisanes ou pulvérisées pour une encapsulation). Les plantes pour tisane satisfont à la monographie Plantes pour tisanes (1435). REMARQUE : le terme concassé utilisé dans la législation communautaire européenne sur les médicaments à base de plantes décrit une drogue végétale divisée ou pulvérisée. Ce terme est traduit dans la Pharmacopée européenne par « finement divisé*

[...] Le terme préparations à base de drogues végétales est synonyme du terme préparations à base de plantes utilisé dans la législation communautaire européenne sur les médicaments à base de plantes. »

## **Annexe 4 : Exemple d'une monographie de plante issue de la Pharmacopée française : ESCHSCHOLTZIA (PARTIES AÉRIENNES FLEURIES D'), *Eschscholziae herba* L.) (Pharmacopée française 11ème édition 2017).**

### **ESCHSCHOLTZIA (PARTIES AÉRIENNES FLEURIES D') *Eschscholziae herba***

La partie utilisée de l'eschscholtzia est constituée par les parties aériennes fleuries séchées d'*Eschscholtzia californica* Cham. Les parties aériennes fleuries d'eschscholtzia contiennent au minimum 0,50 pour cent et au maximum 1,20 pour cent d'alcaloïdes totaux, exprimés en californidine (C<sub>20</sub>H<sub>20</sub>N<sub>0</sub>+4; Mr 338,4), calculés par rapport à la drogue desséchée.

#### CARACTÈRES

Les parties aériennes fleuries d'eschscholtzia présentent les caractères macroscopiques et microscopiques décrits aux identifications A et B.

#### IDENTIFICATION

A. La tige glauque, est cannelée, creuse. Les feuilles sont pétiolées, pennatifides, de couleur glauque. L'extrémité de chaque lobe est courtement acuminée. Les fleurs sont solitaires, à l'extrémité de longs pédoncules. Le calice à 2 sépales, en forme de cône aigu, vert clair, se détache en un capuchon caduc lors de l'épanouissement de la fleur. La cicatrice du calice persiste en un épais rebord annulaire à la base de la corolle. Celle-ci, régulière, comporte 4 pétales libres et opposés, jaunes à jaune orangé. Les étamines, libres sont en nombre supérieur à 12. L'ovaire uniloculaire se compose de 2 carpelles soudés, à placentation pariétale, contenant de nombreux ovules. Le style, court, est surmonté par 4 stigmates.

B. Réduisez les parties aériennes fleuries d'eschscholtzia en poudre (355). La poudre est verte, vert-jaune à vert-brun. Examinez au microscope en utilisant le réactif lactique R. La poudre présente des grains de pollen ronds, à exine échinulée ; des stomates entourés de 4 à 5 cellules annexes ; des faisceaux conducteurs comprenant des vaisseaux de bois, annelés ou spiralés, accompagnés de courtes fibres lignifiées

C. Opérez par chromatographie sur couche mince (2.2.27) en utilisant une plaque recouverte d'un gel de silice approprié.

*Solution à examiner.* Agitez 5,0 g de parties aériennes fleuries d'eschscholtzia pulvérisées avec 50 mL d'acide sulfurique 0,1 M pendant 10 min. Filtrez. Au filtrat, ajoutez 5 mL environ d'ammoniaque concentrée R et extrayez avec 3 fois 50 mL d'éther R. Rassemblez les solutions éthérées. Séchez sur du sulfate de sodium anhydre R. Évaporez au bain-marie à siccité. Reprenez le résidu avec 1,0 mL de méthanol R.

*Solution témoin (a).* Dissolvez 10 mg de protopine R dans du méthanol R et complétez à 5 mL avec le même solvant.

*Solution témoin (b).* Dissolvez 10 mg de papavérine R dans du méthanol R et complétez à 5 mL avec le même solvant.

Déposez séparément sur la plaque, en bandes, 40 µL de la solution à examiner et 20 µL de chacune des solutions témoins. Développez sur un parcours de 12 cm avec un mélange de 4 volumes d'ammoniaque concentrée R, de 32 volumes de méthyléthylcétone R et de 64 volumes d'éther R. Laissez sécher la plaque à l'air pendant 10 min.

Pulvériser de la solution d'iodobismuthate de potassium R. Examinez à la lumière du jour. Le chromatogramme obtenu avec la solution à examiner présente une bande orangée semblable quant à sa position et sa coloration à la bande du chromatogramme obtenu avec la solution témoin (a). Il présente à un Rf légèrement supérieur à celui de la bande du chromatogramme obtenu avec la solution témoin (b) une bande orangée (eschscholtzine) et à un Rf légèrement inférieur une autre bande orangée (allocryptopine). Il présente également plusieurs bandes situées dans le tiers inférieur dont une bande rougeâtre, immédiatement au-dessus du point de départ (californidine). Le chromatogramme de la solution à examiner peut présenter d'autres bandes dont une située au dessous de la bande correspondant à l'allocryptopine (N-méthyllaurotétanine).

ESSAI

**Éléments étrangers** (2.8.2). Le taux des éléments étrangers n'est pas supérieur à 5,0 pour cent dont pas plus de 3,0 pour cent de racines et de collets.

**Perte à la dessiccation** (2.2.32). Déterminée à l'étuve à 105 °C su 1,000 g de parties aériennes fleuries d'eschsoltzia pulvérisées, la perte à la dessiccation n'est pas supérieure à 13,0 pour cent.

**Cendres totales** (2.4.16). Le taux des cendres totales n'est pas supérieur à 14,0 pour cent.

## DOSAGE

A 5,000 g de parties aériennes fleuries d'eschsoltzia pulvérisées (250), ajoutez 50 mL de méthanol R. Chauffez au bain-marie à 60 °C pendant 15 min. Filtrez. Reprenez le marc avec 50 mL de méthanol R. Traitez comme précédemment. Réunissez les filtrats et évaporez à siccité sous pression réduite. Reprenez le résidu avec 125 mL d'acide chlorhydrique 0,02 M. Filtrez. Rincez le filtre avec 5 mL à 10 mL d'acide chlorhydrique 0,02 M. Ajoutez au filtrat 20 mL d'une solution d'iodure de potassium R à 49 I/L et de chlorure mercurique R à 13,5 g/L. Agitez. Il se forme un précipité. Isolez-le sur un filtre de verre fritté (5). Lavez le précipité avec 20 mL d'acide chlorhydrique 0,02 M et rejetez le liquide de lavage. Dissolvez le précipité avec 50 mL d'un mélange de 1 volume d'eau R, de 2 volumes de méthanol R et de 6 volumes d'acétone R. Utilisez une colonne préremplie contenant 1,0 g de gel de silice échangeur d'anions fort pour chromatographie R (40 µm). Avant d'utiliser la colonne, traitez le gel de silice avec 20 mL d'acide chlorhydrique 1 M ; puis rincez avec de l'eau R jusqu'à neutralité. Conditionnez le gel de silice par passage de 15 mL d'un mélange de 1 volume d'eau R, de 2 volumes de méthanol R et de 6 volumes d'acétone R. Introduisez sur le gel de silice la solution contenant les alcaloïdes. Recueillez l'éluat au goutte à goutte. Lavez le gel de silice avec 10 mL d'un mélange de 1 volume d'eau R, de 2 volumes de méthanol R et de 6 volumes d'acétone R. Réunissez et évaporez les éluats à siccité sous pression réduite. Reprenez le résidu avec 100 mL d'acide acétique anhydre R et ajoutez 7 mL de la solution d'acétate mercurique R. Effectuez le dosage des bases en milieu non aqueux (méthode analytique dosage en milieu non aqueux de la Pharmacopée française) en titrant par l'acide perchlorique 0,01 M. Déterminez le point d'équivalence par potentiométrie (2.2.20).

1 mL d'acide perchlorique 0,01 M correspond à 3,384 mg de californidine.

Calculez la teneur pour cent en alcaloïdes totaux, exprimés en californidine, à l'aide de l'expression :

$$\frac{0,3384 \times n}{m}$$

n = nombre de millilitres d'acide perchlorique 0,01 M utilisés,

m = masse de la prise d'essai, en grammes.

## CONSERVATION

A l'abri de la lumière et de l'humidité.

**Annexe 5 : Définition de la notion « d'extrait » selon la Pharmacopée européenne (ANSES 2016).**

« Les extraits sont des préparations liquides (extraits fluides et teintures), de consistance semi-solide (extraits mous ou fermes et oléorésines) ou solide (extraits secs), obtenues à partir de drogues végétales ou de matières animales généralement à l'état sec. Lorsque la fabrication de médicaments fait intervenir des extraits d'origine animale, les exigences du chapitre 5.1.7. Sécurité virale s'appliquent. Différents types d'extraits peuvent être distingués. Les extraits titrés sont ajustés avec une tolérance acceptable à une teneur donnée en constituants ayant une activité thérapeutique connue. L'ajustement du titre de l'extrait est obtenu au moyen d'une substance inerte ou en mélangeant des lots d'extraits. Les extraits quantifiés sont ajustés à une fourchette définie de constituants en mélangeant des lots d'extraits. Les autres extraits sont principalement définis par leur procédé de production (état de la drogue végétale ou de la matière animale à extraire, solvant, conditions d'extraction) et leurs spécifications.»

« Les extraits sont préparés par des procédés appropriés, en utilisant de l'éthanol ou d'autres solvants appropriés. Différents lots de drogue végétale ou de matière animale peuvent être mélangés avant extraction. Les drogues végétales ou les matières animales à extraire peuvent subir un traitement préalable (tel que l'inactivation d'enzymes, le broyage ou le dégraissage). De plus, des matières indésirables peuvent être éliminées après extraction. Les drogues végétales, les matières animales et les solvants organiques utilisés pour la préparation des extraits satisfont aux monographies appropriées de la Pharmacopée. En ce qui concerne les extraits mous et secs dont le solvant organique est éliminé par évaporation, un solvant récupéré ou recyclé peut être utilisé à condition que les techniques de récupération soient contrôlées et enregistrées pour garantir la conformité des solvants aux spécifications appropriées avant réutilisation ou mélange avec d'autres produits approuvés. L'eau utilisée pour la préparation des extraits est de qualité appropriée. Sauf pour l'essai des endotoxines bactériennes, l'eau conforme à la section Eau purifiée en vrac de la monographie 'Eau purifiée (0008)' convient. De l'eau potable peut également convenir si elle satisfait à une spécification définie assurant la production reproductible d'un extrait approprié. Dans les cas appropriés, la concentration à la consistance souhaitée est réalisée par des procédés appropriés, généralement sous pression réduite et à une température à laquelle l'altération des constituants est réduite au minimum. Les huiles essentielles séparées lors du procédé d'extraction peuvent être rajoutées aux extraits lors d'une étape appropriée du procédé de fabrication. Des excipients appropriés peuvent être ajoutés au cours des différentes étapes du procédé de fabrication, par exemple, pour améliorer les qualités technologiques, telles que l'homogénéité ou la constance de qualité. Des stabilisants et des conservateurs antimicrobiens appropriés peuvent aussi être ajoutés. L'utilisation d'un solvant d'extraction donné conduit à l'obtention de proportions types pour les constituants caractérisés de la matière extractible. Lors de la production d'extraits titrés et quantifiés, des procédures de purification peuvent être mises en œuvre pour augmenter ces proportions par rapport aux valeurs attendues ; les extraits ainsi obtenus sont dits « purifiés».»

## **Annexe 6 : Définition de la notion de « Teintures mères » selon la pharmacopée européenne (ANSES 2016).**

*« Les teintures mères pour préparations homéopathiques sont des préparations liquides, obtenues par l'action dissolvante d'un véhicule approprié sur des matières premières. Ces dernières sont généralement utilisées à l'état frais ou, parfois, sous forme desséchée. Elles peuvent également être obtenues à partir de sucs végétaux avec ou sans addition d'un véhicule. Pour certaines préparations, les matières à extraire peuvent subir un traitement préalable. »*

*« Les teintures mères (pour préparations homéopathiques) sont obtenues par macération, percolation, digestion, infusion, décoction, fermentation ou comme décrit dans les monographies spécifiques, en utilisant généralement de l'éthanol de titre approprié. Les teintures mères pour préparations homéopathiques sont obtenues en utilisant des proportions fixes de matières premières et de solvant, en tenant compte de la teneur en eau de la matière première, sauf exception justifiée et autorisée. Lorsque des plantes fraîches sont utilisées, des procédés adéquats sont mis en œuvre pour garantir la fraîcheur. Les autorités compétentes peuvent exiger que la fraîcheur soit démontrée par un essai approprié. Les teintures mères pour préparations homéopathiques sont généralement limpides. Au repos, elles peuvent présenter un léger sédiment qui est acceptable à condition que la composition de la teinture n'en soit pas modifiée de manière significative. Le procédé de fabrication est défini de sorte qu'il soit reproductible. »*

## **Annexe 7 : Tableau récapitulatif des principes actifs primaires et secondaires majeurs des plantes médicinales.**

Tableau récapitulatif des métabolites primaires d'intérêt en phytothérapie

	Principes actifs		Principaux effets thérapeutiques	Toxicité Effets secondaires	Particularités	Exemples de plantes
Métabolites primaires	Glucidique	Polysaccharides	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection des épithéliums : formation de gommages et mucilages et protection de la peau, de la muqueuse gastrique et oesophagienne</li> <li>Soutien de la fonction digestive : régulation de la flore, production d'acides biliaires, diminution du transit digestif (fibres solubles)</li> <li>Réduction des réponses insulino-dépendantes : retarde l'absorption du glucose, diminution de la triglycéridémie et de l'hyperlipémie</li> <li>Immunostimulants (activation du complément grâce à l'inuline)</li> <li>Antitussifs par stimulation de la production de mucus des appareils respiratoires (Favre, 2016; Grosmond, 2012)</li> </ul>	<p>Toxicité très faible : Grande sécurité d'utilisation</p> <p>Retard d'absorption d'autres molécules comme la digoxine (formation de gel)</p> <p>Rarement responsable d'obstruction intestinale mécanique</p> <p>(Bruneton, 2009)</p>	<p>Extraction en solvant aqueux</p> <p>Présence jusqu'à 50% dans les racines des plantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guimauve officinale (<i>Althaea officinalis</i> L.)</li> <li>- Réglisse (<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.)</li> <li>- Racines d'échinacée (<i>Echinacea</i> spp)</li> </ul>
	Glucidique + Protidique	Peptidoglycanes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antibactériens : par analogie de structure avec les parois bactériennes</li> <li>Immunostimulants des LB pour les mêmes raisons</li> </ul>	Toxicité faible	Hydrosolubles et donc extraits dans des solvants aqueux.	- Ginseng ( <i>Panax ginseng</i> L.) (panaxanes)
	Protidique	Protéines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anti-néoplasiques</li> <li>Anti-inflammatoires</li> <li>Immunostimulants (Favre, 2016)</li> </ul>	Cytotoxicité du gui		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Graines de griffonia (<i>Griffonia simplicifolia</i> L.) (Laitinen L. 1987)</li> <li>- Racines d'Ortie (<i>Ortica dioica</i> L.)</li> <li>- Gui (<i>Viscum album</i> L.)</li> </ul>

		Glucosinolates	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rubéfiants* en local</li> <li>▪ Anti-néoplasiques</li> </ul> <p>(Bruneton, 2009)</p>	<p>Surdosage = Hypofonctionnement thyroïdien (goitre, avortement, morts fœtales in-utéro)</p> <p>Brûlures cutanées</p> <p>(Yarnell, 2007)</p>	<p>Hétérosides soufrés responsables des odeurs fortes et caractéristiques des plantes de la famille des Brassicacées (choux, choux-fleurs, brocolis etc...).</p>	<p>- Racines de radis noir (<i>Raphanus niger</i> L.) (Acquavella et Cullen 1999; Lewis et al. 2001)</p> <p>- Brassicacées</p>
Lipidique		Alkylamides	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Immunomodulateurs</li> <li>▪ Immunostimulants de l'immunité innée</li> <li>▪ Immunodépresseurs de l'immunité acquise</li> <li>▪ Immunostimulants</li> <li>▪ Anti-inflammatoires COX2 et LOX et cytokines pro-inflammatoires (TNF et INF<math>\gamma</math>)</li> <li>▪ Anti-bactériens</li> <li>▪ Anti-fongiques contre <i>Candida albicans</i> surtout</li> </ul> <p>(Faivre, 2016)</p>	<p>Toxicité faible</p>	<p>Liposolubles donc extraites dans des solvants alcooliques.</p> <p>(Bruneton, 2009)</p>	<p>- Racines de bardane (<i>Actium lappa</i> L.)</p> <p>- Racines de Ginseng (<i>Ginseng panax</i>)</p> <p>- Racines d'échinacée (<i>Echinacea</i> spp.)</p>



Tableau récapitulatif des métabolites secondaires d'intérêt en phytothérapie

	Principes actifs	Principaux effets thérapeutiques	Toxicité Effets secondaires	Exemples de plantes
Composés phénoliques de la voie des shikimates	Phénols simples	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anti-bactériens des voies urinaires</li> <li>▪ Anti-septiques, cicatrisants</li> </ul>	Mutagène et cancérogène : DL50 de la solution de Busserole à 2% est de 0.07g/kg chez le chat et de 0.3g/kg chez le chien (Grases et al. 2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles de Busserole (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> L.) (Grases et al. 2009)</li> <li>- Baumier du Pérou, baumier de Tolu, benjoins</li> </ul>
	Acides phénols	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cholérétiques</li> <li>▪ Protecteurs hépatiques</li> <li>▪ Diurétiques</li> <li>▪ Anti-inflammatoires</li> </ul>	Toxicité faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles d'artichaut (<i>Cynara scolimus</i> L.) (Bruneton, 2009)</li> <li>- Feuilles d'orthosiphon ou thé de Java (<i>Orthosiphon aristatus</i> L.) (Bruneton, 2009)</li> <li>- Fleurs de reine des prés (<i>Filipendula ulmaria</i> L.) (Samardžić et al., 2016)</li> <li>- Ecorce de saule blanc (<i>Salix purpurea</i> L.) (Samardžić et al., 2016)</li> </ul>
	Coumarines	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anti-inflammatoire à tropisme vasculaire : veinotoniques et vasculoprotecteurs</li> <li>▪ Anti-aggrégant plaquettaire</li> <li>▪ Phytoalexines : anti-bactériens (Gram positif (Hussain et al., 2005)) et anti-fongiques</li> <li>▪ Anti-néoplasiques</li> <li>▪ Immunostimulants</li> <li>▪ Anti-oxydants</li> </ul> (Stefanova et al., 2007a, 2007b)	Toxicité dans les foins moisissés (conversion en dicoumarol par les champignons) : hémorragies fatales par inhibition de la vitamine K (Norm et al., 2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De manière générale : Les Légumineuse, Rutacées, Apiécées et Thymeleacées. (Booth et al., 2004)</li> <li>- Ecorce de marronnier d'Inde (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)</li> <li>- Mèlilot (<i>Meililotus officinalis</i> L.)</li> <li>- Angélique</li> </ul>

Composés phénoliques de la voie des shikimates et des polyacétates	Flavonoïdes  (aurones = pigment végétal principal donnant la couleur jaune/rouge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anti-inflammatoire à tropisme vasculaire : vasculoprotecteurs (Casley-Smith, 1975)</li> <li>▪ Anti-oxydant donc anti-néoplasique selon certains auteurs (Middleton et al., 2000)</li> <li>▪ Anti-allergique (Lee et al., 2004)</li> <li>▪ Phyto-oestrogéniques : régulation des taux d'oestrogènes, soutien de la fonction ostéo-articulaire</li> </ul>	Toxicité faible  Diversité structurale maximal chez les Angiospermes (trentaine de type flavonoïdiques identifiés chez les Asteraceae)  (Bruneton, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Millepertuis (<i>Hypericum perforatum</i> L.) et Ginkgo biloba (<i>Ginkgo biloba</i> L.) (Bejjamini et Andreatini 2003)</li> <li>- Calendula (<i>Calendula officinalis</i> L.)</li> <li>- Pamplemousse (<i>Citrus paradisi</i> L.)</li> <li>- Sarrasin (<i>Fagopyrum esculentum</i> L.)</li> <li>- Réglisse (<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.)</li> <li>- Lespedèze (<i>Lespedeza capitata</i> L.)</li> <li>- Camomille (<i>Matricaria recutita</i> L.)</li> <li>- Cataire (<i>Nepeta cataria</i> L.)</li> <li>- Figuier de Barbarie (<i>Opuntia</i> spp)</li> <li>- Passiflore (<i>Passiflora incarnata</i> L.)</li> <li>- Romarin (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)</li> <li>- Scutellaire (<i>Scutellaria baicalensi</i> L.)</li> <li>- Verge d'or (<i>Solidago canadensis</i> L.)</li> </ul> <p>Plantes riches en phyto-oestrogènes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soja (<i>Glycine max</i> L.) et Kudzu (<i>Pueraria montana</i> L) (Nwannenna et al., 1995)</li> <li>- Psoralea (<i>Psoralea carylifolia</i> L.)</li> <li>- Iris (<i>Iris germanica</i> L.)</li> <li>- Luzerne (<i>Medicago sativa</i> L.)</li> <li>- Trèfle rose (<i>Trifolium repens</i> L.)</li> </ul>
	Anthocyanes  (= pigment végétal donnant la couleur bleue)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anti-inflammatoire à tropisme vasculaire : vasculoprotecteurs</li> <li>▪ Anti-oxydants</li> </ul>	Toxicité faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles de vigne rouge (<i>Vitis vinifera</i> L.)</li> <li>- Myrtille (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.)</li> <li>- Cassis (<i>Ribes nigrum</i> L.) (Kandaswami C et al., 1993)</li> </ul>

				- Canneberge ( <i>Vaccinium macrocarpon</i> L.)
	Tanins	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Astringents</li> <li>▪ Anti-sécrétoires</li> <li>▪ Cicatrisants des blessures superficielles (Brunet et al. 2008)</li> <li>▪ Anti-septiques</li> <li>▪ Virucides</li> <li>▪ Anti-fongiques</li> <li>▪ Amélioration des performances animales et potentiel anti-parasitaire (Barry et al., 1986) (Klongsiriwet et al., 2015)</li> </ul>	<p>Tanins hydrolysables (flavanols) moins stables et potentiellement plus toxiques que les tanins condensés (procyanidines)</p> <p>Troubles intestinaux voire hépatotoxicité si surdosage (ruminants plus sensibles) =&gt; Associer à la prise de nourriture pour diminuer les effets (Wynn et Fougère 2007a)</p> <p>Limite l'absorption des autres molécules si administration simultanée</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reine des près (<i>Filipendula ulmaria</i> L.)</li> <li>- Guarana (<i>Paulinia cupana</i> L.)</li> <li>- Pensée sauvage (<i>Viola tricolor</i> L.)</li> <li>- Sauge sclarée (<i>Salvia sclarea</i> L.)</li> <li>- Alchémille (<i>Alchemilla vulgaris</i> L.)</li> <li>- Cyprès (<i>Cupressus sempervirens</i> L.)</li> <li>- Feuilles de chêne, châtaigner, aulne, noyer ...</li> <li>- Aigremoine (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)</li> <li>- Busserole (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> L.)</li> <li>- Théier (<i>Camellia sinensis</i> L.)</li> <li>- Ephedra (<i>Ephedra nevadensis</i> L.)</li> <li>- Cannelier de ceylan (<i>Cinnamomum zeylanicum</i> L.)</li> <li>- Renoué bistorte (<i>Polygonium bistorta</i> L.)</li> <li>- Potentille (<i>Potentilla</i> spp)</li> <li>- Grenadier commun (<i>Punica granatum</i> L.)</li> <li>- Rose (<i>Rosa</i> spp)</li> </ul>
	Lignanes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Phyto-oestrogéniques (Ward et al.,2000)</li> <li>▪ Anti-néoplasiques</li> <li>▪ Hépatoprotecteurs</li> </ul>	<p>Toxicité non rapporté mais peu d'études en cours</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Akènes du chardon marie (<i>Silybum marianum</i> L.)</li> <li>- Racine de bardane (<i>Arctium lappa</i> L.)</li> <li>- Lin cultivé (<i>Linum usitatissimum</i> L.) (Ward et al.,2000)</li> </ul>
Terpènes et stéroïdes	Monoterpènes et sesquiterpènes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anti-bactériens (Pattnaik S et al., 1997)</li> <li>▪ Anti-fongiques (Pattnaik S et al., 1997)</li> <li>▪ Antispasmodiques (HAWTHORN et al., 1987)</li> </ul>	<p>Toxicité non rapporté</p>	<p>Huiles essentielles de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thym</li> <li>- Romarin</li> <li>- Menthe</li> </ul>

	Phénylpropanoïdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anti-bactériens</li> <li>▪ Anti-néoplasiques</li> </ul>	Toxicité faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mélisse (<i>Melissa officinalis</i> L.)</li> <li>- Eleuthérocoque (<i>Eleutherococcus senticosus</i> L.)</li> <li>- Anis vert (<i>Pimpinella anisum</i> L.)</li> <li>- Acore odorant (<i>Acorus calamus</i> L.)</li> <li>- Grand galanga (<i>Alpinia galanga</i> L.)</li> <li>- Cannelle (<i>Cinnamomum</i> spp)</li> <li>- Fenouil commun (<i>Foeniculum vulgare</i> L.)</li> <li>- Nigelle cultivée (<i>Nigella sativa</i> L.)</li> <li>- Basilic (<i>Ocimum basilicum</i> L.)</li> <li>- Rhodiola (<i>Rhodiola rosea</i> L.)</li> <li>- Giroflier (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)</li> </ul>
	Iridoïdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stimulants gastro-intestinaux (lors de dyspepsie* ou hypochlorhydrie)</li> <li>▪ Oregigènes</li> <li>▪ Anti-bactériens (Yarnell, 2007)</li> <li>▪ Anti-inflammatoires (Loew, 2001)</li> </ul>	<p>Hyper-activité gastro-intestinale si surdosage</p> <p>Ne pas administrer si suspicion d'ulcères du tube digestif</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Racines de gentiane jaune (<i>Gentiana lutea</i> L.)</li> <li>- Feuilles de plantain lancéolé (<i>Plantago lanceolata</i> L.)</li> <li>- Griffes du diable ou Harpagophytum (<i>Harpagophytum procumbens</i> L.) et Feuilles de la scrofulaire (<i>Scrofularia nodosa</i> L.) (Loew, 2001)</li> </ul>
	Diterpènes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anti-oxydants</li> <li>▪ Anti-néoplasiques</li> <li>▪ Anti-prolactine (Yarnell, 2007)</li> </ul>	<p>Toxicité faible</p> <p>Composition des résines Absorption orale très bonne (lipophiles) (Bruneton, 2009)</p> <p>Toxicité mortelle du germandrée petit chêne (<i>Teucrium chamaedrys</i> L.), retiré du marché français en 1992</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- If de l'Ouest (<i>Taxus brevifolia</i> L.)</li> <li>- Gattilier (<i>Vitex agnus castus</i> L.)</li> <li>- Café (<i>Coffea arabica</i> L.)</li> </ul>
	Triterpènes et saponines stéroïdiennes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anti-septiques car tensio-actifs</li> </ul>	Risque hémolytique si injection intra-veineuse	Plantes riches en triterpénoïdes glycosides :

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Expectorants (Bruneton, 2009)</li> <li>▪ Phytostérols : diminution de la cholestérolémie (Jong et al., 2003)</li> <li>▪ Anti-inflammatoires</li> <li>▪ Anti-pyrétiques</li> <li>▪ Hypoglycémiant</li> <li>▪ Vasoprotecteurs</li> <li>▪ Immunomodulateurs</li> <li>▪ Anti-néoplasique</li> </ul>	Pouvoir tensio-actif fort = capte les principes actifs des autres plantes ingérées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réglisse (<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.)</li> <li>- Racines de Ginseng (<i>Panax ginseng</i> L.)</li> <li>- Actée à grappe (<i>Actaea racemosa</i> L.)</li> <li>- Astragale (<i>Astragalus membranaceus</i> L.)</li> <li>- Margousier (<i>Azadirachta indica</i> L.)</li> <li>- Desmodium (<i>Desmodium adscendens</i> L.)</li> </ul> <p>Plantes riches en saponines glycosides (ou phytostérols)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marronnier d'Inde (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)</li> <li>- Lierre grim pant (<i>Hedera helix</i> L.) (Bruneton, 2009)</li> <li>- <i>Primula officinalis</i> (Primevère)</li> <li>- <i>Calendula</i> (<i>Calendula officinalis</i> L.)</li> </ul>
	Tétraterpénoïdes ou caroténoïdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anti-oxydants : le bêta carotène cyclise donne le rétinol qui donne la vitamine A dans le tube digestif</li> <li>▪ Diurétiques</li> </ul>	Toxicité très faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Argousier (<i>Hippophae rhamnoides</i> L.)</li> <li>- Escholtzia (<i>Eschscholzia californica</i> L.)</li> <li>- Feuille de pissenlit (<i>Taraxacum officinale</i> L.)</li> <li>- Certaines piments</li> </ul>
	Lactones sesquiterpènes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mêmes propriétés que les iridoïdes</li> <li>▪ Anti-néoplasiques</li> <li>▪ Analgésiques via leurs propriétés anti-inflammatoires</li> </ul>	Irritants pour les muqueuses (yeux, nez, tube digestif), possibles allergies de contact	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles de bardane (<i>Arctium lappa</i> L.)</li> <li>- Rhizome de Curcuma (<i>Curcuma longa</i> L.)</li> <li>- Feuilles d'artichaut (<i>Cinara scolymus</i> L.)</li> <li>- Fleurs d'arnica (<i>Arnica montana</i> L.)</li> <li>- Racines de Valériane (<i>Valeriana officinalis</i> L.)</li> </ul>
	Résines	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cicatrisants</li> <li>▪ Antibactériens</li> <li>▪ Immunomodulateurs</li> </ul>	Sécrétion par les parties boisées des Angiospermes  Allergies de contact possibles (sumac vénéneux, <i>Toxicodendron radicans</i> L.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baumier du Pérou (<i>Myroxylon balsamum</i> L.) (Bruneton, 2009)</li> <li>- Aloès (<i>Aloa vera</i> L.)</li> <li>- Boswellia (<i>Boswellia serrata</i> L.)</li> </ul>

Alcaloïdes		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anti-cholinergiques</li> <li>▪ Anti-infectieux</li> <li>▪ Anti-inflammatoires</li> <li>▪ Anti-arythmiques</li> <li>▪ Cardiotoniques</li> <li>▪ Immunomodulateurs</li> <li>▪ Anti-néoplasiques</li> <li>▪ Stimulants de l'appareil digestif</li> </ul>	<p>Toxicité très élevée, peu utilisés en phytothérapie</p>	<p>De manière générale dans les pièces florales, fruits et graines des Papavéracées, les Papilionacées, les Renonculacées et les Solanacées (Bruneton, 2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Belladone (<i>Atropa belladonna</i> L.)</li> <li>- Datura (<i>Datura spp</i>)</li> <li>- Jusquiane noire (<i>Hyoscyamus niger</i> L.)</li> <li>- Racines et feuilles de l'hydraste du Canada (<i>Hydrastis canadensis</i> L.)</li> <li>- Ashwagandha</li> </ul>
Hétérosides	Glycosides cardiotoniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inotrope positif</li> <li>▪ Chromotrope négatif</li> <li>▪ Dromotrope négatif</li> </ul>	<p>Effet cumulatif toxique Anorexie, arythmie, altération de la vision, dégradation de l'insuffisance cardiaque congestive</p> <p>Altération médicamenteuses</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitale (<i>Digitalis purpurea</i> L.)</li> <li>- Adonis de printemps (<i>Adonis vernalis</i> L.)</li> <li>- Laurier rose (<i>Nerium oleander</i> L.)</li> <li>- Chanvre (<i>Apocynum spp</i>)</li> <li>- Muguet (<i>Convallaria majalis</i> L.)</li> <li>- Scille maritime (<i>Urginea maritima</i> L.)</li> <li>- Asclépiade tubéreuse (<i>Asclepia tuberosa</i> L.)</li> </ul>
	Glycosides anthracéniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laxatifs</li> <li>▪ Protecteurs rénaux</li> </ul>	<p>Troubles intestinaux si surdosage ou administration prolongée</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aloés (<i>Aloe vera</i> L.)</li> <li>- Cascara (<i>Frangula purshiana</i> L.)</li> <li>- Noyer cendré (<i>Juglans cinerea</i> L.)</li> <li>- Bourdaine (<i>Rhamnus frangula</i> L.)</li> <li>- Rhubarbe chinoise (<i>Rheum palmatum</i> L.)</li> <li>- Oseille crépue (<i>Rumex crispus</i> L.)</li> <li>- Séné (<i>Senna alexandrina</i> L.)</li> <li>- Scrofulaire (<i>Scrofularia nodosa</i> L.)</li> </ul>

## Annexe 8 : Article L5141-5 Modifié par l'Ordonnance n°2010-18 du 7 janvier 2010 - art. 3 (Legifrance 2017).

« Tout médicament vétérinaire [...] qui ne fait pas l'objet d'une autorisation de mise sur le marché délivrée par l'Union européenne [...] doit faire l'objet, avant sa mise sur le marché ou sa distribution à titre gratuit, d'une autorisation préalable de mise sur le marché délivrée par l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. L'autorisation peut être assortie de conditions appropriées. Par exception au premier alinéa, ne sont pas soumis à autorisation de mise sur le marché [...] les préparations magistrales et officinales vétérinaires [...]. Une autorisation de mise sur le marché ne peut être délivrée qu'à un demandeur établi dans un Etat membre de la Communauté européenne. Le demandeur de l'autorisation peut être dispensé de produire certaines données et études dans des conditions fixées par voie réglementaire. L'autorisation de mise sur le marché est initialement délivrée pour une durée de cinq ans. Elle peut être renouvelée, le cas échéant sans limitation de durée, dans des conditions fixées par décret en Conseil d'Etat, sauf si l'agence décide, pour des raisons justifiées ayant trait à la pharmacovigilance, de procéder à un renouvellement supplémentaire, sur la base d'une réévaluation des effets thérapeutiques du médicament vétérinaire [...]. »

## Annexe 9 : Médicaments à base de plantes en médecine vétérinaire ayant une AMM (exceptés les médicaments homéopathiques)(ANSES 2017).

Nom déposé	Laboratoire	Indications	Composition
<u>APIGUARD</u>	VITA EUROPE	Chez les abeilles ( <i>Apis mellifera</i> ) pour le traitement de la varroase due au <i>Varroa destructor</i>	Thymol
<u>APILIFE VAR</u>	CHEMICALS LAIF	Chez les abeilles ( <i>Apis mellifera</i> ) pour le traitement de la varroase due au <i>Varroa destructor</i>	Camphre, Eucalyptus (huile essentielle d'), Lévémenthol, Thymol
Antilaiteux BIOCANINA	AUVEX	Antilaiteux non hormonal pour la chienne et la chatte	Extrait de piloselle, extrait fluide de sauge, poudre de cascara
CANDILAT RS	TVM	Anti-anoxique néo-natal	Papavérine alcaloïde du pavot ( <i>Papaver somniferum</i> L.), vincamine alcaloïde de la pervenche ( <i>Vinca minor</i> L.)

CANDILAT VEAUX	TVM	Anorexie néo-natale du veau	idem
COTHIVET	Vétoquinol	Cicatrisant antiseptique	Teinture d' hydrocotyle, de carline acaule et luzerne Huile essentielle de lavande, romarin, marronnier, thym et cyprès
LESPEDESIA Comprimés	TVM	Stimulation de la fonction rénale chez le chat et le chien lors de syndromes hyperazotémique	Extrait sec de <i>Lespedeza capitata</i> L.
LESPEDESIA PA Buvable	TVM	idem	idem
PHYTOPHALE chats, chiens nains	VETOQUINOL	Stimulation de la fonction hépatorenale chez le chat et le chien lors de syndromes hyperazotémiques	Extrait sec de <i>Lespedeza capitata</i> L., d'artichaut et d'orthosiphon
PHYTOPHALE chien	VETOQUINOL	idem	idem
PHYTORENAL	VETOQUINOL	idem	Extrait fluide de <i>Lespedeza capitata</i> L., d'artichaut et d'orthosiphon
SEPFLOGYL	BOIRON	Traitement des œdèmes mammaires dans toutes les espèces	Extrait fluide d' <i>Arnica montana</i> L. et extrait mou de <i>Ruscus aculeatus</i> L.

### **Annexe 10 : Alinéa 10 de l'article. L5141-20 du CSP relatif aux éléments de littérature à fournir afin d'établir l'innocuité d'un médicament vétérinaire (Legifrance 2017).**

*« Lorsque la demande porte sur un médicament d'usage traditionnel et dont les substances actives sont exclusivement une ou plusieurs substances végétales, telles que définies au 1° de l'article R. 5141-1, ou préparations à base de plantes ou une association de plusieurs substances végétales ou préparations à base de plantes, le dossier fourni à l'appui de la demande comporte, outre les données pharmaceutiques, les résultats des essais non cliniques et cliniques appropriés lorsque le demandeur ne peut pas démontrer par référence détaillée à la littérature publiée et reconnue dans la tradition de la médecine phytothérapeutique vétérinaire pratiquée en France ou dans l'Union européenne que le médicament est d'un usage bien établi depuis au moins dix ans dans un Etat membre de l'Union européenne ou dans un autre Etat partie à l'Espace économique européen et qu'il présente toute garantie d'innocuité »*



**Annexe 11 : Article 3, paragraphe 2 du règlement CE 767/2009 relatif à la définition des matières premières pour aliments des animaux (Journal Officiel de l'Union européenne 2009).**

*« produits d'origine végétale ou animale dont l'objectif principal est de satisfaire les besoins nutritionnels des animaux, à l'état naturel, frais ou conservés, et les dérivés de leur transformation industrielle, ainsi que les substances organiques ou inorganiques, comprenant ou non des additifs pour l'alimentation animale, qui sont destinés à être utilisés pour l'alimentation des animaux par voie orale, soit directement en l'état, soit après transformation, ou pour la préparation d'aliments composés pour animaux ou en tant que supports des prémélanges »*

**Annexe 12 : RÈGLEMENT (CE) N° 1831/2003 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 22 septembre 2003 relatif aux additifs destinés à l'alimentation des animaux, (Journal Officiel de l'Union Européenne 2003).**

*« substances, micro-organismes ou préparations, autres que les matières premières pour aliments des animaux et les prémélanges, délibérément ajoutés aux aliments pour animaux ou à l'eau pour remplir notamment une ou plusieurs des fonctions visées à l'article 5, paragraphe 3 [...]*

3. *L'additif pour l'alimentation animale doit:*

- a) avoir un effet positif sur les caractéristiques des aliments pour animaux;*
- b) avoir un effet positif sur les caractéristiques des produits d'origine animale;*
- c) avoir un effet positif sur la couleur des poissons ou oiseaux d'ornement;*
- d) répondre aux besoins nutritionnels des animaux;*
- e) avoir un effet positif sur les conséquences environnementales de la production animale;*
- f) avoir un effet positif sur la production, le rendement ou le bien-être des animaux, notamment en influençant la flore gastro-intestinale ou la digestibilité des aliments pour animaux, ou*
- g) avoir un effet coccidiostatique ou histomonostatique »*

**Annexe 13 : RÈGLEMENT (CE) N° 767/2009 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 13 juillet 2009 [...] relatif aux aliments diététiques pour les animaux (Journal officiel de l'Union Européenne 2009).**

*« Aliment diététique ou «aliment pour animaux visant des objectifs nutritionnels particuliers», est un aliment pour animaux capable de répondre à un objectif nutritionnel particulier du fait de sa composition particulière ou de son procédé de fabrication particulier, qui le distingue clairement des aliments pour animaux ordinaires. Les aliments pour animaux visant des*

*objectifs nutritionnels particuliers ne comprennent pas les aliments médicamenteux pour animaux au sens de la directive 90/167/CEE.»*

## Annexe 14 : Programme provisionnel du DIE

### Sommaire

OBJECTIFS GENERAUX .....	193
OBJECTIFS SPECIFIQUES .....	193
Généralités autour de la phytothérapie .....	194
Médecine holistique .....	194
Réglementation, législation et responsabilité .....	194
Données de l'évaluation autour de la phytothérapie .....	194
Dangers de la phytothérapie .....	195
Communication en phytothérapie .....	195
Ethnopharmacologie .....	195
Biodiversité .....	196
Botanique .....	196
Pharmacognosie .....	196
Production de phytomédicaments et contrôle qualité .....	197
Galéniques en phytothérapie .....	197
Physiopathologie des grands systèmes et application de la phytothérapie .....	197
Diversité animale et phytothérapie .....	198
Initiation à l'aromathérapie .....	198

### OBJECTIFS GENERAUX

Cette formation vise à indiquer les fondements de la phytothérapie aux vétérinaires. A l'issue de cette formation, le vétérinaire diplômé doit avoir acquis les capacités de :

- Connaître les principales propriétés des plantes médicinales utilisées en phytothérapie vétérinaire et citer les principaux métabolites secondaires actifs les composants
- Raisonner en termes de médecine holistique c'est-à-dire :
  - comprendre la notion de totum de la plante
  - approcher l'individu comme étant un seul système et non un seul organe
- Discerner les différentes galéniques en phytothérapie et la qualité des produits obtenus, de savoir les adapter au type d'animal présenté (carnivore, omnivore, domestique, de production...) et de connaître la législation autour de de l'utilisation d'un tel traitement
- Connaître les dangers et limites de la phytothérapie
- Connaître les domaines thérapeutiques dans lesquels la phytothérapie peut être utilisée, y compris en prévention
- Connaître l'ensemble des pratiques que regroupe la phytothérapie, en particulier l'aromathérapie, leurs intérêts, dangers et limites
- Savoir communiquer sur le sujet auprès des propriétaires d'animaux et répondre à leurs attentes

### OBJECTIFS SPECIFIQUES

### Généralités autour de la phytothérapie

L'objectif général de cet enseignement est de pouvoir apporter une définition claire de la phytothérapie, de connaître son histoire et sa place dans la société moderne.

Cet objectif sera atteint en réalisant une présentation générale de la phytothérapie sous forme de conférences et/ou cours magistraux.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) La définition de la phytothérapie
- 2) L'historique de la phytothérapie
- 3) La définition d'une plante médicinale ou drogue végétale
- 4) Les listes de plantes médicinales inscrites dans la Pharmacopée européenne et française
- 5) La différence entre aromathérapie, gemmothérapie et phytothérapie

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront être capables :

- 1) D'expliquer ce qu'est la phytothérapie à leurs clients
- 2) Pouvoir se référer aux listes des plantes médicinales de la Pharmacopée européenne

### Médecine holistique

L'objectif général de cet enseignement est d'appréhender la notion de médecine holistique versus médecine conventionnelle.

Cet objectif sera atteint par la présentation de cette autre façon d'aborder un organisme malade et par un exposé sur la notion de *totum* de la plante. Un travail dirigé autour de cas cliniques constituera un complément non négligeable à la maîtrise de cette notion et à l'intégration de l'approche holistique.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) Ce que signifie le *totum* de la plante
- 2) La définition de médecine holistique
- 3) D'autres médecines holistiques que la phytothérapie

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront être capable de :

- 1) Nommer le totum d'un certain nombre de plantes médicinales incontournables D'aborder un organisme malade de façon globale, savoir retirer les éléments clés à l'origine des signes cliniques observés et les lister
- 2) De faire le lien entre les éléments clés ci-avant et les totums de plantes afin de trouver la ou les plantes médicinales à utiliser

### Réglementation, législation et responsabilité

L'objectif général de cet enseignement est de pouvoir fournir des données concernant la réglementation autour de l'utilisation de la phytothérapie et la responsabilité du vétérinaire prescrivant ces plantes.

Cet objectif sera atteint grâce à une présentation des textes de lois encadrant l'utilisation de la phytothérapie suivant le produit à base de plante concerné et une démarche à suivre pour utiliser la phytothérapie de manière légale et correcte.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) La définition du médicament vétérinaire phytothérapeutique ?
- 2) La réglementation encadrant l'utilisation des produits à bases de plantes (les phytomédicaments et l'avis récent de l'ANSES, les matières premières à base de plantes, les biocides, les additifs, les compléments alimentaires et notion d'AMM avec dossier allégé pour les plantes à « usage traditionnel »...)
- 3) La place de la prescription de plantes médicinales dans la cascade thérapeutique
- 4) La problématique de l'utilisation des plantes médicinales pour les animaux de productions (pas de LMR définies)

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront être capable de :

- 1) Prescrire dans le respect de la réglementation
- 2) Trouver les informations d'actualité et validées en matière de phytothérapie

### Données de l'évaluation autour de la phytothérapie

L'objectif général de cet enseignement est de pouvoir analyser, intégrer et argumenter des données de la recherche fondamentale appliquée à la phytothérapie.

Cet objectif sera atteint grâce à une présentation de l'actualité en matière de recherche en phytothérapie (humaine et vétérinaire), à l'analyse d'articles scientifiques mis à disposition sur la plateforme du DIE et à la discussion autour des démarches de standardisation des essais cliniques en phytothérapie.

Il paraît fondamental que chaque autre objectif spécifique de la formation soit illustré de données scientifiques récentes et facilement accessible aux candidats.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) les contraintes de la recherche clinique dans le domaine de la phytothérapie :
- 2) La notion d' « Evidence Based Medicine »
- 3) Les principaux centres de recherches en phytothérapie
- 4) Les principales plantes étudiées

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront être capable de :

- 1) Pouvoir exercer un esprit critique dans l'analyse des essais cliniques en phytothérapie
- 2) Trouver des sources fiables (livres, sites internet, etc...) en matière de recherche en phytothérapie
- 3) De manipuler aisément ces données scientifiques afin de s'en servir comme soutien à l'utilisation de la phytothérapie au quotidien
- 4) D'associer une méthodologie scientifique basée sur l'exemple des recherches fondamentales cliniques, à leur pratique courante

### Dangers de la phytothérapie

L'objectif général de cet enseignement est d'apporter les notions de phytotoxicologie indispensables dans la bonne pratique de la phytothérapie.

Cet objectif sera atteint grâce à une présentation générale autour de la phytotoxicologie et de la pharmacovigilance en matière de phytothérapie.

A l'issue de cet enseignement les candidats devront connaître :

- 1) L'existence de la liste B de la pharmacopée des plantes médicinales au rapport bénéfice/risque défavorable
- 2) L'importance des contrôles qualité des plantes médicinales commercialisées (plantes contaminées, plantes dont le nom vernaculaire est le même mais pas le nom latin et risque de toxicité etc...)
- 3) Les interactions médicamenteuses existantes en phytothérapie
- 4) Les plantes interdites pour certains groupes d'animaux

A l'issue de cet enseignement les candidats devront être capables de :

- 1) Déclarer un cas de pharmacovigilance après utilisation de plantes médicinales
- 2) Identifier les circuits de productions contrôlant leurs produits à base de plante
- 3) Nommer des plantes médicinales toxiques

### Communication en phytothérapie

L'objectif général de cet enseignement est de pouvoir communiquer auprès des propriétaires d'animaux, de ses confrères ou d'autres professionnels de la santé, autour de la phytothérapie.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) Les domaines d'application de la phytothérapie vétérinaire (limites dans certaines pathologies ou présentation clinique etc...)
- 2) Les principes de communication de base pour s'adapter au discours du propriétaire
- 3) ....
- 4) Les questions cibles à aborder avec le propriétaire dans le but de la mise en place d'une médecine holistique complète

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront être capables de :

- 1) Proposer des plantes médicinales comme traitement ou comme complément de traitement conventionnel à des propriétaires d'animaux
- 2) Préciser les limites de l'application des plantes médicinales pour certaines pathologies
- 3) Communiquer autour des dangers de l'auto-médication utilisant les plantes médicinales
- 4) Communiquer autour des actualités en matière de recherche en phytothérapie
- 5) Préciser l'importance du résultat observé quant à la pathologie et insister pour avoir des retours (positifs ou négatifs) de l'évolution clinique du patient afin de pouvoir ajuster le traitement rapidement si nécessaire

### Ethnopharmacologie

L'objectif général de cet enseignement est de prendre conscience de ce qu'est l'ethnopharmacologie et comment ce principe sert la phytothérapie aujourd'hui. La notion de zoopharmacognosie sera aussi apportée afin de comprendre l'historique de l'ethnopharmacologie.

Cet objectif sera atteint grâce à une présentation générale sur les savoirs traditionnels à l'origine des médicaments à base de plante. Un lien internet sur la plateforme du DIE permettra d'accéder à un reportage ARTE du 29/08/2014 sur l'automédication animale et permettra de compléter les notions de zoopharmacognosie apportées.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) La définition de l'ethnopharmacologie
- 2) La différence entre l'utilisation des savoirs traditionnels au service de la recherche en pharmacie (dont le but est d'isoler un principe actif extrait d'une plante) et l'utilisation des savoirs traditionnels au service de la phytothérapie moderne (dont le but est l'utilisation de la plante entière)
- 3) Que l'usage de certaines plantes en tant que plante médicinale est accepté grâce à son usage traditionnel (cf listes de plantes de la pharmacopée)

### **Biodiversité**

L'objectif général de cet enseignement est d'apporter les notions de diversité biologique et de protection de cette dernière.

Cet objectif sera atteint en présentant l'importance de la protection de la biodiversité des espèces végétales dans un contexte de production de plantes au service de la phytothérapie.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) La notion de chémotype d'une plante et donc de sa diversité biologique
- 2) L'importance de la génétique des plantes médicinales
- 3) L'importance de la conduite de la culture des plantes pour la phytothérapie (culture biologique ou raisonnée)
- 4) Les plantes médicinales protégées

### **Botanique**

L'objectif général de cet enseignement est de connaître la diversité du monde végétal, la classification des plantes et la réalisation de monographies de plantes. Le but étant de se forger une certaine culture en matière de botanique afin de pouvoir bien connaître les plantes médicinales.

Cet objectif sera atteint grâce à la présentation générale de notions de botanique, classification et présentation de familles importantes de plantes. Cette présentation sera complétée par une visite d'un jardin de plantes et une séance de reconnaissance des principales plantes utilisées en phytothérapie.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) L'histoire de la botanique
- 2) La classification des plantes et la nomenclature de Linnée de façon simplifiée :
- 3) Les principales caractéristiques des familles de plantes et des exemples de plantes médicinales pour chacune d'elles
- 4) Le caractère allergisant, toxique, irritant de certaines plantes

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront être capables de :

- 1) Identifier une plante médicinale
- 2) Nommer une plante toxique
- 3) Lire une flore
- 4) Lire une monographie de plante

### **Pharmacognosie**

L'objectif général de cet enseignement est de fournir les données essentielles en matière de métabolisme primaire et secondaire végétal Et de connaître les principaux métabolites actifs des plantes et leurs rôles en phytothérapie. Dans la mesure du possible, au sein de la même journée de formation, la présentation d'une famille de métabolites secondaires se verra accompagnée d'une application sur un système biologique en particulier.

Les candidats devront avoir conscience que l'apprentissage de la pharmacognosie est la base de l'apprentissage de la phytothérapie. Bien que certains groupes de plantes soient associées à des symptômes caractéristiques, la connaissance des principes actifs les composant est la base de toute prescription phytothérapeutique.

Cet objectif sera atteint grâce à la présentation des différentes familles de métabolites secondaires sous forme de cours magistral, mais aussi lors de la visite d'un musée de pharmacognosie (collections de matières médicales).

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) Les différentes familles de métabolites actifs c'est-à-dire :
- 2) La phytochimie autour de ces composés
- 3) Les principaux rôles des métabolites secondaires actifs au sein des plantes
- 4) Les principaux rôles des métabolites secondaires actifs au service de la phytothérapie

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront être capable de :

- 1) Identifier la structure chimique caractéristique de chaque famille de métabolites actifs
- 2) De fournir un nom de plante médicinale possédant une grande quantité d'un métabolite actif cité
- 3) D'associer une propriété thérapeutique à un métabolite actif donné

### **Production de phytomédicaments et contrôle qualité**

L'objectif général de cet enseignement est de définir comment se fait la production de produits à base de plantes et comment la qualité de ces derniers est contrôlée.

Cet objectif sera atteint grâce à la présentation du circuit des plantes médicinales de la récolte au comptoir : culture, collecte, séchage, transformations, et contrôles associés.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) Les différentes cultures possibles pour la production de plantes médicinales
- 2) Les conditions de collecte en relation avec la notion de « chonopharmacognosie »
- 3) Les conditions de séchage particulières pour la conservation des principes actifs des plantes
- 4) Les conditions de transformations acceptées pour conserver le potentiel thérapeutique des plantes
- 5) Les contrôles de qualité effectués :
- 6) La réalisation de monographies pour chaque plante médicinale

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront être capable de :

- 1) Identifier un produit de phytothérapie de bonne qualité
- 2) Lire une monographie et comprendre l'importance de la chromatographie
- 3) Produire et conserver un produit à base de plante

### **Galéniques en phytothérapie**

L'objectif général de cet enseignement est de présenter les différentes galéniques rencontrées en phytothérapie et leurs caractéristiques.

Cet objectif sera atteint grâce à une présentation générale sur les galéniques en phytothérapie et grâce à un travail pratique autour de la présentation de ces dernières et autour de la réalisation de préparations extemporanées phytothérapeutiques.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) Les différentes parties de plantes utilisées pour la production de produits à base de plantes
- 2) Les différentes formes galéniques des plantes médicinales soient :
- 3) La notion de DER : « Drug to Extract Ratio » ou rapport drogue/extrait natif
- 4) Comment ces formes galéniques sont produites, quelles sont les caractéristiques de chacune d'elles (bases de la pharmacologie et en particulier l'absorption / biodisponibilité et les influences entre la préparation / formulation / voie d'administration), leurs avantages et inconvénients en ce qui concerne les effets thérapeutiques attendus, l'observance et la praticité d'usage
- 5) Les dosages des préparations à base de plantes médicinales

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront être capables de :

- 1) Préparer une solution extemporanée phytothérapeutique
- 2) Adapter le dosage et la galénique à chaque situation thérapeutique donnée

### **Physiopathologie des grands systèmes et application de la phytothérapie**

L'objectif général de cet enseignement est de revoir la physiopathologie de certaines affections au sein d'un organisme vivant afin de se remémorer certains processus biologiques dont les propriétés vont être étudiées pour y attribuer le métabolite actif de la plante correspondant.

Cet objectif sera atteint grâce à la présentation de certaines pathologies affectant les différents systèmes biologiques existant dans un organisme vivant et l'application de la phytothérapie pour chacun d'entre eux.

Ainsi, à l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) La physiopathologie de certaines affections concernant les différents systèmes et les exemples de plantes médicinales utilisables

## Diversité animale et phytothérapie

L'objectif général de cet enseignement est d'apporter des éléments concernant l'obligation d'adaptation de la phytothérapie au patient concerné.

Cet objectif sera atteint en présentant les différents métabolismes observés selon qu'il s'agisse d'un carnivore ou d'un herbivore, d'un animal domestique ou de production... et en essayant d'adapter les traitements de phytothérapie selon ces caractéristiques.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) Les différences de métabolisme entre un carnivore et un herbivore et l'impact sur l'utilisation de la phytothérapie
- 2) Les plantes médicinales interdites chez certains animaux
- 3) Les plantes médicinales interdites pour certains stades physiologiques
- 4) Les difficultés à mettre en place la phytothérapie pour les productions intensives (filières volailles, porcs, veaux de boucherie etc...)
- 5) Les exemples d'application de la phytothérapie chez les NAC
- 6) Les exemples d'application de la phytothérapie chez les oiseaux
- 7) Les exemples d'application de la phytothérapie chez les poissons
- 8) Les exemples d'application de la phytothérapie chez les abeilles

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront être capable de :

- 1) De proposer un traitement à base de phytothérapie pour n'importe quel type d'animal et quelques soit son stade physiologique sans toxicité associée
- 2) Gérer une médecine de population grâce à la phytothérapie

## Initiation à l'aromathérapie

L'objectif général de cet enseignement est d'apporter une initiation à ce qu'est l'aromathérapie, ses domaines d'application, ses effets et ses dangers. Le but n'est pas de présenter de manière précise l'aromathérapie mais d'insister sur le fait qu'il s'agit d'une branche à part de la phytothérapie et que l'étude de cette dernière devra être approfondie par d'autres formations afin de pouvoir la maîtriser totalement.

Cet objectif d'enseignement sera atteint grâce à une présentation de l'aromathérapie sous forme d'initiation.

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront connaître :

- 1) La définition de l'aromathérapie
- 2) La variabilité de la composition des huiles en fonction de plusieurs facteurs (espèces, variété, période de récolte etc ...)
- 3) Comment définir la qualité d'une huile essentielle
- 4) La notion d'aromatogramme et actualités scientifiques sur le sujet
- 5) Les voies d'administration selon l'animal concerné
- 6) Les principales propriétés de certaines huiles (antimicrobiennes, antivirales, antifongiques, antispasmodiques etc...)
- 7) Quelques exemples d'application en médecine vétérinaire (sphère ORL, digestif, dermatologie, ostéo-articulaire, comportement...)
- 8) La toxicité des huiles essentielles et les précautions d'emploi (toxicité aiguë, chronique, risque allergique, conduite à tenir en cas d'intoxication)

A l'issue de cet enseignement, les candidats devront être capable de :

- 1) Informer les propriétaires d'animaux sur la bonne utilisation des huiles essentielles
- 2) Prévenir des risques de toxicité plus importants que lors de l'utilisation de la phytothérapie
- 3) Prescrire un traitement à base d'huiles essentielles
- 4) Identifier une huile essentielle de qualité
- 5) Conserver correctement une huile essentielle

## Annexe 15 : Document maître du DIE de phytothérapie 2018



---

### PRESENTATION DU DIE DE PHYTOTHERAPIE 2018

---



### Préambule

L'obligation de formation continue des vétérinaires (FCV) en tant que devoir déontologique est **inscrite dans le Code de Déontologie vétérinaire. Tout vétérinaire diplômé devra donc assurer l'actualisation de ses connaissances au cours de sa carrière professionnelle.** Le dispositif français s'effectue sur la base du volontariat et la déclaration des vétérinaires se formant.

Depuis 2016, un dossier individuel électronique de formation est mis à la disposition des vétérinaires sur le site internet de l'Ordre (dans l'espace personnel de chaque vétérinaire), dans lequel peuvent être compilés les documents de formation (attestations, factures, listes des ouvrages rédigés, des conférences animées, etc.), et qui contient également un outil permettant de calculer facilement les points acquis pendant la période de 5 ans en cours.

La formation continue des vétérinaires est encadrée notamment par l'article R242-33 XII du Code rural et de la pêche maritime : « *Le vétérinaire acquiert l'information scientifique nécessaire à son exercice professionnel, en tient compte dans l'accomplissement de sa mission, entretient et perfectionne ses connaissances* ».

Il est important qu'un professionnel puisse suivre l'évolution scientifique de sa profession afin de garantir une qualité des soins optimale et sécuritaire.

La création du diplôme inter-école délivré par les écoles vétérinaires permet de proposer une nouvelle formation au titre de la formation continue aux professionnels. (Article R\*812-38 du Code rural).

Afin d'être mis en place, ce projet doit revendiquer un programme détaillé, un budget, des crédits CFCects et doit être présenté par le responsable pédagogique en Conseils des enseignants et de l'Enseignement de la Vie Etudiante (CEVE) à titre de consultation. Ce projet doit être également présenté par le Directeur de l'enseignement et de la pédagogie au Conseil d'Administration (CA) qui devra valider la création de ce diplôme. Le Conseil des Directeurs des ENV sera également consulté en amont.

Un comité pédagogique sera créé et constitué de quatre enseignant-chercheurs (un par école) et d'un représentant de l'AFVP (Association Française des Vétérinaires Phytothérapeutes). Compte tenu de l'organisation annuelle dans un des quatre établissements, l'organisation est confiée à l'enseignant-chercheur correspondant de l'établissement organisateur. Il en sera le responsable pédagogique et le porteur du projet. Il travaille en étroite collaboration avec la DEP/Formation continue qui le guidera et le soutiendra dans les démarches administratives à accomplir et la logistique à déployer.



## TABLE DES MATIERES

1.	RATIONNEL DU DIE DE PHYTOTHERAPIE VETERINAIRE : CONTEXTE ET OBJECTIFS .....	200
1.1.	..... Contexte .....	200
1.2.	..... Objectifs .....	201
2.	PUBLIC CONCERNE .....	202
3.	ORGANISATION DU DIE .....	202
3.1.	..... Contenu de formation .....	202
3.2.	..... Comité pédagogique .....	202
3.3.	..... Organisation .....	203
4.	GESTION DU BUDGET .....	203
4.1.	..... Dépenses .....	203
4.2.	..... Recettes .....	203
5.	MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES ET DE DELIVRANCE DU DIPLOME .....	203
5.1.	..... Modalités de contrôle des connaissances .....	203
5.2.	..... Modalités de délivrance du diplôme .....	203
6.	RESSOURCES PEDAGOGIQUES .....	204

### RATIONNEL DU DIE DE PHYTOTHERAPIE VETERINAIRE : CONTEXTE ET OBJECTIFS

#### Contexte

Depuis quelques années, la popularité et l'engouement pour la phytothérapie humaine et vétérinaire n'ont cessé d'augmenter en France et dans le monde, notamment en raison de la défiance vis-à-vis de les produits pharmaceutiques d'origine synthétique. Le marché actuel en phytothérapie humaine en France affiche une croissance de 14 % pour un chiffre d'affaire de 240 millions d'euros : « 40 % des Français ont recours aux médecines naturelles et 83 % des pharmaciens remarquent une demande plus importante en pharmacie pour les médecines naturelles » [1].

La parution de nombreux ouvrages traitant de l'utilisation des plantes pour leur vertu thérapeutique à destination du public témoigne de cet intérêt. La phytothérapie est considérée comme une médecine naturelle ayant pour objet de traiter les patients dans leur globalité. La phytothérapie peut être utilisée seule, on parlera de médecine alternative, ou associée à de l'allopathie et il s'agit alors d'une médecine complémentaire.

Cette médecine, holistique de par son approche, est déjà beaucoup étudiée, utilisée et reconnue par les vétérinaires dans de nombreux pays. En France, cependant, peu de praticiens l'ont adoptée par manque de connaissances en la matière ou désinformation : un peu moins de 1% des vétérinaires [2] en activité actuellement proposent et utilisent leurs connaissances en matière de phytothérapie dans leur prise en charge thérapeutique et une minorité d'entre eux possèdent une formation ou un diplôme relatif à ce domaine thérapeutique. Le principe de la phytothérapie permet aux cliniciens d'aborder leurs patients de manière beaucoup plus globale et privilégie la prévention. Un de ses enjeux actuels est d'apporter des solutions alternatives et/ou complémentaires à l'usage des

médicaments conventionnels, notamment aux antibiotiques. La phytothérapie pourrait contribuer à la réduction de l'utilisation des antibiotiques et ainsi participer à la lutte contre l'antibiorésistance et c'est pourquoi elle fait partie des thérapies alternatives étudiées par le nouveau plan EcoAntibio 2017-2021.

L'importance du développement des médecines alternatives est souligné par le Centre d'études et de prospective (Service de la statistique et de la prospective) du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt qui spécifie dans un communiqué de 2015, les conditions d'utilisation des thérapies alternatives : « Des formations permanentes adéquates des praticiens et des agriculteurs seront nécessaires si l'on souhaite faciliter leur déploiement » [3].

L'ANSES via son « Evaluation des demandes d'autorisation de mise sur le marché de médicaments vétérinaires à base de plantes » en Février 2016 [4] a également publié son avis en précisant que « Dans un contexte de lutte contre l'antibiorésistance et de recherche d'alternatives thérapeutiques, les possibilités de traitement en phytothérapie doivent être enrichies pour répondre à ces attentes. ».

D'autres instances se sont prononcées sur le sujet comme l'Académie Vétérinaire de France qui présente parmi les objectifs à atteindre afin d'optimiser l'utilisation des préparations à base de plantes, celui d'instaurer une « formation spécifique des prescripteurs et d'une information adaptée aux utilisateurs des préparations à base de plantes destinées à être administrées aux animaux de production. » [5].

Enfin l'OMS a développé son point de vue concernant les médecines traditionnelles dont la phytothérapie afin d'aider les pays à déterminer la meilleure façon de promouvoir la santé et de protéger les consommateurs qui souhaitent recourir à ces produits [6]. Le premier axe envisagé est de « renforcer la base de connaissances via des politiques nationales appropriées qui comprennent et reconnaissent le rôle et le potentiel de la médecine traditionnelle ». Le rapport rajoute que « Les États Membres devraient définir et mieux comprendre la médecine traditionnelle dans leur propre contexte national en identifiant les formes de médecines traditionnelles utilisées, en définissant leurs utilisateurs, en analysant les raisons de leur utilisation et en déterminant les besoins actuels et futurs ».

L'importance de développer ces connaissances prend toute sa place au sein du monde médical et de ses perspectives en matière de traitements vétérinaires.

Face à une telle demande de la part de la clientèle et face aux volontés des grandes instances, les vétérinaires se retrouvent pour la plupart démunis faute de disposer d'une formation spécifique. A ce jour, les écoles vétérinaires n'offrent pas durant le cursus de formation en phytothérapie, et celles proposées, en formation continue, par les facultés de pharmacie et de médecine ne sont pas totalement adaptées à la pratique vétérinaire. Malgré le manque de formation dispensée, on compte plus de 24 thèses d'exercice vétérinaires soutenues en France en relation avec la phytothérapie depuis 1991 dont plus de la moitié ces cinq dernières années. Ceci démontre l'intérêt de la jeune génération pour cette thérapeutique et représente autant de connaissances accumulées en phytothérapie dans les 4 écoles et constitue sans doute un socle pour initier la mise en place d'un diplôme d'école.

C'est dans ce contexte que les représentants des Unités de Pharmacie-toxicologie, Pharmacologie, d'Alimentation/Nutrition et Botanique des 4 écoles ENV souhaitent prendre l'initiative d'enseigner la phytothérapie vétérinaire en créant un diplôme inter-école. Il s'agira d'apporter au vétérinaire le socle de connaissances nécessaires à la pratique de la phytothérapie moderne ainsi qu'une reconnaissance de sa qualification. La création d'un DIE de phytothérapie vétérinaire représente un moyen de préciser les règles de bonnes pratiques d'utilisation de la plante médicinale.

Ce DIE s'appuiera sur des connaissances pratiques et scientifiques basées sur des publications indexées (>700 articles référencés dans le domaine, incluant des essais cliniques). Le programme enseigné permettra au vétérinaire d'acquérir des compétences solides en matière de phytochimie, de pharmacologie sur les principes actifs des drogues végétales et leurs règles de prescription.

[1] : étude businesscoot : Annabell Cravo, chef de groupe Phytothérapie/Aromathérapie pour la marque Naturactive des Laboratoires Pierre Fabre

[2] : Vétérinaire proposant la phytothérapie dans leur cabinet d'après l'annuaire ROY de 2017

[3] : extrait de « Les antibiorésistances en élevage : vers des solutions intégrées »

[4] : Avis de l'Anses, Saisine n°2014-SA-008 : Evaluation des demandes d'autorisation de mise sur le marché de médicaments vétérinaires à base de plantes

[5] : « Avis concernant les conditions d'utilisation en France, des préparations à base de plantes chez les animaux de production » du 03 Juin 2010

[6] : « Stratégie pour la médecine traditionnelle pour 2014-2023 »

## Objectifs

A l'issue de la formation les participants seront capable de :

- Elaborer un protocole de traitement phytothérapeutique approprié et administrer ce traitement dans l'intérêt des patients et en tenant compte des preuves disponibles.
- Expliquer le protocole de traitement phytothérapeutique, présenter les résultats escomptés avec leurs limites.
- Prescrire un traitement phytothérapeutique en lien avec le diagnostic et l'état général des patients, en le justifiant d'un point de vue médical, pharmaceutique, environnemental et de santé publique.
- Réaliser une préparation phytothérapeutique adéquate dans le respect des bonnes pratiques
- Assurer un suivi phytothérapeutique (observance, adaptation, remise en cause, inefficacité thérapeutique, déclaration des effets indésirables).

Ce DIE n'a en aucun cas la prétention de faire acquérir aux praticiens des compétences pour proposer des traitements qui se substituent à des traitements conventionnels déjà validés, et notamment pour des pathologies aiguës et d'évolution rapide.

### PUBLIC CONCERNE

Peuvent être admis à suivre ces formations les candidats titulaires :

- De tout diplôme permettant l'exercice de la médecine et de la chirurgie des animaux en France selon la réglementation en vigueur ;
- D'un diplôme de vétérinaire d'un pays tiers reconnu équivalent par le conseil d'orientation et de formation.

L'expérience clinique est un atout afin d'appréhender les cas dans leur globalité, toutefois aucune obligation n'est imposée pour ce point. C'est pourquoi, les étudiants vétérinaires de 5<sup>ème</sup> année pourront suivre la formation après examen de leur demande par le comité pédagogique et dans la limite des places disponibles.

Le nombre de place est limité à 25 candidats retenus après examen de leur dossier.

Une connaissance de la langue anglaise *a minima* suffisante pour lire, comprendre et synthétiser les articles scientifiques qui pourront être étudiés est nécessaire.

Certains professionnels de santé n'ayant pas les diplômes requis pourront être inscrits après examen de leur dossier sur une liste d'attente. Ils pourront être admis à suivre l'enseignement dans la limite des places disponibles et dans le cadre de la formation attestante uniquement.

### ORGANISATION DU DIE

#### Contenu de formation

- o Le référentiel de formation est détaillé en annexe.
- o 120 heures au total dont 4h de travaux pratiques TP et 8h de TD
- o 4 modules de 5 jours (une semaine) sur 12 mois + travail personnel
- o Crédit de formation continue exprimés en ECTS : 34
- o Coefficient de connaissance : 5

Calcul des CFC <sub>ECTS</sub> (pour les formations s'adressant à des vétérinaires)			
Nombre d'heures		Coefficient d'Apprentissage	Total
Exposés :	108	× 1	108
Démonstration :	0	× 1.5	0
TD :	8	× 2	16
TP :	4	× 3	12
Sous-Total 1 :			136
Sous-Total 1 X Coefficient de connaissance* = Sous-Total 2 :			136 x 5 = 680
*Sanction de la formation par : - Attestation de présence : coeff. De connaissance = 1 - Attestation de réussite : coeff. De connaissance = 2 - Diplôme Ecole : coeff. De connaissance = 5 - Diplôme Etat : coeff. De connaissance = 5			
Sous-Total 2 / 20 = Nombre de CFC <sub>ECTS</sub> pour la formation : (arrondir à 2 décimales)			34

#### Comité pédagogique

Le comité pédagogique est chargé de mettre en place le programme et veille à la notoriété, l'agrément et l'évaluation des intervenants. Ce comité délibère sur l'autorisation à suivre le DIE par les candidats, après examen de leur dossier. Il valide les évaluations des connaissances et attribue le diplôme d'école.

Le comité pédagogique est composé d'un enseignant chercheur de chacune des quatre écoles. Le comité est complété par un représentant de l'Association Française des Vétérinaires Phytothérapeutes (AFVP) dont l'objectif est de promouvoir la phytothérapie auprès des vétérinaires et de développer l'enseignement de la phytothérapie. Dans chaque école, l'enseignant chercheur membre du comité pédagogique, coordonne la session se déroulant dans son établissement.

EnvA :

Dr Sébastien Perrot, Maitre de conférences en Pharmacie-Toxicologie.  
Tel 01 49 73 59 20  
[sebastien.perrot@vet-alfort.fr](mailto:sebastien.perrot@vet-alfort.fr)

Oniris :

Dr Yassine Mallem, Maitre de conférences en Pharmacologie et Toxicologie.  
Tel 02 40 68 76 27  
[yassine.mallem@oniris-nantes.fr](mailto:yassine.mallem@oniris-nantes.fr)

VetagroSup :

Dr Caroline Prouillac, Maitre de conférences en Pharmacie-Toxicologie.  
Tel 04 78 87 27 69  
[caroline.prouillac@vetagro-sup.fr](mailto:caroline.prouillac@vetagro-sup.fr)

ENVT :

Dr Nathalie Priymenko, Maitre de Conférences en Nutrition - Alimentation et Botanique appliquée  
Tel 05 61 19 39 07  
[n.priymenko@envt.fr](mailto:n.priymenko@envt.fr)

AFVP :

Dr Patrick CONESA, Docteur en médecine vétérinaire et président de l'AFVP

### Organisation

Le DIE est organisé tous les ans en alternance dans chacune des écoles vétérinaires. L'enseignant responsable est en charge de l'organisation et de la gestion de la formation dans son établissement. La gestion, l'organisation et la gestion financière (y compris les bénéfices) sont de la responsabilité de l'école qui organise.

### GESTION DU BUDGET

#### Dépenses

Les dépenses liées à l'organisation du DIE sont estimées à 26 500 €. Les dépenses comprennent la rémunération des intervenants, les déplacements et hébergements des intervenants, les frais de publicité, reprographies, l'achat de matériel pédagogique, les frais de transport (visite), les pauses café, les frais de gestion de structures.

#### Recettes

Les recettes sont générées par les inscriptions. Le coût de la formation par candidat a été évalué à 3 000€. La formation est donc rentable dès l'inscription de 14 candidats.

### MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES ET DE DELIVRANCE DU DIPLOME

#### Modalités de contrôle des connaissances

Obligation d'assiduité aux enseignements et aux visites. Evaluation diagnostique et formative pendant la conférence sous forme de quizz interactifs. Evaluation sommative numérique quelques jours après la fin de chaque module (ou au début du module suivant) sur la plateforme LMS : Learning Management System du DIE.

Rédaction d'un mémoire présentant quatre cas cliniques traités uniquement en phytothérapie ou en l'utilisant en complément de la médecine conventionnelle. Le mémoire sera déposé sur la plateforme LMS il sera évalué par les pairs avant d'être validé par un membre de l'équipe pédagogique.

#### Modalités de délivrance du diplôme

Le diplôme est délivré après validation de la formation.

La formation est validée lorsque le candidat :

- a validé l'ensemble des 4 évaluations sommatives numériques.
- a validé son mémoire présentant les cas cliniques

La possibilité est offerte aux candidats de suivre le DIE sur plusieurs années (dans une limite de 2 ans). Les semaines de formation et les cas cliniques validés sont conservés d'une année sur l'autre.

Une fois le diplôme obtenu, le candidat est bien évidemment invité à continuer à envoyer des cas cliniques résolus ou non grâce à la phytothérapie et faire part de ses commentaires concernant les cas. Ainsi un forum de discussion mettant en relation permanente les vétérinaires formés et les intervenants de la formation pourra être établi et à l'origine d'une très grande richesse quant aux retours sur expérience.

## RESSOURCES PEDAGOGIQUES

- Conférences animées par des conférenciers reconnus et sélectionnés par le comité pédagogique.
- Travaux dirigés et travaux pratiques de mise en application.
- Visites pédagogiques
- Plate-forme d'apprentissage en ligne (LMS : Learning Management System)
- Système d'interactivité en cours (système de vote interactif)
- Base de données Phyto'Vet

## Annexe 16 : Grille d'évaluation des cas clinique à traiter en phytothérapie

### Cas clinique traité en phytothérapie

Chaque cas clinique devra être renseigné selon le tableau suivant. Des illustrations (photographies, radiographies, images échographiques etc...) pourront être jointes. Une fois le tableau complété, ce document sera à enregistrer sur la plateforme pédagogique. Le cas clinique sera évalué par un membre de l'équipe pédagogique. Nous rappelons que 4 cas cliniques sont à effectuer pour une validation de la formation : chacun des cas devra concerner des appareils différents (dermatologie, rhumatologie, cardiologie, digestif, système nerveux, ...) et au moins un cas de pathologie chronique sera traité.

Commémoratifs	Il s'agit de répertorier (c'est à dire, recueillir et hiérarchiser) les éléments marquants des antécédents et des modes d'évolution ayant précédés et accompagnés la pathologie en cours	
Examen clinique	L'examen clinique doit s'envisager sur un mode individuel et dans sa globalité et non sur la prise en compte d'un simple dysfonctionnement organique.	
Examens complémentaires	Le candidat doit être raisonné et apporter les éléments nécessaires à la compréhension de l'état global du fonctionnement de l'individu. Ils faciliteront ainsi la démarche diagnostique	
Diagnostic différentiel	Le diagnostic différentiel est indispensable, à la condition qu'il traduise un état physiopathologique justiciable d'une Phytothérapie clinique individualisée Il ne s'agit pas de se substituer à un spécialiste mais de traiter des syndromes grâce à la Phytothérapie	
Mécanismes physiopathologiques	1 -Il faut ici étayer la démarche diagnostique et mettre en lumière les différents étages des dysfonctionnements (cellulaires, organiques et enfin individuels). 2-Il est nécessaire de déboucher sur un certain nombre d'actions thérapeutiques à entreprendre.	
Matière médicale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Justifier les actions thérapeutiques à l'aune des connaissances en pharmacognosie.</li> <li>2. Etablir une liste de plantes pour chacune de ces actions, 4 au minimum pour chacune d'entre elles.</li> <li>3. Identification des plantes par leur classification botanique et les parties utiles</li> </ol>	
Proposition de traitement en phytothérapie	Plantes proposées	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Justifier son choix en fonction des actions thérapeutiques</li> <li>2. Identifier le ou les extraits utilisés : Citer le ou les procédés d'extraction ainsi que la C% en traceurs connus ou reconnus justifiant les actions</li> </ol>
	Ordonnance	Etablir une ordonnance conforme à la législation sur la pharmacie vétérinaire

	Modalités et durée du traitement	Justifier si possible au regard des connaissances pharmacologiques concernant les extraits utilisés.
Proposition de traitement conventionnelle si nécessaire	Le cas échéant	
Suivi thérapeutique	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A court terme pour les cas aigus (2 -8 -15 jours et les examens justifiant une amélioration due à la phytothérapie</li> <li>2. A moyen et long terme pour les cas chroniques ; Stabilisation Et gestion des poussées aiguës inévitables</li> </ol>	
Analyse rétrospective	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A comparer éventuellement avec les cas similaires traités auparavant : <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Acceptation par le client</li> <li>b. Observance</li> <li>c. Résultats obtenus</li> <li>d. Analyse comparée des coûts</li> </ol> </li> <li>2. Les points à améliorer</li> <li>3. Les perspectives</li> </ol>	

## Annexe 17 : Programme quotidien du DIE de phytothérapie 2018

Les horaires sont proposés ici à titre indicatifs mais peuvent être modifiés selon les intervenants et leur disponibilité sur plusieurs jours. (Rappel : après chaque semaine de formation, les candidats devront s'évaluer en ligne la semaine suivante (date à fixer))

### Module 1 :

	Horaires	Thème	Précisions	Intervenants	Salle
LUNDI	9h-10h30	Introduction	Présentation générale de la formation et tour de table des participants		
	11h-12h30	Généralités en phytothérapie	Définitions, historique, notions de Pharmacopée française et européenne		
	14h-15h30	Réglementation partie 1	Rappel de la définition du médicament vétérinaire, réglementation autour des produits à base de plantes, place de la prescription de la phytothérapie dans la cascade thérapeutique, notions de LMR et animaux de production		
	16h-17h30				
MARDI	9h-10h30	Ethnopharmacologie	Définition, utilisation des savoirs traditionnels au service des médicaments à base de plantes, usages traditionnels et phytothérapie		
	11h-12h30	Biodiversité	Notion de chémotype, importance de la génétique des plantes médicinales, culture raisonnée ou biologique, plantes médicinales protégées		
	14h-15h30	Médecine holistique	Définitions, notion de totum, totums de plantes médicinales incontournables, importance de l'approche globale d'un individu		
	16h-17h30	Introduction à la botanique	Historique, classification rapide et exemple de plante médicinale pour chaque groupe, (importance des noms latins, caractères allergisants, toxiques, irritants de certaines		

			plantes)		
M E R C R E D I	9h-10h30	Botanique : reconnaissance de plante	Notions clés de reconnaissances de plantes, Utilisation d'une flore, reconnaissance des plantes toxiques, savoir lire une monographie de plante		
	11h-12h30	Botanique : Physiologie végétales et phytothérapie	Notions de physiologie végétales et productions de métabolites primaires et secondaires et application en nutrition		
	13h30-15h30	Visite du Jardin des Plantes	Division en deux groupes si possible : une visite pour le premier groupe et un groupe en reconnaissance de plantes médicinales (à organiser avec les responsables du Jardin des plantes ou avec les coordinateurs de la formation)		
	16h-18h	Atelier reconnaissance de plantes			
J E U D I	9h-10h30	Aromathérapie	Principales propriétés de certaines huiles (antimicrobiennes, antivirales, antifongiques, antispasmodiques etc...).		
	11h-12h30	Classes thérapeutiques des huiles essentielles	Application en médecine vétérinaire (sphère ORL, digestif, dermatologie, ostéo-articulaire, comportement...)		
	14-15h30	Voies d'administration et posologies	Préparation d'une huile essentielle, voie d'administration, dangers, toxicité et précautions d'emploi (toxicité aiguë, chronique, risque allergique, conduite à tenir en cas d'intoxication)		
	16h-17h30	Actualités en recherche en aromathérapie et indication au choix d'un produit de qualité	Aromatogrammes et recherche, chémotypages et qualité des huiles essentielles		
V E N D R E D I	9h-10h30	Introduction à la pharmacognosie	Définitions, historique, métabolites primaires et secondaires au service des plantes puis au service de la phytothérapie, principales classes de métabolites d'intérêts et voies de biogénèse. Métabolites primaires et utilisation en phytothérapie (il y en a peu et cela pourrait s'apparenter à un cours de nutrition) Causes de variations de l'expression des métabolites II.		
	11h-12h30	Principales familles chimiques et plantes majeures 1	Notions de phytogalénique. Stabilité, propriétés physicochimiques, possibilité de dosage en fonction de ces caractéristiques. Extrait de plante vs huiles essentielles		
	14-15h30	Principales familles chimiques et plantes majeures 2	Les composés phénoliques provenant de la voie des shikimates : phénols simples, acides phénols et coumarines et plantes à polyphénols		
	16h-17h30				

**Module 2 :**

	Horaires	Thème	Précisions	Intervenants	Salle
	9h-10h30	Règlementation partie 2	Rappel de la définition du médicament vétérinaire, réglementation autour des produits à base de plantes, place de la prescription de la phytothérapie dans la cascade thérapeutique, notions de LMR et animaux de production		
	11h-12h30				
	14h-15h30	Données de l'évaluation autour de la phytothérapie	Etat des lieux, difficultés des essais cliniques, notion de preuve traditionnelle. Guide de réalisation d'essais		
	16h-17h30				
	9h-10h30	Principales familles chimiques et plantes majeures 3	Les composés phénoliques provenant de la voie des shikimate et des polyacétates : flavonoïdes , anthocyanes , tanins et lignanes et principales plantes médicinales		
	11h-12h30				
	14h-15h30	Visite musée pharmacognosie	Visite musée de la pharmacognosie : collections de matières médicale, historique, actualités de recherche...		
	16h-17h30		Lecture commentées d'articles 2 groupes (2 articles)		
	9h-10h30	Principales familles chimiques et plantes majeures 4	Les terpènes et stéroïdes : terpénoïdes de faible poids moléculaires : monoterpènes et sesquiterpènes, les phénylpropanoïdes, les iridoïdes, les diterpènes, les triterpènes et saponines stéroïdiennes, les tétraterpénoïdes ou caroténoïdes, les lactones sesquiterpènes, les résines et plantes médicinales associées		
	11h-12h30				
	14h-15h30	Pathologies néphro-urinaires	Phytothèque des affections urinaires et rénales. Plantes à action gynécologique Cystite chez le chien, calculs rénaux chez le chat, insuffisance rénale etc...		
	16h-17h30				
	9h-10h30	Pathologies digestives	Physiopathologie digestive (hépatique, intestinal, gastrique...) et phytothèque associée. Exemples des diarrhées chez les veaux, de la constipation chronique chez le chat, gestion des hépatites chroniques, coliques et ulcères gastriques chez le cheval...		
	11h-12h30				
	14-15h30	Pathologies de la reproduction	Rappel de physiopathologie de la reproduction, phytothèque associée et exemples (essais de contrôle des mammites chez la vache, problème de retour en chaleur ou gestion de la fertilité, gestion autour de la mise bas, pseudo-lactation nerveuse de la chienne, infections génitales)		
	16h-17h30				
	9h-10h30	Principales familles chimiques et plantes majeures 5	Les alcaloïdes et hétérosides ou glycosides (glycosides cardiotoniques et anthracéniques) et plantes médicinales associées		
	11h-12h30				
	14h-15h30	Communication autour de la phytothérapie	Domaines d'application de la phytothérapie dans le traitement d'un animal malade et limites, effet de mode des médecines dites « naturelles » et dangers de l'automédication, comment proposer un traitement de phytothérapie, stratégies de discours autour d'un sujet épineux		
	16h-17h30				



Lecture commentées d'articles 2 groupes (2 articles)

**Module 3 :**

	Horaires	Thème	Précisions	Intervenants	Salle
<b>LUNDI</b>	9h-10h30	Médecine préventive et phytothérapie	Rappel de physiopathologie autour de l'immunité (immunité et infectiologie), plantes du système immunitaire et antibio-résistance. Aromathérapie.		
	11h-12h30				
	14h-15h30	Notion de drainage et applications	Notion de drainage et application à travers les différentes pathologies observables en médecine vétérinaire		
	16h-17h30				
<b>MARDI</b>	9h-10h30	Notion de Galénique en phytothérapie	Parties de plantes utilisées, formes galéniques (poudres de plantes ou plantes sèches, tisanes, extraits de plantes, macérâts glycérisés, sirops, crèmes...) et caractéristiques pharmacologiques (absorption, biodisponibilité et les influences entre la préparation / formulation / voie d'administration), notion de DER : « Drug to Extract Ratio », dosages		
	11h-12h30	Voies d'administration et posologies	Protocoles thérapeutiques (voies d'administration, posologies, précautions d'emploi, etc...)		
	14h-15h30	TP préparation extemporanées à base de plantes	Division en deux groupes puis échange Préparation extemporanées et aspect pratiques (commandes, conservation, choix de la galénique etc....)		
	16h-17h30	TD cas cliniques et choix des dosages	TD cas cliniques : application des notions de totums, choix des plantes, de la galénique, des dosages etc...		
<b>MERCREDI</b>	9h-10h30	Pathologies cardio-respiratoires	Rappel de physiopathologie cardio-respiratoires, phytothèque associée et exemples : Insuffisance cardiaque chronique chez le chien/chat, gestion des oedèmes, syndrome type coryza chez le chat, gestion des problèmes pulmonaires chez le veau, gestion de l'emphysème chez le cheval...		
	11h-12h30				
	14h-15h30	Pathologies en dermatologie	Rappel de physiopathologie en dermatologie, phytothèque associée et exemples (Soutien lors de DAPP, syndrome hépato-cutané, pyodermites, parasitoses...)		
	16h-17h30				
<b>JEUDI</b>	9h-10h30	Production de phytomédicaments et qualité	Cultures et conditions de collecte : notion de « chonopharmacognosie », conditions de séchage et de transformation et conservation des principes actifs, contrôles de qualités (analytique de la drogue végétale, de la préparation à base de plante, du médicament à base de plante), réalisation des monographies de plantes		
	11h-12h30				
	14h-15h30	Pathologies du système endocrinien	Rappel de physiopathologie du système endocrinien, phytothèque associée et exemples (Soutien à la pathologie de Cushing chez le cheval, soutien au diabète chez le chat/chien etc...)		
	16h-17h30				
<b> VENDRE</b>	9h-10h30	Pathologies autour de l'appareil locomoteur	Rappel de physiopathologie du système locomoteur, phytothèque associée et exemples (le cheval fourbu, les douleurs articulaires et arthrose du vieux chien, tendinites et inflammations ligamentaires...)		
	11h-12h30				

D I	14h-15h30	Oncologie	Cancérologie : en fonction de différents types de cancer. exemples de prises en charge. Phytothérapie, mycothérapie Accompagnement d'un traitement conventionnel lors de pathologies lourdes, la phytothérapie en cancérologie		
	16h-17h30				

**Module 4 :**

	Horaires	Thème	Précisions	Intervenants	Salle
L U N D I	9h-10h30	Particularités d'espèces animales et phytothérapie	Différences de métabolismes carnivore/herbivore et conséquences galénique, pharmacologique et thérapeutique, Utilisation des plantes médicinales chez les populations animales à risque (jeunes, âgés, gestation, lactation, insuffisances hépatique et rénale)....  Combinaisons phytothérapie / traitements conventionnels		
	11h-12h30	Diversité de production animale et phytothérapie	Productions intensives et phytothérapie (antibio-résistances, galéniques, médecine holistique et médecine de population etc...)		
	14h-15h30	Application de la phytothérapie chez les espèces inhabituelles	Application de la phytothérapie chez les NAC, oiseaux, poissons, abeilles et exemples		
	16h-17h30				
M A R D I	9h-10h30	Comportement et affections du système nerveux	Rappel de physiopathologie du comportement, phytothèque associée et exemples : Cystite idiopathique du chat, gestion du stress et de l'anxiété, accompagnement du vieux		
	11h-12h30				
	14h-15h30	Analyse critique des études cliniques	Exemples d'analyses sur quelques grands remèdes de phytothérapie (Valériane, Millepertuis, Ginkgo...), démarches de standardisation, des essais cliniques, exercer un esprit critique dans l'analyse des essais		
	16h-17h30	Particularités de la recherche en phytothérapie	Découverte médicament versus découverte drogue médicinale Techniques de recherche et limites de la phytopharmacologie		
M E R C R E D I	9h-10h30 11h-12h30	Danger de la phytothérapie	Phytovigilance/toxicovigilance, toxicité des principes actifs, interactions médicamenteuses Cas cliniques Distribution d'articles en groupes		
	16h-17h30	Gemmothérapie	Définition de la gemmothérapie et principales applications		
	16h-17h30	Constituer un dossier	Dans l'état actuel de la législation, comment monter un dossier de preuve pour un nouveau produit ?		
J E U D I	9h-10h30	Recherche et prospective	Méthodes en Omics. Qu'en attendre ?		
	11h-12h30				
	14h-15h30	REVISIONS	REVISION : plage libre ou cas cliniques et entraînements		
	16h-17h30				
V E N D	9h-10h30	Evaluation du DIE	Evaluation sous forme de QCM/QROC et cas clinique		
	11h-12h30	Correction de l'examen	Correction collective et échanges de questions autour des cas		

R E D I	14h-15h30	Ateliers échanges de pratiques	Echanges de pratiques professionnelles sous forme d'atelier ou de présentation de confrères (retour sur expérience de la formation, cas cliniques résolus, etc...)		
	16h-17h30	Bilan de formation	Comment créer une base de données de cas cliniques à partir de la plateforme en ligne, création d'un forum d'échange, base de données Phyto'Vet et utilisation, contact avec des organismes, laboratoires de phytothérapie...		

Bilan des heures de cours magistraux:

- Réglementation/Législation : 6h
- Galénique : 3h
- Botanique : 4.5h
- Pharmacognosie : 16.5h
- Physiopathologies spéciales (+ phytothérapie et pathologies lourdes et application de la phytothérapie à d'autres espèces) : 33h
- Aromathérapie : 6h
- Données de la science : 6h
- Notions de phytothérapie (définition, communication, dangers, médecine holistique, diversité d'espèce, diversité en production animales) : 12h
- Production de phytomédicaments : 3h
- Médecine préventive et notion de drainage en phytothérapie : 6h
- Gemmothérapie : 3h
- Ethnopharmacologie : 1h30
- Biodiversité : 1h30
- Plage révision : 3h
- Evaluation certificative et correction : 3h
- Bilan de formation : 3h

Bilan des heures de TP/TD :

- TP : 4h
  - o 2h de reconnaissance de plantes
  - o 2h de préparations extemporanées
- ID : 8h
  - o 4h de prises de notes et réflexions autour des notions de pharmacognosie au musée de pharmacognosie
  - o 2h de prises de notes et réflexions au jardin des plantes
  - o 2h de cas cliniques à traiter à phytothérapie

⇒ Total : 123h dont 3h de « plage révision »

## Annexe 18 : Fiche d'évaluation de la formation du DIE de phytothérapie 2018

### Fiche d'évaluation de la formation : DIE de Phytothérapie

Nous vous remercions de bien vouloir remplir ce questionnaire dont l'analyse contribuera à l'amélioration de la qualité de nos formations. Cette formalité est indispensable à l'attribution des heures de formation en retour.

#### Formation

Titre :

.....

Date:

.....

Lieu de formation :

.....

#### Le candidat

Nom :

.....

Prénom :

.....

Fonction :

.....

Organisme :

.....

N° ordinal pour les vétérinaires praticiens : .....

#### Echelle d'appréciation

1	2	3	4
• Insuffisant	• Passable	• Bien	• Très bien

#### Organisation et Logistique

Critères d'appréciation	1	2	3	4
Opinion générale				
Accueil				
Locaux				
Répartition et respect des horaires				
Durée suffisante				
Documents fournis				

Moyens pédagogiques				
Taille du groupe				
Relationnel stagiaire/intervenants				

Avez-vous des suggestions ou commentaires sur la partie logistique ? :

.....  
 .....

Qualité de la formation

Critères d'appréciation	1	2	3	4
Opinion générale				
Atteinte de l'objectif				
Sujets et cas abordés				
Qualité scientifique des exposés oraux				
Qualité des activités pratiques				
Participation aux activités pratiques				

Evaluation des interventions

Pour chacune des parties du cours, merci de bien vouloir indiquer votre appréciation

Nom du cours magistral ou des travaux pratiques/dirigés	Fond				Forme				Commentaires
	1	2	3	4	1	2	3	4	Points faibles / Points forts

Commentaires ou suggestions généraux :

.....  
 .....

## Annexe 19 : Gestion du budget de la formation

L'étude prévisionnel du budget nous conduit à envisager la situation extrême afin d'objectiver la somme demandée aux candidats qui serait de 3000€/personne.

Si l'on considère la situation « prévisions hautes » soit 140h de cours magistraux et doublement des heures de TD estimés soient 56 h avec un nombre de candidat de 14 :

- Les recettes : 14 x 3000€ soit 42 000€ de recettes générées par les inscriptions
- Les dépenses :
  - Dépense des intervenants : les interventions se font par vacation ou sur facture dans le cas d'un prestataire et le budget prévisionnel prévoit :
    - 11 640.00 € s'il s'agit d'un fonctionnaire
    - 15 560.00€ s'il s'agit d'un non fonctionnaire, d'un retraité, d'un doctorant, d'un salarié ou d'un non salarié
  - Dépenses d'organisation :
    - Frais publicitaires à définir si une communication spécifique autre que celle incluse dans les services communs (exemple achat encart, plaquette spécifique, objet publicitaire aux participants etc...)
    - Dépenses de fonctionnements, préparation :
      - Reprographie : prévisionnel de 100 €/semaine : soit 400 €
      - Achat matériel pédagogique (sur facture) : 640.00€
      - Frais de visite (transport) : estimé à 300€
    - Restauration :
      - Factures pauses café : deux pause par jour à 5€ la pause soit au total 20 pauses x 5€ x 15 personnes (14 candidats + le formateur) donc 3000 € pour les 4 semaines
      - Factures de restauration (CROUS, autres...) 20 repas x 20 € x 15 personnes soit 6000€ pour les 4 semaines
      - Autres frais de réception (Carrefour et autres enseignes)
    - Déplacement et hébergement des intervenants
      - Frais d'hébergement + transport : prévisionnel d'environ un tiers des frais de vacation soit un budget de 1250€ de frais de déplacement par intervenant par semaine de formation
    - Prélèvement de l'Ecole vétérinaire : Frais de gestion structure 30% des recettes
      - Inclus la gestion administrative (services FC, SRH, financiers, communication, web + MODDLE FC, direction), la mise à disposition de locaux d'accueil (salle de cours/TD + accueil/sanitaires + accès des participants aux bibliothèques et salles informatiques libres ou espace wifi des écoles durant la période de formation)

D'après les calculs effectués il faut donc un minimum de candidats estimés à 14 et ne pas dépasser 140h de cours magistraux et 56 h de TD pour éviter un solde négatif à la fin de la formation.

Les dépenses sont des estimations en fonction du nombre d'heures totales de formation et des tarifs applicables actuellement. Quelques variables peuvent être ajustées à souhait dans cette proposition de budget. Des dépenses sont peut-être non prévues ou sous estimées etc...

Les reliquats éventuellement générés seront à ré-investir automatiquement pour les promotions suivantes.

# Annexe 20 : Fiche descriptive finale de la formation DIE phytothérapie 2018

DIE / PHYTOTHÉRAPIE VÉTÉRINAIRE

## DIPLÔME INTER ÉTABLISSEMENT PHYTOTHÉRAPIE VÉTÉRINAIRE



### PUBLIC CONCERNÉ

Peuvent être admis à suivre cette formation :

- Les candidats titulaires d'un diplôme permettant l'exercice de la médecine et de la chirurgie des animaux en France selon la réglementation en vigueur
- Les candidats titulaires d'un diplôme vétérinaire d'un pays tiers reconnu équivalent par le conseil d'orientation et de formation
- Les étudiants vétérinaires inscrits en 5<sup>ème</sup> année quand les conditions le permettent et sous réserve de places disponibles



### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A l'issue de la formation, l'apprenant sera capable de :

- Elaborer un protocole de traitement phytothérapeutique approprié et administrer ce traitement dans l'intérêt des patients et en tenant compte des preuves disponibles.
- Expliquer le protocole de traitement phytothérapeutique, présenter les résultats escomptés avec leurs limites
- Prescrire un traitement phytothérapeutique en lien avec le diagnostic et l'état général des patients, en le justifiant d'un point de vue médical, pharmaceutique, environnemental et de santé publique.
- Réaliser une préparation phytothérapeutique adéquate dans le respect des bonnes pratiques
- Assurer un suivi phytothérapeutique (observance, adaptation, remise en cause, inefficacité thérapeutique, déclaration des effets indésirables).



### MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

Conférences avec outils d'interactivité / Travaux dirigés et discussions de cas pratiques / Visite de jardin de plantes médicinales / Plateforme d'apprentissage en ligne



### CONDITIONS DE CERTIFICATION

Validation de 4 évaluations sommatives numériques pour les 4 modules de la formation  
Validation d'un mémoire présenté sous forme de cas pratiques de phytothérapie



### RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Ce Diplôme Inter Etablissement est sous la responsabilité à Oniris de l'Unité de Pharmacologie-Toxicologie représentée par le Dr Yassine Mallem, Maître de conférences en Pharmacologie et Toxicologie, associé aux responsables scientifiques du domaine des autres écoles vétérinaires



## PROGRAMME

**MODULE 1 - DU 29 JANVIER AU 2 FÉVRIER**

- Principes généraux de la phytothérapie vétérinaire
- Eléments de botanique et de physiologie végétale
- Eléments d'éthnopharmacologie, de biodiversité et de médecine holistique
- Bases de l'aromathérapie et principes d'utilisation
- Bases réglementaires et règles de prescription (1)
- Eléments de pharmacognosie et plantes médicinales majeures
- Visite d'un jardin de plantes médicinales

**MODULE 2 - DU 21 MAI AU 25 MAI**

- Données de l'évaluation en phytothérapie vétérinaire
- Dangers de la phytothérapie vétérinaire
- Principales familles chimiques et plantes médicinales majeures
- Bases réglementaires et règles de prescription (2)
- Eléments de communication autour de la phytothérapie
- Phytothérapie en pathologies urinaire, digestive et de reproduction

**MODULE 3 - DU 10 AU 14 SEPTEMBRE**

- Eléments de galénique en phytothérapie vétérinaire
- Production de phyto-médicaments et contrôle qualité
- Choix de protocoles thérapeutiques en phytothérapie vétérinaire
- Phytothérapie en médecine préventive
- Phytothérapie en pathologies cardio-respiratoire, dermatologique et ostéo-articulaire
- Phytothérapie en pathologie cancéreuse et endocrinienne

**MODULE 4 - DU 10 AU 14 DÉCEMBRE**

- Particularités d'espèces animales et phytothérapie vétérinaire
- Applications de la phytothérapie chez les espèces animales inhabituelles
- Particularités de la recherche en phytothérapie et lecture critiques d'essais cliniques
- Eléments de gemmothérapie
- Ateliers d'échanges de pratiques
- Phytothérapie et pathologies du système nerveux et troubles comportementaux



## DURÉE

4 MODULES de 5 JOURS / 20 JOURS - 120 HEURES / FÉVRIER à DÉCEMBRE 2018

Ce calendrier est spécifiquement adapté pour les professionnels.



## LIEU

ONIRIS - NANTES



## TARIF

3000 € (Restauration incluse)



## RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS

Service Formation Continue / 02 51 78 55 00 / [formation.continue@oniris-nantes.fr](mailto:formation.continue@oniris-nantes.fr)

<http://www.oniris-nantes.fr> / Rubrique FORMATION CONTINUE



La sélection par le comité pédagogique de la certification se fait sur examen du dossier de candidature et sur entretien éventuel.

Le dossier de candidature peut être téléchargé depuis la page dédiée à la formation dans la rubrique FORMATION CONTINUE et doit être retourné dans le délai indiqué d'ouverture des inscriptions

Service Formation Continue - site de la Géraudière - CS82225 - 44322 Nantes cedex 03  
02 51 78 55 00 - [formation.continue@oniris-nantes.fr](mailto:formation.continue@oniris-nantes.fr)





# Annexe 21 : Dossier d'inscription au DIE de phytothérapie 2018



« Plus notre savoir est partagé, plus il augmente »

## DIE PHYTOTHÉRAPIE VÉTÉRINAIRE DOSSIER DE CANDIDATURE 2017-2018



Remplir ce dossier à l'aide de l'outil informatique et nous le renvoyer par courrier postal.

### 1. CANDIDAT

#### PERSONNEL

Madame     Monsieur    Nom d'usage (marital) : \_\_\_\_\_  
 Nom de naissance : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
 Adresse personnelle : \_\_\_\_\_  
 Code postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_  
 Tél. domicile : \_\_\_\_\_ Tél. portable : \_\_\_\_\_  
 e-mail : \_\_\_\_\_  
 N° de Sécurité Sociale (INSEE ou NIR) : \_\_\_\_\_ (clé)  
 Date de naissance : \_\_\_\_\_ Nationalité : \_\_\_\_\_

#### PROFESSION

Vous êtes : \_\_\_\_\_  
 Salarié du secteur privé     Agent ou Contractuel du secteur public     Profession libérale  
 Demandeur d'emploi     Autre : \_\_\_\_\_  
 Votre profession : \_\_\_\_\_  
 Vos coordonnées professionnelles - Raison sociale :  
 Tél. professionnel : \_\_\_\_\_  
 e-mail : \_\_\_\_\_  
 Adresse : \_\_\_\_\_  
 Code postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

### 2. FORMATION

#### ETUDES, DIPLOMES & FORMATIONS COMPLEMENTAIRES

##### • Formation initiale

Dénomination : \_\_\_\_\_ Année du diplôme : \_\_\_\_\_  
 Ecole, Faculté de : \_\_\_\_\_

##### • Formation complémentaire (Certificats, Diplômes, Modules de formation continue, ...)

Domaine	INTITULE	ANNEE



**DOR MARION**

## **CREATION D'UNE FORMATION CONTINUE DE PHYTOTHERAPIE POUR LES VETERINAIRES**

### **RESUME**

La phytothérapie est une médecine non conventionnelle qui suscite depuis quelques années une certaine popularité et engouement de la part du grand public. La médecine humaine et vétérinaire par les plantes médicinales motive une forte convoitise en raison notamment de la défiance vis-à-vis de les produits pharmaceutiques d'origine synthétique. Pour d'autres raisons, les autorités et même les étudiants en science de façon générale, ont émis le souhait de voir se développer cette thérapie dans les années à venir. L'importance de développer ces connaissances prend toute sa place au sein du monde médical et de ses perspectives en matière de traitements vétérinaires. Cependant, face à une telle demande de la part de la clientèle et face aux volontés des grandes instances, les vétérinaires se retrouvent pour la plupart démunis faute de disposer d'une formation spécifique.

C'est dans ce contexte que les représentants des Unités de Pharmacie-toxicologie, Pharmacologie, d'Alimentation/Nutrition et Botanique des 4 écoles ENV ont souhaité prendre l'initiative d'enseigner la phytothérapie vétérinaire en créant un diplôme inter-école (DIE).

Cette étude retrace la création de ce diplôme depuis des données générales sur la phytothérapie vétérinaire jusqu'à la création des documents de présentation de la formation continue ainsi créée. Un rapide historique général de la phytothérapie et de son enseignement y est aussi présenté ainsi qu'un bilan sur le contexte actuel de l'utilisation de la phytothérapie vétérinaire. Le but de la création de cette formation est d'apporter au vétérinaire le socle de connaissances nécessaires à la pratique de la phytothérapie moderne ainsi qu'une reconnaissance de sa qualification. La création d'un DIE de phytothérapie vétérinaire représente un moyen de préciser les règles de bonnes pratiques d'utilisation de la plante médicinale.

## **CREATION OF A CONTINUOUS PHYTOTHERAPY FORMATION FOR VETERINARIANS**

### **SUMMARY**

Herbal medicine belongs to the group of the *Complementary and alternative medicines* (CAVM) and for some years has attracted a certain popularity and enthusiasm from the general public. Herbal human and veterinary medicine motivates a strong desire due in particular to the lack of confidence in pharmaceutical products of synthetic origin. For other reasons, authorities and even students of science in general, have expressed the wish to see this therapy develop in the years to come. The importance of developing this knowledge takes its place within the medical world and its prospects for veterinary treatments. However, faced with such demand from the clientele and the wishes of the major authorities, veterinarians are, for the most part, penniless with no specific training.

It is in this context that the representatives of the Pharmacy, Toxicology, Pharmacology, Food / Nutrition and Botanical Units of the 4 ENV schools wanted to take the initiative to teach veterinary herbal medicine by creating an inter-school diploma (DIE).

This study recounts the creation of this diploma from general data on veterinary herbal medicine until the creation of the documents of presentation of the continuing training thus created. A brief history of herbal medicine and its teaching is also presented and a review of the current context of the use of veterinary herbal medicine. The aim of this training course is to provide the veterinarian with the knowledge base necessary for the practice of modern herbal medicine as well as an acknowledgment of his qualification. The creation of a DIE of veterinary herbal medicine represents a means of specifying the rules of good practice for the use of the medicinal plant.

### **MOTS CLES**

- Enseignement
- Formation continue
- Diplôme inter-école
- Phytothérapie
- Thérapie complémentaire et alternative
- Plantes médicinales
- Pharmacognosie

### **KEY WORDS**

- Teaching
- Continuing education
- Inter-school diploma
- Herbal medicine
- Complementary and alternative therapy
- Medicinal plants
- Pharmacognosy