



**HAL**  
open science

# Infections urinaires récidivantes : problématique de l'utilisation répétée d'antibiotiques et alternatives par phytothérapie, homéopathie et aromathérapie

Nada Montfort

## ► To cite this version:

Nada Montfort. Infections urinaires récidivantes : problématique de l'utilisation répétée d'antibiotiques et alternatives par phytothérapie, homéopathie et aromathérapie. Sciences pharmaceutiques. 2019. dumas-02057491

**HAL Id: dumas-02057491**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02057491v1>**

Submitted on 5 Mar 2019

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

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

THESE PRESENTEE ET PUBLIQUEMENT SOUTENUE  
DEVANT LA FACULTE DE PHARMACIE DE MARSEILLE

LE 27 FEVRIER 2019 A 18H

PAR

Mlle MONTFORT Nada

Né(e) le 27 novembre 1991 à Martigues (Bouches-du-Rhône)

EN VUE D'OBTENIR

LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

**INFECTIONS URINAIRES RECIDIVANTES :  
PROBLEMATIQUE DE L'UTILISATION REPETEE  
D'ANTIBIOTIQUES ET ALTERNATIVES PAR  
PHYTOTHERAPIE, HOMEOPATHIE ET  
AROMATHERAPIE.**

**JURY :**

Président : Dr ELIAS Riad

Membres : Dr BAGHDIKIAN Béatrice  
Dr PRATICCI ARNAUD Sylvie

27 Boulevard Jean Moulin – 13385 MARSEILLE Cedex 05  
Tel. : 04 91 83 55 00 – Fax : 04 91 80 26 12

## **ADMINISTRATION :**

<i>Doyen :</i>	Mme Françoise DIGNAT-GEORGE
<i>Vice-Doyens :</i>	M. Jean-Paul BORG, M. François DEVRED, M. Pascal RATHELOT
<i>Chargés de Mission :</i>	Mme Pascale BARBIER, M. David BERGE-LEFRANC, Mme Manon CARRE, Mme Caroline DUCROS, Mme Frédérique GRIMALDI
<i>Conseiller du Doyen :</i>	M. Patrice VANELLE
<i>Doyens honoraires :</i>	M. Jacques REYNAUD, M. Pierre TIMON-DAVID, M. Patrice VANELLE
<i>Professeurs émérites :</i>	M. José SAMPOL, M. Athanassios ILIADIS, M. Jean-Pierre REYNIER, M. Henri PORTUGAL
<i>Professeurs honoraires :</i>	M. Guy BALANSARD, M. Yves BARRA, Mme Claudette BRIAND, M. Jacques CATALIN, Mme Andrée CREMIEUX, M. Aimé CREVAT, M. Bernard CRISTAU, M. Gérard DUMENIL, M. Alain DURAND, Mme Danielle GARÇON, M. Maurice JALFRE, M. Joseph JOACHIM, M. Maurice LANZA, M. José MALDONADO, M. Patrick REGLI, M. Jean-Claude SARI
<i>Chef des Services Administratifs :</i>	Mme Florence GAUREL
<i>Chef de Cabinet :</i>	Mme Aurélie BELENGUER
<i>Responsable de la Scolarité :</i>	Mme Nathalie BESNARD

## **DEPARTEMENT BIO-INGENIERIE PHARMACEUTIQUE**

Responsable : Professeur Philippe PICCERELLE

## **PROFESSEURS**

BIOPHYSIQUE	M. Vincent PEYROT M. Hervé KOVACIC
GENIE GENETIQUE ET BIOINGENIERIE	M. Christophe DUBOIS
PHARMACIE GALENIQUE, PHARMACOTECHNIE INDUSTRIELLE, BIOPHARMACIE ET COSMETIQUE	M. Philippe PICCERELLE

## MAITRES DE CONFERENCES

BIOPHYSIQUE

M. Robert GILLI  
Mme Odile RIMET-GASPARINI  
Mme Pascale BARBIER  
M. François DEVRED  
Mme Manon CARRE  
M. Gilles BREUZARD  
Mme Alessandra PAGANO

GENIE GENETIQUE ET BIOTECHNOLOGIE

M. Eric SEREE-PACHA  
Mme Véronique REY-BOURGAREL

PHARMACIE GALENIQUE, PHARMACOTECHNIE INDUSTRIELLE,  
BIOPHARMACIE ET COSMETOLOGIE

M. Pascal PRINDERRE  
M. Emmanuel CAUTURE  
Mme Véronique ANDRIEU  
Mme Marie-Pierre SAVELLI

NUTRITION ET DIETETIQUE

M. Léopold TCHIAKPE

## A.H.U.

THERAPIE CELLULAIRE

M. Jérémy MAGALON

## ENSEIGNANTS CONTRACTUELS

ANGLAIS

Mme Angélique GOODWIN

## DEPARTEMENT BIOLOGIE PHARMACEUTIQUE

Responsable : Professeur Philippe CHARPIOT

## PROFESSEURS

BIOCHIMIE FONDAMENTALE, MOLECULAIRE ET CLINIQUE

M. Philippe CHARPIOT

BIOLOGIE CELLULAIRE

M. Jean-Paul BORG

HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE

Mme Françoise DIGNAT-GEORGE  
Mme Laurence CAMOIN-JAU  
Mme Florence SABATIER-MALATERRE  
Mme Nathalie BARDIN

MICROBIOLOGIE

M. Jean-Marc ROLAIN  
M. Philippe COLSON

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE, HYGIENE ET  
ZOOLOGIE

Mme Nadine AZAS-KREDER

## MAITRES DE CONFERENCES

BIOCHIMIE FONDAMENTALE, MOLECULAIRE ET CLINIQUE

Mme Dominique JOURDHEUIL-RAHMANI  
M. Thierry AUGIER  
M. Edouard LAMY  
Mme Alexandrine BERTAUD  
Mme Claire CERINI  
Mme Edwige TELLIER  
M. Stéphane POITEVIN

HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE

Mme Aurélie LEROYER  
M. Romaric LACROIX  
Mme Sylvie COINTE

MICROBIOLOGIE

Mme Michèle LAGET  
M. Michel DE MEO  
Mme Anne DAVIN-REGLI  
Mme Véronique ROUX  
M. Fadi BITTAR  
Mme Isabelle PAGNIER  
Mme Sophie EDOUARD  
M. Seydina Mouhamadou DIENE

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE, HYGIENE ET ZOOLOGIE

Mme Carole DI GIORGIO  
M. Aurélien DUMETRE  
Mme Magali CASANOVA  
Mme Anita COHEN

BIOLOGIE CELLULAIRE

Mme Anne-Catherine LOUHMEAU

## A.H.U.

HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE

M. Maxime LOYENS

## DEPARTEMENT CHIMIE PHARMACEUTIQUE

Responsable : Professeur Patrice VANELLE

## PROFESSEURS

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION

Mme Catherine BADENS

CHIMIE PHYSIQUE - PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES

M. Philippe GALLICE

CHIMIE MINERALE ET STRUCTURALE -  
CHIMIE THERAPEUTIQUE

M. Pascal RATHELOT  
M. Maxime CROZET

CHIMIE ORGANIQUE PHARMACEUTIQUE

M. Patrice VANELLE  
M. Thierry TERME

PHARMACOGNOSIE, ETHNOPHARMACOLOGIE, HOMEOPATHIE

Mme Evelyne OLLIVIER

**MAITRES DE CONFERENCES**

BOTANIQUE ET CRYPTOLOGIE, BIOLOGIE CELLULAIRE	Mme Anne FAVEL Mme Joëlle MOULIN-TRAFFORT
CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	Mme Catherine DEFOORT M. Alain NICOLAY Mme Estelle WOLFF Mme Elise LOMBARD Mme Camille DESGROUAS
CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. David BERGE-LEFRANC M. Pierre REBOUILLON
CHIMIE THERAPEUTIQUE	Mme Sandrine FRANCO-ALIBERT Mme Caroline DUCROS M. Marc MONTANA Mme Manon ROCHE
CHIMIE ORGANIQUE PHARMACEUTIQUE HYDROLOGIE	M. Armand GELLIS M. Christophe CURTI Mme Julie BROGGI M. Nicolas PRIMAS M. Cédric SPITZ M. Sébastien REDON
PHARMACOGNOSIE, ETHNOPHARMACOLOGIE, HOMEOPATHIE	M. Riad ELIAS Mme Valérie MAHIOU-LEDDET Mme Sok Siya BUN Mme Béatrice BAGHDIKIAN

**MAITRES DE CONFERENCE ASSOCIES A TEMPS PARTIEL (M.A.S.T.)**

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	Mme Anne-Marie PENET-LOREC
CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. Cyril PUJOL
DROIT ET ECONOMIE DE LA PHARMACIE	M. Marc LAMBERT
GESTION PHARMACEUTIQUE, PHARMACOECONOMIE ET ETHIQUE PHARMACEUTIQUE OFFICINALE, DROIT ET COMMUNICATION PHARMACEUTIQUES A L'OFFICINE ET GESTION DE LA PHARMAFAC	Mme Félicia FERRERA

**A.H.U.**

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	M. Mathieu CERINO
--	-------------------

**ATER**

CHIMIE ANALYTIQUE	M. Charles DESMARCHELIER
CHIMIE THERAPEUTIQUE	Mme Fanny MATHIAS

**DEPARTEMENT MEDICAMENT ET SECURITE SANITAIRE**

Responsable : Professeur Benjamin GUILLET

**PROFESSEURS**

PHARMACIE CLINIQUE	Mme Diane BRAGUER M. Stéphane HONORÉ
PHARMACODYNAMIE	M. Benjamin GUILLET
TOXICOLOGIE GENERALE	M. Bruno LACARELLE
TOXICOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT	Mme Frédérique GRIMALDI

**MAITRES DE CONFERENCES**

PHARMACODYNAMIE	M. Guillaume HACHE Mme Ahlem BOUHLEL M. Philippe GARRIGUE
PHYSIOLOGIE	Mme Sylviane LORTET Mme Emmanuelle MANOS-SAMPOL
TOXICOCINETIQUE ET PHARMACOCINETIQUE	M. Joseph CICCOLINI Mme Raphaëlle FANCIULLINO Mme Florence GATTACECCA
TOXICOLOGIE GENERALE ET PHARMACIE CLINIQUE	M. Pierre-Henri VILLARD Mme Caroline SOLAS-CHEsNEAU Mme Marie-Anne ESTEVE

**A.H.U.**

PHARMACIE CLINIQUE	M. Florian CORREARD
PHARMACOCINETIQUE	Mme Nadège NEANT

## **CHARGES D'ENSEIGNEMENT A LA FACULTE**

Mme Valérie AMIRAT-COMBRALIER, Pharmacien-Praticien hospitalier

M. Pierre BERTAULT-PERES, Pharmacien-Praticien hospitalier

Mme Marie-Hélène BERTOCCHIO, Pharmacien-Praticien hospitalier

Mme Martine BUES-CHARBIT, Pharmacien-Praticien hospitalier

M. Nicolas COSTE, Pharmacien-Praticien hospitalier

Mme Sophie GENSOLLEN, Pharmacien-Praticien hospitalier

M. Sylvain GONNET, Pharmacien titulaire

Mme Florence LEANDRO, Pharmacien adjoint

M. Stéphane PICHON, Pharmacien titulaire

M. Patrick REGGIO, Pharmacien conseil, DRSM de l'Assurance Maladie

Mme Clémence TABELLE, Pharmacien-Praticien attaché

Mme TONNEAU-PFUG, Pharmacien adjoint

M. Badr Eddine TEHHANI, Pharmacien – Praticien hospitalier

M. Joël VELLOZZI, Expert-Comptable

Mise à jour le 22 février 2018

## REMERCIEMENTS

**A Monsieur le Dr ELIAS Riad,** Président du jury et Directeur de thèse,

Pour avoir accepté de m'accompagner dans ce travail, pour vos précieux conseils, votre aide et pour votre présence au sein de ce jury, je vous remercie.

**A Madame le Dr BAGHDIKIAN Béatrice,**

Pour avoir accepté de faire partie du jury, je vous remercie.

**A Madame le Dr PRATICCI Sylvie,**

Pour avoir partagé ton savoir et ton expérience avec moi. Je suis fière d'avoir appris le métier de pharmacien à tes côtés, fière de te connaître et d'autant plus heureuse de t'avoir comme amie. Tu es une personne exceptionnelle. Un immense merci d'avoir accepté de faire partie du jury.

**A mes parents,**

Pour votre soutien infaillible et votre présence en toutes circonstances. Vous m'avez permis d'en arriver là aujourd'hui, et pour cela je vous en serai toujours reconnaissante. Je vous aime.

**A mon frère et ma sœur,**

Anys, pour être la personne géniale que tu es aujourd'hui, pour ton sourire, ta bienveillance, ta gentillesse, ta patience... même si l'âme de Monsieur Freeman rôde parfois en toi et que tu aimes toujours me taquiner, j'aime ces moments qu'on passe ensemble. Merci pour tout cela.

Bieb, pour avoir toujours été présente malgré la distance qui nous séparait durant mon enfance. Pour ton soutien, tes conseils, ta douceur et ton rôle de grande sœur appliqué à la perfection. Tu as forgé la personne que je suis aujourd'hui, et grâce à toi, je suis toujours aussi fan de Diablo. Et ça, c'est top ! Merci pour tout.

Je vous aime.

### **A mes amis d'enfance, mes amis de faculté,**

Lisa et Aurélia, vous avez été mes piliers durant la PACES, une année difficile durant laquelle on a pu se soutenir et où votre présence a été indispensable. Je pense qu'on a les mêmes souvenirs de Cap'Etudes... et qu'on ne les oubliera jamais. Merci pour tout.

Simon, pour avoir contribué à rendre mes soirées étudiantes plus fun, pour tes déguisements aléatoires et pour ton abonnement aux rattrapages... mais aussi pour être encore présent aujourd'hui malgré la distance. Merci !

Lise et Cédric, mes amis d'enfance. Je pourrais rédiger un pavé tellement on a de souvenirs en commun. Je vous remercie de faire partie de ma vie depuis tout ce temps.

### **A Christine et Pascal,**

Parce que vous avez contribué à l'élaboration et à la finition de cette thèse.

Christine, pour le temps que tu as passé au travail de relecture et de correction.

Pascal, pour ce fabuleux livre que tu m'as offert qui m'a énormément aidée dans mon travail : « *Du bon usage des plantes qui soignent* » de Jacques Fleurentin. Pour cela, je vous remercie.

### **A Thibaut,**

Pour être aussi présent, pour ton soutien, ta patience et tes encouragements depuis le début. Les mots ne seront pas assez forts pour te dire combien je suis heureuse de t'avoir à mes côtés. Vivre avec toi est un réel bonheur au quotidien, tous ces moments partagés sont uniques et précieux. Merci pour tout ce que tu m'apportes. Je t'aime au-delà des étoiles. Câlin de loutre !

***« L'Université n'entend donner aucune approbation, ni improbation aux opinions émises dans les thèses. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs. »***

---

# SOMMAIRE

---

1	Introduction .....	17
2	L'appareil urinaire féminin .....	17
2.1	Les reins .....	18
2.1.1	Le glomérule .....	20
2.1.2	Le tubule .....	21
2.2	Les uretères .....	21
2.3	La vessie .....	21
2.4	L'urètre .....	22
2.5	Anatomie fonctionnelle de la miction .....	22
3	L'infection urinaire basse ou cystite .....	23
3.1	Définition .....	23
3.2	Physiopathologie .....	26
3.3	Diagnostic.....	26
3.3.1	La bandelette urinaire .....	27
3.3.2	L'ECBU : Examen Cytobactériologique des Urines .....	29
3.3.3	L'antibiogramme .....	30
3.3.4	Examens complémentaires.....	31
3.4	Epidémiologie.....	31
3.5	Facteurs favorisants .....	31
3.6	Facteurs protecteurs.....	32
3.7	L'importance de la flore vaginale .....	33
3.8	Complications .....	33
3.9	Mesures hygiéno-diététiques.....	34
4	Cystite et antibiothérapie.....	35
4.1	Recommandations.....	35
4.1.1	Cystite simple.....	35
4.1.2	Cystite compliquée.....	35
4.1.3	Cystite récidivante.....	36
4.2	Mécanismes d'action des traitements antibiotiques.....	37

4.3	Effets indésirables principaux .....	38
4.4	Limites de l'antibiothérapie .....	38
4.5	Aspect écologique .....	39
4.5.1	Impact chimique .....	39
4.5.2	Impact physique .....	40
5	Cystite et phytothérapie .....	41
5.1	Définition .....	41
5.2	Histoire .....	41
5.3	Formes d'utilisation.....	43
5.4	La Bruyère .....	44
5.4.1	Histoire.....	44
5.4.2	Botanique.....	45
5.4.3	Drogue végétale et composition chimique .....	45
5.4.4	Propriétés.....	46
5.4.5	Utilisation .....	46
5.5	La Busserole .....	47
5.5.1	Histoire.....	47
5.5.2	Botanique.....	47
5.5.3	Drogue végétale et composition chimique .....	48
5.5.4	Propriétés.....	49
5.5.5	Utilisation .....	49
5.6	Le Karkadé .....	50
5.6.1	Histoire.....	50
5.6.2	Botanique.....	50
5.6.3	Drogue végétale et composition chimique .....	51
5.6.4	Propriétés.....	52
5.6.5	Utilisation .....	53
5.7	Le Maïs.....	53
5.7.1	Histoire.....	53
5.7.2	Botanique.....	53
5.7.3	Drogue végétale et composition chimique .....	54
5.7.4	Propriétés.....	54
5.7.5	Utilisation .....	55
5.8	Le Genévrier.....	55

5.8.1	Histoire.....	55
5.8.2	Botanique.....	55
5.8.3	Drogue végétale et composition chimique .....	56
5.8.4	Propriétés.....	57
5.8.5	Utilisation .....	57
5.9	La Canneberge.....	58
5.9.1	Histoire.....	58
5.9.2	Botanique.....	58
5.9.3	Drogue végétale et composition chimique .....	59
5.9.4	Propriétés.....	59
5.9.5	Utilisation .....	60
5.10	La phytothérapie en pratique.....	60
6	Cystite et aromathérapie .....	62
6.1	Définition .....	62
6.1.1	Entraînement à la vapeur d'eau .....	62
6.1.2	Distillation sèche .....	62
6.1.3	Procédé mécanique .....	63
6.2	Généralités sur les huiles essentielles.....	63
6.3	Histoire .....	64
6.4	L'aromathérapie en pratique.....	65
6.5	L'Arbre à thé.....	67
6.5.1	Histoire.....	67
6.5.2	Botanique.....	67
6.5.3	Drogue végétale et composition chimique .....	68
6.5.4	Propriétés.....	68
6.5.5	Utilisation .....	69
6.6	Le Laurier noble.....	69
6.6.1	Histoire.....	69
6.6.2	Botanique.....	70
6.6.3	Drogue végétale et composition chimique .....	70
6.6.4	Propriétés.....	71
6.6.5	Utilisation .....	71
6.7	Le Cannelier de Chine.....	71
6.7.1	Histoire.....	71

6.7.2	Botanique.....	72
6.7.3	Droge végétale et composition chimique .....	73
6.7.4	Propriétés.....	73
6.7.5	Utilisation .....	73
6.8	Le Thym vulgaire.....	74
6.8.1	Histoire.....	74
6.8.2	Botanique.....	74
6.8.3	Droge végétale et composition chimique .....	75
6.8.4	Propriétés.....	76
6.8.5	Utilisation .....	76
6.9	L'Origan compact .....	76
6.9.1	Histoire.....	76
6.9.2	Botanique.....	77
6.9.3	Droge végétale et composition chimique .....	77
6.9.4	Propriétés.....	78
6.9.5	Utilisation .....	78
6.10	La Sarriette des montagnes .....	78
6.10.1	Histoire.....	78
6.10.2	Botanique.....	79
6.10.3	Droge végétale et composition chimique .....	80
6.10.4	Propriétés.....	80
6.10.5	Utilisation .....	80
7	Cystite et homéopathie .....	81
7.1	Définition de l'homéopathie .....	81
7.2	Origines.....	82
7.3	Fabrication.....	82
7.3.1	Les dilutions hahnemanniennes.....	82
7.3.2	Les dilutions korsakoviennes .....	83
7.4	Formes homéopathiques.....	83
7.5	Principes.....	84
7.5.1	La similitude .....	84
7.5.2	L'Infinitésimal .....	85
7.5.3	L'individualisation.....	85
7.6	Les traitements homéopathiques.....	86

7.6.1	Cantharis.....	86
7.6.2	Colibacillinum.....	86
7.6.3	Lycopodium clavatum .....	86
7.6.4	Mercurius corrosivus .....	87
7.6.5	Pareira brava .....	87
7.6.6	Sarsaparilla .....	87
7.6.7	Sepia officinalis .....	88
7.6.8	Staphysagria .....	88
7.6.9	Terebenthina.....	88
7.6.10	Uva ursi.....	89
7.6.11	Benzoicum acidum.....	89
7.6.12	Capsicum annum .....	89
7.6.13	Pulsatilla.....	90
7.6.14	Sérum anticolibacillaire .....	90
7.6.15	Thuya occidentalis .....	90
7.7	Intérêt et place de l'homéopathie.....	90
8	Quelques cas cliniques .....	92
9	Conclusion .....	96
10	Bibliographie .....	97

## **Les abréviations**

**ADN** : *Acide désoxyribonucléique*

**AVK** : *Antivitamines K*

**DHPS** : *Dihydroptéroate synthétase*

**ECBU** : *Examen cytobactériologique des urines*

**HE** : *Huile essentielle*

**HV** : *Huile végétale*

**kDa** : *Kilodalton*

**MT** : *Monoterpénique*

**PABA** : *Acide para-aminobenzoïque*

**PLP** : *Protéines de liaisons à la pénicilline*

**ST** : *Sesquiterpénique*

**SPILF** : *Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française*

**TM** : *Teinture mère*

**UFC** : *Unité formant colonie*

# 1 Introduction

De nos jours, les infections urinaires sont un véritable problème de santé publique puisqu'à l'heure actuelle, de nombreux patients en sont victimes et notamment les femmes, parfois de façon répétée tout au long de leur existence et avec des risques de complications non négligeables. De nouveaux traitements sont régulièrement découverts, et nous sommes en perpétuelle recherche du traitement miracle. Dans le cadre de cette pathologie, de plus en plus d'études se consacrent aux thérapies alternatives dites naturelles, à l'exemple de la phytothérapie ou de l'homéopathie, qui présentent de nombreux avantages avec bien moins d'inconvénients que les médicaments allopathiques.

Ainsi, dans un premier temps et après avoir présenté l'anatomie de l'appareil urinaire féminin, j'expliquerai pourquoi les antibiotiques ne doivent pas être un traitement systématique en détaillant leurs mécanismes d'action, leurs avantages et inconvénients. L'objectif final sera de faire le point sur l'intérêt de la phytothérapie, l'aromathérapie et l'homéopathie dans la prise en charge des cystites, en détaillant leurs modes de fonctionnement et l'utilisation des produits décrits.

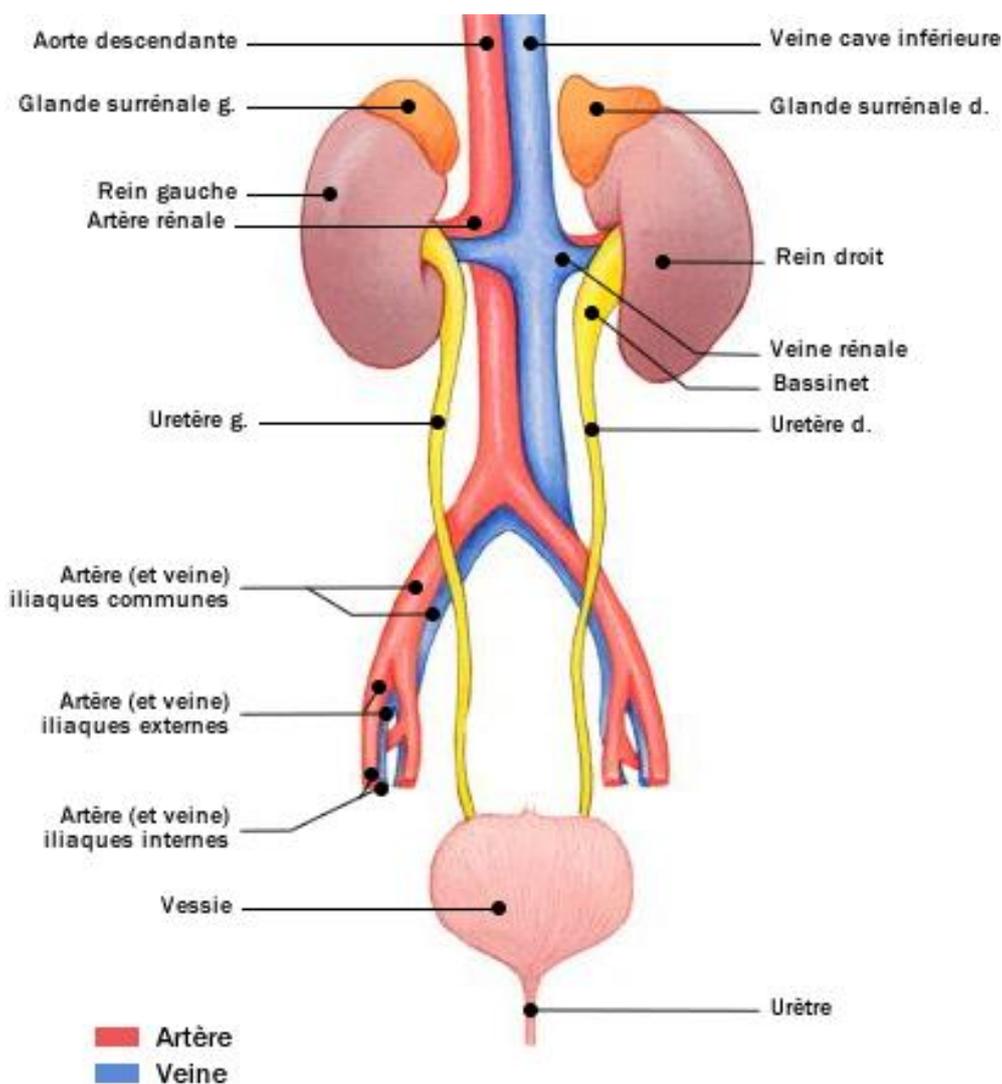
## 2 L'appareil urinaire féminin

Il est constitué de plusieurs organes (Figure 1) :

- 2 reins
  - 2 uretères
- } *Haut appareil urinaire*
- 1 vessie
  - 1 urètre
- } *Bas appareil urinaire*

Chacun de ces composants va jouer un rôle propre dans la production et l'évacuation des urines, ce qui permet l'élimination des déchets ainsi que le maintien de l'homéostasie de l'organisme. (1)

Figure 1 : L'appareil urinaire



## L'appareil urinaire

[www.cloudschool.org](http://www.cloudschool.org)

### 2.1 Les reins

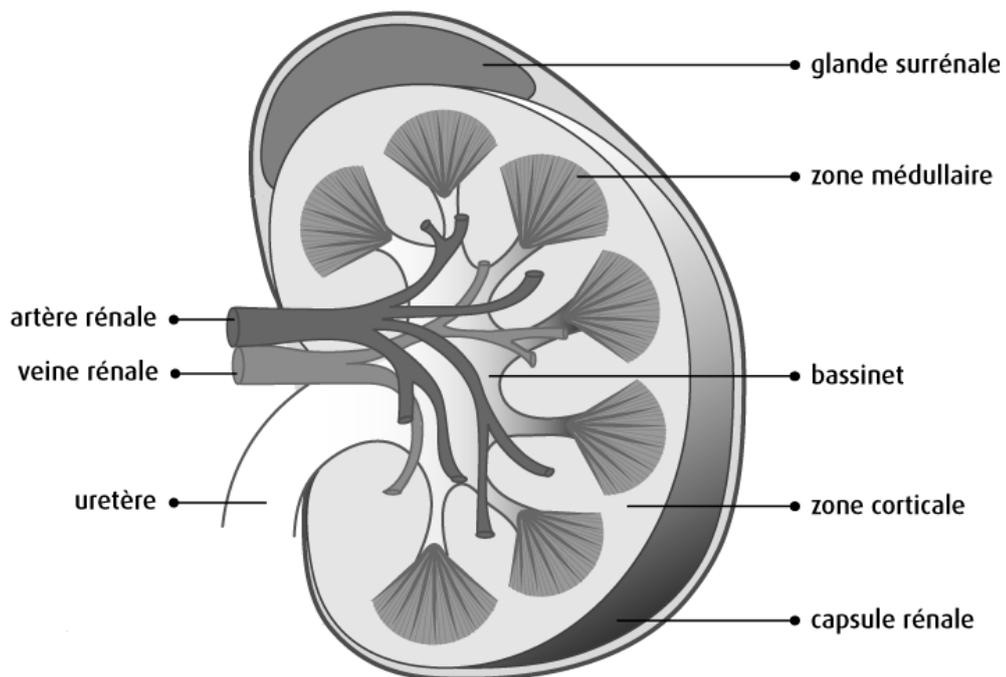
Situés dans la région lombaire, de part et d'autre de la colonne vertébrale, les reins ont plusieurs fonctions capitales. Richement vascularisés, ils nettoient le sang des déchets organiques mais sécrètent également des hormones ainsi que des enzymes, comme la rénine ou l'érythropoïétine. Ils permettent d'assurer l'équilibre osmotique et hydroélectrolytique de l'organisme, l'élimination des toxines ainsi que la régulation de la pression artérielle.

Chaque rein est composé de deux parties :

- Une partie corticale, externe : richement vascularisée
- Une partie médullaire, interne : composée d'éléments appelés les « pyramides de Malpighi » sur lesquelles se trouve le calice, qui s'ouvre sur le bassinet, poche membraneuse par laquelle arrivent les urines avant de passer dans l'uretère.

Ces deux parties ont un rôle de filtre sélectif pour la formation de l'urine.

Figure 2 : Coupe transversale du rein



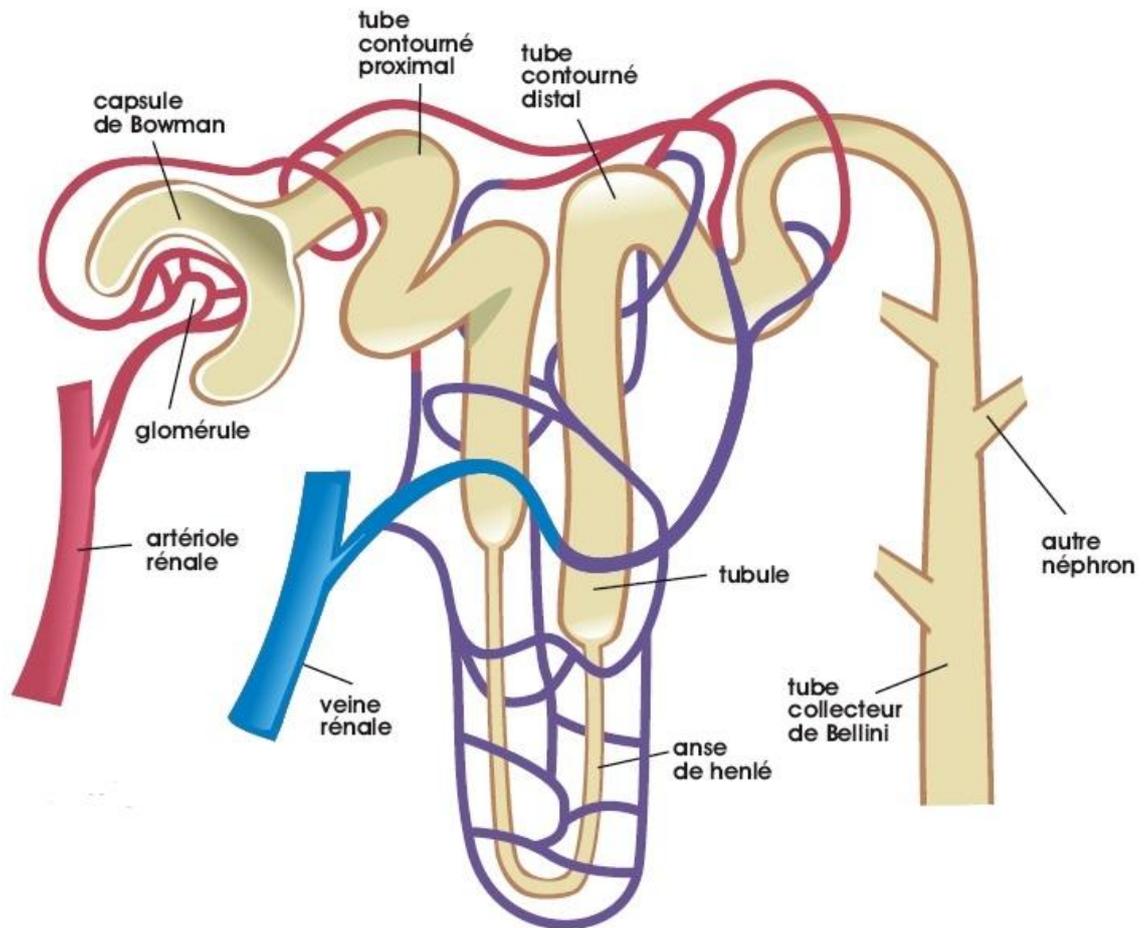
[www.cancer.ca](http://www.cancer.ca)

L'unité structurelle et fonctionnelle du rein est le néphron, lui-même constitué de deux parties :

- Un glomérule rénal
- Un tubule rénal

Chaque rein contient un million de néphrons, et c'est l'ensemble de ces néphrons qui filtre le sang et produit l'urine. (1)

Figure 3 : Anatomie du néphron



www.cloudschool.org

### 2.1.1 Le glomérule

La formation de l'urine débute à l'intérieur du néphron, au niveau du glomérule rénal, où sont filtrés l'eau, les acides aminés et d'autres électrolytes au niveau de la capsule de Bowman. Le sang est apporté dans le glomérule par l'artère afférente, qui se divise en artérioles. Par la suite, la filtration du sang de l'artériole vers la capsule de Bowman se fait en fonction de la taille des molécules dissoutes : si le poids moléculaire (PM) dépasse les 68 kDa (globules rouges et blancs, protéines...) la molécule ne passera pas la barrière, idem si elle est chargée négativement.

En revanche, l'eau, les électrolytes et toute autre petite molécule (glucose, urée, acides aminés...) vont pouvoir passer, constituant ainsi le filtrat. Par la suite, seulement 1% de ce filtrat sera excrété sous forme d'urine, les 99 autres étant réabsorbés au niveau sanguin.

Ce processus aboutit à la formation de l'urine primitive : en moyenne, on en produit 180 litres par jour. Cette urine primitive se dirige à l'intérieur du tubule. (1)

### *2.1.2 Le tubule*

Une fois dans le tubule, l'urine primitive va successivement passer par le tube contourné proximal, l'anse de Henlé, le tube contourné distal, pour finir dans le tube collecteur.

Tout ce processus mène à une modification de l'urine primitive :

- Durant le passage par le tube contourné proximal riche en capillaires, il va y avoir réabsorption d'eau, d'électrolytes et de molécules par transport actif, osmose ou diffusion passive
- Dans l'anse de Henlé, il va y avoir réabsorption d'eau par osmose dans la branche descendante. Dans la branche ascendante, il va y avoir réabsorption d'électrolytes par transport actif
- Dans le tube contourné distal, ce sont les hormones anti-diurétiques (ADH) qui vont contrôler la réabsorption, afin de déterminer si davantage de sels doivent être réabsorbés ou non
- Dans le tube collecteur, l'ADH joue également ce rôle de régulateur. C'est là que l'urine va être excrétée par l'uretère.

## **2.2 Les uretères**

Dans le prolongement des reins se situent les uretères, structures tubulaires qui s'étendent jusqu'à la vessie, mesurant entre 25 et 35cm. Leur rôle est de conduire les urines du rein à la vessie en effectuant des mouvements péristaltiques.

## **2.3 La vessie**

Véritable réservoir, la vessie est un organe musculaire pelvien creux dont les parois sont constituées d'un muscle lisse : le détroisor. La vessie a pour rôle de recevoir l'urine transportée par les uretères, la stocker avant de l'excréter à l'urètre lors de la

phase de miction. Sa capacité varie en fonction des patients, de 300 à 600 mL en moyenne.

#### **2.4 L'urètre**

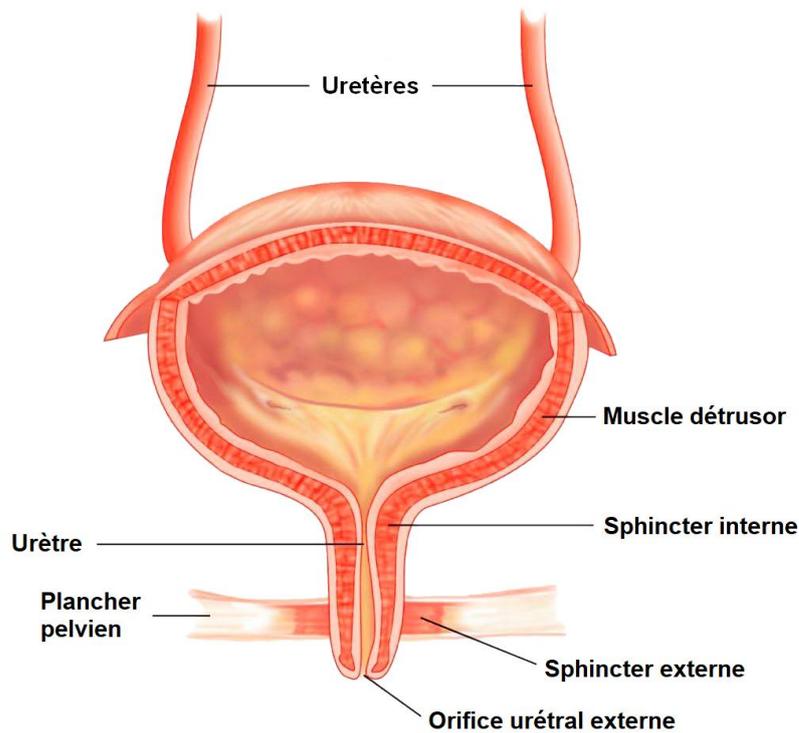
Reliant le col vésical à la vulve, il permet l'évacuation terminale des urines. Il mesure entre 4 et 6 cm de long chez la femme.

#### **2.5 Anatomie fonctionnelle de la miction**

Physiologiquement, une miction doit s'effectuer sous contrôle volontaire, sans douleur et sans besoin de forcer. En une journée, une personne réalise entre 4 et 6 mictions, pour une quantité d'urine allant de 1,5 à 2L. La sensation de besoin d'uriner va débuter lorsque la vessie va être suffisamment remplie : à 200 mL, on ressent un début de besoin. Si la quantité atteint 400 mL, le besoin devient pressant, et à 600mL il est alors urgent, voire douloureux.

Le déroulement d'une miction s'explique par un phénomène de pression. Il faut en distinguer deux types : la pression vésicale, et la pression urétrale. A partir d'un certain niveau de remplissage, la pression vésicale va augmenter pour être transmise à l'urètre, ce qui augmente alors son tonus. Lorsque la miction est déclenchée, le détrusor se contracte, engendre une augmentation de la pression vésicale et une diminution de la pression urétrale, car on relâche le sphincter externe. Ainsi, la pression vésicale devient plus importante que l'urétrale, et l'urine peut s'évacuer. A la fin de la miction, le détrusor se relâche et le sphincter externe se contracte.

Figure 4 : Anatomie de la miction



www.innerorgans.com

### 3 L'infection urinaire basse ou cystite

#### 3.1 Définition

La cystite est une infection qui touche la totalité de l'appareil urinaire, à savoir le contenu et le contenant. Il faut noter que les urines, contrairement aux idées reçues, ne sont pas toujours stériles. Il en est de même pour l'urètre distal qui est colonisé par la flore périnéale ou urétrale, mêlant germes digestifs (entérobactéries), cutanés (staphylocoques), et de la flore génitale (*lactobacillus*). (2)

Il existe deux types d'infections urinaires :

- La cystite, infection urinaire qualifiée de basse puisqu'il s'agit d'une infection de la vessie.
- La pyélonéphrite, infection urinaire qualifiée de haute car elle touche le bassinet et le parenchyme rénal.

On distingue plusieurs catégories de cystites selon leur cause :

- La cystite infectieuse, due à des bactéries
- La cystite interstitielle ou cystite à urines claires qui n'est pas infectieuse mais d'origine inflammatoire
- La cystite radique, pouvant intervenir à la suite d'une irradiation lors d'une radiothérapie
- La cystite fongique, due à des champignons (candidose), principalement de l'espèce *Candida*.

On pourra qualifier une cystite de simple si elle survient chez des patients sans terrain particulier ni comorbidité ou anomalie de l'arbre urinaire, et sans antécédent d'infection urinaire dans les 3 mois précédents. Une cystite sera dite compliquée chez des sujets présentant des facteurs de risque de complications (Tableau 1 (3) ). Enfin, on pourra parler de cystite récidivante lors d'épisodes répétés.

Les symptômes de la cystite sont variables en fonction des cas, mais on retrouve le plus souvent :

- Des brûlures mictionnelles
- Une douleur sus-pubienne
- Des urines troubles voire malodorantes
- Une dysurie
- Une pollakiurie
- Une hématurie

L'apparition de 3 à 4 infections urinaires annuelles chez la femme est considérée comme normale ; au-delà, on parlera de cystite récidivante. (4)

Dans cet écrit, ce sont les cystites infectieuses de la femme qui seront traitées.

**Tableau 1 – Facteurs de risque de complications d'une cystite**

<i>Facteur</i>	<i>Causes</i>
<b>Personnes âgées</b>	<p>&gt; 75 ans :</p> <p>La dysfonction vésicale peut engendrer un résidu post-mictionnel et créer un environnement favorable aux bactéries.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour l'homme : l'hypertrophie prostatique</li> <li>- Pour la femme : la carence en œstrogènes</li> </ul> <p>&gt; 65 ans avec 3 critères de Fried :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perte de poids involontaire au cours de la dernière année</li> <li>- Vitesse de marche lente</li> <li>- Faible endurance</li> <li>- Faiblesse/fatigue</li> <li>- Activité physique réduite</li> </ul>
<b>Anomalie de l'arbre urinaire (organique ou fonctionnelle)</b>	Engendre une stase urinaire
<b>IR sévère</b>	<p>Emissions d'urine plus rares</p> <p>Susceptibilité accrue aux infections</p>
<b>Grossesse</b>	La grossesse implique une immunodépression, mais aussi une myorelaxation due à la progestérone, une compression de la vessie par l'utérus gravide, ainsi qu'une modification de la composition de l'urine
<b>Immunodépression grave</b>	Système immunitaire affaibli, peu apte à lutter contre les infections

### **3.2 Physiopathologie**

La plupart du temps, les pathogènes impliqués dans ces infections sont des bactéries d'origine intestinale qui colonisent l'urètre puis remontent par voie ascendante dans les voies urinaires (5).

Mais une contamination descendante est également possible par dissémination hématogène ; plus rarement, la voie lymphohématogène est rencontrée avec les mycobactéries qui passent dans les poumons par inhalation avant de diffuser dans les ganglions, puis dans le sang, et enfin dans les reins et les urines. (2)

La bactérie la plus souvent retrouvée dans ce type d'infection est *Escherichia coli* dans environ 80% des cas de cystite, puisque celle-ci fait partie de la flore intestinale. Pour 10 à 30% des cas, il s'agira de *Staphylococcus saprophyticus*. Chez certaines patientes, particulièrement celles présentant des facteurs favorisant une infection urinaire, on pourra également retrouver *Klebsiella sp*, *Proteus sp*, *Enterobacter sp* ou encore *Pseudomonas sp*, même si ces cas restent relativement rares. (3)

### **3.3 Diagnostic**

Différentes stratégies diagnostiques sont recommandées en fonction de la situation de la patiente.

Dans le cas d'un premier épisode chez une jeune femme sans terrain particulier, il n'y a aucune obligation d'analyse biologique, car très peu de risques de complications. Lorsqu'il s'agit d'une récurrence, alors une analyse des urines par simple bandelette urinaire est prescrite.

Tout terrain particulier conduira à une prise en charge plus prudente : femme enceinte, âgée, ou encore immunodéprimée. Il faudra alors systématiquement proposer une analyse par bandelette urinaire puis, en cas de résultat positif ou faux négatif, un ECBU à ces patientes.

### 3.3.1 La bandelette urinaire

C'est la méthode de dépistage rapide. Elle permet une détection dans les urines des leucocytes ainsi que des nitrites, tous deux témoins d'une infection, ainsi que d'autres paramètres.

C'est une méthode très avantageuse car peu coûteuse, simple d'utilisation, spécifique et sensible ; néanmoins, cette grande sensibilité lui confère des risques de faux positifs (urines trop diluées, séjour trop court dans la vessie...). C'est pour cela qu'il faut toujours une interprétation en lien avec la clinique de la patiente, qui ne repose pas uniquement sur les seuils de détection de la bandelette.

Le protocole d'utilisation est simple. La patiente, après toilette périnéale, va collecter ses urines de milieu de jet dans un gobelet à usage unique propre et sec, idéalement le matin au lever ou 3h après la dernière miction, car la détection des nitrites nécessite un séjour de l'urine d'au moins 3h dans la vessie. Par la suite, il suffit de plonger brièvement la bandelette dans ce flacon pendant 1 seconde puis la retirer, et patienter 1 à 2 minutes : ce temps dépend du paramètre que l'on veut tester (1 minute pour les nitrites, 2 minutes pour les leucocytes). La lecture des résultats consiste en une comparaison de la bandelette avec une échelle colorimétrique : ainsi, une modification de la couleur de la plage réactive d'un des paramètres testés traduit la positivité de ce paramètre, à une valeur plus ou moins élevée. (6)

Les paramètres testés par la bandelette urinaire sont variables suivant le type de bandelette, on en retrouvera plus ou moins parmi les suivants :

- Protéinurie

Négatif	Traces : 0,15 à 0,20 g/L	+	++	+++	++++
		0,30 g/L	1 g/L	3 g/L	20 /L

- Leucocyturie

Négatif	Traces	+	++	+++
	15 LEU/mm <sup>3</sup>	70 LEU/mm <sup>3</sup>	125 LEU/mm <sup>3</sup>	500 U/mm <sup>3</sup>

- Nitriturie

Négatif		Toute nuance de rose	
		Positif	

- Hématurie

Négatif	Non hémolysé Traces	Hémolysé Traces	+	++	+++
			25 GR/mm <sup>3</sup>	80 GR/mm <sup>3</sup>	200/mm <sup>3</sup>

- Glycosurie

Négatif	Traces	+	++	+++	++++
	1 g/L	2,5 g/L	5 g/L	10 g/L	≥ 20 g/L

- Cétonurie

Négatif	Traces	+	++	+++	++++
	0,05 g/L	0,15 g/L	0,4 g/L	0,8 g/L	≥1,6 g/L

- pH

5,0	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Densité urinaire

1,000	1,005	1,010	1,015	1,020	1,025	1,030
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

- Bilirubinurie

Négatif	+	++	+++
---------	---	----	-----

- Urobilinogénurie

Normal 0,2 mg/dL	Normal 1 mg/dL	2 mg/dL	4 mg/dL	8 mg/dL
---------------------	-------------------	---------	---------	---------

Lorsque le résultat de la bandelette urinaire est positif, ou que le contexte clinique ne permet pas d'exclure une infection urinaire malgré un résultat négatif, un examen cyto bactériologique des urines (ECBU) est alors envisagé. A l'inverse, si le résultat est négatif, le patient peut alors être considéré indemne pour le paramètre testé, et aucun autre examen supplémentaire ne sera effectué. (6)

### 3.3.2 L'ECBU : Examen Cyto bactériologique des Urines

Indispensable dans tous les cas de cystite hormis les simples chez la jeune femme, l'ECBU joue un rôle double puisqu'il permet à la fois de confirmer une infection urinaire mais aussi d'identifier le pathogène responsable de l'infection, et par extension de déterminer le traitement le mieux adapté. C'est un examen simple, qui est réalisé sur prescription médicale.

Le prélèvement des urines se passe de la même façon que pour la bandelette urinaire. Par la suite, le transport doit être rapide : le prélèvement pourra être conservé 2 heures à température ambiante (15 à 25°C) ou jusqu'à 12h s'il est placé dans un réfrigérateur à 4°C. Dès l'arrivée au laboratoire, un examen macroscopique est d'abord pratiqué avec observation de la couleur, de l'éventuel trouble ainsi qu'une mesure du pH. Mais c'est l'examen microscopique qui va apporter le plus d'informations. Il comprend une cytologie quantitative, qualitative ainsi qu'une mise en culture avec coloration de Gram qui va déterminer le(s) germe(s) contenu(s) dans les urines. En temps normal, les urines contiennent peu d'éléments cellulaires. (2)

Un diagnostic d'infection urinaire sera posé lorsque seront associés plusieurs critères (2) :

- Une leucocyturie  $\geq 10^4$  éléments par mL, traduisant une inflammation
- Une bactériurie significative : si elle est  $> 10^3$  UFC/mL, on estime que l'infection est probable, mais ce seuil dépendra de l'espèce bactérienne en cause. Si plus de 2 espèces différentes sont retrouvées, cela traduira une probable contamination, et le prélèvement devra être refait
- Certains signes cliniques à type de pollakiurie, brûlures à la miction, fièvre ou encore douleurs pelviennes

Tout sera question d'interprétation selon les bilans clinique et biologique. Lorsque le résultat se révèle positif, une antibiothérapie adaptée peut être prescrite à la patiente, cela grâce à un antibiogramme.

### 3.3.3 L'antibiogramme

Son rôle est l'évaluation in vitro de la sensibilité des bactéries à différents antibiotiques. Dans l'infection urinaire, seuls ceux à élimination rénale seront testés ( $\beta$ -lactamines, aminosides, quinolones...). Le principe de l'antibiogramme repose sur ce qui est appelé la méthode de diffusion ou « méthode des disques » : sur une gélose, on ensemence la culture bactérienne, puis des disques imprégnés de doses connues de différents antibiotiques sont déposés. Ainsi, lorsque l'antibiotique est efficace face au pathogène, il va diffuser à partir du disque. La mesure du diamètre de diffusion va permettre d'estimer sa concentration minimale inhibitrice, à savoir la plus faible concentration d'antibiotique capable d'inhiber la croissance bactérienne.

Figure 5 : L'antibiogramme



<https://fr.wikipedia.org/>

### 3.3.4 Examens complémentaires

Ils sont tout indiqués en cas d'infection urinaire à risque de complication, ou dans les récurrences (2) :

- Mesure échographique du résidu post-mictionnel
- Uroscanner
- Débitmétrie urinaire
- Hémoculture si forme sévère ou sepsis
- Cystographie rétrograde

### 3.4 Epidémiologie

Les infections urinaires sont très fréquentes et se placent au 2<sup>ème</sup> rang après les infections de l'appareil respiratoire. On les retrouve plus souvent chez la femme que chez l'homme, et environ 50% d'entre elles feraient au moins un épisode de cystite au cours de leur vie. On distingue 3 pics de fréquence de survenue au cours de la vie d'une femme : au début de l'activité sexuelle, durant la grossesse et enfin, en période post-ménopausique. (5)

### 3.5 Facteurs favorisants

Ils sont d'une part liés à l'hôte, de façon physiologique ou pathologique :

- En tête de liste, les rapports sexuels représentent le premier facteur de risque de développer une infection urinaire : ils augmentent considérablement ce risque en le multipliant par 60 dans les 48h suivant un rapport (5)
- Le sexe féminin : la longueur de l'urètre pose également problème puisqu'il ne mesure qu'entre 4 et 6cm de long, ce qui représente une courte distance à parcourir pour le pathogène afin d'atteindre la vessie
- La grossesse, de par l'immunodépression qu'elle engendre, la compression de l'utérus gravide, la myorelaxation due à la progestérone qui favorise la stase urinaire
- La ménopause : la carence en œstrogènes modifie la trophicité de la muqueuse vésicale, et l'élévation du pH facilite les infections

- Une hygiène excessive et/ou trop invasive : la pratique de douches vaginales par exemple va altérer la flore vaginale, modifier le pH et créer un terrain favorable à la prolifération bactérienne
- Le port de vêtements trop serrés et/ou en matière synthétique qui favorisent la transpiration
- L'utilisation de spermicides ou d'un diaphragme comme contraceptif va modifier la flore bactérienne
- La position allongée chez les sujets âgés ou alités qui va engendrer une stase urinaire
- Toute pathologie entraînant une stase urinaire comme une lithiase ou une tumeur
- La présence d'un corps étranger (sonde urinaire)
- Un diabète, de par la présence de glucose dans les urines qui constitue un bon milieu de culture pour les bactéries
- Toute neuropathie qui implique des troubles de la miction (2)

D'autre part, liés à la bactérie :

- La taille de l'inoculum bactérien
- La présence d'uréase, enzyme qui va alcaliniser les urines et favoriser la contamination
- Les facteurs d'adhérence de la souche : par exemple la présence d'excroissances appelées « pili » chez *E. coli* qui permettent de se déplacer et surtout d'adhérer à la paroi vésicale. (2)

### **3.6 Facteurs protecteurs**

- Le pH acide de la muqueuse
- Le système de reflux vésico-urétral
- Une muqueuse défavorable à l'adhérence en conditions physiologiques
- Une vidange complète et régulière de la vessie
- Une défense immunologique via les IgA
- La présence de *Lactobacillus* sur la paroi vaginale dont le rôle est de maintenir un pH acide et ainsi limiter la croissance des bactéries (2)

### **3.7 L'importance de la flore vaginale**

La flore vaginale physiologique est constituée de diverses espèces de lactobacilles que l'on appelle « flore de Döderlein ». Leur rôle est de protéger l'organisme des germes pathogènes en inhibant leur croissance ou leur adhésion à la muqueuse. Plusieurs mécanismes sont mis en place pour cela : compétition vis-à-vis des sites récepteurs ou des nutriments, co-aggrégation, mais aussi production de substances antimicrobiennes comme le peroxyde d'hydrogène ou les bactériocines. Cet environnement protecteur peut être déséquilibré par des traitements (antibiotiques, antifongiques...), par la consommation de tabac ou par le stress, pouvant alors causer une prolifération de germes pathogènes et favoriser le risque de pathologies à type de cystite, mycose, vaginose... il est alors possible de réensemencer la flore vaginale par le biais de probiotiques spécifiques à cet environnement, comme Ergyphilus®, Lactibiane®, Feminabiane® ou encore Gynophilus®. (7)

### **3.8 Complications**

En premier lieu, la cystite peut se réitérer, on parlera alors de cystite récidivante. Elle concerne environ 20% des femmes ayant présenté un premier épisode de cystite. (3)

Pour plus de 90% de ces patientes, la récurrence est due à une nouvelle infestation par voie ascendante, et donc dans seulement 10% des cas elle sera causée par un foyer infectieux persistant. (8)

A titre plus rare et lorsque le traitement a été insuffisant, mal suivi ou inadapté, les germes peuvent alors remonter jusqu'aux reins via les uretères et engendrer une pyélonéphrite. Cette pathologie implique un traitement plus long qu'une cystite, et peut devenir chronique.

De même, on peut également observer une persistance de l'infection malgré un traitement, une rechute, une septicémie voire un choc septique. (3) C'est pour cela qu'il est important de bien soigner une cystite : c'est une porte d'entrée à des infections qui peuvent devenir bien plus importantes et graves.

### **3.9 Mesures hygiéno-diététiques**

Avant tout traitement, il faut bien connaître les mesures qui permettent de se prémunir de ce genre d'affection. Des mesures simples, que l'on conseillera à toute patiente qui fait face à des infections urinaires récurrentes :

- Boire au minimum 1,5L d'eau par jour permettra une dilution des urines, une diurèse plus fréquente et évitera la macération des bactéries dans des urines concentrées
- Eviter l'excès ou l'absence d'hygiène intime : un excès altérera la flore vaginale qui protège des infections, et une absence favorisera une prolifération bactérienne
- Uriner après chaque rapport sexuel
- Eviter les sous-vêtements synthétiques et les vêtements trop serrés qui engendrent une macération et une pullulation bactérienne
- Toujours vider complètement la vessie lors de la miction afin d'éviter une stase urinaire
- Eviter les retenues et uriner dès que l'envie se fait ressentir
- Systématiquement s'essuyer d'avant en arrière afin d'éviter que les bactéries d'origine intestinale ne colonisent l'urètre
- Traiter tout trouble du transit qui favoriserait une cystite, à type de constipation

Il n'y a actuellement aucune recommandation ni certitude sur un potentiel effet de l'alimentation dans la prévention des cystites. Seules certaines plantes sont conseillées, mais leur nombre est limité et leur effet pas toujours reconnu à l'unanimité.

## 4 Cystite et antibiothérapie

Lorsqu'on parle de cystite, on parle presque toujours d'antibiotiques puisque les recommandations actuelles conseillent leur utilisation en premier lieu, en plus des règles hygiéno-diététiques.

### 4.1 *Recommandations*

Elles varient en fonction du type de cystite et du profil de la patiente concernée.

#### 4.1.1 *Cystite simple*

Ne nécessitant pas obligatoirement de diagnostic par bandelette urinaire ou ECBU, la cystite simple bénéficiera d'une antibiothérapie dite probabiliste, c'est-à-dire qu'elle sera instaurée sans connaître la nature du pathogène en cause dans l'infection. En 1<sup>ère</sup> intention, c'est la Fosfomycine-trométamol en dose unique qui sera prescrite. Si cette thérapie échoue, un traitement de 5 jours sous Pivmécillinam prendra le relais (4). Les fluoroquinolones (Ciprofloxacine ou Ofloxacine) en prise unique ainsi que la Nitrofurantoïne durant 5 jours qui étaient pourtant recommandées en 3<sup>ème</sup> intention pour traiter les cystites simples ne le sont plus depuis juillet 2018 : les fluoroquinolones doivent désormais être réservées aux infections plus sévères (9) ; la Nitrofurantoïne quant à elle n'est plus recommandée en raison des risques rares mais graves de survenue d'hépatite (10).

C'est seulement si cette stratégie thérapeutique échoue qu'un ECBU avec antibiogramme sera proposé, suivi d'un traitement adapté au germe impliqué.

#### 4.1.2 *Cystite compliquée*

Suite au diagnostic par bandelette urinaire puis ECBU, si la cystite est confirmée chez une patiente présentant des facteurs de risques de complications, il existe deux façons de procéder :

- Instaurer un traitement antibiotique de façon différée, en attendant le résultat de l'antibiogramme dans le but d'avoir la molécule la plus adaptée au germe impliqué, avec au choix parmi ces molécules :
    - Amoxicilline durant 7 jours
    - Pivmécillinam durant 7 jours
    - Nitrofurantoïne durant 7 jours
    - Fosfomycine-trométamol à J1, J3 et J5
    - Triméthoprimé pendant 5 jours
- } *Hors-AMM mais recommandés par la SPILF 2018*
- Instaurer d'emblée un traitement antibiotique probabiliste lorsqu'on ne peut pas laisser la patiente sans traitement car très symptomatique ou s'il s'agit d'un terrain particulier (femme enceinte par exemple) : dans ce cas il serait plus risqué de la laisser sans traitement. En première intention, on introduira la Nitrofurantoïne pendant 7 jours et si elle est contre-indiquée, on préférera la Fosfomycine-trométamol sur 3 jours à J1, J3 et J5 (recommandé mais hors-AMM). (4)

Si l'évolution reste malgré tout défavorable, un ECBU sera de nouveau réalisé si les signes cliniques dépassent 3 jours, ou lors d'une récurrence précoce (< 2 semaines).

#### 4.1.3 Cystite récidivante

A partir de 4 épisodes dans les 12 derniers mois, une cystite est dite récidivante. Le diagnostic est réalisé par bandelette urinaire en cas d'absence de facteurs de risque de complications, et dans le cas contraire il sera recommandé de faire un ECBU. Le traitement instauré sera similaire à une cystite simple mais il pourra être auto-déclenché par la patiente après éducation. En cas de rechute, il n'y aura pas de nouveau traitement antibiotique mais de préférence un traitement prophylactique non basé sur l'antibiothérapie : canneberge ou œstrogènes par exemple.

Dans le cas extrême d'un épisode de cystite par mois, une antibioprofylaxie continue sera prescrite pour 6 mois et devra être réévaluée 2 fois par an. Il faut

néanmoins savoir que cette prise en charge fait partie des recommandations mais est encore actuellement hors-AMM.

Dans ce cas, plusieurs possibilités de traitement s'offrent alors :

- La Nitrofurantoïne étant contre-indiquée en traitement de longue durée au vu des risques d'atteintes hépatiques et pulmonaires graves (11), le traitement sera basé sur le Triméthoprimé dosé à 150mg par jour, ou sur son association au Sulfaméthoxazole, tous deux dosés respectivement à 80mg et 400mg à hauteur d'un comprimé par jour
- Une autre alternative est possible avec la Fosfomycine-trométamol, avec 3g à prendre une fois par semaine
- Dans le cadre d'une cystite post-coïtale, c'est-à-dire causée par les rapports sexuels, les traitements cités précédemment sont applicables dans les 2h précédant ou suivant le rapport sexuel et seront auto-déclenchés par la patiente. (4)

En cas de récurrences, un traitement n'est pas suffisant, il doit s'accompagner d'examens complémentaires : bilans clinique, gynécologique, biologique, radiologique.

#### **4.2 Mécanismes d'action des traitements antibiotiques**

Fosfomycine-trométamol : après son passage dans le cytoplasme bactérien, elle inhibe la pyruvyl-transférase impliquée dans la synthèse du peptidoglycane.

Bêta-lactamines et apparentés (Céfixime, amoxicilline, pivmécillinam...) : inhibition de la synthèse de la paroi bactérienne par inhibition compétitive des protéines liant les pénicillines (PLP) assurant la synthèse de la paroi bactérienne, de par l'analogie de structure entre les  $\beta$ -lactamines et le peptidoglycane, substrat naturel des PLP.

Fluoroquinolones : inhibition de la synthèse et de la réplication de l'ADN bactérien par action sur les enzymes responsables de l'enroulement de l'ADN : topoisomérases II et IV, et inhibition de l'ARN polymérase.

Nitrofurantoïne : après réduction de son groupement nitré par les enzymes bactériennes, elle provoque des lésions de l'ADN bactérien.

Triméthoprim et Sulfaméthoxazole : activité bactériostatique liée à une inhibition de la DHPS par analogie de structure avec le PABA, impliquant une inhibition de la synthèse de l'acide folique empêchant la synthèse des bases puriques et pyrimidiques par les bactéries pour aboutir in fine à un arrêt de la réplication bactérienne par arrêt de la synthèse d'ADN. (12)

### **4.3 Effets indésirables principaux**

Fosfomycine-trométamol : vulvovaginite, céphalées, vertige, diarrhée, nausées.

Bêta-lactamines et apparentés : réactions d'hypersensibilité, rash, diarrhée, douleurs abdominales, nausées.

Fluoroquinolones : hypersensibilité (rash, prurit), troubles digestifs, photosensibilisation, convulsions, douleurs musculaires/articulaires.

Nitrofurantoïne : Nausées, vomissements, douleurs abdominales, diarrhée, sensation de vertige, neuropathies périphériques, réactions allergiques cutanées, manifestations pseudolupiques, risque d'hépatite en cas de traitement prolongé.

Triméthoprim, Sulfaméthoxazole : nausées, vomissements, augmentation des transaminases, candidoses, convulsions, augmentation du taux d'azote uréique sanguin et de la créatinine sérique, rash, érythème, prurit. (4) (12)

### **4.4 Limites de l'antibiothérapie**

Plusieurs problématiques se posent vis-à-vis des traitements antibiotiques, particulièrement les traitements à répétition. Il faut d'abord être conscient qu'une antibiothérapie ne sera pas efficace chez tous les patients, et peut aller jusqu'à l'échec thérapeutique. Pour exemple et selon l'OMS, *E. coli*, la bactérie très majoritairement responsable d'infections urinaires, a développé en 30 ans une

résistance quasi générale à l'égard des fluoroquinolones, alors qu'elle y était sensible auparavant (13).

Pour comprendre ce problème, il est nécessaire de connaître la notion de résistance bactérienne, c'est-à-dire la probabilité pour une souche d'engendrer un échec thérapeutique. Il existe plusieurs types de résistances (14) :

- Naturelle : mécanismes innés propres au germe
- Acquisée : mécanisme de résistance acquis par une souche habituellement sensible
- Clinique : sensibilité in vitro à un antibiotique mais résistance in vivo
- Croisée : mécanisme de résistance commun à plusieurs antibiotiques d'une même famille
- Chromosomique : résistance liée au chromosome
- Extrachromosomique : résistance due à l'acquisition d'un fragment d'ADN porteur de gène(s) de résistance
- Plasmidique : résistance liée à un ADN additionnel porteur de gène(s) de résistance

C'est la résistance acquise qui va nous intéresser, car c'est l'usage répété d'antibiotiques dans un contexte de cystite récidivante qui va engendrer des cas de résistance et donc d'échec thérapeutique.

Mais l'OMS va encore plus loin en mettant *E. coli* dans la liste « critique » des pathogènes prioritaires pour la recherche de nouveaux antibiotiques... (15)

#### **4.5 Aspect écologique**

Deux problèmes liés à l'environnement se posent lorsqu'un traitement antibiotique est administré.

##### **4.5.1 Impact chimique**

En premier lieu, le traitement ingéré par le patient sera ensuite rejeté par l'organisme, et une partie de cet antibiotique pourra être actif et ainsi retrouvé dans l'eau, ce qui constitue une pollution non négligeable. Une étude réalisée en 1999-2000 aux Etats-Unis sur 139 courants d'eau a révélé des résultats assez inquiétants : dans la plupart

d'entre eux ont été détectés des antibiotiques, parmi d'autres catégories de médicaments (anti-inflammatoires, anti-coagulants...). (16) Ce résultat signifie non seulement que l'eau que nous buvons contient des antibiotiques, mais aussi que cette présence engendre de potentielles résistances supplémentaires si l'eau contaminée est consommée de façon régulière.

La délivrance unitaire de médicaments n'étant pas possible à l'heure actuelle, les patients bénéficiant d'un traitement antibiotique se retrouvent bien souvent avec plus de comprimés que nécessaire : bien souvent, les conditionnements sont faits de telle sorte qu'il n'y a pas d'autre choix que le gaspillage. C'est là que le rôle du pharmacien dans l'écologie peut être important car il peut à ce moment-là rappeler à son patient qu'il a la possibilité de rapporter ses médicaments non utilisés en pharmacie, afin d'être détruits convenablement par Cyclamed. Ce système évite justement de répandre les médicaments restants dans l'environnement, pour finir dans les eaux et créer une pollution évitable.

#### *4.5.2 Impact physique*

Pour améliorer cet aspect écologique, il faudrait également diminuer les doses prescrites, voire les prescriptions abusives d'antibiotiques, car un autre problème se pose : celui des déchets plastiques, des plaquettes de médicaments jetées dans la nature qui créent une pollution supplémentaire. Car non seulement ces déchets se retrouvent dans nos forêts ou nos plages, mais il faut aussi penser aux animaux terrestres ou marins qui s'intoxiquent en mangeant sans le savoir des morceaux de plastique avec des conséquences dramatiques pour nos biotopes. En réduisant la consommation d'antibiotiques, on réduirait alors l'impact écologique de ces déchets.

A l'heure actuelle, le contexte n'évolue pas dans le bon sens ; les bactéries disposant d'un fort potentiel adaptatif, elles conduisent à une résistance aux antibiotiques presque inévitable qui induit un besoin croissant de développer de nouveaux traitements. C'est cet accroissement des résistances qui fait considérablement augmenter l'intérêt pour des thérapies alternatives aux traitements par antibiothérapie : la phytothérapie, l'aromathérapie et même l'homéopathie qui se montrent elles aussi efficaces face aux infections urinaires.

## **5 Cystite et phytothérapie**

### **5.1 Définition**

La phytothérapie correspond au traitement ainsi qu'à la prévention des pathologies par l'usage de plantes, appelées « plantes médicinales » qui sont des « drogues végétales » au sens de la Pharmacopée Européenne. Ce 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. (17)

### **5.2 Histoire**

La phytothérapie est la plus ancienne forme de médecine connue dont l'apparition date de 3000 avant J.-C. pour s'étendre jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle où une médecine plus scientifique a pris les devants (18).

C'est au Moyen-Orient, en Mésopotamie plus précisément, que les premières traces de l'usage des plantes seront retrouvées sous forme d'écriture sur des tablettes d'argile, entre le III<sup>e</sup> et le I<sup>er</sup> millénaire avant J.-C. (19)

En Egypte, le papyrus Ebers découvert à Louxor est l'un des plus anciens traités médicaux connus. Daté du XVIII<sup>e</sup> siècle avant J.-C., il décrit des connaissances médicales ainsi que l'usage de remèdes remontant à l'ancien Empire pharaonique, à plus de 2500 ans avant J.-C.

En Inde, c'est la religion védique qui apporte des renseignements sur les maladies ainsi que les traitements sous forme de livres sacrés datés entre 1500 et 600 ans avant J.-C. (19)

Par la suite, ce sont les grecs qui héritent des connaissances en matière de médecine de l'Egypte pharaonique ainsi que de la Mésopotamie. C'est là que de grands noms de la médecine se font connaître :

- Hippocrate, considéré comme le père de la médecine, pose les bases d'une médecine plutôt scientifique dès le IV<sup>ème</sup> siècle avant J.-C. en élaborant la théorie humorale, basée sur les 4 éléments constitutifs (eau, air, terre, feu) et sur les 4 humeurs (sang, bile, atrabile et phlegme). Plus de 200 plantes médicinales sont décrites dans son recueil, le *Corpus Hippocraticum*.
- Dioscoride rédige vers 60 après J.-C. son ouvrage *De Materia Medica* décrivant plus de 500 plantes représentées par le biais de dessins.
- Galien, considéré comme le père de la pharmacie, rédige des ouvrages reconnus pendant plusieurs siècles.

En Inde, c'est la médecine ayurvédique qui est légion. Elle signifie littéralement « le savoir sur la durée de vie ». Les plus anciens textes datent du début de l'ère chrétienne, avec par exemple le *Sushruta Samhita* qui décrit 400 plantes. Aujourd'hui, cette médecine traditionnelle cohabite avec les médecines occidentales, elle est toujours enseignée dans une centaine de facultés ou collèges et pratiquée dans de nombreux hôpitaux.

La médecine chinoise quant à elle est véhiculée depuis plus de deux millénaires par le biais de pharmacopées de référence, à l'exemple des *Herbes fondamentales* de Shennong paru au I<sup>er</sup> siècle après J.-C., décrivant environ 300 drogues dont plus de 200 sont d'origine végétale.

Pour résumer, on peut assimiler l'étude des plantes comme le pilier des médecines traditionnelles, car elle est omniprésente quelles que soient les époques et les civilisations.

Aujourd'hui dans de nombreux pays, c'est une thérapeutique très largement répandue et profondément ancrée dans les traditions. Mais elle devient de plus en plus plébiscitée par les populations des pays développés en raison du nombre et de l'importance de certains effets secondaires engendrés par les médicaments allopathiques classiquement utilisés. Leurs indications sont larges, les risques souvent moindres qu'avec les médicaments classiques, mais les plantes ne sont pas non plus dénuées de risques puisqu'un surdosage ou une mauvaise utilisation peuvent s'avérer toxiques voire mortels.

La phytothérapie fait partie des médecines dites « douces », au même titre que l'homéopathie, l'aromathérapie (huiles essentielles), la gemmothérapie (bourgeons), l'oligothérapie (oligoéléments) ou encore la lithothérapie (pierres).

Aujourd'hui, l'emploi de ces thérapies correspond à un renouveau, un certain retour au naturel et à des traitements plus sains que les traitements chimiques. Jusqu'en 1941, ce sont les herboristes qui sont qualifiés et diplômés en phytothérapie : ils connaissent les plantes, leurs propriétés, leurs indications, et sont capables de conseiller au mieux les patients selon les cas. De nos jours, ce sont les pharmaciens qui ont acquis ce rôle qui est fondamental puisque les plantes sont souvent perçues comme inoffensives par les personnes qui les emploient. Il relève donc du pharmacien de mettre en garde et de conseiller au mieux les patients souhaitant se tourner vers la phytothérapie, en connaissant leurs traitements habituels afin de ne pas engendrer d'interaction néfaste entre la plante et le médicament, pouvant être mortelle dans certains cas (millepertuis et cytochromes, ou levure de riz rouge et statine par exemple).

Dans le cadre des infections urinaires, et bien avant les traitements antibiotiques actuels, bon nombre de plantes étaient et sont toujours utilisées de nos jours. De plus en plus, la tendance est au retour à ces méthodes plus naturelles, qui s'avèrent bien souvent efficaces, évitant l'utilisation redondante d'antibiotiques qui, comme vu précédemment, pose problème à terme par le biais de résistances et d'échecs thérapeutiques.

Dans l'arsenal phytothérapique, on retrouvera des plantes d'utilisation connue comme la bruyère ou la busserole mais aussi des plantes moins courantes, à l'exemple du maïs.

### **5.3 Formes d'utilisation**

- Les extraits fluides : préparations liquides obtenues par extraction dont, en général, 1 partie en masse ou en volume correspond à 1 partie en masse de la drogue végétale séchée. Ils sont préparés soit par extraction directe à partir de la drogue végétale avec de l'éthanol de concentration appropriée et/ou de l'eau, et si nécessaire d'autres substances (glycérol par exemple), soit par

dissolution, avec de l'éthanol de la concentration requise et/ou de l'eau, d'un extrait sec ou mou produit à partir de la drogue végétale avec le même solvant d'extraction que celui qui serait utilisé pour la préparation par extraction directe.

- Les teintures : préparations liquides obtenues par extraction, à partir de 1 partie en masse de drogue végétale pour 10 parties en masse ou en volume de solvant d'extraction, ou à partir de 1 partie en masse de drogue végétale pour 5 parties en masse ou en volume de solvant d'extraction. Les teintures sont généralement préparées soit par extraction directe à partir de la drogue végétale avec de l'éthanol de concentration appropriée, selon un procédé de macération ou de percolation, soit par dissolution, avec de l'éthanol de la concentration requise, d'un extrait sec ou mou produit à partir de la drogue végétale avec le même solvant d'extraction que celui qui serait utilisé pour la préparation par extraction directe.
- Les extraits mous : préparations semi-solides obtenues par évaporation ou évaporation partielle du solvant ayant servi à leur production.
- Les oléorésines : extraits semi-solides composés d'une résine en solution dans une huile essentielle et/ou une huile grasse, et sont obtenues par évaporation du (des) solvant(s) ayant servi à leur production.
- Les extraits secs : préparations solides obtenues par évaporation du solvant ayant servi à leur production. (17)

## **5.4 La Bruyère**

### *5.4.1 Histoire*

De nom latin *Erica cinerea* L., la bruyère appartient à la famille des Ericaceae. Au XIX<sup>ème</sup> siècle, le médecin François-Joseph Cazin met en avant son action contre les infections urinaires, mais elle est aussi recommandée en bains thérapeutiques contre les rhumatismes ainsi que les affections rénales. C'est une des plantes que l'on recommandera le plus souvent en association avec la busserole, puisqu'ensemble elles possèdent des propriétés synergiques face à la cystite (19).

#### 5.4.2 Botanique

La bruyère est un petit arbuste à feuilles persistantes mesurant de 30cm à 1m de hauteur, portant des feuilles de petite taille et des fleurs roses ou violettes en forme de cloche, et des fruits en capsule renfermant de nombreuses graines. On la retrouve en Europe occidentale, et en France principalement dans les landes et les bois siliceux (20).

Figure 6 : sommités fleuries d'*Erica cinerea* L.



<https://fetedelanature.com>

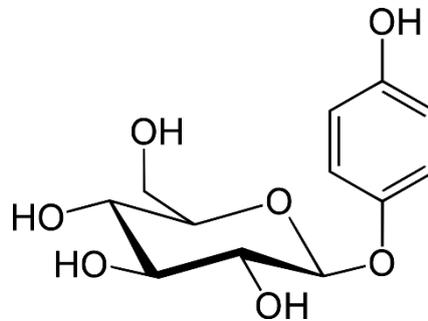
#### 5.4.3 Drogue végétale et composition chimique

En thérapeutique, ce sont les sommités fleuries qui constituent la partie intéressante. Elles sont récoltées au début de leur épanouissement. (19)

Elles renferment :

- Des hétérosides phénoliques, majoritairement l'arbutine
- Des flavonoïdes : apigénine, 3-glucoside (19)

Figure 7 : Molécule d'arbutine



[www.wikipedia.fr](http://www.wikipedia.fr)

#### 5.4.4 Propriétés

Parmi les différentes molécules présentes dans les sommités fleuries de la bruyère, c'est l'arbutine qui va être intéressante en thérapeutique puisqu'elle est métabolisée dans les reins en hydroquinone, puissant antiseptique vis-à-vis de trois bactéries impliquées dans les infections urinaires : *E. coli*, *P. mirabilis* et *P. aeruginosa* (19).

#### 5.4.5 Utilisation

Par voie orale, la bruyère est traditionnellement utilisée pour favoriser l'élimination rénale d'eau ainsi que dans les cystites.

On la recommandera sous forme d'infusion de 10 minutes à raison de 10 à 15g de plante pour ½ à 1 litre d'eau, à boire tout au long de la journée (19).

## **5.5 La Busserole**

### *5.5.1 Histoire*

Nommée *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., la busserole tout comme la bruyère fait partie de la famille des Ericaceae. On la nomme également arbousier traînant, buisserole ou petit buis. Traditionnellement, elle était connue des Indiens d'Amérique du Nord pour traiter les affections urinaires et commence à être citée en Europe dès le XIII<sup>ème</sup> siècle. Mais c'est au XVIII<sup>ème</sup> siècle que la busserole sera véritablement recommandée par les médecins contre les douleurs néphrétiques, et au début du XX<sup>ème</sup> siècle, elle est même prescrite dans les cas de prostatite, leucorrhée, cystite ou mictions douloureuses. (19)

### *5.5.2 Botanique*

C'est un arbrisseau toujours vert, à tiges rampantes formant des massifs denses mesurant une trentaine de centimètres de haut. Ses feuilles sont ovales, entières, pétiolées et luisantes, de couleur vert foncé sur le dessus et vert clair sur le dessous. Ses fleurs sont groupées en grappes formant des grelots blancs ou roses. Ses fruits sont des baies de couleur rouge, très appréciées par les ours d'où la plante tire son nom puisque « uva-ursi » et « arctostaphylos » signifient « raisin d'ours » respectivement en latin et en grec (19).

Figure 8 : feuilles d'*Arctostaphylos uva-ursi* L.



<https://www.mesarbustes.fr>

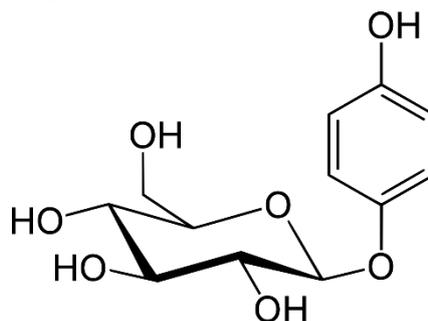
### 5.5.3 Drogue végétale et composition chimique

Au sens de la Pharmacopée Européenne, la drogue végétale est constituée par la feuille entière ou fragmentée, séchée, contenant au minimum 7% d'arbutoside anhydre (drogue desséchée). (21)

Elle est majoritairement composée :

- D'hétérosides phénoliques : arbutoside (5 à 15%), méthylarbutoside
- D'acide gallique, acides phénoliques, picéoside
- De tanins galliques (15 à 20%) (21)

Figure 9 : Molécule d'arbutine



[www.wikipedia.fr](http://www.wikipedia.fr)

#### 5.5.4 Propriétés

Les feuilles de busserole contiennent un hétéroside phénolique, l'arbutoside, qui lorsqu'il est consommé, est hydrolysé dans l'intestin en glucose et en hydroquinone. L'hydroquinone est glucuronisée dans le foie, passe par les reins et finit par être excrétée dans les urines. C'est là que l'hydroquinone va se décomposer de façon spontanée, et agir comme antimicrobien direct. (22) L'efficacité de la busserole a été prouvée sur plusieurs souches : *E. coli*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa* mais également le staphylocoque doré. (19)

La seule condition à cette efficacité est le pH urinaire : s'il n'est pas suffisamment alcalin, l'hydroquinone ne se décomposera pas, et ainsi ne libèrera pas son activité.

L'efficacité de la busserole a été prouvée scientifiquement, notamment par un essai clinique sur 57 femmes souffrant de cystites récurrentes, et les résultats se sont avérés positifs puisque toutes les femmes ayant pris de la busserole durant 1 mois n'ont eu aucun épisode de cystite durant l'année qui a suivi. (22)

#### 5.5.5 Utilisation

Par voie orale, les feuilles sont indiquées dans les troubles urinaires bénins en particulier les cystites ainsi que pour faciliter l'élimination rénale de l'eau. (19)

Il existe plusieurs méthodes :

- En infusion : 3g de feuilles séchées pulvérisées dans 1 tasse d'eau bouillante, laisser infuser 10min, filtrer puis boire 3 à 4 tasses par jour.
- Teinture-mère : 20 gouttes dans 1 verre d'eau, à prendre 3 fois par jour.
- Gélules : 100 à 200mg d'extrait sec, prendre 1 à 2 gélules 3 fois par jour. (23)

Il existe en parallèle des complexes basés sur l'association de bruyère et de busserole : en tisane ou en gélule, ces mélanges permettent de combiner l'efficacité de ces deux plantes et ainsi d'augmenter l'efficacité sur les cystites.

La busserole est déconseillée chez les enfants de moins de 18 ans ainsi que chez la femme enceinte et allaitante. Lorsqu'on le conseille, le traitement ne devra pas dépasser 1 semaine en continu, et pour les patients ayant des traitements

concomitants, il faut savoir que la busserole inhibe les cytochromes CYP3A avec donc un risque d'interaction sur le métabolisme de certains médicaments. Le pH urinaire devant être alcalin pour que la busserole soit efficace, il faudra éviter la consommation de fruits acides ainsi que de vitamine C. (19)

## **5.6 Le Karkadé**

### *5.6.1 Histoire*

De son nom latin *Hibiscus sabdariffa* L., le karkadé ou hibiscus appartient à la famille des Malvaceae. Il est également appelé l'oseille de Guinée, Roselle ou encore Bissap. Son origine est plutôt incertaine, certains pensent qu'elle viendrait d'Inde ou d'Arabie Saoudite, d'autres pencheraient plus pour l'Afrique, notamment la Guinée ou le Soudan. (24)

Dans ces pays, le karkadé est utilisé en médecine traditionnelle, comme par exemple en Afrique où les infusions de feuilles sont consommées pour leurs effets diurétique ou hypotenseur ; en Inde, la décoction des graines sera utilisée pour lutter contre les douleurs lors de mictions, et contre les indigestions ; en Egypte, des préparations à base de calices de karkadé sont utilisées pour traiter des pathologies cardiaques et nerveuses. (24)

### *5.6.2 Botanique*

C'est une plante herbacée annuelle mesurant environ 1,5m de haut, à tige robuste. Ses feuilles sont grandes, dentées, de couleur verte (24). Ses fleurs de couleur jaune sont entourées par un calice situé à l'aisselle des feuilles formé de 5 sépales, devenant charnus et rouge foncé une fois à maturité. Son fruit est une capsule, il est cultivé en Afrique de l'Ouest, au Soudan ou encore en Thaïlande. (19)

Figure 10 : fleurs d'*Hibiscus sabdariffa* L.



<http://www.tradewindsfruit.com>

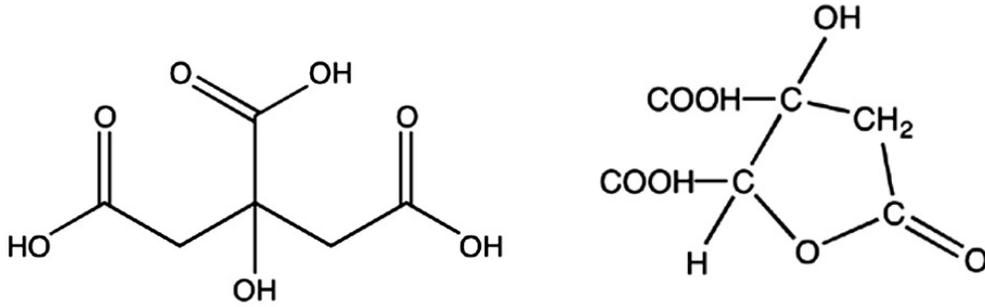
### 5.6.3 Drogue végétale et composition chimique

Au sens de la Pharmacopée Européenne, la drogue végétale est constituée par le calice et le calicule secs, entiers ou fragmentés, récoltés pendant la période de fructification, contenant au minimum 13,5% d'acides exprimés en acide citrique (drogue desséchée). (21)

Elle est composée :

- D'acides organiques (15 à 30%) : acide citrique principalement et acide hibiscique
- D'anthocyanosides (1,5%) : hibiscosides responsables de la couleur rouge de l'infusion
- De flavonoïdes : hexahydroxyflavone
- Des phytostérols, des polysaccharides ainsi que des pectines. (21)

Figure 11 : Molécules d'acide citrique (à gauche) et d'acide hibiscique (à droite)



www.elsevier.com

#### 5.6.4 Propriétés

Le karkadé possède de nombreuses propriétés intéressantes au niveau thérapeutique : à la fois antispasmodique sur l'utérus et les intestins, antibactérien, anti-fongique, anti-pyrétique, antalgique, anti-inflammatoire, diurétique ainsi qu'antioxydant. Il est également hépato- et néphro-protecteur, et possède une activité contre l'obésité de par son action sur le cholestérol (24). Toute cette activité s'explique par sa richesse en acides organiques (15 à 30%) : citrique, malique, tartrique et acide ascorbique, mais également par la présence de composés phénoliques comme les anthocyanosides, et des flavonoïdes (19). Le karkadé est donc utilisé dans de multiples pathologies et ce sont différentes parties de plantes qui seront utilisées en fonction de l'indication. Au niveau urinaire, il agit comme un véritable anti-bactérien en ayant un effet inhibiteur sur plusieurs bactéries, notamment *Escherichia coli*, pathogène le plus souvent incriminé lors d'infection urinaire (24). A cet effet anti-bactérien s'ajoutent des propriétés diurétiques (24) permettant de stimuler l'élimination des urines. Mais ce n'est pas tout, car le karkadé possède également des propriétés acidifiantes qui contribuent donc à rendre les urines acides, ce qui est un facteur protecteur contre le développement des cystites (25).

C'est cette synergie d'action qui explique pourquoi le karkadé est une plante intéressante en cas de cystite : elle joue sur 3 tableaux puisqu'elle fait à la fois diminuer la concentration bactérienne, augmenter l'élimination urinaire tout en acidifiant les urines ce qui contribue à la guérison de l'infection.

### 5.6.5 Utilisation

Généralement, le karkadé se consomme en infusion ou décoction de 10 minutes avec 5g de karkadé pour 250mL d'eau. Ce mélange est à consommer tout au long de la journée. (19)

## 5.7 Le Maïs

### 5.7.1 Histoire

De son nom latin *Zea mays* L., le maïs appartient à la famille des Poaceae. Il est le plus souvent connu en tant qu'aliment, ses vertus thérapeutiques restent encore peu abordées mais sont bel et bien prouvées aujourd'hui. Plante sacrée des civilisations Mayas, Aztèques et Incas, le maïs représentait à cette époque la base de la nourriture des populations de l'Amérique du Sud et centrale, jusqu'à sa découverte au XIV<sup>ème</sup> siècle lors de la conquête espagnole où il a été introduit en Espagne, en Turquie puis en France (19). Traditionnellement utilisé en médecine chinoise, on le retrouve également dans la thérapeutique occidentale pour traiter diverses pathologies comme la cystite, les calculs rénaux, les troubles de la prostate ou encore l'obésité (26). Aujourd'hui cultivé à travers le monde, le maïs représente la 3<sup>ème</sup> céréale la plus cultivée au monde après le blé et le riz (27).

### 5.7.2 Botanique

C'est une plante herbacée pouvant mesurer de 1 à 3m de hauteur. Elle forme des tiges très robustes, cylindriques, noueuses couvertes de larges feuilles engainantes, et au bout de cette tige se trouvent les stigmates ainsi que les styles, formant la drogue végétale (28) (27). Les fruits sont des akènes jaunes ou violets qui recouvrent totalement l'épi. (19)

Figure 12 : épis de *Zea mays* L.



<http://www.gardeningaustin.com>

### 5.7.3 Drogue végétale et composition chimique

Au sens de la Pharmacopée Française, la drogue végétale est constituée par le style séché, contenant au minimum 1,5% de potassium. (21)

Cette drogue végétale renferme :

- De l'huile grasse (2%)
- Des polyphénols : tanins (12%)
- Des sels de potassium en grande quantité (21)

### 5.7.4 Propriétés

L'extrait hydroalcoolique issu des stigmates du maïs a révélé des propriétés très intéressantes en thérapeutique. Il présente un effet anti-inflammatoire ainsi que diurétique, tous deux prouvés chez l'animal (26) mais aucun effet antibactérien n'a été démontré (29).

En revanche, on retrouve une activité inhibitrice de l'adhérence des bactéries à la paroi vésicale (30). C'est donc grâce à ces actions combinées que le maïs est traditionnellement utilisé à des fins de traitement des infections urinaires.

#### 5.7.5 Utilisation

Par voie orale, on utilise traditionnellement les styles pour faciliter les fonctions d'élimination urinaire. Ils peuvent être utilisés en infusion, durant 15 minutes, en mettant 5 ou 10g de plante pour ½ ou 1 litre d'eau, à boire tout au long de la journée. (19)

### 5.8 Le Genévrier

#### 5.8.1 Histoire

Appelé *Juniperus communis* L., il fait partie de la famille des Cupressaceae. On l'utilise depuis l'Antiquité à des fins médicales, chez les Grecs ainsi que chez les Arabes, mais c'est seulement au XIX<sup>e</sup> siècle que ses vertus thérapeutiques seront rapportées (31).

Au X<sup>ème</sup> siècle, le genévrier est employé pour purifier les bronches et le foie, et contre les piqûres d'insectes. Au Moyen-âge, ses effets sur les reins et la vessie sont découverts. C'est au XIX<sup>ème</sup> siècle que les baies de genévrier sont recommandées dans les affections pulmonaires, les infections rénales liées aux calculs, les rhumatismes et les affections cutanées (19).

#### 5.8.2 Botanique

Le genévrier est un arbuste dressé pouvant mesurer de 1 à 5m de hauteur. Il possède des tiges brunes, des feuilles fines et piquantes marquées d'un sillon blanc au milieu, et des fruits bleuâtres (32).

Figure 13 : baies de *Juniperus communis* L. constituant la drogue végétale.



<http://www.euforgen.org>

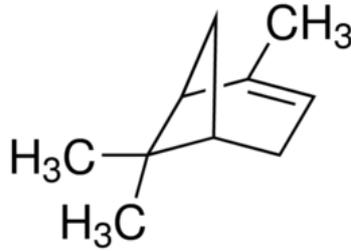
### 5.8.3 Drogue végétale et composition chimique

Au sens de la Pharmacopée Européenne, la drogue végétale correspond aux cônes mûrs séchés contenant au minimum 10ml/kg d'huile essentielle, calculés par rapport à la drogue anhydre.

Ils contiennent de nombreuses molécules, notamment :

- Des monoterpènes :  $\alpha$ -pinène (30 à 40%), sabinène (13 à 29%), myrcène (7 à 18%), limonène, terpinène-4-ol,  $\beta$ -pinène
- Des sesquiterpènes ( $\beta$ -caryophyllène)
- Des tanins
- Des flavonoïdes : rutine, quercétine, apigénine
- Des biflavonoïdes : amentoflavone
- Une coumarine : ombelliférone
- Des proanthocyanidols

Figure 14: Molécule d'α-pinène



www.sigmaaldrich.com

#### 5.8.4 Propriétés

Elles sont très nombreuses : hépato-protecteur, anti-inflammatoire, anti-oxydant, anti-diabétique, anti-hyperlipidémiant, analgésique, antibactérien, antimicrobien, antifongique, antimalarique, anti-hypercholestérolémiant, anti-cataleptique, neuroprotecteur (33)... cette plante aux multiples vertus doit son activité à sa composition chimique.

Les baies montrent une grande capacité d'inhibition des prostaglandines (33), médiateur de l'inflammation, et les feuilles quant à elles présentent des propriétés antibactériennes, notamment face à *Escherichia coli* (34). De plus, un effet diurétique a été également prouvé par des études chez le rat, la souris et le lapin (19).

Les propriétés intéressantes du genévrier dans le traitement des cystites se retrouvent donc dans son activité antibactérienne, anti-inflammatoire et diurétique.

#### 5.8.5 Utilisation

Généralement, le genévrier est conseillé par voie orale pour favoriser l'élimination rénale d'eau ainsi que dans les troubles urinaires bénins comme les cystites. Il peut être pris en infusion de 10 minutes à raison de 5g de plante pour ½ à 1 litre d'eau, à boire tout au long de la journée. Le traitement sera limité à 1 mois au maximum.

Le genévrier est contre-indiqué chez la femme enceinte ainsi que chez les patients atteints d'une inflammation des reins. Il faudra être méfiant sur l'utilisation de cette plante chez les diabétiques en raison du risque de modification du taux de glucose.

## 5.9 La Canneberge

### 5.9.1 Histoire

Plus connue sous le nom de Cranberry, la canneberge, aussi appelée airelle rouge, porte le nom latin de *Vaccinium macrocarpon* Aiton ou *Vaccinium oxycoccos* L. et appartient à la famille des Ericaceae. Historiquement, ses fruits étaient consommés comme aliment en Amérique du Nord, tandis que les Amérindiens l'utilisaient en cataplasme dès le XVII<sup>ème</sup> siècle pour traiter les plaies. Au XIX<sup>ème</sup> siècle en Europe, elle est connue comme anti-inflammatoire et astringente. Dans le cadre des infections urinaires, ce n'est qu'à partir du XX<sup>ème</sup> siècle qu'elle fait son apparition (19).

### 5.9.2 Botanique

Petit arbuste d'une trentaine de centimètres de hauteur, la canneberge porte des petites feuilles persistantes, des fleurs rose-blanc à l'aisselle des feuilles ainsi que des fruits sous forme de baies rouge vif à maturité ayant une saveur acidulée. Il existe deux espèces :

- *Vaccinium macrocarpon* dans l'est de l'Amérique du Nord
- *Vaccinium oxycoccos* en Amérique du Nord et en Europe

Figure 15 : baies de *Vaccinium macrocarpon* constituant la drogue végétale



<http://www.garden-gear.co.uk>

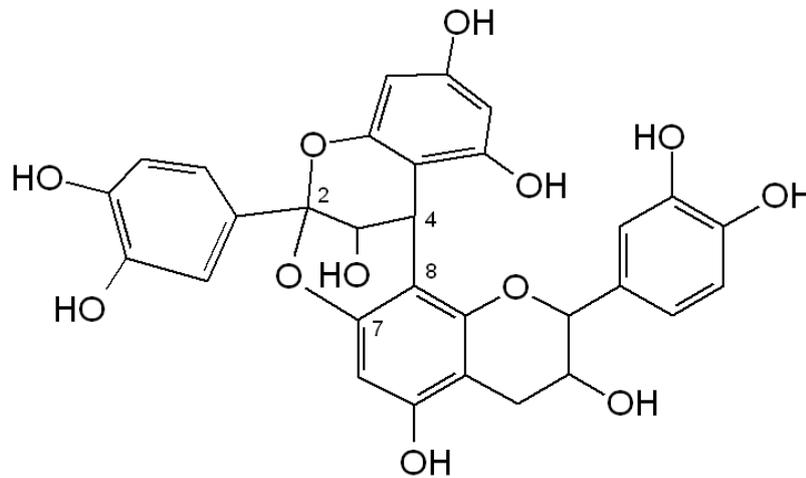
### 5.9.3 Drogue végétale et composition chimique

Les baies constituent la drogue végétale de la canneberge.

Elles renferment des :

- Procyanidols (800 à 1260mg/kg) responsables de l'activité thérapeutique
- Dérivés de l'épicatéchol
- Flavonols (440 à 500 mg/kg)
- Acides organiques : benzoïque, malique, citrique, quinique
- Anthocyanosides (740 à 1020 mg/kg)
- Glucides : saccharose, glucose, fructose (19)

Figure 16 : Molécule de Proanthocyanidine de type A



en.wikipedia.org

### 5.9.4 Propriétés

Le mécanisme d'action du cranberry dans le cadre de l'infection urinaire est multiple, et principalement dû à un de ses composants : la proanthocyanidine (PAC) de type A. Elle va non seulement inhiber la synthèse des adhésines ou fimbriae, élément essentiel de la bactérie lui permettant de se fixer à la surface des cellules de la vessie, mais aussi engendrer une déformation de la bactérie qui la rendra incapable de se fixer (35). Cet effet a été prouvé sur *E. coli* et *E. faecalis*, deux bactéries responsables d'infections urinaires (19).

En revanche, l'effet thérapeutique n'est en aucun cas lié à une acidification des urines, comme on a souvent pu le croire par le passé. Ainsi, chez l'adulte, une dose journalière de 36mg de PACs est recommandée pour obtenir une efficacité dans le cadre de la cystite. (35)

#### *5.9.5 Utilisation*

Par voie orale, la baie de canneberge est recommandée contre les infections urinaires en traitement comme en prévention. Il existe plusieurs formes :

- Jus déshydraté en gélules : 0,4 à 1g par jour en 2 prises pendant 1 à 2 mois, en prévention
- Jus concentré : 50 à 200mL par jour en 2 prises pendant 1 à 2 mois.

Ce traitement convient à tous les patients, à l'exception des patients sous warfarine car la canneberge inhibe les cytochromes CYP2C9 ce qui implique une moindre métabolisation de la warfarine, une augmentation de l'INR et ainsi une augmentation du risque hémorragique (36).

#### **5.10 La phytothérapie en pratique**

Si certaines plantes se suffisent à elles-mêmes, c'est par l'association subtile de plusieurs plantes que l'on va trouver une efficacité plus importante vis-à-vis de cette pathologie. Pour cela, il faut raisonner en termes de mécanismes d'action, et créer une synergie entre les différentes plantes. En voici quelques exemples.

Une plante antimicrobienne avec une plante diurétique : c'est le mélange entre la bruyère et la busserole qui va apporter une double action afin de lutter efficacement contre l'infection. On pourra retrouver ces deux plantes :

- De façon indépendante, chacune en gélules : *Arkogélules®* Bruyère ou Busserole
- De façon indépendante, chacune en partie active de plante, pour les consommer en tisanes
- En association, en gélules : *Nat&Form®* Bio Bruyère et Busserole

La canneberge quant à elle est intéressante dans le cadre préventif de par son effet « anti-scotch ». Bien qu'elle possède également des propriétés curatives, les études à ce propos sont controversées. On pourra la retrouver en gélules avec *Arkogélules Cranberryne*® mais aussi en association avec d'autres molécules :

- Le D-Mannose : c'est un monosaccharide, autrement dit un sucre simple, rapidement absorbé par l'organisme et excrété par les voies urinaires. Physiologiquement, la paroi vésicale est tapissée par différentes protéines dont la composition se rapproche du D-mannose, puisqu'il s'agit de protéines osidiques. Ces protéines naturellement présentes dans la vessie attirent les bactéries qui se fixent donc à la paroi vésicale. Lorsque le D-mannose est présent dans la vessie, il attire les bactéries et les empêche de se fixer aux protéines présentes sur la paroi vésicale. Ainsi, il agit comme inhibiteur compétitif, et permet l'élimination du pathogène par la miction (37). L'efficacité du D-mannose en prévention de la cystite a été prouvée par plusieurs études. Les résultats sont globalement assez positifs, voire prometteurs, puisque le D-mannose a montré une efficacité comparable à un antibiotique, la nitrofurantoïne, tous deux administrés à dose préventive (une administration par jour) et ce sans présenter autant d'effets secondaires que ce dernier (38). C'est donc une solution alternative intéressante, dont l'efficacité peut être améliorée par une association avec la canneberge, puisque tous deux présentent un effet « anti-scotch » au niveau de la vessie. Leur addition apporte de bons résultats, à tel point que des spécialités ont été mises sur le marché, à l'exemple du *Cys-Control*® *Fort* qui associe D-mannose et canneberge.
- Les probiotiques : certaines souches bactériennes permettent de réensemencer la flore intestinale et vaginale afin de mieux être protégé face aux infections. C'est notamment le cas du produit *Cystalia*® qui associe Lactobacilles (*rhamnosus* et *plantarum*) et canneberge.

## 6 Cystite et aromathérapie

### 6.1 Définition

L'aromathérapie est un cas particulier de la phytothérapie qui consiste en l'utilisation thérapeutique des huiles essentielles. Il est capital de distinguer ces deux thérapeutiques ; en effet, l'aromathérapie fait partie de la phytothérapie au sens large, mais s'en différencie car la partie de plante utilisée n'est pas la même, et pour une espèce identique, on pourra retrouver des propriétés nettement différentes entre la plante utilisée en infusion (phytothérapie) et l'huile essentielle que l'on en extraira (aromathérapie). Ainsi, une plante présentant une totale innocuité utilisée telle qu'elle, pourra se révéler toxique dans son utilisation en huile essentielle.

Selon la Pharmacopée Européenne, une huile essentielle est 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. (17)

#### 6.1.1 Entraînement à la vapeur d'eau

L'HE est obtenue par passage de vapeur d'eau à travers une matière première végétale, dans un appareil approprié. La vapeur d'eau peut être générée par une source externe ou par de l'eau portée à ébullition en-dessous de la matière première ou par de l'eau portée à ébullition dans laquelle la matière première végétale est immergée. Les vapeurs d'eau et d'HE sont condensées. L'eau et l'HE sont séparées par décantation. (17)

#### 6.1.2 Distillation sèche

L'HE est obtenue par chauffage à température élevée de tige ou d'écorce, sans addition d'eau ou de vapeur d'eau, dans un appareil approprié (17). Le distillat

obtenu a l'apparence d'un goudron. La distillation sèche est cependant très peu utilisée car très critiquée pour ses éventuels effets cancérogènes.

### 6.1.3 Procédé mécanique

L'HE, dite « d'expression à froid », est obtenue par un procédé mécanique sans chauffage. (17). Elle consiste en un écrasement avec une cuillère en bois, puis la récolte de l'essence s'effectue avec une éponge que l'on comprime par la suite pour la libérer. C'est la méthode d'extraction la plus simple, mais aussi la plus limitée car elle ne peut s'appliquer qu'aux fruits du genre *Citrus* par éclatement des poches à essence qui sont contenues dans le zeste du fruit. (39)

Une huile essentielle pourra donc se retrouver dans tous les organes végétaux, et sa composition chimique dépendra de sa localisation : fleurs, feuilles, écorces, racines... mais attention, toutes les plantes ne contiennent pas toujours d'huile essentielle : seulement 10% des espèces végétales sur 800 000 existantes en contiennent. Le bleuet par exemple ne pourra fournir par extraction qu'un hydrolat. Il faut également savoir que les rendements sont faibles, car le volume de végétal à récolter est souvent important.

## 6.2 Généralités sur les huiles essentielles

Les HE sont généralement identifiées par leur profil chromatographique en phase gazeuse (17). La notion de « chémotype » ou CT est importante et nécessaire pour l'emploi d'une huile essentielle puisqu'elle représente la carte d'identité chimique de la plante. Elle désigne une entité chimique distincte au sein d'une même espèce. Le chémotype est indispensable pour utiliser de façon adaptée les huiles essentielles, dans une indication rationnelle. Il varie en fonction des conditions climatiques, du soleil, de l'altitude... et conditionne l'activité de l'huile essentielle (HE) ainsi que sa toxicité. N'étant pas vraiment considérées comme un médicament, les HE sont en vente libre en pharmacie mais la vente de certaines est réglementée :

- Vente réservée aux pharmaciens pour les HE neurotoxiques : armoise, absinthe, thuya, sauge...

- Prescription par un médecin et dispensation par un pharmacien pour les HE contenant de l'anéthole à risque de détournement à visée toxicomaniaque : anis, badiane et fenouil
- Inscription au tableau des substances vénéneuses pour la rue et la sabine (liste I) ainsi que pour le chénopode et la moutarde (liste II).

Malgré le libre accès de la plupart des HE, il est important d'avoir l'avis d'un médecin ou d'un pharmacien avant d'en utiliser car c'est un produit très concentré, qui peut être toxique à certaines doses, irritant pour le système digestif, tératogène lors d'une grossesse et qui peut par ailleurs interagir avec certains médicaments allopathiques.

Afin de garantir une qualité toujours constante, des analyses sont effectuées, d'une part une chromatographie en phase gazeuse pour connaître la qualité, et d'autre part une spectrométrie de masse afin de déterminer la quantité des composants.

Il existe une analyse particulière pour les HE aux propriétés antibiotiques : c'est l'aromatogramme. Basé sur le principe de l'antibiogramme classique, il consiste à placer des prélèvements bactériens dans une boîte de Pétri, puis à rajouter les HE à tester sur des disques. La mesure du diamètre du cercle entourant les disques d'HE représente la force d'inhibition des HE sur les bactéries.

### **6.3 Histoire**

On peut estimer que l'histoire des huiles essentielles débute vers 40 000 ans avant J.-C. avec les Aborigènes australiens qui utilisaient les plantes aromatiques en thérapeutique sous forme de cataplasmes en mélangeant de l'eau, de l'argile et des plantes. Par la suite, en Inde, c'est dans l'Ayurveda que l'on retrouve l'utilisation traditionnelle de nombreuses plantes aromatiques. En Chine, traditionnellement et encore de nos jours, la médecine chinoise prend une grande place dans la thérapeutique. Déjà à l'époque, la distillation était employée, mais de façon plutôt rudimentaire dans un alambic en terre cuite. C'est Avicenne qui améliorera, 1000 ans avant J.-C., le procédé de distillation des huiles essentielles. En Grèce antique, Hippocrate parle déjà beaucoup de l'efficacité des huiles essentielles. Au XVe siècle, les apothicaires sont nommés « aromateri », ce qui témoigne de la grande importance des plantes aromatiques en thérapeutique. Par la suite, l'aromathérapie

est peu à peu oubliée jusqu'au XXe siècle. C'est alors que le chimiste français René-Maurice Gattefossé crée le mot « Aromathérapie » en 1928, et écrit un livre 3 ans plus tard qui fait le lien entre la structure biochimique des huiles essentielles et leur activité en thérapeutique. Aujourd'hui, les huiles essentielles prennent de plus en plus de place et leur utilisation ne fait que croître (39).

#### **6.4 L'aromathérapie en pratique**

Le plus souvent, c'est l'association de plusieurs huiles essentielles qui présentera un réel intérêt thérapeutique, puisqu'elle permet de combiner différents effets (anti-infectieux, anti-inflammatoire, diurétique...) qui auront une action globale sur la pathologie traitée. Le maniement de ces produits n'étant pas anodin, c'est le rôle du médecin de prescrire ces associations, tout en tenant compte du profil du patient (son âge, ses traitements en cours, ses pathologies, d'éventuelles contre-indications...). Pour cela, plusieurs voies d'administration peuvent être envisagées selon la pathologie que l'on veut traiter :

- La voie orale : généralement réservée à la prescription médicale et pour les adultes, on distingue :
  - o La voie sublinguale : elle concerne les HE non irritantes. Elle est intéressante du fait de la riche vascularisation du site qui permet une absorption rapide des principes actifs, mais elle permet également de protéger les molécules actives fragiles qui auraient pu être altérées par l'effet de premier passage hépatique. Son côté pratique est cependant limité par le goût parfois très puissant des HE, cependant il est possible d'y remédier en diluant l'HE dans une huile végétale (HV) ce qui masquera son goût désagréable. On peut également mettre l'HE pure sur un support absorbant tel qu'un morceau de mie de pain, de sucre ou un comprimé neutre.
  - o Les gélules : avec enrobage gastro-résistant, elles permettent de protéger l'HE du pH très acide de l'estomac, et inversement, de protéger l'estomac des HE irritantes. L'excipient majoritairement proposé pour ce faire est la silice hydratée, car elle est assimilable directement.

- Soluté hydrodispersé : des émulsifiants (*Disper* et *Solubol*) permettent de solubiliser les HE et former des gouttes buvables résistant au passage dans l'estomac pour se déliter dans l'intestin grêle.
- Sirop
- Complexe en solution huileuse
- Voie rectale : toujours soumise à prescription médicale, on distingue :
  - Les suppositoires : contrairement à la voie orale, les suppositoires sont plutôt recommandés chez les enfants ainsi que les nourrissons pour leur action rapide. Il faut cependant éviter les HE irritantes et allergisantes.
  - Les lavements : l'HE est à mélanger avec de l'HV (amande douce ou olive).
- Voie vaginale : sous prescription médicale, c'est sous forme d'ovules que les HE sont administrées, où elles permettent le traitement d'affections locales. Il faut prendre en compte la grande perméabilité de la muqueuse vaginale qui ne permet que des dosages faibles en HE et toujours éviter les HE irritantes et allergisantes.
- Voie cutanée : très facile d'accès, elle permet un usage idéal en pratique quotidienne. On peut l'employer en action locale ou générale. Ainsi, on peut soit appliquer les HE pures lorsqu'on souhaite traiter de petites surfaces cutanées pour des pathologies aiguës, soit les appliquer diluées dans une HV, ce qui représente la majorité des utilisations. L'HV sera choisie en fonction du degré de pénétration recherché : plus elle sera fluide, plus l'HE ira en profondeur. Par exemple, l'HV d'avocat permettra une pénétration jusqu'à la couche cornée, l'HV de noisette permettra d'aller jusqu'au derme, et l'HV de pépins de raisin permettra la pénétration jusqu'à la circulation générale. En utilisation cutanée, il faut faire attention aux HE irritantes, photosensibilisantes ou allergisantes.
- Voie respiratoire
  - L'inhalation humide : elle se pratique par le biais d'un inhalateur ou d'un bol d'eau tiède dans lequel on place quelques gouttes d'HE, puis on respire la vapeur d'eau concentrée en HE pendant 5 minutes. L'eau ne doit pas être bouillante, auquel cas on risque de dégrader l'activité de l'HE et de perdre en efficacité.

- Inhalation sèche : sur un mouchoir, on dépose quelques gouttes d'HE qu'il s'agit d'inspirer profondément. Il existe également des sticks prêts à l'emploi. (40)

Dans le cas de la cystite, plusieurs HE possèdent des propriétés thérapeutiques qu'il est intéressant d'étudier : qu'elles soient diurétiques ou anti-infectieuses, elles peuvent être proposées aux patients souffrant de cette pathologie.

## **6.5 L'Arbre à thé**

### *6.5.1 Histoire*

De son nom latin *Melaleuca alternifolia* Maiden, l'arbre à thé est également appelé Tea tree ou Mélaleuque à feuilles alternes. Il fait partie de la famille des Myrtaceae.

L'arbre à thé est originaire de Madagascar et de Nouvelle-Calédonie mais le premier producteur est l'Australie, qui en fait une culture très soutenue. L'utilisation de ses feuilles est très ancienne, notamment chez les Aborigènes d'Australie qui en faisaient du thé, d'où le nom d'arbre à thé. Le tea-tree a été connu en Europe grâce à James Cook, navigateur anglais du XVIII<sup>ème</sup> siècle qui trouva ses feuilles dans les îles de l'archipel néo-zélandais. Son équipage a été ainsi amené à se servir des feuilles du tea-tree pour faire du thé lorsque le véritable thé venait à manquer. Au cours de la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale, les armées australiennes disposaient de feuilles de tea-tree dans leur trousse à pharmacie pour leurs vertus désinfectantes et cicatrisantes (41).

### *6.5.2 Botanique*

C'est un arbuste mesurant de 3 à 10m de hauteur à feuilles alternes, lancéolées, en forme d'aiguille, où on peut voir à l'œil nu les glandes à HE. Ses fleurs sont blanches, jaunes ou pourpres, parfumées, et son fruit est une baie. Le tronc est recouvert d'écorces formant ainsi des lanières.

Figure 17 : rameaux de *Melaleuca alternifolia*



<https://pimg.tradeindia.com>

### 6.5.3 Drogue végétale et composition chimique

Au sens de la Pharmacopée Européenne, l'huile essentielle d'arbre à thé est obtenue par entraînement à la vapeur d'eau à partir des feuilles et des tiges terminales. (21)

L'HE renferme majoritairement des :

- Alcools MT : terpinéol-4 (25 à 45%),  $\alpha$ -terpinéol (3,5 à 5%)
- Carbures MT :  $\gamma$ -terpinène (14 à 28%),  $\alpha$ -terpinène (7 à 13%)
- Epoxydes MT : 1,8-cinéole (5 à 9%), 1,4-cinéole
- Carbures ST : aromadendrène (2,8%) et  $\beta$ -caryophyllène (1,2%) (41)

### 6.5.4 Propriétés

L'HE d'arbre à thé possède de multiples vertus qui permettent une utilisation dans de nombreuses pathologies. C'est avant tout un anti-infectieux polyvalent : antibactérienne à large spectre, surtout dans les infections génitales et intestinales mais aussi au niveau dentaire (gingivite, abcès dentaire, ulcère buccal...), antifongique, antivirale, insecticide (poux, tiques, acariens) et antiparasitaire. Elle est

également radioprotectrice, est intéressante en prévention des brûlures induites par radiothérapie, immunostimulante, anti-inflammatoire et antiasthénique. C'est sa richesse en terpinène-4-ol qui explique son activité. (40)

#### 6.5.5 Utilisation

L'HE d'arbre à thé est surtout administrée par voie cutanée, sublinguale et rectale. En pratique, elle est principalement utilisée comme anti-infectieux, particulièrement dans les cas de cystites puisqu'elle montre un fort pouvoir bactéricide, notamment envers *Escherichia coli* (42). Dans ce cas, chez l'adulte, on pourra la conseiller par voie orale à raison de 3 gouttes par jour sur un sucre ou un comprimé neutre pendant 7 jours.

Par précaution, l'HE d'arbre à thé sera déconseillée chez la femme enceinte ou allaitante ainsi que l'enfant de moins de 8 ans. (41)

### 6.6 Le Laurier noble

#### 6.6.1 Histoire

Aussi connu sous le nom de laurier sauce ou laurier vrai, le laurier commun ou *Laurus nobilis* L. appartient à la famille des Lauraceae. Il est typiquement connu en utilisation culinaire, mais il possède des vertus thérapeutiques, et plus particulièrement son huile essentielle.

Son utilisation remonte à l'époque antique, où les Grecs et les Romains utilisaient une couronne de laurier pour orner la tête de leur empereur. Au XIX<sup>ème</sup> siècle, François-Joseph Cazin recommande l'utilisation des feuilles pour stimuler la digestion ; au XX<sup>ème</sup> siècle, le botaniste français Paul-Victor Fournier conseille les feuilles en bain aromatique contre les foulures et les douleurs rhumatismales. Mais le laurier noble est aussi connu comme aromate en cuisine, et sert à la fabrication du savon d'Alep. (40)

### 6.6.2 Botanique

Originaire du bassin méditerranéen, le laurier noble est un arbuste pouvant mesurer jusqu'à 15m de haut, aux feuilles persistantes vert foncé, luisantes sur le dessus et plus claires sur le dessous. Ses fleurs blanches et odorantes donnent des fruits non comestibles.

Il est important de bien distinguer le laurier noble de 2 autres plantes dont le nom commun est proche : le laurier cerise (*Prunus laurocerasus*) et le laurier rose (*Nerium olander*), tous deux connus pour être très toxiques. (40)

Figure 18 : feuilles de *Laurus nobilis*



<https://www.coblans.co.uk>

### 6.6.3 Drogue végétale et composition chimique

Les feuilles fournissent par distillation une HE avec un rendement de 0,4 à 4%, atteignant 10% lors des récoltes d'automne. Elles renferment 0,8 à 4% d'HE. (41)

Elle contient en majorité des :

- Oxydes MT : majoritairement 1-8 cinéole (35 à 50%)
- Carbures MT :  $\alpha$  et  $\beta$ -pinène (9 à 12%), sabinène (8 à 10%)
- Alcools MT : linalol (3 à 30%),  $\alpha$ -terpinéol (2 à 6%)

- Esters MT : acétate de terpényle (9 à 12%)
- Phénols aromatiques
- Lactones ST (41)

#### 6.6.4 Propriétés

L'HE de laurier noble présente avant tout un effet antimicrobien : anti-bactérienne, anti-fongique et antivirale grâce aux 1-8 cinéole,  $\alpha$  et  $\beta$ -pinène, linalol et eugénole (40). Son action antibactérienne a notamment été prouvée sur *E. coli*, mais aussi sur d'autres bactéries du genre *Klebsiella* ou *Pseudomonas*. L'huile essentielle de laurier montre par ailleurs des propriétés antioxydantes (43). On note également un effet expectorant et mucolytique intéressant dans les affections respiratoires, un effet anti-inflammatoire, analgésique, antispasmodique, insecticide et hypoglycémiant par inhibition de l' $\alpha$ -glucosidase. (41)

#### 6.6.5 Utilisation

Il est possible d'employer l'HE de laurier noble par voie cutanée, orale, en diffusion et en bain de bouche en particulier en cas d'affection buccale.

Dans le cas d'une infection urinaire, on conseillera une utilisation par voie orale à raison d'une goutte sur un comprimé neutre 2 fois par jour durant 7 jours.

Il sera déconseillé d'employer cette HE chez la femme enceinte ou allaitante ainsi que chez l'enfant de moins de 7 ans. (41)

### 6.7 Le Cannelier de Chine

#### 6.7.1 Histoire

Le cannelier de Chine, ou *Cinnamomum cassia* (L.), appartient à la famille des Lauraceae.

Historiquement, la cannelle était connue comme aromate, et c'est de cette façon qu'elle est arrivée en Occident par l'intermédiaire des Arabes. Plus traditionnellement, la cannelle était réputée pour stimuler l'appétit mais aussi pour traiter les problèmes digestifs. C'est la Pharmacopée Chinoise qui a en premier mis en avant les vertus de cette plante, vers 2700 ans avant J.-C. (40). En aromathérapie, elle est utilisée comme tonique contre la fatigue, stimulant de la circulation sanguine et respiratoire ou comme aphrodisiaque. Mais elle est également réputée efficace contre la gale, les poux et les bactéries (19).

### 6.7.2 Botanique

Comme son nom l'indique, le cannelier est originaire de Chine, mais on le retrouve aussi au Laos et au Vietnam. C'est un arbre d'une dizaine de mètres de haut, toujours vert, constitué de feuilles coriaces, de fleurs blanchâtres en grappes ramifiées et de baies de couleur lilas-noir en guise de fruits (44). Son écorce épaisse et rugueuse permet l'extraction de l'HE de cannelle.

Figure 19 : écorce de *Cinnamomum cassia* extraite du tronc de l'arbre



<http://www.clovegarden.com>

### 6.7.3 Drogue végétale et composition chimique

Au sens de la Pharmacopée Européenne, la drogue végétale est constituée par l'écorce desséchée, privée du liège externe et du parenchyme sous-jacent, des rejets développés sur les souches taillées et contient au minimum 12ml/kg d'HE. (21)

L'HE est essentiellement composée :

- D'aldéhydes aromatiques : Cinnamaldéhyde (75 à 85%)
- De coumarine (6 à 8%)
- De phénols aromatiques (5 à 6%) (41)

### 6.7.4 Propriétés

L'HE de cannelle de Chine est connue pour son effet anti-infectieux et anti-bactérien puissant (45) à très large spectre d'action, et son activité anticolibacillaire intéressante à exploiter dans le traitement des cystites. Elle est aussi antivirale, antifongique, antiparasitaire, antiseptique, fluidifiante et stimulante générale. Cette multitude de propriétés permet une utilisation de l'HE dans diverses pathologies : infections respiratoire, intestinale, urinaire, gynécologique et tout particulièrement dans les infections urinaires. Son activité s'explique par la présence de cinnamaldéhyde (40).

### 6.7.5 Utilisation

Cette HE peut être administrée par voie orale à raison de 3 gouttes par jour sur un comprimé neutre ou un sucre, pendant 5 à 7 jours, uniquement chez l'adulte. Pour soulager les douleurs dues à la cystite, on pourra appliquer localement en massage un mélange d'une goutte d'HE pour 49 gouttes d'HV. Attention néanmoins à ses propriétés dermocaustiques et au risque d'allergie cutanée liée à la présence d'aldéhyde cinnamique. En raison du risque d'hépatotoxicité de cette huile lié à la présence de phénols, on ne dépasse jamais 7 jours de traitement consécutifs, et il est conseillé de l'associer à une HE hépato-protectrice comme la carotte ou le citron.

L'HE de cannelle de Chine est déconseillée chez la femme enceinte et allaitante, et contre-indiquée chez l'enfant de moins de 12 ans (41).

## **6.8 Le Thym vulgaire**

### *6.8.1 Histoire*

De son nom latin *Thymus vulgaris* (L.), le thym appartient à la famille des Lamiaceae, tout comme beaucoup de plantes aromatiques qui sont des plantes utilisées fréquemment en cuisine ou en phytothérapie pour les arômes qu'elles peuvent dégager, ainsi que pour les huiles essentielles que l'on peut en extraire.

Traditionnellement, les Grecs anciens se servaient du thym comme d'un encens dans leurs temples (46). Dès le XIII<sup>ème</sup> siècle, la médecine arabe rapporte les bienfaits du thym pour purifier l'estomac et le foie, lutter contre les coliques et les affections de la bouche et de la gorge. Au XX<sup>ème</sup> siècle, le thym est reconnu comme tonique, antispasmodique et emménagogue. Son HE est traditionnellement utilisée dans les infections intestinales, urinaires, pulmonaires et de la gorge, ainsi que contre les vers.

### *6.8.2 Botanique*

C'est un sous-arbrisseau mesurant de 10 à 30cm de haut, de couleur verte. Ses feuilles sont de petite taille, très odorantes, et ses fleurs sont rosées ou blanchâtres (46). On retrouve le thym majoritairement dans le bassin méditerranéen, le Midi, les Hautes-Alpes, la Drôme, mais aussi en Espagne ou en Italie car le thym préfère les milieux chauds, secs et ensoleillés (47).

Il existe plusieurs chémotypes en fonction de l'environnement dans lequel vit la plante. On distingue ainsi le thym à thymol, à linalol et à thujanol, tous trois présentant une composition différente et donc des caractéristiques qui leur sont propres. Dans le traitement des infections urinaires, c'est le thym à thujanol qui est le plus efficace.

Figure 20 : *Thymus vulgaris* en fleurs



<https://www.schilliger.com>

### 6.8.3 Drogue végétale et composition chimique

Au sens de la Pharmacopée Européenne, la drogue végétale est constituée par la feuille et la fleur entière, détachée des tiges préalablement séchées de *Thymus vulgaris* L. ou de *Thymus zygis* L., ou d'un mélange de ces deux espèces, contenant au minimum 12ml/kg d'HE dont au minimum 40% de thymol et carvacrol (drogue anhydre). (21)

La composition de l'HE dépend du chémotype. L'HE de thym à thujanol est constituée :

- D'alcools MT (50%) : thujanol-4, terpinéol-4, myrcéol-8 et linalol
- De carbures MT (15%) :  $\gamma$ -terpinène (15%), myrcène et limonène (41)

#### 6.8.4 Propriétés

Sa principale action est anti-infectieuse, avec une puissante efficacité contre les infections ORL, les cervicites, vulvo-vaginites, et les cystites, particulièrement face à *E. coli* (48). Elle présente également des propriétés anti-virales, immunostimulantes et neurotoniques. L'HE de thym sera donc préconisée dans diverses pathologies comme les infections des voies respiratoires (angine, grippe, bronchite...), les infections intestinales et gynécologiques, l'asthénie mais aussi le syndrome de Raynaud (41).

#### 6.8.5 Utilisation

Par voie orale, il est conseillé de prendre 2 gouttes 3 fois par jour sur un comprimé neutre ou un sucre, durant 3 jours.

L'HE de thym est à éviter durant les 3 premiers mois de la grossesse, et son application pure au niveau cutané engendre un risque irritatif. (41)

### 6.9 L'Origan compact

#### 6.9.1 Histoire

Son nom latin est *Origanum compactum* (L.) et il appartient à la famille des Lamiaceae. Au XIX<sup>ème</sup> siècle, François-Joseph Cazin reconnaît l'origan comme stomachique, stimulant, emménagogue et expectorant. En Europe, il est à cette époque utilisé contre l'asthme, les affections broncho-pulmonaires ou encore en cataplasme contre les rhumatismes. C'est au XX<sup>ème</sup> siècle que Paul-Victor Fournier relève son efficacité contre la jaunisse et les atteintes hépatiques. L'origan compact porte ce nom en raison de ses inflorescences compactes. Il est parfois appelé « marjolaine sauvage » en raison de sa ressemblance avec la marjolaine ; c'est d'ailleurs Holmes en 1912 qui note la différence entre ces 2 plantes, souvent confondues entre elles (40). Au Pakistan, c'est la médecine populaire qui le recommande dans les calculs urinaires et biliaires, les spasmes, mais aussi comme diurétique.

### 6.9.2 Botanique

Plante herbacée vivace mesurant entre 30 et 80cm de hauteur, l'origan apprécie les lieux secs et ensoleillés. Il est d'ailleurs très répandu en Europe et en Asie, particulièrement dans les prés secs. Ses feuilles sont grandes, ovales et pétiolées, ses fleurs sont peu développées, de couleur rose ou violette, formant une fausse ombelle à l'extrémité des tiges et entourées de bractées. (19)

Figure 21 : fleurs d'*Origanum compactum*



[www.aquaportail.com](http://www.aquaportail.com)

### 6.9.3 Drogue végétale et composition chimique

Par distillation à la vapeur d'eau, les sommités fleuries donnent une HE avec un rendement de 1 à 2%. (41)

Elle est composée de plusieurs éléments :

- Phénols MT : carvacrol (50 à 75%) et thymol
- Carbures MT (25%) :  $\alpha$  et  $\beta$ -pinène, myrcène,  $\gamma$ -terpinène et paracymène
- Alcools MT : linalol, terpinène-1-ol-4 et  $\alpha$ -terpinéol
- Phénol méthyléther : carvacrol (41)

#### 6.9.4 Propriétés

L'HE d'origan est un puissant anti-infectieux, à la fois à large spectre (bactéries, mycobactéries, champignons, virus, parasites) et à large zone d'activité puisqu'elle est capable d'agir au niveau respiratoire, oro-intestinal, nerveux, sanguin mais aussi uro-génital ; elle pourra donc être utilisée dans les infections ORL, les dermatoses et les cystites. Cette activité est liée à la présence de phénols, en particulier de carvacrol dans la composition de l'HE (40). Elle agit en tant que bactériostatique et bactéricide, notamment sur *E. coli* (49). Il n'y a aucune résistance bactérienne vis-à-vis de cette HE et elle préserve la flore intestinale bénéfique (41).

#### 6.9.5 Utilisation

Principalement, on conseillera l'HE d'origan par voie orale uniquement chez l'adulte à raison d'une goutte sur un comprimé neutre ou un sucre 3 fois par jour durant 15 jours. En revanche, l'inhalation est contre-indiquée car les phénols sont irritants, la diffusion atmosphérique n'est pas recommandée et l'application cutanée doit systématiquement se faire en dilution.

L'HE d'origan est déconseillée chez la femme enceinte ainsi que chez l'enfant de moins de 12 ans. (41)

Comme toute huile essentielle contenant des phénols, il n'est pas recommandé de l'utiliser au long cours car elle peut s'avérer hépatotoxique ; elle sera donc conseillée en association avec de l'HE de citron ou de carotte, qui sont des protecteurs du foie. (41)

### **6.10 La Sarriette des montagnes**

#### 6.10.1 Histoire

De nom latin *Satureja montana* (L.), la sarriette des montagnes ou sarriette d'hiver appartient à la famille des Lamiaceae. Originnaire du sud de l'Europe et d'Afrique du Nord, son utilisation remonte à l'époque antique où les Romains en faisaient usage

pour faciliter la digestion et pour sa réputation d'aphrodisiaque. Elle est d'ailleurs toujours utilisée en médecine populaire pour traiter les dysfonctionnements sexuels de l'homme. Elle était également utilisée contre les caries et dans les maux d'oreilles. Récemment, au XX<sup>ème</sup> siècle, Jean Valnet la recommande par voie orale contre les insuffisances digestives, les douleurs abdominales, les asthénies ainsi qu'en application cutanée sur les piqûres d'insectes.

### 6.10.2 Botanique

La sarriette des montagnes est une plante vivace herbacée mesurant entre 20 et 40cm de haut qui pousse en touffes sur les sols arides et calcaires. Ses feuilles sont petites, coriaces, ciliées sur leur bord et dotées de nombreux poils sécréteurs. Ses fleurs sont pourpres ou bleues, sa tige est ligneuse et glabre. Elle est à différencier de la sarriette des jardins (*Satureja hortensis*) dont la tige est velue (41).

Figure 22 : *Satureja montana* en fleurs



<http://www.deavita.fr>

### 6.10.3 Drogue végétale et composition chimique

Les sommités fleuries constituent la drogue végétale, et donnent par distillation à la vapeur une HE avec un rendement assez faible de 0,2 à 0,8% nécessitant jusqu'à 500kg de drogue végétale pour obtenir 1 litre d'HE. (41)

L'HE de sarriette présente dans sa composition :

- Phénols MT : carvacrol (52 à 58%), thymol (5 à 15%), eugénol
- Carbures MT : sabinène (11 à 17%), para-cymène (7 à 20%),  $\alpha$  et  $\beta$ -pinène
- Alcools MT : citronnellol (6 à 9%), géraniol et linalol
- Carbure ST :  $\beta$ -caryophyllène (5 à 7%) (41)

### 6.10.4 Propriétés

C'est un puissant anti-infectieux, tout particulièrement à visée génito-urinaire (cystite, prostatite) et gastro-intestinale (diarrhée, constipation, flatulences). Cette activité est due à la présence de carvacrol qui agit en désorganisant la membrane bactérienne. Son effet antibactérien à large spectre a été démontré contre *E. coli* et *Klebsiella* sp. notamment et n'altère pas la flore intestinale bénéfique. L'HE de sarriette est également antifongique, antiparasitaire (paludisme), antiasthénique, antispasmodique et antioxydante et peut donc être utilisée en cas de candidose, mycose de l'ongle, verrue ou fatigue.

### 6.10.5 Utilisation

Réservée à l'adulte, elle peut être administrée par voie orale à raison d'une goutte 3 fois par jour sur un comprimé neutre ou un sucre durant 5 à 7 jours pour traiter une infection urinaire.

C'est une HE hépatotoxique avec laquelle on conseillera la prise concomitante d'une HE hépato-protectrice comme le citron ou la carotte. Elle est déconseillée chez la femme enceinte ou allaitante ainsi que chez les insuffisants hépatiques. La diffusion atmosphérique et l'inhalation ne sont pas recommandées. (41)

## 7 Cystite et homéopathie

L'homéopathie, du grec « homoios » (similaire) et « pathos » (souffrance), est une pratique thérapeutique alternative à la médecine allopathique, basée sur des principes qui lui sont propres ; d'ailleurs, le mot « allos » signifie « autre » comme pour signifier que ces deux thérapeutiques sont opposées.

### 7.1 Définition de l'homéopathie

Un médicament homéopathique est défini par le Code de la Santé Publique comme « tout médicament 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 État membre de l'Union européenne. Un médicament homéopathique peut aussi contenir plusieurs principes ». (50)

Les préparations homéopathiques sont obtenues à partir de substances, produits ou préparations que l'on appelle « souches », selon un procédé de fabrication homéopathique. (17)

Ces souches peuvent être issues de différentes matières premières :

- Végétales : plantes entières, parties de plantes (feuilles, tige, écorce, fruit, racine, bulbe...) ou encore sucs desséchés, gommés ou résines (par exemple l'aconit : *Aconitum napellus*)
- Animales : animaux entiers, organes ou sécrétions animales (par exemple l'abeille : *Apis mellifica*)
- Minérales : à l'exemple du calcaire (*Calcarea*)
- Chimiques : hormones (*Folliculinum*) ou médicaments (*Fluoro-uracile*)

Une préparation homéopathique est désignée par le nom latin de la souche suivi de son degré de dilution (ex : *Arnica montana* 5CH).

## **7.2 Origines**

C'est au Docteur Samuel Hahnemann que l'on doit la découverte et le développement de l'homéopathie. Médecin allemand né en 1755, toxicologue et pharmacologue, il s'installe comme médecin à l'âge de 24 ans. Mais, rapidement déçu par la médecine de son époque qu'il juge peu efficace, il arrête d'exercer, ce qui lui laisse du temps pour expérimenter l'homéopathie. Il commence alors par ingérer du quinquina à faible dose et s'aperçoit qu'il lui donne de la fièvre : cette même fièvre qui est, à l'inverse, traitée par le quinquina à dose plus forte. De là est né le principe de similitude, où tout individu malade peut être guéri par de petites doses dynamisées de la substance qui provoque, à doses fortes chez l'individu sain, des symptômes semblables à ceux présentés par le malade. (51)

## **7.3 Fabrication**

Les préparations homéopathiques sont réalisées par méthode de dilution. Il en existe principalement deux, portant chacune le nom de leur créateur.

### *7.3.1 Les dilutions hahnemanniennes*

C'est le docteur Samuel Hahnemann qui est à l'origine de cette méthode de préparation homéopathique. Elle consiste à prendre 1 volume de teinture mère, la compléter avec 99 volumes de solvant puis à agiter 100 fois le mélange : c'est la dynamisation. Le mélange aboutit ainsi à une dilution à 1% : dans le langage homéopathique, cela correspond à 1CH, qui est la centésimale hahnemannienne. Par la suite, on répète le même procédé en reprenant 1 volume de la solution à 1CH que l'on met dans un nouveau flacon. On complète avec 99 volumes de solvant, formant alors la dilution à 2CH.

A chaque nouvelle dilution, un nouveau flacon sera utilisé : c'est pour cela que cette méthode porte également le nom de méthode en flacons séparés.

Les dilutions peuvent également s'exprimer en décimales, on l'écrira alors « DH », et 1DH correspondra à une dilution au dixième (1/10).

En pratique, les dilutions prescrites couramment vont de 5 à 30CH. (52)

### *7.3.2 Les dilutions korsakoviennes*

Initiée par le docteur Siméon N. Korsakov, cette méthode n'a besoin que d'un seul et même flacon pour réaliser les dilutions homéopathiques.

Elle repose sur le remplissage d'un flacon avant de le vider : il reste alors par adhérence 1 goutte du liquide de remplissage sur les parois. Il suffit d'y rajouter 99 gouttes de solvant pour obtenir la première centésimale korsakovienne ou 1K. Par la suite, en vidant le même flacon et en ajoutant de nouveau 99 gouttes de solvant, on obtient la deuxième centésimale korsakovienne ou 2K. (52)

Classiquement, les dilutions les plus employées sont entre 200K et 100 000K, avec l'exemple le plus connu de l'Oscillococcinum® 200K.

## **7.4 Formes homéopathiques**

Il existe de nombreuses formes homéopathiques, pouvant être solides ou liquides.

Les formes solides :

- Les granules : ce sont de petites sphères de 50mg, composées de lactose et/ou de saccharose conditionnées dans des tubes en plastique contenant environ 80 granules. L'administration est généralement pluriquotidienne, avec 3 à 5 granules par prise, plusieurs fois par jour.
- Les globules : ce sont de petites sphères de 3 à 5mg, composées d'un mélange de lactose et de saccharose conditionnées dans des petits tubes en plastique contenant 1g de globules environ. L'administration pourra s'effectuer de façon hebdomadaire, bihebdomadaire ou mensuelle. On les appelle communément les « tubes doses ».
- Moins répandus : les comprimés neutres, les suppositoires, les pommades et les poudres.

Les formes liquides :

- Les gouttes buvables
- Les sirops
- Les ampoules buvables
- Les ampoules injectables
- Les collyres

## **7.5 Principes**

L'homéopathie est régie par trois grands principes : la similitude, l'infinitésimal et l'individualisation.

### *7.5.1 La similitude*

Le principe de similitude consiste en l'administration à un patient d'une substance capable de provoquer des symptômes comparables à ceux qu'il ressent. Le choix de la substance se fera alors à partir de l'ensemble des symptômes décrits par le patient, et non pas sur la base d'un seul symptôme.

L'ensemble de symptômes propres à chaque médicament homéopathique est appelé « pathogénésie », l'ensemble des pathogénésies constitue une « matière médicale ». (53)

En pratique, il faut savoir que plus la similitude entre les signes du malade et la pathogénésie du remède est grande, plus la dilution à employer doit être élevée, et réciproquement. Il est fondamental de comprendre ce principe de base afin d'appréhender au mieux cette thérapeutique. Ce principe est vrai si la pathogénésie du remède comporte des signes à la fois locaux, généraux et psychiques : ce sont les souches dites « polychrestes », c'est-à-dire qu'elles possèdent ces 3 signes dans leur pathogénésie.

- Si les signes du malade ne s'étendent qu'à des signes locaux du remède, alors la similitude est faible, et c'est la basse dilution 4 – 5 CH qui s'appliquera.
- Si les signes du malade s'élargissent aux symptômes généraux du remède, alors la similitude est plus étendue, et c'est la moyenne dilution 7 – 9 CH qui sera mieux adaptée.

- Si les signes du malade vont jusqu'aux signes psychiques du remède, alors ce sera la haute dilution 15 – 30 CH qui sera préconisée. (54)

Dans le cadre d'une maladie aiguë, la répétition de la prise du remède homéopathique doit être fréquente et s'effectuer plusieurs fois par jour ; au plus l'épisode est aigu, au plus la prise de doses doit être fréquente. Lorsqu'il y a une amélioration des symptômes, il faudra espacer les prises, pour finir par arrêter le remède dès que le patient est guéri car en cas de sensibilité au remède, il pourrait après guérison déclencher la pathogénésie du remède, et il risque de présenter de nouveau des symptômes.

### *7.5.2 L'Infinitésimal*

Le principe d'infinitésimalité consiste à déterminer la juste quantité minimale de la substance capable d'induire la réaction recherchée chez l'individu. Il découle du principe de similitude dans le sens où le fait de diluer le médicament à l'extrême ne suffit pas : il doit en priorité correspondre aux symptômes du patient. C'est uniquement à cette condition que la dose infinitésimale va être efficace.

En utilisant des substances toxiques, le fait de les diluer diminue leur toxicité, mais en réduisant également l'efficacité. C'est pour cette raison que la dynamisation a permis à Hahnemann de préserver l'efficacité de la substance sans risque de toxicité.

### *7.5.3 L'individualisation*

Elle consiste en la sélection des symptômes ressentis par le patient qui seront les plus caractéristiques de son état. Ceci déterminera le choix de la substance la plus susceptible de développer de façon expérimentale les mêmes symptômes. Pour ce faire, un interrogatoire précis devra être mené : il faudra non pas s'appuyer sur des symptômes banals, mais plutôt sur des symptômes particuliers ressentis par le patient, en fonction de sa manière de réagir à la maladie, ce qui est inhérent à chacun. (53)

En résumé, l'homéopathie ne s'adresse pas à une maladie mais à un malade, et s'adapte en fonction de chacun. C'est précisément pour cette raison que les traitements homéopathiques cités ci-après sont nombreux, et que leur champ d'application est restreint à la présence de symptômes spécifiques.

## **7.6 Les traitements homéopathiques**

### *7.6.1 Cantharis*

La cantharide est un insecte (mouche espagnole) vésicant vert métallique à reflets mordorés vivant en Europe méridionale. La teinture mère est préparée à partir de l'animal entier desséché. Elle contient majoritairement de la cantharidine. (55)

Cantharis est indiqué en cas de cystite aiguë voire suraiguë avec sensation violente de brûlure ou de coupure dans la vessie et l'urètre qui se manifeste avant, pendant et après la miction. De plus, on retrouve un besoin incessant d'uriner de petites quantités au goutte à goutte (oligurie) car la miction intensifie les douleurs, ainsi qu'une hématurie. (53)

### *7.6.2 Colibacillinum*

Souche biothérapique, Colibacillinum est extraite d'un lysat de cultures pures d'*E. coli*. Elle est complémentaire du médicament de fond dans les infections urinaires répétées. Elle peut être utilisée en prévention des cystites récidivantes, microbiennes ou interstitielles. (55) (53)

### *7.6.3 Lycopodium clavatum*

Il s'agit d'une fougère herbacée, vivace, dans les bois marécageux d'Europe de l'est et de Chine dont les spores séchées sont utilisées pour préparer la teinture mère. Elles contiennent principalement des matières minérales (3 à 4%) surtout de l'oxyde de soufre et d'aluminium. (55)

Lycopodium sera indiqué en cas de cystite chronique ou répétée avec polyurie nocturne dont le jet est lent à venir, avec une sensation de lourdeur de la vessie. Une sensation de frissonnement pendant la miction est également décrite, ainsi que des brûlures post-mictionnelles. (53)

#### 7.6.4 *Mercurius corrosivus*

Chlorure mercurique qui se présente soit en poudre cristalline blanche, soit sous forme de cristaux blancs ou incolores, solubles dans l'eau et dans l'alcool. (55)

Il est indiqué en cas de cystite aiguë avec ténesme vésical plus intense qu'avec Cantharis, besoin constant d'uriner avec une miction qui s'effectue goutte à goutte, sensation de brûlure dans la vessie, albuminurie et hématurie. (53)

#### 7.6.5 *Pareira brava*

Nommée « herbe Notre-Dame », c'est une liane sarmenteuse de l'Amérique du Sud utilisée au Brésil pour traiter les morsures de serpents. La TM est préparée avec la racine sèche. Elle contient des alcaloïdes, principalement la bébéérine (2,5%) ainsi que la tubocurarine ayant une activité antispasmodique. (55)

Ce traitement est indiqué dans les cas de cystite chronique avec besoin incessant d'uriner, mais nécessitant de gros efforts à la miction et ne pouvant se faire qu'en position genu-pectorale. Les urines sont foncées et contiennent du mucus et du sang. (53)

#### 7.6.6 *Sarsaparilla*

Cette souche est issue de la salsepareille du Mexique, plante vivace, épineuse, sarmenteuse et grimpante. Originaire des forêts marécageuses de l'Amérique Centrale, ses organes souterrains séchés sont la base de la préparation de la TM. Elle contient des saponosides, notamment la sarsapogénine. (55)

On la recommande dans les cystites chroniques avec douleurs dans la vessie et l'urètre en fin de miction, accompagnées d'un frisson prenant son origine au col de la vessie. Les urines sont rares. (53)

#### 7.6.7 *Sepia officinalis*

La souche de *Sepia* est préparée à partir de l'encre de seiche. Elle est principalement composée d'acides aminés, de taurine, de sépiamélanine (pigment noir), de nombreux oligo-éléments ainsi que de sels minéraux. (55)

Elle est indiquée en cas de cystites répétitives avec une sensation de pesanteur de la vessie, des urines d'odeur forte, ou en cas de cystites à répétition durant la grossesse. (53)

#### 7.6.8 *Staphysagria*

Elle est issue de la Staphysaigre ou « herbe aux poux » qui est une herbe bisannuelle retrouvée dans la région méditerranéenne. La TM est préparée à partir des graines séchées, contenant 35% d'huile grasse, de l'acide malique ainsi que 1,3% d'alcaloïdes, essentiellement la delphinine et la staphysagrine. (55)

Elle est indiquée dans les fausses cystites d'origine nerveuse après une contrariété rentrée, ou après les premiers rapports sexuels. Les douleurs de la vessie et de l'urètre cessent pendant la miction, et reviennent après. (53)

#### 7.6.9 *Terebenthina*

Essence de térébenthine officinale obtenue par distillation ( $T^{\circ} < 180^{\circ}\text{C}$ ) de l'oléorésine provenant du gommage du pin maritime (*Pinus pinaster* Ait.). L'essence de térébenthine est un liquide très fluide et incolore, d'odeur forte, très inflammable. Elle est composée de terpènes, majoritairement de nopinène et de pinènes  $\alpha$  et  $\beta$ . (55)

On recommande cette souche lors de cystite aiguë avec pyélonéphrite, de ténésme vésical avec douleurs telles que des brûlures dans les loges rénales. Les urines sont rares, de couleur marc de café et à odeur de violette. (53)

#### *7.6.10 Uva ursi*

Souche issue de la busserole.

Elle est conseillée en cas de catarrhe chronique de vessie avec urines purulentes contenant du pus et du sang. Leur aspect est boueux. La douleur à type de brûlure apparaît après la miction. (53)

#### *7.6.11 Benzoicum acidum*

Cette souche est préparée à partir d'acide benzoïque, qui se présente sous la forme d'une poudre cristalline blanche ou de cristaux incolores. (55)

Elle est conseillée en cas de cystite chronique avec urines foncées par infection urinaire liée à une ancienne lithiase urique. Ainsi, c'est le traitement des cystites chez le patient goutteux. Les urines ont une odeur forte.(53)

#### *7.6.12 Capsicum annuum*

C'est le piment des jardins, plante annuelle à tige ramifiée atteignant jusqu'à 1m de hauteur. Elle est originaire d'Amérique mais se retrouve partout aujourd'hui. Le fruit peut être vert, jaune ou rouge en fonction de sa maturité, et contient de nombreuses graines. La TM est préparée à partir du fruit sec qui permet l'obtention d'un liquide orangé qui contient principalement une substance piquante, la capsaïcine, mais aussi de l'acide ascorbique. (55)

Typiquement recommandée lors de cystite avec brûlure du méat avant la miction. (53)

### 7.6.13 *Pulsatilla*

L'anémone pulsatille est une plante herbacée et velue à grandes fleurs solitaires, rouges ou violettes. La TM est préparée avec la plante entière fleurie et à l'état frais. Son activité s'explique par la présence d'un glucoside, le ranunculoside, qui donne par hydrolyse enzymatique du glucose et de la protoanémonine, qui se transforme en anémonine.

Il convient aux cystites peu douloureuses chez une jeune femme, les urines sont purulentes. (56)

### 7.6.14 *Sérum anticolibacillaire*

Cette souche est fabriquée à partir d'animaux présentant une séroconversion à la suite de l'inoculation de cultures tuées d'*E. coli*. C'est le traitement des colibacilloses urinaires en phase aiguë, qui sera donné dans tous les cas de cystite aiguë, en doses répétées à raison de 3 ampoules par jour.

En revanche, lors de colibacillose chronique, on préférera donner Colibacillinum 15CH en prises hebdomadaires. (57)

### 7.6.15 *Thuja occidentalis*

L'arbre de vie est un petit arbre très répandu en Amérique du Nord. La TM est préparée avec les rameaux feuillés récoltés au printemps de préférence. Elle est principalement composée de tanin.

C'est le traitement spécifique des terrains avec antécédents d'infections avec prise répétée d'antibiotiques. (57)

## **7.7 Intérêt et place de l'homéopathie**

L'homéopathie constitue un moyen à la fois doux et efficace pour remédier à des petites pathologies du quotidien. On pourra la conseiller à tout âge, ce qui représente un avantage considérable par exemple chez les femmes enceintes ou les nourrissons, pour lesquels l'arsenal thérapeutique est très restreint.

Il faut néanmoins rester prudent, il existe quelques règles pour que le traitement homéopathique soit optimal :

- Prendre son traitement à distance des repas : on recommande généralement au minimum 15 minutes avant un repas, ou 1h30 après
- En cas de prise concomitante de traitements allopathiques, en particulier des traitements chroniques (hypertension, diabète...), il est préférable d'éloigner la prise du médicament homéopathique
- Placer directement les granules homéopathiques sous la langue, sans contact avec les doigts, et les laisser se dissoudre entièrement
- Eviter la prise de menthe, café, tabac ou alcool à proximité de la prise du traitement homéopathique : cela peut entraîner une interaction et une inefficacité du traitement
- Pour les nourrissons, il faudra dissoudre les granules dans de l'eau afin d'éviter tout risque de fausse route.

Il est toutefois important de garder à l'esprit que l'homéopathie est une thérapeutique alternative qui peut s'avérer dangereuse dans le cas où elle serait considérée comme traitement systématique de première intention. Ce cas de figure impliquerait un retard de soins, qui dans certains cas peuvent s'avérer essentiels, par exemple pour des maladies à type de cancers ou d'infections.

Dans la cystite, l'homéopathie peut être employée dans certains cas uniquement :

- Lors de cystites non infectieuses
- Lors de cystites infectieuses pour atténuer les symptômes lorsqu'on attend un résultat d'ECBU ou lorsque le diagnostic est incertain, chez une femme non enceinte : dans ce cas, il faut prescrire un traitement antibiotique d'emblée
- En association avec le traitement antibiotique pour atténuer les symptômes les plus gênants
- Chez des patientes présentant des infections urinaires répétées, en prévention. (57)

C'est presque une solution miracle, mais comme toute thérapeutique elle connaît aussi des limites, et ne pourra pas s'appliquer dans certains cas : chez la femme enceinte et lors de cystite compliquée, un traitement antibiotique sera toujours instauré car ce sont des terrains risqués qu'il faut traiter avec une précaution toute

particulière. La prise d'un traitement homéopathique sera tout de même possible, mais en association avec l'antibiothérapie, dans le but d'atténuer les symptômes gênants et/ou douloureux.

Il faut par ailleurs savoir qu'aujourd'hui, il est tout à fait possible de soigner une cystite avec l'homéopathie : cela peut prendre 1 à 3 mois, ce qui est plus long qu'avec un traitement antibiotique classique, mais l'homéopathie reste une thérapeutique efficace lorsqu'elle est bien conduite, et bien suivie par les patients.

## **8 Quelques cas cliniques**

### Cas n°1

Une patiente de 44 ans se plaint depuis son réveil d'un besoin constant d'uriner de petites quantités avec sensation de brûlure urinaire associée à une sensation de pesanteur vésicale. Elle n'avait jamais connu d'épisode de cystite auparavant.

On conseillera de prendre tout de suite une dose de Sepia 9CH pour pallier à la sensation de pesanteur au niveau de la vessie. Par la suite, Cantharis 9CH à raison de 3 granules toutes les heures pour corriger la sensation de brûlure urinaire ainsi que la sensation de besoin impérieux d'uriner. Elle devra réduire progressivement sa prise en fonction de l'amélioration des symptômes, pour arrêter ce traitement lors de leur disparition complète.

Pour compléter l'action de l'homéopathie, on peut conseiller la prise de gélules de bruyère : 2 gélules matin et soir avec un grand verre d'eau pour favoriser le fonctionnement urinaire. En complément de ces traitements, il faut rappeler les règles hygiéno-diététiques qui aideront à la guérison et préviendront les récurrences.

### Cas n°2

Une patiente de 19 ans se plaignant d'une sensation d'irritations et de brûlures vésicales ayant débuté peu après son dernier rapport sexuel. Elle nous livre que c'est son deuxième rapport sexuel, et qu'elle n'avait jamais eu de problème de ce type auparavant.

Il lui sera conseillé de prendre du Staphysagria 9CH qui est le traitement spécifique des cystites causées par les premiers rapports sexuels, à raison de 3 granules toutes les heures, à diminuer lorsque les symptômes régressent. On conseillera la prise concomitante de busserole en gélules à raison de 3 gélules 3 fois par jour durant maximum 1 semaine. Il faut également lui rappeler d'uriner après chaque rapport pour limiter la stagnation de bactéries au niveau vésical.

### Cas n°3

Une patiente de 32 ans souffre de douleurs à la miction, d'urines troubles et malodorantes, et d'une légère hématurie. Elle a également de fortes douleurs au niveau du bas-ventre. On conseillera Formica rufa 9CH et Mercurius corrosivus 9CH à prendre toutes les heures jusqu'à amélioration des symptômes. Après s'être assuré qu'elle n'est pas enceinte, on conseillera pour soulager ses douleurs l'huile essentielle de laurier noble en application locale diluée à 5% (2 gouttes d'HE dans 38 gouttes d'HV) en massage 2 à 3 fois par jour. Compte tenu de l'importance des symptômes, on pourra également ajouter une plante diurétique en conseillant de faire des tisanes de karkadé pour drainer.

### Cas n°4

Une patiente de 76 ans se plaint de pollakiurie et de douleurs à la miction, d'urines troubles et malodorantes depuis la veille. Elle confie prendre quelques médicaments pour son cœur, 4 ou 5 environ, et ce depuis plusieurs années, sans se rappeler de leurs noms. Elle finit par se souvenir : il y en a un qui commence par « Cou »... Coumadine... puis se souvient des autres : Simvastatine, Bisoprolol et Zopiclone. Il faudra donc être prudent car d'une part, il ne faut pas créer d'interaction

médicamenteuse qui risquerait de mettre en péril la santé de la patiente et d'autre part, s'agissant d'une personne âgée polymédiquée, il faut penser à la santé de son foie et ne pas lui conseiller de plante ou d'huile essentielle qui pourrait se révéler toxique pour celui-ci. On se dirigera naturellement vers l'homéopathie dans un premier temps en conseillant la prise concomitante de Cantharis 9CH et Formica rufa 9CH à raison de 3 granules toutes les heures jusqu'à amélioration des symptômes. Il faudra proscrire la canneberge qui interagit avec les AVK puisqu'elle suit un traitement sous Coumadine. On évite également les huiles essentielles pour leur risque irritatif qui pourrait s'avérer grave dans un contexte de traitement par AVK et au vu de l'âge de la patiente. En revanche, on peut tout à fait recommander la prise de bruyère sous forme d'infusion de 10 minutes à raison de 10 à 15g de plante pour ½ à 1 litre d'eau, à boire tout au long de la journée. Si les symptômes ne disparaissent pas dans les jours qui suivent, elle devra consulter son médecin pour réaliser une analyse d'urines.

#### Cas n°5

Une patiente de 26 ans souffre d'infections urinaires fréquentes, environ 3 à 4 par an. C'est à chaque fois le même schéma : une envie constante d'uriner de petites quantités et une douleur soulagée par la miction. On recommandera de prendre à chaque début d'épisode Cantharis 9CH et Kalium carbonicum 9CH à raison de 3 granules toutes les heures jusqu'à ce que les symptômes s'estompent. En parallèle, prendre 1 sachet de Cystalia® matin et soir les premiers jours de cystite, puis passer à 1 sachet par jour, de préférence à prendre à jeun. C'est à la fois un traitement qui va contribuer à l'amélioration des symptômes pendant la crise, mais également un traitement préventif qui peut être pris au quotidien pour éviter les récurrences.

#### Cas n°6

Une patiente de 46 ans explique qu'elle souffre depuis quelques jours de troubles urinaires qu'elle n'avait pas connus auparavant et parle d'envies fréquentes d'uriner, de brûlures à la miction et s'étonne de n'éliminer que de petites quantités à chaque miction. Elle ne prend pas de traitement mais se rappelle avoir eu un traitement

antibiotique il y a quelques semaines. Ne voyant pas le rapport avec celui-ci, il faut tout d'abord lui expliquer que par définition, un antibiotique détruit les bactéries, sans faire la distinction entre celles qui sont bénéfiques pour notre organisme, et celles qui causent l'infection que l'on souhaite traiter. Ainsi, les bactéries bénéfiques de l'intestin et du vagin ont pu être détruites par ce traitement, ce qui rend l'organisme moins apte à lutter contre les germes pathogènes. Les flores intestinale et vaginale doivent donc être réensemencées, pour cela on conseillera à la patiente de faire une cure de probiotiques, par exemple d'Ergyphilus® intima à raison d'une à 2 gélules par jour à prendre à jeun. Pour atténuer les symptômes gênants, on conseillera en parallèle de prendre 2 capsules d'HE d'origan compact 3 fois par jour pendant les repas pendant quelques jours, à distance du traitement probiotique.

Dans tous les cas, lors d'atteinte vésicale, il sera recommandé d'envisager une analyse d'urines si les symptômes persistent ou s'aggravent dans les jours qui suivent : on peut alors fournir un flacon stérile à ces patientes dans le cas où les traitements proposés ne suffiraient pas. Il faut toujours bien garder à l'esprit qu'une infection urinaire n'est pas anodine et peut s'étendre aux reins, causant ainsi une pyélonéphrite, et que certaines cystites peuvent s'avérer résistantes aux traitements naturels.

## 9 Conclusion

L'emploi de méthodes naturelles contre les infections urinaires chez la femme ouvre de nouvelles perspectives en matière de traitements. L'antibiothérapie connaissant de plus en plus de limites, il devient urgent de se pencher sur la recherche de traitements alternatifs afin de ne pas être bloqué à l'avenir avec des problèmes de résistances et d'échecs thérapeutiques.

En officine, une demande croissante de conseils sur les traitements naturels est ressentie, aussi bien en phytothérapie qu'en aromathérapie ou homéopathie. Le rôle du pharmacien prend une certaine ampleur dans ce domaine, car bien souvent, ces patients ne passent pas en premier lieu par une visite chez le médecin, mais viennent directement à la pharmacie.

D'ailleurs, certaines pharmacies proposent des séances avec un naturopathe, afin d'informer les patients sur cette thérapeutique et parfois leur ouvrir un nouveau champ des possibles.

C'est pourquoi aujourd'hui, il est capital d'avoir une vision globale du soin, et un sens de l'adaptation à chacun afin de pouvoir conseiller de façon adaptée les patients.

## 10 Bibliographie

1. Élimination urinaire : connaissances scientifiques. EMC - Savoirs et soins infirmiers 2009;1-8 [Article 60-560-S-10].
2. Edouard S. Infections urinaires, Université d'Aix-Marseille, UFR de Pharmacie, cours en ligne. 2014.
3. Jacques Tostain, Corine Armand, François Blanc, Raphaël Castro, Guorong Li. Cystite aiguë et autres maladies inflammatoires bénignes de la vessie féminine. EMC - Gynécologie 2000;7(1):1-18 [Article 480-A-10].
4. Cystite aiguë de la femme - Prise en charge - eVIDAL [Internet]. [cité 10 nov 2018]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr/recos/details/1566/cystite\\_aigue\\_de\\_la\\_femme/prise\\_en\\_charge](https://evidal-vidal-fr/recos/details/1566/cystite_aigue_de_la_femme/prise_en_charge)
5. F. Bruyère, M. Pizzighella. Épidémiologie, diagnostic et traitement des cystites aiguës isolées ou récidivantes de l'adulte. EMC - Urologie 2017;11(2):1-12 [Article 18-221-A-10].
6. Toufflin-Rioli S. L'analyse urinaire par bandelettes à l'officine. Le Supplé'MAG. févr 2017;
7. Lepargneur J-P, Rousseau V. Rôle protecteur de la flore de Doderleïn. J Gynécologie Obstétrique Biol Reprod. 2008;31(5):485-94.
8. François Dagues, Jean-François Louis, Nicolas Mottet, Kamel Ben Naoum, Pierre Costa, Henri Navratil. Infections urinaires. EMC - Maladies infectieuses 1995:1-0 [Article 8-003-J-10].
9. Caron F, Galperine T, Flateau C, Azria R, Bonacorsi S, Bruyère F, et al. Practice guidelines for the management of adult community-acquired urinary tract infections. Médecine Mal Infect. 1 août 2018;48(5):327-58.
10. AFSSAPS. Restriction d'utilisation de la nitrofurantoïne en raison d'un risque de survenue d'effets indésirables graves hépatiques et pulmonaires [Internet]. Lettre aux professionnels de santé. 2012 [cité 2 août 2018]. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/S-informer/Informations-de-securite-Lettres-aux-professionnels-de-sante/Nitrofurantoine-Restiction-d-utilisation-en-raison-d-un-risque-de-survenue-d-effets-indesirables-graves-hepatiques-et-pulmonaires-Lettre-aux-professionnels-de-sante>
11. Nitrofurantoïne et risque de survenue d'effets indésirables hépatiques et pulmonaires lors de traitements prolongés - Lettre aux professionnels de santé - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé [Internet]. [cité 8 août 2017]. Disponible sur: <http://ansm.sante.fr/S-informer/Informations-de-securite-Lettres-aux-professionnels-de-sante/Nitrofurantoine-et-risque-de-survenue-d-effets-indesirables-hepatiques-et-pulmonaires-lors-de-traitements-prolonges-Lettre-aux-professionnels-de-sante>

12. Bianchi V, El Anbassi S. Médicaments. Bruxelles: De Boeck; 2012.
13. Antibiorésistance : 114 pays passés au crible de l’OMS. RFL - Rev Francoph Lab. 3 juill 2014;2014(464P1):20.
14. A. Philippon. Résistance bactérienne : définitions, mécanismes, évolution. EMC - Maladies infectieuses 2008:1-13 [Article 8-006-N-10]. 2008;
15. OMS. L’OMS publie une liste de bactéries contre lesquelles il est urgent d’avoir de nouveaux antibiotiques [Internet]. [cité 29 sept 2018]. Disponible sur: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/fr/>
16. Kolpin D, Furlong E, Meyer M, Thurman EM, Zaugg S, Barber L, et al. Pharmaceuticals, Hormones, and Other Organic Wastewater Contaminants in U.S. Streams, 1999-2000: A National Reconnaissance. USGS Staff -- Publ Res [Internet]. 1 janv 2002; Disponible sur: <https://digitalcommons.unl.edu/usgsstaffpub/68>
17. Service européen de la qualité du médicament, Conseil de l’Europe, Direction européenne de la qualité du médicament & soins de santé. Pharmacopée Européenne. 9.0 Tome 1.
18. Thérapies complémentaires et alternatives. EMC - Savoirs et soins infirmiers 2009:1-14 [Article 60-675-B-10].
19. Fleurentin J. Du bon usage des plantes qui soignent. Rennes: Ouest-France; 2013. 318 p.
20. Bruyère cendrée - eFlore [Internet]. [cité 7 déc 2018]. Disponible sur: [https://www.tela-botanica.org/eflore/?referentiel=bdtfx&module=fiche&action=fiche&num\\_nom=24745&onglet=description](https://www.tela-botanica.org/eflore/?referentiel=bdtfx&module=fiche&action=fiche&num_nom=24745&onglet=description)
21. Wichtl M, Anton R. Plantes thérapeutiques. 2<sup>e</sup> éd. Paris: Tec & Doc; 2003. 692 p.
22. Yarnell E. Botanical medicines for the urinary tract. World J Urol. 1 nov 2002;20(5):285-93.
23. Busserole [Internet]. Medisite. [cité 11 sept 2017]. Disponible sur: <http://www.medisite.fr/dictionnaire-des-plantes-medicinales-busserole.48729.8.html>
24. Da-Costa-Rocha I, Bonnlaender B, Sievers H, Pischel I, Heinrich M. Hibiscus sabdariffa L. – A phytochemical and pharmacological review. Food Chem. 15 déc 2014;165:424-43.
25. Rokia S, Drissa D, Seydou D, Colette E, Flabou B. Activité antibactérienne et antalgique de deux recettes traditionnelles utilisées dans le traitement des infections urinaires et la cystite au Mali. Mali Méd. 2006;21(1):18-24.

26. Hasanudin K, Hashim P, Mustafa S. Corn Silk (*Stigma Maydis*) in Healthcare: A Phytochemical and Pharmacological Review. *Molecules*. 13 août 2012;17(8):9697-715.
27. Peronnet A. *Zea mays* [Internet]. Tela Botanica. [cité 15 sept 2017]. Disponible sur: <http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-73206-synthese>
28. ANSM. Pharmacopée Française 11ème édition [Internet]. 2017 [cité 13 déc 2018]. Disponible sur: [https://www.an-sm.sante.fr/var/an-sm\\_site/storage/original/application/09cf57bdf029ff3c302a339aabf4e6bb.pdf](https://www.ansm.sante.fr/var/an-sm_site/storage/original/application/09cf57bdf029ff3c302a339aabf4e6bb.pdf)
29. Vmb K. Evaluation of antioxidant and antibacterial activities of Egyptian *Maydis stigma* (*Zea mays* hairs) rich in some bioactive constituents. *J Am Sci* [Internet]. [cité 18 sept 2017]; Disponible sur: [http://www.academia.edu/3303585/Evaluation\\_of\\_antioxidant\\_and\\_antibacterial\\_activities\\_of\\_Egyptian\\_Maydis\\_stigma\\_Zea\\_mays\\_hairs\\_rich\\_in\\_some\\_bioactive\\_constituents](http://www.academia.edu/3303585/Evaluation_of_antioxidant_and_antibacterial_activities_of_Egyptian_Maydis_stigma_Zea_mays_hairs_rich_in_some_bioactive_constituents)
30. Rafsanjany N, Sendker J, Lechtenberg M, Petereit F, Scharf B, Hensel A. Traditionally used medicinal plants against uncomplicated urinary tract infections: Are unusual, flavan-4-ol- and derhamnosylmaysin derivatives responsible for the antiadhesive activity of extracts obtained from stigmata of *Zea mays* L. against uropathogenic *E. coli* and Benzethonium chloride as frequent contaminant faking potential antibacterial activities? *Fitoterapia*. 1 sept 2015;105:246-53.
31. Genévrier [Internet]. Medisite. [cité 18 sept 2017]. Disponible sur: <http://www.medisite.fr/dictionnaire-des-plantes-medicinales-genevrier.48678.8.html>
32. Peronnet A. *Juniperus communis* [Internet]. Tela Botanica. [cité 18 sept 2017]. Disponible sur: <http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-36777-synthese>
33. Bais S, Gill NS, Rana N, Shandil S. A Phytopharmacological Review on a Medicinal Plant: *Juniperus communis*. *Int Sch Res Not* [Internet]. 11 nov 2014 [cité 18 sept 2017];2014. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4897106/>
34. Joshi S, Sati SC. Antibacterial potential of leaf extracts of *Juniperus communis* L. from Kumaun Himalaya. *Afr J Microbiol Res*. 18 juin 2010;4:1291-4.
35. Lavigne J-P, Bourg G, Botto H, Sotto A. Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) et infections urinaires: étude et revue de la littérature. *Pathol Biol*. 1 nov 2007;55(8):460-4.
36. Paine M, Ngo, Brantley, Carrizosa, Kashuba, Dees, et al. The warfarin-cranberry juice interaction revisited: A systematic in vitro-in vivo evaluation. *J Exp Pharmacol*. juill 2010;83.

37. Altarac S, Papeš D. Use of d-mannose in prophylaxis of recurrent urinary tract infections (UTIs) in women. *BJU Int.* 1 janv 2014;113(1):9-10.
38. Kranjčec B, Papeš D, Altarac S. D-mannose powder for prophylaxis of recurrent urinary tract infections in women: a randomized clinical trial. *World J Urol.* 1 févr 2014;32(1):79-84.
39. Baudoux D, Blanchard J-M, Malotau A-F. *Les cahiers pratiques d'aromathérapie selon l'école française.* Vol. 4. 2006.
40. Faucon M. *Traité d'Aromathérapie Scientifique et Médicale.* 3e éd. Paris: Sang de la Terre; 2017. 989 p.
41. Fleurentin J. *Du bon usage de l'aromathérapie.* Rennes: Ouest-France; 2016. 205 p.
42. Budzyńska A, Wieckowska-Szakiel M, Sadowska B, Kalemba D, Rózalska B. Antibiofilm activity of selected plant essential oils and their major components. *Pol J Microbiol.* 2011;60(1):35-41.
43. Snuossi M, Trabelsi N, Ben Taleb S, Dehmeni A, Flamini G, De Feo V. *Laurus nobilis, Zingiber officinale and Anethum graveolens Essential Oils: Composition, Antioxidant and Antibacterial Activities against Bacteria Isolated from Fish and Shellfish.* *Molecules.* 22 oct 2016;21(10):1414.
44. Cannelle de Chine — WikiPhyto [Internet]. [cité 2 oct 2017]. Disponible sur: [http://www.wikiphyto.org/wiki/Cannelle\\_de\\_Chine#Nom\\_de\\_la\\_plante](http://www.wikiphyto.org/wiki/Cannelle_de_Chine#Nom_de_la_plante)
45. Antimicrobial effects of three essential oils on multidrug resistant bacteria responsible for urinary infections. *J Appl Pharm Sci* [Internet]. 27 nov 2014 [cité 24 juill 2017]; Disponible sur: <http://japsonline.com/counter.php?aid=1363>
46. Thym vulgaire — WikiPhyto [Internet]. [cité 18 déc 2017]. Disponible sur: [http://www.wikiphyto.org/wiki/Thym\\_vulgaire](http://www.wikiphyto.org/wiki/Thym_vulgaire)
47. Peronnet A. Thym [Internet]. *Tela Botanica.* [cité 18 déc 2017]. Disponible sur: <http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-68271-synthese>
48. Fournomiti M, Kimbaris A, Mantzourani I, Plessas S, Theodoridou I, Papaemmanouil V, et al. Antimicrobial activity of essential oils of cultivated oregano (*Origanum vulgare*), sage (*Salvia officinalis*), and thyme (*Thymus vulgaris*) against clinical isolates of *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*, and *Klebsiella pneumoniae*. *Microb Ecol Health Dis.* 2015;26:23289.
49. Mayaud L, Carricajo A, Zhiri A, Aubert G. Comparison of bacteriostatic and bactericidal activity of 13 essential oils against strains with varying sensitivity to antibiotics. *Lett Appl Microbiol.* 1 sept 2008;47(3):167-73.
50. Code de la santé publique - Article L5121-1.
51. Hahnemann S. *Organon de l'art rationnel de guérir.* Sainte-Foy-les-Lyon: Similia; 2016. 557 p.

52. Babeau Kreiter N. Les dilutions en homéopathie. Rev Homéopathie. 1 mars 2012;3(1):9-14.
53. Horvilleur A. Vademecum de la prescription en homéopathie. Issy-les-Moulineaux: Masson; 2011. 565 p.
54. Riad E. Prescription homéopathique, Université d'Aix-Marseille, UFR de Pharmacie, cours en ligne. 2016.
55. Demarque D, Jouanny J, Poitevin B, Saint-Jean Y. Pharmacologie et matière médicale homéopathique. 3<sup>e</sup> éd. Paris: CEDH; 2007.
56. Guermonprez M. Homéopathie : Principes - Clinique - Techniques. Paris: Similia; 2016. 1164 p.
57. Besnard-Charvet C, Rocher C. Infections urinaires et cystalgies - Chapitre 5. In: Homéopathie en gynécologie. Paris: Elsevier Masson; 2015. p. 87-91.

## **Serment de Galien**

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

- ❖ D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.**
- ❖ D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.**
- ❖ De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.**
- ❖ En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.**

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

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