



**HAL**  
open science

## Lithiase urinaire et thermalisme

Jauffray Oliva

► **To cite this version:**

Jauffray Oliva. Lithiase urinaire et thermalisme. Médecine humaine et pathologie. 2019. hal-03298387

**HAL Id: hal-03298387**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298387v1>**

Submitted on 18 Oct 2021

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

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



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

Université de Lorraine

Faculté de Médecine de Nancy

2019

# THÈSE

Pour obtenir le grade de

## DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Par

OLIVA Jauffray

Né le 24 avril 1990 à Marseille

Le 30 Octobre 2019

## LITHIASE URINAIRE ET THERMALISME

### Membres du jury :

Monsieur le Professeur HUBERT J.	Président
Monsieur le Professeur ESCHWEGE P.	Juge
Monsieur le Professeur DI PATRIZIO P.	Juge
Monsieur le Docteur HUBERT N.	Juge
Monsieur le Professeur BOULANGÉ M.	Invité



**Président de l'Université de Lorraine :**  
**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine :**  
**Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyenne**  
**Pr Laure JOLY**

**Asseseurs :**

*Premier cycle* : Dr Julien SCALA-BERTOLA

*Deuxième cycle* : Pr Marie-Reine LOSSER

*Troisième cycle* : Pr Laure JOLY

*SIDES* : Dr Julien BROSEUS

*Formation à la recherche* : Pr Nelly AGRINIER

*Relations Grande Région* : Pr Thomas FUCHS-BUDER

*CUESIM* : Pr Stéphane ZUILY

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie* : Pr Guillaume VOGIN

*Orthophonie* : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES* : Pr Mathias POUSSEL

*International* : Pr Jacques HUBERT

*Vie Facultaire* : Dr Philippe GUERCI

*Président de Conseil Pédagogique* : Pr Louise TYVAERT

*Président du Conseil Scientifique* : Pr Jean-Michel HASCOET

=====

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER –  
Professeur Henry COUDANE

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY -  
Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE -  
Jean-Louis BOUTROY – Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL -  
Claude CHARDOT Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER – Henry COUDANE –  
Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE -  
Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER –  
Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ –  
Simone GILGENKRANTZ -Gilles GROSDIDIER - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET -  
Michèle KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE –  
Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS –  
Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL – Yves MARTINET -  
Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET – Patrick NETTER –  
Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU  
- Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND –  
Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON -  
Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT –  
Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER –  
Denis ZMIROU

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ –  
Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS –  
Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Faiez ZANNAD

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>e</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>e</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### 43<sup>e</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER –  
Professeur Antoine VERGER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD –  
Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY –  
Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

### 44<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur Mathias POUSSEL

#### 3<sup>e</sup> sous-section (*Biologie cellulaire*)

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

#### 4<sup>e</sup> sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

### 45<sup>e</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIÉWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>e</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI –  
Professeur Christian RABAUD

### 46<sup>e</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

#### 4<sup>e</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

### 47<sup>e</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT –  
Professeur Guillaume VOGIN

#### 3<sup>e</sup> sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

#### 4<sup>e</sup> sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

## **48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (*Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire*)**

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER  
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

### **2° sous-section : (*Médecine intensive-réanimation*)**

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

### **3° sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

### **4° sous-section : (*Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie*)**

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

## **49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (*Neurologie*)**

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD –  
Professeur Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

### **2° sous-section : (*Neurochirurgie*)**

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

### **3° sous-section : (*Psychiatrie d'adultes ; addictologie*)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

### **4° sous-section : (*Pédopsychiatrie ; addictologie*)**

Professeur Bernard KABUTH

### **5° sous-section : (*Médecine physique et de réadaptation*)**

Professeur Jean PAYSANT

## **50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (*Rhumatologie*)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLÉ

### **2° sous-section : (*Chirurgie orthopédique et traumatologique*)**

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

### **3° sous-section : (*Dermato-vénéréologie*)**

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

### **4° sous-section : (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

## **51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (*Pneumologie ; addictologie*)**

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

### **2° sous-section : (*Cardiologie*)**

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET –

Professeur Yves JUILLIÈRE

Professeur Nicolas SADOUL

### **3° sous-section : (*Chirurgie thoracique et cardiovasculaire*)**

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

### **4° sous-section : (*Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire*)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

## **52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (*Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie*)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

### **2° sous-section : (*Chirurgie viscérale et digestive*)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD –

Professeure Adeline GERMAIN

### **3° sous-section : (*Néphrologie*)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

### **4° sous-section : (*Urologie*)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

**53° Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)**

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY  
Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

**3° sous-section : (Médecine générale)**

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54° Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET  
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

**2° sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3° sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

**4° sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2° sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

**3° sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61° Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64° Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeure associée Sophie SIEGRIST

Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42° Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON

**2° sous-section : (Histologie, embryologie, et cytogénétique)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

**44° Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE –

Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

**2° sous-section : (Physiologie)**

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

**45° Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>re</sup> sous-section :** (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2° sous-section :** (*Parasitologie et mycologie*)

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46° Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>re</sup> sous-section :** (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

Docteur Arnaud FLORENTIN (stagiaire)

**2° sous-section (*Médecine et Santé au Travail*)**

Docteure Isabelle THAON

**3° sous-section (*Médecine légale et droit de la santé*)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**47° Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>re</sup> sous-section :** (*Hématologie ; transfusion*)

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D'AVENI

**2° sous-section :** (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Docteure Lina BOLOTINE

**3° sous-section :** (*Immunologie*)

Docteure Alice AARNINK (stagiaire)

**4° sous-section :** (*Génétique*)

Docteure Céline BONNET

**48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1° sous-section :** (*Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire*)

Docteur Philippe GUERCI

**2° sous-section :** (*Médecine intensive-réanimation*)

Docteur Antoine KIMMOUN

**3° sous-section :** (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**2° sous-section :** (*Neurochirurgie*)

Docteur Fabien RECH (stagiaire)

**3° sous-section :** (*Psychiatrie d'adultes ; addictologie*)

Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

**50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**4° sous-section :** (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*)

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3° sous-section :** (*Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire*)

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4° sous-section :** (*Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire*)

Docteure Nicla SETTEMBRE

**52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>re</sup> sous-section :** (*Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie*)

Docteur Anthony LOPEZ

**2° sous-section :** (*Chirurgie viscérale et digestive*)

Docteur Cyril PERRENOT

**54° Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**4° sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale)**

Docteure Eva FEIGERLOVA

**5° sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)**

Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)

**55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1° sous-section : (Oto-Rhino-Laryngologie)**

Docteur Patrice GALLET

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**5° Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES**

Monsieur Vincent LHUILLIER

**7° Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES**

Madame Christine DA SILVA-GENEST

**19° Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Joëlle KIVITS

**64° Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

**65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

**66° Section : PHYSIOLOGIE**

Monsieur Nguyen TRAN

**69° Section : NEUROSCIENCES**

Madame Sylvie MULTON

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Docteur Cédric BERBE - Docteure Kénora CHAU

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996) *Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume-Uni)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de Wuhan (CHINE)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (U.S.A)*  
Professeur Martin EXNER (2012)  
*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

# REMERCIEMENTS

**A notre Maître et Président de jury**

**Monsieur le Professeur Jacques Hubert**

*Professeur des Universités et Praticien Hospitalier d'Urologie, CHRU Nancy*

Vous m'avez fait l'honneur de présider cette thèse.

Je vous remercie pour vos précieux conseils et votre enseignement tout au long de mon internat.

Vous avez eu la patience de m'accompagner pour la réalisation de ce travail.

Avec mon plus profond respect.

**A notre Maître et Juge**

**Monsieur le Professeur Pascal ESCHWEGE**

*Professeur des Universités et Praticien Hospitalier d'Urologie, CHRU Nancy*

Vous avez accepté sans hésiter de me faire l'honneur de juger ce travail et je vous en remercie.

Votre dévouement pour notre enseignement est une source de motivation.

Veillez trouver ici l'expression de mon profond respect.

**A notre Maître et juge**

**Monsieur le Professeur Paolo Di Patrizio**

*Professeur des Universités de Médecine Générale*

Vous m'avez fait l'honneur de juger ce travail.

Merci pour votre disponibilité.

Avec mon plus profond respect.

**A notre Maître et invité**

**Monsieur le Professeur BOULANGÉ Michel**

*Professeur Honoraire*

Je vous remercie de me faire l'honneur de juger cette thèse.

Vos connaissances en médecine thermale sont connues de tous et il a été évident de vous inclure dans ce projet.

Avec mon respect le plus sincère.

**A notre Maître et juge**

**Monsieur le Docteur Nicolas HUBERT**

*Chirurgien urologue au centre d'Urologie de Nancy et Praticien attaché au CHU  
Nancy*

De ma première intervention en urologie avec toi jusqu'à aujourd'hui, tu as toujours tenu à transmettre tes connaissances aux plus jeunes.

Je suis fier que tu participes à mon jury.

# SERMENT

« Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque ».

# TABLE DES MATIERES

<b>LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX .....</b>	<b>16</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>17</b>
<b>1. PRÉSENTATION DU SUJET .....</b>	<b>18</b>
1.1. La lithiase urinaire .....	18
1.1.1. Epidémiologie .....	18
1.1.2. Diagnostic de la lithiase .....	19
1.1.2.1. La colique néphrétique .....	19
1.1.2.2. Imagerie.....	20
1.1.2.2.1. L'Abdomen sans préparation (ASP).....	20
1.1.2.2.2. L'échographie des voies urinaires .....	21
1.1.2.2.3. Le scanner abdomino-pelvien .....	22
1.1.3. La prise en charge urologique.....	23
1.1.3.1. Traitement médical .....	23
1.1.3.2. Drainage urinaire.....	24
1.1.3.3. La lithotritie extracorporelle (LEC) .....	24
1.1.3.4. L'urétéroscopie (URS) rigide et souple .....	25
1.1.3.5. La néphrolithotritie per cutanée (NLPC) .....	26
1.1.3.6. Les techniques d'aide à l'élimination des calculs.....	26
1.1.3.6.1. La posturothérapie .....	26
1.1.3.6.2. L'Hydroposturothérapie (HPT) .....	27
1.1.4. Les différents types de calculs et les conséquences sur la prise en charge .....	29
1.1.4.1. Les calculs calciques .....	30
1.1.4.2. Les calculs d'acide urique.....	31
1.1.4.3 Les calculs de phosphate ammoniaco-magnésien (struvite).....	31
1.1.4.4. Les calculs de cystine.....	32
1.2. Le thermalisme .....	32
1.2.1. Historique.....	32

1.2.2. Généralités .....	33
1.2.3. Les orientations thérapeutiques des stations thermales .....	34
1.2.4. Prise en charge des cures thermales .....	35
1.2.4.1. Le forfait de surveillance médicale .....	36
1.2.4.2. Le forfait thermal .....	36
1.2.4.3. Les frais de transport et d'hébergement .....	37
1.2.4.4. Indemnités journalières .....	37
1.2.5. Les soins hydrothermaux .....	38
1.2.6. Les Eaux minérales.....	38
1.2.6.1. Réglementation.....	39
1.2.6.2. Classification.....	40
<b>2. ARTICLE : LITHIASÉ URINAIRE ET THERMALISME .....</b>	<b>42</b>
2.1. Introduction.....	43
2.2. Les stations thermales traitant la pathologie lithiasique .....	44
2.3. Les curistes lithiasiques .....	45
2.4. Déroulement de la cure thermique : .....	47
2.5. Les enjeux du thermalisme pour la lithiasé urinaire .....	48
2.5.1. Le problème non résolu des fragments résiduels : .....	48
2.5.2. La prévention des récives : .....	49
2.6. Apport de la cure thermique pour la pathologie lithiasique .....	50
2.6.1. Hyperdiurèse.....	50
2.6.2. Avantages propres à la composition de l'eau.....	51
2.6.3. Soins thermaux .....	54
2.6.4. Éducation thérapeutique du patient .....	56
2.7. Cout d'une cure thermique pour les affections urinaires et prise en charge .....	58
8. Discussion .....	59
9. Conclusion.....	62
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>63</b>

## LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : Abdomen sans préparation : macrolithiase pyélique gauche et calcul urétéral lombaire gauche.....	21
Figure 2 : Echographie rénale retrouvant une dilatation pyélo-calicielle.....	21
Figure 3 : Scanner abdomino-pelvien non injecté (coupe coronale) dilatation urétérale gauche en amont d'un calcul lombaire .....	23
Figure 4 : Réalisation d'une séance de posturothérapie au centre hospitalier de la Conception Marseille .....	27
Figure 5 : Patient réalisant une séance d'hydroposturothérapie au centre thermal Vittel ....	28
Figure 6 : Schéma du tabouret vibrant inventé par Jean Cottet.....	28
Figure 7 : Carte de France des stations thermales ainsi que leurs orientations.....	34
Figure 8 Pourcentage de curistes traités pour une affection urinaire selon le sexe .....	45
Figure 9 Pourcentage de curistes traités pour une affection urinaire selon l'âge.....	46
Tableau 1 : Composition des principales eaux thermales à orientation urologique .....	53
Tableau 2 : Résultats des études portant sur l'Hydroposturothérapie .....	56

## LISTE DES ABREVIATIONS

ASP : Abdomen sans préparation

CN : Colique néphrétique

CNETh : Conseil National des Exploitants Thermaux

FR : Fragment résiduel

HPT : Hydroposturothérapie

JJ : Sonde double « J »

LEC : Lithotritie extracorporelle

NLPC : Néphrolithotritie percutanée

PNA : Pyélonéphrite aiguë

SF : « Stone Free »

TFR : Tarifs Forfaitaires de Responsabilités

UH : Unité Hounsfield

URS : Urétéroscopie

# 1. PRÉSENTATION DU SUJET

## 1.1. La lithiase urinaire

La lithiase urinaire est une maladie multifactorielle qui correspond à la formation de calculs dans les reins ou les voies urinaires. Le mot lithiase vient du grec « lithos » qui signifie la pierre ; ainsi pendant longtemps la lithiase urinaire était appelée maladie de la pierre en raison de la dureté des calculs qui est similaire à celle de la pierre<sup>1</sup>.

### 1.1.1. Epidémiologie

La maladie lithiasique est une pathologie très ancienne, des calculs rénaux ont été retrouvés chez un homme dans un tombeau égyptien datant de 4400 ans avant J.-C. Elle était, au cours des siècles derniers, liée aux calculs phosphatiques du jeune garçon défavorisé et aux lithiases uriques des hommes adultes riches. Au cours du XX<sup>e</sup> siècle, avec la modification des habitudes alimentaire comme la diminution des apports hydriques ou la progression de la consommation de sel, de sucre et de protéines animales ; la lithiase urinaire est devenue essentiellement une lithiase du haut appareil, formée dans le rein des sujets adultes. Les type des calculs qui prédominent actuellement sont les oxalocalciques mais on note aussi une augmentation des calculs d'acide urique, augmentation en partie liée au diabète et à l'obésité, deux pathologies croissantes dans notre société. Cette maladie doit donc être étudiée dans un environnement donné car celui-ci joue un rôle important.

La lithiase urinaire est une pathologie fréquente avec une prévalence d'environ 10 à 15 % et une incidence de 30/100000 habitant par an en Europe. La prédominance masculine qui était écrasante dans le passé tend à diminuer avec un rapport H/F environ à 2<sup>2</sup>.

En France, l'étude SUVIMAX, débutée en 1994, avait été précédée d'une enquête sur les antécédents médicaux des volontaires enrôlés dans l'étude. Elle révèle que l'âge moyen au premier calcul en France se situe vers 30 ans pour les femmes et 35 chez les hommes. Actuellement, la maladie lithiasique touche environ 2 Millions de personnes et on compte près de 110 000 épisodes de coliques néphrétiques aiguës lithiasiques par an<sup>3</sup> dans notre pays.

### 1.1.2. Diagnostic de la lithiase

Les calculs rénaux peuvent être découverts de manière fortuite lors d'un examen d'imagerie pour une autre indication, en présence d'une hématurie, en particulier à l'effort, sur une insuffisance rénale ou en cas d'infection urinaire mais la circonstance la plus fréquente reste la colique néphrétique.

#### *1.1.2.1. La colique néphrétique*

La colique néphrétique est un phénomène douloureux lombo-abdominal avec parfois une irradiation aux organes génitaux externes qui résulte de la mise en tension des voies excrétrices supérieures causées par une obstruction, quelque qu'en soit la cause, notamment lors de l'enclavement d'un calcul dans l'uretère.

On différencie une colique néphrétique simple d'une colique néphrétique compliquée par 4 critères majeurs :

- La colique néphrétique fébrile
- Chez un patient ayant un rein unique souvent associée à une anurie et une insuffisance rénale
- Une colique néphrétique hyperalgique (résistante aux morphiniques)
- Survenant sur un terrain particulier (grossesse...).

En présence d'un de ces critères, la prise en charge se fera en urgence avec un traitement urologique chirurgical.

#### *1.1.2.2. Imagerie*

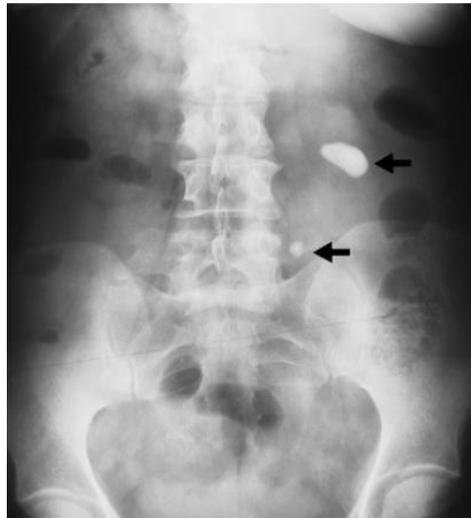
Lors d'une colique néphrétique, le bilan d'imagerie reste primordial puisqu'il apporte plusieurs informations importantes pour le diagnostic positif, étiologique et pour orienter la prise en charge ultérieure.

Les examens ayant une indication pour le diagnostic de la lithiase sont le couple échographie des voies urinaires et un cliché d'abdomen sans préparation (ASP). Mais la référence reste le scanner abdominal sans injection avec une sensibilité et une spécificité proche de 100%<sup>4</sup>.

##### *1.1.2.2.1. L'Abdomen sans préparation (ASP)*

Même si plus de 80 % des calculs sont radio-opaques, ils ne seront pas tous visibles sur un ASP seul. Cela est dû, en plus de la faible tonalité, à la taille. Les petits calculs peuvent être peu visibles en cas d'iléus associé, de superposition avec le squelette osseux ou confondus avec les autres calcifications non calculeuses au niveau pelvien (phlébolithes ou calcifications

artérielles). Ainsi l'ASP seul n'est pas un examen suffisant dans le bilan d'un calcul urinaire ; il doit être associé à une échographie.



*Figure 1 : Abdomen sans préparation : macrolithiase pyélique gauche et calcul urétéral lombaire gauche*

#### 1.1.2.2.2. L'échographie des voies urinaires

C'est est un examen sensible pour évaluer la dilatation des cavités pyélo-calicielles résultant de l'obstruction. Cependant l'origine lithiasique n'est pas toujours retrouvée, notamment en cas de calcul de l'uretère lombaire. Le Doppler permet de rechercher les flux urétéraux, qui en cas d'absence, confirme l'obstacle d'amont.



*Figure 2 : Echographie rénale retrouvant une dilatation pyélo-calicielle*

#### 1.1.2.2.3. Le scanner abdomino-pelvien

L'examen le plus performant en cas de colique néphrétique reste le scanner abdomino-pelvien non injecté dit « low dose ». Il permet de rechercher les signes directs c'est-à-dire la présence d'un calcul hyperdense le long de l'arbre urinaire associé à une œdème péri-urétéral.

On pourra ainsi en apprécier la taille, la localisation, la forme, la présence d'autres calculs et l'étude de leur densité permettant d'orienter la composition des calculs.

On pourra aussi mettre en évidence des signes indirects comme une urétéro-hydronéphrose, une néphromégalie ou une infiltration péri-rénale et/ou péri-urétérale. La présence de signe indirect sans calcul retrouvé nécessite une injection de produit de contraste avec temps tardifs pour s'orienter vers un diagnostic différentiel (obstacle non lithiasique, pyélonéphrite, occlusion vasculaire...). Le scanner a aussi l'avantage de pouvoir éliminer d'autres pathologies non lithiasiques (occlusion artérielle ou veineuse rénales, syndrome de la jonction pyélo-urétérale...) ou non urologiques (sigmoïdite, colique hépatique, torsion d'annexes...).



Figure 3 : Scanner abdomino-pelvien non injecté (coupe coronale) dilatation urétérale gauche en amont d'un calcul lombaire

### 1.1.3. La prise en charge urologique

La prise en charge des calculs urinaires a nettement évolué au cours des quarante dernières années. Si le traitement chirurgical se faisait initialement par voie ouverte avec des lombotomies ou dissociations, réalisées pour l'extraction de calcul rénal ou urétéral, le développement des technologies ainsi que la miniaturisation du matériel ont permis de développer d'autres techniques moins invasives.

#### 1.1.3.1. Traitement médical

La prise en charge d'un calcul enclavé de petite taille (il n'y a pas de valeur précise mais au moins inférieur à 6 mm<sup>5</sup>) repose principalement sur les anti-inflammatoires non stéroïdiens et les antalgiques de paliers adaptés à la douleur<sup>6</sup>.

L'efficacité des alpha bloquants pour faciliter l'expulsion des calculs de l'uretère distal a été suggérée dans plusieurs études<sup>7</sup>.

#### *1.1.3.2. Drainage urinaire*

Le traitement en urgence d'une colique néphrétique compliquée passe par le drainage des urines à l'aide d'une endoprothèse urétérale : la sonde JJ. Elle sera mise en place par voie endoscopique avec un cystoscope. Elle peut aussi être l'étape préalable à un traitement par urétéroscopie pour dilater l'uretère ou pour prévenir d'un éventuel empierrement urétéral après LEC.

#### *1.1.3.3. La lithotritie extracorporelle (LEC)*

Cette technique consiste à fragmenter les calculs urinaires par des ondes acoustiques créées par un générateur externe pour en faciliter l'expulsion. Elle est indiquée en première intention pour les calculs rénaux de moins de 2 cm qui sont radio-opaques mais peut aussi être indiquée pour les calculs urétéraux. Cette technique est contre-indiquée en cas de grossesse, d'infection urinaire, d'obstacle en aval du calcul, d'anévrysme artériel et de trouble de la coagulation. Les résultats d'étude sur la LEC ont démontré que 30 à 75 % des patients se retrouvent sans fragments résiduels suite à ce type de traitement<sup>8</sup>. Les principales complications sont la colique néphrétique post LEC par migration des fragments résiduels, l'hématurie et l'infection urinaire.

#### *1.1.3.4. L'urétéroscopie (URS) rigide et souple*

Elle consiste en l'introduction d'un urétéroscopie par voie rétrograde en suivant les voies naturelles pour aller visualiser le calcul, ce qui participe au diagnostic étiologique du type de calcul. Il s'agira ensuite de le fragmenter à l'aide d'un laser et/ou l'extraire avec une pince à travers un canal opérateur. Cette technique utilise un flux d'irrigation par du sérum physiologique sous pression pour distendre les cavités pyélo-urétérales et avoir une bonne visibilité. Elle permet de traiter les calculs dans toute les localisations sur l'arbre urinaire, en particulier ceux ayant une densité >1000 UH qui seront difficiles à traiter par LEC<sup>9</sup>. Les plus volumineux calculs (>2 cm) vont nécessiter de plusieurs interventions, d'où l'intérêt de privilégier dans cette situation la néphrolithotritie per cutanée (NLPC).

On différencie les urétéroscopes rigides qui permettent de traiter les calculs situés dans l'uretère ; ils sont de calibre fin (7,5 CH) afin d'être le moins traumatiques possible pour ce dernier. Ils possèdent un canal opérateur (5,2 CH) par le biais duquel il est possible de réaliser une fragmentation in situ par lithotripsie balistique et/ou d'extraire un calcul à l'aide d'une pince.

Les urétéroscopes souples sont quant à eux utilisés pour la prise en charge des calculs rénaux, leur flexibilité donne la possibilité d'explorer l'ensemble des calices. Les urétéroscopes souples actuels ont un diamètre d'environ 10Ch au minimum avec un canal opérateur plus petit que pour l'urétéroscopie rigide (3,6 Ch).

Les résultats d'étude sur l'urétéroscopie sont très intéressants et démontrent en post opératoire l'obtention d'un taux de patients « Stone Free » (SF) de plus de 80% ; quelque soit la localisation des calculs<sup>10</sup>.

#### *1.1.3.5. La néphrolithotritie per cutanée (NLPC)*

La NLPC consiste à aller traiter un calcul rénal de grosse taille (>2cm) en ponctionnant les cavités pyélo-calicielles sur un patient en décubitus ventral ou latéral. On réalise ensuite une dilatation de ce trajet afin d'y introduire une gaine qui créera un accès direct dans le rein. L'instrument utilisé pour cette technique est un néphroscope.

Cette méthode permet aussi une analyse visuelle du calcul avant de le fragmenter par laser ou par ultrasons et de l'extraire. Il existe en revanche des risques d'hémorragie et d'infection surtout rénale.

La NLPC représente le traitement de référence pour les calculs coralliformes ou complexes du rein. Le taux de patients SF en post opératoire atteint 85% selon les études<sup>11</sup>.

#### *1.1.3.6. Les techniques d'aide à l'élimination des calculs*

##### *1.1.3.6.1. La posturothérapie*

Il s'agit d'une technique qui associe la mise en position du patient en Trendelenburg à la percussion lombaire. Elle a été étudiée comme traitement adjuvant pour les fragments résiduels après LEC ou URS. Celle-ci est réalisée par un kinésithérapeute qui réalise un vibromassage lombaire sur une table orientable.



*Figure 4 : Réalisation d'une séance de posturothérapie au centre hospitalier de la Conception Marseille*

Les résultats d'une étude sur la posturothérapie à Marseille montrent un taux de patient SF à 2 ans de 34%<sup>12</sup> avec très peu de complications (9%). Cette technique a aussi été utilisée chez l'enfant avec un taux d'élimination de calcul de 64%<sup>13</sup>.

#### 1.1.3.6.2. L'Hydroposturothérapie (HPT)

L'HPT est une autre technique non invasive visant à faciliter l'expulsion des calculs. Elle a été développée dans certaines stations thermales ayant l'agrément pour les affections urinaires comme Vittel ou Capvern. L'HPT associe une hyperdiurèse entraînant une augmentation du flux urinaire, la mise du patient en position de Trendelenburg et la percussion lombaire. Cette dernière est appliquée manuellement au jet d'eau à haute pression, elle provoque des vibrations qui sont transmises aux fragments lithiasiques pour qu'ils soient mobilisés et évacués.



Figure 5 : Patient réalisant une séance d'hydroposturothérapie au centre thermal Vittel

Cet effet positif des vibrations est connu de longue date et avait déjà été proposé dans les années 1970 avec le Tabouret vibrant de Jean Cottet<sup>14</sup>.

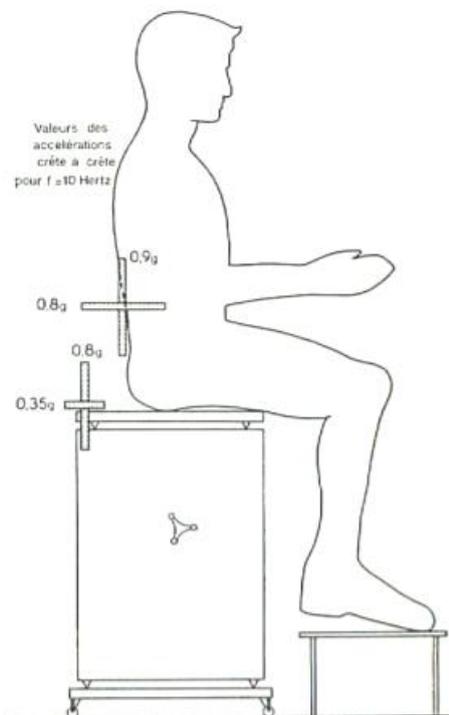


Figure 6 : Schéma du tabouret vibrant inventé par Jean Cottet

#### 1.1.4. Les différents types de calculs et les conséquences sur la prise en charge

La connaissance de la composition des calculs est un élément important dans la lithiase car cela permet d'adapter le traitement et d'éduquer le patient aux différentes mesures à mettre en place pour éviter la récurrence. Plusieurs éléments permettent d'orienter le diagnostic:

- L'interrogatoire et l'examen clinique du patient.

Ils permettent de rechercher d'éventuels troubles alimentaires, des antécédents urologiques et des antécédents médicaux orientant vers un type de calcul (hyperparathyroïdie, diabète...).

- Le bilan métabolique qui comprend en première intention<sup>15</sup> :
  - Un dosage sanguin avec créatinémie, calcémie, glycémie à jeun et uricémie
  - Un recueil des urines de 24h avec volume total, créatininurie, calciurie, natriurie, uricémie et taux d'urée urinaire
  - Un prélèvement des urines du matin pour réaliser une bandelette urinaire, mesurer le pH par pHmétrie, calculer la densité, et doser la cristallurie.
- Le bilan radiologique par scanner qui renseigne sur la présence de malformation anatomique urologique et permet l'analyse de la densité du calcul. Cette densité, exprimée en Unité Hounsfield (UH) oriente sur certains types de calculs (par exemple, les calculs d'acide urique ont une densité plus faible que les autres).
- Lors d'une intervention par urétéroscopie, la visualisation du calcul et son aspect lors d'une coupe au laser permettent eux aussi d'orienter le diagnostic sur le type de calcul<sup>16</sup>.

Le type de calcul sera donné précisément par l'analyse morpho-constitutionnelle d'un calcul expulsé spontanément ou extrait chirurgicalement. Il s'agit d'une analyse du calcul par observation optique (microscopie) complétée par une identification des espèces moléculaires et cristallines (spectrophotométrie infrarouge<sup>17</sup>).

#### 1.1.4.1. Les calculs calciques

Les oxalates de calcium sont les plus fréquents avec plus de 70% des calculs analysés. Ils comprennent :

- Les monohydratés (Whewellite) qui touchent préférentiellement les hommes avec un aspect macroscopique brun et lisse et sont radio-opaques avec une densité élevée (1200-1700 UH et peu sensibles à la LEC). Ces calculs étant oxalo-dépendants les patients devront conserver un apport quotidien en calcium suffisant, soit par la consommation de laitage soit par la sélection d'une eau riche en calcium (Contrex, Hépar...) et réduire les apports en oxalates (chocolat, rhubarbe, oseille, etc.). Un traitement par citrate de potassium peut aussi être efficace sur l'oxalurie si les mesures hygiéno-diététiques ne suffisent pas.
- Les dihydratés (Weddellite) ont plutôt une couleur jaunâtre avec des spiculations mais sont aussi radio opaques (densité : 1000-1450 UH). Ces types de calculs se forment en cas d'hypercalciurie et il convient donc de choisir une eau pauvre en calcium (eaux de source, eaux de distribution ou eaux minérales type Volvic). En cas d'hypercalciurie persistante malgré les mesures diététiques, un traitement par diurétiques thiazidiques a montré son efficacité dans la prévention des récurrences<sup>18</sup>.

Il faudra aussi associer au traitement du calcul un traitement étiologique en cas de lithiase calcique secondaire (hyperparathyroïdie...).

- Les phosphates de calcium (carbapatite hydroxyapatite) se forment dans un pH urinaire alcalin. Ils ont un aspect crayeux, sont opaques en radiographie et denses au scanner (1500-1900 UH).

#### *1.1.4.2. Les calculs d'acide urique*

Ils représentent 10 % des calculs et évoluent dans un pH urinaire acide. Ils sont plus fréquents en cas d'hypertension artérielle, de diabète, d'obésité et chez les personnes âgées. Ils ne sont pas visibles en ASP et ont une densité scanographique plus faible que les autres calculs. Ils peuvent être traités médicalement par alcalinisation des urines<sup>19</sup> grâce à l'apport de bicarbonates (eau de Vichy) ou de citrate de potassium. Le contrôle de l'alcalinisation des urines se fait par un contrôle du pH régulier. La réduction de l'uricurie passe par la réduction des apports alimentaires riches en purines (charcuterie, abats) et en cas d'échec un traitement par allopurinol corrigeant l'hyperuricémie pourra être instauré. En endoscopie on les retrouve de couleur jaune chamois avec une texture lisse.

#### *1.1.4.3 Les calculs de phosphate ammoniaco-magnésien (struvite)*

Ils ne représentent que 1,3%<sup>20</sup> des calculs et sont liés à une infection urinaire à germes uréasiques (*Proteus mirabilis*...). Ces calculs imposent donc un traitement des infections avec une antibiothérapie qui peut être prolongée et surveillance de la « stérilisation » des urines. La consommation d'une eau minérale sulfatée visant à réduire la stase stercorale est indiquée pour ces calculs. Ils évoluent dans un pH urinaire alcalin, ce qui contre indique la consommation d'eaux riches en bicarbonates. Ils sont moyennement visibles à l'ASP mais denses au scanner.

#### 1.1.4.4. Les calculs de cystine

Ce sont des calculs rares (0,9%) qui touchent les patients atteints de cystinurie : maladie héréditaire autosomique récessive qui entraîne un défaut de réabsorption tubulaire de la cystine entraînant sa sursaturation dans les urines (concentrations 20 fois supérieures à la normale). Il y a souvent de nombreux calculs bilatéraux ou des calculs coralliformes. Le pH urinaire est acide avec des calculs peu visibles à l'ASP, denses au scanner et de couleur jaune clair. La cystinurie nécessite des mesures spécifiques : diminution des apports en méthionine, solubilisation de la cystine par l'obtention d'une diurèse importante (3 à 4 l/j) et alcaline (pH supérieur à 7,5).

## 1.2. Le thermalisme

### 1.2.1. Historique

Les bienfaits des cures thermales sont connus depuis l'antiquité, où les romains en pratiquaient souvent dans des thermes situés autour de sources d'eaux chaudes. Les scientifiques de l'époque chantaient déjà les vertus des eaux thermales mais les thermes étaient aussi des lieux d'échange et de détente pour la population.

Ce n'est qu'à la Renaissance, après une longue période d'immobilisme pendant le Moyen-Age, que se développe le premier système d'inspection des établissements thermaux et la législation sur les eaux minérales<sup>21</sup>.

Au XIX<sup>e</sup> siècle, Napoléon III fait connaître aux Français les stations thermales par ses nombreux séjours, notamment au centre thermal de Vichy. Aller en

cure thermale devient une activité à la mode et de nombreux touristes français et étrangers y viennent en villégiature. Les stations thermales s'agrandissent et il s'y construit de grands complexes hôteliers ainsi que des lieux de distraction comme les casinos<sup>22</sup>.

Ce n'est qu'après la Seconde Guerre Mondiale que se met en place, par arrêtés ministériels, le remboursement des cures thermales. Il se développe ainsi un thermalisme plus social et médical que touristique.

Dans les années 90, le thermalisme subit une crise : les curistes se font moins nombreux et les stations sont en déficit. Pour pallier à cette crise, les établissements thermaux vont se moderniser et décident de s'orienter vers la remise en forme et le bien-être pour attirer une nouvelle clientèle.

### 1.2.2. Généralités

L'établissement thermal est caractérisé à l'article R. 1322-52 du Code de Santé Publique comme « établissements qui utilisent sur place ou par adduction directe, pour le traitement interne ou externe des malades, l'eau d'une ou plusieurs sources minérales régulièrement autorisées »<sup>23</sup>.

La médecine thermale correspond aujourd'hui en France à 105 stations thermales réparties sur tout le territoire d'après le Conseil National Exploitants Thermaux (CNETh) (Figure 7)<sup>1</sup>.



Figure 7 : Carte de France des stations thermales ainsi que leurs orientations

En 2018 , près de 600 000 patients ont été traités en cure thermale en France dont la majorité concerne des affections rhumatologiques (79%) suivi par les voies respiratoires (7%) et la phlébologie (3%)<sup>24</sup>.

### 1.2.3. Les orientations thérapeutiques des stations thermales

Douze domaines thérapeutiques ont été validés par la Sécurité Sociale répartis dans les stations thermales françaises :

- Voies respiratoires et pathologies ORL (VR)

- Affections digestives et maladies métaboliques (AD)
- Affections psychosomatiques (PSY)
- Affections urinaires et maladies métaboliques (AU)
- Dermatologie (DER)
- Gynécologie, maladies de l'appareil génital (GYN)
- Maladies cardio-artérielles (MCA)
- Neurologie (NEU)
- Phlébologie (PHL)
- Rhumatologie et séquelles de traumatismes ostéo-articulaires (RH)
- Troubles du développement de l'enfant (TDE)
- Affections des muqueuses bucco-linguales (AMB)

Chacune de ces orientations comprend plusieurs pathologies dont le point commun est leur chronicité.

#### 1.2.4. Prise en charge des cures thermales

Pour le remboursement d'une cure thermale, celle-ci doit être prescrite par le médecin traitant du patient. La pathologie en cause doit faire partie de la liste des orientations thérapeutiques prises en charge par l'Assurance Maladie et l'établissement choisi doit être conventionné par celle-ci.

L'Assurance Maladie prend en charge les frais liés à la cure par le biais de trois forfaits : le forfait de surveillance médicale, le forfait thermal et le forfait des frais de transport et d'hébergement.

#### *1.2.4.1. Le forfait de surveillance médicale*

Le forfait de surveillance médicale comprend la prestation du médecin thermal ainsi que l'ensemble des actes médicaux accomplis pendant la durée de la cure. Ce forfait sera remboursé à hauteur de 70% sur la base d'un tarif fixé à 80€ pour un médecin conventionné. Dans le cas de maladies professionnelles, d'accident du travail ou d'une pathologie entrant dans le cadre d'une Affection de Longue Durée (ALD) le remboursement sera de 100%.

#### *1.2.4.2. Le forfait thermal*

Le forfait thermal concerne les soins réalisés pendant la cure. Le remboursement de ces soins s'élève à 65% des tarifs forfaitaires de responsabilité (TFR). Les 35% restants, ou ticket modérateur, seront soit à la charge du patient, soit pris en charge par sa mutuelle complémentaire. Il existe trois forfaits de soins qui sont proposés au choix du prescripteur, le nombre de soins dans chaque forfait varie selon l'orientation de la cure :

- le forfait n° 1 ne comporte aucune séance de kinésithérapie et correspond au nombre total de séances de soins délivrées durant la cure.

- le forfait n° 2,\* correspond au nombre total de soins devant être délivrés durant la cure, duquel sont soustraites 18 séances d'hydrothérapie, remplacées par 18 séances de kinésithérapie qui sont soit identiques, soit composées de 9 séances de 2 soins de kinésithérapie différents.

- le forfait n° 3, correspond au nombre total de soins devant être délivrés durant la cure, duquel sont soustraites 9 séances d'hydrothérapie, remplacées par 9 séances de kinésithérapie identiques.

#### *1.2.4.3. Les frais de transport et d'hébergement*

Les frais de transports et d'hébergements sont soumis à un plafond des ressources du foyer du patient curiste. Il s'agit des ressources de toutes natures, (même celles non soumises à l'impôt sur le revenu) perçues par le foyer du patient pendant l'année civile précédant la cure. Le plafond fixé est de 14 664,38 euros. Pour les frais de transports, le remboursement se fera sur la base du tarif d'un billet SNCF seconde classe aller/retour remboursé à 65%. Pour le remboursement des frais d'hébergements, il sera de 65% sur la base d'un forfait fixé à 150,01 euros.

Le remboursement à 100% est possible pour :

- Les patients en maladie professionnelle ou accident du travail.
- Les patients en ALD qui sont en cure pour une pathologie ayant entraîné l'ALD et dont la station thermale est à plus de 150 km de leur lieu d'habitation.
- Les patient qui présentent une déficience ou incapacité<sup>25</sup>.

#### *1.2.4.4. Indemnités journalières*

Le curiste peut percevoir des indemnités journalières s'il remplit les conditions d'ouverture de droits et si ses ressources ne dépassent pas le montant du

plafond annuel de la sécurité sociale applicable à la date de la prescription de la cure (40 524€ au 1<sup>er</sup> janvier 2019). Ce plafond est majoré de 50 % (soit 20 262€) pour le conjoint et pour chaque ayant droit à charge (enfant...).

### 1.2.5. Les soins hydrothermaux

Les soins hydrothermaux sont l'utilisation, à visée thérapeutique, des eaux minérales et de leurs dérivés. Chaque station thermale se voit lister un certain nombre de soins qu'elle peut réaliser. On retrouve 8 familles de soins<sup>26</sup> :

- |               |                               |
|---------------|-------------------------------|
| - 1 : boisson | - 5 : vapeurs                 |
| - 2 : bains   | - 6 : soins de kinésithérapie |
| - 3 : douches | - 7 : pratiques médicales     |
| - 4 : boues   | - 8 : soins particuliers      |

Pour chaque famille, il existe des sous parties dans lesquelles tous les soins sont répertoriés. Les soins sont encadrés par la Convention entre l'assurance maladie et les établissements thermaux. Elle leur définit une durée minimum, le matériel nécessaire et les personnes habilitées à prodiguer ce soin.

### 1.2.6. Les Eaux minérales

Historiquement les patients allaient « prendre les eaux », c'est à dire qu'ils allaient en cure dans une station thermale, pour bénéficier des bienfaits de l'eau thermale sur l'organisme.

Ultérieurement, ces eaux minérales ont été disponibles en pharmacie sur ordonnance médicale, permettant aux patients de bénéficier de la qualité de ces eaux à domicile sans avoir à engager les frais d'une cure. Elles pouvaient donc être considérées comme un « alicament ».

Elles sont aujourd'hui en vente libre en grande distribution sans que le consommateur ne soit informé des qualités particulières de ces eaux ou de leurs éventuelles contre-indications. Pourtant, la consommation de certaines d'entre elles devrait être encadrée car leur concentration en ions en grande quantité peut entraîner des troubles ioniques<sup>27</sup>.

#### *1.2.6.1. Réglementation*

Une eau minérale naturelle est une eau microbiologiquement saine, provenant d'une nappe ou d'un gisement souterrain exploité à partir d'une ou plusieurs émergences naturelles ou forcées, constituant la source. Elles ne sont pas soumises à des critères de composition sur le plan physico-chimique, ce qui leur donne la particularité de pouvoir contenir des ions en quantités telles qu'elles peuvent avoir des vertus bénéfiques pour la santé.

Toutes les eaux minérales bénéficient d'une autorisation d'exploitation délivrée par l'Académie Nationale de Médecine<sup>28</sup>.

Leurs caractéristiques doivent avoir été appréciées sur le plan géologique, hydrogéologique, microbiologique et, si nécessaire, pharmacologique, physiologique et clinique, conformément aux dispositions des articles R. 1322-5 et R. 1322-6<sup>29</sup>.

Les constituants physico-chimiques doivent être naturellement présents dans l'eau minérale naturelle et ne pas résulter ni d'une contamination de la source ni d'un ajout.

Une eau minérale naturelle ne doit pas contenir de microorganismes, de parasites ou de toute autre substance constituant un danger pour la santé publique.

Les eaux minérales naturelles peuvent bénéficier d'un traitement visant à éliminer un élément particulier (le fer ou le soufre par exemple) mais selon l'article L 1322 du code de la santé publique « Toute modification notable des caractéristiques de l'eau minérale naturelle ou tout changement notable des conditions d'exploitation de la source doit faire l'objet d'une demande de révision de la reconnaissance ou de l'autorisation d'exploitation<sup>30</sup>. »

#### *1.2.6.2. Classification*

Les eaux minérales naturelles pré-emballées sont classées selon leur minéralisation (résidu sec à 180° C) :

- < 50 mg/L très faiblement minéralisées.
- 50 à 500 mg/L faiblement minéralisées.
- 500 à 1000 mg/L moyennement minéralisées (les plus nombreuses).
- > 1500 mg/L riches en sels minéraux.

Chaque eau minérale est aussi décrite par ses caractéristiques physico-chimiques qui sont:

- La température
- Le pH
- Les ions
- La silice
- Les gaz dissous
- Les dépôts solides et la flore microbienne caractéristique
- La radioactivité

Elles ont l'avantage d'un nom commercial spécifique et d'une composition constante pour chaque source<sup>31</sup>.

## 2. ARTICLE : LITHIASE URINAIRE ET THERMALISME

J. OLIVA<sup>1</sup> , J. HUBERT<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Service d'urologie, Hôpital Brabois adultes, CHRU Nancy ,54511 Vandoeuvre les Nancy France

## 2.1. Introduction

Dans les pays industrialisés, plusieurs études sur la maladie lithiasique ont montré que sa prévalence dans la population générale était en augmentation sur les quarante dernières années<sup>32-34</sup>. Si la prise en charge urologique a beaucoup évolué pendant cette période, les cures thermales peuvent aussi faire partie de la panoplie thérapeutique des patients lithiasiques grâce aux effets bénéfiques des eaux minérales et des soins hydrothermaux.

Initialement, les cures thermales ne concernaient dans la lithiase, que des bains d'eau chaude et une bonne hydratation. En 1738, les médecins thermalistes commencent à étudier les effets de la cure thermique sur les pierres de vessie<sup>35</sup>. On constate ensuite au XX<sup>e</sup> siècle le développement de l'analyse des calculs qui permet de pouvoir adapter l'eau minérale que le patient devra consommer en fonction de sa maladie lithiasique. En 1985, il a aussi été mis au point dans l'établissement thermal de Vittel une technique d'aide à l'élimination des fragments résiduels calciciels inférieur : l'hydroposturothérapie.

La cure thermique à visée urologique est peu (et peut-être insuffisamment) utilisée actuellement. Probablement parce que ses modalités sont encore mal connues des urologues et des médecins traitants. Par ailleurs, il est possible que les médecins thermaux soient insuffisamment formés à la prise en charge de la pathologie lithiasique urinaire.

Ce travail vise à refaire un point sur les enjeux, les apports et indications du thermalisme dans cette pathologie.

## 2.2. Les stations thermales traitant la pathologie lithiasique

En ce qui concerne la maladie lithiasique, elle rentre dans le cadre des « affections urinaires et maladies métaboliques » selon la classification des orientations thérapeutique des stations thermales de la Sécurité sociale.

Neuf établissements thermaux français bénéficient de cette orientation thérapeutique:

- Aulus-les-bains
- Capvern-les-bains
- Châtel-Guyon
- Contrexéville
- Eugénie-les bains
- Évian-les-Bains
- La Preste-les-bains
- Thonon-les-Bains
- Vittel

On note que l'établissement de Vichy, dont l'eau minérale est utilisée pour l'alcalinisation des urines en traitement des calculs d'acide urique et de cystine, ne bénéficie pas de cette orientation thérapeutique.

## 2.3. Les curistes lithiasiques

En 2006, une enquête réalisée auprès des patients ayant séjourné en cure thermale, a montré que les séjours pour des affections urinaires ne concernait que 2% curistes<sup>36</sup>.

Les curistes traitées pour les affections urinaires sont majoritairement des patients souffrant d'une maladie lithiasique (43%) ou d'infections urinaires (43%). Les autres pathologies prises en charges (cystalgie, adénome de prostate...) ne représentent qu'une petite partie de la patientèle (13%)<sup>37</sup>.

L'enquête de 2006 nous renseigne aussi sur le type de patient pris en charge dans ce domaine thérapeutique :

- On peut ainsi remarquer que les patients sont le plus souvent de sexe féminin.

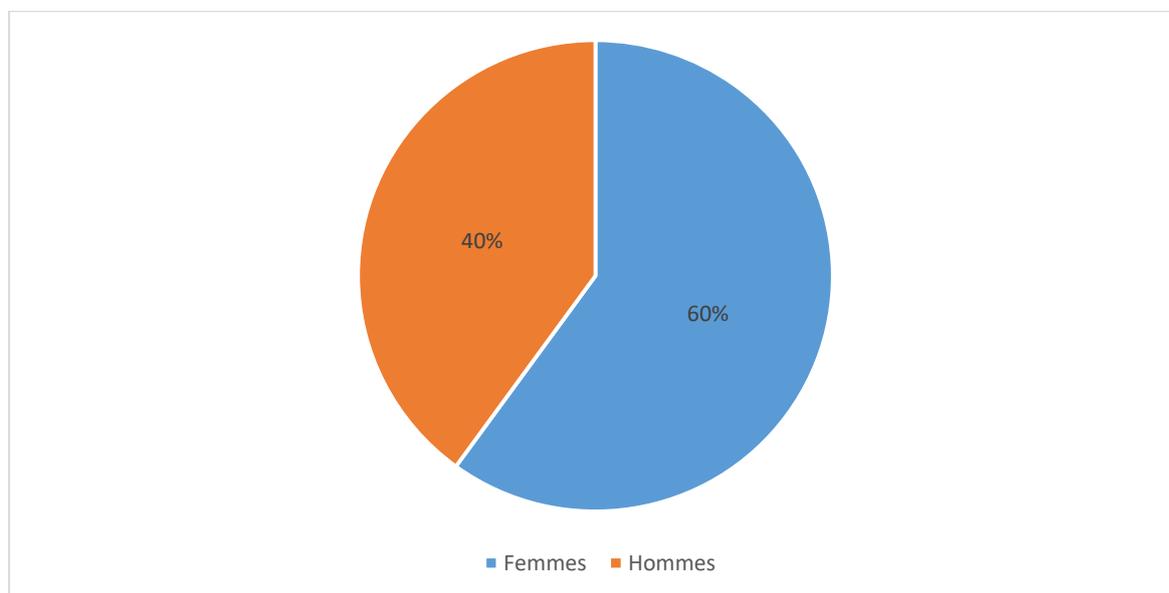


Figure 8 Pourcentage de curiste traités pour une affection urinaire selon le sexe

- On peut aussi voir que la majorité des patients sont âgés de plus de 60 ans.

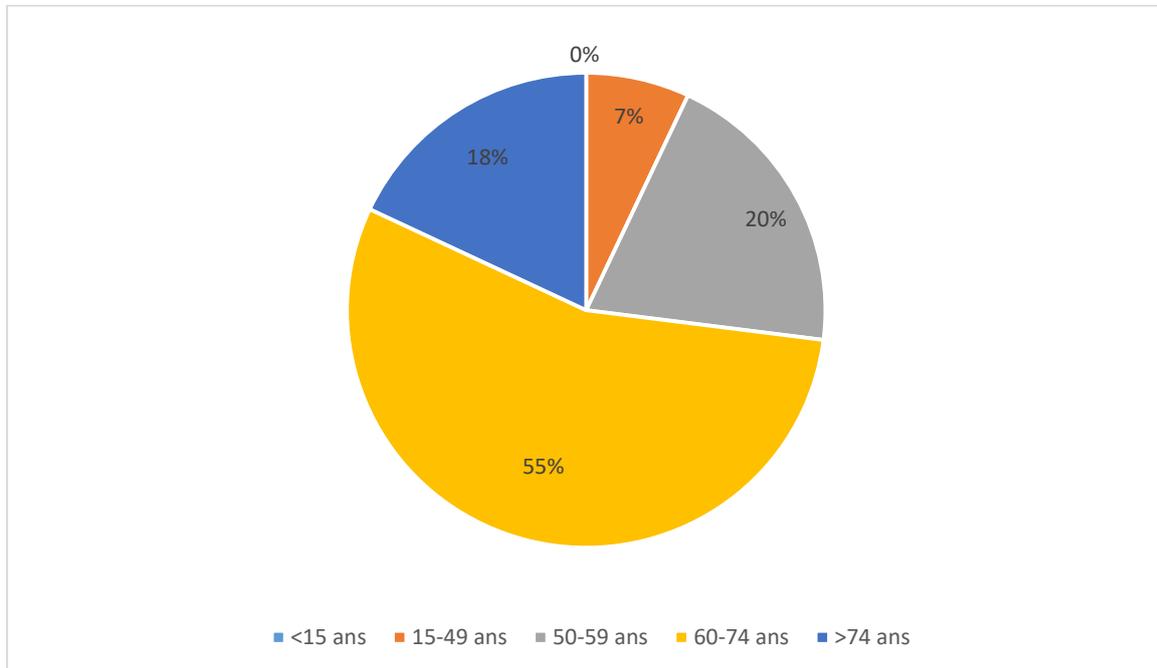


Figure 9 Pourcentage de curistes traités pour une affection urinaire selon l'âge

Nous ne disposons pas à ce jour de chiffre spécifique à la pathologie lithiasique en médecine thermale. Ces résultats contrastent avec les données épidémiologiques de la lithiase, qui touche préférentiellement des hommes jeunes<sup>20</sup>. Cela s'explique par le fait que les infections urinaires, qui comme nous l'avons vu représentent une grande partie des affections urinaires, affectent en majorité des femmes qui sont souvent ménopausées<sup>38</sup>.

## 2.4. Déroulement de la cure thermale :

Le séjour en cure thermale pour une pathologie lithiasique est encadré par 3 consultations auprès du médecin thermal <sup>39</sup>:

- Lors de son arrivée au centre thermal, le patient bénéficie d'une première visite pour mettre au point un programme de soins adapté à l'indication de prise en charge en cure. Il s'agit là pour le médecin de vérifier le type de lithiase afin d'adapter la quantité d'eau qui sera consommée par le patient. C'est aussi un moment privilégié pour discuter avec le patient de ses habitudes en terme de consommation de boisson ou d'alimentation. Il peut ainsi lui réexpliquer les mesures pour prévenir la récurrence de calcul et contrôler le bon apprentissage de la filtration des urines. Par ailleurs, il devra aussi vérifier l'absence de contre-indication à la cure thermale : colique néphrétique ou pyélonéphrite en phase aiguë.
- Le médecin revoit ensuite le patient en consultation au milieu de la cure pour discuter avec lui de la bonne tolérance des soins et de l'observance des mesures mises en place en début de cure.
- En fin de cure, le médecin thermal procède à une dernière consultation pour évaluer les premiers effets de la cure. Il peut ainsi vérifier l'éventuelle expulsion de calcul mais aussi faire le point avec le malade sur des propositions afin de poursuivre la prise en charge au domicile. Il établit une synthèse écrite du séjour du curiste auprès du médecin prescripteur.

## 2.5. Les enjeux du thermalisme pour la lithiase urinaire

### 2.5.1. Le problème non résolu des fragments résiduels :

Après traitement d'une lithiase rénale (par LEC, URS ou NLPC) il peut persister des fragments lithiasiques rénaux résiduels (FR). Il n'existe pas de véritable définition concernant la taille d'un FR mais la plupart des études admettent une taille de 4 mm ou moins<sup>40</sup>.

Concernant l'impact des FR il a été montré que la présence d'un FR entraîne en effet une reprise du processus lithogène dans 45% des cas à 5 ans. De plus, plusieurs études ont suivi l'histoire naturelle de l'évolution des FR après LEC : le risque d'un nouvel évènement lithiasique en cas de FR est d'environ 40 % et le risque d'un traitement chirurgical dans les cinq ans est d'environ 20 %<sup>41,42</sup>.

Sauf cas particuliers, ces fragments n'ont pas d'indication à être traités par une nouvelle intervention<sup>43</sup>. Il faut donc insister sur d'autres moyens de prise en charge ; tel que les mesures hygiéno-diététiques pour diminuer leur progression, pouvant éventuellement associées à un traitement médical et des soins annexes comme l'hydroposturothérapie qui visent à faciliter l'expulsion du calcul.

### 2.5.2. La prévention des récurrences :

Chez un patient ayant déjà un antécédent de maladie lithiasique urinaire, le taux de récurrence urinaire s'élève à près de 50% avec un risque statistique plus élevé les 5 premières années suivant le premier calcul <sup>44</sup>. Pour éviter de nouvelles coliques néphrétiques et une évolution vers l'insuffisance rénale, un des points essentiels de la prise en charge de la lithiase est d'éviter la formation de nouveaux calculs.

La mise en place de mesures dans la prévention secondaire de la lithiase passe d'abord par la connaissance du type de lithiase produite par le patient. Pour cela, il faut réaliser une analyse morpho-constitutionnelle du calcul et une enquête clinique et para clinique réalisée par le médecin prenant en charge la maladie lithiasique. La connaissance du type de calcul induit un traitement étiologique qui comprend quasi-systématiquement une hyperdiurèse, le plus souvent des mesures hygiéno-diététiques mais aussi des traitements médicaux. Pour sa consommation quotidienne, il serait souhaitable que le patient lithiasique soit informé des caractéristiques des différentes eaux de boisson pour savoir lesquelles il doit consommer.

## 2.6. Apport de la cure thermique pour la pathologie lithiasique

La cure thermique dans la pathologie lithiasique est complémentaire de la prise en charge urologique et a pour but :

- De faciliter l'expulsion des petits calculs notamment les fragments résiduels après traitement urologique.
- D'éviter que les calculs existants ne grossissent.
- De prévenir la récurrence de la maladie lithiasique.

Pour parvenir à ces objectifs, le médecin thermal peut utiliser l'hyperdiurèse avec l'eau thermique qui est exploitée dans l'établissement, les mesures annexes visant à favoriser l'élimination des calculs et il profitera de la cure pour poursuivre l'éducation thérapeutique du malade.

### 2.6.1. Hyperdiurèse

La quantité de boisson nécessaire pour atteindre cet objectif est habituellement de l'ordre de 2 litres par 24 heures<sup>45,46</sup>. Elle peut être beaucoup plus élevée chez les sujets travaillant en atmosphère surchauffée ou climatisée, ou ayant une activité physique intense. L'apport de boissons doit être bien réparti sur l'ensemble des 24 heures avec, en particulier, une prise abondante de liquides au moment du coucher et, dans les formes les plus sévères, à l'occasion de tout réveil nocturne.

Pendant la cure, l'absorption hydrique est débutée allongé, le matin à jeun ; elle est poursuivie toute la journée ; le curiste pourra absorber jusqu'à 3 litres d'eau thermique.

Dans les cas de séquelles de LEC les quantités seront plus importantes, pouvant parfois aller jusqu'à 4 litres et elle sera intensifiée (500 ml) 15 à 20 minutes avant les soins hydrothérapeutiques afin d'obtenir un flux urinaire maximal pendant la séance d'agitation mécanique<sup>39</sup>.

### 2.6.2. Avantages propres à la composition de l'eau

Parmi les stations thermales pour les affections urologiques, chacune possède une eau spécifique par sa composition et donc ses effets potentiels<sup>47</sup> (Article R. 1321-80 du Code de la Santé Publique):

- Les eaux calciques (teneur en calcium supérieur à 150mg/l) avec l'eau d'Aulus, de Capvern, de Châtel-Guyon, de Contrexéville, d'Evian et de Vittel. Ces eaux permettent de participer aux apports quotidiens recommandés, notamment chez les patients buvant peu de laitages ou chez les personnes à risques (ostéoporotiques...).
- Les eaux oligominérales (Evian et Thonon) sont faiblement minéralisées (résidu sec à 180° < 500 mg/l). Elles peuvent ainsi être consommées par les patients ayant un régime pauvre en sel pour augmenter la diurèse en prévention d'une récurrence lithiasique ou en cas d'infection urinaire.
- Les eaux magnésiennes (teneur en magnésium supérieur à 50mg/l) dont font partie l'eau de Capvern, Contrex, et Vittel. L'apport en magnésium permettrait de diminuer la cristallisation de l'oxalate de calcium dans les urines et pourrait donc être consommé par les patients souffrant de calculs oxalo-calciques<sup>48</sup>.

- Les eaux sulfatées (teneur en sulfates supérieur à 200 mg/L) permettent d'accélérer le transit et donc de réduire la stase stercorale qui peut favoriser les infections urinaires. Elles trouvent tout leur intérêt chez les patients qui souffrent de calcul d'infection (struvite). On y retrouve les eaux d'Aulus, Capvern, Châtel-Guyon, Contrexéville et Vittel.

- Les eaux bicarbonatées (teneur en bicarbonate supérieur à 600mg/l) comme l'eau de Vichy permettent l'alcalinisation des urines qui est la base du traitement des lithiases uriques qui (avec les rares cystiniques) sont les seules lithiases qu'un traitement médical peut faire fondre; le but recherché est de maintenir le pH urinaire entre 6 et 6,5 (et un pH voisin de 7,5 pour la cystine).

Tableau 1 : Composition des principales eaux thermales à orientation urologique

Nom	Origine	pH	résidu	Anions				Cations			
				Bicarbonates	Chlorures	Nitrates	Sulfates	Calcium	Magnésium	Potassium	Sodium
Aulus	Ariège	7,21	2025,6	507,5	1,5	0,05	1315	507,5	46	1,25	3,4
Capvern	Hautes-Pyrénées	7,7	1190	101	5	<1	1250	396	87	1,4	5,6
Châtel-Guyon	Puy-de-Dôme	6,7	587	332	2,11	2,7	326	685	380	100	926
Contrexéville	Vosges	7,4	2078	377	7	2,9	1121	467	84	3	7
Eugénie-les-bains	Landes	7,5	762	241	74,5	1,6	370	129	41	21,3	78,2
Evian	Haute-Savoie	7,2	309	357	2,20	3,80	10	78	24	1	5
Thonon	Haute Savoie	7,3	346	332	8,20	14	14	103,2	16,1	1,4	5,1
Vichy	Allier	6,8	3325	2569	235	9	138	103	10	66	1172
Vittel	Vosges	7,6	1084	384	8	4,4	400	240	42	1,9	5,9

### 2.6.3. Soins thermaux

Les soins externes pratiqués habituellement en urologie pour la pathologie lithiasique sont<sup>49</sup> :

- Les douches : au jet, pénétrantes localisées ou en immersion en baignoire ou piscine ; elles permettent d'améliorer l'expulsion des résidus calculeux
- Les bains : simples ou avec eaux courantes, ils ont un intérêt sédatif chez les patients qui ont des douleurs rénales.

Parmi ces techniques de soins hydrothermaux, une a été développée et analysée en 1985 au centre thermal de Vittel : l'hydroposturothérapie (HPT) ou « PDI » en anglais (percussion, diuresis, inversion). L'HPT comprend plusieurs effets qui sont pratiqués de manière cumulée pour améliorer leur efficacité. Le sujet est maintenu sur une table basculante qui est inclinée jusqu'à 90° si la position est bien tolérée. La douche dure 3 à 6 min et est appliquée sur la zone du rein à traiter pour transmettre des vibrations aux calculs. Elle est associée à une hyperdiurèse afin d'augmenter le flux urinaire et faciliter ainsi l'évacuation des calculs.

- La posturothérapie permet de lutter contre une caractéristique des FR qui est de s'accumuler préférentiellement dans le calice inférieur (calice « ramasse-miettes ») d'où ils sont plus difficilement évacuables, tant lors d'une chirurgie endoscopique souple que spontanément.

La mise du patient en position de Trendelenburg (tête en bas) rétablit une anatomie favorable à la force gravitationnelle et une sédimentation des fragments vers le pyélon et l'uretère.

Cette position inversée est une technique simple à réaliser, par du personnel formé, sur prescription médicale. Elle a montré son intérêt même si elle était pratiquée seule chez des patients calculeux<sup>12</sup>.

- La percussion lombaire, elle, est appliquée manuellement, par vibromassage ou jet d'eau à haute pression; elle provoque des vibrations qui sont transmises aux fragments lithiasiques pour qu'ils soient mobilisés et évacués.
- Enfin l'hyperdiurèse entraîne une augmentation du flux urinaire, une diminution de la concentration des substances lithogènes dans les urines, mais aussi un effet de chasse sur les résidus lithiasiques et les microcristaux stagnant dans les reins. Cet effet est indépendant de la qualité de l'eau. L'hyperdiurèse est obtenue par une cure de boisson ou à l'administration de diurétique<sup>35</sup>.

Six études ont montré que l'HPT s'est avérée efficace<sup>50-55</sup>: 68% en moyenne d'élimination des calculs avec de meilleurs résultats que les groupe témoins n'incluant pas d'HPT ( 36,5% ). La technique est particulièrement efficace pour les calculs des calices inférieurs avec des résultats acquis dès les premiers jours du traitement. Il est rare que plus de quatre séances soient nécessaires. La nature chimique ne semble pas jouer de rôle dans son efficacité. La technique est bien tolérée et seuls quatre évènements indésirables ont été recensés pour 598 patients.

Tableau 2 : Résultats des études portant sur l'Hydroposturothérapie

Référence	Types d'études	Nombre d'HPT	% Succès HPT	Nombre de session	Anatomie	Complications
<b>Brownlee N et al. 1990</b>	Etude rétrospective	25	88	1 à 6	Calice inférieur	1 douleur thoracique
<b>Kosar A et al. 1999</b>	Essai contrôlé randomisé	51	80	NC	Calice inférieur	
<b>Thomas J et al. 2000</b>	Etude rétrospective	417	68	1-3	Inferieur : 72% Moyen et supérieur 28%	
<b>D'a Honey et al. 2000</b>	Etude rétrospective	11	72	1	Tout calice	1 colique néphrétique
<b>Pace et al. 2001</b>	Essai contrôlé randomisé	35	40	15	Calice inférieur	1 colique néphrétique
<b>Chiong et al. 2005</b>	Essai contrôlé randomisé	59	62,5	4	Calice inférieur	1 hématome sous capsulaire

#### 2.6.4. Éducation thérapeutique du patient

L'éducation thérapeutique du patient (ETP) est une démarche dont l'objectif est, selon le rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé de 1996, « d'aider le patient à acquérir ou maintenir les compétences dont il a besoin pour gérer au mieux sa vie avec une maladie chronique ».

Elle doit faire partie intégrante de la pratique médicale thermale car le milieu thermal est un milieu facilitateur par l'ambiance conditionnée qu'il crée, la disponibilité du patient et la dynamique de groupe<sup>56</sup>.

Cette technique est utilisée en médecine thermale dans de nombreuses pathologies, mais il n'existe pas à ce jour de programme d'éducation thérapeutique pour la pathologie lithiasique urinaire<sup>57</sup>.

La cure thermale serait un moment privilégié pour éduquer le patient lithiasique sur les modalités d'hydratation (volume et répartition sur le nycthémère) et les mesures hygiéno-diététiques à suivre selon la nature de ses calculs. La répétition des conseils médicaux améliore l'observance au traitement et réduit significativement le taux de récurrence<sup>58</sup>.

Ainsi le médecin thermal pourrait participer, avec le médecin traitant et les spécialistes qui prennent en charge le malade, au suivi de la bonne compréhension du malade, son adhésion et son observance au projet thérapeutique à long terme et si besoin contrôler l'efficacité de celui-ci (pH urinaire pour les calculs d'acide urique ou de struvite).

L'éducation du patient est faite par la remise de documents d'informations mais aussi par des programmes d'éducation thérapeutique en passant par des conférences, actions individuelles ou des ateliers collectifs<sup>39</sup>, beaucoup de programmes qu'il reste à créer dans ce domaine.

## 2.7. Cout d'une cure thermale pour les affections urinaires et prise en charge

On retrouve 3 forfaits thermaux pris en charge par la sécurité sociale dans les affections urinaires avec leurs TFR respectifs:

-Forfait 1: 72 soins d'hydrothérapie sans actes kinésithérapiques s'élevant à 482,02€ pour les bénéficiaires de la CMU et 508,26€ pour les autres.

-Forfait 2 : 54 soins d'hydrothérapie + 18 séances de kinésithérapie au tarif de 577,97€ et 609,43€

-Forfait 3 : 63 soins d'hydrothérapie + 9 séances de kinésithérapie à 533,17€ et 562,2€.

La sécurité sociale rembourse ces frais thermaux à hauteur de 65%, le reste peut être pris en charge soit par le patient curiste, soit par sa mutuelle complémentaire.

Pour exemple, un soin d'hydroposturothérapie aux thermes de Vittel est facturé 40€<sup>59</sup>.

## 8. Discussion

La maladie lithiasique est aujourd'hui un problème de santé publique croissant car les enquêtes épidémiologiques montrent une augmentation de sa prévalence. Elle représente aussi un coût estimé à 300 Millions d'euros par an pour notre système de santé<sup>1</sup>.

En parallèle, les techniques de prise en charge des calculs ont beaucoup évolué au cours des trente dernières années avec le développement de la LEC et de l'endo-urologie (URS et NLPC). Ces évolutions ont rendu sa prise en charge moins invasive et ont fait diminuer le nombre de néphrectomie chez les patients récidivistes.

Cependant, ces avancées ne doivent pas conduire à une négligence concernant l'enquête étiologique et les mesures de prévention de la maladie lithiasique. En effet la recherche des facteurs favorisants est l'élément essentiel pour mettre en place un traitement préventif empêchant la récurrence lithiasique et dans les cas les plus sévères, l'altération de la fonction rénale.

Concernant la maladie lithiasique, la cure thermale est un moment privilégié pour prodiguer au curiste des conseils de base comme la filtration des urines, les mesures hygiéno-diététiques et le convaincre de l'importance de la cure de diurèse. Pour cette dernière, il faut surtout privilégier la quantité d'eau qui est absorbée avec un volume d'au moins 2 litres par jour. Toutes les eaux de boisson sont autorisées mais on peut cependant recommander d'éviter de boire toute sa vie des eaux fortement minéralisées (> 1500 mg/L de résidu sec), des eaux sucrées, des eaux contenant un excès de fluor, de sodium ou de sulfates<sup>47</sup>.

La pathologie lithiasique étant une maladie chronique, un des points à développer en cure thermale serait aussi la mise en place de programmes d'éducation thérapeutique comme il en existe dans d'autres pathologies.

Le choix de l'établissement thermal pour une cure de lithiase urinaire se fait aujourd'hui en fonction de la pathologie (affections urinaires et métaboliques dans ce cas) et du lieu de résidence du patient mais le type de calcul n'entre pas en compte dans ce choix. Ainsi les établissements thermaux exploitant une eau calcique devraient être choisis pour les patients ayant une consommation faible en laitage mais évité pour ceux dont les calculs sont calcium-dépendant (Weddellite). L'établissement thermal de Vichy, dont l'eau minérale est reconnue pour son effet d'alcalinisation des urines car elle est très riche en bicarbonates, ne peut en revanche pas être choisi pour les patients souffrant de calculs d'acide urique ou de cystine car cet établissement n'est pas conventionné par l'assurance maladie pour les affections urinaire et métabolique.

Dans l'arsenal thérapeutique concernant l'élimination des calculs, les traitements visant à aider l'élimination spontanée comme la posturothérapie pratiquée par les kinésithérapeutes à Marseille ou l'HPT dans les centres thermaux ont montré qu'ils pourraient avoir une place non négligeable. Il faut néanmoins d'autres publications mettant en évidence leur efficacité. Dans ce sens, l'AFRETh participe à la mise en place de plusieurs études sur les effets de la médecine thermale en urologie.

L'HPT, dont nous avons montré les avantages pour l'expulsion des calculs, n'est pratiquée que dans deux centres thermaux en France traitant les affections urinaires : celui de Vittel et de Capvern (celui de Contrexéville ne le propose plus en soin). Cela limite donc les possibilités de choix pour les médecins généralistes et les urologues qui prescrivent les cures.

Le remboursement par l'Assurance Maladie de cure d'une durée de 18 jours rend par contre difficile la participation, surtout chez les patients actifs déjà pénalisés avec des arrêts de travail pour des épisodes aigus de coliques néphrétiques ou les traitement chirurgicaux des calculs. Certains centres proposent donc de réaliser des cures nocturnes pour les patients actifs qui ne peuvent se libérer en journée. De plus, un autre aspect de la recherche serait de démontrer la possibilité de réaliser des cures plus courtes pour réduire l'absentéisme. Les études sur l'HPT montrent une efficacité même si le nombre de soins est faible :

- Celle de Chiong E. et al. 2005 retrouve d'excellents résultats après une moyenne de 4 séances d'HPT<sup>55</sup>.
- Celle de Thomas J. et al 2000 témoigne d'une élimination de fragments lithiasiques débutant dès le premier jour du traitement, avec un maximum au cours des trois premiers jours<sup>52</sup>.

De plus, une cure plus courte permettrait aussi de réduire son coût.

Toutes ces évolutions ne pourront se faire qu'avec la participation du personnel entrant dans la prise en charge de la lithiase. Urologues et néphrologues devront être mieux sensibilisés aux indications de prise en charge des calculs en médecine thermale ; les médecins thermaux devront, eux, continuer leur implication pour mieux connaître la pathologie lithiasique et adapter pour chaque patient une prise en charge personnalisée.

## 9. Conclusion

Les patients traités en cure thermale pour une affection lithiasique ne représentent qu'une faible minorité par rapport au nombre de séjours en établissement thermal. Ceci est certainement dû à la méconnaissance des indications et des effets des traitements réalisés en cure thermale et à l'absence de programmes thérapeutiques concertés.

La cure de diurèse avec des eaux minérales et les mesures facilitant l'expulsion des calculs comme l'HPT ont pourtant montré leur efficacité comme complément des traitements urologiques modernes. Aussi, l'explication répétée de mesures hygiéno-diététiques adaptées à la pathologie lithiasique permet de prévenir la récurrence.

Ainsi, il faut poursuivre la démonstration scientifique de l'intérêt d'une prise en charge synthétique à l'occasion de la période privilégiée d'une cure thermale. Cette cure permettrait de réunir en un lieu les moyens et compétences nécessaires à une prise en charge globale du patient lithiasique (urologue, néphrologue, diététicienne, kinésithérapeute, biologiste, radiologue...) et participerait à une prise en charge optimisée de ces patients tout en leur faisant acquérir les bonnes habitudes diététiques et d'absorption hydrique.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Daudon M, Traxer O and Jungers P: Lithiase urinaire (2e ed.). Lavoisier; 2012
2. Boyce CJ, Pickhardt P and Lawrence E: Prevalence of urolithiasis in asymptomatic adults: objective determination using low dose noncontrast computerized tomography. -. J Urol. 2010 Mar;183(3):1017-21
3. Daudon M: Épidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France. Ann. Urol. 2005; 39: 209–231
4. Hubert J, Descotes JL and Bellin MF: Imagerie et lithiase urinaire. Prog. Urol. 2003 Avr; 13(15) 993–1021.
5. Chabannes E, Bensalah K, Carpentier, Bringer J.-P, Conort P, Denis E, Dore, Estrade V, Gautier J.-R, Hadjadj H, Hubert J., Hoznek A. , Lechevallier E, P. Meria, P. Mozer, Saussine C, Yonneau L, Traxer O.: Prise en charge urologique des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte. Mise au point du Comité lithiase de l'Association française d'urologie (CLAFU). Aspects généraux. Prog Urol, 2013 Dec; 16(23): 1389-99.
6. Pathan SA, Mitra B, Straney LD, Afzal M., Anjum S.: Delivering safe and effective analgesia for management of renal colic in the emergency department: a double-blind, multigroup, randomised controlled trial. Lancet Lond. Engl. 2016 May; 387: 1999–2007.
7. Dellabella M, Milanese G and Muzzonigro G: Efficacy of Tamsulosin in the Medical Management of Juxtavesical Ureteral Stones. J. Urol. 2003 Dec; 170(6): 2202–5.
8. Carpentier X, Meria P, Bensalah K, E. Chabannes, V. Estrade, E. Denis, L. Yonneau, P. Mozer, H. Hadjadj, A. Hoznek, O. Traxer I: Mise au point sur la prise en charge des calculs du rein en 2013. CLAFU. Prog Urol. 2014 Avr; 24(5): 319–26.
9. Wiesenthal JD, Ghiculete D, D'A Honey RJ, Pace K.T.: Evaluating the importance of mean stone density and skin-to-stone distance in predicting successful shock wave lithotripsy of renal and ureteric calculi. Urol. Res. 2010 Aug; 38 (4): 307–13.

10. Lechevallier E., Saussine C. , Traxer O.: Urétroscopie pour calcul du haut appareil urinaire. Prog Urol, 2008 Dec; 18(12): 912-16.
11. Saussine C, Lechevallier E., Traxer O.: La néphrolithotomie percutanée : technique, résultats, complications actuels. Prog Urol, 2008 Dec ; 18 (12): 886-90.
12. Di Crocco E.: Posturothérapie : résultats monocentrique à 2ans dans le traitement des calculs caliciels de moins de 5mm. Prog Urol, 2015 Nov, 13 (25): 787-88
13. A. Faure, E. Dicrocco , G. Hery, R. Boissier, L. Bienvenu, S. Thirakul, P. Maffei N. Panait, G. Karsenty, T. Merrot, P. Alessandrini, J.-M. Guys, E. Lechevallier: Postural therapy for renal stones in children: A Rolling Stones procedure. J. Pediatr. Urol. 2016 Apr, 2 (19) 125-27
14. Cottet J: Cure de diurèse et traitement des calculs urétéraux ayant un diamètre urologique supérieur à 4 mm. Presse Therm. Clim. 1979 Mar; 116 (1), 6-8
15. J.-P. Haymann, M. Daudon, M. Normand, A. Hoznek, P. Meria, O. Traxer: Bilan métabolique et prise en charge médicale de la lithiase : une mise au point du CLAFU. Prog Urol, 2014 Jan; 1 (24), 9-12.
16. Estrade V, Daudon M, Traxer O, Méria P. I: Pourquoi l'urologue doit savoir reconnaître un calcul et comment faire ? Les bases de la reconnaissance endoscopique. Prog. FMC 2017 Juin; 2 (27):26-27.
17. Daudon M: Pourquoi et comment analyser un calcul urinaire ? Progrès FMC, 2007 Jan; 17 (4): 2-6
18. Brocks P, Dahl C, Wolf H, Transbøl I.: Do thiazides prevent recurrent idiopathic renal calcium stones? Lancet Lond. Engl. 1981 Jul; 2: 124–25.
19. Ngo TC and Assimos DG: Uric Acid nephrolithiasis: recent progress and future directions. Rev. Urol. 2007; 9(1): 17–27
20. Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, et al: Épidémiologie des lithiases urinaires. Prog Urol 2008 Dec;12(18) 802-14
21. Husson G-P: Historique du thermalisme en France. Cah. Assoc. Sci. Eur. 1996; 1: 3–6

22. Hélène Behr. Cystite récidivante et prise en charge par le thermalisme. Sciences pharmaceutiques. 2017. ffhal-01932398f
23. Code de la santé publique - Article R1322-52
24. Ouverture de la saison thermale 2019, nouveautés et chiffres du CNETh. Guide Therm.
25. Faire une Cure thermale: modalités et prise en charge. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/remboursements/rembourse/cure-thermale/cure-thermale>.
26. Avis relatif à la convention nationale organisant les rapports entre les caisses d'assurance maladie et les établissements thermaux, signée le 8 novembre 2017
27. Hubert J, Hubert C, Jungers P, Daudon M.: Eaux de boisson et lithiase calcique urinaire idiopathique. Quelles eaux de boisson et quelle cure de diurèse? Prog. Urol. 2002 Dec ; 12: 692–699
28. Nicolas J-P., Queneau P, Roques-Latrille C. Treves R. : Thermalisme : les nouveaux critères 2016. Académie Natl. Médecine 2016 Juin; 200 (1): 119–123
29. Code de la santé publique - Article R1322-6.
30. Code de la santé publique - Article L1322-1.
31. Hubert J, Queneau P. : Place des eaux minérales dans l'alimentation. Académie Natl. Médecine 2006 Nov; 190 (8): 2013-2021
32. Ljunghall S, Lithell H and Skarfors E: Prevalence of Renal Stones in 60-year-old Men: A 10-year Follow-up Study of a Health Survey. Br. J. Urol. 1987; 60 (1): 10–13.
33. Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg L.M. Curhan G.C. : Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976–1994. Kidney Int. 2003 May; 63(5): 1817–1823.
34. Yoshida O, Terai A, Ohkawa T, Okada Y.: National trend of the incidence of urolithiasis in Japan from 1965 to 1995. Kidney Int. 1999 Nov; 56 (5): 1899–1904.

35. Jeanjean P and Benoit JM: Traitement thermal en urologie. Press Therm Clim 1993; 130: 194–8.
36. Enquete curistes 2006, Résultats redressés. TNS Healthcare. 138p. CNETH. Available at:[https://www.medecinethermale.fr/fileadmin/Publications/Rapport\\_final\\_Curistes\\_2006\\_CNETH.pdf](https://www.medecinethermale.fr/fileadmin/Publications/Rapport_final_Curistes_2006_CNETH.pdf)
37. Tabone C: Affection urinaires : quelles indications. Press Therm Clim 2017: 16–20.
38. EAU Guidelines: Urological Infections. Uroweb. Available at: [https://uroweb.org/guideline/urological-infections/#note\\_26](https://uroweb.org/guideline/urological-infections/#note_26), accessed October 15, 2019.
39. Queneau P and Roques C: La médecine thermale. John Libbey Eurotext; 2018
40. Hyams ES, Bruhn A, Lipkin M, Shah O.: Heterogeneity in the Reporting of Disease Characteristics and Treatment Outcomes in Studies Evaluating Treatments for Nephrolithiasis. J. Endourol. 2010 July; 24 (9): 1411–1414.
41. Raman Jay D., Bagrodia Aditya, Gupta Amit, et al: Natural History of Residual Fragments Following Percutaneous Nephrostolithotomy. J. Urol. 2009; 181: 1163–1168.
42. Rebuck DA, Macejko A, Bhalani V, Ramos P, Nadler RB. : The natural history of renal stone fragments following ureteroscopy. Urology 2011 Mar; 77 (3) : 564–568.
43. Saussine C, Lechevallier E and Traxer O.: Les recommandations ou guidelines de la lithiase urinaire. Prog Urol, 2008 Dec; 18 (12): 841–843.
44. Daudon M: Épidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France. Ann. Urol. 2005; 39: 209–231.
45. Daudon M, Hennequin C, Boujelben G, Lacour B, Jungers P: Serial crystalluria determination and the risk of recurrence in calcium stone formers. Kidney Int. 2005; 67: 1934–1943.
46. Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, Stampfer M.J.: Twenty-four-hour urine chemistries and the risk of kidney stones among women and men. Kidney Int. 2001 Jun; 59: 2290–2298

47. Hubert J.: Quelles eaux de boisson faut-il consommer ? Prog. Urol. 2010; 11: 806–809.
48. Thomas J, Thomas E, Delabroise A-M, et al: Bilan de plusieurs décennies de recherche sur la lithiase rénale : son épidémiologie, sa pathogénie et son traitement médical et thermal. Press Therm Clim 1998; 135: 24–47.
49. Syndicat national des médecins des stations thermales, marine et climatique de France: Guide pratique des bonnes pratiques thermale. Press Therm Clim 2004; 14: 101–143.
50. Brownlee N, Foster M, Griffith D: Controlled inversion therapy: an adjunct to the elimination of gravity-dependent fragments following extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1990 Jun; 143 (6) : 1096-1098.
51. Koşar A, Oztürk A, Serel TA, Akkuş S, Unal O. : Effect of vibration massage therapy after extracorporeal shockwave lithotripsy in patients with lower caliceal stones. J. Endourol. 1999; 13: 705–707.
52. Thomas J: Hydroposturothérapie et lithiase résiduelle après lithotripsie. Prog Urol. 2000; 10: 1152–1155.
53. D'a Honey RJ, Luymes J, Weir MJ, Kodama R, Tariq N.: Mechanical percussion inversion can result in relocation of lower pole stone fragments after shock wave lithotripsy. Urology 2000; 55: 204–206.
54. Pace KT, Tariq N, Dyer SJ, Weir M.J, D'a Honey RJ.: Mechanical percussion, inversion and diuresis for residual lower pole fragments after shock wave lithotripsy: a prospective, single blind, randomized controlled trial. J. Urol. 2001; 166: 2065–2071.
55. Chiong E, Hwee STP, Kay LM, Percussion, diuresis, and inversion therapy for the passage of lower pole kidney stones following shock wave lithotripsy. Urology 2005; 65: 1070–1074.
56. Baqué-Gensac A-M: Comment réaliser une éducation du patient en milieu thermal? Press therm climat 2005: 185–192.

57. Education thérapeutique | Médecine thermale. CNETh. Available at: <https://www.medecinethermale.fr/curistes/dossiers-et-temoignages/education-therapeutique.html>
58. Parks JH and Coe FL: Evidence for durable kidney stone prevention over several decades. *BJU Int.* 2009; 103: 1238–1246
59. Les soins - Les THERMES de VITTEL. Available at: <https://www.thermes-vittel.com/fr/les-soins.html>.

---

## **RESUME DE LA THESE**

La maladie lithiasique est une pathologie fréquente dans les pays occidentaux actuels. Les conséquences à long terme sur le patient peuvent être très néfastes avec des crises aiguës douloureuses à répétition, voir l'évolution vers l'insuffisance rénale. La prise en charge urologique de cette affection a beaucoup évolué au cours de ces trente dernières années mais il reste encore des enjeux à relever comme les fragments résiduels ou la prévention des récurrences. Les établissements thermaux ayant une orientation pour les affections urinaires ont probablement une place dans les options thérapeutiques pour ces indications. Ce travail vise à refaire un point sur les enjeux, les apports et indications du thermalisme dans cette pathologie. Les eaux minérales exploitées en cure thermale sont des outils thérapeutiques pour la maladie lithiasique en stimulant la diurèse des patients et certaines ont un effet sur le métabolisme urinaire en fonction de leur composition. Le temps passé en cure thermale peut aussi être utilisé pour améliorer l'éducation thérapeutique du malade sur sa pathologie. Les centres Thermaux de Vittel et Capvern pratiquent des soins complémentaires qui peuvent montrer une efficacité pour aider à l'expulsion des calculs : L'hydroposturothérapie. Cependant, il n'y a que peu d'études à ce jour qui valide l'intérêt de la cure thermale pour la maladie lithiasique.

---

**TITRE EN ANGLAIS** : Urinary lithiasis and Thermalism

---

**THESE : MEDECINE SPECIALISEE – ANNEE 2019**

---

**MOTS CLES** : Thermalisme, eaux minérales, hydroposturothérapie, fragments résiduels

---

## **ADRESSE DE LA FACULTE**

Université de Lorraine

Faculté de Médecine de Nancy

9, avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---