

**THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**Soutenue publiquement le 2 juillet 2021
Par Mme CAPPELAERE Cloé**

**Prise en charge des infections urinaires à l'officine:
Antibiothérapie, conseils associés et dispensation
protocolisée**

Membres du jury :

Président : Monsieur HENNEBELLE Thierry, Professeur des Universités en
Pharmacognosie, Faculté de Pharmacie de l'Université de Lille

Directeur, conseiller de thèse : Monsieur FOLIGNE Benoît, Professeur des
Universités en Bactériologie et Virologie, Faculté de
Pharmacie de l'Université de Lille

Assesseur : Madame SINGER Elisabeth, Maître de Conférences en Bactériologie et
Virologie, Faculté de Pharmacie de l'Université de Lille

Membres extérieurs :

Madame THOREZ Olivia, Pharmacien titulaire, Tourcoing
Madame DEBONNE Virginie, Pharmacien adjoint, Tourcoing



Faculté de Pharmacie de Lille

3 rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX

☎ 03.20.96.40.40 - 📠 : 03.20.96.43.64

<http://pharmacie.univ-lille2.fr>



Université de Lille

Président :	Jean-Christophe CAMART
Premier Vice-président :	Nicolas POSTEL
Vice-présidente formation :	Lynne FRANJIE
Vice-président recherche :	Lionel MONTAGNE
Vice-président relations internationales :	François-Olivier SEYS
Vice-président stratégie et prospective	Régis BORDET
Vice-présidente ressources	Georgette DAL
Directeur Général des Services :	Pierre-Marie ROBERT
Directrice Générale des Services Adjointe :	Marie-Dominique SAVINA

Faculté de Pharmacie

Doyen :	Bertrand DÉCAUDIN
Vice-doyen et Assesseur à la recherche :	Patricia MELNYK
Assesseur aux relations internationales :	Philippe CHAVATTE
Assesseur aux relations avec le monde professionnel :	Thomas MORGENROTH
Assesseur à la vie de la Faculté :	Claire PINÇON
Assesseur à la pédagogie :	Benjamin BERTIN
Responsable des Services :	Cyrille PORTA
Représentant étudiant :	Victoire LONG

Liste des Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie et Santé publique
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie
M.	DÉCAUDIN	Bertrand	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
M.	DEPREUX	Patrick	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL

M.	DINE	Thierry	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie - Virologie
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	ODOU	Pascal	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
Mme	POULAIN	Stéphanie	Hématologie
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	STAELS	Bart	Biologie cellulaire

Liste des Professeurs des Universités

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	ALIOUAT	El Moukhtar	Parasitologie - Biologie animale
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Biophysique et Laboratoire d'application de RMN
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	CHAVATTE	Philippe	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
M.	COURTECUISSÉ	Régis	Sciences Végétales et Fongiques
M.	CUNY	Damien	Sciences Végétales et Fongiques
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Biophysique et application de RMN
Mme	DEPREZ	Rebecca	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	DEPREZ	Benoît	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	DUPONT	Frédéric	Sciences Végétales et Fongiques
M.	DURIEZ	Patrick	Physiologie

M.	FOLIGNÉ	Benoît	Bactériologie - Virologie
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie et Santé publique
Mme	GAYOT	Anne	Pharmacotechnie industrielle
M.	GOOSSENS	Jean-François	Chimie analytique
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie
M.	LEBEGUE	Nicolas	Chimie thérapeutique
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie cellulaire
Mme	LESTRELIN	Réjane	Biologie cellulaire
Mme	MELNYK	Patricia	Chimie thérapeutique
M.	MILLET	Régis	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
Mme	MUHR-TAILLEUX	Anne	Biochimie
Mme	PERROY	Anne-Catherine	Législation et Déontologie pharmaceutique
Mme	ROMOND	Marie-Bénédicte	Bactériologie - Virologie
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie
M.	SERGHERAERT	Éric	Législation et Déontologie pharmaceutique
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie industrielle
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie industrielle
M.	WILLAND	Nicolas	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants

Liste des Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	BALDUYCK	Malika	Biochimie
Mme	GARAT	Anne	Toxicologie et Santé publique
Mme	GENAY	Stéphanie	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière

M.	LANNOY	Damien	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
Mme	ODOU	Marie-Françoise	Bactériologie - Virologie

Liste des Maîtres de Conférences

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	AGOURIDAS	Laurence	Chimie thérapeutique
Mme	ALIOUAT	Cécile-Marie	Parasitologie - Biologie animale
M.	ANTHÉRIEU	Sébastien	Toxicologie et Santé publique
Mme	AUMERCIER	Pierrette	Biochimie
M.	BANTUBUNGI-BLUM	Kadiombo	Biologie cellulaire
Mme	BARTHELEMY	Christine	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
Mme	BEHRA	Josette	Bactériologie - Virologie
M.	BELARBI	Karim-Ali	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	BERTHET	Jérôme	Biophysique et Laboratoire d'application de RMN
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie industrielle
M.	BORDAGE	Simon	Pharmacognosie
M.	BOSC	Damien	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie
Mme	CARON-HOUDE	Sandrine	Biologie cellulaire
Mme	CARRIÉ	Hélène	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie - Biologie animale
Mme	CHARTON	Julie	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants

M.	CHEVALIER	Dany	Toxicologie et Santé publique
Mme	DANEL	Cécile	Chimie analytique
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie - Biologie animale
Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques
M.	DHIFLI	Wajdi	Biomathématiques
Mme	DUMONT	Julie	Biologie cellulaire
M.	EL BAKALI	Jamal	Chimie thérapeutique
M.	FARCE	Amaury	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
M.	FLIPO	Marion	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
Mme	FOULON	Catherine	Chimie analytique
M.	FURMAN	Christophe	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie
Mme	GOOSSENS	Laurence	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
Mme	GRAVE	Béatrice	Toxicologie et Santé publique
Mme	GROSS	Barbara	Biochimie
M.	HAMONIER	Julien	Biomathématiques
Mme	HAMOUDI-BEN YELLES	Chérifa-Mounira	Pharmacotechnie industrielle
Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie et Santé publique
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie
M.	KAMBIA KPAKPAGA	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	KARROUT	Younes	Pharmacotechnie industrielle
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie

Mme	LECOEUR	Marie	Chimie analytique
Mme	LEHMANN	Hélène	Législation et Déontologie pharmaceutique
Mme	LELEU	Natascha	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert LESPAGNOL
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie analytique
Mme	LOINGEVILLE	Florence	Biomathématiques
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie
M.	MOREAU	Pierre-Arthur	Sciences Végétales et Fongiques
M.	MORGENROTH	Thomas	Législation et Déontologie pharmaceutique
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie industrielle
Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie et Santé publique
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques
M.	PIVA	Frank	Biochimie
Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie et Santé publique
M.	POURCET	Benoît	Biochimie
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques / service innovation pédagogique
Mme	RAVEZ	Séverine	Chimie thérapeutique
Mme	RIVIÈRE	Céline	Pharmacognosie
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie
Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie
Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie - Virologie
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie - Biologie animale
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie
M.	VILLEMAGNE	Baptiste	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	WELTI	Stéphane	Sciences Végétales et Fongiques

M.	YOUS	Saïd	Chimie thérapeutique
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques

Professeurs Certifiés

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	HUGES	Dominique	Anglais
M.	OSTYN	Gaël	Anglais

Professeur Associé - mi-temps

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	DAO PHAN	Haï Pascal	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
M.	DHANANI	Alban	Législation et Déontologie pharmaceutique

Maîtres de Conférences ASSOCIES - mi-temps

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
Mme	CUCCHI	Malgorzata	Biomathématiques
M.	DUFOSSEZ	François	Biomathématiques
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	GILLOT	François	Législation et Déontologie pharmaceutique
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques

AHU

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
------	-----	--------	-------------

Mme	CUVELIER	Élodie	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
Mme	DEMARET	Julie	Immunologie
M.	GRZYCH	Guillaume	Biochimie
Mme	HENRY	Héloïse	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière
Mme	MASSE	Morgane	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière

ATER

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	GHARBI	Zied	Biomathématiques
Mme	FLÉAU	Charlotte	Médicaments et molécules pour agir sur les systèmes vivants
Mme	N'GUESSAN	Cécilia	Parasitologie - Biologie animale
M.	RUEZ	Richard	Hématologie
M.	SAIED	Tarak	Biophysique et Laboratoire d'application de RMN
Mme	VAN MAELE	Laurye	Immunologie

Enseignant contractuel

Civ.	Nom	Prénom	Laboratoire
M.	MARTIN MENA	Anthony	Biopharmacie, Pharmacie Galénique et Hospitalière

Faculté de Pharmacie de Lille

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX
Tel. : 03.20.96.40.40 - Télécopie : 03.20.96.43.64
<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Remerciements

A mon directeur de thèse Monsieur Benoît Foligné,

Pour avoir accepté de me suivre dans ce projet, pour vos précieux conseils et pour votre bienveillance. Je vous suis très reconnaissante de faire partie de mon jury aujourd'hui.

A mon président de jury Monsieur Thierry Hennebelle,

Pour avoir accepté d'être le président de mon jury. Merci pour votre disponibilité et pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail.

A Mme Elisabeth Singer,

Pour avoir accepté de faire partie de mon jury. Merci d'avoir porté un intérêt particulier à mon projet.

A Mme Olivia Thorez,

Pour m'avoir prise sous son aile depuis toutes ces années et formée. Merci de faire partie de ce jury aujourd'hui, de ton soutien durant toutes mes années d'études et de ton amitié.

A Mme Virginie Debonne,

Pour le temps passé à la relecture de mon travail, ton accompagnement durant mon stage de 6^{ème} année, ton amitié et ton soutien lors de l'écriture de ma thèse. Merci de faire partie de mon jury.

A toute l'équipe de la pharmacie Art Nouveau,

A Pauline pour le temps passé à me faire part de tes différentes expériences de pharmacienne, ton accompagnement durant mes études et ton soutien.

A Véro pour m'avoir trouvé ce surnom de petite licorne arc-en-ciel et évidemment ton soutien.

A Anne-Claire pour ton énergie sans faille qui m'a toujours motivée et ton soutien bien sûr.

A Charlotte, Chacha, quelle belle rencontre et que de fous rires à la pharmacie et en dehors. Merci de m'avoir tant motivée à commencer l'écriture de cette thèse.

Et merci encore à toute l'équipe pour tous les si bons moments passés que je n'oublierai jamais, je n'aurais pas pu espérer une meilleure équipe pour y apprendre mon métier et débiter en tant que pharmacienne.

A la pharmacie de l'Avenir, Mme Vermelle, Mme David, Patricia, Vanessa, Lola, Elodie, Monique, Océane, Amélie, Isabelle,

Merci de la confiance que vous m'accordez, de m'avoir si bien accueillie, pour les bons moments passés et ceux à venir. Je suis vraiment heureuse de pouvoir faire partie de cette équipe.

A la pharmacie de Souchez, Hélène, Céline, Anne-Sophie, Emeline, Edith, Nathalie,

Pour cette première expérience professionnelle très enrichissante, merci pour tous les bons moments passés ensemble.

A la pharmacie de l'Abbaye, Mr Bosquet, Anne-Sophie et Lydie,

Pour m'avoir formée lors de mon tout premier stage en pharmacie, en 2ème année, et m'avoir transmis votre passion du métier.

Enfin, à toutes les autres pharmacies dans lesquelles j'ai pu y faire mes stages, y avoir des emplois en tant qu'étudiante et y avoir mes premières expériences de pharmacienne.

A mes parents,

Merci de m'avoir toujours soutenue durant ces années d'études, de m'avoir permise de faire ce dont j'ai toujours eu envie, pour avoir toujours cru en moi. C'est grâce à vous si j'en suis ici aujourd'hui. Merci Maman d'avoir pris le temps de relire ma thèse avec tant d'attention et d'y avoir apporté tes corrections.

Merci d'être ce que vous êtes.

A mes soeurs,

Pauline, merci d'avoir toujours été à mes côtés durant ces années d'études, particulièrement les deux premières qui n'ont pas été évidentes. Merci pour tous les bons moments passés et à venir, surtout en parachute !

Marion, merci pour tous les bons moments passés les week-ends qui me remotivaient et ton soutien à tout moment. Hâte de parcourir le monde !

A ma famille, mes grands-parents, mes cousins,

Mamy Odile, pour avoir toujours été présente pour nous et m'avoir soutenue lors des concours.

Mamie Jeannine et Papi Alidor, Rachel, Thierry, Vincent, Maxence, Camille

Mention particulière pour Margaux, Gaugau future médecin, pour ces 2 années de révisions à la BU et ces moments passés ensemble.

A mes amis,

Pépé ma meilleure amie, pour avoir toujours cru en moi même si tu y étais obligée, pour ces années de coloc incroyables, pour ces soirées passées, pour avoir été mon binôme de fac et de toujours. Comme on le dit beaucoup autour de nous, on s'est réellement bien trouvées,

Laetitia et Marjo, merci d'être ce que vous êtes et d'être toujours présentes pour nos soirées confidences. Hâte de voir comment seront nos soirées dans quelques années !

Myriam, merci pour ces stages passés ensemble,

Matthieu, Paul, Antoine, Valou, Christian, Charles, BJ, Alex, Louis, JB, Quentin, Kévin, Flo avec qui j'ai passé les meilleures soirées. Merci à toutes les personnes qui ont accepté des parties de tarot ou président durant nos longues pauses.

Elyes, Adrien, Guillaume, Clara, Axel, Maxime, Flore, Emma, Nadir sans qui j'aurais eu du mal à tenir durant la Paces,

Marion, ma plus vieille amie, pour avoir commencé ces études ensemble et être toujours présente aujourd'hui...

Sommaire

Remerciements	11
Sommaire	15
Lexique	19
Liste des figures	21
Liste des annexes	22
Introduction	25
Partie I: Généralités sur le système urinaire et ses infections	27
I. Anatomie de l'appareil urinaire ^{1,2}	27
I.A. Reins	27
I.B. Uretères	31
I.C. Vessie	31
I.D. Urètre	33
II. Physiologie	34
II.A. Formation de l'urine	34
II.B. Miction	37
III. Physiopathologie ⁵	38
III.A Infection urinaire et bactéries responsables	38
III.B. Facteurs favorisant les infections urinaires ⁵	39
III.C. Infection par voie ascendante	40
III.D. Infection par voie descendante-hématogène	41
III.E. Déroulement d'une infection ⁶	41
III.F. Facteurs de risque de complication	42
III.G. Facteurs protecteurs	43
IV. Epidémiologie	44
V. Clinique ^{7,8}	44
V.A. Cystite	44
V.B. Pyélonéphrite	46
V.C. Cas particuliers	48
Partie II: Diagnostics et traitements allopathiques	53
I. Diagnostic ⁸	53
I.A. Anamnèse	53
I.B. Examens complémentaires	53
I.C. Imagerie médicale ⁵	62
II. Antibiothérapie et traitements ^{21,5}	65
II. A. Cystite	65

II.B. Pyélonéphrite	68
II.C. Cas particuliers	73
II.D. Antibiorésistance	81
III. Autres traitements allopathiques	83
III.A. Oestrogénothérapie locale ²⁵	83
III.B. Vaccination ^{27,31,32}	84
III.C Kinésithérapie	87
III.D. Antalgiques, anti-inflammatoires et antispasmodiques ³⁸	88
Partie III: Conseils associés et prise en charge naturelle	91
I. Règles hygiéno diététiques ^{7,42}	91
II. Conseils liés à la prise d'antibiotiques ³⁸	94
III. Phytothérapie ^{43,44,45,46,47}	97
III.A. Définition de la phytothérapie médicale ⁴⁸	97
III.B Plantes préventives des infections urinaires avec action bactériostatique et anti-infectieuse	98
III.C Plantes diurétiques et antiseptiques	106
III.D Plantes diurétiques et anti-inflammatoires	113
III.E Plante diurétique et sédative ⁷³	120
III.F Autres plantes diurétiques	121
IV. Aromathérapie ^{46,76,77,78}	122
IV.A Définitions	122
IV.B Voies d'administration dans les infections urinaires	124
IV.C Précautions d'emploi et contre indications	125
IV.D Activité bactéricide des huiles essentielles	126
IV.E Principales huiles essentielles anti-infectieuses utilisées dans les infections urinaires	127
IV.F. Autres huiles essentielles anti-infectieuses, antalgiques et antiseptiques associables en complément	133
V. Gemmothérapie ⁸⁹	134
V.A. Définitions	134
V.B. Voie d'administration et posologie	135
V.C Activité des extraits gemmothérapeutiques	136
V.D. Précautions d'emploi et contre-indications	136
V.E. Monographies des extraits utilisés dans les infections urinaires	136
VI. Probiotiques ^{93,94,95,96,97,98,99,100,101,102}	140
VI.A. Définitions	140
VI.B. Principe de l'administration d'un germe non pathogène	141

VI.C. Probiotiques utilisés dans les infections urinaires	141
VII. Homéopathie103,104,105,106	143
VII.A. Définition et principes	143
VII.B. Souches utilisées dans les infections urinaires	145
VIII. Oligothérapie107	148
VIII. A. Définition et principe108	148
VIII.B Oligo-éléments utilisés dans le traitement des infections urinaires	150
VIII.C Mode d'administration et posologie	150
VIII.D Effets indésirables et interactions médicamenteuses	151
IX. D-mannose6	151
IX.A Principe	151
IX.B Etudes 6,110,111	152
X. Propolis112	153
X.A Principe	153
X.B Etudes	153
Partie IV: Dispensation protocolisée de médicaments de Prescription Médicale Obligatoire	155
I. Législation114	155
I.A LFSS, Loi de Financement de la Sécurité Sociale de 2018115	155
I.B Loi du 24 juillet 2019116	156
I.C Principe de l'exercice coordonné118	157
I.D Arrêtés du 6 mars 2020 parus au Journal Officiel du 8 mars 2020114,119,120158	
I.E Décret paru au Journal Officiel du 14 janvier 2021114,121	159
I.F Arrêté du 5 mai 2021 paru au Journal Officiel du 11 mai 2021122	160
II. Protocole de coopération dans le cadre d'une structure pluri-professionnelle120	160
II.A Cadre législatif et mise en place	160
II.B Déroulement de l'acte de prise en charge	162
II.C Suivi du protocole	165
Conclusion	167
Annexes	169
Bibliographie	177

Lexique

SRAA : Système Rénine-Angiotensine-Aldostérone

pH : potentiel Hydrogène

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

Score SOFA : Sepsis-Related Organ Failure Assessment ou Sequential Organ Failure Assessment

EBLSE : Entérobactérie à Beta Lactamase à Spectre Elargi

C2G : Céphalosporine de 2^{ème} Génération

C3G : Céphalosporine de 3^{ème} Génération

APF : Facteur Anti-Prolifératif

UFC : Unité Formant Colonie

ECBU : Examen CytoBactériologique des Urines

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

RHD : Règles Hygiéno-Diététiques

SPILF : Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française

NFS : Numération Formule Sanguine

CRP : Protéine-C-Réactive

IPP : Inhibiteur de la Pompe à Protons

DMSO : DiMéthyle SulfOxyde

PO : Per Os, voie orale

PSA : Antigène Spécifique de la Prostate

MALT : Mucosa-Associated Lymphoid Tissue

G 6 P D : G l u c o - 6 - P h o s p h a t e - Déshydrogénase

CMV : Cyto-Mégalo-Virus

IM : Intra-Musculaire

IV : Intra-Veineuse

IR : Insuffisance Rénale

PAC-A : ProAnthoCyanidines de type A

AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail

EFSA : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments

BL-DMAC : Brunswick Laboratories-DiMethylAminoCinnamaldéhyde

INR : International Normalized Ratio

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

TNF : Tumor Necrosis Factor

NK : Natural Killer (Lymphocytes)

EMA : European Medicine Agency

AINS : Anti Inflammatoire Non Stéroïdien

DFG : Débit de Filtration Glomérulaire

rH2 : Potentiel Electronique

CH : Dilution Centésimale Hahnemanniène

DH : Dilution Décimale Hahnemanniène

ORL : Oto-Rgino-Laryngologie

ATP : Adénosine TriPhosphate

PMO : Prescription Médicale Obligatoire

LFSS: Lois de Financement de la Sécurité Sociale

CPTS : Communauté Professionnelle Territoriale de santé

CSP : Code de la Santé Publique

HAS : Haute Autorité de Santé

M S P : M a i s o n d e S a n t é Pluriprofessionnelle

ESP : Equipe de Soins Primaires

ARS : Agence Régionale de Santé

DMP : Dossier Médical Partagé

DP : Dossier Pharmaceutique

VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine

C A D Y A : C a t é g o r i e s d e s Dysfonctionnements en Ambulatoire

Liste des figures

<u>Figure 1</u> : Système urinaire de la femme puis de l'homme ³	27
<u>Figure 2</u> : Photographie et schéma d'un rein en coupe frontale ¹	29
<u>Figure 3</u> : Schéma de la vessie et de son urètre chez la femme ¹	32
<u>Figure 4</u> : Schéma représentant la filtration glomérulaire, la réabsorption et la sécrétion d'un néphron ¹	34
<u>Figure 5</u> : Schéma représentant l'adhésion d'Escherichia Coli à la paroi de la vessie ¹²³	41
<u>Figure 6</u> : Bandelette urinaire positive et bandelette urinaire négative ¹²	54
<u>Figure 7</u> : Résultat d'ECBU d'une cystite aiguë simple chez une femme de moins de 65 ans.....	59
<u>Figure 8</u> : Résultat d'ECBU signe d'une cystite à risque de complication.....	60
<u>Figure 9</u> : Echographie rénale droite ¹⁴	63
<u>Figure 10</u> : Echographie de la vessie ¹⁴	63
<u>Figure 11</u> : Uroscanner après injection ¹⁵	63
<u>Figure 12</u> : IRM d'un abcès prostatique latéralisé à gauche ²⁰	65
<u>Figure 13</u> : Prévalence de la résistance en France en 2017 chez des isolats d'Escherichia coli responsables d'infections urinaires communautaires de l'adulte ²¹	82
<u>Figure 14</u> : Fiche conseil type à donner aux patients ⁷	92
<u>Figure 15</u> : Canneberge à gros fruits ⁵²	98
<u>Figure 16</u> : Echinacée ⁵⁵	101
<u>Figure 17</u> : Myrtille ⁵⁸	104
<u>Figure 18</u> : Busserole ⁶⁰	106
<u>Figure 19</u> : Piloselle ⁶²	109
<u>Figure 20</u> : Solidage ⁶⁶	111
<u>Figure 21</u> : Orthosiphon ⁶⁸	113
<u>Figure 22</u> : Prêle ⁷⁰	115
<u>Figure 23</u> : Bouleau commun ⁷²	118
<u>Figure 24</u> : Bruyère commune ⁷⁵	120
<u>Figure 25</u> : Sarriette des montagnes ⁷⁹	127
<u>Figure 26</u> : Origan compact ⁸⁰	127
<u>Figure 27</u> : Cannelier de Chine ⁸¹	128
<u>Figure 28</u> : Mandravasarotra ⁸²	129

<u>Figure 29</u> : Palmarosa ⁸³	129
<u>Figure 30</u> : Thym à thymol ⁸⁴	130
<u>Figure 31</u> : Arbre à thé ⁸⁵	131
<u>Figure 32</u> : Santal ⁸⁶	132
<u>Figure 33</u> : Bois de rose ⁸⁷	132
<u>Figure 34</u> : Pin maritime ⁸⁸	133
<u>Figure 35</u> : Arbousier ⁹⁰	136
<u>Figure 36</u> : Genévrier ⁹¹	139
<u>Figure 37</u> : Airelle rouge ⁹²	140
<u>Figure 38</u> : Propolis brute ¹¹³	153
<u>Figure 39</u> : Diagramme de prise en charge dans le protocole (de dispensation protocolisée) ¹²⁰	165

Liste des annexes

<u>Annexe 1</u> : Compte rendu d'ECBU d'une cystite aigüe simple avec présence de germes de Proteus mirabilis, ainsi que son antibiogramme.....	169
<u>Annexe 2</u> : Stratégie de diagnostic d'une infection urinaire ²¹	171
<u>Annexe 3</u> : Formulaire synthétique de saisie et de prescription inclus au dossier de la patiente dans le cadre de la dispensation protocolisée ¹²⁰	172
<u>Annexe 4</u> : Tableau des indicateurs de suivi du protocole de dispensation ¹²⁰	173
<u>Annexe 5</u> : Grille CADYA ¹²⁰	175

Introduction

Les infections urinaires sont une pathologie très fréquemment rencontrée au comptoir en pharmacie.

Elles se retrouvent chez 30% des patients, principalement chez les femmes ainsi que chez les personnes sondées, comme les personnes âgées.

C'est une pathologie de l'appareil urinaire² dans son ensemble souvent caractérisée par des brûlures ou douleurs au moment des mictions. Les organes principalement touchés sont la vessie, l'urètre, la prostate et les reins. On retrouve un nombre significatif de germes dans les urines ainsi qu'une leucocyturie.

Le plus souvent, ce sont les femmes qui seront touchées par une cystite, une infection de la vessie et de l'urètre qui peut survenir soudainement et être très handicapante.

Le pharmacien est un acteur important dans la prise en charge car il est très facile de le consulter rapidement, en effet il pourra estimer la gravité de l'infection en fonction de la personne qu'il aura en face de lui et des symptômes ressentis. Ainsi, si l'infection est à risque de complication ou localisée à un autre niveau que la vessie, il pourra diriger les patients vers leur médecin en vue d'une prise en charge plus spécifique.

Après prescription d'une antibiothérapie, en cas de récurrences fréquentes ou après un traitement plus spécifique, il existe un large choix de produits pouvant accompagner la prise en charge de nos patients en ambulatoire.

Nous allons donc étudier ici, après avoir revu la physiopathologie, l'épidémiologie et la clinique de ces infections, les traitements antibiotiques possibles selon le type d'infection après diagnostic puis les conseils associés, les règles hygiéno-diététiques, la phytothérapie, l'aromathérapie, la gemmothérapie, les probiotiques, l'homéopathie, l'oligothérapie, l'usage de D-mannose, la vaccination et la kinésithérapie.

Enfin, nous verrons la possibilité d'une prescription par le pharmacien d'antibiotiques de première intention dans le cas de cystites aiguës non compliquées.

Partie I: Généralités sur le système urinaire et ses infections

Le système urinaire filtre les déchets azotés du sang et contribue à la régulation des équilibres hydriques, électrolytiques et acido-basiques.

I. Anatomie de l'appareil urinaire^{1,2}

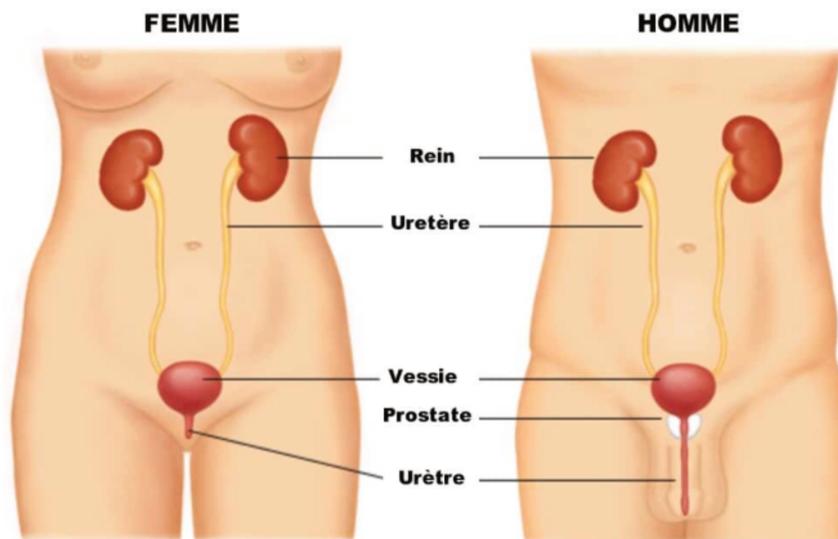


Figure 1: Système urinaire de la femme puis de l'homme³

I.A. Reins

1. Anatomie

a. Structure des reins

Les reins ont une forme de haricot et sont situés dans la région rétropéritonéale de la région lombaire supérieure de l'Homme. On les trouve dans le tissu conjonctif extra péritonéal de chaque côté de la colonne vertébrale.

Le rein droit, comprimé par le foie, est plus bas que le gauche. Son pôle supérieur est en regard de la 12^{ème} vertèbre thoracique et son pôle inférieur en regard de la 3^{ème} vertèbre lombaire.

Le gauche sera lui plus long, fin et plus près de la ligne médiane. Son pôle supérieur est lui en regard de la 11^{ème} et 12^{ème} vertèbre thoracique et son pôle inférieur en regard de la 3^{ème} vertèbre lombaire aussi.

Les reins adultes mesurent en moyenne 12cm de longueur, 6 cm de largeur et 3cm d'épaisseur.

La graisse périnéale entoure complètement les reins et leurs glandes surrénales (qui appartiennent au système endocrinien).

Les reins possèdent 3 couches protectrices:

- La couche fibreuse qui les entoure.
- La capsule adipeuse qui les fixe aux muscles de la paroi abdominale postérieure.
- Le fascia rénal qui les ancre dans leur position.

Ils possèdent 3 principales parties:

- Le cortex rénal en position externe de 1 cm d'épaisseur.
- La médulla rénale recouverte par le cortex rénal.
- Les pyramides rénales, de Malpighi au nombre de 8 à 18 qui sont séparées par les colonnes rénales.

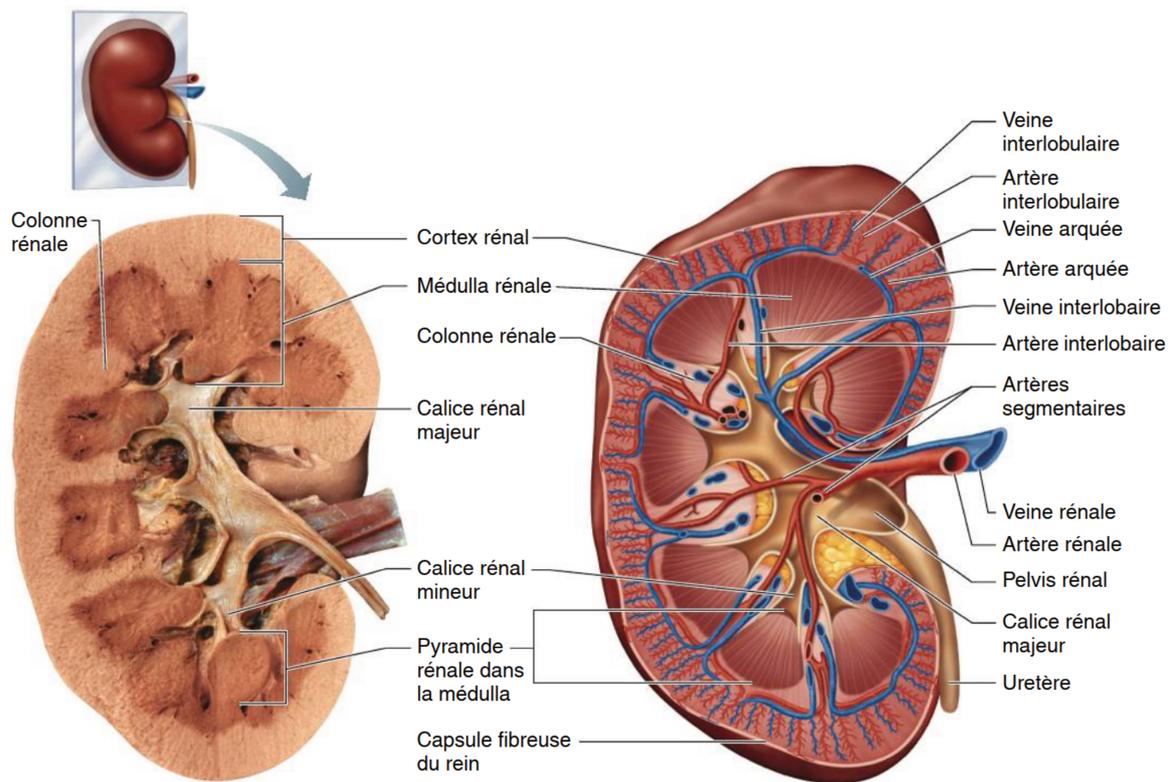


Figure 2: Photographie et schéma d'un rein en coupe frontale¹

Le rein possède un hile (Région du rein où les nerfs et vaisseaux y entrent, fente placée au niveau du centre du bord médian concave du rein⁴) sur son bord médial où les vaisseaux sanguins, les nerfs, les lymphatiques et le pelvis rénal, l'uretère vont le quitter.

Les petits calices du rein (par lesquels débouchent les pyramides) reçoivent l'urine et sont les parties proximales de ce qui sera l'uretère. Ils se réunissent pour former les grands calices qui vont eux former le pelvis rénal en forme d'entonnoir. C'est l'extrémité proximale de l'uretère.

b. Les néphrons

Ils sont l'unité structurale et fonctionnelle du rein qui permet la formation de l'urine. Il y en a plus d'un million dans chaque rein. Ceux-ci possèdent aussi des milliers de tubules rénaux collecteurs ; ces derniers recueillent le liquide de plusieurs néphrons et l'amènent au pelvis rénal.

Un néphron est soit cortical soit juxtamédullaire et possède 2 structures principales:

- Le corpuscule rénal est formé d'un glomérule (amas de capillaires) et d'une capsule glomérulaire rénale ou capsule de Bowman (enveloppe du glomérule). La

couche interne de la capsule est composée de podocytes qui possèdent des prolongements ramifiés, les pédicelles. Ces derniers s'attachent au glomérule. Entre chaque pédicelles se trouvent des fentes de filtration qui permettent aux podocytes de former une membrane poreuse. La couche interne de la capsule est séparée de l'externe par la chambre glomérulaire.

- Le tubule rénal constitue le reste du néphron et mesure 3 cm de long. Il sort de la capsule glomérulaire ; est d'abord sinueux, c'est le tubule contourné proximal ; puis il forme ensuite un virage, c'est l'anse de Henlé ; et redevient sinueux, c'est le tubule contourné distal ; avant de se jeter dans le tubule collecteur.

Les tubules rénaux collecteurs reçoivent le filtrat des néphrons, vont de la pyramide vers la papille rénale et déversent l'urine dans le calice puis le pelvis rénal.

Le glomérule est alimenté par l'artériole glomérulaire afférente qui naît d'une artère interlobulaire du rein. L'artère glomérulaire efférente reçoit le sang passé dans le glomérule.

Le glomérule permet la filtration. Ses capillaires possèdent un endothélium fenestré et sont très perméables aux petites molécules avec une pression sanguine 2 fois plus élevée que dans le reste de l'organisme. Cette pression permet aux liquides et petits solutés de sortir du sang et d'entrer dans la capsule glomérulaire. Le filtrat sera après en grande partie réabsorbé par le tubule rénal et renvoyé dans le sang.

Les capillaires péri tubulaires viennent de l'artériole glomérulaire efférente, ils sont poreux avec une faible pression. Ils permettent donc d'absorber des solutés et l'eau lors de la réabsorption du filtrat circulant dans le tubule.

Ces capillaires se drainent enfin dans les veines interlobaires qui sortent du cortex rénal.

2. Rôle

Les reins ont plusieurs fonctions:

- Ils permettent l'élimination des déchets sanguins issus de réactions métaboliques tels que l'urée ou la créatine ou de substances exogènes comme les médicaments, drogues... Les reins filtrent le sang dans les néphrons, ils sécrètent ou réabsorbent des électrolytes sous l'effet d'hormones régulatrices.

- Ils sécrètent l'érythropoïétine qui stimule la formation des érythrocytes dans la moelle osseuse. Ce qui favorise le transport d'oxygène dans les cellules.
- Ils permettent la transformation de la vitamine D en sa forme active le calcitriol, ce qui permet la régulation de l'absorption du calcium.
- Ils participent au maintien d'une pression artérielle adéquate essentielle à l'apport d'oxygène et de nutriments aux tissus en régulant le volume de sang (via l'excrétion plus ou moins importante d'eau dans les urines) et grâce à la production de rénine (issue du SRAA, Système Rénine-Angiotensine-Aldostérone) qui permet de produire de l'aldostérone qui augmente la tension artérielle.
- Ils permettent l'activation de la néoglucogenèse en cas de jeûne prolongé.
- Ils permettent le maintien de l'équilibre hydrique du sang via le mécanisme de la soif qui régule l'apport hydrique et l'hormone antidiurétique qui compense une perte liquidienne.
- Ils maintiennent aussi l'équilibre électrolytique via l'aldostérone qui permet de réguler la concentration en sodium, potassium, chlore et magnésium.
- Enfin, ils maintiennent l'équilibre acido-basique du sang avec un pH physiologique compris entre 7,35 et 7,45 via des systèmes tampons.

I.B. Uretères

Les uretères sont des tubes musculaires mesurant de 25 à 30 cm de long et 6 mm de diamètre qui transportent l'urine des reins à la vessie. Ils sont en continuité avec le pelvis rénal et commencent à la jonction pelvi-urétérale.

Ils descendent en région rétropéritonéale, pénètrent la cavité pelvienne et arrivent à la vessie.

Leur innervation est assurée par les plexus rénal, aortique, hypogastrique supérieur et inférieur, via des rameaux nerveux qui cheminent avec les vaisseaux sanguins.

Ils jouent un rôle actif dans le transport de l'urine, en effet, ils possèdent des muscles lisses dans leurs parois qui se contractent pour propulser l'urine par péristaltisme toutes les 20 à 30 secondes.

I.C. Vessie

La vessie est l'élément le plus antérieur des viscères pelviens et est en position rétropéritonéale dans le bassin. C'est un sac musculaire lisse et rétractile qui emmagasine temporairement l'urine.

Sa base est lisse et triangulaire, c'est le trigone vésical où les infections persistent. Chez l'homme, la prostate entoure le col de la vessie au point de jonction avec l'urètre.

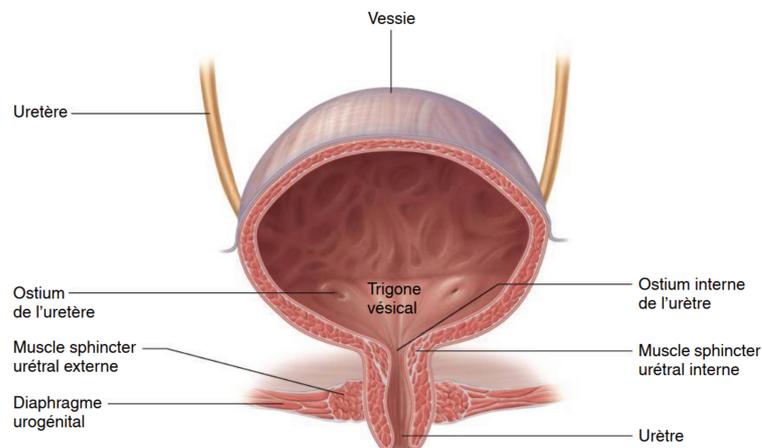


Figure 3: Schéma de la vessie et de son urètre chez la femme¹

Elle comprend 3 couches de muscles lisses que l'on appelle détrusor, sa muqueuse est formée d'un épithélium transitionnel adapté à la fonction de réservoir de la vessie.

Lorsqu'elle est vide, elle est uniquement dans la cavité pelvienne et mesure de 5 à 7,5 cm de long avec une paroi épaisse et parcourue de plis. Pleine, elle se trouve aussi dans l'abdomen, son épithélium s'amincit et sa paroi musculaire s'étire pour pouvoir emmagasiner l'urine sans augmenter sa pression interne. Elle mesure ainsi environ 12,5 cm de long et peut contenir 500ml d'urine voire le double si besoin.

Chez la femme, elle peut contenir moins de liquide car elle est comprimée par l'utérus.

Elle possède un apex en regard du haut de la symphyse pubienne, une base où les uretères pénètrent en son angle supérieur et où l'urètre la draine en son angle inférieur au niveau de son col.

I.D. Urètre

C'est un conduit musculaire qui transporte l'urine par péristaltisme de la vessie vers l'extérieur de l'organisme. Entre l'urètre et la vessie, on retrouve un muscle sphincter urétral interne qui ferme l'urètre et se relâche de façon indépendante de la volonté. On a un second sphincter urétral externe formé de muscle squelettique au niveau de la traversée du plancher pelvien de l'urètre qui se maîtrise volontairement.

1. Chez la femme

Il est court et mesure environ 4 cm de long. Il traverse le plancher pelvien jusqu'au périnée et s'ouvre dans le vestibule situé entre les petites lèvres antérieurement à l'orifice vaginal.

Le fait qu'il soit court favorise les infections urinaires et donc explique leur prévalence élevée chez les femmes.

2. Chez l'homme

Il est plus long et mesure 20 cm de long, il est en forme de courbe. Il part de la vessie et traverse la prostate, le périnée et sa membrane pour arriver à la racine du pénis. Il transporte l'urine mais aussi le sperme.

Il possède 4 parties:

- Partie préprostatique: elle mesure 1 cm de long et s'étend de la vessie à la prostate.
- Partie prostatique: elle mesure 3-4 cm et est entourée de la prostate. La connexion entre les voies urinaires et de la reproduction se situe dans cette partie de l'urètre.
- Partie membraneuse: elle est étroite et traverse l'espace profond du périnée.
- Partie spongieuse: l'urètre y est entouré de tissus érectile, est plus volumineux à la base du pénis et à son extrémité où il forme une fosse naviculaire. L'urètre a comme orifice externe la fente sagittale de l'extrémité du pénis.

II. Physiologie

II.A. Formation de l'urine

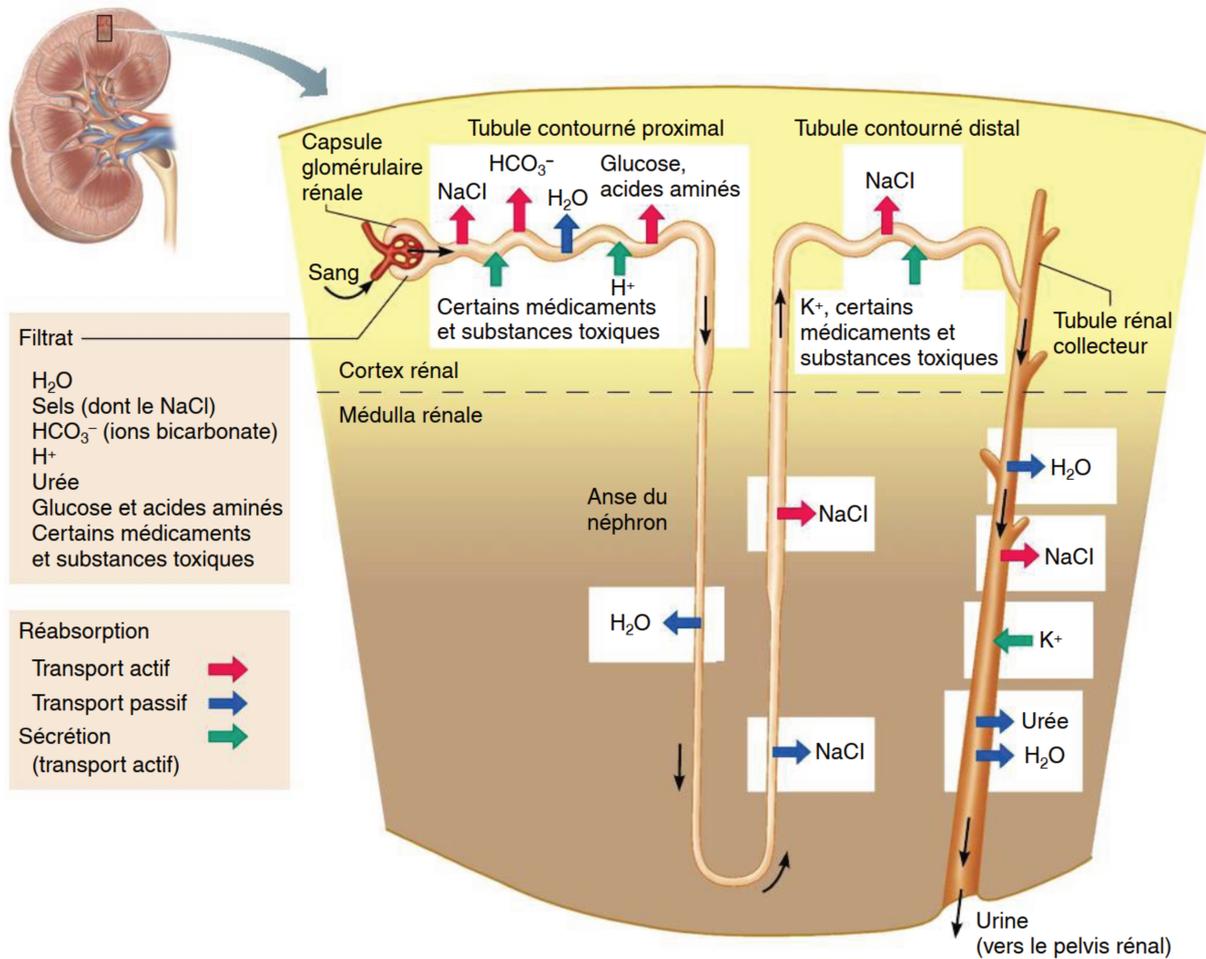


Figure 4: Schéma représentant la filtration glomérulaire, la réabsorption et la sécrétion d'un néphron¹

1. La filtration glomérulaire

Les reins possèdent de très nombreux vaisseaux sanguins et peuvent filtrer le quart du volume sanguin total soit 1,2L en 1 minute. Ils filtrent, sans relâche, le plasma pour former un filtrat via un processus passif durant lequel le liquide passe du sang à la capsule glomérulaire rénale.

Ce dernier sera donc principalement du plasma dépourvu de protéines plasmatiques trop grosses pour traverser la membrane de filtration (endothélium du capillaire glomérulaire, de la membrane basale et du feuillet viscéral de la capsule glomérulaire).

Le filtrat sera donc en plus ou moins grosse quantité selon les variations de la pression artérielle sanguine.

2. La réabsorption tubulaire

Le filtrat est composé d'eau, de glucose, d'acides aminés et d'ions utiles au corps humain ; la réabsorption leur permettra de réintégrer le sang.

Une fois le filtrat dans les tubules contournés proximaux, le processus de réabsorption commence via des cellules tubulaires transporteuses qui transportent les substances vers les capillaires péri tubulaires qui les absorbent.

C'est un processus passif mais surtout actif et très sélectif par les transporteurs membranaires présents en très grande quantité pour les protéines essentielles à la vie comme le glucose ou les acides aminés. Il a lieu dans les tubules contournés proximaux, les tubules contournés distaux et les tubules rénaux collecteurs.

3. La sécrétion tubulaire

Ce processus va permettre au corps d'éliminer les ions hydrogènes, les ions potassium et la créatinine en excès vers le filtrat par les cellules tubulaires. Le pH va ainsi pouvoir être régulé pour être maintenu au pH physiologique.

De plus, c'est de cette manière que les substances exogènes vont être éliminées (drogues, médicaments...).

La sécrétion a lieu dans les tubules contourné proximal et distal ainsi que dans le collecteur.

4. Les caractéristiques de l'urine

Durant 24 heures, les reins filtrent entre 150 et 180 litres de plasma sanguin. Après les processus de filtration, réabsorption et de sécrétion, le filtrat devient l'urine qui n'est excrétée en quantité que de 1 à 1,8 litres par 24 heures.

a. Couleur

L'urine est généralement claire, de jaune pâle à ambrée de part la présence d'urobiline.

Plus elle contient de solutés et plus elle est foncée. De plus, elle peut prendre une autre couleur lors de l'ingestion d'autres aliments comme les betteraves, lorsque des pigments biliaires ou du sang sont présents.

b. Odeur

L'urine a une odeur d'ammoniacale et selon la présence de médicaments, de légumes ou de maladies comme une infection ou un diabète, elle peut changer d'odeur.

c. pH

Le pH de l'urine est légèrement acide, d'environ 6. Il varie selon le métabolisme et le régime alimentaire. Les protéines vont la rendre plus acide par exemple. Les infections urinaires bactériennes ou les régimes végétaliens la rendront plus basique.

d. Densité

Sa densité est comprise entre 1,001 et 1,035 selon sa concentration. Elle sera faible si la personne boit beaucoup, est traitée par diurétique ou est atteinte d'insuffisance rénale chronique. Cette dernière sera à l'inverse élevée si la personne ne boit pas assez, est fiévreuse ou atteinte de pyélonéphrite (que l'on détaillera plus tard).

e. Composition

Sa composition physiologique est:

- Ions sodium.
- Ions potassium.
- Urée, issue de la dégradation des protéines.
- Acide urique, issu du métabolisme des acides nucléiques alimentaires et tissulaires.
- Créatinine, issue du métabolisme de la créatine dans le tissu musculaire.
- Ammoniac.

- Ions bicarbonates et autres ions.

Ses constituants signes d'une anomalie, que l'on ne retrouve pas en temps normal sont:

- Le glucose, retrouvé lors d'une alimentation excessive en sucre ou si la personne est atteinte de diabète sucré.
- Les protéines plasmatiques, retrouvées lors d'exercices physiques intenses, d'une grossesse ou si glomérulonéphrite ou hypertension artérielle.
- Les érythrocytes, retrouvés lors de saignement des voies urinaires (traumatisme, calculs rénaux ou infection).
- L'hémoglobine, retrouvée lors d'une transfusion ou d'une anémie hémolytique.
- Les leucocytes, retrouvés lors d'infections.
- La bile retrouvée lors d'hépatites.

II.B. Miction

C'est l'émission d'urine. La vessie commence par accumuler 200 mL environ d'urine. Son étirement active ensuite des mécanorécepteurs qui vont envoyer des potentiels d'action à la région sacrée de la moelle épinière. Ces potentiels vont retourner ensuite à la vessie via les nerfs splanchniques pelviens qui font partie du système parasympathique.

Ils vont provoquer des contractions réflexes de la vessie qui vont s'intensifier et pousser l'urine à travers l'osmium interne de l'urètre entouré du muscle sphincter urétral interne qui se contracte de façon involontaire.

La personne va, à ce moment, ressentir le besoin d'uriner et choisir de relâcher le muscle sphincter urétral externe ou non pour uriner.

Si elle n'y arrive pas, elle souffre d'incontinence, normale chez les enfants de moins de 2 ans qui doivent apprendre à se contrôler, ou causée par les émotions, une pression sur la vessie comme la grossesse ou des troubles nerveux comme un AVC. De plus, elle se retrouve aussi chez les sujets âgés qui subissent un rétrécissement de la vessie et une perte du tonus vésical.

Si le sujet choisit de ne pas uriner, les contractions réflexes de la vessie cessent au bout d'une minute et cette dernière va continuer à recueillir de 200 à 300 ml d'urine

supplémentaire jusqu'au retour du réflexe de miction qui pourra être de nouveau retardée selon la situation de la personne.

A force d'être retardée, la miction va cependant finir par être irrépessible et donc incontrôlable. Il faut donc éviter le plus possible de se retenir.

III. Physiopathologie⁵

Il faut tout d'abord savoir que l'arbre urinaire est physiologiquement stérile, à l'exception de l'urètre distal.

III.A Infection urinaire et bactéries responsables

Une infection urinaire est une infection de l'arbre urinaire avec la présence d'un nombre significatif de germes dans les urines, associé à une leucocyturie. Une bactérie très virulente, uropathogène s'implante dans la flore urétrale ; cette bactérie étant exogène ou de tropisme intestinal le plus souvent.

Ce type d'infection est non transmissible, et est due le plus souvent au réservoir digestif qui varie selon l'hôte (antibiothérapie dans les mois précédents qui modifie la flore intestinale, gènes de résistance aux antibiotiques acquis par l'alimentation).

Les bactéries responsables sont:

- **Escherichia Coli** en première position. Elle concerne 85 à 90% des infections urinaires.
- **Proteus mirabilis** pour 3-4 % des infections.
- **Klebsiella pneumoniae** pour moins de 2%.
- **Staphylococcus Saprophyticus** pour 2%.
- **Staphylococcus epidermitis** pour moins de 1%.
- **Entérocoques** pour 1%.
- Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter sont des bactéries possibles mais que l'on retrouve en milieu hospitalier lors d'infections nosocomiales. Elles peuvent être des bactéries multi-résistantes.
- Corynebacterium urealyticum.

Chez les personnes âgées vivant en institution, on ne retrouve pas le même type de bactéries, ce sont souvent des bactéries à gram positif et elles sont souvent multi-résistantes.

III.B. Facteurs favorisant les infections urinaires⁵

Tout d'abord, selon la virulence de la souche bactérienne, le risque d'infection n'est pas le même. Plus elle va être virulente, plus elle risque de remonter le tractus urinaire.

Ensuite, selon l'état physiologique du patient, d'autres facteurs vont favoriser ces infections:

- Une hydratation insuffisante qui concentre les bactéries au niveau de la vessie.
- Le sexe. En effet, la femme a une prédominance par rapport à l'homme car l'urètre est plus court donc plus facilement colonisé par des bactéries et principalement intestinales.
- L'usage de spermicides.
- Les microtraumatismes de l'urètre qui sont induits par les rapports sexuels.
- La retenue des mictions, moins de 5 mictions par jour favorise le risque d'infections.
- Une modification de la flore vaginale causée par une antibiothérapie ou l'usage de spermicide ou de diaphragme.
- La ménopause durant laquelle il y a augmentation du pH vaginal par la baisse du taux d'oestrogènes ; ce qui favorise la colonisation du vagin par les germes intestinaux.
- Un traitement par anticholinergique favorisant une stase urinaire.
- La grossesse qui induit une compression mécanique des uretères ; ce qui favorise les infections gravidiques. De plus, la pression engendrée par l'utérus gravide favorise un résidu vésical croissant avec le terme. La progestérone a une action myorelaxante qui favorise une stase urétrale et une augmentation de la capacité vésicale, elle a donc elle aussi un rôle dans ce risque. Les urines vont subir un changement de propriétés physico-chimiques, ce qui perturbe également l'équilibre. Enfin, la femme enceinte va avoir une immunodépression physiologique qui favorise la prolifération de germes.

- Le diabète mal équilibré ; en effet, une glycosurie importante va favoriser la croissance intra-vésicale des bactéries.
- Un traitement contre le diabète comme une gliflozine qui entraîne une augmentation du taux de sucre dans les urines.
- Une exploration instrumentale comme les sondages, le cathétérisme des voies urinaires.
- Une immunodépression.
- Un âge de plus de 50 ans chez les hommes du fait de la pathologie prostatique.
- Une anomalie des voies urinaires qui gêne l'écoulement des urines, ce qui provoque une stase dans la vessie et donc favorise le risque d'infection. Ces anomalies sont:
 - Un reflux vésico-urétéral.
 - Une sclérose du col vésical.
 - Un rétrécissement de l'urètre.
 - Des diverticules urétéraux.
 - Des lithiases rénales.
 - Une tumeur.
 - Une vessie neurologique.
 - Une néphropathie.

III.C. Infection par voie ascendante

La grande majorité des cas d'infection urinaire se feront par la voie ascendante.

Souvent, ce sont des bactéries d'origine digestive qui vont remonter le long de l'urètre puis coloniser la vessie et adhérer aux cellules vésicales. On retrouve donc ici le tableau clinique d'une cystite avec une inflammation de la vessie.

Les bactéries peuvent aussi remonter jusqu'au rein par l'uretère, on aura donc une pyélonéphrite.

Chez l'homme, elles peuvent atteindre la prostate et causer une prostatite.

On peut aussi retrouver ce type d'infection suite à un geste médical, par exemple suite à la pose d'une sonde ou suite à un examen endo-urétral.

III.D. Infection par voie descendante-hématogène

Ce type d'infection est beaucoup plus rare. C'est la conséquence d'une métastase septique après diffusion hématogène, bactériémie, les bactéries se mettent dans la micro-circulation rénale pour former un abcès au niveau du rein.

Les bactéries responsables de ces infections sont particulièrement:

- Mycobacterium tuberculosis (suite à une infection pulmonaire).
- Salmonella Typhi (suite à la fièvre typhoïde).
- Staphylococcus aureus (suite à une infection cutanée).

III.E. Déroulement d'une infection ⁶

Il va y avoir **colonisation** de l'urètre par les bactéries qui vont ensuite remonter jusqu'à la vessie, c'est la **cystite**. Ceci se fait plus facilement chez la femme, ce qui explique qu'elle soit beaucoup plus sujette à ce type d'infection. La bactérie va adhérer à l'endothélium grâce aux adhésines. Escherichia Coli, particulièrement, adhère à la paroi grâce à des prolongements, les fimbriae et les pilis.

Les pilis sont de 2 types:

- Les pilis de type 1 qui ont pour récepteurs de D-mannose endogène de la paroi de la vessie.
- Les P-fimbriae présents dans les souches responsables des infections urinaires.

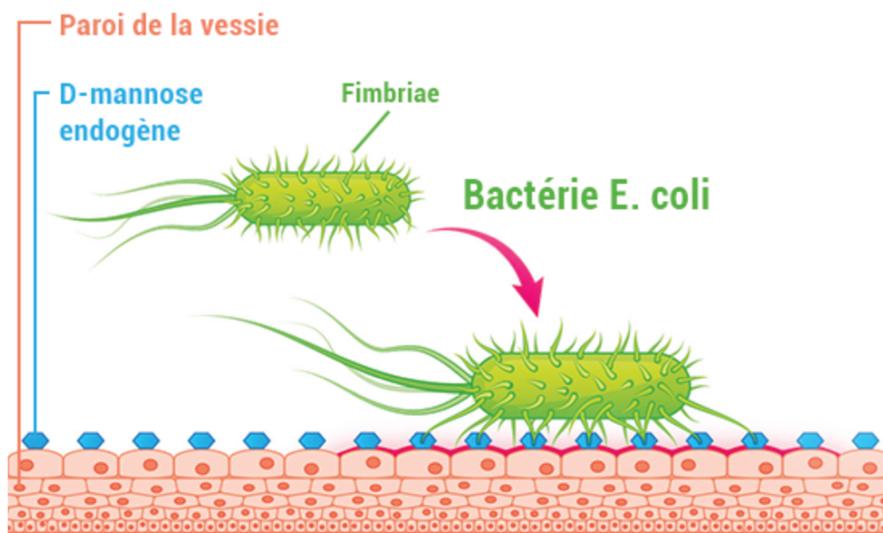


Figure 5: Schéma représentant l'adhésion d'Escherichia coli à la paroi de la vessie¹²³

En plus de la colonisation, s'il y a un corps étranger comme une sonde vésicale au niveau de l'urètre, on va avoir une **accumulation de fibrinogène** qui va favoriser les infections.

Ces 2 phénomènes vont favoriser le recrutement de polynucléaires neutrophiles puis va avoir lieu la multiplication bactérienne. Le système immunitaire va donc amplifier son activité.

L'infection va ensuite croître. Les bactéries vont continuer à coloniser et remonter l'arbre urinaire sous forme de biofilm. C'est ainsi qu'elles forment des communautés bactériennes intracellulaires dans les cellules de l'urothélium et se protègent du système immunitaire. Elles vont arriver au rein par l'uretère et provoquer une **pyélonéphrite**, l'atteinte de tissus rénaux.

Il peut y avoir enfin une bactériémie qui va provoquer des réponses inflammatoires exacerbées.

III.F. Facteurs de risque de complication

S'il y a présence d'au moins un facteur de risque de complication, l'infection peut être rendue plus grave et le traitement plus complexe.

Ces facteurs sont :

- Anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire:
 - Résidu vésical.
 - Reflux (problème d'étanchéité des valves urétérales).
 - Lithiases (caillots sanguins minéraux sur les voies urinaires).
 - Tumeurs.
 - Acte chirurgical récent.
- Sexe masculin (prostatite ou cystite sur voie urinaire anormale).
- Sujet âgé:
 - Sujet de plus de 65 ans avec au moins 3 critères de fragilité, 3 critères de Fried:
 - > Perte de poids involontaire au cours de la dernière année.

- > Vitesse de marche lente.
- > Faible endurance.
- > Faiblesse/fatigue.
- > Activité physique réduite.
- Sujet de plus de 75 ans fragile ou non.
- Immunodépression grave.
- Insuffisance rénale chronique sévère avec une clairance de la créatinine inférieure à 30 ml/min.
- Nourrisson de moins de 3 mois et/ou avec une uropathie sous jacente et/ou immunodéprimé fébrile, s'il est de sexe masculin, s'il a des antécédents de pyélonéphrite aiguë ou d'uropathie, si la fièvre est isolée et > 39°C depuis plus de 2 jours.
- Femme enceinte.
- Femmes avec terrain particulier:
 - Immunodéprimées.
 - Ayant subi une manoeuvre instrumentale récente.
 - Avec une pathologie de l'arbre urinaire (lithiase, tumeur pelvienne ou vésicale, insuffisance rénale chronique avec une clairance inférieure à 30 mL/min).
 - Ayant été hospitalisée récemment (penser à une infection nosocomiale).
- Drainage chirurgical ou interventionnel.

III.G. Facteurs protecteurs

Certains facteurs permettent d'éviter qu'une infection urinaire s'installe.

Ils sont physiologiques et sont:

- Le flux urinaire qui empêche les bactéries d'adhérer.
- La longueur de l'urètre.
- La fréquence des mictions.
- L'intégrité de la muqueuse vésicale.
- L'immunité locale.
- Le flux permanent de l'urine urétérale.
- La biochimie de l'urine: pH acide, concentration importante en urée.

IV. Epidémiologie

Les infections urinaires sont la 2^{ème} cause de consultation pour infection bactérienne communautaire auprès des médecins (après l'arbre respiratoire) avec une prédominance féminine de tout âge mais en particulier les femmes en début de période d'activité sexuelle, durant la période de grossesse et de post-ménopause. En effet, il y a des modifications hormonales lors de ces derniers cas ainsi qu'une baisse de vigilance du système immunitaire qui peuvent favoriser une prolifération bactérienne.

Le pronostic d'une cystite simple (que nous détaillerons plus tard) est bon, l'éradication est plutôt spontanée dans 50% des cas sans grand risque de provoquer une pyélonéphrite.

Ces infections peuvent également toucher les hommes, souvent d'âge mûr, de plus de 50 ans. Elles sont souvent en relation avec une pathologie prostatique.

Plus rarement, elles touchent aussi les enfants de moins de 10 ans, signe d'une malformation de l'appareil excréteur, en particulier chez le jeune garçon.

Chez les personnes âgées vivant en institution, 50% souffrent d'une colonisation.

Les infections urinaires sont aussi la première cause d'infections nosocomiales, il est important de faire attention à l'hygiène lors des toilettes des patients et de la pose de sondes urinaires pour essayer de diminuer ces infections.

Durant la grossesse, une infection urinaire est à prendre impérativement en charge car elle peut être néfaste pour la mère et son bébé. La prévalence d'une colonisation urinaire est comprise entre 2 et 10%, il faut donc régulièrement contrôler les urines de la mère. Sans traitement, il y a 20 à 40% de chances que cette infection évolue vers une pyélonéphrite aiguë.

V. Clinique^{7,8}

V.A. Cystite

Une cystite est la prolifération de germes au niveau de l'urètre et de la vessie.

1. Cystite aigue simple

On va la retrouver principalement chez les femmes de plus de 12 ans et moins de 65 ans ou chez celles de plus de 65 ans mais sans facteurs de comorbidité, chez les femmes sans antécédent uro-néphrologique, sans manoeuvre instrumentale, non enceinte et sans symptomatologie évoluant depuis plus de 5 jours (le début d'infection est souvent brusque).

Ici, l'infection va se cantonner au niveau vésical. Elle va provoquer:

- Une pollakiurie, une émission fréquente d'urine en petite quantité. Elle est diurne et nocturne et s'explique par l'état inflammatoire de la muqueuse vésicale.
- Des brûlures mictionnelles, douleurs pendant le passage de l'urine dans l'urètre et la région sus pubienne.
- Une sensation de pesanteur périnéale.
- Une pyurie, des urines troubles et odorantes.
- Pas de fièvre ni de douleurs lombaires.

2. Cystite aigüe à risque de complication

Ici, le patient présente au moins un facteur de risque pouvant rendre l'infection plus grave et donc le traitement plus complexe. Il peut exister une dysurie signe d'une autre anomalie.

On aura le tableau clinique d'une cystite avec présence d'un facteur de risque (cités précédemment).

Chez le nourrisson, on a une fièvre, ce qui sera le seul signe présent tout en sachant que généralement, il souffre de douleurs lombaires aussi.

Chez la femme enceinte, on peut retrouver un syndrome pseudo-appendiculaire, les douleurs sont localisées au niveau de l'appendice sans douleur au niveau vésical.

Chez la personne âgée, la femme enceinte, l'enfant ou l'homme, on entrera dans des cas particuliers.

3. Cystites récidivantes⁵

Une infection urinaire est dite récidivante lorsque l'on présente plus de **4 épisodes par an**.

On peut être réinfesté par d'autres bactéries, ou une même espèce mais avec un sérotype différent.

Ces cystites à répétition peuvent être associées à des facteurs de risque de complication ou être simplement causées par plusieurs facteurs favorisants (cités précédemment) souvent retrouvés chez les patients.

Il existe des facteurs favorisant ces infections récidivantes:

- Activité sexuelle.
- Utilisation de spermicides (déséquilibre de la flore vaginale).
- Première infection urinaire avant 15 ans.
- Antécédents dans la famille du 1er degré.
- Obésité.
- Femmes ménopausées présentant un prolapsus vésical, souffrant d'incontinence urinaire, ayant un résidu vésical post-mictionnel ou souffrant d'un déficit en oestrogènes.

V.B. Pyélonéphrite

La pyélonéphrite est l'infection touchant l'uretère puis le parenchyme rénal.

1. Pyélonéphrite aigue simple

On va retrouver:

- Des symptômes de cystites discrets et pas toujours présents.
- Une fièvre brutale supérieure à 38,5°C avec des frissons et une altération de l'état général signe de l'atteinte parenchymateuse rénale.
- Des douleurs lombaires diffuses et abdominales basses unilatérales qui vont irradier vers le pubis et les organes génitaux externes. Ces douleurs peuvent être spontanées ou provoquées par une palpation à l'examen clinique.
- Une asthénie.

- Des troubles digestifs tels que des vomissements, des ballonnements abdominaux ou des diarrhées pouvant être trompeurs pour le diagnostic.

Il faudra, dans ce cas, rechercher les douleurs lombaires ainsi qu'une rétention urinaire aigüe avec des signes de septicémie.

2. Pyélonéphrite à risque de complication

Ce type de pyélonéphrite concernera les patients ayant des facteurs de risque tout comme pour les cystites.

3. Pyélonéphrite grave

En absence de traitement, on va avoir un syndrome de réponse inflammatoire systémique et une attaque du néphron par sepsis grave (urosepsis).

Dans ce cas, on est en présence de critères de gravité en plus des symptômes de la pyélonéphrite simple:

- Sepsis avec un Quick SOFA > ou égal à 2.
- Choc septique.
- Indication à un drainage chirurgical ou interventionnel (hors sondage vésical simple). En effet, en péri-opératoire, on pourrait aggraver le sepsis.

Le Quick SOFA⁹ est un score permettant de déterminer si le patient présente un sepsis ou non, il est défini selon 3 critères qui donnent un point chacun, si on est en présence de 2 critères, le patient est en sepsis. Ces critères sont:

- Fréquence respiratoire > ou égale à 22/min.
- Troubles des fonctions supérieures (confusion, désorientation, score de Glasgow <15).
- Pression artérielle systolique < ou égale à 100 mmHg.

Le score de Glasgow¹²⁴ indique l'état de conscience du patient. Il va de 3 (coma profond) à 15 (personne consciente) et s'évalue sur 3 critères:

- Ouverture des yeux.
- Réponse verbale.
- Réponse motrice.

Il faudra hospitaliser dans ces cas:

- Signes de gravité accompagnant la pyélonéphrite.
- Forme hyper algique.
- Vomissements ne permettant pas un traitement par voie orale.
- Doute concernant l'observance ou la possibilité de surveillance du patient.
- Traitement antibiotique à prescription hospitalière en cas d'allergie ou de multi-résistance de la bactérie.
- Décompensation d'une comorbidité.
- Conditions socio-économiques défavorables.

On sépare les pyélonéphrites graves en 2 groupes:

- Patients avec sepsis, donc avec un Quick SOFA > ou égal à 2 ou qui bénéficient d'un geste urologique. On n'aura dans ce cas qu'un facteur de risque d'EBLSE (Enterobactérie à Beta Lactamase de Spectre Elargi) à prendre en compte: antécédent avéré d'infection urinaire ou de colonisation à EBLSE dans les 6 derniers mois.
- Patients en situation de choc septique. Les facteurs de risque d'EBLSE pris en compte seront ici:
 - Prise d'amoxicilline-acide clavulanique, de C2G, de C3G ou de fluoroquinolone dans les 6 derniers mois.
 - Hospitalisation depuis moins de 3 mois.
 - Voyage en zone d'endémie d'EBLSE.
 - Hébergement en long séjour.
 - Antécédent avéré d'infection urinaire ou de colonisation à EBLSE dans les 6 derniers mois.

V.C. Cas particuliers

1. Bactériurie asymptomatique - Colonisation⁵

La colonisation urinaire correspond à la présence d'agents infectieux à un taux significatif dans les urines, sans générer de manifestations cliniques.

Une leucocyturie peut être présente ou non.

La colonisation se retrouve chez la femme. Sa prévalence augmente avec l'activité sexuelle et l'âge. Chez l'homme, la prévalence n'augmente qu'à partir de 60 ans.

Chez les personnes âgées vivant en institution, elle est élevée ; elle est également retrouvée chez 100% des sujets sondés à demeure au bout d'un mois de sondage.

2. Syndrome de la vessie douloureuse ou cystite interstitielle^{10,11}

Ce syndrome est un diagnostic différentiel de la cystite. En effet, il n'est pas causé par une bactérie mais par une altération de la perméabilité de la paroi de la vessie, causant une inflammation chronique des couches profondes de la paroi vésicale.

Normalement des glycosaminoglycanes sont présents pour protéger la muqueuse vésicale ; sans eux, les composants de l'urine entraînent une inflammation de cette muqueuse provoquant ce syndrome.

Il syndrome pourrait également être causé par l'APF (Facteur AntiProlifératif) présent dans l'urine des patients atteints et qui empêcherait la croissance des cellules vésicales et le renouvellement de la paroi vésicale. De plus, un problème neurologique d'hypersensibilité des nerfs pourrait être retrouvé. Des hypothèses indiqueraient des causes possibles allergique, auto-immune (étant souvent associé à une maladie auto-immune comme la polyarthrite rhumatoïde ou un lupus érythémateux disséminé), génétique (predisposition génétique) ou environnementale.

Ses symptômes sont très proches de ceux de la cystite et évoluent durant 5 ans avant d'atteindre un plateau amenant à des phases de poussées et d'amélioration, ils sont:

- Douleur supubienne lors du remplissage vésical.
- Pollakiurie.
- Nycturie.
- Dyspareunie.
- Douleur irradiant le périnée, le vagin, l'urètre, la région lombaire et soulagée par la miction.

Ce syndrome est classé selon sa sévérité en 4 grades en fonction de la présence de glomérulations (95% des cas), micro-hémorragies dues aux fissures de la paroi vésicale et/ou d'ulcère de Hunner (10% des cas), lésion de la paroi de la vessie et signe d'une forme grave. Ces grades sont:

- Grade I, signe d'une muqueuse vésicale normale.
- Grade II, signe d'une présence de pétéchies.
- Grade III, signe d'un large saignement sous-muqueux.
- Grade IV, signe de la présence d'un ulcère de Hunner.

3. Infection urinaire chez la femme enceinte

Ces infections vont avoir le même tableau sémiologique que les infections urinaires de la femme jeune. Il faudra faire attention lors du diagnostic à la pollakiurie physiologique provoquée par l'état de grossesse et non toujours par une infection urinaire.

Il existe 3 types d'infections urinaires gravidiques:

- Colonisation urinaire gravidique avec certains facteurs de risques à prendre en compte:
 - Antécédents d'infections urinaires.
 - Activité sexuelle.
 - Bas niveau socio-économique.
- Cystite gravidique.
- Pyélonéphrite gravidique.

4. Infection urinaire chez la personne âgée

On va ici dissocier les personnes âgées fragiles de celles qui ne le sont pas comme détaillé dans les facteurs de risques de complications.

Les personnes fragiles peuvent en effet avoir des symptômes relativement atypiques auxquels il faudra faire attention lors du diagnostic (fièvre isolée sans aucun autre trouble).

5. Infection urinaire chez le jeune enfant

Le nourrisson peut être atteint d'infection urinaire, de cystite. Seulement, il y a très peu de signes fonctionnels donc la prise en charge se fera souvent tard, au stade de pyélonéphrite. S'il a moins de 3 mois, le risque de septicémie est très élevé, son pronostic vital pourra être engagé.

Après acquisition de la propreté, les infections urinaires seront plus classiques, on retrouvera les cystites avec une énurésie nocturne et une pollakiurie révélatrice.

Souvent, chez l'enfant, il y a présence d'une uropathie qui est un facteur de risque d'infection comme une malformation ou un reflux vésico-urétéral (présent chez 35% des enfants qui ont fait un épisode d'infection urinaire et 75% si l'infection est récidivante). Ce reflux est dû à une perte du rôle de la valve anti-reflux et provoque une incontinence de l'uretère.

On veille à ne pas retrouver de facteur de gravité qui sont, dans ce cas d'infection:

- Un sepsis.
- Une déshydratation.

Les cystites se retrouvent surtout chez les petites filles de plus de 3 ans. Elles peuvent être causées par une vulvite suite à la présence d'un corps étranger, d'une oxyurose ou d'un manque d'hygiène.

Les symptômes de la cystite seront:

- Dysurie.
- Brûlures mictionnelles.
- Pleurs en urinant.
- Pollakiurie.
- Envies impérieuses.
- Douleurs hypogastriques.
- Fuites urinaires.
- Hématurie macroscopique.
- Pas de douleur des fosses lombaires.
- Pas de syndrome inflammatoire.

Ceux de la pyélonéphrite seront les mêmes que chez l'adulte sauf chez le nouveau né et le nourrisson:

- Fièvre seule.
- Troubles digestifs.
- Altération de l'état général.

6. Infection urinaire chez l'homme

C'est une atteinte inflammatoire de la glande prostatique qui va venir comprimer l'urètre et empêcher une miction normale.

Il y a présence de tous les signes d'une cystite classique:

- Pollakiurie.
- Sensation de pesanteur.
- Brûlures au moment de la miction.
- Pyurie.

D'autres symptômes sont présents:

- Un syndrome fébrile avec des frissons.
- Une prostate augmentée de volume, douloureuse et tendue au toucher rectal.
- Douleurs pelviennes à tout moment.

C'est une infection urinaire qui peut être vite considérée grave. On va retrouver des **abcès prostatiques**, une **rétention aiguë d'urine** et une possible **septicémie**. On peut aller jusqu'au **choc septique**.

Parfois, l'atteinte prostatique n'est pas vraiment présente et on a une forme paucisymptomatique sans fièvre qui peut ressembler à la cystite simple chez la femme. On peut aussi avoir une atteinte parenchymateuse.

Il faudra hospitaliser dans les cas suivants:

- Signes de gravité accompagnant l'infection.
- Forme hyperalgique.
- Vomissements ne permettant pas un traitement par voie orale.
- Doute concernant l'observance ou la possibilité de surveillance du patient.
- Traitement antibiotique à prescription hospitalière en cas d'allergie ou de multirésistance de la bactérie.
- Décompensation d'une comorbidité.

Maintenant que nous avons vu les différents types d'infections urinaires, nous allons étudier la manière dont on les diagnostique ainsi que leurs traitements.

Partie II: Diagnostics et traitements allopathiques

I. Diagnostic⁸

I.A. Anamnèse

Lors de l'entretien avec le patient, on recherche certains signes cliniques qui vont nous orienter dans le diagnostic d'infection urinaire.

Signes liés à une atteinte de la vessie:

- Pollakiurie.
- Brûlures mictionnelles.
- Émissions d'urines troubles, voire hématuriques.

Signes liés à une atteinte rénale:

- Fièvre, frissons.
- Douleurs dans le bas du dos.

On cherche aussi tous les signes de complications ou d'infection urinaire particulière.

I.B. Examens complémentaires

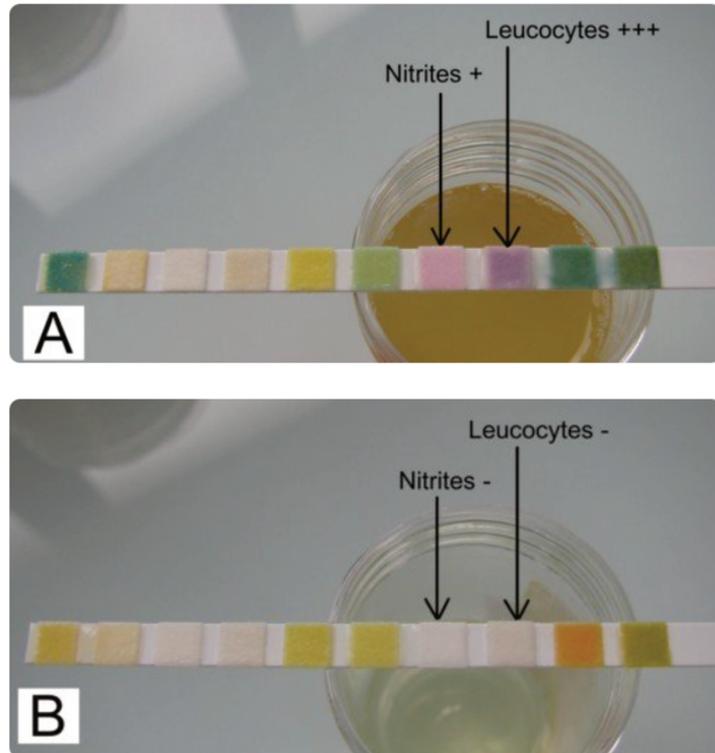
1. Bandelette urinaire

La bandelette urinaire seule sera suffisante pour diagnostiquer une cystite simple chez la femme.

Il est simple de la réaliser et ne prend qu'une minute. On utilise les urines du 2ème jet récupérées dans un récipient propre sans avoir à faire de toilette au préalable.

Dans le cas de la recherche d'une infection urinaire, il faudra regarder sur la bandelette 2 cas particuliers:

- Les **leucocytes**, signe de la présence d'une inflammation. Ici, on a une activité myélopéroxydase par l'estérase leucocytaire qui va mettre en évidence les polynucléaires neutrophiles excessivement nombreux dans ce cas.
- Les **nitrites**, signe de l'activité enzymatique d'entérobactéries. On va détecter l'activité nitrate réductase des bactéries. On les détecte lorsqu'il y a plus de 10^5 UFC/mL d'entérobactéries.



*Figure 6: En A, bandelette urinaire positive
En B, bandelette urinaire négative ¹²*

La valeur prédictive négative est supérieure à 95% chez la femme. Si la bandelette est négative, il y a 95% de chances qu'il n'y ait pas d'infection urinaire.

La valeur prédictive positive est de 90% chez l'homme. Si elle est positive, il y a 90% de chances qu'il y ait une infection urinaire.

Il faut cependant faire attention, la bandelette peut être faussement négative si le patient a bu trop d'eau, ce qui provoque la dilution des urines.

De plus, la réaction peut être négative au niveau des nitrites dans certains cas:

- S'il n'y a pas de bactériurie dans l'infection présente.
- Si les bactéries ne possèdent pas de nitrate réductase (comme *Staphylococcus saprophyticus*).
- Si la bactérie est présente en trop faible quantité (moins de 10^5 UFC/mL).

Elle va être utilisée seule en cas de cystite aigüe simple mais aide aussi au diagnostic dans les cas d'infection urinaire chez l'homme, de pyélonéphrite aigüe et chez l'enfant.

Dans ces derniers cas, on va également réaliser un Examen CytoBactériologique des Urines (ECBU).

2. Examen CytoBactériologique des Urines-ECBU⁵

Il va permettre de confirmer la présence d'une infection urinaire.

Normalement, l'urine est stérile. Seul l'urètre, au moins sur sa partie distale, est contaminé par une flore commensale.

On pratique un ECBU dans ces cas:

- Cystites à risque de complications.
- Cystites récidivantes.
- Pyélonéphrites.
- Prostatites.
- Infection urinaire chez la femme enceinte lorsque la bandelette est positive ou si haut risque d'infection urinaire gravidique: uropathie, diabète, antécédent de cystite récidivante.
- Cystite simple lorsque la bandelette urinaire est négative et que l'on ne trouve pas de diagnostic différentiel.
- Chez le nourrisson et le jeune enfant.

a. Règles du prélèvement

Ainsi, certaines règles sont à respecter pour procéder à un prélèvement idéal pour un ECBU:

- Hygiène des mains, lavage à l'eau et au savon ou friction avec une solution hydroalcoolique.
- Toilette périnéale soignée à l'eau et au savon.
- Rinçage au sérum physiologique ou à l'eau puis séchage. On peut appliquer ensuite un antiseptique.
- Elimination du premier jet urinaire pour éviter la contamination par la flore de l'urètre distal. On utilise l'urine de milieu de jet dite de 2ème jet.

- On fait attention à maintenir écartées les grandes lèvres ou le prépuce avant le prélèvement.
- Enfin, on préfère les urines du matin car elles sont plus concentrées, on est plus ou moins sûr qu'elles ont stagné au moins 4 heures dans la vessie.
- S'il y a des pertes vaginales, on conseille l'usage d'un tampon pour éviter une contamination.

En général, les conditions de prélèvement ne sont pas respectées, ce qui fausse le résultat de l'ECBU.

b. Cas particuliers

Dans certains cas, la miction n'est pas contrôlée (personne âgée incontinente, sujets opérés ou grabataires, nourrissons). Il existe donc certaines méthodes pour pouvoir prélever tout de même leurs urines même si celles-ci sont plus à risque d'infection:

- Sondage aller-retour.
- Sonde à demeure. Dans ce cas, il ne faut pas prélever dans le sac collecteur (risque d'infection externe), il faut ponctionner au niveau de la chambre de prélèvement.
- Ponction sus-pubienne.
- Sac plastique collecteur spécifique chez les bébés. C'est une poche stérile adhésive qui doit rester en place moins de 30 minutes pour éviter le développement des germes présents au niveau du collecteur. Elle est à éviter à cause de ce risque.

On essaye donc de prélever au jet, par cathétérisme urétral ou par une ponction sus-pubienne.

c. Conservation du prélèvement

Après prélèvement, il faut l'amener le plus rapidement possible au laboratoire si possible en moins de 2 heures à température ambiante. Le délai de transport optimal est de 30 minutes à température ambiante.

On peut utiliser le borate comme milieu de conservation pour permettre une meilleure stabilité. En effet, ce milieu bloque la multiplication bactérienne et évite la cytolyse. Il permet de conserver les urines 48h à température ambiante. Cependant, il faut un volume minimal d'urine de 10 ml pour ne pas que le borate devienne bactéricide (à grande concentration).

Il est possible, si la bactériologie ne peut pas être faite dans les 2h de conserver l'échantillon au frigo à 4°C au maximum 12 à 24heures. Ce stockage empêche la multiplication bactérienne mais ne conserve pas les cellules, il est donc mieux de pouvoir aller au laboratoire rapidement pour analyse.

d. Réalisation de l'analyse

On ensemence 10 microlitres d'urine par stries sur une gélose puis on incube à 37°C pendant 48h. Une bactérie déposée donne une colonie visible.

On utilise un milieu chromogène pour cultiver les bactéries sous forme de colonies colorées avec un indicateur coloré. Ces milieux contiennent un substrat incolore d'une enzyme bactérienne et la coloration se fait lorsque le chromogène est libéré au niveau de l'enzyme. C'est donc la bactérie qui se colore. Le chromogène s'oxyde après avoir été libéré par l'enzyme et précipite dans la membrane plasmique.

- *Examen cytologique*

Il va permettre de dénombrer les leucocytes et les hématies, signe de la présence de l'infection.

Ici, l'examen est microscopique ou automatisé par cytométrie en flux.

Si la leucocyturie est supérieure à $10^4/\text{ml}$ ou $10/\text{mm}^3$, on considère qu'il y a infection. De même si c'est accompagné d'une hématurie $>10/\text{mm}^3$, signe de micro-hémorragies.

Chez le patient sondé, c'est ininterprétable ; en effet, la sonde vésicale provoque une inflammation.

- *Examen bactériologique*

Il va permettre de détecter les bactéries, levures et autres éléments présents anormalement. Après avoir fait un test rapide, on peut donner le nom exact de la bactérie 24h après mise en culture.

Les seuils de bactériurie sont différents selon les espèces bactériennes. Pour *Escherichia coli* et *Staphylococcus saprophyticus*, il est de 10^3 UFC/mL. Ce seuil est bas mais va s'élever chez la femme à 10^4 UFC/mL pour les autres entérocoques.

Si la leucocyturie est supérieure à 10^4 , on aura différentes possibilités:

- Si la bactériurie est inférieure à 10^3 UFC/mL, il y a absence d'infection urinaire.
- Si la bactériurie est comprise entre 10^3 et 10^4 , il y a contamination.
- Si la bactériurie est supérieure à 10^5 , il y a présence d'une infection urinaire débutante si le sujet c'est immunocompétent. S'il est immunodéprimé, c'est le signe d'une infection urinaire.

Selon le type de bactérie présente, le seuil de bactériurie va être différent:

- Pour *E. coli* et *S. saprophyticus*, il sera de 10^3 /ml peu importe le sexe de la personne. Il sera aussi de 10^3 /ml pour *S. aureus* et *P. aeruginosa* pour les femmes.
- Pour les entérobactéries autres que *E. coli* et les entérocoques, *C. urealyticum*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* il sera de 10^4 /ml pour les femmes et de 10^3 /ml pour les hommes.

Si la leucocyturie est supérieure à 10^4 sans bactériurie visible, il faut penser aux bactéries de culture difficile et/ou lente ou à une infection urinaire en début de traitement.

Si on est en présence de bactériurie sans leucocyturie, on est dans le cas d'une bactériurie asymptomatique ou d'une colonisation urinaire.

Le seuil de bactériurie va être différent dans certains cas :

- Quand le patient a subi une cystostomie, une pyélostomie ou une urétérostomie, il est de 10^2 UFC/mL.

- Lors d'une ponction sus-pubienne d'un prélèvement per opératoire ou instrumental, il est de 10 UFC/mL.
- Dans le cas d'une colonisation gravidique ou d'un prélèvement sur sonde, il est de 10^5 UFC/mL d'une seule souche pour distinguer les colonisations vraies des contaminations causées par un prélèvement de mauvaise qualité. Si l'on détecte un Streptocoque du groupe B, même à un seuil $< 10^5$ UFC/mL, on prévient tout de même le risque d'infection car une colonisation vaginale y est souvent associée.

Si l'on retrouve plusieurs espèces bactériennes, il peut s'agir d'une contamination faite lors du prélèvement ou de l'examen, il va falloir contrôler.

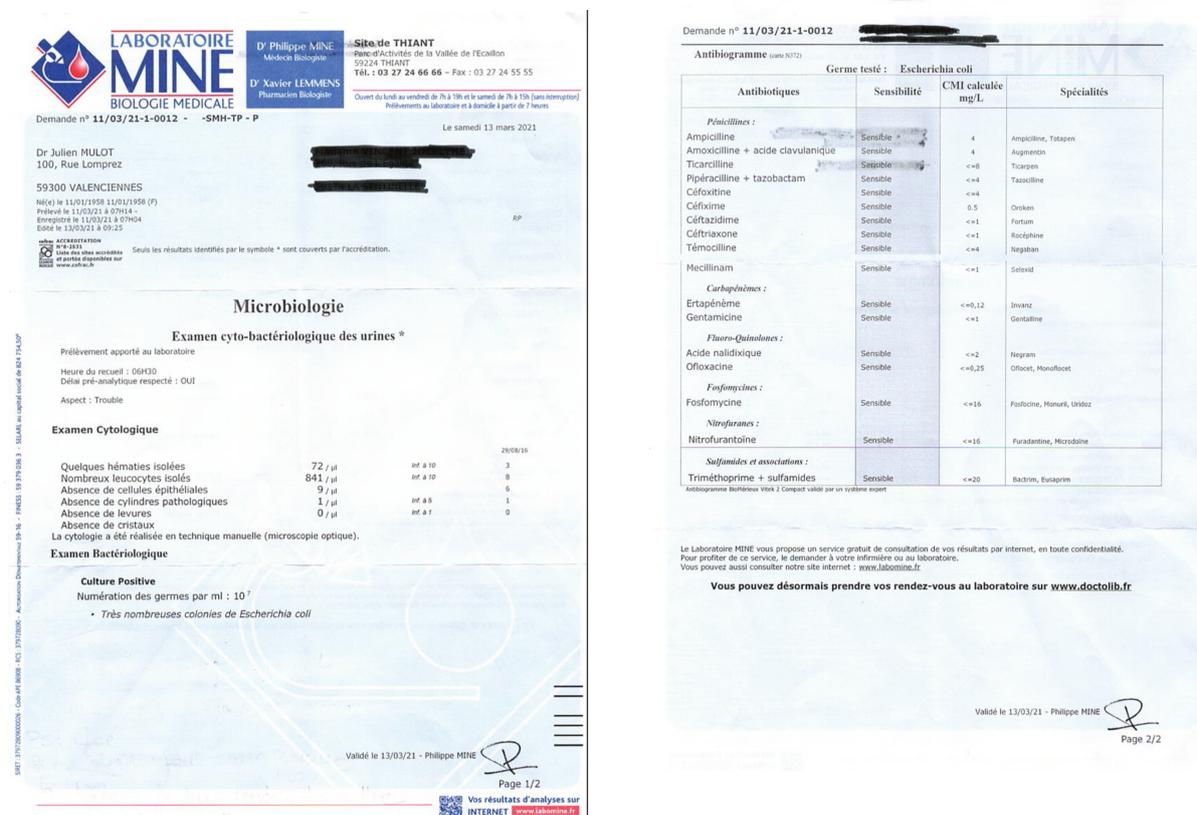


Figure 7: Résultat d'ECBU d'une cystite aiguë simple chez une femme de moins de 65 ans.

Les leucocyturie et bactériurie sont positives, signe d'une cystite à *Escherichia coli* ici.

De plus, l'antibiogramme montre une sensibilité à tout antibiotique



Dossier N° : **B210503246**
 Née le : 19/11/1985 (35 ans)
 Sexe : F
 Prescripteur : Dr OLIVIER PICCARDINO
 UF : 0240B
 IPP/ IEP : 100165610 / 508226819
 Prélèvement du : 03-05-2021 08:20 | Enregistré le : 03-05-2021 08:52 | Edition le : 05-05-2021 | Statut : Complète-rendu complet

A POSTER



Laboratoire accrédité n°8-3307. Portée disponible sur www.cofrac.fr
 Les prestations couvertes par l'accréditation sont signalées par le symbole §

Résultats Valeurs de référence Antécédents

Renseignement urinaire Examen effectué sur échantillon

Biochimie urinaire

Protéinurie § 0.11 g/L (<0.10)

Endocrinologie

TSH 3G 16.697 µIU/L (0.380-5.330)
 Valeurs usuelles de la TSH en cas de grossesse :
 -Premier trimestre : 0.05 - 3.70
 -Deuxième trimestre : 0.31 - 4.35
 -Troisième trimestre : 0.41 - 5.18

Sérologie

Renseignements cliniques sérologie Grossesse

Sérologie toxoplasmose
 (immunocouplage - Atelica (Siemens))
 Taux IgG Toxoplasmose § <0.5 UI/mL
 Interprétation § Négatif
 Valeur seuil : 10.0 UI/mL
 Taux IgM Toxoplasmose § <0.10 (index)
 Interprétation § Négatif
 Valeur seuil : 1.00 index
 Conclusion § Absence d'anticorps spécifiques. Sérologie à réaliser tous les mois pendant la grossesse.

Microbiologie

Antibiothérapie: Absence
 Signes cliniques: Grossesse

Page 1 sur 3

Dossier B210503246 | 03-05-2021 08:52 | 19-11-1985

EXAMEN CYTO-BACTÉRIOLOGIQUE DES URINES §

Origine : § Urines par voie naturelle
 Matériel : § Pot stérile + tube avec conservateur

CYTOLOGIE URINAIRE

Hématies : § 23 .10³ /mL (<5)
 Leucocytes : § 8 .10³ /mL (<10)

Présence de cellules épithéliales pavimentueuses
 Présence de cristaux d'oxalate de calcium dihydraté

BACTÉRIOLOGIE URINAIRE

Cultures : § Positives
 (Culture en milieu liquide avec leptomycoculture en option) §

Isolement de § 10⁷ /mL Streptococcus agalactiae
 (Isolement en milieu liquide de la souche MSL51 - MSL51/01/01)

Isolement de § 10⁷ /mL Enterococcus faecalis
 (Isolement en milieu liquide de la souche MSL51 - MSL51/01/01)

Résultats validés par Françoise DROUVIN (biologiste)

Page 2 sur 3

Figure 8: Résultat d'ECBU signe d'une cystite à risque de complication. La jeune femme est enceinte (sérologie toxoplasmose) et possède une bactériurie positive à 2 germes: Streptococcus agalactiae et Enterococcus faecalis. De plus, le premier est résistant à certains antibiotiques d'après l'antibiogramme. Il faut donc choisir une antibiothérapie efficace sur les 2 germes.

Dossier B210503246 | 03-05-2021 08:52 | 19-11-1985

Antibiogramme par méthode de diffusion et CMI en milieu liquide

Germe Prélèvement	Streptococcus agalactiae ECBU		Enterococcus faecalis ECBU	
	Sensibilité	CMI	Sensibilité	CMI
Beta-lactamines				
Benzylpénicilline (Extencilline)	Sensible	-	-	-
Ampicilline (Totapen)	-	-	Sensible	-
Amoxicilline (Clamoxyl)	Sensible	-	-	-
Céfotaxime (Claforan)	Sensible	-	-	-
Quinolones				
Norfloxacine (Noroxine)	-	-	Sensible	-
Lévofloxacine (Tavanic)	Sensible	-	-	-
Aminosides				
Gentamicine (Gentiline)	-	-	Bas niveau de résistance	-
Gentamicine (Gentiline)	Bas niveau de résistance	-	-	-
Glycopeptides				
Vancocycine (Vancocine)	Sensible	-	Sensible	-
Telcoplanine (Targocid)	-	-	Sensible	-
Macrolides, lincosamines et streptogramines				
Erythromycine (Erythroline)	Résistant	-	-	-
Clindamycine (Dalacine)	Résistant	-	-	-
Pristinamycine (Pycostacine)	Sensible	-	-	-
Tétracyclines				
Tétracycline (Tétracycline)	Résistant	-	-	-
Tigécycline (Tygacil)	-	-	Sensible	-
Divers				
Fosfomycine (Monuril)	-	-	Sensible	-
Linezolid (Zyvoxid)	-	-	Sensible	-
Nitrofurantoïne (Furadantine)	-	-	Sensible	-
Triméthoprime-sulfaméthoxazole (Bactrim)	Sensible	-	-	-

Commentaire §

Streptococcus agalactiae :
 Le germe est sensible à toutes les bêta-lactamines.
 Synergie possible entre tobramycine, dibécacine, sisomicine, nétilmicine, gentamicine et les pénicillines ou les glycopeptides en cas de sensibilité à ces antibiotiques.
 M.L.S. phénotype M.L.Sb constitutif probable.

Commentaire §

Enterococcus faecalis :
 Synergie possible entre tobramycine, dibécacine, sisomicine, nétilmicine, gentamicine et les pénicillines ou les glycopeptides en cas de sensibilité à ces antibiotiques.
 Ne pas utiliser la Rifampicine en monothérapie.

Résultats validés par Françoise DROUVIN (biologiste)

Page 3 sur 3

3. Antibiogramme

Il est réalisé dès que la bactérie est isolée et identifiée. Il permet de savoir si la bactérie est résistante à certains antibiotiques ou non, avec quel antibiotique traiter le patient pour avoir le meilleur résultat possible.

On peut donc se retrouver avec des bactéries possédant une BLSE (Beta Lactamase à Spectre Elargi), ce qui va engendrer une résistance à beaucoup d'antibiotiques, particulièrement aux céphalosporines de 3ème génération et aux Fluoroquinolones. Ces cas concernent environ **5% de ces bactéries** dans les infections urinaires communautaires.

On va tenir compte de la possibilité d'être face à une BLSE dans les cas suivant:

- Infection urinaire avec un choc septique, surtout s'il y a eu un voyage dans un pays d'endémie.
- Hospitalisation de moins de 3 mois (risque d'infection nosocomiale).
- Infection urinaire de moins de 6 mois avec présence d'une bactérie à BLSE positive.
- Patients vivant dans une EHPAD.

d. Diagnostic différentiel^{5,10}

Le patient peut se plaindre d'une dysurie mais ce n'est pas le signe d'une infection, plutôt d'un obstacle à l'écoulement de l'urine.

On peut aussi se trouver en présence d'une mycose génitale, d'une urétrite, d'une sécheresse cutané-muqueuse, d'une endométriose ou d'une hyperactivité vésicale.

Si la leucocyturie est supérieure à 10^4 sans bactériurie, ce peut être le signe:

- D'une réaction inflammatoire aseptique signe d'une néphropathie, de calculs ou d'une tumeur, cancer vaginal, utérin ou ovarien.
- D'une infection urinaire décapitée par une antibiothérapie.
- D'une tuberculose urogénitale.
- D'un foyer infectieux tissulaire qui n'ensemence pas les urines comme un abcès rénal cortical.

- D'une leucorrhée qui entraîne une contamination des urines par les pertes vaginales, d'une vaginite.
- D'une prostatite chronique ou d'un cancer de la prostate chez l'homme.
- D'une infection à *Herpes simplex* ou à *Human papillomavirus*.
- Elle se retrouve également chez le sujet âgé incontinent.

I.C. Imagerie médicale⁵

1. Échographie¹³

L'échographie est une technique qui utilise des ondes ultrasonores de haute fréquence, produites et reçues par l'appareil qui est déplacé sur la peau grâce à un gel. Les ultrasons reçus sont convertis en images par l'ordinateur.

Elle sera réalisée en cas de cystite récidivante si la femme est ménopausée ou possède des facteurs de risque de complications.

Elle est également pratiquée dans le cas de second épisode de pyélonéphrite aiguë simple ou en cas d'évolution défavorable d'une pyélonéphrite 72 heures après le début du traitement si l'uroscanner est contre-indiqué. Ensuite, elle est pratiquée dans le cas d'une pyélonéphrite aiguë de la femme enceinte.

Elle peut également être réalisée en cas de suspicion de rétention aiguë d'urine si le Bladder Scan ne peut être pratiqué.

L'échographie des voies urinaires est aussi pratiquée dans le cas d'infection urinaire masculine dans les cas suivants:

- Douleur lombaire.
- Suspicion de rétention aiguë d'urine.
- Antécédent de lithiase des voies urinaires.
- Sepsis.

On va chercher à quantifier le résidu post-mictionnel aussi et une complication comme un abcès prostatique ou une extension péri-prostatique.

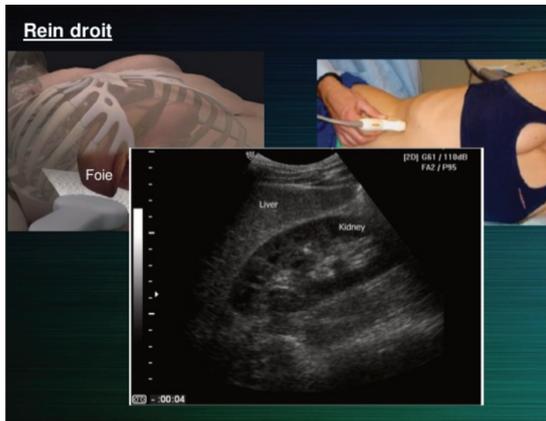


Figure 9: Echographie rénale droite¹⁴

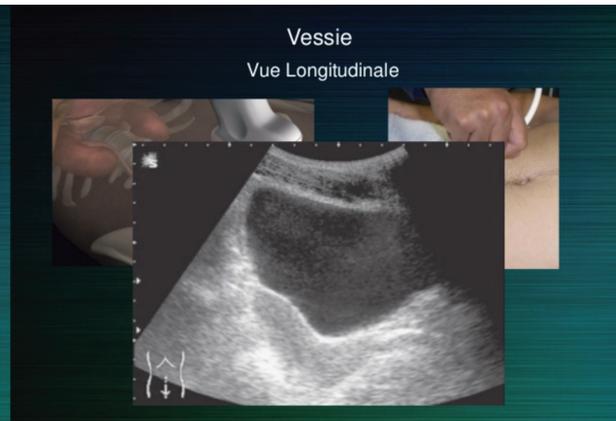


Figure 10: Echographie de la vessie¹⁴

2. Uroscanner¹²

C'est un scanner abdomino-pelvien utilisé sans puis avec injection de produit de contraste iodé.

Il permet d'étudier les voies excrétrices et de rechercher une uropathie.

Il est réalisé en cas de cystite récidivante chez la femme ménopausée ou ayant des facteurs de risque de complication, également dans le cas de pyélonéphrite aiguë à risque de complication, pour les formes hyperalgiques ou d'évolution défavorable après 72 heures de traitement.

Avant l'injection, il peut indiquer des images d'épisodes anciens de pyélonéphrite de par la présence de cicatrices ou d'une atrophie rénale. Il peut aussi montrer des lithiases ou des dilatations cavitaires.

Après injection, il montre des lésions de néphrites, des abcès rénaux et périnéaux, un oedème inflammatoire (expliquant une néphromégalie).



Figure 11: Uroscanner après injection. En 1: Rein gauche, en 2: Uretère et en 3: Vessie¹⁵

3. Bladder-scan¹⁶

Il permet la mesure non traumatique du volume de la vessie qui est échantillonné à l'aide d'un capteur volumétrique 3 dimensions.

Le Bladder-scan est utilisé si une rétention aigüe d'urine est suspectée. Il va permettre de mesurer le résidu vésical post-mictionnel.

4. Débitmétrie urinaire¹⁷

C'est un examen médical qui permet d'évaluer la quantité d'urine évacuée en un certain temps lors de la miction.

Elle est réalisée chez la femme ménopausée ou ayant des facteurs de risque de complication en cas de cystite récidivante.

5. Cystoscopie^{12,18}

C'est un examen endoscopique de la vessie et de l'urètre à visée diagnostique.

Elle aussi peut être réalisée chez la femme ménopausée ou ayant des facteurs de risque de complication en cas de cystite récidivante.

6. IRM¹⁹

C'est l'Imagerie par Résonance Magnétique, elle permet de créer des images grâce à des ondes et un champ magnétique. Ces images sont reconstituées par un ordinateur. Une injection de produit à base de gadolinium peut être utilisée pour avoir des images de meilleure qualité.

Un IRM de la prostate peut être réalisé en cas d'infection urinaire masculine si, après 72 heures d'antibiothérapie, l'évolution est défavorable. On recherche un abcès prostatique ou une extension péri-prostatique.

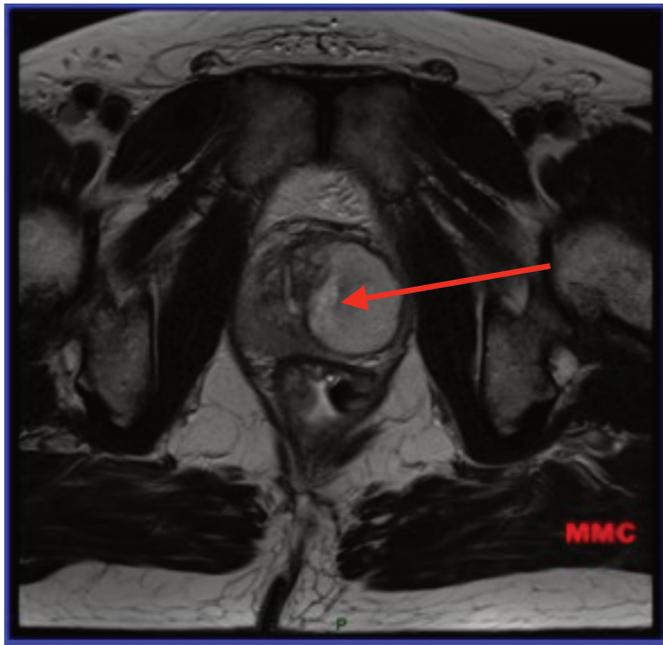


Figure 12: IRM d'un abcès prostatique latéralisé à gauche²⁰

II. Antibiothérapie et traitements^{21,5}

Tout d'abord, tout traitement devra être accompagné de RHD, Règles Hygiéno-Diététiques, (voir partie suivante) qui seront rappelées aux patients à chaque délivrance de traitement.

II. A. Cystite

1. Cystite aigue simple

Après avoir fait la bandelette urinaire pour la diagnostiquer, on peut procéder au traitement antibiotique.

- 1ère intention: fosfomycine trométamol en prise unique à 3g avantageuse car possède un très faible impact sur le microbiote.
- 2ème intention: pivmécillinam à 400mg 2 fois par jour pendant 5 jours.

Si on ne peut pas utiliser ces antibiotiques, on fait un ECBU pour choisir une autre stratégie d'antibiothérapie et suivre les recommandations d'une cystite à risque de complication que nous allons voir ci-dessous.

En l'absence de réponse au traitement sous 2-3 jours, le patient doit reconsulter. Un ECBU pourra être réalisé.

2. Cystite aigüe à risque de complication

On fait d'abord une bandelette urinaire, si elle est positive et que l'on est à risque de complication, on procédera ensuite à un ECBU systématique.

Il se peut que l'on suspecte une rétention aigüe d'urine ; il faut donc faire une mesure du résidu vésical post-mictionnel par ultrason, par un Bladder Scan, ou par une échographie de l'appareil urinaire.

Ensuite, avant de traiter, il est toujours mieux si possible d'attendre le résultat de l'antibiogramme pour utiliser le meilleur antibiotique possible tout en suivant les recommandations de la Spilf (Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française). La pression de sélection de l'antibiotique doit être la plus faible possible.

- Traitement pouvant être différé

On attend ici le résultat d'antibiogramme avant d'opter pour un antibiotique en suivant cet ordre de préférence:

- 1ère intention: amoxicilline, 1g 3 fois par jour pendant 7 jours.
- 2ème intention: pivmécillinam, 400mg 2 fois par jour.
- 3ème intention: nitrofurantoïne, 100mg 3 fois par jour.
- 4ème intention: fosfomycine-trométamol, 3g à J1, J3 et J5.
- 5ème intention: Triméthoprim 150mg 2 fois par jour.

La durée de traitement est de 5 jours sauf pour l'amoxicilline ou la fosfomycine-trométamol comme indiqué ci-dessus.

- Traitement ne pouvant pas être différé

Lorsque le patient est très symptomatique, on ne peut pas attendre le résultat de l'antibiogramme pour adapter la prise en charge. On utilisera une antibiothérapie probabiliste avant de la réévaluer suite à ces résultats.

On pourra choisir entre:

- 1ère intention: nitrofurantoïne, 100 mg 3 fois par jours sauf chez un insuffisant rénal avec une clairance de la créatinine inférieure à 40 mL/min.
- 2ème intention: fosfomycine- trométamol, 3g à J1, J3 et J5.

3. Cystites récidivantes

Pour les femmes non ménopausées, on fait d'abord un ECBU après examen clinique pour prouver que les infections sont causées par des bactéries différentes. On exclue ainsi une cystite qui serait chronique et qui rechuterait.

Chez les autres patients, on pourra, selon la situation, mesurer le résidu post-mictionnel, pratiquer une débitmétrie urinaire, faire un uroscanner ou une échographie, une cystoscopie, une cystographie et préconiser un rendez-vous gynécologique.

Si ces cystites sont associées à un ou plusieurs facteurs de risque, la prise en charge devra être adaptée individuellement en fonction de la patiente et multidisciplinaire (avis infectieux, urologique, gynécologique et radiologique).

S'il n'y a pas de facteur de risque de complication, un traitement pourra être envisagé.

Ce dernier suivra les mêmes recommandations que pour une cystite simple s'il y a moins d'un épisode par mois.

Cependant, il faudra faire attention à ne pas utiliser trop souvent la nitrofurantoïne²² qui peut avoir de néfastes effets au niveau pulmonaire et hépatique (de type fibrose pulmonaire ou hépatite fulminante) ; ces effets pouvant être d'origine immuno-allergiques.

La stratégie de prise en charge sera donc:

- Pour les récurrences de fréquence inférieure à 1 épisode par mois, on suit les recommandations d'une cystite aiguë simple:
 - 1ère intention: fosfomycine trométamol en prise unique à 3g.
 - 2ème intention: pivmécillinam à 400mg 2 fois par jour pendant 5 jours.
- Pour les récurrences de fréquence supérieure à 1 épisode par mois, on va utiliser une antibioprophylaxie:

- Continue:

- Triméthoprim 150mg une fois par jour au coucher.

- Fosfomycine-trométamol 3g tous les 7 jours.

- Péri-coïtale avec une prise d'antibiotique dans les 2 heures avant ou après le rapport sexuel sans dépasser les posologies citées ci-dessus en traitement continu.

Les patientes peuvent, après avoir suivi une éducation thérapeutique spécifique, avoir recours à un auto-traitement sans être obligées de consulter le médecin à chaque épisode. Elles vont dans ce cas pratiquer une bandelette urinaire qui, si elle se révèle positive, pourra leur permettre d'avoir recours à une antibiothérapie adaptée.

Cette stratégie thérapeutique sera réévaluée environ 2 fois par an avec le médecin.

Malgré tout, ce type d'antibiothérapie au long cours est à éviter car le risque d'antibiorésistance et de toxicité est très augmenté et expose à un risque de rechute élevé à son arrêt. Il faudra donc prévenir les patientes de ce risque.

La surveillance de ces traitements sera clinique. Il ne faut pas faire trop systématiquement d'ECBU dans ce cas car on ne cherche pas à stériliser les urines. De plus, des souches peu uropathogènes peuvent s'être implantées et être bénéfiques à la patiente.

II.B. Pyélonéphrite

Son pronostic reste bon si on utilise un traitement le plus précocement et adapté possible.

Le risque, sans ou avec un mauvais traitement, va être l'apparition d'un abcès péri-rénal, d'un sepsis ou d'une chronicité (avec inflammation subaiguë, fibrose rénale destructrice provoquant une insuffisance rénale).

Si un obstacle dans les voies urinaires est détecté, il faut le retirer pour pouvoir espérer un contrôle de l'infection. On pourra faire un Bladder Scan et sonder, si nécessaire sur globe vésical ou rechercher un obstacle pyélo-urétéral et faire un drainage instrumental ou chirurgical.

La prise en charge est le plus souvent ambulatoire mais peut nécessiter une surveillance hospitalière au début.

On commence par une bandelette. Si elle est positive et que l'on suspecte une pyélonéphrite, on fera un ECBU en plus.

Dès l'ECBU réalisé, on met en place une antibiothérapie probabiliste en attendant les résultats. Suite à l'antibiogramme, on pourra adapter cette antibiothérapie.

Les traitements peuvent être par voie parentérale, mais en relais, on passe en règle générale sur une voie orale sauf si elle n'est pas possible:

- Infection non contrôlée par le traitement probabiliste.
- Voie orale impossible.

1. Pyélonéphrite aigüe simple

Pour un premier épisode, on ne fait pas d'imagerie. Sinon, on fait une échographie ainsi que dans les 24 heures si c'est une forme hyperalgique.

Au bout de 72 heures de traitement et avec une évolution défavorable, on va faire une échographie rénale si on suspecte une lithiase rénale ou un uroscanner si on suspecte un abcès rénal.

On choisira :

- Une fluoroquinolone (sauf si le patient a déjà été traité avec depuis moins de 6 mois) comme la ciprofloxacine ou la lévofloxacine 500mg 2 fois par jour.
- Une C3G parentérale comme le céfotaxime 1g 3 fois par jour ou la ceftriaxone 1g par jour.
- Si le patient présente des contre indications à ces derniers traitements, on utilisera un aminoside (amikacine 30 mg par kg par jour, gentamicine, tobramycine) ou l'aztréonam 2g 3 fois par jour.

On ne choisira que très rarement l'ofloxacine comme fluoroquinolone car son risque de résistance est beaucoup plus élevé.

On ne fait pas de relais sans contrôle clinique.

Sinon, suite à l'antibiogramme, on utilise:

- L'amoxicilline 3g par jour.
- L'amoxicilline-acide clavulanique.
- Une des fluoroquinolones (l'ofloxacin sera possible s'il y a documentation).
- Le céfixime.
- Le triméthoprime-sulfaméthoxazole.

La durée de traitement est en général de 10 jours. Si on utilise une fluoroquinolone ou une C3G parentérale durant tout le traitement, on traitera pendant 7 jours.

Si on utilise un aminoside pendant tout le traitement, on traitera pendant 5 jours.

Après antibiogramme, si on sait que l'on est face à une EBLSE, souvent un Escherichia Coli, on doit suivre d'autres recommandations en suivant les mêmes durées de traitement citées précédemment:

- 1ère intention: ciprofloxacine, lévofloxacine, ofloxacine ou cotrimoxazole.
- 2ème intention: amoxicilline-acide clavulanique.
- 3ème intention: céfoxitine, pipéracilline-tazobactam ou témocilline.
- 4ème intention: aminoside (amikacine, gentamicine ou tobramycine).
- 5ème intention: carbapénème (imipénème, méropénème ou ertapénème en relais).

Après guérison, le suivi va être clinique. On fera un ECBU de contrôle si échec malgré le traitement ou récurrence.

2. Pyélonéphrite à risque de complication

Sans signe de gravité mais avec des risques de complication de la pyélonéphrite, on fait une bandelette puis un ECBU. On fera ensuite un examen sanguin avec NFS, mesure de la CRP (signe d'inflammation) ainsi que de l'urée et de la créatinine pour vérifier l'état de la fonction rénale. On réalisera aussi un uroscanner (ou une échographie si ce n'est pas possible) dans les 24 heures pour vérifier s'il y a présence d'inflammation ou non au niveau rénal.

Au niveau de l'antibiothérapie, on suit le même schéma thérapeutique que pour les pyélonéphrites aiguës simples mais en privilégiant la C3G par voie parentérale si une hospitalisation est nécessaire. On cherche en effet à prévenir le risque de résistance. On choisira :

- Une C3G parentérale comme le céfotaxime 1g 3 fois par jour ou la ceftriaxone 1g par jour.
- Une fluoroquinolone (sauf si le patient a déjà été traité avec depuis moins de 6 mois) comme la ciprofloxacine ou la lévofloxacine 500mg 2 fois par jour.
- Si le patient présente des contre indications à ces derniers traitements, on utilisera un aminoside (amikacine 30 mg par kg par jour, gentamicine, tobramycine) ou l'aztréonam 2g 3 fois par jour.

De la même manière, on ne fera pas de relais sans contrôle clinique.

Donc, suite à l'antibiogramme, on utilisera:

- L'amoxicilline 3g par jour.
- L'amoxicilline-acide clavulanique.
- Une des fluoroquinolones (l'ofloxacine sera possible s'il y a documentation).
- Le céfixime.
- Le triméthoprime-sulfaméthoxazole.

Les durées de traitement seront cependant différentes. En effet, on traitera pendant 10 jours si la pyélonéphrite est rapidement résolutive, sinon on traitera 14jours.

Le traitement pourra être prolongé si nécessaire selon les cas.

Face à une EBLSE, on suivra les mêmes recommandations que citées précédemment chez les pyélonéphrites aiguës simples.

Après guérison, le suivi va être clinique. On fera un ECBU de contrôle si échec malgré le traitement ou récurrence.

3. Pyélonéphrite grave

Ici, il faut hospitaliser le patient, on fera un uroscanner (ou une échographie si contre-indication) en urgence (ou dans les 24 heures au plus tard) ainsi qu'une bandelette, un ECBU, une hémoculture pour vérifier s'il y a présence de sepsis. On

fera aussi un bilan sanguin avec mesure de la CRP, de l'urée et de la créatinine et une NFS.

Si on trouve un obstacle, il faudra le retirer très rapidement tout en surveillant attentivement. En effet, on peut engendrer suite à cet acte une aggravation transitoire du sepsis.

La prise en charge est ici très différente de celle des autres formes de pyélonéphrites. On va choisir une antibiothérapie avec un aminoacide qui permet d'obtenir une bactéricidie rapide, une synergie avec la Beta-lactamine qui lui sera associée ainsi qu'une forte concentration intra-rénale.

Selon les 2 groupes de pyélonéphrites graves (cités précédemment), le traitement va être différent. On retrouve systématiquement dans le schéma thérapeutique l'amikacine qui permet de couvrir le risque d'une EBLSE.

Pour les patients en situation de sepsis ou bénéficiant d'un geste urologique urgent, on choisira:

- Une C3G parentérale (céfotaxime ou ceftriaxone) + amikacine.
- Si allergie: aztréonam + amikacine.
- Si facteur de risque: pipéracilline-tazobactam + amikacine si l'EBLSE antécédente y était sensible (antécédent d'EBLSE dans les 6 derniers mois).
- Sinon carbapénème (imipénème ou méropénème) + amikacine.

Pour les patients en situation de choc septique, on choisira:

- Une C3G parentérale (céfotaxime ou ceftriaxone) + amikacine.
- Si allergie: aztréonam + amikacine.
- Si facteur de risque: carbapénème (imipénème ou méropénème) + amikacine.

Tout comme les autres types de pyélonéphrite, on ne fera pas de relais sans contrôle clinique.

Suite à l'antibiogramme, on utilisera les mêmes relais que pour les pyélonéphrites aiguës et celles avec facteurs de risque de complication:

- L'amoxicilline 3g par jour.
- L'amoxicilline-acide clavulanique.

- Une des fluoroquinolones (l'ofloxacine sera possible s'il y a documentation).
- Le céfixime.
- Le triméthoprime-sulfaméthoxazole.

Les durées de traitement seront les mêmes que celles des pyélonéphrites avec facteurs de risque de complication. En effet, on traitera pendant 10 jours si la pyélonéphrite est rapidement résolutive, sinon on traitera 14 jours.

Le traitement pourra être prolongé si nécessaire selon les cas.

Face à une EBLSE, on suivra les mêmes recommandations que citées précédemment chez les pyélonéphrites aiguës simples.

Enfin, le suivi sera clinique, on pourra faire un ECBU en cas de lithiase pour exclure le risque d'infection chronique.

II.C. Cas particuliers

1. Bactériurie asymptomatique / Colonisation

Dans ce cas, on ne va pas traiter sauf chez la femme enceinte et lorsqu'une intervention urologique est programmée.

Dans le cas d'une grossesse, le risque de survenue de pyélonéphrite est plus élevé, ce qui pourrait causer un risque d'accouchement prématuré lors des derniers mois ou un avortement spontané lors des premiers mois de la grossesse. Voir ci-dessous.

Dans le cas d'une colonisation chez un greffé rénal²³, le traitement est toujours débattu. En effet, ces colonisations sont très fréquentes, leur incidence est comprise entre 26 et 79%. Le risque est la néphropathie chronique du greffon ou même la perte du greffon. Le risque de mortalité est également augmenté. Les germes rencontrés dans ce cas sont *Escherichia coli* et *Enterococcus faecalis* principalement.

Dans cette situation, le patient est traité par immunosuppresseurs, son greffon est dénervé et chez les patients diabétiques, ils souffrent de neuropathie avancée, ce qui rend les symptômes cliniques peu fiables.

Ainsi, dans les 3 premiers mois post-transplantation, la prévalence des reflux et la fragilité du greffon étant augmentées, on va traiter une bactériurie asymptomatique. Après ces 3 mois, on évite de traiter pour éviter une sélection de germes résistants aux antibiotiques; ces colonisations évoluant généralement favorablement.

2. Syndrome de la vessie douloureuse ou cystite interstitielle^{10,11,24}

Il va être diagnostiqué après anamnèse et élimination d'une infection bactérienne et des diagnostics différentiels possibles.

Un test d'hydrodistension vésicale ainsi qu'une cystoscopie seront nécessaires. Un examen urodynamique et une cystomanométrie pourront aussi être pratiqués pour évaluer la capacité de la vessie à retenir l'urine et déterminer à quel moment le patient ressent l'urgence d'uriner.

La cystoscopie est le fait d'observer directement la paroi vésicale de par l'introduction d'une fibre optique par l'urètre. L'hydrodistension, pratiquée sous anesthésie générale, est le fait de dilater la vessie en la remplissant d'eau pour observer des saignements, pétéchies, dans sa paroi.

Durant l'examen urodynamique, on insère un cathéter dans l'urètre pour remplir la vessie et mesurer la pression, un 2ème cathéter est inséré dans le rectum pour mesurer la pression de l'abdomen. Si le patient est atteint du syndrome, la capacité cystométrique est réduite causant les douleurs.

Il n'existait en ville, avant 2020, aucun traitement permettant de guérir le syndrome de la vessie douloureuse. On utilisait des antalgiques et des anti-inflammatoires comme l'ibuprofène, le paracétamol et même des antalgiques opiacés en cas de très forte douleur.

On utilisait aussi des antidépresseurs tricycliques à faible dose comme l'amitriptyline, des antispasmodiques ou des anticonvulsivants comme la gabapentine.

Chez les patients souffrant d'allergie, l'hydroxyzine a montré des effets bénéfiques.

Enfin, des anti-ulcéreux comme les IPP (Inhibiteurs de la Pompe à Protons) ont aussi montré des effets.

L'hydrodistension peut elle aussi soulager les patients.

L'héparine aussi qui est anti-inflammatoire, protectrice et qui renforce la paroi de la vessie altérée. Le DMSO (DiMéthyle SulfOxyde), associé à des corticoïdes, de l'héparine et un anesthésique local a montré des effets mais peut être très mal toléré. L'acide hyaluronique peut aussi aider à restaurer la paroi vésicale.

Finalement, le dernier recours est la chirurgie, il en existe plusieurs types possibles:

- La cystectomie, ablation de la vessie, impliquant la mise en place d'une urostomie.
- La dénervation des racines sacrées qui consiste à couper les nerfs qui commandent la vessie pour stopper les messages douloureux mais exposant à l'incontinence.
- L'implantation d'un dispositif stimulant les nerfs sacrés par un système de neuromodulation.
- L'entérocystoplastie d'agrandissement par une portion d'intestin utilisée pour agrandir la vessie et diminuer le nombre de mictions par jour.
- La chirurgie au laser pour traiter l'ulcère de Hunner.

Depuis juin 2020²⁴, L'Elmiron®, Polysulfate de Pentosan Sodique est disponible en officine de ville et est utilisé pour traiter le syndrome de la vessie douloureuse. C'est un glucosaminoglycane de type héparine semi-synthétique dont le mécanisme d'action est mal connu. Il agirait par un effet local dans la vessie par liaison des glycosaminoglycanes à la muqueuse vésicale et par un effet anti-inflammatoire.

Il se prend à la posologie de 300mg par jour en 3 prises 1 à 2 heures avant les repas. On doit réévaluer la réponse au traitement tous les 6 mois et l'arrêter en cas de non amélioration des symptômes 6 mois après son instauration.

Il est contre-indiqué chez les patients saignant hors des menstruations, non recommandé pendant la grossesse et à ne pas utiliser lors de l'allaitement.

Il peut causer des effets indésirables comme des maux de tête, étourdissements, troubles digestifs, hémorragies rectales, oedèmes périphériques, alopecies, maux de dos, pollakiuries, asthénies et douleurs pelviennes.

Il est anticoagulant donc il faut surveiller le risque hémorragique et adapter la posologie des traitements concomitants par anticoagulants.

Enfin, il faut faire un examen ophtalmologique tous les 6 mois pour détecter une maculopathie pigmentaire éventuelle et régulièrement après 5 ans et surveiller étroitement le patient s'il est insuffisant rénal ou hépatique.

3. Infection urinaire de l'enfant

En cas de reflux vésico-urétéral de bas grade, l'enfant guérit le plus souvent spontanément sans antibioprophylaxie ni traitement chirurgical ou endoscopique.

Le traitement probabiliste de la cystite sera:

- Amoxicilline-acide clavulanique.
- Cotrimoxazole.
- Céfixime.

Puis il sera adapté selon l'évolution de la pathologie et l'antibiogramme avec une durée de 5 jours.

Pour la pyélonéphrite, en cas de facteurs de risque tels que l'âge <3mois, le sepsis ou l'uropathie sévère sous-jacente:

- C3G (Céfotaxime ou Ceftriaxone) et amikacine par voie intraveineuse.

Sinon:

- Ceftriaxone IV ou IM.
- Amikacine IV.
- Céfixime en PO si la fièvre est récente avec un bon état général, sans antécédence d'infection urinaire ni d'uropathie ni d'antibiothérapie récente.

Après les résultats de l'ECBU, on utilise un relais selon l'antibiogramme:

- 1er choix: amoxicilline.
- 2ème choix: cotrimoxazole.
- 3ème choix: céfixime.
- 4ème choix: ciprofloxacine.
- Si présence d'EBLSE:
 - Traitement parentéral avec une molécule active.
 - Association de céfixime et d'amoxicilline-acide clavulanique.

4. Infection urinaire gravidique

a. Colonisation urinaire gravidique

Il faudra un ECBU positif pour en faire le diagnostic voire 2 si possible positifs à la même souche bactérienne à au moins une semaine d'intervalle.

On dépiste la colonisation aux consultations des femmes enceintes à leur 4ème, 5ème, 6ème, 7ème, 8ème et 9ème mois de grossesse avec en général une bandelette urinaire sauf en cas de haut risque d'infection urinaire.

On traite systématiquement avec une molécule adaptée aux résultats de l'antibiogramme mais aussi avec un spectre le plus étroit possible, un impact minimal sur le microbiote intestinal et une bonne tolérance materno-foetale.

On choisira donc:

- 1ère intention: amoxicilline.
- 2ème intention: pivmécillinam.
- 3ème intention: fosfomycine-trométamol en dose unique.
- 4ème intention: Triméthoprim (sauf 2 premiers mois de grossesse).
- 5ème intention: nitrofurantoïne/ cotrimoxazole (sauf 2 premiers mois de grossesse)/ amoxicilline-acide clavulanique/ céfixime.

Le traitement durera en règle générale 7 jours.

Au niveau du suivi, on pratiquera un ECBU 8 à 10 jours après la fin du traitement ainsi qu'un ECBU tous les mois de la grossesse restant.

b. Cystite gravidique

On réalise un ECBU avant tout traitement et on utilise un traitement probabiliste avant les résultats de l'antibiogramme.

On choisira:

- 1ère intention: fosfomycine-trométamol en dose unique.
- 2ème intention: pivmécillinam.
- 3ème intention: nitrofurantoïne, céfixime ou ciprofloxacine.

On réévalue après le résultat de l'antibiogramme et selon l'évolution clinique:

- 1ère intention: amoxicilline.
- 2ème intention: fosfomycine-trométamol en dose unique/ pivmécillinam.
- 3ème intention: triméthoprim (sauf 2 premiers mois de grossesse).
- 4ème intention: nitrofurantoïne/ cotrimoxazole (sauf 2 premiers mois de grossesse)/ amoxicilline-acide clavulanique/ céfixime/ ciprofloxacine.

Le traitement durera en règle générale 7 jours.

Au niveau du suivi, on pratiquera un ECBU 8 à 10 jours après la fin du traitement ainsi qu'un ECBU tous les mois de la grossesse restant.

c. Pyélonéphrite gravidique

On fera toujours un ECBU et des hémocultures en cas de forme sévère ou si on doute sur le diagnostic. De plus, on fera une échographie des voies urinaires pour une forme sévère ou hyperalgique.

Ici, on demandera aussi un avis obstétrical, une hospitalisation est nécessaire dans tous les cas. Le traitement pourra être ambulatoire ensuite uniquement dans certaines conditions:

- Bonne tolérance clinique.
- Forme non hyperalgique.
- Absence de vomissement.
- Examen obstétrical normal.
- Surveillance possible par les proches à domicile.
- Pas d'immunodépression.
- Pas de problème d'infection urinaire récidivante.
- Pas d'uropathie.

On traite avant le résultat de l'antibiogramme avec:

- C3G parentérale.

Pour le relais, on évitera les fluoroquinolones et le cotrimoxazole ou le triméthoprim seul les 2 premiers mois de grossesse.

Le traitement durera 10 à 14 jours avec une surveillance clinique maternelle et foetale à 48-72 heures de traitement.

Au niveau du suivi, on pratiquera un ECBU 8 à 10 jours après la fin du traitement ainsi qu'un ECBU tous les mois de la grossesse restant.

5. Infection urinaire masculine

La bandelette urinaire est ici conseillée mais on fait forcément un ECBU. L'hémoculture sera faite en cas de fièvre. On ne dosera pas les PSA, l'antigène spécifique de la prostate, dans la phase aiguë de l'infection, on pourra le faire plus tard tout comme une échographie endo-rectale.

L'échographie peut être pratiquée par voie sus-pubienne. Elle sera obligatoire et faite en urgence en cas de sepsis, de rétention aiguë d'urine ou de lithiase. Le scanner sera utilisé uniquement si le besoin en est ressenti.

Une IRM ou une échographie endorectale peuvent être pratiquées si l'évolution est mauvaise, si on suspecte un abcès prostatique.

Si la forme d'infection urinaire le permet, si elle est pauci-symptomatique, on ne traite qu'après avoir eu le résultat de l'antibiogramme.

Si elle est accompagnée de fièvre ou si elle est mal tolérée, on utilise la même stratégie thérapeutique en probabiliste que celle des pyélonéphrites aiguës simples sans élément de gravité:

- Une fluoroquinolone (sauf si le patient a déjà été traité avec depuis moins de 6 mois) comme la ciprofloxacine ou la lévofloxacine 500 mg 2 fois par jour.

- Une C3G parentérale comme le céfotaxime 1g 3 fois par jour ou la ceftriaxone 1g par jour.

- Si le patient présente des contre indications à ces derniers traitements, on utilisera un aminoside (amikacine 30 mg par kg par jour, gentamicine, tobramycine) ou l'aztréonam 2g 3 fois par jour.

Si elle est accompagnée d'une rétention d'urine ou si elle est sur un terrain d'immunodépression, on hospitalise et on utilise en probabiliste la stratégie thérapeutique des pyélonéphrites aiguës avec facteur de risque de complication:

- Une C3G parentérale comme le céfotaxime 1g 3 fois par jour ou la ceftriaxone 1g par jour.

- Une fluoroquinolone (sauf si le patient a déjà été traité avec depuis moins de 6 mois) comme la ciprofloxacine ou la lévofloxacine 500mg 2 fois par jour.

- Si le patient présente des contre indications à ces derniers traitements, on utilisera un aminoside (amikacine 30 mg par kg par jour, gentamicine, tobramycine) ou l'aztréonam 2g 3 fois par jour.

S'il y a des signes de gravité, un Quick SOFA > ou égal à 2, un choc septique ou qu'un drainage est nécessaire, on suit la stratégie thérapeutique probabiliste des pyélonéphrites aiguës graves:

- C3G parentérale (céfotaxime ou ceftriaxone) + amikacine.

- Si allergie: aztréonam + amikacine.

- Si facteur de risque: pipéracilline-tazobactam + amikacine si l'EBLSE antécédente y était sensible (antécédent d'EBLSE dans les 6 derniers mois).

- Sinon carbapénème (imipénème ou méropénème) + amikacine.

Après l'antibiogramme, on regarde si l'entérobactérie est à beta lactamase à spectre élargi ou non avant de traiter.

Si elle est sans, on choisit:

- 1ère intention: fluoroquinolone comme la ciprofloxacine, la lévofloxacine ou l'ofloxacine.

- 2ème intention: cotrimoxazole.

- 3ème intention: céfotaxime ou ceftriaxone.

Si elle est avec, on choisit:

- 1ère intention: fluoroquinolone comme la ciprofloxacine, la lévofloxacine ou l'ofloxacine.

- 2ème intention: cotrimoxazole.

- 3ème intention: céfoxitine ou pipéracilline-tazobactam ou témocilline.

- 4ème intention: imipénème ou méropénème ou ertapénème.

Le traitement durera au moins 14 jours, 21 si on a une uropathie sous-jacente ou une mauvaise évolution ou si on ne traite pas avec une fluoroquinolone, le cotrimoxazole ou une C3G par voie parentérale (céfotaxime ou ceftriaxone).

Si le patient souffre de rétention aiguë d'urine, des alpha-bloquants vont lui être prescrits tout en proscrivant les anti-inflammatoires non stéroïdiens.

6. Infection urinaire du sujet âgé

Chez les sujets qui ne sont pas fragiles, on va traiter comme chez les patients jeunes selon la forme clinique (voir ci-dessus).

Chez les patients fragiles, on traitera comme une infection urinaire à risque de complication (voir ci-dessus).

II.D. Antibiorésistance

Les bactéries qui vont posséder une résistance aux antibiotiques sont pour la plupart des EBLSE. La prévalence de cette antibiorésistance augmente et complique l'antibiothérapie probabiliste.

Il y a plusieurs facteurs de risque d'avoir contracté une EBLSE:

- Antécédent de colonisation ou d'infection urinaire à EBLSE de moins de 6 mois.
- Prise d'amoxicilline-acide clavulanique, d'une C2G-C3G ou d'une fluoroquinolone dans les 6 mois.
- Voyage en zone d'endémie à EBLSE.
- Hospitalisation de moins de 3 mois.
- Vie en institution de long séjour.

Exemple de la prévalence de la résistance en France en 2017 de *E. coli*²¹:

1. Population générale

La prévalence est de moins de 5% pour la fosfomycine trométamol, la nitrofurantoïne et les aminosides.

Elle est d'environ 5% pour les C3G et l'aztréonam.

Elle est entre 10 et 20% pour l'amoxicilline-acide clavulanique avec des concentrations adaptées aux cystites.

Elle est de plus de 20% pour l'amoxicilline et l'amoxicilline-acide clavulanique avec des concentrations adaptées aux PNA et aux infections urinaires masculines.

2. Cystites simples

La prévalence est de moins de 10% pour le pivmecillinam.

Elle est entre 10 et 20% pour le triméthoprim et le cotrimoxazole.

3. Cystite à risque de complication

La prévalence est comprise entre 10 et 20% pour le pivmécillinam.

4. Infection urinaire simple et non récidivante

La prévalence est de moins de 10% pour la ciprofloxacine et la lévofloxacine.

5. Infection urinaire à risque de complication

La prévalence est comprise entre 10 et 20% pour la ciprofloxacine et la lévofloxacine.

Elle est de plus de 20% pour le triméthoprim et le cotrimoxazole.

PREVALENCE DE LA RESISTANCE	ANTIBIOTIQUES	POPULATION / SITUATIONS CLINIQUES
< 5 %	Fosfomycine trométamol	population générale
	Nitrofurantoïne	population générale
	Aminosides	population générale
≈ 5 %	C3G et aztréonam	population générale
< 10 %	Ciprofoxacine, lévofloxacine	IU simples et non récidivantes, en l'absence de FQ dans les 6 mois
	Pivmécillinam	cystites simples
10 à 20 %	Amoxicilline-clav	population générale, selon les concentrations adaptées aux cystites
	Pivmécillinam	cystite à risque de complication
	Ciprofoxacine, lévofloxacine	IU à risque de complication
	TMP et cotrimox (SMX-TMP)	cystites simples
> 20 %	Amoxicilline	population générale
	Amoxicilline-clav	population générale, selon les concentrations adaptées aux PNA et IU masculines
	TMP et cotrimox (SMX-TMP)	IU à risque de complication

Figure 13: Prévalence de la résistance en France en 2017 chez des isolats d'Escherichia coli responsables d'infections urinaires communautaires de l'adulte²¹

III. Autres traitements allopathiques

III.A. Oestrogénothérapie locale²⁵

1. Principe

Cette stratégie thérapeutique peut être utilisée chez les femmes ménopausées après avis gynécologique ; 50% de ces femmes souffrant d'infections urinaires²⁶.

En effet, la carence oestrogénique présente chez elles provoque une augmentation du pH vaginal (qui est normalement aux alentours de 4,5 grâce aux lactobacilles). Ceci provoque un changement de milieu qui devient plus favorable au développement des germes pathogènes (qui n'aiment pas les milieux acides)²⁷. De plus, les oestrogènes provoquent une expression de peptides anti microbiens permettant à l'épithélium uro-génital de se défendre contre les infections. Egalement, ils renforcent l'intégrité de l'épithélium, les protéines de contact inter cellulaires, et évitent une perte de cellules superficielles de l'épithélium empêchant les bactéries uropathogènes d'adhérer aux parois et de provoquer les infections²⁸. Il existe des récepteurs aux oestrogènes au niveau de la vessie et de l'urètre chez la femme.

Auparavant, les femmes ménopausées étaient traitées par une hormonothérapie substitutive qui permettait d'empêcher cette baisse d'oestrogènes. Ce traitement n'est maintenant plus systématique du fait de la balance bénéfico-risque dorénavant jugée défavorable. C'est pourquoi on a pensé à utiliser l'oestrogénothérapie locale.

2. Etudes

Une étude de Raz et Stamm²⁹ de 1993 a comparé un groupe de femmes sous oestrogénothérapie locale (0,5mg d'estriol crème 2 fois par semaine) et un groupe de femmes sous placebo. Le résultat a montré une diminution du nombre d'infections urinaires significative dans le groupe de femmes traité par oestrogénothérapie. De plus, elles ont subi une baisse de le pH vaginal ainsi qu'une augmentation de lactobacilles à ce niveau.

Une autre étude d'Eriksen de 1999³⁰ étudiant un groupe de femmes traité par anneau vaginal d'estriol et un autre sous placebo a pu démontrer le même résultat.

3. Conclusion

L'usage d'oestrogènes au niveau local peut donc être utile pour diminuer les infections urinaires chez les femmes ménopausées lorsqu'elles en souffrent de manière récidivante. C'est une méthode qui n'est cependant pas encore très répandue.

III.B. Vaccination^{27,31,32}

L'idée d'immuniser la population contre les infections urinaires est intéressante, ces dernières ayant une prévalence élevée chez les femmes. Il serait bien d'utiliser cette thérapeutique chez les patientes faisant des infections urinaires récidivantes.

1. Principe

On veut ici avoir des vaccins immunomodulateurs qui, en utilisant les souches les plus courantes uropathogènes vont nous permettre d'induire une immunité.

On va ici utiliser un antigène de surface de bactérie ou une bactérie entière inactivée pour induire une réponse immunitaire systémique adaptative de l'hôte par pré-sensibilisation à l'antigène bactérien de surface.

Les bactéries pathogènes possèdent des structures antagoniques similaires. On peut donc espérer une possible réponse à large spectre contre d'autres agents pathogènes et pas uniquement ceux présents dans le vaccin.

2. Vaccins poly microbiens

Ces vaccins n'ont pas semblé immuniser pour longtemps et doivent être pris en continu ou en cures régulières si utilisation. Il n'y a pas encore eu d'étude sur la toxicité à long terme; il faut donc être prudent si utilisation.

a. Solco-Urovac[®] 33,34

Ce vaccin est composé de 10 souches d'uropathogènes dont 6 d'*Escherichia coli*, 1 de *Proteus mirabilis*, 1 de *Morganella morganii*, 1 d'*Enterococcus faecalis* et 1 de *Klebsiella pneumoniae*. Il s'injecte sous forme de suppositoire vaginal ou d'injection intramusculaire hebdomadaire en 3 doses suivies de 3 doses de rappel à 6, 10 et 14 semaines.

115 patients (hommes et femmes) ayant déjà souffert de récurrence d'infection urinaire ont participé à un essai clinique Géorgien en 2014. Sur les 50 patients du groupe d'essai, les hommes, soit 32 patients, ont été vaccinés avec Solco-Urovac et traités avec un antibiotique classique et 18 patients (femmes) ont juste eu la vaccination.

Le groupe témoin, soit 65 personnes, ont reçu un antibiotique sans vaccination.

Leurs infections concernaient *Escherichia coli* dans 62% des cas, et *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* et *Enterococcus faecalis* dans 38% des cas.

65 patients avaient déjà souffert de récurrence avant la vaccination.

Les résultats de cette étude ont montré que 46 personnes du groupe d'essai n'ont plus fait de récurrence pendant la période de suivi et que le taux d'amélioration des symptômes était de 92% pour notre groupe d'essai et de 74% pour notre groupe témoin.

Cette étude a donc démontré une efficacité du vaccin Solco-Urovac dans le traitement des récurrences d'infections urinaires et il est maintenant utilisé en Géorgie.

b. Uro-Vaxom[®] 35

C'est un comprimé oral composé d'extraits bactériens de 18 souches d'*Escherichia coli* administré quotidiennement durant 3 mois suivi d'un arrêt pendant 3 mois puis pris en rappel les 10 premiers jours des mois suivants, les 7, 8 et 9^{èmes}.

Une étude sur 79 patients faisant des infections urinaires récurrentes a été faite avec ce vaccin et a montré une diminution d'environ 50% du nombre d'infections

urinaires moyen durant l'année suivant l'administration du vaccin par rapport à l'année la précédant.

Les bactéries les plus concernées étaient *Escherichia coli* dans 49% des cas, *Klebsiella pneumoniae* dans 9% des cas et *Proteus mirabilis* dans 1%.

Cette étude montre l'efficacité de cette méthode qui est déjà largement utilisée en Europe mais pas en France.

c. ExPEC4V[®] 36

Ce vaccin est composé d'antigènes O de 4 stéréotypes d'*Escherichia coli* administré en une injection intramusculaire.

Dans les essais in vitro, il était efficace mais ne l'a pas été dans son unique essai clinique, ce qui ralenti son élaboration.

d. Uromune[®] 31

C'est un type de vaccin plus récent. L'appareil génito-urinaire possède un système immunitaire muqueux inné et adaptatif avec un tissu lymphoïde (MALT) où transitent des immunocytes. Si un site MALT est activé, il pourra disséminer son immunité vers d'autres sites MALT.

Ainsi, ici, on cherche à activer la muqueuse sublinguale pour obtenir une réponse immunitaire au niveau du tractus génito urinaire.

Seul le vaccin Uromune[®] utilise cette voie. Il est composé d'*Escherichia coli* inactivé, de *Klebsiella pneumoniae*, de *Proteus vulgaris* et d'*Enterococcus faecalis*.

Une étude anglaise a démontré que 78% de femmes n'ont pas développé de récurrence durant un an après leur vaccination. De plus, 2 études espagnoles ont démontré une réduction de récurrence dans jusque 90% des cas par rapport à une antibioprophylaxie.

Des études cliniques de phase 3 sont toujours en cours pour démontrer cette efficacité probable.

3. Conclusion

L'idée d'une vaccination pour lutter contre les récurrences d'infection urinaire reste intéressante mais nécessite encore plus d'études pour démontrer leur efficacité au long cours, leur innocuité et la persistance possible d'immunité suite aux vaccins. Il faudrait aussi faire des études avec un nombre majeur de participants pour envisager une commercialisation en France.

III.C Kinésithérapie

1. Principe

Les femmes souffrant d'infections urinaires possèdent souvent de mauvaises habitudes mictionnelles. En effet, elles ont tendance à se retenir facilement et le périnée prend plus ou moins l'habitude d'avoir une vessie jamais complètement vide et ne le vide plus totalement. Les bactéries uropathogènes peuvent donc y proliférer beaucoup plus facilement.

C'est pourquoi la rééducation périnéale peut être idéale pour réhabituer la femme à avoir un bon rythme mictionnel. Cette kinésithérapie ne peut cependant pas être pratiquée durant une infection. Il faut attendre qu'il n'y ait présence d'aucun symptôme³⁷.

2. Techniques³⁷

Il faut tout d'abord commencer par pratiquer un interrogatoire, faire une anamnèse de la patiente et lui expliquer en quoi consiste cette rééducation et pourquoi on la fait. De plus, cet interrogatoire va permettre de savoir quelle technique utiliser. On va y associer un examen clinique pour avoir un bilan de rééducation.

Ainsi, on va en profiter aussi pour rassurer la patiente et lui faire comprendre de l'importance du travail personnel qu'il doit y avoir derrière. Ce qui va nous permettre de recueillir un consentement éclairé.

Les différentes techniques sont:

- Le travail manuel intravaginal des muscles du plancher pelvien qui va faire varier le type de contraction sur des faisceaux musculaires spécifiques.

- Les exercices du plancher pelvien à effectuer chez soi.
- Le biofeedback instrumental qui objective la contraction des muscles du plancher pelvien et améliore le recrutement musculaire, le contrôle de la miction.
- L'électrostimulation fonctionnelle qui utilise des courants électriques pour provoquer les contractions musculaires ou une inhibition vésicale (contre indiquée en cas de grossesse, de présence de Pace maker ou d'hypoesthésie périnéale).
- La rééducation comportementale qui consiste à faire prendre conscience des délais et des fréquences des mictions. On conseillera aux patientes de faire un calendrier mictionnel.
- Les cônes de poids différents qui vont devoir rester en place par une contraction des muscles du plancher pelvien de la patiente.

III.D. Antalgiques, anti-inflammatoires et antispasmodiques³⁸

1. Paracétamol³⁹

Le paracétamol est l'antalgique-antipyrétique qui sera le plus souvent conseillé. Il est de pallier I. Les antalgiques de pallier II (codéine, tramadol) ou III (morphine) ne sont utilisés que dans les cas de complications, de très fortes douleurs qui nécessitent souvent une hospitalisation.

Posologie:

- Adultes et adolescents de + de 50 kilogrammes: 3 à 4g par jour en 3 à 4 prises espacées de 6heures.
- Enfants: 60 mg/kg/jour à répartir en 4 prises espacées de 6heures.

Contre-indications:

- Hypersensibilité.
- Insuffisance hépatocellulaire sévère.
- Pour le suppositoire, les antécédents de rectite, anite et rectorragie.
- Chez les enfants, les formes comprimés, gélules et effervescents (risque de fausse route).

Précautions d'emploi:

- Toxicité hépatique en cas de surdosage, éviter de consommer des boissons alcoolisées, stopper si hépatite virale.

- Attention au sel dans les comprimés effervescents chez les patients hypertendus.

Pas d'effets indésirables particuliers.

2. Ibuprofène⁴⁰

L'ibuprofène est un anti-inflammatoire non stéroïdien qui pourra être utilisé pour soulager l'inflammation et les douleurs lorsque le paracétamol n'est plus suffisant. Il sera de plus antipyrétique lorsque le patient aura de la fièvre.

Posologie: Il faut utiliser la dose efficace la plus faible durant la durée la plus courte possible.

- Adultes et enfants de plus de 15 ans: 400 mg à renouveler si besoin au bout de 6 heures (dose maximale de 1200 mg par jour).
- Enfants de 3 mois à 12 ans: 20 à 30 mg/kg/jour en 3 à 4 prises espacées de 6 à 8 heures (dose maximale de 30mg/kg/j).

Effets-indésirables:

- Digestifs: nausées, gastralgies, diarrhée, ulcère gastro-duodéal...
- Allergiques: prurit, éruptions cutanées, oedème de Quincke...
- Neurologiques: vertiges, céphalées, asthénie...
- Hypertension artérielle, hépatite, insuffisance rénale aigüe.

Contre-indications:

- Allergie.
- Ulcère gastro-duodéal.
- Insuffisances rénale, hépatique ou cardiaque sévère.
- Antécédents de rectites ou rectorragies.
- Grossesse et allaitement.

Précautions d'emploi:

- À prendre pendant les repas pour éviter les gastralgies.
- Eviter en cas de varicelle, infection cutanée, pulmonaire ou bactérienne sévère, si risque hémorragique ou de déshydratation.

3. Phloroglucinol⁴¹

Le phloroglucinol est un antispasmodique musculotrope qui aura un effet sur les muscles lisses et un effet anti-nociceptif viscéral au cours d'épisodes de douleur aiguë. Il aura une action particulière sur les fibres musculaires lisses du tube digestif, des voies urinaires et du muscle utérin.

Posologie:

- Adultes: 2 comprimés de 80mg 2 à 3 fois par jour.
- Enfants: 1 comprimé de 80mg 2 fois par jour.

Précautions d'emploi:

- Déconseillé pendant l'allaitement.

Pas d'effets indésirables ni de contre-indications particuliers.

Nous avons étudié la prise en charge et les différents traitements allopathiques que l'on peut utiliser dans le traitement des infections urinaires.

Maintenant, nous allons voir les conseils à donner aux patients, les règles hygiéno-diététiques ainsi que les traitements naturels qui existent et qui peuvent aider à diminuer l'antibiorésistance des bactéries en diminuant l'usage d'antibiotiques.

Partie III: Conseils associés et prise en charge naturelle

La prise en charge naturelle permet, si elle est suffisante, d'éviter l'utilisation d'antibiotiques et donc de majorer les risques d'antibiorésistance toujours croissants. Le conseil de prise en charge naturelle des infections urinaires ne concerne que la cystite aiguë de la femme jeune. Les autres situations nécessitent obligatoirement une prise en charge médicale, avec un traitement allopathique que l'on pourra associer à ces conseils en complément.

De plus, si avec une prise en charge naturelle on ne voit pas d'amélioration ou si une fièvre, des spasmes ou du sang dans les urines apparaissent, on imposera une consultation médicale.

I. Règles hygiéno diététiques^{7,42}

Plusieurs règles sont à respecter pour éviter les récurrences de cystites. Il existe des brochures que l'on peut donner aux patients pour les aider à respecter ces règles et les informer. De plus, ceci permet une double communication orale et écrite.

Prévenir l'infection urinaire et les récurrences de cystite

Pour éviter la survenue d'une infection urinaire et surtout si vous avez des cystites à répétition, il est important d'adopter quelques bons gestes. Si des anomalies de l'appareil urinaire sont diagnostiquées, leur correction est également nécessaire.

QUE FAIRE POUR ÉVITER LES INFECTIONS URINAIRES ET PRÉVENIR LES RÉCIDIVES DE CYSTITE ?

Voici quelques conseils pratiques pour éviter les **infections urinaires et leurs récurrences** :

- buvez beaucoup d'eau et de liquides non alcoolisés (volume au moins égal à 1,5 litre par jour) car le flux urinaire diminue la charge bactérienne de la vessie ;
- urinez dès que vous en ressentez le besoin : ne vous retenez pas ;
- lorsque vous urinez, faites le complètement afin d'éviter qu'il persiste un résidu d'urine dans votre vessie, propice à la multiplication d'éventuelles bactéries dans la vessie et donc à la cystite ;
- ne prenez pas de douches vaginales ;
- n'utilisez pas de produits d'hygiène intime parfumés ;
- n'utilisez pas de bains moussants ;
- essuyez-vous d'avant en arrière après être allé aux toilettes car, si l'urine est stérile, les selles contiennent de nombreux germes ;
- si l'infection survient après les rapports sexuels, urinez tout de suite après chaque rapport et évitez l'usage des spermicides ;
- lutez contre la [constipation](#) ;
- portez des sous-vêtements en coton ;
- évitez les pantalons moulants ;

Figure 14: Fiche conseil type à donner aux patients⁷

1. Hydratation

Il faut tout d'abord dire au patient de boire suffisamment, 1,5 à 2 litres d'eau par jour sont nécessaires pour permettre de « laver » la vessie avant que les germes n'aient le temps de se multiplier.

Ainsi, le risque de faire une cystite est plus important l'été car c'est la période où la transpiration est la plus abondante, durant laquelle la femme va moins uriner.

Cependant, l'augmentation de l'apport hydrique ne doit pas être trop abondant pendant la durée du traitement en raison d'une diminution de la concentration urinaire du traitement utilisé.

2. Miction

Ensuite, il ne faut pas se retenir d'uriner. Il faut conseiller aux patients de vider leur vessie complètement toutes les 3 heures et en particulier le soir au coucher. Il faut insister sur le fait d'uriner complètement pour éviter qu'il ne reste un résidu d'urine dans la vessie, ce qui pourrait être propice à une multiplication bactérienne.

3. Sexualité

Les patients doivent apprendre à aller uriner après leurs rapports sexuels, ce qui permet de laver le canal urétral et d'évacuer éventuellement un germe qui s'est installé.

Il faut leur conseiller une toilette intime pré et post-coïtale, d'arrêter les diaphragmes et les spermicides comme moyens de contraception.

Enfin, lors des menstruations, il faut être prudente avec l'hygiène.

4. Hygiène

Après émission de selles, il faut que les patientes s'essuient de l'avant vers l'arrière pour éviter l'apport de germes intestinaux.

Il faut promouvoir une bonne hygiène intime 1 à 2 fois par jour pour éviter le passage des germes de la région anale vers la vulve et l'orifice de l'urètre. Pour cela, il faut utiliser un produit doux qui va respecter le pH et non un produit acide qui va être irritant. De plus, on évite l'usage de gants de toilettes qui ne sont pas très hygiéniques et les douches vaginales.

De même, il est nécessaire d'éviter les bains trop longs et l'usage de bains moussants.

5. Troubles digestifs

La lutte contre les troubles digestifs est importante, la modification de l'équilibre bactérien intestinal favorise la survenue de cystites. Il faut éviter la constipation ou la diarrhée avec un régime alimentaire approprié, de plus il faut éviter les aliments irritants. Les légumes et les fruits, les aliments complets comme les pâtes semi complètes, le riz complet ou le quinoa vont être à privilégier.

6. Mode de vie

Il faut que les patientes fassent attention à leur hygiène lors du sport et des loisirs qui peuvent favoriser l'humidité.

Il faut éviter les espaces collectifs lorsque l'on est atteinte d'une infection urinaire. Ensuite, il faut éviter l'humidité et la chaleur en évitant le port de sous-vêtements synthétiques, ou l'utilisation de pantalons trop serrés qui favorisent la transpiration. Ceux-ci favorisent la prolifération des germes.

7. Acidifier les urines

On conseille de boire du jus de citron par exemple en début d'infection pour donner un pH peu favorable à la prolifération des bactéries.

II. Conseils liés à la prise d'antibiotiques³⁸

Selon l'antibiotique pris, différentes mesures seront à prendre au niveau de la prise ou du mode d'administration.

Tout d'abord, la fosfomycine-trométamol est à éviter chez la femme diabétique ou immunodéprimée, chez la femme allaitante et doit être pris à jeun, 2 à 3 heures avant ou après un repas. On conseille de le prendre le soir au coucher pour qu'il agisse toute la nuit dans la vessie. Il sera contre-indiqué en cas d'insuffisance rénale sévère.

Le pivmécillinam est à prendre au milieu du repas, il ne faut pas s'allonger dans les 30 minutes après l'avoir pris. En cas d'insuffisance rénale, sa posologie doit être

divisée par 2 (clairance comprise entre 15 et 30 ml/min) ou 3 (si la clairance est inférieure à 15 ml/min).

Il est contre-indiqué en cas d'allergie à la pénicilline, et en cas d'association à un hypo-uricémiant comme l'allopurinol.

Durant un traitement par triméthoprimine, il ne faut pas s'exposer au soleil ou aux rayonnements UV ainsi que les 2 jours suivant la fin du traitement. Il faut surveiller la kaliémie chez les sujets âgés ou insuffisants rénaux, faire une NFS si l'âge est supérieur à 65 ans, en cas de carence en folates. Il ne doit pas être pris au cours d'un premier trimestre de grossesse. Il sera contre-indiqué en cas de traitement par méthotrexate, en cas d'hypersensibilité, de déficit en G6PD (Glucose-6-Phosphate-Déshydrogénase), d'anémie macrocytaire et d'insuffisance rénale ou hépatique sévère.

La nitrofurantoïne est à prendre en fin de repas, on doit aussi éviter la prise d'alcool avec. Un bilan hépatique préalable sera fait et les traitements répétés seront à éviter (immuno-allergie). Elle est contre-indiquée en cas d'insuffisance rénale sévère, d'allergie, de déficit en G6PD, de grossesse ou en traitement prolongé.

L'amoxicilline doit être prise en milieu de repas pour éviter les diarrhées causées par la déstabilisation de la flore intestinale. Des probiotiques comme *Saccharomyces boulardii* pourront être proposés pour refaire cette flore digestive en complément. Elle est contre-indiquée en cas d'allergie aux beta-lactamines et de mononucléose infectieuse. Sa posologie doit être réduite en cas d'insuffisance rénale sévère.

L'amoxicilline-acide clavulanique est à prendre en milieu de repas. Il peut provoquer des réactions allergiques, des éruptions cutanées non allergiques (si association à l'allopurinol, si mononucléose infectieuse ou infection au CMV ou si leucémie lymphoïde), il peut provoquer une cristallurie et devra être associé à une alcalinisation d'urines si insuffisance rénale aiguë. Il peut provoquer des troubles digestifs importants de part la déstabilisation de la flore intestinale et *Saccharomyces boulardii* pourra aussi être conseillé en association. Il est contre-indiqué en cas d'allergie et de mononucléose infectieuse.

Les fluoroquinolones (ciprofloxacine, lévofloxacine, ofloxacine) sont à prendre au cours des repas. Elles peuvent provoquer des arthro-myalgies ou des tendinopathies achilléennes et sont donc contre-indiquées en cas d'antécédents de tendinopathies. Elles sont phototoxiques et peuvent altérer le cartilage de conjugaison chez l'enfant. Elles sont contre-indiquées aussi en cas d'allergie, de déficit en G6PD et d'exposition au soleil, durant la grossesse et l'allaitement et chez les enfants jusque la fin de la période de croissance.

Les C3G (céfotaxime, ceftriaxone, céfixime) sont soit des injections intra-musculaires en règle générale, soit à prendre au cours des repas. Leur posologie doit être diminuée de moitié si la clairance de la créatine est inférieure à 5 ml/min. Elles sont déconseillées en cas d'allaitement ou de grossesse, contre-indiquées en cas d'allergie, si allergie à la lidocaïne (si forme IM avec lidocaïne) et chez les enfants de moins de 30 mois. La ceftriaxone ne doit pas être mélangée à un autre médicament ni avec des solutions contenant du calcium.

Les aminosides (amikacine, gentamicine, tobramycine) se prennent en solution injectable IM ou en perfusion IV. Elles sont prises en une seule injection quotidienne pour diminuer la néphrotoxicité. Elles sont en effet néphrotoxiques et ont une toxicité cochléovestibulaire. Elles sont déconseillées chez la femme enceinte et en cas d'antécédents d'atteinte cochléovestibulaire. Elles sont enfin contre-indiquées en cas d'allergie, de myasthénie, en association avec les dérivés du platine et la céfaloridine.

L'aztréonam est prit en perfusion IV ou en injection IM. Il est contre-indiqué en cas d'allergie, à utiliser avec prudence en cas d'allergie aux bêta-lactamines. Sa posologie doit être adaptée en cas d'insuffisance rénale. Il doit être évité en cas de grossesse ou d'allaitement et doit être utilisé avec précaution si prise concomitante d'acide valproïque ou de valpromide (risque de crises convulsives).

Le cotrimoxazole (triméthoprime+sulfaméthoxazole) doit avoir une posologie adaptée en cas d'insuffisance rénale. Il est à éviter en cas de grossesse. Il est contre-indiqué en association au méthotrexate, en cas d'allergie aux sulfamides ou au triméthoprime, en cas d'insuffisance rénale ou hépatique sévère, en cas de porphyrie ou de déficit en G6PD, en cas d'anémie mégalo-blastique par carence en acide

folique, en cas de dysplasie sanguine, de grossesse ou d'allaitement et chez les nouveaux nés.

Les carbapénèmes sont pris en perfusions IV. Ils sont contre-indiqués en cas d'allergie et sont à utiliser avec précaution en association au valproate et divalproate.

III. Phytothérapie^{43,44,45,46,47}

III.A. Définition de la phytothérapie médicale⁴⁸

D'après le docteur Eric Lorrain: « C'est une démarche médicale thérapeutique visant à préserver, pérenniser ou restaurer l'état de santé de l'individu, en recourant à la pharmacologie végétale par le biais de plantes médicinales:

- Dont les composants sont identifiés et synergiques,
- Dont le mode d'extraction est connu et normalisé afin de disposer de l'ensemble des principes actifs et utiles disponibles et d'assurer une reproductivité des résultats cliniques,
- Dont le mode de conservation garantit la permanence de l'efficacité dans le temps,
- Dont les modalités d'administration par voie orale ou locale sont adaptées aux caractéristiques et aux besoins de chaque patient (forme sèche ou liquide, avec ou sans alcool, en préparation magistrale ou sous forme de spécialité ou de complément alimentaire).»

On recherche les perturbations physiopathologiques du patient de part le diagnostic et l'anamnèse et, en connaissant le mécanisme d'action, les effets pharmacologiques et cliniques des extraits de plantes et de leurs composants. On peut prescrire ce qui sera le mieux adapté aux besoins spécifiques du patient afin de rétablir son équilibre physiologique et son état de santé.

III.B Plantes préventives des infections urinaires avec action bactériostatique et anti-infectieuse

1. Canneberge^{49,50,51}

a. Dénomination

Nom latin: *Vaccinium macrocarpon* Aiton.

Autres dénominations: Airelle, grande airelle rouge d'Amérique du Nord, atoka, pomme des prés, pois de fagne, cranberry (nom anglais).

Famille botanique: Ericaceae.

Partie utilisée en médecine: Fruits rouges.

Origine: Etats-Unis et Canada.

Période de récolte: Fin septembre à fin octobre.



Figure 15: Canneberge à gros fruits⁵²

b. Botanique

C'est un arbrisseau de 30 cm de hauteur à feuilles persistantes qui pousse sur des sols humides et acides (pH 4-5). Elle pousse dans les tourbières des régions froides, dans les forêts de montagne et les prés sablonneux. Elle requiert une grande quantité d'eau pour pousser.

Ses feuilles sont vertes foncées et brillantes, persistantes et devenant rousses en automne. Ses rameaux sont minces et rampants et peuvent atteindre 80 cm de longueur avec des petites fleurs roses et ovales.

Ses fruits sont des baies rouges acidulées de 2 cm de diamètre.

c. Composition chimique de ses fruits

Les fruits de canneberge sont très riches en composés qui peuvent avoir une activité pour prévenir les infections urinaires. On y retrouve:

- Anthocyanes: anthocyanines telles que le 3-O galactoside péonidine, le 3-O galactoside cyanidine, le 3-O arabinoside cyanidine et le 3-arabinoside péonidine.

- Tanins solubles (acides gallique et ellagique) et composés (ProAnthoCyanidines de type A2: PAC-A).
- Sucres: fructose et D-mannose.
- Flavonoïdes: kempférol, quercétol, myricétol.
- Acides organiques: aliphatiques (acides citrique, quinique, malique, oxalique) et phénols (esters de l'acide benzoïque).

d. Activité pharmacologique dans les infections urinaires

De 2003 à 2008, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments AFSSA (devenue aujourd'hui ANSES, Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) puis l'EFSA (entre 2009 et 2013) ont évalué le lien reliant la consommation de canneberge et la prévention des infections urinaires. Ces études ont montré que les produits à base de canneberge diminuaient l'adhésion de bactéries responsables d'infections urinaires sur les parois des voies urinaires.

Il faut cependant prendre en compte le fait qu'aujourd'hui, les données cliniques de suivis de patients sont insuffisantes pour conclure d'un effet préventif de la consommation de produits à base de canneberge sur les infections urinaires.

La canneberge possède deux activités intéressantes pour prévenir des infections urinaires.

Tout d'abord, elle possède une action acidifiante des urines grâce à sa haute teneur en acides ; ceci permet d'inhiber le développement d'*Escherichia coli* qui prolifère à pH neutre.

Ensuite, elle inhibe l'adhérence de bactéries à gram - comme *Escherichia coli* et à gram + comme *Enterococcus faecalis* aux parois des voies urinaires. Elle diminue la synthèse de la paroi bactérienne et celle des protéines d'adhésion aux pilis de type P du colibacille. Elle modifie aussi les propriétés de surface des P-fimbriae et des polysaccharides des bactéries. Cette activité antiadhésive antibactérienne est due aux PAC-A ainsi qu'aux acides hippurique et hydroxyhippurique de la canneberge.

En effet, sans PAC-A, les bactéries ont une capacité d'adhésion aux cellules uroépithéliales grâce à un phénomène d'interaction spécifique entre la membrane bactérienne et des récepteurs hydrocarbonés de la surface de ces cellules uroépithéliales. Les bactéries possèdent des molécules de reconnaissance: les adhésines portées par les fimbriae (structures filamenteuses) ou par la bactérie auquel cas elles seront appelées amorphines.

Escherichia coli possède 2 types de fimbriae:

- des fimbriae de type 1 présents dans toutes les souches de bactéries qui ont pour récepteur le D-mannose
- Des P-fimbriae présents dans les souches pathogènes qui se lient aux récepteurs polysaccharidiques (alpha-Gal (1-4) Beta-Gal).

Les flavonoïdes contenus dans la canneberge possèdent aussi une action dans la prévention des infections urinaires. En effet, ils agissent contre la formation de biofilms d'*Escherichia coli* et modifient son hydrophobicité de surface permettant plus facilement son élimination dans les urines.

De plus, le fructose possède également une action anti-adhésive. Il rentre en compétition avec le D-Mannose, qui tapisse les parois vésicale et périnéale, auquel s'accroche *Escherichia coli* avec des pili de type 16. Les bactéries sont donc éliminées plus rapidement.

e. Posologie

Il est important de consommer 36 mg de PAC-A par jour pour pouvoir observer cette activité.

L'ANSES ne reconnaît qu'une méthode aujourd'hui pour titrer cette quantité en proanthocyanidol, la méthode BL-DMAC (Brunswick Laboratories-diméthylaminocinnamaldéhyde) qui est un procédé standardisé ne dosant qu'uniquement les PAC-A et non les PAC-B.

Ces 36 mg se retrouvent dans des compléments alimentaires ou dispositifs médicaux proposant la canneberge en gélules ou sachets proposant la bonne dose journalière en PAC-A.

On les retrouve aussi dans 15 ml d'extrait fluide de plante fraîche standardisé dilué dans beaucoup d'eau, dans des extraits fluides glycerinés miellés ou des extraits hydroalcooliques ainsi que dans 80 à 160 ml de jus de fruit frais de canneberge pur.

f. Modalités d'utilisation

Contre-indication: Hypersensibilité aux substances actives.

Effets secondaires: Diarrhées en cas de surconsommation.

Précaution d'emploi: Hyperuricémie ou antécédents de lithiase urique et diabète (sucres du fruit).

Interactions médicamenteuses: Augmentation de l'effet anticoagulant de la warfarine et des anti-coagulants. Un contrôle d'INR peut être judicieux en cas d'instauration ou d'arrêt de traitement par la canneberge.

2. Echinacée^{53,54}

Elle est inscrite à la Pharmacopée française liste A.

a. Dénomination

Nom latin: *Echinacea purpurea* (L.) Moench.

Autres dénominations: Echinacée pourpre, rudbeckie pourpre.

Famille botanique: Asteraceae.

Partie utilisée en médecine: Racines.

Origine: Amérique du Nord.

Période de récolte: Juin à septembre lors de la floraison.



Figure 16: Echinacée⁵⁵

b. Botanique

Elle ressemble à la marguerite et mesure de 60 à 180 cm de hauteur. Elle pousse dans les forêts rocheuses, les prairies et collines sèches et les bancs de sable asséchés. Elle est vivace et robuste avec une tige dressée, épaisse, ramifiée et velue. Ses feuilles sont ovales et dentées. Ses capitules sont composés de

grandes fleurs orangées réunies en boules et de fleurs roses ou violacées tombantes.

c. Composition chimique de ses racines

L'échinacée possède beaucoup de composants qui lui permettent d'avoir beaucoup de propriétés différentes surtout au niveau du système immunitaire. Elle est composée de:

- Glucides pour sa fraction hydrophile:
 - Oses simples (glucose, fructose et inuline).
 - Polysaccharides complexes (glucanes à chaîne principale Beta).
 - Arabinolactanes à chaînes ramifiées (fucogalactoxyloglucanes, glucurono-arabinoxylanes).
- Composés aliphatiques insaturés à longue chaîne pour sa fraction lipophile:
 - Lipides simples (acides gras comme l'acide linoléique, linoléique, myristique, oléique et stéarique).
 - Dérivés polyacétyléniques (dérivés d'acides gras).
 - Alkylamides (isobutylamides d'acides polyényniques et d'acides polliniques).
- Dérivés phénoliques de l'acide caféique:
 - Dérivés de l'acide caféique et de l'acide quinique: acide chlorogénique et cynarine.
 - Acide cichorique (dérivé de l'acide caféique et de l'acide tartrique).
- Flavonoïdes (rutoside, kaempférol, isorhamnétine, lutéoline, quercétine).
- Dérivés terpéniques (germacrène D, caryophyllène, bornéo, acétate de bornyle, humulène)
- Alcaloïdes indolizidiniques (bétaine et glycine de bétaine, alcaloïdes pyrrolizidiniques tels que la tussilagine et l'isotussilagine).
- Huile essentielle à humulène et échinolone.
- Phytostérols, sitostérols, calcium, potassium, fer, silicium et magnésium.

d. Action pharmacologique dans les infections urinaires

L'OMS reconnaît un usage traditionnel de l'échinacée pour combattre les infections urinaires, principalement les récidivantes grâce à une action immunostimulante.

Cette action est due à ses nombreux composés qui lui confèrent une activité d'immunostimulation innée grâce à l'arabinolactane et ses alkylamides qui stimulent les macrophages et diminuent la production de prostaglandines tout en modulant les cytokines. De plus, ils activent la production d'interférons et modulent le TNF- α .

L'échinacée possède également une activité d'immunomodulation acquise en augmentant le nombre de lymphocytes, en stimulant la formation de cytokines, activant la transformation lymphoblastique B, augmentant les lymphocytes tueurs NK et la synthèse des immunoglobulines. Elle permet aussi de diminuer le nombre de lymphocytes T régulateurs améliorant les défenses immunitaires.

Conjointement à cette grande action immunomodulatrice, l'échinacée est aussi antibactérienne, particulièrement sur *Escherichia coli* mais elle est aussi anti-inflammatoire grâce à ses polysaccharides et alkylamides.

e. Posologie

Elle se prend en 1 prise par jour 5 jours sur 7 en préventif et jusque 3 à 4 prises par jour pendant 1 à plusieurs semaines en curatif.

Elle peut être dosée de 30 à 500 mg par comprimé ou gélule pour sa forme sèche.

On peut la consommer sous forme liquide:

- 5 à 10 ml par jour d'extrait fluide de plante fraîche standardisée.
- 5 à 10 ml par jour de suspension intégrale de plante fraîche.
- 5 ml 2 à 3 fois par jour d'extrait fluide glycéринé miellé.
- 30 à 50 gouttes par prise d'extrait fluide hydroalcoolique de teinture mère 1 à 3 fois par jour.
- 5ml 2 fois par jour de jus d'échinacée dans de l'eau ou du jus de fruit.
- 1 g de racines par tasse d'infusion ou décoction plusieurs fois par jour.

f. Modalités d'utilisation

Contre-indications: Hypersensibilité et allergie aux astéracées.

Effets secondaires: prurit, éruptions cutanées, érythèmes, urticaires, douleur abdominale, nausée, éruption cutanée, effets hépatotoxiques réversibles lors de la prise en grande quantité.

Précautions d'emploi: ne pas dépasser 8 semaines de traitement pour ne pas épuiser l'immunité, déconseillée sur une longue période chez les patients atteints de maladie auto-immune, surveillance chez les patients à risque hépatique ou exposés à des produits hépatotoxiques, non recommandé chez les femmes enceintes et allaitantes.

Interactions médicamenteuses: augmentation de la clairance du midazolam.

3. Myrtille^{56,57}

La myrtille pourrait être vue comme une alternative à la canneberge grâce à sa composition en proanthocyanidols mais son utilisation n'est pas reconnue pour. Elle est inscrite à la Pharmacopée Française sur la liste A.



Figure 17: Myrtille⁵⁸

a. Dénomination

Nom latin: *Vaccinium myrtillus* L.

Autres dénominations: Bleuets européen, airelle myrtille, brimbale, airelle, raisin des bois, raisin de bruyère.

Famille botanique: Ericaceae.

Partie utilisée en médecine: Feuille et fruit séché.

Origine: Europe et Asie occidentale.

b. Botanique

C'est un sous arbrisseau vivace et trapu qui pousse dans les tourbières qui s'assèchent, les sous-bois clairsemés et entre 400 et 2500 mètres d'altitude. Elle a des tiges dressées de 20 à 50 cm de haut, à rameaux verts pâles, anguleux et ailés. Ses feuilles sont coriaces et luisantes, ovoïdes, finement dentées. Les fleurs sont en grelots solitaires ou groupées par 2 avec une corolle blanche rosée. Les fruits sont des baies globuleuses bleuâtres à mésocarpe charnu au sommet.

c. Composition chimique

Elle a une composition proche de la canneberge. Elle contient:

- Eau en grande partie: 85 à 90%.
- Anthocyanosides (hétérosides du cyanidol, du péonidol, du delphinidol, du malvidol et du pétunidol) : 0,5% du fruit frais.
- Proanthocyanidols plus concentrés dans la feuille: 10%.
- Oligosaccharides (glucose, galactose, arabinose et pectines): 3 à 7%.
- Minéraux (potassium, calcium, manganèse).
- Acides (citrique, malique et quinique).
- Acides phénols (chlorogénique).
- Tanins catéchiques et catéchols.
- Flavonoïdes (hyperoside, quercitroside, hétérosides du quercétol et du kaempférol).
- Alcaloïdes quinolizidiniques (myrtine et épimyrtine) uniquement dans les feuilles.
- Iridoïdes dans les feuilles.

d. Action pharmacologique dans les infections urinaires

La myrtille possède les mêmes éléments, les ProAnthoCyanidols-A, que la canneberge et peut donc avoir le même mécanisme d'action qu'elle dans les infections urinaires. Elle pourrait donc être antibactérienne urinaire en inhibant l'adhésion de bactéries, particulièrement *Escherichia coli* au niveau de la muqueuse vésicale.

e. Posologie

Elle peut être consommée sous forme de comprimés ou de gélules dosés de 50 à 500 mg de feuille ou de fruit par unité en 1 à 2 prises par jour.

Elle existe aussi sous forme d'extrait hydroalcoolique de feuilles ou de fruit ou de teinture mère. Dans ce cas, la posologie est de 50 à 100 gouttes 1 à 2 fois par jour diluée dans un verre d'eau.

Enfin, elle peut être consommée sous forme de jus de baies à raison d'un verre de 100 à 150 ml 1 à 2 fois par jour. Les baies peuvent également être consommées sous forme fraîche à raison de 50 à 120 g, 1 à 3 fois par jour ou sous forme sèche à raison de 50 g, 1 à 2 fois par jour.

f. Modalités d'utilisation

Elle peut être donnée à la femme enceinte ou allaitante sans soucis et est à éviter chez l'enfant de moins de 12 ans d'après l'EMA. Les extraits secs de fruit frais, eux, ne sont pas recommandés chez la femme enceinte ou allaitante ni chez l'enfant de moins de 18 ans.

Contre-indications: Hypersensibilité, Feuilles toxiques en cas d'usage chronique ou à très forte dose.

Précaution d'emploi: fenêtre thérapeutique à faire en cas d'utilisation chronique de la feuille.

Interactions médicamenteuses: la myrtille peut potentialiser l'effet des médicaments antidiabétiques.

III.C Plantes diurétiques et antiseptiques

1. Busserole⁵⁹

Elle est inscrite à la Pharmacopée Française sur la liste A.

a. Dénomination

Nom latin: *Arctostaphylos uva-ursi* Spreng.

Autres dénominations: Raisin d'ours commun, arctostaphyle raisin d'ours, cerise d'ours, petit buis, arbousier trainant, arbre aux fraises.

Famille botanique: Ericaceae.

Partie utilisée en médecine: Feuilles.

Origine: Asie et Amérique, hémisphère nord.



Figure 18: Busserole⁶⁰

b. Botanique

C'est un sous arbrisseau à longues tiges rampantes et souterraines mesurant de 15 à 30 cm de hauteur. Elle pousse dans les zones calcaires des régions montagneuses tempérées mais aussi dans les zones humides, dans les broussailles, les tourbières et prairies. Ses feuilles sont ovales, épaisses, coriaces, vertes foncées et à bords lisses. Ses fleurs sont blanches rosées avec une corolle en forme de grelot. Ses fruits sont des baies rouge vif comestibles et sont à maturité entre juillet et octobre.

c. Composition chimique de ses feuilles

Elle contient:

- Des hétérosides phénoliques (arbutine, picéine).
- Des tanins galliques (dérivés du pentagalloyl-glucose, corrilagine).
- Des acides phénoliques (acide gallique, picéoside).
- Des flavonoïdes (dérivés du quercétol et du kaempférol).
- Des triterpènes pentacycliques (uvaol, acide ursolique).
- Des iridoïdes (monotropéoside).
- Des bases puriques comme l'allantoïne.

d. Action pharmacologique dans les infections urinaires

Elle est reconnue par l'EMA chez les femmes, dans le traitement des infections urinaires basses légères. En effet, ses composants lui confèrent une large action contre les infections urinaires.

L'arbutine est très antiseptique et anti-inflammatoire sur *Escherichia coli*. Elle est métabolisée dans les voies urinaires où elle s'hydrolyse en hydroquinone lorsque les urines sont alcalines comme dans le cas de ces infections.

Les iridoïdes et l'allantoïne sont des cicatrisants de l'épithélium des muqueuses urinaires.

De plus, l'arbutoside, les flavonoïdes et les phénols confèrent à la busserole une action très diurétique qui permet de drainer les voies urinaires.

Enfin, les tanins galliques améliorent la circulation sanguine de la muqueuse vésicale et ont donc une action anti-hémorragique utile dans le cas d'hématurie.

e. Posologie

Elle ne doit pas être consommée plus d'une semaine, ou plus de 5 fois par an. En médicament, elle est utilisée sous forme de gélules d'extrait de feuilles de 200 mg 2 fois par jour ou de poudre de 350 mg à raison de 2 gélules matin et soir.

Sous forme de complément alimentaire, elle est utilisée en gélules ou comprimés de 200 à 500 mg à raison de 2 gélules ou comprimés 1 à 2 fois par jour.

Elle peut être consommée sous forme d'extrait fluide standardisé à raison de 5 à 15 ml par jour dans un verre d'eau le matin.

Elle existe aussi sous forme hydroalcoolique de teinture mère. Dans ce cas, on recommande 15 à 20 gouttes 3 fois par jour dans de l'eau ou une infusion.

Enfin, elle peut être consommée sous forme de tisane. On met 1 à 2 g de feuilles par tasse, 3 à 4 fois par jour.

f. Modalités d'utilisation

Lors d'un traitement par une plante qui va donner des hydroquinones pour avoir son activité dans les infections urinaires, il faut avoir les urines alcalines (action déjà favorisée par les bactéries dont *Escherichia coli* qui donnent un pH alcalin de par leur métabolisme). On peut donc conseiller au patient de boire des eaux alcalines comme St Yorre, Vichy ou Badoit. Les citrates de magnésium, de sodium ou de potassium vont aussi avoir cette action alcalinisante tout comme les fruits et légumes.

Toxicité: Hydroquinone toxique à forte dose.

Contre-indications: Hypersensibilité, femme enceinte (propriétés utéro-stimulantes) ou allaitante et si cancer des voies urinaires, enfant, ulcère et constipation chronique.

Effets secondaires: Anorexie, troubles gastriques, nausées, vomissements, céphalées, coloration des urines en vert-brun.

Interactions médicamenteuses: Potentialisation de la toxicité gastro-intestinale des AINS, ne pas associer à des substances acidifiant les urines (vitamine C, canneberge, jus de fruits acides) pour éviter un effet contre productif, inhibition du cytochrome P450.

2. Piloselle⁶¹

Elle est inscrite à la Pharmacopée française liste A.

a. Dénomination

Nom latin: *Pilosella officinarum* Vaill.

Autres dénominations: Epervière, oreille de souris, oreille de rat, herbe à l'épervier, veluette.

Famille botanique: Asteraceae.

Partie utilisée en médecine: Plante entière.

Origine: Europe, Asie, Amérique du Nord.



Figure 19: Piloselle⁶²

b. Botanique

C'est une petite plante vivace de 15 à 20 cm de hauteur qui pousse jusque 2500 mètres d'altitude dans les régions tempérées. Elle sécrète des substances télétoxiques qui empêche d'autres végétaux de pousser à côté. Ses feuilles sont ovales et couvertes de poils longs et blancs, elles sont disposées en rosettes basales au bout des stolons. La tige est unique, velue et sans feuilles avec au bout un capitule jaune citron avec des poils noirâtres. Les fleurs sont disposées sur le réceptacle et ses fruits sont des akènes blancs grisâtres.

c. Composition chimique de la plante entière

On y retrouve:

- Des coumarines (ombelliférone et skimmine).
- Des flavonoïdes (lutéol, apigénol, hétérosides du lutéol et de l'apigénol, lutéoloside, isoétine, hiéracine).
- Des acides phénols (acide caféique et acide chlorogénique).

- Des acides alcools (citrique, lactique et succinique).
- Des triterpénoïdes (amyrine, taraxérol, taraxastérol et fern-7-en-3-beta-ol).
- Des tanins.
- De l'inuline.
- Des lactones sesquiterpéniques (guaïanolide).
- Du manganèse, des acides gras, de l'acide ascorbique.

d. Action pharmacologique dans les infections urinaires

L'EMA reconnaît l'usage de la piloselle pour augmenter la diurèse, comme adjuvant dans les plaintes urinaires.

Elle possède une importante activité rénale. Elle y est bactériostatique grâce à l'ombelliférone qui inhibe les colonies de *Staphylococcus aureus* et d'*Escherichia coli*. Le flavonoïde isoétine inhibe la croissance de *Pseudomonas aeruginosa*. Les acides phénols sont eux, antibactériens et donc utiles aussi.

De plus, les flavonoïdes favorisent l'élimination de l'urée, de l'acide urique et des chlorures et permettent donc à la piloselle d'être diurétique. L'inuline le permet également. En effet, c'est un fructane qui augmente la pression osmotique dans le glomérule rénal ; ce qui permet d'éliminer l'eau filtrée en plus grand volume et donc d'augmenter la diurèse.

On aura donc un soulagement de l'inflammation des voies urinaires.

Enfin, la piloselle augmente la vasodilatation du parenchyme rénal et améliore donc le DFG, le débit de filtration glomérulaire.

e. Posologie

Elle est utilisée sous forme de complément alimentaire en comprimés ou gélules d'extrait de plante fraîche standardisé, de 150 à 450 mg à raison d'une à 2 gélules par jour matin et midi.

Sous forme d'extrait fluide de plante fraîche standardisé, on prend 5 à 15 ml par jour dans un verre d'eau ou dans 1 litre d'eau à boire dans la journée. Sous forme de teinture mère, on utilise 15 à 20 gouttes 2 à 3 fois par jour dans de l'eau.

On la consomme aussi sous forme de tisanes en infusion de 100 g de plante fraîche dans 1 litre d'eau pendant 10 minutes, 1 tasse 2 à 3 fois par jour.

f. Modalités d'utilisation

Contre indications: Hypersensibilité.

Précautions d'emploi: Avis médical pour utilisation chez la femme enceinte ou allaitante, apport hydrique adéquat recommandé pour compenser l'effet diurétique, ne pas utiliser lors d'une crise de colique néphrétique, ne pas utiliser dans le traitement d'une rétention hydrique causée par une insuffisance cardiaque ou rénale (consultation médicale si présence d'œdèmes).

3.Solidage^{63,64,65}

Elle est inscrite à la Pharmacopée française liste A.

a. Dénomination

Nom latin: *Solidago virgaurea* L.

Autres dénominations: Verge d'or, solidago, solidago européen

Famille botanique: Asteraceae

Partie utilisée en médecine: Sommités fleuries

Origine: Europe, Amérique, Afrique, nord de l'Asie



*Figure 20: Solidage*⁶⁶

b. Botanique

C'est une grande herbe mesurant de 1 à 1,5 mètre de hauteur. Elle pousse sur les sols secs dans des clairières et des bois secs. Sa tige est dressée et ronde de couleur rouge violacée sur laquelle se trouvent plein de rameaux de capitules floraux de couleur jaune d'or au nombre de 6 à 12. Ils sont disposés en grappes ou en plumeaux. Ses feuilles sont à bord dentelé. Enfin, ses fruits sont des akènes jaunâtres cylindriques.

c. Composition chimique de ses sommités fleuries

Elles sont composées de:

- Flavonoïdes (quercétol, kaempférol, isorhamnétol, hypéroside, quercitrine, rutine, astragaline...).
- Saponosides à génine triterpénique acide du type oléanane (acide polygalacique, virgauréasaponines).
- Acides phénols (esters caféiques comme les acides chlorogénique et isochlorogénique et virgauréoside, léiocarposide).
- Tanins catéchiques.
- Diterpènes.
- Anthocyanosides.
- Huile essentielle à base de gamma-cadinène.

d. Action pharmacologique dans les infections urinaires

L'EMA reconnaît son usage traditionnel pour augmenter la diurèse en cure de 2 à 4 semaines.

En effet, la verge d'or a des propriétés diurétiques (augmentation de la quantité d'urine de l'ordre de 60%) en augmentant la calciurie, la kaliurie et la natriurèse. Elle est donc anti-hypertensive aussi.

Ensuite, elle est anti-inflammatoire, analgésique et spasmolytique mais aussi anti-infectieuse. Elle possède effectivement une activité anti microbienne contre *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter faecalis* et *Escherichia coli*.

e. Posologie

Sous forme sèche, elle existe en complément alimentaire, en gélules de 150 à 300 mg à raison d'1 ou 2 gélules 1 à 3 fois par jour.

Sous forme liquide, elle peut être consommée en extrait hydroalcoolique à raison de 20 à 30 gouttes 3 fois par jour dans de l'eau, en teinture mère à la même posologie puis en tisane à raison de 2 cuillères à soupe pour 1 litre d'eau, 1 tasse 1 à 3 fois par jour.

f. Modalités d'utilisation

Contre-indications: Hypersensibilité, allergie aux astéracées, pas chez la femme enceinte ou allaitante ni chez l'enfant de moins de 12 ans.

Effets secondaires: Gastralgies, réactions allergiques.

Précautions d'emploi: En cas d'inflammation aiguë ou chronique des voies urinaires.

III.D Plantes diurétiques et anti-inflammatoires

1. Orthosiphon⁶⁷

La tige feuillée de l'orthosiphon est inscrite à la Pharmacopée française liste A.

a. Dénomination

Nom latin: *Orthosiphon stamineus* Benth. ,
Orthosiphon aristatus Miq., *Orthosiphon*
spicatus Backer , *Ocimum aristatum* Blume.

Autres dénominations: Moustache de chat,
barbiflore, thé de Java.

Famille botanique: Lamiaceae.

Partie utilisée en médecine: Parties aériennes
(feuilles).

Origine: Sud-Est asiatique (Malaisie).



Figure 21: Orthosiphon⁶⁸

b. Botanique

On le retrouve dans les zones humides au niveau des cours d'eau et dans les marais. C'est une herbe vivace mesurant entre 30 et 60 cm de hauteur jusque 2 mètres. Ses feuilles sont opposées et dentées de couleur verte et sont légèrement aromatiques. Ses fleurs sont blanches ou lilas et ont 4 étamines proéminentes de 3 cm de long.

c. Composition chimique de ses feuilles

Elles contiennent:

- Des dérivés de l'acide caféique, des esters (acide rosmarinique, acides mono- et dicaféyl-tartrique, dérivés de l'acide lithospermique, acide cichorique, acide caféique).
- Des flavonoïdes (flavones lipophiles méthoxylées comme la sinensétine, eupatorine, scutellaréine tétraméthyléther, salvigénine, rhamnazine, tétraméthoxyflavone).
- Des diterpènes dérivés du pimarane (orthosiphols).
- Des triterpènes libres (acide ursolique, hédéragénine, acide oléanolique...).
- Des tanins.
- Des sels de potassium.
- De l'huile essentielle riche en sesquiterpènes.

d. Action pharmacologique dans les infections urinaires

Il est reconnu par l'EMA comme ayant un usage traditionnel pour augmenter la diurèse. On l'utilise en effet depuis longtemps, en médecine ayurvédique, en traitement des infections urinaires.

Il permet donc d'augmenter la diurèse et l'excrétion du sodium et du chlore et l'élimination de l'acide urique de par ses flavonoïdes et ses dérivés d'acide caféique. Les dérivés de l'acide lithospermique permettent eux d'augmenter la vitesse de filtration glomérulaire.

Ensuite, les orthosiphols qu'il contient sont anti-inflammatoires. Ils inhibent la production de monoxyde d'azote des macrophages activés par le lipopolysaccharide. Les flavonoïdes sont eux aussi anti-inflammatoires et analgésiques.

L'orthosiphon est aussi anti-oxydant. Il permet de piéger les radicaux libres et d'inhiber la peroxydation lipidique.

Enfin, il possède des effets anti-adhésifs contre la liaison d'Escherichia coli à la surface des cellules de la vessie.

e. Posologie

On l'utilise sous forme sèche en médicament en gélules de 325mg de poudre à raison de 2 gélules le matin et 2 le midi ou en gélules de 200 mg d'extrait à raison d'1 gélule 2 fois par jour associées à une abondance en boisson.

En complément alimentaire, sous forme d'extrait standardisé de plante fraîche, d'extrait sec ou de poudre en gélules de 200 à 300 mg à raison d'1 à 2 gélules le matin et le midi.

Sous forme liquide, on peut consommer 5 à 15 ml par jour d'extrait fluide de plante fraîche standardisé dans un verre d'eau ou dans 1 litre de boisson à boire dans la journée ; 40 à 80 gouttes 2 à 3 fois par jour d'extrait hydroalcoolique dans un verre d'eau ou 1 à 2 ampoules par jour d'extrait aqueux fluide.

Sous forme de teinture mère, on conseille de prendre 0,75 fois le poids en kg du patient en gouttes dans de l'eau en 3 prises.

Sous forme de tisane, on utilise 20 g de feuilles séchées dans 1 litre d'eau à raison d'1 tasse 3 à 4 fois par jour.

f. Modalités d'utilisation

Contre-indications: Hypersensibilité, crise de colique néphrétique, femme enceinte ou allaitante, enfants et adolescents de moins de 18 ans.

Précautions d'emploi: Assurer un apport hydrique suffisant durant le traitement, prendre en compte la teneur en potassium si insuffisance rénale modérée ou sévère.

2. Prêle⁶⁹

Elle est inscrite à la Pharmacopée française liste A.

a. Dénomination

Nom latin: *Equisetum arvense* L.

Autres dénominations: Prêle des champs, queue de cheval, queue



Figure 22: Prêle⁷⁰

de rat, queue de renard, herbe à récurer.

Famille botanique: Equisetaceae.

Partie utilisée en médecine: Parties aériennes stériles.

Origine: Europe.

b. Botanique

C'est une plante cosmopolite que l'on retrouve jusque 2500 mètres d'altitude sur des sols humides. Elle ne possède ni fleur, ni graine, ni fruit mais un rhizome noir souterrain avec des tiges fertiles non ramifiées et des rameaux stériles ramifiés.

Les tiges fertiles poussent au printemps, sont courtes, rouges et d'un gros diamètre. Elles possèdent des petites feuilles sur leurs noeuds et se terminent par 5 à 12 sporanges brunâtres.

Les rameaux stériles sont verts et mesurent 50 à 80 cm, ils poussent en mai et possèdent 4 à 5 rameaux secondaires. La tige principale est divisée en courts segments séparés par des noeuds possédant des feuilles de petite taille.

c. Composition chimique des parties aériennes stériles

Elles sont composées de:

- Sels minéraux en grande partie (sous forme d'acide silicique, de silicium et de sels de potassium, calcium, fer, aluminium, manganèse, magnésium, soufre).
- Flavonoïdes (hétérosides de flavonols comme le quercétol et le kaempférol et hétérosides de flavones).
- Glucides (hémicellulose, pectines, beta-lucanes et xyloglucanes).
- Phytostérols (cholestérol et campestérol).
- Acides organiques (ascorbique, malique et citrique).
- Acides phénols (gallique, férulique, caféique).
- Tanins.
- Dérivés azotés (niacine, palustre).
- Alcaloïdes (nicotine).

d. Action pharmacologique dans les infections urinaires

L'EMA reconnaît la prêle comme étant traditionnellement utilisée pour augmenter la diurèse.

Elle est diurétique grâce à ses flavonoïdes. Elle est aussi anti-inflammatoire et anti-oxydante.

Enfin elle a une action anti-infectieuse sur *Staphylococcus aureus*.

e. Posologie

On l'utilise sous forme de médicament en gélule de 200 mg à raison d'1 gélule matin et soir et sous forme de compléments alimentaires en gélules ou comprimés de 190 à 500 mg à raison d'1 à 2 gélules 2 à 3 fois par jour.

Sous forme liquide, elle s'utilise sous forme d'extrait hydroalcoolique ou de teinture mère à raison de 20 à 30 gouttes 2 à 3 fois par jour dans de l'eau, du jus de fruits ou une tisane.

En tisane, on infuse 1 cuillère à café de prêle séchée dans 150 ml d'eau et on consomme 1 tasse 2 à 3 fois par jour.

f. Modalités d'utilisation

Contre-indications: Hypersensibilité, oedème cardiaque ou rénal, enfants (nicotine) de moins de 12 ans, femme enceinte ou allaitante.

Effets secondaires: Troubles gastro-intestinaux, perte de potassium, activité anti-thiamine.

Précautions d'emploi: Usage sur 2 à 4 semaines, risque de surdosage en nicotine, surveillance médicale si association à des médicaments diurétiques, apport hydrique suffisant.

Interactions médicamenteuses: Possibles avec les antirétroviraux.

3. Bouleau⁷¹

Il est inscrit à la Pharmacopée française liste A.

a. Dénomination

Nom latin: *Betula pendula* Roth, *Betula verrucosa* Ehrh. et *Betula pubescens* Ehrh.

Autres dénominations: Bouleau commun, bouleau blanc, bouleau verruqueux, arbre de la sagesse, bouleau pubescent, bouleau à canot, sceptre des maitres d'écoles.

Famille botanique: Betulaceae.

Parties utilisées en médecine: Feuilles et écorce.

Origine: Europe, Amérique du Nord, Asie.

Période de récolte: Printemps.



Figure 23: Bouleau commun⁷²

b. Botanique

C'est un arbre qui pousse dans les bois sablonneux, les forêts humides, dans les zones tempérées jusque 2000 mètres d'altitude. Il mesure 25 à 30 mètres de hauteur. Son écorce est de couleur blanche argentée, ses feuilles sont petites et alternes à bords dentelés, de couleur verte puis jaune. Les inflorescences sont des chatons de 10 cm de long pour les mâles et 3 cm pour les femelles. Les fruits sont des akènes.

c. Composition chimique des feuilles et de l'écorce

Les feuilles contiennent:

- Des flavonoïdes (hypérosides, rutoside, quercitroside, hétérosides du kaempférol...).
- Des acides phénols (acides chlorogéniques et caféiques...).
- Des saponosides triterpéniques (dérivés du lupane et du dammarane).
- De l'huile essentielle (sesquiterpènes et salicylate de méthyle).
- Des tanins.
- De l'acide ascorbique.
- Des sels de potassium.

L'écorce contient elle:

- Des dérivés lupiques (lupéol, bétulinol...).
- Des damaranes.
- Des arylbutanoïdes.
- Des diarylheptanoïdes hétérosidiques.

d. Action pharmacologique dans les infections urinaires

L'EMA reconnaît le bouleau comme ayant un usage traditionnel d'augmentation de la diurèse et comme traitement des plaintes urinaires.

Les feuilles de bouleau sont diurétiques grâce aux flavonoïdes et à son potassium. L'écorce l'est aussi.

La bétuline qu'il contient lui permet également d'être anti-inflammatoire.

Enfin, l'acide bétulinique lui confère des propriétés antibactériennes en inhibant la croissance de *Staphylococcus aureus* et d'*Escherichia coli*.

e. Posologie

Sous forme sèche, il existe en médicament en comprimés d'extrait sec aqueux de 95 mg par comprimés (associé à l'olivier dosé à 65 mg) à prendre à raison de 2 comprimés 2 fois par jour. En complément alimentaire, on l'utilise en gélules ou comprimés à raison de 200 à 300 mg à prendre 2 à 3 fois par jour.

Sous forme liquide, on peut le consommer en extrait hydroalcoolique à raison de 15 gouttes le matin dans de l'eau (jusque 3 fois par jour) ; sous forme de teinture mère, 30 à 40 gouttes 2 à 3 fois par jour dans de l'eau.

On peut le prendre en tisanes en infusions de feuilles séchées, 2 à 3 g par tasse 2 à 3 fois par jour pendant 1 mois ou en décoction de bourgeons, 150 g pour 1 litre d'eau à raison de 2 à 3 tasses par jour.

f. Modalités d'utilisation

Contre-indications: Hypersensibilité au pollen de bouleau et ses substances actives, enfants de moins de 12 ans.

Effets secondaires: Troubles gastro-intestinaux, allergies (dont une croisée au céleri).

Précautions d'emploi: Crise de colique néphrétique.

Interactions médicamenteuses: Augmentation de l'effet des autres plantes ou médicaments diurétiques pris en association.

III.E Plante diurétique et sédative⁷³

1. Bruyère commune⁷⁴

Elle est de composition très proche à la bruyère cendrée (*Erica cinerea*) de la famille des éricaceae. Cette bruyère pourra aussi être employée dans le traitement des infections urinaires.

a. Dénomination

Nom latin: *Calluna vulgaris*.

Autres dénominations: Callune, fausse bruyère.

Famille botanique: Ericaceae.

Partie utilisée en médecine: Sommités fleuries.

Origine: Europe, Asie.



Figure 24: Bruyère commune⁷⁵

b. Botanique

C'est un sous-arbrisseau de 30 à 80 cm de hauteur qui pousse dans les bois. Il possède beaucoup de rameaux rougeâtres avec des petites feuilles opposées imbriquées de manière dense sur 4 rangs. Ses fleurs sont rose vif à 4 lobes séparés. Elles sont disposées en grappes terminales.

c. Composition chimique des sommités fleuries

Elles sont composées de:

- Tanins (proanthocyanidols).
- Flavonoïdes.
- Arbutoside.

- Ericodine.

d. Action pharmacologique dans les infections urinaires

C'est un diurétique très efficace mais aussi un antiseptique et un sédatif des voies urinaires. En effet, elle soulage le ténesme (sensation de tension douloureuse de la vessie) qui accompagne la miction en cas d'infection.

L'éricodine permet à la plante d'avoir une activité de désinfection des voies urinaires.

La bruyère augmente la diurèse et permet de drainer la vessie et les reins.

Enfin, son arbutoside lui permet d'être aussi anti-inflammatoire et anti-infectieuse.

e. Posologie

Sous forme sèche, elle existe en complément alimentaire, sous forme de gélules de 250 mg de poudre à prendre à raison de 2 gélules matin et soir.

Sous forme liquide, on l'utilise en infusion de 20 à 30 g de sommités fleuries par litre d'eau à consommer à raison de 3 ou 4 tasses par jour en dehors des repas.

Elle s'utilise aussi en décoction de 100 g de plante dans 1 litre d'eau à prendre à raison de 2 tasses par jour.

f. Modalités d'utilisation

Contre-indication: Hypersensibilité.

Effets indésirables: Nausées et vomissements.

Précaution d'emploi: Ne pas utiliser chez les enfants de moins de 12 ans.

III.F Autres plantes diurétiques

D'autres plantes diurétiques permettent d'augmenter la diurèse et peuvent être utilisées dans les infections urinaires:

- Le buchu (*Barosma betulina*) qui est diurétique et désinfectant urinaire.
- Le raifort (*Armoracia rusticana*) qui est diurétique.
- Le pissenlit (*Taraxacum officinale*) qui est diurétique et dépuratif.
- La bugrane (*Ononis spinosa*) qui est diurétique et anti-inflammatoire.

- Les queues de cerise (cerisier = *Prunus avium*) qui sont diurétiques pour les cystites et les néphrites.
- Le chiendent (*Agropyron repens*) qui est un diurétique doux, émollient et calmant dans les inflammations de l'appareil urinaire.
- Le maïs (*Zea mays*) qui est un diurétique sédatif puissant grâce à sa teneur en potassium élevée.
- L'ortie (*Urtica dioica*) qui est diurétique, réducteur du résidu post-mictionnel et anti-inflammatoire.
- La bardane (*Arctium lappa*) qui est diurétique.
- Le sabal (*Serenoa serrulata*) qui est diurétique et antiseptique.
- La guimauve (*Althaea officinales*) qui est anti-inflammatoire.
- Le cassis (*Ribes nigrum*) qui est diurétique.
- Le maté (*Ilex paraguariensis*) qui est diurétique.
- Le tilleul (*Tilia cordata*) qui est calmant et antispasmodique.
- La reine des prés (*Filipendula ulmaria*) qui est anti-inflammatoire, diurétique, antispasmodique et sédative des voies urinaires.

IV. Aromathérapie^{46,76,77,78}

IV.A Définitions

L'aromathérapie est une thérapeutique utilisant les essences, les huiles essentielles et les hydrolats aromatiques extraits des parties aromatiques des plantes médicinales.

L'essence est une substance aromatique naturelle que la plante sécrète dans ses organes reproducteurs.

D'après la X^{ème} édition de la Pharmacopée française, l'huile essentielle est « une substance fluide, volatile, odorante, de composition complexe produite par un appareil sécréteur ».

D'après la VI^{ème} édition de la Pharmacopée Européenne, c'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. L'huile

essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition ».

En quelques sortes, l'huile essentielle est l'essence distillée.

Il existe 3 méthodes d'obtention d'une huile essentielle d'après cette même pharmacopée:

- La distillation sèche: elle consiste en obtenir l'huile essentielle « par chauffage à température élevée de tige ou d'écorce, sans addition d'eau ou vapeur d'eau, dans un appareil approprié ».
- L'expression à froid: elle consiste en son obtention « par un procédé mécanique sans chauffage. Il concerne généralement les fruits de Citrus et implique l'expression de l'huile essentielle du péricarpe suivie d'une séparation par un procédé physique ».
- L'entraînement à la vapeur d'eau: cette méthode consiste en l'obtenir « par passage de vapeur d'eau à travers la 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 végétale est immergée. Les vapeurs d'eau et d'huile essentielle sont condensées. L'eau et l'huile essentielle sont séparées par décantation ».

En aromathérapie, seules les huiles essentielles obtenues par entraînement à la vapeur d'eau sont utilisées.

Composition des huiles essentielles:

- Dérivés terpéniques: monoterpènes en C10, sesquiterpènes en C15, diterpènes en C20.
- Dérivés d'acides aminés:
 - Isobutanol (issu de la valine).
 - Iso-amyl-alcool (issu de la leucine).
 - Acide angélique ou acide tiglique (issus de l'isoleucine).
 - Dérivés sulfurés (issus d'acides aminés soufrés).
 - Acide chorismique, cinnamomes, dérivés du phénol propane, dérivés salicylés, dérivés coumariniques, méthyle anthranilates (issus de l'acide shikimique).
- Dérivés d'acides gras.

L'hydrolat aromatique est l'eau distillée séparée de l'huile essentielle à la sortie de l'alambic après la décantation (d'obtention de l'huile essentielle).

En aromathérapie, on utilise souvent des huiles végétales comme support des huiles essentielles. Une huile végétale est une substance grasse obtenue à partir de graines et de fruits de diverses plantes oléagineuses, par pression ou extraction à l'aide de différents solvants. Elles sont composées d'acides gras (95 à 98%), de phosphatides, de cérides, de vitamines A,D,E,K et d'antioxydants naturels.

IV.B Voies d'administration dans les infections urinaires

Pour traiter ces infections, on utilisera la voie orale ou cutanée.

Une goutte du flacon d'huile essentielle correspond à 40 mg d'huile essentielle. La dose thérapeutique usuelle chez l'adulte est de 10 mg d'huile essentielle par kilogramme par jour en 2 ou 3 prises sans jamais dépasser 6 gouttes d'huile pure ou mélangée par jour.

1. Voie orale

Le traitement par voie orale ne doit jamais dépasser 3 semaines.

Il existe différentes formes par voie orale possible:

- Voie sublinguale pour les huiles essentielles non irritantes durant le repas pour masquer le goût désagréable.
- Support absorbant ou huile végétale: on peut diluer les huiles dans des huiles végétales ou les disperser sur un morceau de pain, de sucre, sur du miel, un comprimé neutre à sucer ou à croquer.
- Gélules en préparation avec de la silice hydratée comme excipient.
- Solution avec du Disper® ou du Solubol®.
- Sirop.

En traitement curatif, la posologie sera de 160 à 480 mg par jour soit 4 à 6 gélules par jour ou 2 gouttes 3 fois par jour pendant 10 jours maximum.

En traitement préventif ou chronique, elle sera de 80 à 240 mg par jour soit 2 à 3 gélules 2 semaines par mois.

2. Voie cutanée

Par cette voie, la pénétration des huiles est très rapide, 10 minutes environ.

Il existe plusieurs méthodes:

- L'onction simple: on applique l'huile essentielle diluée dans une huile végétale en regard de la vessie, du bas du ventre et du dos.
- La perfusion aromatique: on applique l'huile pure ou diluée dans une huile végétale au niveau des poignets, du pli du coude, du creux poplité, sur le plexus ou sur la plante des pieds.

IV.C Précautions d'emploi et contre indications

On vérifie toujours que la personne n'est pas allergique à l'huile ou ne subit pas d'irritation après son application (une goutte dans 4 d'huile végétale) par test cutané au niveau du pli du coude (avec vérification 10 minutes après de l'état de la peau).

Chez les personnes asthmatiques, épileptiques ou présentant des allergies respiratoires, on déconseille l'usage d'huile essentielle.

Par précaution, on n'utilise pas d'huile essentielle chez les femmes enceintes ou allaitantes et chez les enfants de moins de 6 ans.

La voie orale ne peut pas être utilisée chez les personnes présentant des troubles gastriques, les enfants en bas âge et chez les femmes enceintes.

Les huiles ne peuvent pas être appliquées pures au niveau des muqueuses.

Lorsqu'elles sont riches en phénols, on ne les utilisera pas par voie cutanée pure car elles sont dermocaustiques. De plus, elles sont hépatotoxiques dans ce cas et doivent être associées avec un hépatoprotecteur comme la carotte, le romarin, la menthe ou le citron.

Lorsqu'elles sont riches en aldéhyde cinnamique (comme la Cannelle de Ceylan), elles sont dermocaustiques ou irritantes et doivent être diluées dans plus de 80% d'huile végétale.

S'il y a projection d'huile essentielle dans les yeux, on doit instantanément nettoyer avec une huile végétale qui va la diluer. On doit prévenir le patient de ne pas utiliser d'eau, ce qui empirerait l'irritation.

En cas d'ingestion en grande quantité, on donne du charbon végétal en poudre au patient dilué dans de l'eau ou de l'huile végétale.

Enfin, il est important de rappeler l'existence de centres anti poisons en cas de problème.

IV.D Activité bactéricide des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont composées de molécules dont la plupart ont des activités anti infectieuses importantes classées ici par efficacité décroissante:

- Les aldéhydes, cinnamique particulièrement (caustique).
- Les phénols qui provoquent peu de résistances bactérienne.
- Les alcools monoterpéniques moins toxiques que les phénols.
- Les lactones (très allergisantes).
- Les cétones.
- Les éthers.
- Les oxydes.
- Les phtalides.
- Les terpènes.

Activité bactéricide: Le pH bas des huiles essentielles entraîne une modification des constantes électroniques et protoniques des bactéries. Le rH2 abaissé influence l'évolution des colonies microbiennes. De plus, les huiles essentielles sont lipophiles et se lient donc aux membranes bactériennes pathogènes. Ainsi, elles inhibent leurs échanges trans-membranaires et freinent leur métabolisme énergétique.

En concentration élevée, elles provoquent des lyses membranaires par dénaturation des protéines des bactéries irréversible.

IV.E Principales huiles essentielles anti-infectieuses utilisées dans les infections urinaires

1. La sarriette des montagnes

Nom latin: *Satureja montana*.

Origine: France.

Famille botanique: Lamiaceae.

Botanique: Plante herbacée de petite taille (20-40 cm) avec rameaux raides, ligneux et érigés, feuilles ciliées et une tige ligneuse et glabre, fleurs de couleur blanche à pourpre. Elle pousse en touffes sur les coteaux méridionaux, arides et calcaires entre 300 et 1000 mètres d'altitude.

Biochimie: Elle est riche en monoterpènes (50%) comme le p-cymène et le gamma-terpinène ainsi qu'en phénols (40%) comme le carvacrol.



Figure 25: Sarriette des montagnes⁷⁹

C'est un anti-infectieux majeur ainsi qu'un antibactérien, un antalgique percutané qui permet son utilisation dans les cystites et les prostatites.

Contre-indications: Le carvacrol est dermocaustique, on ne l'applique pas pure sur la peau. Elle est hépatotoxique.

2. L'origan compact

Nom latin: *Origanum compactum*.

Origine: Maroc, Afrique du Nord.

Famille botanique: Lamiaceae.

Botanique: Plante de 30 à 80 cm de hauteur qui pousse sur les terrains ensoleillés. Ses feuilles sont ovales, ses tiges rougeâtres et ses fleurs



Figure 26: Origan compact⁸⁰

groupées en glomérules de couleur pourpre avec une odeur très prononcée.

Biochimie: Elle est riche en phénols dont le carvacrol et le thymol ainsi qu'en monoterpènes comme le p-cimène et le gamma-terpinène.

C'est un anti-infectieux très puissant à large spectre qui permet son utilisation contre de nombreuses infections bactériennes, fongiques, virales et parasitaires dont les infections du niveau uro-génital (cystites et prostatites).

De plus, c'est un immunostimulant et tonique général.

Contre-indications: On ne l'utilise pas pure au niveau cutané car elle est dermocaustique, l'huile essentielle devra être fortement diluée dans une huile végétale. Elle est aussi hépatotoxique.

3. Le cannelier de Chine

Nom latin: *Cinnamomum cassia*.

Origine: Chine, Vietnam, Laos.

Famille botanique: Lauraceae.

Botanique: Arbre de 5 à 15 mètres de hauteur, feuilles opposées luisantes et coriaces, fleurs de petite taille et fruits de couleur lilas. Ecorce épaisse de 3 mm d'où est produite l'huile essentielle.

Biochimie: Elle est très riche en aldéhyde cinnamique (75%).



Figure 27: Cannelier de Chine⁸¹

Elle est anti infectieuse et antibactérienne très puissante à très large spectre d'action. Elle est aussi très antiseptique. Ce qui permet son utilisation au niveau urinaire dans les cystites.

Contre-indications: Elle est dermocaustique et ne peut pas être utilisée chez les enfants de moins de 6 ans.

On peut aussi utiliser la cannelle de Ceylan (*Cinnamome zeylanicum*) plus courante que le cannelier de Chine et avec les mêmes indications et propriétés mais avec une activité plus faible au niveau des voies urinaires.

4. Le mandrivasarotra ou Saro

Nom latin: *Cinnamosma fragrans* Baillon.

Origine: Madagascar.

Famille botanique: Canellaceae.

Botanique: C'est une plante très ancienne, un arbre de 3 à 5 mètres de hauteur qui pousse entre 0 et 600 mètres d'altitude. Les feuilles sont opposées et coriaces, brillantes et foncées. Les fleurs sont petites et blanches regroupées en grappe. Le fruit est une baie de couleur brune.



Figure 28: Mandrivasarotra⁸²

Biochimie: Elle contient des oxydes dont le 1,8 cinéole (37 à 99,6%), des monoterpénols comme le limonène et le linalol (2 à 10%) ainsi que quelques monoterpènes (alpha et beta pinène).

C'est une huile essentielle considérée comme une panacée par les indigènes. Elle est anti infectieuse, antibactérienne particulièrement dans les infections urinaires et vaginales (très efficace contre *Escherichia coli*). Elle est aussi immunostimulante et analgésique. On l'utilise dans les infections urinaires hémorragiques grâce à un effet de désensibilisation des neurones sensitifs par les vanilloïdes.

Contre-indications: Elle est très bien tolérée et ne présente aucune contre indication aux doses physiologiques. Le 1,8 cinéole peut être épiléptigène à très grande dose et inducteur d'enzymes hépatiques. On ne l'utilise donc pas par précaution chez les femmes enceintes ou allaitantes et chez les enfants en bas âge.

5. La palmarosa ou géranium des Indes

Nom latin: *Cymbopogon martinii* var. *motta* Stapf.

Origine: Guatemala, Inde, Vietnam.

Famille botanique: Poaceae.

Botanique: Grande herbe de 3 m de hauteur poussant en touffes et aux feuilles longues et étroites, linéaires et très aromatiques.



Figure 29: Palmarosa⁸³

Biochimie: Elle est très riche en mono terpénol, le géraniol (80 à 95%).

Le géraniol est le plus anti infectieux des mono terpénols. L'huile essentielle de palmarosa est donc un anti-bactérien majeur très utilisé dans les cystites, urétrites et salpingites.

Contre-indications: Il n'existe pas de contre indications aux doses physiologiques. On évite tout de même son utilisation chez la femme enceinte depuis moins de 3 mois.

6. Le thym à thymol

Nom latin: *Thymus vulgaris* thymoliferum.

Origine: France (Provence).

Famille botanique: Lamiaceae.

Botanique: Petite plante d'une quarantaine de cm de hauteur qui pousse en petites touffes. Les feuilles sont petites et ressemblent à des aiguilles de 3 à 12 mm de long sur 0,5 à 3 mm de large. L'huile essentielle sort par des poils sécréteurs sur la face inférieure des feuilles. Les fleurs sont petites et blanches et fleurissent de juin à octobre. Le thym apprécie le soleil et les sols arides pour pousser.



Figure 30: Thym à thymol⁸⁴

Biochimie: Elle contient des monoterpènes (35%) dont le p-cymène ainsi que des phénols (44%) dont le thymol à 42% et des monoterpénols (7%).

Cette huile essentielle est un anti-infectieux puissant mais pas autant que l'huile essentielle d'origan compact ou de sarriette. Elle est cependant moins hépatotoxique.

L'huile favorise aussi les flores non pathogènes. Elle sera donc immunostimulante également.

Contre-indications: On l'utilise très peu en usage externe ou très diluée car elle est irritante et dermocaustique. Elle peut aussi être allergisante chez les personnes allergiques aux pollens du bouleau ou du céleri.

On pourra, dans les infections urinaires, aussi utiliser le serpolet (*Thymus serpyllum* L. Mill.), le thym à géraniole (*Thymus vulgaris* geranioliferum), le thym à thujanol (*Thymus vulgaris* thujanoliferum) et le thym rouge d'Espagne (*Thymus zygis* L.) qui ont les mêmes propriétés et une bonne efficacité dans ces indications même si cette dernière reste moindre.

7. Le tea tree ou arbre à thé

Nom latin: *Melaleuca alternifolia*
Maiden et Betche.

Origine: Nouvelle-Calédonie, Madagascar et Australie.

Famille botanique: Myrtaceae.

Botanique: Arbuste de 3 à 10 mètres de hauteur avec une écorce épaisse et un bois dur et imputrescible. Ses fleurs sont blanches, jaunes ou pourpres et ses fleurs étroites, lancéolées et alternes. Il pousse sur des sols très humides en plaines dans des régions subtropicales.

Biochimie: L'huile est riche en monoterpénols dont le 4-terpinéol (40 à 45%) et en monoterpènes (40-45%) dont le gamma-terpinène (20-25%) et l'alpha terpinène. On trouve aussi des oxydes (5%) comme le 1,8 cinéole.



Figure 31: Arbre à thé⁸⁵

C'est un anti-infectieux polyvalent antibactérien à large spectre très utilisé contre des infections génitales (cystites et urétrites). Elle est aussi immunostimulante.

Contre-indications: En respectant bien les doses recommandées, il n'existe pas de contre indication connue.

8. Le santal

Nom latin: *Santalum album*.

Origine: Inde.

Famille botanique: Santalaceae.

Botanique: Arbre hémiparasitaire, qui vit sur les racines des arbres voisins jeune puis qui devient indépendant adulte. Il mesure une dizaine de mètres de hauteur et vit dans les forêts du littoral jusque 700 mètres d'altitude. Ses feuilles sont minces et lancéolées de couleur verte brillante. On utilise le bois de santal pour faire l'huile essentielle qui est de couleur brun jaune et lourd.



Figure 32: Santal⁸⁶

Biochimie: L'huile est riche en sesquiterpénols C15 dont l'alpha et le beta santalol (67%) et l'épi-p-santalol (4,5%) ainsi qu'en sesquiterpènes (8%) dont l'alpha et le beta santalène et l'épi-beta-santalène.

Cette huile essentielle permet la décongestion pelvienne, c'est un anti-infectieux urinaire et génital ainsi qu'un antispasmodique anti-inflammatoire utile pour soulager les douleurs causées par les infections urinaires.

Contre-indications: Il n'en existe pas de connues aux doses physiologiques.

9. Le bois de rose

Nom latin: *Aniba rosaeodora*.

Origine: Forêt amazonienne, Brésil, Afrique.

Famille botanique: Lauraceae.

Botanique: Grand arbre précieux et odorant avec des feuilles simples et de petites fleurs de couleur rose ou jaune.

Biochimie: L'huile est principalement composée d'un monoterpénol: le linalol à 95%.



Figure 33: Bois de rose⁸⁷

L'huile est légèrement anti-infectieuse et très antibactérienne.

Contre-indications: Non connues aux doses physiologiques.

10. Le pin maritime, aiguilles

Nom latin: *Pinus pinaster*.

Origine: France (Aquitaine, Alpes-maritimes et Corse).

Famille botanique: Abietaceae.

Botanique: Arbre de 20 à 30 mètres de hauteur à écorce rougeâtre et avec ses branches groupées à sa cime. Ses cônes mesurent de 10 à 20 mètres de long.



Figure 34: Pin maritime⁸⁸

Biochimie: L'huile est riche en monoterpènes (70%) dont l'alpha et le

beta pinède, le delta-3-carène, le beta-myrcène, le limonène et le terpinolène. Elle contient aussi des sesquiterpènes (10%) dont le beta-caryophyllène et des monoterpénols (7%) comme le bornéol.

Cette huile essentielle est anti inflammatoire au niveau rénal et est utilisée dans les rétentions urinaires. Elle empêche aussi les saignements du rein en cas de cystite hémorragique.

Contre-indications: Il n'y en a pas de connues aux doses physiologiques. Elle peut être dermocaustique. On la dilue dans une huile végétale obligatoirement en local.

Le pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) peut aussi être utilisé comme traitement dans les cystites car il possède à peu près la même composition et les mêmes indications thérapeutiques.

IV.F. Autres huiles essentielles anti-infectieuses, antalgiques et antiseptiques associables en complément

D'autres huiles essentielles peuvent être utilisées en complément:

- L'huile essentielle de cajepout (*Melaleuca cajuputi*) possède des propriétés anti-infectieuses.

- Celle d'encens (*Boswellia carterii*) est anti-inflammatoire et immunostimulante.
- Celle de Gaulthérie (wintergreen) a de très fortes propriétés anti-inflammatoires mais est contre indiquée chez les patients sous anticoagulants.
- L'eucalyptus citronné (*Eucalyptus citriodora*) possède aussi des propriétés anti-inflammatoires et antalgiques.

V. Gemmothérapie⁸⁹

V.A. Définitions

La gemmothérapie, ou méristémothérapie, a été découverte et décrite par le docteur Pol Henry.

D'après le docteur Fernando Piterà Di Clima et le professeur Marcello Nicoletti, la gemmothérapie est: « une méthode naturelle de prévention et de traitement des maladies aiguës et chroniques (humaines et animales) qui utilise les vertus médicinales d'extraits de tissus végétaux frais en voie de développement, afin d'obtenir un bénéfice pour la santé ou les soins, suivant la pratique expérimentale, diagnostique et clinique de la médecine scientifique. » Elle « étudie les propriétés thérapeutiques des bourgeons, des jeunes pousses, des radicules et autres tissus végétatifs encore indifférenciés en voie de développement, et des parties végétales embryonnaires riches en tissus méristématiques qui contiennent et concentrent les patrimoines génétiques, l'énergie vitale et les principes actifs nécessaires au développement de la plante, exploitables à des fins thérapeutiques. »

Ces éléments issus de tissus végétaux sont indifférenciés et sans toxicité. Ils vont, grâce à leur patrimoine génétique, à leurs cellules se divisant rapidement et qui constituent la zone de croissance des plantes, stimuler les fonctions physiologiques de nos organismes. Ils peuvent même modifier et corriger des paramètres biologiques altérés humains ou animaux.

On utilise les tissus méristématiques suivants pour faire nos extraits gemmothérapeutiques:

- Les chatons ou inflorescences.
- Les boutons ou bourgeons floraux.
- L'écorce interne de jeunes branches.

- L'écorce interne de racine.
- Les bourgeons.
- Les jeunes pousses.
- Les glands.
- La sève.
- Les radicelles ou jeunes racines.
- Les graines ou semences.

V.B. Voie d'administration et posologie

La principale voie d'administration pour cette thérapeutique est la voie orale ; parfois la voie topique est aussi utilisée.

On utilise les extraits gemmothérapeutiques qui se présentent en gouttes à diluer dans un verre d'eau, de jus de fruit ou de miel. L'ingestion doit se faire lentement ou on peut même préconiser au patient de garder la solution en bouche quelques secondes pour que les principes actifs soient absorbés par les muqueuses buccales ou par voie perlinguale avant l'ingestion.

Les extraits sont soit dilués au 10ème soit des macérats mères.

Les posologies des extraits dilués sont, en 1 à 3 prises par jour:

- Chez les nouveaux nés: de 1 à 15 gouttes par jour.
- Chez les nourrissons: de 10 à 30 gouttes par jour.
- Pour les enfants de plus de 6 ans: 20 à 60 gouttes par jour.
- Chez les adolescents: de 30 à 100 gouttes par jour.
- Chez les adultes: de 50 à 100 gouttes par jour.
- Chez les personnes âgées: de 30 à 100 gouttes par jour.

Les posologies des extraits concentrés sont, en 3 prises par jour:

- Chez les nouveaux-nés allaités, on administre la posologie adulte à la mère.
- Chez les nouveaux-nés non allaités, de 1 à 2 gouttes par jour dans le biberon.
- Chez les enfants de 11 à 13 ans, de 3 à 5 gouttes par jour jusque 7.
- Chez les adultes, de 5 à 15 gouttes par jour à 15 à 30 gouttes en commençant par une posologie croissante à partir de 3 gouttes par jour.

V.C Activité des extraits gemmothérapeutiques

Ils ont d'abord une action de drainage actif, de désintoxication qui permet la meilleure action des autres traitements allopathiques, phytothérapeutiques ou autres, qui seront utilisés en même temps ou après.

Ils sont aussi anti-inflammatoires, immunostimulants, antioxydants et anti-allergisants. Ils ont une activité au niveau du système réticuloendothélial des cellules en interférant et corrigeant les altérations des protéines.

Ils n'inhibent rien (enzymes, hormones...) mais apportent ce qu'il faut pour corriger les déséquilibres biologiques. Ils vont rééquilibrer l'organisme et les tissus du corps humain.

V.D. Précautions d'emploi et contre-indications

Ils en ont très peu et peuvent être utilisés chez les enfants, les femmes allaitantes et les personnes âgées sauf en cas d'allergie à la plante.

Il existe tout de même quelques précautions à prendre avec certaines plantes spécifiques. Par exemple, concernant le genévrier, utilisable dans les infections urinaires (voir ci-après), on ne l'utilise chez la femme enceinte que lors de son 3ème trimestre de grossesse pour drainer les reins et faciliter l'accouchement. Il a en effet, une action tonifiante sur l'utérus.

De plus, chez les femmes enceintes ou ménopausées, on évitera l'usage de jeunes pousses avec une action de type hormonale.

V.E. Monographies des extraits utilisés dans les infections urinaires

1. Arbousier

Nom latin: *Arbustus unedo*.

Famille botanique: Ericaceae.

Origine: Méditerranée.

Botanique: Arbuste de 1 à 2 mètres de hauteur pouvant atteindre de 6 à 10 mètres. Ses feuilles sont charnues,



Figure 35: Arbousier⁹⁰

coriaces avec des marges dentées pointues de couleur verte foncée et brillantes. Les fleurs sont blanches, regroupées et tombantes. Ses fruits sont sphériques. Ce sont des baies jaunes orangées avec une écorce granuleuse.

Biochimie: L'arbousier est composé de:

- Un glucoside phénolé: l'arbutine qui possède des propriétés antiseptiques et bactériostatiques contre *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* et *Staphylococcus aureus*.
- Des glucosides irridoïdes: l'arbutosine et la monotropéine dans les feuilles.
- De l'acide gallique, l'arbutine, l'arbustérine, l'arbutoside, des flavonoïdes dans les feuilles et le tronc.
- Des éléments méristématiques, des facteurs de croissance, des biostimulines, des composés terpéniques... dans les bourgeons et des fractions de cellules souches.

Partie utilisée: Bourgeons frais, jeunes racines, écorce interne de racine.

Récolte: Au début du printemps pour les bourgeons et en automne pour les racelles et l'écorce des racines.

Concernant les infections urinaires, les bourgeons et racelles d'arbousier sont diurétiques, antiseptiques et apaisants. Ils permettent la réparation des muqueuses de la vessie et de l'urètre. Ils sont anti-inflammatoires et normalisent la fonction rénale.

L'arbutine s'hydrolyse, après absorption dans l'intestin, en hydroquinone qui va passer dans le foie et y être détoxifiée en glucuronides et sulfates. L'hydroquinone conjuguée va être éliminée dans les urines. Si elles sont basiques comme en cas d'infection urinaire, elle va s'hydrolyser et donner de l'hydroquinone libre qui a l'action antiseptique.

On peut donc les utiliser en cas de cystite, pour dépurifier les voies urinaires, en cas d'hématurie, d'inflammation des reins ou de la vessie, de pyélonéphrite, de pyurie, et d'infection urinaire en règle générale.

Précautions d'emploi: Déconseillé en cas de grossesse, d'allaitement, chez l'enfant et l'adolescent. Il faut prévenir le médecin en cas de traitement anticoagulant ou antiagrégant plaquettaire car l'arbousier peut potentialiser leurs effets. On fera

attention à la prescription aussi en cas de prise de traitement anti-hypertenseur ou diurétique.

2. Bruyère

Nom latin: *Calluna vulgaris*.

Famille botanique: Ericaceae.

Origine: Elle n'a pas d'origine particulière mais est retrouvée dans les Alpes jusque 2500 m d'altitude. Elle pousse sur les terrains non exploités par l'Homme.

Botanique: C'est un arbrisseau de 30 à 80 cm de haut très ramifié. Ses branches sont fines et droites ou rampantes et ses feuilles très petites et lancéolées de 1 à 5 mm de longueur. Les fleurs sont monoïques en forme de clochettes et sont de couleur rose clair à violacée. Son fruit est sphérique de 1,5 mm de diamètre et contient des petites graines.

Biochimie: La bruyère est composée de:

- Arbutine.
- Ericine.
- Tanins catéchiques.
- Flavonoïdes dont un diurétique.
- Huile essentielle.
- Protoanthocyanidol.
- Éléments méristématiques et biostimulines dans les jeunes pousses.

Partie utilisée: Jeunes pousses et radicelles.

Récolte: Jeunes pousses à la reprise végétative.

Dans les infections urinaires, la bruyère agit comme dans sa manière de pousser, elle aime les terrains vierges d'exploitation et donc, dans le corps humain les zones sans agent pathogène dans l'intestin, les voies urinaires et génitales. Elle est astringente, antiseptique et diurétique. Elle élimine les résidus métaboliques nocifs en excès et draine donc les fluides corporels et les voies urinaires plus particulièrement.

Précautions d'emploi: Pas de précaution particulière à prendre.

3. Genévrier

Nom latin: *Juniperus Communis*.

Famille botanique: Cupressaceae.

Origine: Régions méditerranéenne et alpine jusqu'à 3500 mètres d'altitude.

Botanique: C'est un arbuste qui peut faire jusqu'à 12 mètres de hauteur mais plus généralement 6 mètres. Les feuilles sont allongées et cireuses avec un apex piquant de couleur verte foncée. Les bourgeons sont très petits. Les fleurs sont petites et dioïques, les mâles sont jaunes et regroupés, les femelles sont vertes et isolées ou en petits groupes. Le fruit est une baie ronde de la taille d'un petit pois de couleur noir violacé à maturité.



Figure 36: Genévrier⁹¹

Biochimie: le genévrier est composé de:

- Huile essentielle constituée de terpènes comme l'alpha et le beta-pinène ou le terpinène-1-ol-4 qui influe sur la filtration glomérulaire.
- Junipérine.
- Elements méristématiques et biostimulines dans les jeunes pousses.
- Acides flavonoïques.
- Oligo-éléments dont le zinc, le magnésium, le manganèse et le silicium.

Partie utilisée: Jeunes pousses fraîches.

Récolte: Printemps.

Dans le traitement d'infections urinaires, le genévrier draine le rein, c'est un diurétique et favorise l'élimination de toxines. Il a donc une action antiseptique des voies urinaires. On ne l'utilise, de par son action centrée sur le rein, qu'en cas de pyélonéphrite chronique ou de cystite chronique mais en association avec les autres extraits gemmothérapeutiques.

Précautions d'emploi: Il ne faut pas l'administrer plus de 6 semaines à la suite ni chez les femmes enceintes et allaitantes.

4. Airelle Rouge

Nom latin: *Vaccinium vitis idaea*.

Famille botanique: Ericaceae

Origine: Grèce, nord de l'Europe et Asie. Elle pousse de 800 à 2200 mètres d'altitude.

Botanique: C'est un arbuste de 40 cm de hauteur avec des racines rampantes qui empêchent le développement d'autres plantes. Les feuilles sont alternes et coriaces de forme obovale avec un apex échancré.



Figure 37: Airelle rouge⁹²

Les fleurs sont petites et regroupées de couleur blanche rosée sillonnée de rouge et leurs baies sont subsphériques blanches puis rouges vives.

Biochimie: L'airelle contient:

- De l'arbutine et des hydroquinones.
- Des anthocyanides.
- De la provitamine A, des vitamines A et C.
- Des biostimulines dans les jeunes pousses, des vitamines et des oligo-éléments comme le zinc.

Partie utilisée: Jeunes pousses fraîches.

Récolte: Printemps.

Concernant les infections urinaires, l'extrait gemmothérapeutique d'airelle rouge corrige le dysmicrobiome des voies urinaires et peut être utilisé dans tous les cas de cystites en association avec les autres souches.

Précautions d'emploi: Pas de précaution particulière à prendre.

VI. Probiotiques^{93,94,95,96,97,98,99,100,101,102}

VI.A. Définitions

Les probiotiques sont « des organismes vivants qui, administrés en quantité appropriée, améliorent la santé de l'hôte ».

Dans le traitement des infections urinaires, on relie les probiotiques avec le terme d'« interférence bactérienne ». C'est « le phénomène par lequel la colonisation par une souche bactérienne empêche la colonisation par une autre souche ».

Comme les infections urinaires sont très généralement causées par une seule souche bactérienne, l'interférence bactérienne pourrait donc être un procédé efficace pour lutter contre ces dernières.

VI.B. Principe de l'administration d'un germe non pathogène

Le colibacille *Escherichia coli* 83972 a été cultivé à partir d'urines d'une petite fille colonisée par ce germe depuis 3 ans mais qui n'avait aucun symptôme particulier.

On a voulu créer une colonisation chez des individus volontaires avec ce germe. Il s'est en effet développé et a persisté sans provoquer de symptômes chez nos individus.

On a retiré des antigènes de surface (O et K) de ce germe. Il n'avait pas de flagelle ni de capsule et n'exprimait pas les fimbriae P de type 1 qui provoquent les symptômes les plus importants dans les infections urinaires.

De plus, il se développait rapidement et produisait plus de biofilm que les bactéries pathogènes.

Cette méthode a pu être vérifiée mais, après 3 à 6 instillations intra-vésicales, on a vu que les malades n'étaient pas toujours colonisés pour plusieurs mois, et parfois même, ne l'étaient pas. De plus, si le germe pathogène était présent en très grande quantité, l'efficacité n'était pas prouvée.

Une étude a quand même mis en évidence une diminution de 50% des infections symptomatiques chez les malades colonisés par la bactérie protectrice. Ce qui était prometteur.

VI.C. Probiotiques utilisés dans les infections urinaires

Les flores vaginales et du méat urinaire sont rapprochées au niveau de la vulve. Avoir une action sur la flore vaginale peut aider à modifier le milieu urinaire à

l'entrée de l'urètre. Le pH normal du vagin est aux alentours de 4,5. Il est donc acide et défavorable à la croissance des germes pathogènes. Le fait de maintenir ce pH à un niveau faible permet d'instaurer un milieu non favorable à la prolifération de bactéries pouvant causer les infections urinaires.

Les lactobacilles sont les hôtes normaux du vagin qui lui permettent d'avoir ce pH et d'être antibactérien grâce à leur production d'acide lactique, de peroxyde d'hydrogène et d'enzymes protéolytique. Dans le traitement par probiotiques, on utilise:

- *Lactobacillus rhamnosus*.
- *Lactobacillus reuteri*.
- *Lactobacillus crispatus*.

Une étude a démontré que *L. rhamnosus* et *L. reuteri* étaient moins efficace sur des femmes ménopausées que l'antibiotique triméthoprim-sulfaméthoxazole pour prévenir les récurrences d'infections mais qu'elle évitait l'apparition de résistances dans leur flore fécale.

Une autre étude a démontré que *L. crispatus* avait diminué le risque infectieux de 50% chez des femmes âgées de 18 à 40 ans.

L'usage des probiotiques est donc prometteur pour lutter contre les infections urinaires, particulièrement récurrentes, mais requiert encore d'autres études. Le principe de réguler la flore vaginale pour maintenir un pH défavorable au développement de germes pathogènes reste tout de même très intéressant.

Egalement, le déséquilibre de la flore intestinale, souvent par *Escherichia coli*, est très à risque de provoquer une cystite chez la femme de par son anatomie qui y est favorable. On a donc pu utiliser ce principe de probiotiques pour réguler la flore intestinale pour éviter que les germes pathogènes ne prolifèrent et ne provoquent ces infections urinaires.

VII. Homéopathie^{103,104,105,106}

VII.A. Définition et principes

L'homéopathie est une thérapeutique définie par Samuel Hahnemann au début du XIX^{ème} siècle.

C'est une méthode pharmacologique, clinique et thérapeutique fondée sur la base de 3 grands principes que l'on va décrire.

De plus, c'est une médecine de terrain, elle cible les symptômes aigus mais aussi le terrain permanent du patient qui induit la pathologie. Ce terrain correspond à une anamnèse personnelle mais aussi au passé de sa parentèle proche. C'est une similitude diathésique élargie (tendance naturelle à développer certains types de maladies).

1. La similitude

Ce principe dit que pour guérir un patient, on doit lui administrer une substance capable de provoquer sur un sujet en bonne santé des symptômes qui lui sont comparables.

Les symptômes qui correspondent à chaque médicament forment la pathogénésie.

On cherche donc ici à trouver une souche qui va couvrir le maximum de symptômes du patient, qui possède la plus grande pathogénésie possible correspondant aux symptômes.

Pour définir une similitude, il faut regarder la pathogénésie d'une substance et les symptômes d'un patient. Lorsqu'ils ont un maximum de symptômes en commun, on les considère semblables. On peut ensuite conclure que la substance à l'origine de cette pathogénésie convient au patient et est un traitement valable.

2. L'infinitésimalité

La préparation des médicaments homéopathiques se fait au centième (ou au dixième) à partir de la substance de base, de la teinture mère avec un solvant d'eau et d'alcool. On obtient ainsi une dilution 1CH, la première centésimale Hahnemanniène que l'on peut rediluer au centième pour obtenir la 2CH, etc...

Entre chaque dilution doit avoir lieu une série de secousses, la dynamisation. Il faut changer de flacon à chaque étape pour suivre le principe d'Hahnemann (sinon, on ne change pas de flacon, on suit le principe de Semen Korsakov et on obtient des dilutions Korsakoviennes).

De plus, entre chaque dilution, le flacon est vidé par renversement ou aspiration.

3. L'individualisation

Ce principe découle du principe de similitude. On sélectionne les symptômes du patient caractéristiques de son état morbide et on choisit la substance qui donnerait la même série de symptômes à un sujet sain. On doit donc choisir des symptômes très subjectifs et donc savoir conduire l'interrogatoire dans le but du diagnostic homéopathique et pas nosologique.

Le diagnostic est explicite mais aussi implicite dans ce type de médecine. Ainsi, la notion de terrain est importante. Ce sont les symptômes en quelques sortes permanents que les patients ressentent et qui induisent la pathologie, la tendance naturelle qu'a le patient à développer sa maladie. La diathèse et la constitution des patients permettent d'établir ce terrain.

Il existe 4 principaux types de diathèses, orientations pathologiques des patients qui ont tendance à faire le même type de pathologies:

- La Sycose qui indique le développement de tumeurs en général sans gravité et à prédominance génitale.
- La Luèse qui représente des maladies chancreuses, des réactions ulcéraives et sclérosantes. Elle donne des pathologies neurologiques et vasculaires.
- La Psore qui représente les allergies.
- Le Tuberculisme qui est caractérisé par une fragilité de l'appareil respiratoire donc des pathologies ORL mais aussi urinaires.

Il existe 6 types de constitutions définies par les caractéristiques physiques du patient et son comportement psychomoteur:

- Le Carbonique qui définit quelqu'un de gras, résistant, sans souplesse avec une démarche lente, tenace et persévérante. Il a tendance à avoir des maladies métaboliques.

- Le Phosphorique qui définit quelqu'un de longiligne, élancé sentimental et enthousiaste, vite épuisé, qui a tendance à l'insuffisance respiratoire et aux pathologies ORL.
- Le Sulfurique définit un patient en bon équilibre au teint frais et à l'ossature proportionnée.
- Le Fluorique définit quelqu'un d'hyperlaxe, dissymétrique, souple qui a tendance à l'indécision et l'agitation.
- Le Muriatique définit quelqu'un de maigre avec un très bon appétit, avec une peau sèche et huileuse, une déshydratation des muqueuses. Le patient a soif, envie de sel et est constipé avec des selles sèches. Il a tendance à l'hyperthyroïdie.
- Le Silicique définit quelqu'un de rachitique et fragile, dénutri et stressé. Le patient a une grosse tête, des yeux creux, un manque d'énergie et est très frileux. Il souffre de famine et peut avoir subi un cancer.

Avant de prescrire un médicament homéopathique, il faut prendre en compte la modalité de chaque souche, c'est ce qui va empirer ou améliorer les symptômes du patient selon ses circonstances de vie: aggravation ou amélioration par des éléments extérieurs, effort physique, repos ou mouvement, fonctions physiologiques, applications externes, temps, lieux...

Dans les infections urinaires, on prendra aussi en compte l'odeur de l'urine pour choisir un traitement.

VII.B. Souches utilisées dans les infections urinaires

1. Cystite aiguë

Différentes souches peuvent être utilisées selon l'anamnèse pratiquée lors du diagnostic:

- *Apis mellifica* (5, 7 et 15 CH) lorsque les douleurs ressenties ressemblent à des brûlures et piqûres postmictionnelles irradiantes aux régions lombaires. La personne n'a pas très soif et sa diurèse est peu abondante.
- *Cantharis vesicatoria* (4 et 9 CH) lorsque les douleurs sont brûlantes et coupantes avec des ténesmes vésicaux. Les urines peuvent être sanglantes et l'infection peut être associée avec une inflammation génitale (avec des leucorrhées prurigineuses et brûlantes). Le toucher provoque une aggravation ainsi que le fait d'uriner et de

boire de l'eau froide ou du café. L'application de froid et la friction provoquent une amélioration.

- *Capsicum annuum* lorsque les brûlures sont ressenties sans arrêt au niveau de la vessie, de l'urètre et du méat urinaire et que ce dernier est enflé. Le patient peut souffrir d'un ténesme rectal et avoir des urines sanguinolentes. La chaleur locale soulage les brûlures.
- *Chimaphila umbellata* lorsque les mictions sont très fréquentes, urgentes, douloureuses et viennent après un temps d'attente. On peut y voir associé un mucus épais, de mauvaise odeur et des douleurs lombo-rénales aggravées par le froid et améliorées avec le mouvement.
- *Equisetum hiemale* lorsque les mictions sont urgentes, impérieuses et brûlantes. La douleur est la pire lors d'une pression sur le bas ventre et en fin de miction. Le patient peut ressentir une pesanteur pelvienne et avoir tendance à l'incontinence.
- *Eupatorium purpureum* lorsqu'il y a une douleur en début de miction, une douleur lombaire. Le patient a besoin d'uriner avec le froid.
- *Mercurius corrosivus* lorsque la cystite a un début nocturne avec une soif et une asthénie. Le patient ressent un ténesme vésical intense avec une sensation de battement, il a des urines brûlantes émises en goutte à goutte. Il peut avoir une infection vulvaire associée avec des sécrétions jaunes, gluantes et fétides.
- *Sarsaparilla* lorsque le patient ressent un spasme douloureux en fin de miction avec un besoin de pousser. Il y arrive plus facilement en position debout et ses urines sont troubles et coulent au goutte à goutte. Le patient peut ressentir des frissons en fin de miction.
- *Formica rufa* (4 ou 5 CH) lorsque les urines ont une mauvaise odeur et que l'infection est déclenchée par le froid. Le patient est asthénique et peut souffrir de douleurs rhumatismales. Le froid et le mouvement provoquent une aggravation ; la chaleur, la pression et la friction une amélioration.
- *Pareira brava* lorsque la douleur va de la vessie jusque la racine des cuisses. Le patient est dysurique et doit s'accroupir et pousser pour uriner. Les urines ont une odeur d'ammoniac avec des sédiments rougeâtres. Le patient peut avoir des antécédents de lithiases calciques.
- *Terebinthina* lorsque les urines sont peu abondantes, brunes foncées, sanguinolentes avec une odeur de violette. Souvent, la cystite est associée à une pyélonéphrite.

- Serum anticolibacillaire (8 DH ou 4 CH) pour se défendre contre les bactéries, principalement Escherichia coli.
- Berberis (3 ou 4 CH) qui est un draineur rénal.
- Chelidonium (3 ou 4 CH) qui est un draineur hépatique.
- Solidago (3 et 4 CH) est un draineur du foie, des reins et de la peau.

2. Infection urinaire récidivante

On traite ici différemment selon le terrain du patient. On en retrouve 2 principaux:

- Le Tuberculisme où le patient est asthénique et frileux. On va employer:
 - Pulsatilla lorsque le patient est émotif et affectueux, asthénique et craignant la chaleur. Il urine en décubitus dorsal avec une possible incontinence urinaire avec les émotions. Les brûlures sont présentes avant et après la miction et sont accompagnées de spasmes de la vessie.
 - Sepia officinalis (4 et 9 CH) lorsque le patient est dépressif, irritable, n'aime pas le bruit et a une baisse de libido. Il ressent une pesanteur pelvienne avec atonie, ses urines sont troubles et malodorantes et on a une incontinence nocturne. C'est aussi un draineur hépato-vésiculaire et du petit bassin.
 - Tuberculinum chez un patient maigre, asthénique et agité. Ses mictions sont très fréquentes et douloureuses et l'infection est aggravée par le froid, la station debout et l'exercice. Le grand air permet une amélioration.
- La Sycose, le patient a une inflammation chronique génitale et sue beaucoup, a des diarrhées verdâtres, des verrues et des oedèmes. Sa pathologie est empirée par l'humidité et améliorée par la chaleur sèche. On emploie:
 - Medorrhinum lorsqu'on a une grande nervosité, une agitation avec la sensation que le temps passe lentement. Le patient est constipé et est incontinent urinaire. On a une amélioration en position couchée sur le ventre, à la mer ou la nuit en pensant aux douleurs et une aggravation par l'humidité et l'orage.
 - Thuya occidentalis chez une personne en surpoids avec de la cellulite et des cheveux gras, des sueurs génitales et une tendance aux tumeurs, verrues. La douleur au moment d'uriner est accompagnée d'une sensation de coupures avec des lames de rasoir. Les urines sont troubles, malodorantes et accompagnées d'écoulements génitaux verdâtres. L'aggravation est retrouvée avec l'humidité.

Selon le psychisme du patient, on peut choisir entre 2 souches:

- *Ignatia amara* lorsqu'on a une angoisse perpétuelle avec des symptômes variables, une boule d'angoisse ou des spasmes.
- *Staphysagria* lorsque la cystite est associée à un stress, une frustration avec une grande irritabilité. On l'utilise surtout chez les jeunes femmes en début de vie sexuelle avec des brûlures urétrales intermictionnelles et une sensation de résidu postmictionnel. La patiente a souvent une hypersensibilité génitale.

3. Prostatite

Dans le traitement des prostatites peuvent être associées à un traitement allopathique:

- *Chimaphila umbellata* lorsque le patient a une sensation de balle au périnée.
- *Pulsatilla* lorsque la prostatite est chronique, douloureuse et accompagnée d'une sensation de chaleur périnéale et d'une pollakiurie.
- *Sepia officinalis* lorsque la prostatite est accompagnée d'une infection urinaire chronique avec une sensation d'être assis sur une balle.
- *Silicea* lorsque la prostatite est chronique avec émission de liquide pendant la défécation. On peut retrouver un abcès de la prostate et une émission de pus par l'urètre.

VIII. Oligothérapie¹⁰⁷

VIII. A. Définition et principe¹⁰⁸

Les oligo-éléments sont des éléments traces présents en quantité inférieure au milligramme dans notre organisme¹⁰⁷.

Cotzias a défini en 1967 un oligoélément essentiel selon ces critères¹⁰⁹ :

- Il est présent dans les tissus sains de tous les organismes vivants (universalité).
- Sa concentration tissulaire est constante d'un animal à un autre (homéostasie).
- L'interruption de l'apport provoque des anomalies fonctionnelles ou structurales.
- L'addition de l'élément prévient les anomalies.
- Ces anomalies sont associées à une modification biochimique spécifique qui est prévenue ou corrigée avec l'anomalie clinique observée.

Les oligo-éléments essentiels sont le fer, le zinc, le cuivre, le sélénium, le chrome, le manganèse, le molybdène, le cobalt et l'iode. Il y en a des « peut-être » essentiels: le silicium, le nickel, le vanadium, le lithium, l'étain et l'arsenic. Le fluor est un oligo-élément seulement bénéfique.

L'oligothérapie est une méthode thérapeutique basée sur l'administration des oligo-éléments à faible dose. Ces derniers sont utilisés en prévention d'une carence, pour compenser un déficit ou pour obtenir un effet thérapeutique.

Le docteur Jacques Ménétrier¹⁰⁸ a mis au point l'oligothérapie catalytique, fonctionnelle au milieu du XX^{ème} siècle en regroupant les dysfonctionnements organiques et psychologiques. Il va essayer de traiter les troubles fonctionnels, les dérèglements passagers, sans gravité, extériorisés par des symptômes subjectifs ou objectifs et par l'absence de lésions organiques.

Les oligo-éléments, dans ce cas, vont permettre d'assurer une activité enzymatique et de rétablir un équilibre, de traiter des altérations fonctionnelles.

Il a défini des diathèses qui seront des approches globales et individualisées du patient selon l'étude de son comportement général physique, intellectuel et psychologique, selon ses symptômes fonctionnels et pré-lésionnels et ses évolutions pathologiques.

Chaque diathèse peut être régulée par un ou plusieurs oligo-éléments de base et des oligo-éléments complémentaires.

Il en existe 6:

- Diathèse I: l'allergique ou l'arthritique régulé par le manganèse.
- Diathèse II: l'hyposthénique (qui souffre particulièrement facilement d'infections bactériennes dont des urinaires) régulé par le manganèse et le cuivre.
- Diathèse III: le dystopique ou neuroarthritique régulé par le manganèse et le cobalt.
- Diathèse IV: l'énergique régulé par le cuivre, l'or et l'argent.
- Diathèse V: la désadaptation régulée par le zinc et le cuivre ou le zinc, le nickel et le cobalt.
- Diathèse VI: le syndrome actuel régulé par le cuivre, l'or et l'argent ou le zinc, le nickel et le cobalt.

VIII.B Oligo-éléments utilisés dans le traitement des infections urinaires

1. Manganèse-Cuivre

Cette association sera utilisée dans le cas de la diathèse II, du sujet hyposthénique qui nous concerne ici.

Le cuivre est anti-infectieux et anti-inflammatoire, il inhibe la production des cytokines pro-inflammatoires et peut jouer un rôle dans la production des prostaglandines.

On utilisera le cuivre seul pour ses propriétés anti-infectieuses durant 3 jours puis on passera à l'association manganèse-cuivre ensuite en relais.

2. Zinc

Le zinc permet la synthèse des prostaglandines et des leucotriènes. Il active la phospholipase A2, la lipo-oxygénase et la cyclo-oxygénase et est donc anti-inflammatoire.

Il pourra donc être utilisé dans les infections urinaires pour soulager les patients.

VIII.C Mode d'administration et posologie

Les oligo-éléments doivent être pris à jeun pour avoir une meilleure efficacité et le matin si possible (15 minutes avant le petit déjeuner). Si le patient préfère les prendre le soir, ce sera au moins 2 heures après le repas. En cas d'associations, il faut séparer les prises de 15 à 20 minutes entre chaque élément.

Leur prise se fera en sub-lingual, ce qui permet d'éviter leur dégradation par les sucs gastriques, le passage par le système porte et le métabolisme hépatique.

Le manganèse, lui, ne peut pas être pris plus de 3 fois par semaine car il confère des risques de réaction allergique.

Le cuivre peut être pris 3 à 4 fois par jour.

La durée de traitement doit être assez longue pour avoir une bonne efficacité:

- 10 jours pour le cuivre et le zinc. Leur délai d'action est rapide.
- 3 semaines à 3 mois pour le manganèse.

VIII.D Effets indésirables et interactions médicamenteuses

Il existe très peu d'effets indésirables avec l'oligothérapie.

Le cuivre pourra causer des troubles digestifs et des crampes abdominales. Le manganèse peut exacerber des symptômes allergiques en début de traitement; d'où sa posologie à 3 prises par semaine.

Les contre-indications vont être:

- L'hypersensibilité.
- La grossesse et l'allaitement.
- États lésionnels graves et évolutifs.
- Insuffisances organiques graves.
- Psychoses et névroses structurées.

Il n'existe pas d'interaction avec d'autres thérapeutiques comme l'allopathie sauf pour le zinc qui ne doit pas être associé avec les tétracyclines, les pansements gastriques et les médicaments à base de calcium et de fer (risque de chélation).

Ils peuvent aussi interagir entre eux. Dans notre cas, le cuivre et le zinc vont s'inhiber car ils utilisent les mêmes molécules de transport et ont les mêmes sites d'absorption. Il faudra donc faire attention à ne pas les prendre simultanément.

IX. D-mannose⁶

IX.A Principe

Le d-mannose fait partie du métabolisme humain, il intervient dans la glycolyse des protéines mais n'est pas synthétisé par l'organisme.

Il a une action inhibitrice de l'adhérence bactérienne aux cellules des parois urinaires grâce à ses récepteurs semblables aux récepteurs glycoprotéiniques de l'urothélium.

Le d-mannose peut donc inhiber les mannosides selon la concentration en sucres et donc avoir l'effet anti-adhésif des bactéries. Cet effet sera augmenté selon la configuration de la molécule. De plus, le mannose réduit la formation du biofilm intravésical et empêche les bactéries de résister aux antibiotiques en le créant.

L'effet inhibiteur d'adhésion des bactéries s'explique car les récepteurs des fimbriae de type 1 vont être saturés par le d-mannose et les bactéries, ensuite, ne pourront plus s'y fixer et seront éliminées avec l'urine.

IX.B Etudes ^{6,110,111}

Kranjcec a réalisé une étude en 2014 sur 308 femmes dispersées en 3 groupes durant 6 mois:

- 1 groupe témoin sans traitement.
- 1 groupe de femmes sous nitrofurantoïne (50mg/j).
- 1 groupe de femme sous d-mannose (2g/j).

Ces femmes ayant été traitées contre une infection urinaire par de la ciprofloxacine 500mg 2/jour pendant une semaine.

Il a montré que le risque de récurrence d'infection urinaire était diminué de 45% de la même manière dans le groupe de femmes sous nitrofurantoïne et le groupe de femmes sous d-mannose.

L'avantage du d-mannose est également de provoquer moins d'effets indésirables qu'un antibiotique. En effet, la nitrofurantoïne a provoqué dans 29% des cas des effets secondaires de type diarrhée, nausée, rash cutané, céphalée et brûlures vaginales alors que le d-mannose n'a provoqué que dans 8% des cas des effets secondaires comme de simples épisodes diarrhéiques.

Une étude de 2017 de Vincenzo De Leo a également prouvé l'efficacité du d-mannose en montrant que 97 femmes sur 100 avaient eu une rémission complète ou une diminution des symptômes d'infections urinaires contrairement à un groupe témoin de 100 femmes en en prenant les 10 premiers jours de chaque mois pendant 3 mois.

Nous pouvons donc conclure que le d-mannose est une molécule intéressante dans la prise en charge des infections urinaires récidivantes de par son efficacité mais aussi son faible taux d'effets indésirables.

X. Propolis¹¹²

X.A Principe

La propolis est un nutraceutique, une résine recueillie par les abeilles dans les exsudats et les bourgeons des plantes mélangée à de la cire et des enzymes.



Figure 38: Propolis brute¹¹³

Peu d'études ont été faites pour le moment sur son mode d'action dans les infections urinaires mais elle pourrait potentialiser l'effet d'antibiotiques ainsi que l'effet des proanthocyanidines de type A de la canneberge. Cet effet est causé par les polyphénols comme les flavonoïdes et les acides phénoliques que la propolis contient. Ils permettent d'avoir une activité anti-microbienne directe et de stimuler le système immunitaire de l'organisme.

Au niveau de son action sur les micro-organismes, la propolis interfère sur la perméabilité de la membrane. Elle perturbe le potentiel membranaire et la production d'ATP (Adénosine TriPhosphate, énergie des cellules) et diminue la mobilité bactérienne.

Une étude a démontré en effet que l'association de la canneberge avec la propolis diminuait le nombre de récurrences de cystites après avoir revu avec les patientes leur consommation d'eau.

X.B Etudes

Une étude de 2020 a voulu prouver que la propolis seule pouvait avoir un effet intéressant dans le traitement des infections urinaires.

Jean Philippe Lavigne, Jérémy Ranfaing, Catherine Dunyach-Rémy et Albert Sotto ont étudié son effet sur *Escherichia coli*, la bactérie la plus fréquemment rencontrée dans ces infections. Il ont utilisé la propolis brute car selon ses origines, la

composition chimique de la propolis n'est pas la même et peut avoir une efficacité différente.

Ils ont pu voir que l'association de la propolis avec la ceftriaxone ou l'ofloxacine diminuait la concentration minimale inhibitrice et avait un effet bactéricide synergique. Cependant, cet effet n'a pas été retrouvé en associant la propolis avec la fosfomycine-trométamol, ce qui n'est finalement pas le plus important car ce n'est pas l'antibiotique responsable du plus d'antibiorésistance.

Ils ont aussi montré que la propolis seule avait une activité bactériostatique qui était plus importante selon le temps de contact entre elle et la bactérie.

En conclusion, l'utilisation de la propolis pourrait être intéressante en complément aux traitements antibiotiques autres que la fosfomycine-trométamol ainsi qu'en usage seul pour éviter des récurrences d'infections.

Il existe donc un large choix de traitements naturels pour traiter les infections urinaires à utiliser seuls ou en association aux antibiotiques. Les antibiotiques restent cependant, parfois la seule solution ; nous allons étudier maintenant les lois permettant la prescription de médicaments à Prescription Médicale Obligatoire par les pharmaciens chez les patientes souffrant de cystites aiguës simples.

Partie IV: Dispensation protocolisée de médicaments de Prescription Médicale Obligatoire

Effectivement, il est désormais possible, sous certaines conditions, pour le pharmacien d'officine de prescrire, en respectant un certain protocole et chez une cible de patients particulière, des médicaments de PMO dans certains cas d'infections urinaires. Ce qui permet aux patients de pouvoir se traiter plus rapidement et d'améliorer leur prise en charge médicale.

I. Législation¹¹⁴

I.A LFSS, Loi de Financement de la Sécurité Sociale de 2018¹¹⁵

Cette loi a été publiée au Journal Officiel le 23 décembre 2018 et permet au pharmacien de pouvoir avoir une fonction de pharmacien correspondant. Cette fonction lui permettant de pouvoir participer à une coordination des soins avec les médecins. Lors de l'élaboration de cette loi, la dispensation protocolisée avait déjà été évoquée mais rejetée à cause de la complexité administrative et suite à une opposition de nombreux médecins.

Ainsi, un patient peut désigner un pharmacien d'officine comme correspondant dans le cadre d'un exercice coordonné au sein d'une équipe de soins spécialisés (CPTS), d'un centre de santé ou d'une maison de santé. Ce pharmacien peut donc, à la demande du médecin ou avec son accord renouveler des traitements chroniques et adapter leurs posologies.

Cette loi a donc, malgré tout, permis d'améliorer la fonction de pharmacien prescripteur qui était déjà d'actualité concernant la vaccination anti-grippale ainsi que la contraception d'urgence.

I.B Loi du 24 juillet 2019¹¹⁶

Cette loi est relative à l'organisation et à la transformation du système de santé et s'intègre dans le Plan « Ma santé 2022 » du gouvernement de septembre 2018. Elle permet au gouvernement de procéder, via des ordonnances, à des changements de statut juridique des structures d'exercices coordonné. Ce qui pourrait permettre aux pharmaciens en faisant partie d'améliorer leur collaboration professionnelle avec les autres professions de la santé et d'améliorer leur exercice.

Ainsi, cette loi a généralisé le cadre simplifié du pharmacien correspondant et autorise la dispensation protocolisée par les pharmaciens d'officine de médicaments à PMO pour certaines pathologies, dans le cadre d'un exercice coordonné dans une équipe de soins primaires, une équipe de soins spécialisés, une CPTS, un centre de santé ou une maison de santé.

De par cette loi, l'article L5125-1-1 A¹¹⁷ du Code de la Santé Publique (CSP) a été modifié et précise que les pharmaciens d'officine « Peuvent, dans le cadre de protocoles inscrits dans le cadre d'un exercice coordonné au sein des dispositifs mentionnés aux mêmes articles L. 1411-11-1, L. 1434-12, L. 6323-1 et L. 6323-3, délivrer pour certaines pathologies, et dans le respect des recommandations de la Haute Autorité de santé, des médicaments dont la liste est fixée par arrêté, pris après avis de la Haute Autorité de santé ».

Un décret fixe les conditions d'application et cette disposition est entrée en vigueur le 1er janvier 2020.

Finalement, cette loi a pu inscrire dans le CSP la possibilité pour les pharmaciens d'officine de délivrer des médicaments de PMO dans le cas de certaines pathologies que nous verrons plus tard et dans le respect des recommandations de la HAS selon une liste de médicaments fixée par arrêté après avis de la HAS et dans le cadre de protocoles qui s'inscrivent dans un dispositif d'exercice coordonné ¹¹⁴.

I.C Principe de l'exercice coordonné¹¹⁸

1. Définition

L'exercice coordonné permet de faciliter la prise en charge et l'accès aux soins des patients et de rompre l'isolement des professionnels. En effet, il permet de favoriser les échanges et la coordination entre les confrères et les autres professionnels d'un parcours de soins.

Il permet au pharmacien de renforcer son lien avec les patients et son rôle dans le domaine médical. C'est en effet un interlocuteur du parcours de soin facile d'accès pour les patients. Ces derniers peuvent donc être au centre de l'organisation de leur prise en charge thérapeutique.

Le pharmacien d'officine, de par son rôle au sein d'un exercice coordonné, peut:

- « - Faire valoir sa connaissance experte du médicament,
- Participer à l'élaboration de protocoles de soins,
- Coordonner des parcours de soins.
- Collaborer à des réunions sur la prise en charge de patients dits « complexes ».
- Animer des réunions sur les prescriptions.
- Renforcer son rôle éducatif auprès des patients ».

Ainsi, son rôle dans le processus de soins du patient est renforcé et son exercice reconnu.

2. Structures dédiées à l'exercice coordonné

a. Maison de Santé Pluriprofessionnelle (MSP)

Ces maisons sont des personnalités morales constituées de professionnels médicaux, d'auxiliaires médicaux ou de pharmaciens. Elles assurent des activités de soins sans hébergement de premier recours et participent à des actions de santé publique, de prévention, d'éducation pour la santé et à des actions sociales dans le cadre du projet de santé.

b. Centre de Santé Pluridisciplinaire

Ce sont des structures sanitaires de proximité sans hébergement. Les professionnels de santé y sont salariés et dispensent des soins de premiers et/ou de second recours et y pratiquent des activités de prévention, de diagnostic et de soins (dans le centre ou au domicile du patient).

Ces centres permettent aux protocoles de coopération interprofessionnelle d'être appliqués et permettent une accessibilité et une continuité des soins idéale pour les patients. La coordination des professionnels de santé et des acteurs de soins extérieurs est en effet impérative.

c. Communauté Professionnelle Territoriale de Santé (CPTS)

Elle est composée de professionnels de santé regroupés en une ou plusieurs équipes de soins primaires, d'acteurs assurant des soins de premiers ou de deuxième recours et d'acteurs médico-sociaux et sociaux.

Le Plan « Ma santé 2022 » avait d'ailleurs pour objectif de les favoriser.

d. Equipe de Soins Primaires (ESP)

C'est un ensemble de professionnels de santé constitué autour de médecins généralistes de premier recours. Ces médecins suivent un projet de santé qui veut promulguer la prévention, l'amélioration et la protection de l'état de santé de la population mais également de réduire les inégalités sociales et territoriales de santé.

Ces équipes de soin peuvent prendre forme en tant que centres ou maisons de santé.

I.D Arrêtés du 6 mars 2020 parus au Journal Officiel du 8 mars 2020^{114,119,120}

Ces arrêtés ont permis de préciser les pathologies concernées par la dispensation protocolisée de médicaments de PMO par les pharmaciens:

- La rhinoconjonctivite allergique saisonnière de patients de 15 à 50 ans (renouvellement de traitement).

- L'odynophagie.
- L'éruption cutanée vésiculeuse prurigineuse chez l'enfant de 12 mois à 12 ans.
- La pollakiurie et la brûlure mictionnelle chez la femme de 16 à 65 ans; ce qui nous intéresse dans le cadre de ce travail.

Ainsi, les femmes de 16 à 65 ans souffrant de pollakiurie et de brûlures mictionnelles peuvent se voir dispenser un médicament de PMO par un Infirmier Diplômé d'Etat ou un pharmacien d'officine dans le cadre d'une structure pluri-professionnelle.

Pour se faire, les structures d'emploi ou d'exercice doivent respecter l'article D4011-4 du CSP qui demande la déclaration de la mise en oeuvre d'un protocole national autorisé auprès de l'Agence Régionale de Santé (ARS) via une application en ligne dédiée du site internet du ministère chargé de la santé. De plus, elles doivent déposer pour chaque membre de l'équipe volontaire certaines pièces justificatives: un accord d'engagement daté et signé, une copie de pièce d'identité, le numéro d'enregistrement au tableau ordinal ou fichier professionnel spécifique et son justificatif ainsi qu'une attestation sur l'honneur de l'acquisition des compétences exigées pour la mise en oeuvre du protocole national.

Toute modification relative aux membres de l'équipe de la structure doit être déclarée ainsi que les données relatives aux indicateurs de suivi et toutes données pertinentes.

I.E Décret paru au Journal Officiel du 14 janvier 2021^{114,121}

Ce décret prévoit que des protocoles nationaux de coopération déterminent les conditions de délivrance et de formation préalable des pharmaciens.

Un comité national des coopérations interprofessionnelles a proposé une liste des protocoles à élaborer et à déployer. Leur rédaction est assurée par une équipe de professionnels de santé en concertation avec les Conseils nationaux professionnels des médecins et des pharmaciens. Ces protocoles sont soumis à la HAS avant d'être l'objet d'arrêté des ministres en charge de la santé et de la Sécurité Sociale.

De plus, le médecin traitant doit toujours être informé par le pharmacien d'officine de la délivrance de médicaments dans le respect des délais fixés par les protocoles.

I.F Arrêté du 5 mai 2021 paru au Journal Officiel du 11 mai 2021¹²²

Cet arrêté fixe la liste des pathologies et des médicaments pouvant faire l'objet de la délivrance par les pharmaciens d'officine.

En effet, dans le cadre des pollakiuries et des brûlures mictionnelles non fébriles chez la femme de 16 à 65 ans, toujours en accord avec le médecin généraliste désigné faisant partie de la structure pluri-professionnelle, les pharmaciens peuvent désormais délivrer de la fosfomycine-trométamol per os ainsi que du pivmécillinam per os. Ce qui correspond aux recommandations de première intention dans le traitement de la cystite aiguë simple de la femme jeune.

II. Protocole de coopération dans le cadre d'une structure pluri-professionnelle¹²⁰

Nous allons étudier ici uniquement ce qui concerne la dispensation de médicaments de PMO dans la prise en charge de la pollakiurie et des brûlures mictionnelles des femmes de 18 à 65 ans.

II.A Cadre législatif et mise en place

1. Membres et structure de prise en charge

Dans ce protocole, le médecin généraliste de la structure a le rôle de délégant. Le pharmacien d'officine ou l'infirmier diplômé d'Etat a le rôle de délégué. Si le délégué ne peut pas prendre en charge le patient, le délégant prend le relais.

La prise en charge doit avoir lieu dans un espace de confidentialité ayant un accès direct à des toilettes.

2. Objectifs du protocole

Le pharmacien d'officine ou l'infirmier étant plus rapidement disponible, ce protocole permet une prise en charge plus rapide et de réduire le risque de

complication alors que la démographie médicale est déficitaire. Ensuite, on diminue le recours aux permanences de soins comme les urgences des hôpitaux.

De plus, il a accès au Dossier Médical Partagé (DMP) et au Dossier Pharmaceutique (DP) des patients, faisant partie des structures pluri-professionnelles communes à leur médecin généraliste. Ce qui permet de choisir un traitement adapté avec des algorithmes décisionnels simples et validés. Enfin, tout acte pourra être tracé de par les systèmes d'information partagés dont les professionnels auront une licence nominative.

3. Actes réalisables en dérogation

Les délégués vont pouvoir réaliser un examen clinique et une anamnèse, via une percussion des fosses lombaires ainsi qu'une bandelette urinaire.

Cela permet l'établissement du diagnostic et le choix de l'antibiotique ainsi que sa prescription.

Par défaut, en cas d'allergie, un ECBU peut être prescrit.

4. Références utilisées pour l'élaboration des protocoles

Les sources utilisées pour réaliser les protocoles vont être la SPILF, le Pilly, la HAS, La Société Française de Médecine Générale, le Dictionnaire des résultats de Consultation et la revue Prescrire.

5. Formation des professionnels de santé

Cette formation dure 4 heures et regroupe des médecins délégants et les délégués. Elle est séparée en 2 parties:

- La première est clinique, elle permet aux délégués de savoir reconnaître une cystite simple et de savoir quand envoyer la patiente chez le médecin. De plus, ils apprennent à tout transmettre dans un formulaire informatique qui est intégré dans les dossiers des patients.
- La deuxième est thérapeutique, elle permet aux délégués de savoir quelle molécule prescrire aux patientes.

La formation sera validée par une évaluation des médecins suite à 4 cas pratiques réussis par le délégué 3 mois après la formation puis tous les 6 mois.

II.B Déroutement de l'acte de prise en charge

1. Patients concernés et exclus

Avant toute prise en charge, on vérifie que le patient peut bien bénéficier de ce protocole. Il faut en effet qu'il soit une femme âgée entre 16 et 65 ans et présentant 1 ou plusieurs signes d'apparition récente pouvant faire penser à une cystite:

- Pollakiurie.
- Brûlure mictionnelle.
- Dysurie.
- Impériosité mictionnelle.

Les infections urinaires masculines étant plus à risque de complications, les hommes en sont exclus tout comme les femmes âgées de plus de 65 ans (on ne prend pas en compte les critères de fragilité ici).

De plus, les patients doivent avoir pour médecin traitant le délégant et autoriser l'accès à leur dossier aux délégués, donner leur consentement. Finalement, si le délégué a le moindre doute, il peut diriger la patiente vers son médecin traitant.

Ensuite, le délégué va pratiquer l'interrogatoire et l'examen du dossier médical et exclure les patientes faisant partie de ces situations:

- Grossesse avérée ou possible.
- Signes de troubles digestifs: nausées, vomissements, diarrhées, douleurs abdominales diffuses.
- Signes gynécologiques: leucorrhée, prurit vulvaire ou vaginal.
- Antécédent de 3 cystites sur les 12 derniers mois.
- Antécédents de cystite non complètement résolue dans les 15 derniers jours.
- Antibiothérapie en cours pour une autre pathologie.
- Anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire comme un résidu vésical, un reflux, une lithiase, une tumeur ou un acte urologique récent.
- Immunodépression grave due à une pathologie comme le VIH ou à un traitement médicamenteux, comme une corticothérapie au long cours, un immunosuppresseur ou une chimiothérapie.
- Insuffisance rénale chronique sévère, donc avec une clairance inférieure à 30ml/min.

Si la patiente ne présente pas ces particularités, le délégué peut procéder à l'examen clinique et doit l'exclure si elle présente ces signes:

- Fièvre avec température supérieure à 38°C ou hypothermie avec température inférieure à 36°C.
- Douleur à la percussion d'une fosse lombaire.

2. Information du patient

Le délégué doit informer la patiente sur le protocole qu'il va suivre avant de débiter et donc recueillir son consentement.

Il devra le recueillir une nouvelle fois lors de la prise en charge et notifier l'accord ou le désaccord dans le dossier médical.

3. Diagnostic

Après interrogatoire et anamnèse de la patiente, le délégué peut procéder à l'examen clinique. Il va procéder à une bandelette urinaire, faire l'examen de percussion lombaire et prendre sa température.

Si elle ne présente aucun critère d'exclusion, une bandelette et des symptômes caractéristiques, il va pouvoir procéder à la prescription de l'antibiotique.

4. Prescription

Après avoir procédé à l'interrogatoire puis l'examen, exclu toute nécessité que la patiente doive aller chez son médecin traitant ou ne requiert un autre examen médical, le délégué peut procéder à la prescription de fosfomycine-trométamol 3g en une prise unique ou, en cas d'allergie, à la prescription de pivmécillinam 400mg 2 fois par jour pendant 5 jours.

Si la patiente est allergique à la fosfomycine mais aussi aux beta-lactamines, il pourra prescrire un ECBU à faire en laboratoire d'analyses médicales et diriger la patiente vers son médecin généraliste, le déléguant avec les résultats.

Enfin, il peut aussi prescrire un arrêt de travail de 24 heures si nécessaire.

5. Conseils à donner

Dans tous les cas, et même en cas de bandelette urinaire négative, le délégué doit rappeler aux patients de respecter les RHD pouvant prévenir les infections urinaires et leurs récives que nous avons déjà citées précédemment.

6. Intervention du déléguant

Tout d'abord, ce dernier doit toujours être joignable par téléphone et doit pouvoir pratiquer des téléconsultations si besoin. S'il est absent pour moins de 2 mois, il peut désigner un confrère au délégué. Si c'est pour plus de 2 mois, le protocole ne peut pas avoir lieu.

Il pourra intervenir, et ce, dans les 24 heures si:

- La douleur de la patiente est persistante ou s'aggrave.
- La bandelette urinaire est négative.
- La patiente présente une hématurie persistante après son traitement.
- La patiente est allergique à la fosfomycine et au pivmécillinam après l'exécution d'un ECBU.
- La patiente présente un critère d'exclusion avant le protocole ou s'il y en a un qui apparait secondairement.
- La patiente présente un nouveau symptôme après sa consultation.

7. Partage des informations entre délégués et déléguant, traçabilité

Chaque étape du protocole ainsi que toute information sur la patiente doivent être renseignées dans un logiciel informatique auquel ont accès délégué et déléguant. Une affiche en informera les patients qui pourront ensuite s'y opposer.

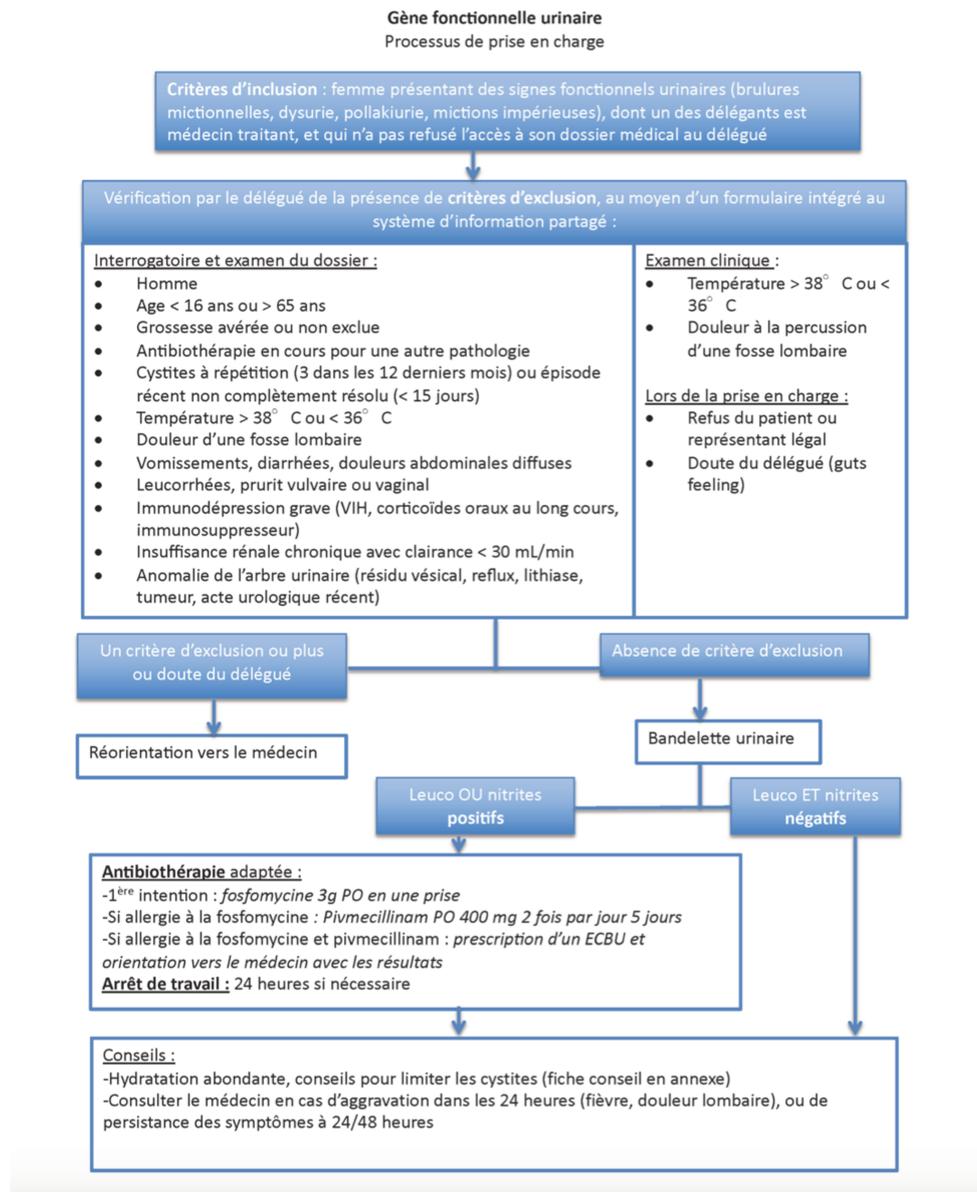


Figure 39: Diagramme de prise en charge dans le protocole¹²⁰

II.C Suivi du protocole

1. Indicateurs

La structure de santé possède un responsable des requêtes informatiques. Il s'occupe de requêter les différents indicateurs de suivi du protocole. Ces derniers sont ensuite analysés en groupe d'analyses de pratiques, donc avec les délégués et les déléguants.

Les indicateurs sont:

- Indicateurs d'activité (nombre de consultations pour cystite simple chez les délégués et délégants, nombre de patientes incluses dans le protocole de coopération).
- Indicateurs de qualité (nombre de reprise par le médecin délégant par rapport au nombre de patientes incluses, nombre de reconsultations, nombre de réunion d'analyse de pratique qui doit être au minimum de 1 par semestre).
- Indicateurs de satisfaction des patientes (nombre de refus par rapport au nombre de patientes incluses, enquête de satisfaction après prise en charge 3 mois après puis 18 mois après puis 33 mois après) comme avec l'étude PRisM par exemple.

Si le nombre d'appel au délégant est supérieur à 50%, si l'enquête de satisfaction révèle un mécontentement ou si plus de 30% des patients se sentent en insécurité, le protocole est stoppé.

2. Evénement indésirable

Différents événements indésirables peuvent arriver et doivent être déclarés. Dans ce cas, une séance d'analyse de la pratique peut être engendrée par les délégants. L'étude PRisM et la grille CADYA peuvent aider à comprendre la survenue des effets indésirables.

L'étude PRisM est une étude de l'effet indésirable basée sur un support d'analyse de l'effet indésirable, un support de suivi de ses actions correctives ainsi qu'un support de compte rendu fourni par un comité de retour d'expérience¹²⁰.

Ces événements peut être:

- Refus du patient.
- Mésinterprétation d'un critère d'exclusion.
- Mauvaise lecture de la bandelette urinaire.
- Erreur de prescription comme la non prise en charge d'une contre-indication.
- Complication urinaire comme une pyélonéphrite ou infectieuse comme un sepsis.
- Demande d'autre prescription.
- Echec du traitement.

Conclusion

Les infections urinaires sont des pathologies très fréquemment rencontrées au comptoir en pharmacie. Elles sont d'origine bactérienne et généralement traitées par antibiothérapie, ce qui en fait l'une des principales cause de prescription d'antibiotiques.

Au fil du temps, ceci a entraîné l'émergence de bactéries antibiorésistantes comme les EBLSE.

De nouvelles thérapeutiques sont apparues et en cours de développement pour diminuer ce risque comme la vaccination, l'oestrogénothérapie ou la kinésithérapie.

De plus, dans le cas de cystites aiguës simples, le pharmacien peut proposer une prise en charge par d'autres alternatives thérapeutiques telles que la phytothérapie, l'aromathérapie, la gemmothérapie, l'oligothérapie, l'usage de probiotiques, de D-Mannose, de propolis. Ce qui peut permettre d'éviter l'usage d'antibiotiques et donc de diminuer le risque d'antibiorésistance.

Ensuite, il doit toujours rappeler les règles hygiéno-diététiques nécessaires pour diminuer le risque de récurrences et permettre une guérison plus rapide.

Enfin, les patientes ont besoin, en cas d'infection urinaire d'une prise en charge la plus rapide possible lorsqu'elles souhaitent un antibiotique ou que les autres alternatives ne suffisent pas. Si elles souffrent d'une cystite aiguë simple, le pharmacien, lorsqu'il fait partie d'une structure spécifique pluridisciplinaire, peut désormais prescrire des médicaments de PMO (la fosfomycine-trométamol ou le pivmécillinam, ces antibiotiques représentant les premières recommandations dans la prise en charge de ces cystites). Ceci permet de les soulager le plus rapidement possible.

Finalement, la dispensation protocolisée est une mesure intéressante pour éviter la survenue de complications causées par une prise en charge trop lente. On peut espérer un jour que cette mesure soit élargie à tout pharmacien en accord avec le médecin généraliste des patientes.

Annexes

Annexe 1 : Compte rendu d'ECBU d'une cystite aigüe simple avec présence de germes de *Proteus mirabilis*, ainsi que son antibiogramme



LABORATOIRE DU CENTRE HOSPITALIER DE BOULOGNE-SUR-MER

Allée Jacques MONOD - BP 609 - 62321 BOULOGNE-SUR-MER
Tel : 03.21.99.30.12 - Fax : 03.21.99.30.09
Biologiste responsable : G. Letizia

J.G. PAUL F. DROUVIN S. VAN AGT R. FRANK L. FORTIN

Dossier N° :	B210503207	Destinataire
Patient(e) :	Mde [REDACTED] F - 26/10/1988 (32 ans)	UF : 1401B- Urgences Dr INTERNE
IPP/ IEP	100922952 / 508226364	
Prélèvement du: 03-05-2021 Enregistré le: 03-05-2021 08:25 Edition le: 07-05-2021 Statut : Compte-rendu complet		



Laboratoire accrédité n°8-3307. Portée disponible sur www.cofrac.fr
Les prestations couvertes par l'accréditation sont signalées par le symbole §

Résultats	Valeurs de référence	Antécédents
Microbiologie		

Antibiothérapie: Absence
Signes cliniques: Non communiqués

EXAMEN CYTO-BACTÉRIOLOGIQUE DES URINES §

Origine: § Urines 2ème jet
Matériel: § Pot stérile + tube avec conservateur

CYTOLOGIE URINAIRE

Hématies: § **20** .10³ /mL (<5)
(Microscopie automatisée à diapositive séquentielle)
Leucocytes: § **625** .10³ /mL (<10)
(Microscopie automatisée à diapositive séquentielle)

Absence de cellules épithéliales pavimenteuses

BACTÉRIOLOGIE URINAIRE

Cultures: § Positives
(Cultures sur milieu urinaire dans les conditions standardisées en rigueur)

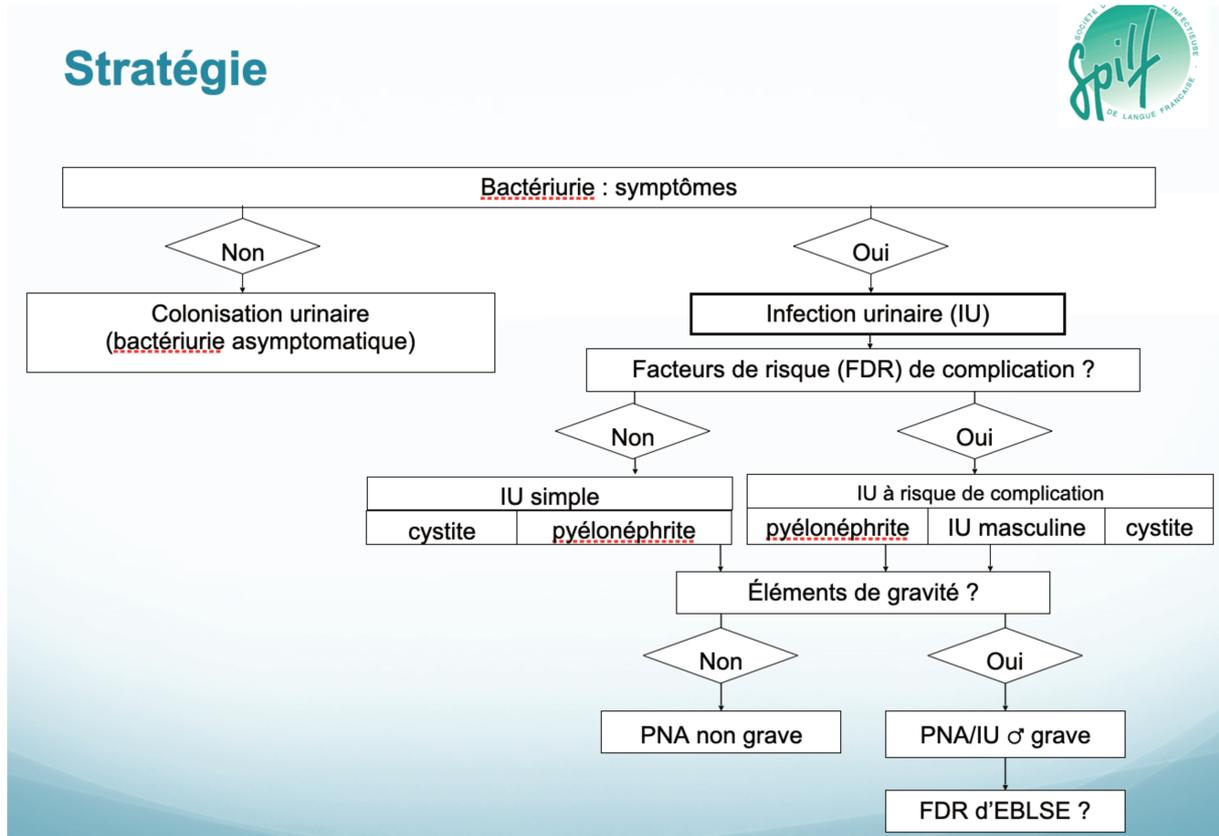
Isolement de § 10⁶ /mL *Proteus mirabilis*
(Contrôle positif par spectrométrie de masse MALDI-TOF - Microflex Biotyper)

Antibiogramme par méthode de diffusion et CMI en milieu liquide

Germe Prélèvement	Proteus mirabilis	
	ECBU	
	Sensibilité	CMI
Beta-lactamines		
Ampicilline (Totapen)	Sensible	-
Amoxicilline (Clamoxyl)	Sensible	-
Amoxicilline + acide clavulanique (Augmentin)	Sensible	-
Ticarcilline (Ticarpén)	Sensible	-
Ticarcilline + acide clavulanique (Claventin)	Sensible	-
Pipéracilline (Pipérilline)	Sensible	-
Pipéracilline + tazobactam (Tazocilline)	Sensible	-
Méccillinam (Selexid)	Sensible	-
Céfalexine (Céfacet)	Sensible	-
Céfixime (Oroken)	Sensible	-
Céfotaxime (Claforan)	Sensible	-
Céfoxitine (Méfoxin)	Sensible	-
Ceftazidime (Fortum)	Sensible	-
Quinolones		
Acide nalidixique (Négram)	Sensible	-
Norfloxacine (Noroxine)	Sensible	-
Ciprofloxacine (Ciflox)	Sensible	-
Ofloxacine (Oflocet)	Sensible	-
Aminosides		
Gentamicine (Gentalline)	Sensible	-
Amikacine (Amiklin)	Sensible	-
Divers		
Fosfomycine (Monuril)	Sensible	-
Nitrofurantoïne (Furadantine)	Résistant	-
Triméthoprim-sulfaméthoxazole (Bactrim)	Sensible	-

Commentaire §

Proteus mirabilis :
Beta-lactamines : Phénotype sauvage (Sensible).



Annexe 3 : Formulaire synthétique de saisie et de prescription inclus au dossier de la patiente dans le cadre de la dispensation protocolisée¹²⁰

DONNES DE L'ANAMNESE:

Accord du patient pour prise en charge : **OUI**

Motif de consultation :

Pollakiurie
Dysurie
Brûlures mictionnelles
Impériosité mictionnelle

Critères d'exclusion :

Homme
Âge < 16 ans Âge > 65 ans
3 épisodes de cystite dans les 12 derniers mois
Antibiothérapie en cours pour une autre pathologie
Un épisode de cystite non complètement résolu dans les 15 derniers jours
Fièvre (T° > 38°C) ou hypothermie (T° < 36°C)
Douleur d'une fosse lombaire
Signes d'appel gynécologique (leucorrhée / prurit vulvaire ou vaginal)
Vomissements / diarrhées/ douleurs abdominales
Grossesse avérée ou non exclue
Toute anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire (résidu vésical, lithiase, tumeur, acte urologique récent)
Immuno-dépression (VIH, chimiothérapie, CSO long cours, traitement immuno-suppresseur)
Insuffisance rénale chronique sévère <30 ml/mn de DFG en CKD-Epi
Doute du délégué (Guts feeling)

Au terme de l'interrogatoire réorientation MG :

oui / non

DONNEES CLINIQUES:

Contrôle de la température :

Mesure

Percussion lombaire :

Indolore
Douleur à droite
Douleur à gauche
Douleur bilatérale

Bandelette urinaire :

Leucocyturie = Négatif / + /++ / +++
Nitrites = Négatif / +
Hématurie = Négatif /Trace / + /++ / +++

Au terme de l'examen,

réorientation vers le MG :

oui / non

DEMARCHE THERAPEUTIQUE :

Traitement symptomatique associé et en cas de cystalgie à BU négative:

- ✓ Hydratation abondante et mictions fréquentes
- ✓ PARACETAMOL

A. ALLERGIE FOSFOMYCINE : NON

Traitement antibiotique en cas de cystalgie avec BU positive :

FOSFOMYCINE TROMETAMOL PO : 3g en 1 prise unique

B. ALLERGIE FOSFOMYCINE : OUI

Traitement antibiotique en cas de cystalgie avec BU positive :

PIVMECILLINAM PO : 400mg 2 fois /jour pendant 5 jours

C. ALLERGIE FOSFOMYCINE/BETA-LACTAMINES ou CI : OUI

Par Laboratoire d'analyses médicales : **ECBU**

Orientation vers le MG avec les résultats

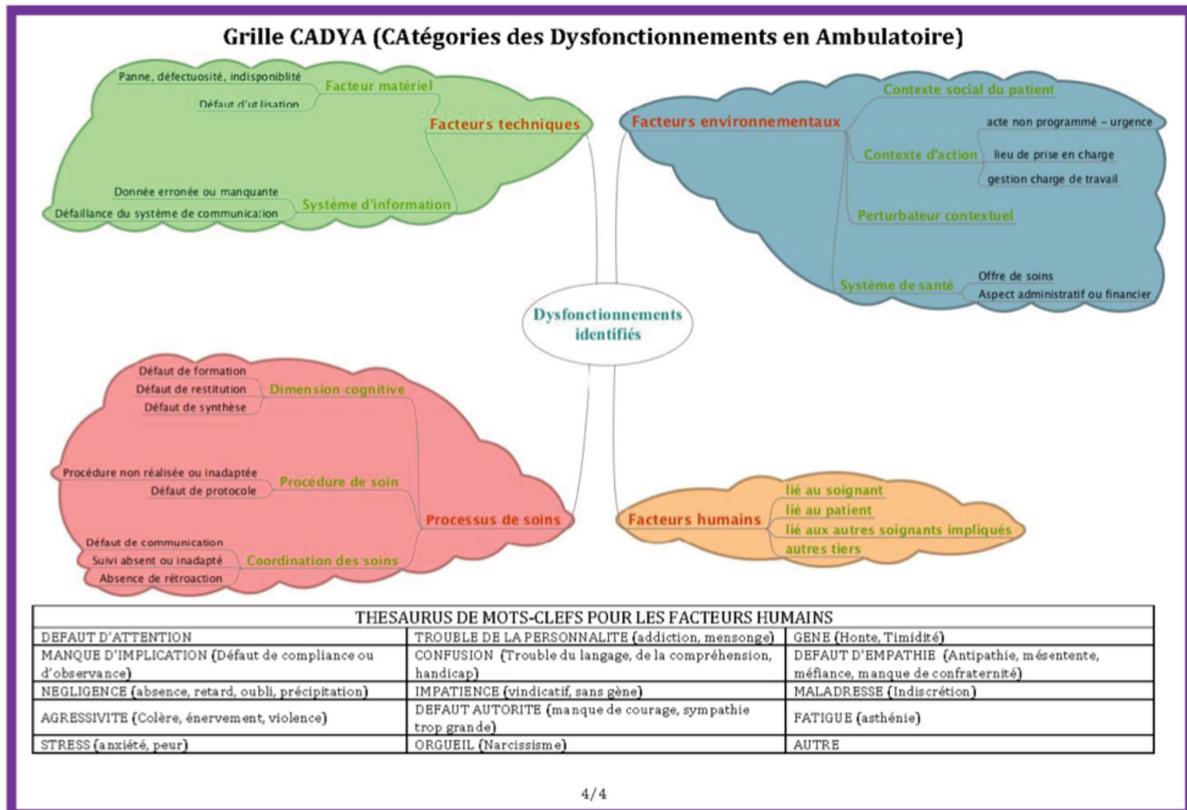
Divers conseils et démarches :

- ✓ Consulter le MG en cas de persistance des symptômes à 48h heures ou en cas de fièvre et/ou de douleur lombaire dans les 24h.
- ✓ Fiche conseils (voir annexe).

Annexe 4 : Tableau des indicateurs de suivi du protocole de dispensation¹²⁰

Type d'indicateur	Libellé de l'indicateur	Objectif quantifié	Numérateur	Dénominateur	Seuil d'alerte (si différent de l'objectif)	Commentaires
Activité	Taux d'inclusion des patients éligibles dans la période d'étude au protocole de coopération	Tendre vers 100 %	Nombre de patients éligibles inclus dans le protocole	Nombre de patients éligibles au protocole		Analyser les causes de refus pour réduire au possible les non inclusions pour refus Le refus initial n'est pas un indicateur de satisfaction
	Taux de consultations déléguées Ou Taux de patients pris en charge par les délégués		Nombre de consultations réalisées par les délégués	Nombre de consultations totales		Objectif à définir Utiliser le plus pertinent : niveau consultations ou niveau patients
Qualité de la prise en charge	Taux de reprises du suivi par le délégant (hors présence d'un critère d'exclusion initial)	Tendre vers 0 %	Nombre de patients sortis secondairement du protocole	Nombre de patients inclus au protocole		La sortie consiste en une reprise du suivi par le délégant suite à la présence d'un critère d'intervention du délégant au cours de la prise en charge excepté la présence initiale d'un critère d'exclusion)
	Taux d'événements indésirables	Tendre vers 0 %	Nombre de patients ayant eu au moins un d'événement indésirable survenu et signal par le délégué	Nombre de patients inclus		Distinguer selon la gravité et selon le type d'événements indésirables : exemple événements liés à la qualité de la prise en charge, vs événements liés au patient vs autres à identifier
	Taux de réunions d'analyse des pratiques	Tendre vers 100%	Nombre de réunions d'analyse des pratiques effectuées/an	Nombre de réunions d'analyse des pratiques prévues/an		Min 1 par trimestre, soit 4 par an
	Délai à la prise en charge déléguée					Indicateur de résultats (accès aux soins) Sa réduction fait partie des objectifs du protocole Fixer un délai attendu et comparer le taux de patients ayant un RDV en respectant ce délai

Suivi	Taux de prescriptions pertinentes d'antibiotiques	Tendre vers 100 %	Nombre de prescriptions d'antibiotiques	Nombre de patientes avec bandelettes urinaires positives		
	Taux de re consultations après inclusion dans le protocole	Tendre vers 0%	Nombre de patients ayant re consulté après inclusion dans le protocole	Nombre de patients inclus		
	Taux de prescriptions d'un ECBU		Nombre de patients ayant eu une prescription d'ECBU	Nombre de patients inclus		L'attendu est 100% des patients avec allergie à la fosfomycine et au pivmecillinam OU le taux estimé de patients ayant ce type d'allergie
Satisfaction	Taux de satisfaction des patients inclus au protocole de coopération	Tendre vers 100%	Nombre de patients inclus ayant répondu « oui » à la question « Etes-vous satisfait de cette prise en charge par l'infirmière »	Nombre de patients inclus au protocole ayant répondu au questionnaire de satisfaction		
	Taux de satisfaction des délégué(e)s	Tendre vers 100%	Nombre de délégués ayant répondu « oui » à la question « Etes-vous satisfait du protocole »	Nombre de délégué(e)s ayant répondu au questionnaire de satisfaction		
	Taux de satisfaction des délégant(e)s	Tendre vers 100%	Nombre de délégants ayant répondu « oui » à la question « Etes-vous satisfait du protocole »	Nombre de délégants ayant répondu au questionnaire de satisfaction		



Bibliographie

1. Elaine Marieb Suzanne Keller. Biologie humaine, Principes d'anatomie et de physiologie,. 12ème.
2. Gray's anatomy.
3. Anatomie fonctionnelle de l'appareil urinaire - [Internet]. microbiologiemedicale.fr. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://microbiologiemedicale.fr/anatomie-appareil-urinaire/>
4. Hile du rein : Définition simple et facile du dictionnaire [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/hile-du-rein/>
5. Pilly E, Épaulard O, Le Berre R, Chirouze C, Collège des universitaires de maladies infectieuses et tropicales (France). ECN.Pilly 2020: maladies infectieuses et tropicales : prépa. ECN, tous les items d'infectiologie. 2019.
6. Julien A. Cystites récidivantes : des moyens de prévention non médicamenteux. Prog En Urol. 1 nov 2017;27(14):823–30.
7. Cystite : symptômes et causes [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/cystite/reconnaitre-cystite>
8. Baldeyrou M, Tattevin P. Infections urinaires. Wwwem-Premiumcomdatatraitestmtm-75352 [Internet]. 21 nov 2017 [cité 17 mai 2021]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.ressources-electroniques.univ-lille.fr/article/1176635/resultatrecherche/4https://>
9. Medicalcul - Score qSOFA ~ Réanimation [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <http://medicalcul.free.fr/qsofa.html>
10. Le Moniteur des pharmacies, 2021, Cahier 2 du n°3361, Les 15 nouvelles molécules à l'officine 2020. 2021;(Cahier n°2 du n°3361).
11. CystiteInterstitielle-FRfrPub10441.pdf [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.orpha.net/data/patho/Pub/fr/CystiteInterstitielle-FRfrPub10441.pdf>
12. Cours [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: http://campus.cerimes.fr/urologie/enseignement/urologie_18/site/html/2_2.html
13. échographie: généralités [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.radiologuesassocies.com/tous-les-examens/echographie/echographie-generalites/>
14. Eric Burggraff. Echographie rénale par les urgentistes [Internet]. 18:35:24 UTC [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://fr.slideshare.net/ericburggraff/echographie-rnale-par-les-urgentistes>
15. scanner pour colique néphrétique / calcul rénal- uro-ct [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: http://www.info-radiologie.ch/uro_ct.php

16. memoire-bakhti-rafix.pdf [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <http://ehpad.org/Bibliotheque/Memoires/memoires-2005-2006/memoire-bakhti-rafix.pdf>
17. Débitmétrie urinaire | Physimed.com [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.physimed.com/accueil-patients/techniques-diagnostiques/debimetrie-urinaire/>
18. Cystoscopie / Urethroscopie - Centre d'urologie Urovar [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://urovar.fr/traitements/examens-traitements-medicaux/275-cystoscopie-urethroscopie>
19. Définition IRM [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.e-cancer.fr/Dictionnaire/I/IRM>
20. Abscess prostatique | IMAGING CONSULT [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <http://imagingconsult.fr/urologie/abces-prostatique/>
21. spilf-comite-referentiels-iu-communautaires-2018.pdf [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <http://manesq.fr/wp-content/uploads/2018/03/spilf-comite-referentiels-iu-communautaires-2018.pdf>
22. FURADANTINE 50 mg géél [Internet]. VIDAL. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/furadantine-50-mg-gel-7235.html>
23. Revue Médicale Suisse - la revue médicale francophone de référence pour la formation continue des médecins. [Internet]. Revmed.ch. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2009/revue-medicale-suisse-197/prise-en-charge-par-le-praticien-des-infections-apres-transplantation-d-organes-solides>
24. Syndrome de la vessie douloureuse : ELMIRON disponible en pharmacie de ville [Internet]. VIDAL. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/25058-syndrome-de-la-vessie-douloureuse-elmiron-disponible-en-pharmacie-de-ville.html>
25. Benoit T, Leguevaque P, Roumiguié M, Beauval JB, Malavaud B, Soulié M, et al. Œstrogénothérapie locale en urologie et pelvi-périnéologie. Revue de littérature. Prog En Urol. 1 sept 2015;25(11):628–35.
26. Monane M, Gurwitz JH, Lipsitz LA, Glynn RJ, Choodnovskiy I, Avorn J. Epidemiologic and diagnostic aspects of bacteriuria: a longitudinal study in older women. J Am Geriatr Soc 1995;43:618—22.
27. Les traitements anti-infectieux non médicamenteux en urologie [Internet]. 2020 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.urofrance.org/base-bibliographique/les-traitements-anti-infectieux-non-medicamenteux-en-urologie>
28. Luthje P, Brauner H, Ramos NL, Ovregaard A, Glaser R, Hirschberg AL, et al. Estrogen supports urothelial defense mechanisms. Sci Transl Med 2013;5:190ra80.
29. Raz R, Stamm WE. A controlled trial of intravaginal estriol in postmenopausal women with recurrent urinary tract infections. N Engl J Med 1993;329:753—6.

30. Eriksen B, randomized A. open, parallel-group study on the preventive effect of an estradiol-releasing vaginal ring (Estring) on recurrent urinary tract infections in postmenopausal women. *Am J Obstet Gynecol* 1999;180:1072—9.
31. Benkaddour et Malbreil - POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE SPÉC.pdf [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <http://thesesante.ups-tlse.fr/2622/1/2019TOU31016-1017.pdf>
32. Editorial: Urinary tract infection vaccines – the ‘burning’ issue [Internet]. *BJUI*. 2019 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.bjuinternational.com/article-of-the-week/editorial-urinary-tract-infection-vaccines-burning-issue/>
33. Prát V, Matousovic K, Horcicková M, Hatala M, Milotová Z. Profylaxe recidivujících mocových infekcí polymikrobiální vakuinou Solco Urovac [Prevention of recurrent urinary infections using Solco Urovac, a polymicrobial vaccine]. *Cas Lek Cesk.* 1989 Aug 25;128(35):1106-9. Czech. PMID: 2605612.
34. Kochiashvili D, Khuskivadze A, Kochiashvili G, Koberidze G, Kvakhajlidze V. Role of the bacterial vaccine Solco-Urovac® in treatment and prevention of recurrent urinary tract infections of bacterial origin. *Georgian Med News.* 2014 Jun;(231):11-6. PMID: 25020163.
35. Brodie et al. - 2020 - A Retrospective Study of Immunotherapy Treatment w.pdf [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.karger.com/Article/Pdf/499248>
36. Essais cliniques sur En bonne santé: ExPEC4V, Placebo - Registre des essais cliniques - ICH GCP [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://ichgcp.net/fr/clinical-trials-registry/NCT03500679>
37. Recommandations pour la pratique clinique bilans et techniques de rééducation périnéosphinctérienne pour le traitement de l'incontinence urinaire chez la femme à l'exclusion des affections neurologiques. *Ann Réadapt Médecine Phys.* mai 2001;44(4):236–42.
38. D. Vital Durant C Le Jeune. Dorosz, Guide pratique des médicaments. 39ème. Maloine; 2020.
39. DOLIPRANE 1000 mg cp [Internet]. VIDAL. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/doliprane-1000-mg-cp-19649.html>
40. ADVIL 400 mg cpr enr [Internet]. VIDAL. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/advil-400-mg-cpr-enr-133746.html>
41. SPASFON LYOC 80 mg lyoph oral [Internet]. VIDAL. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/spasfon-lyoc-80-mg-lyoph-oral-15377.html>
42. Infection urinaire chez la femme [Internet]. *Santé.fr*. 2019 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.sante.fr/infection-urinaire-chez-la-femme>
43. Le Petit Larousse des plantes qui guérissent, 500 plantes et leurs remèdes. Larousse;

44. La phytothérapie dans le traitement des troubles urinaires [Internet]. VIDAL. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/reins-voies-urinaires/infection-urinaire-cystite/phytotherapie-plantes.html>
45. Lorrain Eric. Grand manuel de phytothérapie, Dr Eric Lorrain, Les nouveaux chemins de la santé, DUNOD. Dunod; (Les nouveaux chemins de la santé).
46. European Medicines Agency [Internet]. European Medicines Agency. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ema.europa.eu/en>
47. Hennebelle Thierry. Monographies de photo-aromathérapie emplois et posologies validés ou traditionnels.
48. Hoellinger - 2017 - Prévention des infections urinaires par les plante.pdf [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01932311/document>
49. Canneberge et infections urinaires : état des connaissances scientifiques | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/canneberge-et-infections-urinaires-%C3%A9tat-des-connaissances-scientifiques>
50. Canneberge et infections urinaires | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/canneberge-et-infections-urinaires>
51. Canneberge ou cranberry - Phytothérapie [Internet]. VIDAL. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/canneberge-cranberry.html>
52. NUT2010sa0214.pdf [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2010sa0214.pdf>
53. Manayi A et al, Echinacea purpurea: Pharmacology, phytochemistry and analysis methods, Pharmacie Rev, 2015 Jan-Jun.
54. Anonymous. Echinaceae purpureae herba [Internet]. European Medicines Agency. 2018 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/echinaceae-purpureae-herba>
55. Echinacée, echinacea : conseils d'entretien et de floraison [Internet]. Jardiner Malin : jardinage et recettes de saison. 2020 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.jardiner-malin.fr/fiche/echinacea.html>
56. Anonymous. Myrtilli fructus recens [Internet]. European Medicines Agency. 2018 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/myrtilli-fructus-recens>
57. Anonymous. Myrtilli fructus siccus [Internet]. European Medicines Agency. 2018 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/myrtilli-fructus-siccus>

58. Myrtille : point sur un fruit sauvage qui a bien été domestiqué - Débroussaillez ! [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.debroussaillez.fr/myrtille-point-sur-un-fruit-sauvage-qui-a-bien-ete-domestique/>
59. Anonymous. Uvae ursi folium [Internet]. European Medicines Agency. 2018 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/uvae-ursi-folium>
60. Busserole Raisin d'ours (Arctostaphylos uva-ursi) Plant [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.alsagarden.com/fr/103-busserole-raisin-d-ours-arctostaphylos-uva-ursi-plant.html>
61. Anonymous. Pilosellae herba cum radice [Internet]. European Medicines Agency. 2018 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/pilosellae-herba-cum-radice>
62. Piloselle. In: Wikipédia [Internet]. 2020 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Piloselle&oldid=176176849>
63. Anonymous. Solidaginis virgaureae herba [Internet]. European Medicines Agency. 2018 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/solidaginis-virgaureae-herba>
64. COMMUNITY HERBAL MONOGRAPH ON SOLIDAGO VIRGAUREA L., HERBA. 2008;5.
65. ASSESSMENT REPORT ON SOLIDAGO VIRGAUREA L., HERBA. 2008;31.
66. Verge d'or (Solidago virgaurea) - infections urinaires, calculs, sinusite allergique [Internet]. AltheaProvence. 2018 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.altheaprovence.com/solidage-verge-d-or/>
67. final-assessment-report-orthosiphon-stamineus-benth-folium_en.pdf [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-report/final-assessment-report-orthosiphon-stamineus-benth-folium_en.pdf
68. *Orthosiphon aristatus*. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Orthosiphon_aristatus&oldid=179865153
69. Anonymous. Equiseti herba [Internet]. European Medicines Agency. 2018 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/equiseti-herba>
70. La prêle des champs et les bienfaits reminéralisants de la silice [Internet]. Santé Magazine. 2017 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.santemagazine.fr/medecines-alternatives/approches-naturelles/phytotherapie/la-prele-des-champs-et-les-bienfaits-remineralisants-de-la-silice-172856>
71. Anonymous. Betulae folium [Internet]. European Medicines Agency. 2018 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/betulae-folium>

72. Bouleau commun - *Betula pendula* - Arbres et arbustes d'ornement - Pépinières Meylan Shop [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.meylan.ch/shop/article-betula-pendula-127346-l-fr.html>
73. La bruyère commune préserve les reins et la vessie [Internet]. Plantes et Santé. [cité 21 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.plantes-et-sante.fr/articles/plantes-medicinales/2210-la-bruyere-commune>
74. Arkogélules® Bruyère [Internet]. Arkopharma. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.arkopharma.com/fr-FR/arkogelules-bruyere>
75. *Calluna vulgaris*. In: Wikipédia [Internet]. 2020 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Calluna_vulgaris&oldid=177685597
76. Bernadet Marcel. La phytoaromathérapie pratique. Dangles.
77. Faucon Michel. Traité d'aromathérapie scientifique et médicale les huiles essentielles fondements et aide à la prescription,. Sang de la Terre;
78. Zahalka Jean-Philippe. Dictionnaire complet d'aromathérapie. Dauphins;
79. Sarriette des montagnes (*Satureja montana* L.) | Creapharma [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.creapharma.ch/sarriette-des-montagnes.htm>
80. Huile essentielle ORIGAN COMPACT: l'indispensable - mon-herboristerie [Internet]. Blog - Mon herboristerie. 2014 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.mon-herboristerie.com/blog/origan-compact-huile-essentielle/>
81. Le cannelier de Chine – LES CHRONIQUES MORTES OU VIVES [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://christinerobledo.wordpress.com/2017/07/19/le-cannelier-de-chine/>
82. www.tiria.fr T-. HE à la une : le mandravasarotra (ou saro) [Internet]. Laboratoire Altho. 2019 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://blog.laboratoirealtho.fr/aromatherapie-familiale/he-mandravarotra-ou-saro/>
83. Huile Essentielle Palmarosa antibactérienne, antivirale [Internet]. Crystal & Bien-être. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://crystal-bien-etre.com/defenses-immunitaires/palmarosa-antibacterienne-antivirale-473.html>
84. Thym vulgaire à thymol : Propriétés, indications et recettes [Internet]. Panacea Pharma. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://panacea-pharma.com/guide-utilisation/huile-essentielle-de-thym-vulgaire-a-thymol/>
85. Doctissimo. Tea tree : utilisation et bienfaits de l'huile essentielle d'arbre à thé [Internet]. Doctissimo. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.doctissimo.fr/sante/aromatherapie/guide-huiles-essentielles/huile-essentielle-de-tea-tree-arbre-a-the>
86. Santal. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Santal&oldid=180711340>

87. Bois de rose, laboratoire altho, gers [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.laboratoirealtho.fr/fr/bois-de-rose>
88. *Pinus pinaster*. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Pinus_pinaster&oldid=181764739
89. Docteur Fernando citera di clima Professeur Marcello Nicoletti. Précis de gemmothérapie, fondements scientifiques de la méristémothérapie. Amyris;
90. Arbousier. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Arbousier&oldid=182624778>
91. Genévrier Commun | Vente Forestiers et Résineux | Pépinières Naudet [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.pepinieres-naudet.com/boutique/arbres-resineux/1110-genevrier-commun-3546860010331.html>
92. Airelle rouge. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Airelle_rouge&oldid=180167277
93. Shinefiels H.R, et al. bacterial interference: its effect on nursery-acquired infection with *Staphylococcus aureus*. V. An analysis and interpretation *Am J Dis Child* 1963; 105:683-688.
94. Maibach H.I, Strauss W.G., Shinefiels H.R Bacterial interference: relating to chronic furunculosis in man *Br J Dermatol* 1969; 81 (Suppl. 1): 69+.
95. Andersson P., et al. Persistence of *Escherichia coli* bacteriuria is not determined by bacterial adherence *Infect Immun* 1991; 59 (9): 2915-2921.
96. Roos V., et al. The asymptomatic bacteriuria *Escherichia coli* strain 83972 outcompetes uropathogenic *E. Coli* strains in human urine *Infect Immun* 2006 ; 74 (1): 625-624.
97. Trautner B.W, et al. Coating urinary cathéters with an avirulent strain of *Escherichia coli* as means to establish asymptomatic colonization *Infect Control His Epidemiol* 2007; 28 (1): 92-94.
98. Sunden F., et al. Bacterial interference-is deliberate colonization with *Escherichia coli* 83972 an alternative treatments for patients with recurrent urinary tract infection *Int J Antimicrob Agents* 2006; 28 (Suppl 1): S26-S29.
99. Darouiche R.O., et al. Bacterial interference for prevention of urinary tract infection: a prospective, randomized, placebo-controlled, double-blind pilot trial *Clin Infect Dis* 2005; 41 (10): 1531-1534.
100. Beerepoot M.A., et al *Lacobacilli* vs. Antibiotics to prevent urinary tract infections: a randomized, double-bind, noninferority trial in postmenopausal women *Arch Intern Med* 2012; 172 (9): 704-712.
101. Stapleton A.E., et al. Randomized, placebo-controlled phase 2 trial of a *Lactobacillus crispatus* probiotic given intravaginally for prevention of recurrent urinary tract infection *Infect Dis* 2011; 52 (10): 1212-1217.

102. Un laboratoire à la pointe de la santé dans le monde entier [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.biocodex.fr/fr/>
103. Pinto Richard. Conseil en homéopathie. 4ème. 2017. (Le Moniteur des Pharmacies, pro-officina).
104. Roux-Sitruk Danielle, Quemoun Albert-Claude. Phytothérapie et homéopathie: conseils et associations possibles. 2016. (Le Moniteur des Pharmacies, pro-officina).
105. Horvilleur Alain, Pigeot Charles-André, Rérolle Frédéric. Homéopathie, Connaissances et perspectives. Elsevier Masson; 2012.
106. Cystites aiguës, infections urinaires, et homéopathie [Internet]. Homeophyto. 2020 [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.homeophyto.com/cystites-aigues-et-homeopathie-2>
107. Burdin - OLIGOTHERAPIE ET PERSONNE AGEE INTERET DU CHROME.pdf [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <http://thesesante.ups-tlse.fr/392/1/2014TOU32022.pdf>
108. Douart Jean-Patrice. DOUART Jean-Patrice L'oligothérapie en pathologie fonctionnelle : Données scientifiques et cliniques. Maloine; 1994. 293 p.
109. Saudin F, Gelas P, Boulétreau P. Les oligoéléments en nutrition artificielle. Art et pratique. Ann Fr Anesth Réanimation. 1 janv 1988;7(4):320-32.
110. Kranjcec B, Papes D, Altarac S. D-mannose powder for pro- phylaxis of recurrent urinary tract infections in women: a randomized clinical trial. World J Urol 2014;32:79—84.
111. Evaluation of the effects of a natural dietary supplement with cranberry, noxamicina® and d-mannose in recurrent urinary infections in perimenopausal women - Minerva Ginecologica 2017 August;69(4):336-41 [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www-minervamedica-it.ressources-electroniques.univ-lille.fr/en/journals/minerva-obstetrics-gynecology/article.php?cod=R09Y2017N04A0336>
112. Lavigne J-P, Ranfaing J, Dunyach-Rémy C, Sotto A. Synergistic Effect of Propolis and Antibiotics on Uropathogenic Escherichia coli. Antibiotics. nov 2020;9(11):739.
113. Propolis : propriétés, bienfaits, contre-indications : tout savoir - Top Santé [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.topsante.com/medecines-douces/phytotherapie/propolis>
114. Dispensation sous protocole : les modalités se précisent - Communications - Ordre National des Pharmaciens [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <http://www.ordre.pharmacien.fr/Communications/Les-actualites/Dispensation-sous-protocole-les-modalites-se-precisent#>
115. LOI n° 2017-1836 du 30 décembre 2017 de financement de la sécurité sociale pour 2018 (1). 2017-1836 déc 30, 2017.

116. LOI n° 2019-774 du 24 juillet 2019 relative à l'organisation et à la transformation du système de santé (1) - Légifrance [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFARTI000038821315/#JORFARTI000038821315>
117. Article L5125-1-1 A - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000038886688/
118. Exercice coordonné - Les pharmaciens - Ordre National des Pharmaciens [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <http://www.ordre.pharmacien.fr/Les-pharmaciens/Champs-d-activites/Exercice-coordonne>
119. Sous-section 3 : Procédure de mise en œuvre d'un protocole national (Article D4011-4) - Légifrance [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGIARTI000041618936/#LEGIARTI000041618936>
120. JOE_TEXTE.pdf [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/download/file/VYP54z8IWFIDBW_KiWMmmDj6UFbgHwXsc1xpBHveUmo=/JOE_TEXTE
121. Légifrance - Publications officielles - Journal officiel - JORF n° 0012 du 14/01/2021 [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=406mpfry3_3DDGWjDQ7nxh9hqikdmEBi57ZgwjwYItA=
122. Arrêté du 5 mai 2021 fixant la liste des pathologies et des médicaments pouvant faire l'objet d'une délivrance par les pharmaciens d'officine telle que prévue à l'article L. 5125-1-1 A du code de santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 17 mai 2021]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043490393>
123. Infections urinaires chez l'adulte [Internet]. NEPHROHUG. 2019 [cité 7 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.nephrohug.ch/2019/07/29/infections-urinaires-chez-ladulte/>
124. Score de Glasgow [Internet]. CHUV. [cité 8 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.chuv.ch/fr/chirurgie-viscerale/chv-home/professionnels-de-la-sante/score-de-glasgow>



DEMANDE D'AUTORISATION DE SOUTENANCE

Nom et Prénom de l'étudiant : CARPELIERE Cloé INE : 0905008037N

Date, heure et lieu de soutenance :

Le 02 / 07 / 2021 à 16 h 00 Amphithéâtre ou salle : Cure

Engagement de l'étudiant - Charte de non-plagiat

J'atteste sur l'honneur que tout contenu qui n'est pas explicitement présenté comme une citation est un contenu personnel et original.

Signature de l'étudiant :

Avis du directeur de thèse

Nom : FOLIGNE Prénom : Benoît

- Favorable
 Défavorable

Motif de l'avis défavorable : Rép:



Date : le 31/05/2021

Signature:

Avis du président du jury

Nom : HENNEBELLE Prénom : Thierry

- Favorable
 Défavorable

Motif de l'avis défavorable :

Date : 31/05/2021

Signature:

Décision du Doyen

- Favorable
 Défavorable

Le 02 juin 2021
Le Doyen

B. DÉCAUDIN

NB : La faculté n'entend donner aucune approbation ou improbation aux opinions émises dans les thèses, qui doivent être regardées comme propres à leurs auteurs.

NAV 2020

Université de Lille
FACULTE DE PHARMACIE DE LILLE
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE
Année Universitaire 2020/2021

Nom : CAPPELAERE

Prénom : Cloé

**Titre de la thèse : Prise en charge des infections urinaires à l'officine:
Antibiothérapie, conseils associés et dispensation protocolisée**

**Mots-clés : Infections urinaires, antibiothérapie, dispensation protocolisée,
prises en charges "naturelles"**

Résumé : Les infections urinaires sont le 2^{ème} motif de consultation médicale et touchent particulièrement les femmes. Après avoir revu la physiopathologie de l'appareil urinaire, le diagnostic des différents types d'infections urinaires et leur traitement allopathique, les traitements naturels tels que la phytothérapie, l'aromathérapie, la gémmothérapie, les probiotiques, l'homéopathie, l'oligothérapie, le d-mannose et la propolis vont être étudiés. De plus, de nouveaux types de traitements font leur émergence comme la vaccination, la kinésithérapie et l'oestrogénothérapie. Ces nouvelles thérapeutiques naturelles et allopathiques permettent de diminuer l'antibiorésistance qui fait son émergence depuis quelques années. Enfin, lorsque le traitement par antibiotique est nécessaire ; la prise en charge nécessitant d'être la plus rapide possible ; le pharmacien peut désormais, grâce à la dispensation protocolisée, prescrire les antibiotiques de première intention pour les pollakiuries et brûlures mictionnelles de la femme jeune.

Membres du jury :

Président : Monsieur HENNEBELLE Thierry, Professeur des Universités en Pharmacognosie, Faculté de Pharmacie de l'Université de Lille

Directeur, conseiller de thèse : Monsieur FOLIGNE Benoît, Professeur des Universités en Bactériologie et Virologie, Faculté de Pharmacie de l'Université de Lille

Assesseur : Madame SINGER Elisabeth, Maître de Conférences en Bactériologie et Virologie, Faculté de Pharmacie de l'Université de Lille

Membres extérieurs :

Madame THOREZ Olivia, Pharmacien titulaire, Tourcoing

Madame DEBONNE Virginie, Pharmacien adjoint, Tourcoing