



**HAL**  
open science

# Évaluation d'un algorithme de détection simplifié des infections urinaires masculines dans une base de données en soins primaires : Primege Normandie

Étienne Ridel

► **To cite this version:**

Étienne Ridel. Évaluation d'un algorithme de détection simplifié des infections urinaires masculines dans une base de données en soins primaires : Primege Normandie. Médecine humaine et pathologie. 2024. dumas-04630561

**HAL Id: dumas-04630561**

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04630561v1>

Submitted on 1 Jul 2024

**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.

UFR DE SANTÉ DE ROUEN NORMANDIE

ANNÉE 2023-2024

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'état)

Par

**Etienne RIDEL**

Né le 25 mai 1993 à Mont-Saint-Aignan, France

Présentée et soutenue publiquement le 21 mai 2024

ÉVALUATION D'UN ALGORITHME DE DÉTECTION  
SIMPLIFIÉ DES INFECTIONS URINAIRES MASCULINES  
DANS UNE BASE DE DONNÉES EN SOINS PRIMAIRES :  
PRIMEGE NORMANDIE

Président du Jury : Monsieur le Professeur Matthieu SCHUERS

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Benjamin SOUDAIS

Membre du Jury : Monsieur le Professeur Manuel ETIENNE

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2023 - 2024**

**U.F.R. SANTÉ DE ROUEN**

-----

DOYEN : **Professeur Benoît VEBER**

ASSESEURS : **Professeur Loïc FAVENNEC**  
**Professeur Agnès LIARD**  
**Professeur Guillaume SAVOYE**

**I - MEDECINE**

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mme Najate <b>ACHAMRAH</b>	HCN	Nutrition
Mr Frédéric <b>ANSELME</b>	HCN	Cardiologie
Mme Gisèle <b>APTER</b>	Havre	Pédopsychiatrie
Mme Isabelle <b>AUQUIT AUCKBUR</b>	HCN	Chirurgie plastique
Mr Jean-Marc <b>BASTE</b>	HCN	Chirurgie Thoracique
Mr Fabrice <b>BAUER</b>	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya <b>BEKRI</b>	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Ygal <b>BENHAMOU</b>	HCN	Médecine interne
Mr Jacques <b>BENICHOU</b>	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mr Emmanuel <b>BESNIER</b>	HCN	Anesthésiologie - Réanimation
Mr Olivier <b>BOYER</b>	UFR	Immunologie
Mme Valérie <b>BRIDOUX HUYBRECHTS</b>	HCN	Chirurgie Digestive
Mme Sophie <b>CANDON</b>	HCN	Immunologie
Mr François <b>CARON</b>	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe <b>CHASSAGNE</b>	HCN	Médecine interne (gériatrie)
Mr Thomas <b>CLAVIER</b>	HCN	Anesthésie-Réanimation
Mr Florian <b>CLATOT</b>	CB	Cancérologie – Radiothérapie
Mr Moïse <b>COEFFIER</b>	HCN	Nutrition
Mr Vincent <b>COMPERE</b>	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mr Jean-Nicolas <b>CORNU</b>	HCN	Urologie

Mr Antoine <b>CUVELIER</b>	HB	Pneumologie
Mr Jean-Nicolas <b>DACHER</b>	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan <b>DARMONI</b> communication	HCN	Informatique médicale et techniques de
Mr Pierre <b>DECHELOTTE</b>	HCN	Nutrition
Mme Sophie <b>DENEUVE</b>	HCN	ORL
Mr Stéphane <b>DERREY</b>	HCN	Neurochirurgie
Mr Frédéric <b>DI FIORE</b>	CHB	Cancérologie
Mr Fabien <b>DOGUET</b> ( <i>disponibilité</i> )	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mr Franck <b>DUJARDIN</b>	HCN	Chirurgie orthopédique - Traumatologique
Mr Fabrice <b>DUPARC</b>	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mr Eric <b>DURAND</b>	HCN	Cardiologie
Mme Hélène <b>ELTCHANINOFF</b>	HCN	Cardiologie
Mr Manuel <b>ETIENNE</b>	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Jean François <b>GEHANNO</b>	HCN	Médecine et santé au travail
Mr Emmanuel <b>GERARDIN</b>	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille <b>GERARDIN</b>	HCN	Pédopsychiatrie
M. Guillaume <b>GOURCEROL</b>	HCN	Physiologie
Mr Dominique <b>GUERROT</b>	HCN	Néphrologie
Mme Julie <b>GUEUDRY</b>	HCN	Ophtalmologie
Mr Olivier <b>GUILLIN</b>	HCN	Psychiatrie Adultes
Mr Florian <b>GUISIER</b>	HCN	Pneumologie
Mr Claude <b>HOUDAYER</b>	HCN	Génétique
Mr Vivien <b>HEBERT</b>	HCN	Dermatologie
Mr Fabrice <b>JARDIN</b>	CHB	Hématologie
Mr Luc-Marie <b>JOLY</b>	HCN	Médecine d'urgence
Mr Pascal <b>JOLY</b>	HCN	Dermato – Vénérologie
Mme Bouchra <b>LAMIA</b>	Havre	Pneumologie
Mr Hervé <b>LEFEBVRE</b>	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mr Thierry <b>LEQUERRE</b>	HCN	Rhumatologie
Mme Anne-Marie <b>LEROI</b>	HCN	Physiologie
Mr Hervé <b>LEVESQUE</b>	HCN	Médecine interne
Mme Agnès <b>LIARD-ZMUDA</b>	HCN	Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves <b>LITZLER</b>	HCN	Chirurgie cardiaque
M. David <b>MALTETE</b>	HCN	Neurologie
M. Florent <b>MARGUET</b>	HCN	Histologie
Mr Christophe <b>MARGUET</b>	HCN	Pédiatrie

Mme Isabelle <b>MARIE</b>	HCN	Médecine interne
Mr Jean-Paul <b>MARIE</b>	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Stéphane <b>MARRET</b>	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique <b>MERLE</b> ( <i>disponibilité</i> )	HCN	Epidémiologie
Mr Pierre <b>MICHEL</b>	HCN	Hépatogastro-entérologie
M. Benoit <b>MISSET</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Réanimation Médicale
Mr Marc <b>MURAINÉ</b>	HCN	Ophthalmologie
Mr Gaël <b>NICOLAS</b>	UFR	Génétique
Mr Mourad <b>OULD SLIMANE</b>	HCN	Chirurgie Orthopédique
Mr Christian <b>PFISTER</b>	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe <b>PLANTIER</b>	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier <b>PLISSONNIER</b>	HCN	Chirurgie vasculaire
Mr Gaëtan <b>PREVOST</b>	HCN	Endocrinologie
Mr Jean-Christophe <b>RICHARD</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent <b>RICHARD</b>	UFR	Pharmacologie
Mme Nathalie <b>RIVES</b>	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Frédéric <b>ROCA</b>	HCN	Médecine Gériatrique
Mr Horace <b>ROMAN</b> ( <i>détachement</i> )	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe <b>SABOURIN</b>	HCN	Anatomie – Pathologie
Mr Mathieu <b>SALAUN</b>	HCN	Pneumologie
Mr Guillaume <b>SAVOYE</b>	HCN	Hépatogastro-entérologie
Mme Céline <b>SAVOYE-COLLET</b>	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale <b>SCHNEIDER</b>	HCN	Pédiatrie
Mr Lilian <b>SCHWARZ</b>	HCN	Chirurgie Viscérale et Digestive
Mme Fabienne <b>TAMION</b>	HCN	Réanimation médicale
Mr Luc <b>THIBERVILLE</b>	HCN	Pneumologie
Mr Sébastien <b>THUREAU</b>	CB	Radiothérapie
M. Gilles <b>TOURNEL</b>	HCN	Médecine Légale
Mr Olivier <b>TROST</b>	HCN	Anatomie -Chirurgie Maxillo-Faciale
Mr Jean-Jacques <b>TUECH</b>	HCN	Chirurgie digestive
Mr Benoît <b>VEBER</b>	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre <b>VERA</b>	CHB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric <b>VERIN</b>	Les Herbiers	Médecine Physique et de Réadaptation
Mr Eric <b>VERSPYCK</b>	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier <b>VITTECOQ</b>	HCN	Rhumatologie
Mr David <b>WALLON</b>	HCN	Neurologie

Mme Marie-Laure **WELTER** HCN Physiologie

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mme Elodie **ALESSANDRI-GRADT** HCN Virologie  
Mr Kévin **ALEXANDRE** HCN Maladies Infectieuses et Tropicales  
Mme Noëlle **BARBIER-FREBOURG** HCN Bactériologie – Virologie  
Mme Carole **BRASSE LAGNEL** HCN Biochimie  
Mr Gérard **BUCHONNET** HCN Hématologie  
Mme Mireille **CASTANET** HCN Pédiatrie  
Mr Damien **COSTA** HCN Parasitologie  
Mme Ivana **DABAJ** HCN Pédiatrie  
Mme Charlotte **DESPREZ** HCN Physiologie  
Mr Pierre **DECAZES** CB Médecine Nucléaire  
Mr Maxime **FONTANILLES** GHH Oncologie Médicale  
M. Vianney **GILARD** (*disponibilité*) HCN Neurochirurgie  
Mr Serge **JACQUOT** UFR Immunologie  
Mr Joël **LADNER** HCN Epidémiologie, économie de la santé  
Mr Jean-Baptiste **LATOUCHE** UFR Biologie cellulaire  
Mme Chloé **MELCHIOR** HCN Hépto-gastro-entérologie  
M. Sébastien **MIRANDA** HCN Médecine Vasculaire  
Mr Thomas **MOUREZ** (*détachement*) HCN Virologie  
Mme Muriel **QUILLARD** HCN Biochimie et biologie moléculaire  
Mme Laëtitia **ROLLIN** HCN Médecine du Travail  
Mme Maud **ROTHARMEL** HCN Psychiatrie Adultes  
Mme Mélanie **ROUSSEL** HCN Médecine d'Urgences  
Mme Pascale **SAUGIER-VEBER** HCN Génétique  
M. Abdellah **TEBANI** HCN Biochimie et Biologie Moléculaire  
Mme Anne-Claire **TOBENAS-DUJARDIN** HCN Anatomie  
Mr Julien **WILS** HCN Pharmacologie

**PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE**

Mme Noémie **MARIE** UFR Communication  
Mr Thierry **WABLE** UFR Communication  
Mme Mélanie **AUVRAY-HAMEL** UFR Anglais  
Mme Cécile **POTTIER-LE GUELLEC** UFR Anglais

## II - PHARMACIE

### PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mr Jérémy <b>BELLIEN</b> (PU-PH)	Pharmacologie
Mr Thierry <b>BESSON</b>	Chimie Thérapeutique
Mr Jean <b>COSTENTIN</b> (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
Mr Abdelhakim <b>EL OMRI</b>	Pharmacognosie
Mr François <b>ESTOUR</b>	Chimie Organique
Mr Loïc <b>FAVENNEC</b> (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre <b>GOULLE</b> (Professeur émérite)	Toxicologie
Mme Christelle <b>MONTEIL</b>	Toxicologie
Mme Martine <b>PESTEL-CARON</b> (PU-PH)	Microbiologie
Mme Malika <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mr Rémi <b>VARIN</b> (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie <b>VAUGEOIS</b>	Pharmacologie
Mr Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme Margueritta <b>AL ZALLOUHA</b>	Toxicologie
Mme Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie Générale et Minérale
Mr Paul <b>BILLOIR</b> (MCU-PH)	Hématologie Biologique
Mr Frédéric <b>BOUNOURE</b>	Pharmacie Galénique
Mr Thomas <b>CASTANHEIRO MATIAS</b>	Chimie Organique
Mr Abdeslam <b>CHAGRAOUI</b>	Physiologie
Mme Camille <b>CHARBONNIER (LE CLEZIO)</b> (MCU-PH)	Statistiques
Mme Elizabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
Mme Marie Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b> santé	Législation pharmaceutique et économie de la
Mr Romain <b>COPPEE</b>	Bio-Informatique
Mme Cécile <b>CORBIERE</b>	Biochimie
Mme Sandrine <b>DAHAYOT</b> (MCU-PH)	Bactériologie
Mme Isabelle <b>DUBUC</b>	Pharmacologie
Mr Thomas <b>DUFLOT</b> (MCU-PH)	Pharmacologie

Mr Gilles <b>GARGALA</b> (MCU-PH)	Parasitologie
Mr Henri <b>GONDÉ</b> (MCU-PH)	Pharmacie
Mme Nejla <b>EL GHARBI-HAMZA</b>	Chimie analytique
Mr Chervin <b>HASSEL</b>	Virologie
Mme Maryline <b>LECOINTRE</b>	Physiologie
Mme Hong <b>LU</b>	Biologie
Mme Marine <b>MALLETER</b>	Biologie Cellulaire
M. Jérémie <b>MARTINET</b> (MCU-PH)	Immunologie
Mr Valentin <b>PLATEL</b>	Pharmacologie
M. Romy <b>RAZAKANDRAINIBÉ</b>	Parasitologie
Mme Tiphaine <b>ROGEZ-FLORENT</b>	Chimie analytique
Mr Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique

### **PROFESSEURS ASSOCIES**

Mme Caroline <b>BERTOUX</b>	Pharmacie officinale
M. Charles <b>CALTOT</b>	DEUST Pharmacie
Mme Cécile <b>GUERARD-DETUNCQ</b>	Pharmacie officinale
Mme Christine <b>HAIMET-LEROY</b>	DEUST Pharmacie
Mme Lucile <b>LOUIN</b>	DEUST Officine
Mme Stéphanie <b>LAMOUREUX</b>	DEUST Pharmacie
M. Damien <b>SALAUZE</b>	Pharmacie industrielle

### **PAU-PH**

M. Pierre <b>BOHN</b>	Radiopharmacie
M. Mikaël <b>DAOUPHARS</b>	Pharmacie

### **PROFESSEUR CERTIFIE**

Mme Mathilde <b>GUERIN</b>	Anglais
----------------------------	---------

### **ASSISTANTS HOSPITALO-UNIVERSITAIRES**

M. Eric <b>BARAT</b>	Pharmacie
Mme Marine <b>CAVELIER</b>	Pharmacie
M. Guillaume <b>FEUGRAY</b>	Biochimie Générale
M. Romain <b>LEGUILLON</b>	Pharmacie



## LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile <b>BARBOT</b>	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry <b>BESSON</b>	Chimie thérapeutique
Mr Abdeslam <b>CHAGRAOUI</b>	Physiologie
Mme Elisabeth <b>CHOSSON</b>	Botanique
Mme Marie-Catherine <b>CONCE-CHEMTOB</b>	Législation et économie de la santé
Mme Isabelle <b>DUBUS</b>	Biochimie
Mr Abdelhakim <b>EL OMRI</b>	Pharmacognosie
Mr François <b>ESTOUR</b>	Chimie organique
Mr Loïc <b>FAVENNEC</b>	Parasitologie
Mme Christelle <b>MONTEIL</b>	Toxicologie
Mme Martine <b>PESTEL-CARON</b>	Microbiologie
Mr Mohamed <b>SKIBA</b>	Pharmacie galénique
Mr Rémi <b>VARIN</b>	Pharmacie clinique
M. Jean-Marie <b>VAUGEOIS</b>	Pharmacologie
Mr Philippe <b>VERITE</b>	Chimie analytique

### III – ODONTOLOGIE

#### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mme Rénata **KOZYRAKI**

#### **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mme Anne-Charlotte **BAS**

#### **MAST**

Mme Isabelle **FONTANILLES**

Mr Romain **JACQ**

Mr Benjamin **SOMMAIRE**

## IV – MEDECINE GENERALE

### PROFESSEUR MEDECINE GENERALE

Mr Matthieu **SCHUERS** (PU-MG)                      UFR    Médecine générale

### PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTE

Mr Pascal **BOULET**                                      UFR    Médecine générale

Mr Emmanuel **HAZARD**                                UFR    Médecine Générale

Mr Emmanuel **LEFEBVRE**                              UFR    Médecine Générale

Mme Lucille **PELLERIN**                                UFR    Médecine Générale

Mme Yveline **SEVRIN**                                    UFR    Médecine générale

### MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTES

Mme Blandine **BILLET**                                UFR    Médecine Générale

Mr Julien **BOUDIER**                                    UFR    Médecine Générale

Mme Laëtitia **BOURDON**                              UFR    Médecine Générale

Mme Elsa **FAGOT-GRIFFIN**                            UFR    Médecine Générale

Mme Ségolène **GUILLEMETTE**                      UFR    Médecine Générale

Mr Frédéric **RENOU**                                    UFR    Médecine Générale

Mme Charlotte **SIEFRIDT**                              UFR    Médecine Générale

## ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

### PROFESSEURS

Mr Sahil <b>ADRIOUCH</b> (med)	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)
Mr Paul <b>MULDER</b> (phar)	Sciences du Médicament
Mme Su <b>RUAN</b> (med)	Génie Informatique

### MAITRES DE CONFERENCES

Mr Jonathan <b>BRETON</b> (med)	Nutrition
Mme Gaëlle <b>BOUGEARD-DENOYELLE</b> (med)	Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)
Mme Carine <b>CLEREN</b> (med)	Neurosciences (Néovasc)
M. Sylvain <b>FRAINEAU</b> (med)	Physiologie (Inserm U 1096)
Mme Pascaline <b>GAILDRAT</b> (med)	Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)
Mme Rachel <b>LETELLIER</b> (med)	Physiologie
Mr Loïc <b>MARTIN</b>	Sciences Rééducation et Réadaptation
Mr Antoine <b>OUVRARD-PASCAUD</b> (med)	Physiologie (Unité Inserm 1076)
Mr Frédéric <b>PASQUET</b>	Sciences du langage, orthophonie
Mme Anne-Sophie <b>PEZZINO</b>	Orthophonie
Mme Christine <b>RONDANINO</b> (med)	Physiologie de la reproduction
Mr Youssan Var <b>TAN</b>	Immunologie
Mme Isabelle <b>TOURNIER</b> (med)	Biochimie (UMR 1079)

### PAU

Mme Léopoldine <b>DEHEINZELIN</b>	Orthophonie
Mme Séverine <b>ROBERT</b>	Orthophonie

### **DIRECTEUR ADMINISTRATIF : M. Jean-Sébastien VALET**

*HCN - Hôpital Charles Nicolle*

*HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME*

*CB - Centre Henri Becquerel*

*CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray*

*CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation SJ – Saint Julien Rouen*

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

# Remerciements

## **Aux membres de mon jury**

À Monsieur le Professeur Matthieu Schuers,  
Merci de me faire l'honneur de présider ce jury

À Monsieur le Professeur Manuel Etienne,  
Merci de me faire l'honneur de juger mon travail et d'apporter votre expertise dans le domaine de l'infectiologie.

À Monsieur le Docteur Benjamin Soudais,  
Merci d'avoir été mon directeur de thèse. Merci de m'avoir aiguillé au cours de ces derniers mois.

## **À ma famille,**

À mes parents pour tout leur amour et leur soutien au cours de ces années. Maman, merci d'être présente tous les jours à mes côtés. Papa, merci de tous tes conseils. Je suis fier d'être votre fils. Je vous aime.

À mes sœurs, merci d'avoir supporté le petit dernier de la famille toutes ces années.

À Mémé, merci d'être une grand-mère si parfaite. J'espère que tu seras fière.

À Fanfan, Dominique, Léa, Anouk, Quentin, Alice, Arnaud, Lilou, Elliott, Michel, Hugo, Yaëlle, Violette, Suzanne, Raymond, Jojo et Nadine. Merci pour tous ces moments, ces souvenirs qui me sont chers.

À ma belle-famille, Hervé, Laurence, Emma, Camille, Uriel et Ava, merci pour votre gentillesse et votre bienveillance depuis ces nombreuses années.

À Louise, merci pour tout. Merci de m'avoir aidé, soutenu et poussé tout au long de ce travail et de ces dernières années. Je n'y serai jamais arrivé sans toi. Merci d'être une femme si brillante, belle et attentionnée. Merci d'être une mère parfaite avec Rose. Je t'aime.

À Rose. J'espère qu'un jour tu liras ces lignes. Tu rends fier ton papa un peu plus chaque jour. Je t'aime.

## **À mes amis,**

À Thibault, que de chemin parcouru depuis les soirées FIFA du lycée. Que de bons souvenirs partagés dans cette coloc qui, grâce à Charlotte, s'est améliorée. Merci de ton soutien tout au long de ces années.

À Vesier, merci de ton amitié indéfectible. Et merci d'avoir tenu compagnie, si longtemps, à ce beau canapé.

À Fred, merci pour ces soirées efficaces de la P1 à la D4. Merci également pour ces révisions, peut-être, moins efficaces de la P1 à la D4. J'ai toujours pu compter sur toi et tu pourras toujours compter sur moi (sauf niveau choix de resto).

À Romain, merci d'être un ami si cher depuis ces nombreuses années. Que de beaux souvenirs au cours de ces voyages. On attend toujours le film du Vietnam au fait !

À Émile, merci de me faire confiance en tant qu'ami depuis tant d'années. Que de plaisirs et de week-ends partagés autour d'un morceau de viande et d'une bonne bouteille. Merci de m'avoir emporté dans tes valises pour le pays de Bray. J'ai hâte de débiter cette nouvelle aventure à tes côtés. D'ailleurs Kro on t'attend en stage !

À notre belle team doublant, Thieury, Malcolm, Bérel, Léa, Elo, Bibine, Louise T et Aurélie.

À tous ceux rencontrés au cours de ces belles années de paces et d'externat : Roussel, Victor, Vico, Weiss, Camille M, Noémie, Thomas (je ne t'ai pas oublié), Bauds, Jules, Blav, Juliette, Gouv, Sarah, Bertille, Sylvie, Totole, Bubu, Tom, MatGal, Hubert, Sean.

À toutes ces fabuleuses personnes rencontrées au cours de ces dernières années, Adrien, Élise, Manon, Mazouz, César, Aurélie, Quentin, Audrey, Gwen, Marie, Amandine, Evelyne.

Je suis fier de vous compter parmi mes amis.

### **À Forges,**

À Marc et Isabelle, la confiance que vous m'accordez depuis bientôt 3 ans me touche beaucoup. L'aventure continue à vos côtés et j'en suis ravi !

À toute la MSP, Bérangère, Cindy, Jennifer, Viviane, Julie, Coraline, Alexia, Sandrine.

Enfin un grand merci à Monsieur le Docteur Mikaël Dusenne,  
Merci de ton aide si précieuse tout au long de ce travail. Cette thèse n'aurait pas pu voir le jour sans toi.

## Liste des abréviations

ATC : Système de classification anatomique, thérapeutique et chimique

BLSE : Béta lactamase à spectre élargi

BU : Bandelette urinaire

CIM-10 : 10ème version de la classification internationale des maladies

CISP-2 : 2<sup>ème</sup> version de la Classification Internationale des Soins Primaires

CMI : Concentration minimale inhibitrice ECBU : Examen cyto bactériologique des urines

CNAMTS : Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés

CNGE : Collège National des Généraliste Enseignant

CNIL : Commission nationale de l'informatique et des libertés

CRP : Protéine C réactive

CRPD : Clinical Practice Research Datalink

C3G : Céphalosporine de 3ème génération

DME : Dossiers médicaux électroniques

D2IM : Département d'Informatique et d'Information Médicale

ECDC : European Center for Disease Prevention and Control

EPC : Entérobactérie productrices de carbapénémases

EScro : Enhanced Services Contracting Reporting Options

FQ : Fluoroquinolone

INDS : Institut National des Données de Santé

IUM : Infection urinaire masculine

JPNG : Julius General Practitioner Network

KUHR : Norwegian Control and Payment for Health

LINH : Netherlands Information Network in General Practice

MDPH : Maison Départementale des Personnes Handicapées

NICE : National Institute for Health and Care Excellence

PMSI : Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information

PNA : pyélonéphrite aiguë

PRIMEGE : Plateforme Régionale d'Information en Médecine Générale

P4DP : Platform For Data in Primary care

RGPD : Règlement général de protection des données

SIDIAP : The Information System for Research in Primary Care

SIGN : Scottish Intercollegiate Guidelines Network

SPLIF : Société de Pathologie Infectieuse en Langue Française

SNDS : Système National des Données de Santé

SNIIRAM : Système National d'Information Inter Régime de l'Assurance Maladie



# Table des matières

<b>INTRODUCTION LONGUE</b> .....	<b>18</b>
<b>Définitions</b> .....	<b>18</b>
Infections urinaires .....	18
Résistance bactérienne .....	18
Les types de résistance .....	19
Les mécanismes de résistance .....	19
<b>Épidémiologie</b> .....	<b>20</b>
<b>Diagnostic et prise en charge de l'IUM</b> .....	<b>23</b>
Diagnostic .....	23
Classification .....	23
Traitement .....	23
Recommandations françaises .....	23
Recommandations européennes des infections urinaires non fébriles .....	24
<b>Bases de données en soins primaires</b> .....	<b>25</b>
En Europe .....	25
Le Système National des Données de Santé .....	25
En France .....	26
Projet P4DP .....	26
IUM et bases de données .....	27
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>28</b>
<b>Thèse ARTICLE</b> .....	<b>30</b>
<b>INTRODUCTION COURTE</b> .....	<b>30</b>
<b>MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>31</b>
Base de données de soins primaires .....	31
Critères d'inclusion et d'exclusion .....	31
Extraction et sélection des données .....	33
Analyse statistique .....	33
Éthique .....	33

<b>RESULTATS .....</b>	<b>34</b>
<b>Analyse descriptive.....</b>	<b>34</b>
Algorithme « Gold Standard » .....	34
Algorithme simplifié .....	36
Comparaison des deux algorithmes.....	39
<b>Évolution des prescriptions sur la période 2012-2022 .....</b>	<b>41</b>
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>43</b>
<b>Principaux résultats .....</b>	<b>43</b>
<b>Forces et limites .....</b>	<b>43</b>
Limites .....	43
Forces .....	44
<b>Comparaison avec la littérature.....</b>	<b>44</b>
Algorithmes de recherche dans les bases de soins primaires .....	44
IUM en soins primaires.....	45
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>48</b>
<b>ANNEXE .....</b>	<b>50</b>

# INTRODUCTION LONGUE

## Définitions

### Infections urinaires

Les définitions ci-dessous, sont extraites des recommandations de la SPLIF 2014-2015 mises à jour en 2017(1).

**La colonisation urinaire** est définie par la présence d'une bactériurie à la bandelette urinaire (BU) ou à l'examen cytot bactériologique des urines (ECBU), sans signe clinique associé.

**Les infections urinaires simples** sont les infections urinaires sans risque de complication. On y retrouve la cystite et la pyélonéphrite.

**Les infections urinaires à risque de complication** surviennent chez des patients présentant au moins un facteur de risque qui pourrait rendre la prise en charge de l'infection plus complexe.

Il s'agit :

- De présenter une anomalie de l'arbre urinaire qu'elle soit organique ou fonctionnelle
- D'être de sexe masculin
- De la grossesse
- D'être un sujet âgé de plus de 75 ans ou de plus de 65 ans et présentant au moins 3 critères de Fried
- De présenter une insuffisance rénale sévère avec clairance de créatinine < 30 ml/min
- De présenter une immunodépression grave

**Les infections urinaires graves** font suite à une infection urinaire simple ou à risque de complication et elles présentent les caractéristiques suivantes :

- Sepsis sévère (Quick SOFA  $\geq$  2)
- Choc septique
- Indication à un geste urologique ou geste urologique récent (hors sondage simple)

**Les cystites récurrentes** correspondent à la survenue d'au moins 4 épisodes en moins de 12 mois documentés par ECBU.

### Résistance bactérienne

L'augmentation des prescriptions des antibiotiques a été accompagnée d'une augmentation des résistances bactériennes et des échecs de traitement.

Elle est devenue, au fil des années, un enjeu de santé mondial (2).

### *Les types de résistance*

- **La résistance naturelle** est définie par l'existence innée d'un ou plusieurs mécanismes de résistance (3).
- **La résistance acquise** est l'apparition d'un mécanisme de résistance par une souche habituellement sensible (3).
- **La résistance clinique** est définie par l'échec thérapeutique. Une résistance clinique (in vivo) n'est pas forcément corrélée à une résistance in vitro (3).
- **La résistance croisée** fait référence à un mécanisme de résistance vis-à-vis de plusieurs antibiotiques appartenant à la même famille ou sous-groupe (3).
- **La résistance génétique** est liée à la modification du patrimoine génétique d'une bactérie entraînant une diminution de sa sensibilité à un antibiotique ou une famille d'antibiotique. Cela entraîne une augmentation des concentrations minimales inhibitrices (CMI). Elle est à l'origine de l'émergence des premières souches d'entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE).
- **La résistance inductible** est caractérisée par l'augmentation de la résistance de la bactérie par un antibiotique à un autre antibiotique lors d'une prescription conjointe.
- **La résistance constitutive** est liée à la modification de l'ADN codant un gène impliqué dans la résistance inductible et augmentant cette dernière.

Il existe également les résistances chromosomiques, extrachromosomiques, associées et transposables.

### *Les mécanismes de résistance*

L'interférence avec le mécanisme de transport de type imperméabilité est connue depuis de nombreuses années. Il peut être inné et explique la résistance de certains gram négatifs aux antibiotiques hydrophobes (premières bêta -actamines, macrolides ou glycopeptides). Il peut être acquis entraînant la dysfonction d'une porine.

L'inactivation enzymatique entraîne une destruction des molécules d'antibiotique. Elle peut se faire en exocellulaire, endocellulaire ou périplasmique. Ce mécanisme de résistance peut être inné mais est le plus souvent acquis. Il est le principal responsable des résistances aux bêta-lactamines avec la production de bêta-lactamases.

La résistance par modification d'affinité de la cible entraîne une augmentation de la CMI en visant les protéines de liaison à la pénicilline.

D'autres bactéries produisent des protéines de liaison similaires aux protéines de liaison des antibiotiques afin de limiter leur liaison aux protéines actives. C'est ce que l'on appelle le mécanisme de substitution.

Enfin dans le mécanisme de transport de type Efflux divers gènes codent pour des protéines membranaires qui permettent le transport de l'antibiotique à l'extérieur de la cellule. Cela entraîne une

diminution de sa concentration intra cellulaire. Ce mécanisme est très présent chez les bactéries à gram négatif (3).

## Épidémiologie

Le Réseau de Prévention des infections liées aux soins (RéPias) piloté par Santé publique France a été lancé en 2018. Il associe six centres d'appui pour la prévention des infections liées aux soins (CPias) régionaux qui produisent des données de surveillance des infections associées aux soins, des outils de prévention, de formation et de communication à destination des professionnels et des particuliers.

Parmi ces cinq missions, il existe la mission PRIMO dont l'un des champs de compétence est la surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques grâce à un réseau de 1 773 laboratoires d'analyse médicale répartis sur tout le territoire. Les données collectées sont accessibles via le site MedQual-Ville.

En 2022, 791 185 antibiogrammes positifs à une entérobactérie ont été collectés. La plus représentée est *Escherichia Coli* à hauteur de 85 % suivi de *Klebsiella pneumoniae* (9,9 %) (4).

Chez les patients vivant à domicile, 3 % des souches E. Coli sont résistantes aux C3G et 12,6 % résistantes aux fluoroquinolones. Chez les patients vivants en EHPAD la proportion de souches résistantes aux C3G monte à 7,7 % et celle résistante aux fluoroquinolones à 18,7 % (4).

Une augmentation significative de la résistance aux fluoroquinolones de 11,4 % à 12,7 % est constatée sur la période de 2017 à 2021 (5) (Figure 1).

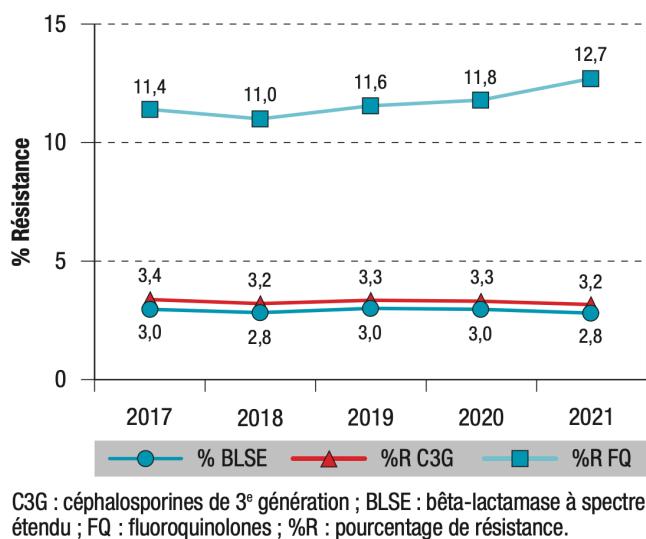


Figure 1 : Évolution des pourcentages de résistance aux C3G, de production de bêta-lactamase à spectre étendu et de résistance aux fluoroquinolones dans l'espèce *Escherichia coli* de 2017 à 2021

L'European Center for Disease Prevention and Control (ECDC) montre, dans son rapport de 2022, que le pourcentage de résistance moyen rapporté pour les fluoroquinolones est de 22 % et de 14,3 % pour les C3G (6).

Sur la période de 2018 à 2022, le pourcentage de souches d'Escherichia Coli résistantes au FQ passe de 26,4 % à 22 %. Le pourcentage de résistance aux C3G diminue de 15,7 % à 14,3 % (6) (Tableau 1).

Bacterial species	Antimicrobial group/agent resistance	2018		2019		2020		2021		2022		2022 EU/EEA country range <sup>b</sup>	Trend 2018–2022 <sup>c</sup>
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
<i>Escherichia coli</i>	Aminopenicillin (amoxicillin/ampicillin) resistance	104 198	57.0	102 375	56.6	107 371	54.6	108 836	53.1	116 543	53.4	32.5–68.6	↓*
	Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance	124 043	15.7	131 325	15.6	139 057	14.9	143 286	13.8	152 633	14.3	5.8–40.2	↓*
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	120 215	0.1	127 262	0.3	135 624	0.2	137 632	0.2	147 793	0.2	0.0–1.5	-
	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance	123 358	26.4	132 015	24.7	139 372	23.8	143 359	21.9	151 842	22.0	9.9–46.4	↓*
	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance <sup>d</sup>	122 147	11.2	130 984	10.8	136 101	10.9	139 541	9.6	147 616	9.7	4.4–24.3	↓*
	Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones, and aminoglycosides <sup>d</sup>	120 450	6.4	129 083	6.1	134 115	5.7	137 863	5.1	144 919	5.1	1.5–14.2	↓*
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Third-generation cephalosporin (cefotaxime/ceftriaxone/ceftazidime) resistance	33 239	34.4	36 190	34.1	39 848	33.9	43 317	34.3	47 855	32.7	3.1–78.5	↓
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	32 548	8.5	35 439	9.0	39 279	10.0	42 063	11.6	46 847	10.9	0.0–72.0	↑*
	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin/ofloxacin) resistance	33 154	34.3	36 315	34.0	40 066	33.9	43 192	33.6	47 579	32.0	5.7–78.7	↓*
	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance <sup>d</sup>	32 830	24.7	36 078	24.5	38 977	23.7	42 237	23.7	46 660	22.5	0.0–67.9	↓*
	Combined resistance to third-generation cephalosporins, fluoroquinolones, and aminoglycosides <sup>d</sup>	32 381	21.6	35 622	21.5	38 331	21.0	41 646	21.2	45 815	20.0	0.0–66.2	↓
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Piperacillin-tazobactam resistance	16 018	18.5	16 894	18.6	19 799	18.8	21 455	18.7	23 039	19.3	3.8–50.5	↑*
	Ceftazidime resistance	16 327	15.5	17 328	15.7	20 122	15.5	21 786	15.7	23 480	16.2	2.1–56.6	-
	Carbapenem (imipenem/meropenem) resistance	16 473	18.8	17 496	18.1	20 517	17.9	22 303	18.1	23 873	18.6	2.4–53.9	-
	Fluoroquinolone (ciprofloxacin/levofloxacin) resistance	16 460	21.2	17 635	20.5	20 425	19.6	22 165	18.7	23 665	18.6	2.8–49.2	↓*
	Aminoglycoside (gentamicin/netilmicin/tobramycin) resistance <sup>e</sup>	16 393	12.9	17 552	12.6	12 880	9.4	14 573	8.9	18 153	8.9	0.0–42.2	NA
	Combined resistance to ≥3 antimicrobial groups (among piperacillin-tazobactam, ceftazidime, carbapenems, fluoroquinolones and aminoglycosides) <sup>f</sup>	15 514	14.1	16 289	13.5	12 041	13.6	13 720	12.6	17 177	13.4	0.0–47.7	NA

Tableau 1 : Nombre total de souches invasives testées et pourcentage de résistance des différentes bactéries selon l'antibiotique sur la période de 2018 à 2022

Il existe une disparité entre les différents pays européens avec un plus haut taux de résistance d'E. coli dans le Sud et l'Est de l'Europe (Figure 2 et 3).

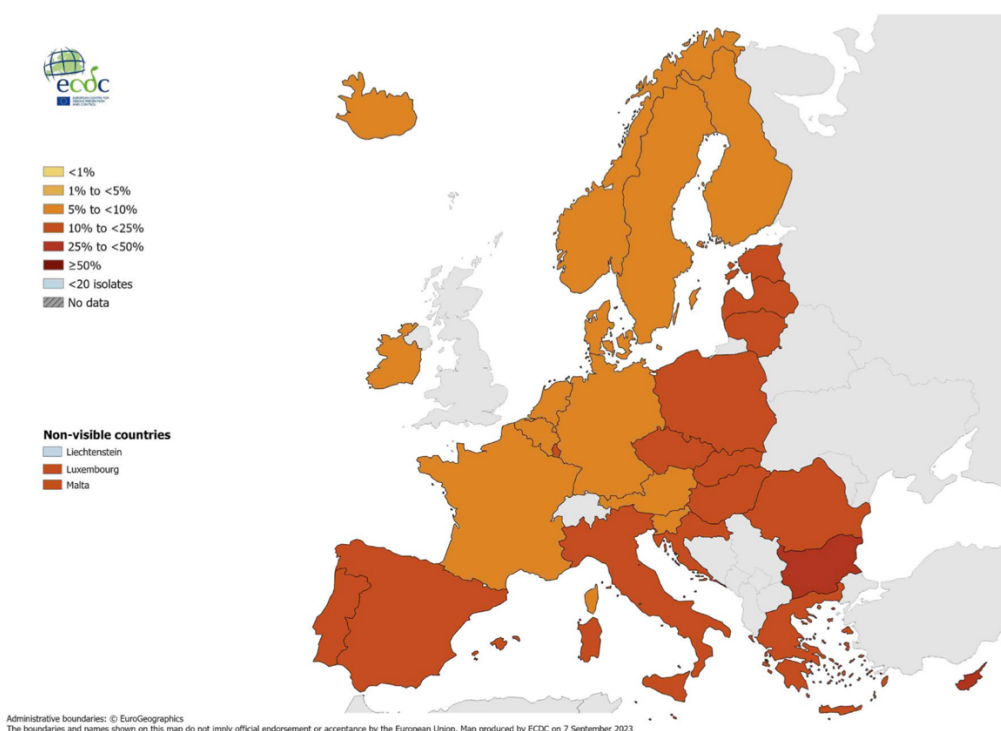


Figure 2 : pourcentage de souche d'E. coli résistante aux C3G isolés par pays de l'Union Européenne en 2022

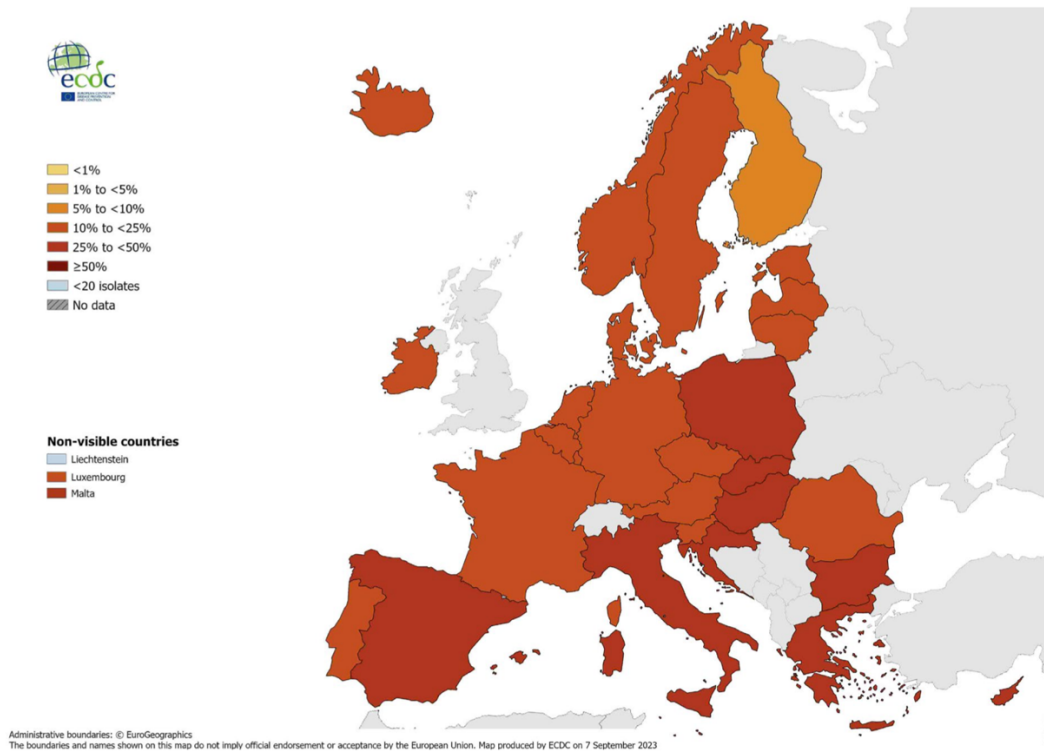


Figure 3 : pourcentage de souche d'*E. coli* résistantes aux fluoroquinolones isolés par pays de l'Union Européenne en 2022

## Diagnostic et prise en charge de l'IUM

### Diagnostic

Les infections urinaires masculines (IUM) sont cliniquement très hétérogènes.

Les signes fonctionnels urinaires retrouvés peuvent être une dysurie, une pollakiurie, des douleurs hypogastriques, des urines troubles ou malodorantes, une hématurie.

Une bandelette urinaire peut être réalisée. Chez l'homme son intérêt réside dans sa valeur prédictive positive (> 90 %). La présence de leucocytes ou de nitrites est fortement en faveur d'une infection urinaire masculine (IUM). En revanche, la négativité de la BU ne permet pas d'affirmer l'absence d'IUM (7).

L'ECBU est indispensable.

Les hémocultures ne sont indiquées qu'en cas de fièvre.

Le dosage du PSA n'a pas d'intérêt (8).

### Classification

Il existe deux formes d'IUM.

Une forme non fébrile, appelée paucisymptomatiques en France ou « cystite-like » dans les pays anglosaxons (9).

Une forme fébrile, symptomatique conduisant à suspecter une extension prostatique ou rénale (PNA).

### Traitement

#### *Recommandations françaises*

Selon les recommandations de la SPLIF 2014-2015 mises à jour en 2017 (1).

Dans les IUM paucisymptomatiques, il est recommandé de différer l'antibiothérapie jusqu'à obtention de l'antibiogramme.

Dans les IUM fébriles ou lorsque la symptomatologie urinaire est trop importante, une antibiothérapie est d'emblée indiquée. Les FQ (ciprofloxacine et lévofloxacine) sont indiquées en première intention ou une C3G parentérale en cas de contre-indication.

Après obtention de l'antibiogramme, les FQ sont à privilégier et le cotrimoxazole en seconde intention. Les FQ et le cotrimoxazole possèdent une très bonne diffusion prostatique.

La durée de traitement recommandée est de 14 jours. Le traitement peut être prolongé jusqu'à 21 jours en cas d'uropathie sous-jacente non corrigée ou lorsque le traitement fait appel à une autre molécule que les FQ, le cotrimoxazole ou les bêta-lactamines parentérales.



### *Recommandations européennes des infections urinaires non fébriles*

La prise en charge des IUM non fébriles n'est pas consensuelle. Le cadre nosologique diffère selon les pays. En effet, en France nous parlons d'IUM paucisymptomatiques ; les pays anglo-saxons et du Nord de l'Europe parlent de cystite masculine, infection urinaire basse ou IUM non fébrile (9).

Les caractéristiques sémiologiques décrites dans la littérature sont similaires. Les signes cliniques sont une pollakiurie, une dysurie, impériosité mictionnelle, brûlure urinaire, hématurie, pesanteur pelvienne. Les symptômes sont bien tolérés et la fièvre est absente (9).

La prise en charge des IUM non fébriles diffère. En France l'antibiothérapie repose sur une adaptation à l'antibiogramme et sur la bonne pénétrance prostatique grâce aux FQ. La durée de traitement est de 14 jours. Les pays du nord de l'Europe et anglo-saxons misent sur le caractère « cystite-like » des IUM non fébriles et privilégient la nitrofurantoïne avec une durée de traitement de 7 jours (9).

Au Royaume Uni, le National Institute for Health and Care Excellence (NICE) recommande la triméthoprime pendant 7 jours ou la nitrofurantoïne pendant 7 jours en cas d'IUM non fébrile « cystite-like » (10). En cas d'IUM avec signe de prostatite, le traitement repose sur la ciprofloxacine, l'ofloxacine et le triméthoprime en première intention. En seconde intention, un traitement par levofloxacine ou cotrimoxazole est indiqué (11). En Irlande, en cas d'IUM non fébrile le traitement recommandé en première intention est également la nitrofurantoïne ou la triméthoprime ou cefalexine (C3G). Ces recommandations alertent sur le risque de résistance au triméthoprime dans une population plus âgée.

En Ecosse, le Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) est en accord avec les recommandations du NICE et privilégie la nitrofurantoïne et la triméthoprime en première intention (12).

En Suède et en Norvège il est recommandé d'utiliser la nitrofurantoïne en première intention mais également le pivmecillinam (200mg, 3 fois par jour pendant 7 jours) (13).

Aux Pays-Bas, l'utilisation de la nitrofurantoïne est également recommandée en première intention (14). L'utilisation de nitrofurantoïne résulte de l'extrapolation de données sur les IU simples chez la femme, de l'avis d'expert et du faible taux de résistance d'E. coli (14,15).

La prise en charge des IUM fébriles est plus homogène. Elle privilégie l'utilisation des FQ pendant 14 jours (9).

La durée de l'antibiothérapie dans les IUM non fébriles reste un sujet de débat. En effet une étude récente prouve la non infériorité d'un traitement antibiotique (ciprofloxacine et cotrimoxazole) de 7 jours comparé à 14 jours (16).

Dans les IUM fébriles, différentes études confortent les recommandations actuelles. Elles montrent que le traitement de 7 jours présente des taux de guérison inférieurs au traitement de 14 jours (17,18).

## Bases de données en soins primaires

### En Europe

Au Royaume-Uni, le Clinical Practice Research Datalink (CRPD) a été créé en 1987. Il regroupe les données de santé anonymisées collectées auprès des cabinets de soins primaires volontaires. Les diagnostics et signes cliniques y sont collectés mais codés selon un codage propre au CRPD, le système READ (19).

Aux Pays-Bas, le Netherlands Information Network in General Practice (LINH) contient les données de consultations avec pour chaque consultation un code diagnostic associé. La classification utilisée est la 2<sup>ème</sup> version de la Classification Internationale des Soins Primaires (CISP-2).

Dans la province d'Utrecht, le Julius General Practitioner' Network (JGPN) regroupe les informations sur les symptômes et diagnostics codés par code CISP-2 ainsi que les informations relatives aux traitements. Il est important de noter que les consultations sont regroupées par épisode si elles correspondent au même motif. La base est mise à jour tous les 3 mois (20).

En Norvège, le Norwegian Control and Payment for Health (KUHR) contient les données de consultation en soins primaire. Chaque consultation est répertoriée par un identifiant anonyme pour le patient et le praticien. La date de la consultation, le lieu de consultation, l'âge du patient, le type de consultation (physique, téléphonique) et un ou deux codes diagnostics CISP-2 (21) y sont renseignés.

Le SIDIAP (The Information System for Research in Primary Care) (22) en Catalogne et l'EScro (Enhanced Services Contracting Reporting Options) en Ecosse contiennent des données de soins primaires.

### Le Système National des Données de Santé

Le Système National des Données de Santé (SNDS) est géré par la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS) (23).

Il permet de chaîner les données issues :

- De l'Assurance maladie à l'aide SNIIRAM (Système National d'Information Inter Régime de l'Assurance Maladie) relatives aux remboursements
- Des hôpitaux (base PMSI)
- De la base CépiDC relative aux causes médicales de décès
- De la MDPH
- Des organismes d'Assurances Maladie complémentaires

Des bases de données ne couvrant pas l'intégralité de la population comme la base HEPATHER (relative aux patients atteints de l'hépatite B et C) ou encore la base OSCOUR (relative aux passages aux urgences) y sont intégrées.

Son but est de mettre à disposition ces données pour des thématiques de recherche. L'utilisation de ces données doit faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès de l'institut national des données de santé (INDS) puis de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).

Les données collectées par le SNIIRAM permettent de connaître l'âge et le sexe du patient, la nature de l'acte pratiqué par le professionnel ainsi que les informations relatives aux médicaments remboursés et examens complémentaires. Le diagnostic associé à l'acte est en revanche inconnu.

L'Assurance Maladie met également à disposition des données en accès libre dont fait partie la base Open Médic relative aux médicaments.

Les données ainsi retrouvées permettent de classer les médicaments selon le système de classification anatomique, thérapeutique et chimique (classification ATC), de caractériser le bénéficiaire par sa classe d'âge ou son sexe et de connaître la spécialité du prescripteur ou sa région d'exercice.

#### En France

Le projet de Plateforme Régionale d'Information en Médecine Générale en Provence-Alpes-Côte d'Azur (PRIMEGE PACA) est né suite au constat qu'il n'existait pas de base sur les soins primaires en France (24). Les informations des dossiers médicaux électroniques (DME) de différents médecins généralistes dans la région de Nice y sont regroupées. Les résultats des consultations sont référencés par un code CISP-2 ou par texte libre. Les prescriptions thérapeutiques apparaissent par classification ATC ainsi que les prescriptions d'examens complémentaires. Ensuite, ce projet s'est étendu à la région Normandie avec la création de PRIMEGE Normandie (25) regroupant quatre centres de soins primaires (Neufchâtel en Bray, Grand Quevilly, Rouen et Val de Reuil). Ces centres utilisent tous le logiciel EO et permettent une analyse des données de consultation depuis 2010. Les recherches dans cette base se font également avec les codes CISP-2, un texte libre, les thérapeutiques (classification ATC) et les examens complémentaires.

#### Projet P4DP

Lancé officiellement en décembre 2022, le projet P4DP (Platform For Data in Primary care) vise à créer le premier entrepôt de données en soins primaires à l'échelle nationale (26).

Il est porté par le Collège National des Généraliste Enseignant (CNGE), les facultés de médecine de Rouen et Côte d'Azur, le Département d'Informatique et d'Information Médicale du CHU de Rouen (D2IM), Loamics (entreprise française spécialisée dans la data et l'IA) et le Health Data Club (27).

Son objectif est de regrouper 2000 médecins généralistes à travers la France d'ici 2025.

Son chainage avec le SNDS grâce au Health Data Club permettra de mener des recherches à plus grande échelle sur le territoire.

Les données collectées rassemblent :

- Données d'identification (civilité, nom, prénom, date de naissance, sexe, lieu de naissance, numéro d'inscription au répertoire, identité nationale de santé)
- Données relatives aux consultations, prescriptions, résultats d'examen
- Données de santé (poids, taille...)
- Données relatives à la vie personnelle (habitude de vie, situation familiale...)
- Données relatives à la vie professionnelle
- Information sur la couverture sociale
- Information sur le statut vital

### IUM et bases de données

L'essor des bases de données et leur amélioration ont offert l'opportunité d'étudier des populations plus larges. Ces bases reposent sur l'utilisation de codes diagnostics et de symptômes de la 10<sup>ème</sup> Classification Internationale des Maladies (CIM-10) ou CISP-2.

Une analyse individuelle des dossiers électroniques peut ensuite être réalisée. Cette méthode démontrée comme fiable et plus précise se révèle en revanche fastidieuse et chronophage (28,29).

La création d'algorithmes de détection efficaces s'avère indispensable pour mener des études à grande échelle.

Les infections urinaires masculines restent des pathologies difficiles à reconnaître dans les bases de données. Malgré l'utilisation d'un codage CIM-10 ou CISP-2 le diagnostic de certitude n'est jamais posé. Les dernières études menées dans les pays nordiques jugent que l'association code diagnostic et antibiotique d'intérêt reste suffisante pour conclure (15,21). L'accès aux résultats d'ECBU serait primordial pour pouvoir confirmer l'évènement.

En France, les bases de données nationales n'incluent pas les codes diagnostics et symptomatologiques rendant la détection des IUM encore plus difficile.

Dans ce contexte, il nous a semblé pertinent de créer un algorithme de détection simplifiée pouvant être utilisé dans les bases sans code diagnostic. Dans un second temps, nous avons voulu évaluer sa précision face à un algorithme de référence utilisant ces codes.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Caron F, Galperine T, Flateau C, Azria R, Bonacorsi S, Bruyère F, et al. Practice guidelines for the management of adult community-acquired urinary tract infections. *Médecine Mal Infect.* août 2018;48(5):327-58.
2. World Health Organization. Global action plan on antimicrobial resistance 2016. [cité 10 avr 2024]; Disponible sur: <https://www.who.int/fr/publications/i/item/9789241509763>
3. Philippon A. Résistance bactérienne : définitions, mécanismes, évolution. *EMC - Mal Infect.* janv 2008;5(3):1-13.
4. Surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques en soins de ville et en établissements pour personnes âgées dépendantes. *Mission Primo : résultats 2022.*
5. Lemenand O, Thibaut S, Coëffic T, Caillon J, Birgand G, et al. Résistance aux céphalosporines de 3e génération, aux carbapénèmes et aux fluoroquinolones des isolats urinaires de *Escherichia coli* en soins de ville : tendances 2017-2021 en France. *Bull Épidémiol Hebd.* 2023;(22-23):458-64. [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2023/22-23/2023\\_22-23\\_2.html](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2023/22-23/2023_22-23_2.html). 2023;
6. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) - Annual epidemiological report for 2022. 2022;
7. Etienne M, Pestel-Caron M, Chavanet P, Caron F. Performance of the Urine Leukocyte Esterase and Nitrite Dipstick Test for the Diagnosis of Acute Prostatitis. *Clin Infect Dis.* 15 mars 2008;46(6):951-3.
8. Bruyère F, Amine Lakmichi M. Intérêt de l'utilisation du PSA dans la prise en charge des prostatites : revue de la littérature. *Prog En Urol.* déc 2013;23(16):1377-81.
9. Soudais B, Ribeaucoup F, Schuers M. Guidelines for the management of male urinary tract infections in primary care: a lack of international consensus—a systematic review of the literature. *Fam Pract.* 9 févr 2023;40(1):152-75.
10. NICE guideline. Urinary tract infection (lower): antimicrobial prescribing [Internet]. 2018 oct [cité 3 janv 2019] p. 34. Disponible sur: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng109/resources/urinary-tract-infection-lower-antimicrobial-prescribing-pdf-66141546350533>
11. NICE guideline. Prostatitis (acute): antimicrobial prescribing [Internet]. 2018 oct [cité 3 janv 2019] p. 17. Disponible sur: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng110/resources/prostatitis-acute-antimicrobial-prescribing-pdf-66141591700165>
12. Management of suspected bacterial urinary tract infection in adults: a national clinical guideline. Updated edition published July 2012. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN); 2012.
13. Behandlingsrekommendationer för vanliga infektioner i öppenvård 2023.
14. Bouma M, Geerlings S, Klinkhamer S, Knottnerus B, Platteel T, Reuland E, et al. Urineweginfecties (M05) - Nederlands Huisartsen Genootschap [Internet]. Utrecht, The Netherlands: Dutch College of General Practitioners; 2020 avr p. 129. Disponible sur: <https://www.nhg.org/>

15. Platteel TN, Beets MT, Teeuwissen HA, Doesschate T ten, van de Wijgert JH, Venekamp RP, et al. Nitrofurantoin failure in males with an uncomplicated urinary tract infection: a primary care observational cohort study. *Br J Gen Pract.* mars 2023;73(728):e204-10.
16. Drekonja DM, Trautner B, Amundson C, Kuskowski M, Johnson JR. Effect of 7 vs 14 Days of Antibiotic Therapy on Resolution of Symptoms Among Afebrile Men With Urinary Tract Infection: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 27 juill 2021;326(4):324.
17. van Nieuwkoop C, van der Starre WE, Stalenhoef JE, van Aartrijk AM, van der Reijden TJK, Volvaard AM, et al. Treatment duration of febrile urinary tract infection: a pragmatic randomized, double-blind, placebo-controlled non-inferiority trial in men and women. *BMC Med.* déc 2017;15(1):70.
18. Lafaurie M, Chevret S, Fontaine JP, Mongiat-Artus P, de Lastours V, Escaut L, et al. Antimicrobial for 7 or 14 days for febrile urinary tract infection in men: a multicenter noninferiority double blind placebo-controlled, randomized clinical trial. *Clin Infect Dis.* 14 févr 2023;ciad070.
19. Herrett E, Gallagher AM, Bhaskaran K, Forbes H, Mathur R, Van Staa T, et al. Data Resource Profile: Clinical Practice Research Datalink (CPRD). *Int J Epidemiol.* juin 2015;44(3):827-36.
20. Smeets HM, Kortekaas MF, Rutten FH, Bots ML, Van Der Kraan W, Daggelders G, et al. Routine primary care data for scientific research, quality of care programs and educational purposes: the Julius General Practitioners' Network (JGPN). *BMC Health Serv Res.* déc 2018;18(1):735.
21. Sætre H, Skow M, Vik I, Høye S, Emilsson L. Acute cystitis in men– a nationwide study from primary care: antibiotic prescriptions, risk factors and complications. *BJGP Open.* 8 janv 2024;BJGPO.2023.0207.
22. Recalde M, Rodríguez C, Burn E, Far M, García D, Carrere-Molina J, et al. Data Resource Profile: The Information System for Research in Primary Care (SIDIAP). *Int J Epidemiol.* 13 déc 2022;51(6):e324-36.
23. SNDS. Composantes du SNDS. [cité 21 avr 2024]; Disponible sur: <https://www.snds.gouv.fr/SNDS/Composantes-du-SNDS>
24. Lacroix-Hugues V, Schuers M, Pradier C, Staccini P, Letrilliart L, Darmon D. Utilisation des enregistrements médicaux électroniques dans le cadre du projet PRIMEGE PACA. 2018;7.
25. PRIMEGE. [cité 21 avr 2024]; Disponible sur: <https://www.primege.org>
26. P4DP. Note d'information aux professionnels. [cité 21 avr 2024]; Disponible sur: <https://www.p4dp.fr/note-information-professionnel/>
27. Health Data Hub. Lancement de l'entrepôt national de données de médecine de ville. 22 sept 2022 [cité 21 avr 2024]; Disponible sur: <https://www.health-data-hub.fr/actualites/lancement-de-lentrepot-national-de-donnees-de-medecine-de-ville>
28. Parsons A, McCullough C, Wang J, Shih S. Validity of electronic health record-derived quality measurement for performance monitoring. *J Am Med Inform Assoc.* 1 juill 2012;19(4):604-9.
29. Vassar M, Matthew H. The retrospective chart review: important methodological considerations. *J Educ Eval Health Prof.* 30 nov 2013;10:12.

# Thèse ARTICLE

## INTRODUCTION COURTE

La résistance bactérienne aux antibiotiques est un enjeu de santé mondiale (1). Le traitement des infections urinaires masculines a longtemps reposé sur l'utilisation des fluoroquinolones. L'augmentation des résistances bactériennes aux fluoroquinolones et céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération est importante (2). Les définitions de l'infection urinaire masculine (IUM) ont changé avec l'apparition du terme paucisymptomatique en France (3) et cystite masculine dans les pays scandinaves, au Pays Bas et au Royaume Uni (4–7). La définition de cystite masculine a entraîné une utilisation d'antibiotiques à spectre plus étroit tel que la nitrofurantoïne ou le pivmecillinam (8,9).

Au cours de sa vie, 1 homme sur 7 présentera une IUM (10). Les bases de données ont permis des études à grande échelle sur les prescriptions d'antibiotiques (11,12) ou sur le taux d'échec de certaines molécules (13,14). La détection des infections urinaires masculines dans les bases de données se fait grâce à un code diagnostic CIM-10 ou CISP-2. Cette méthode est actuellement la plus utilisée mais présente comme limite l'absence de confirmation bactériologique (15,16). En France, les bases de données nationales n'intègrent pas les codes diagnostics justifiant la création d'un algorithme simplifié pour détecter les IUM.

L'objectif de recherche était de développer un algorithme simplifié. L'objectif secondaire était d'évaluer sa précision par rapport à un algorithme utilisant les codes diagnostics.

# MATERIEL ET METHODES

## Base de données de soins primaires

PRIMEGE Normandie est une base de données de médecine générale regroupant les données de consultations de 154 médecins généralistes répartis dans quatre centres de soins en Haute Normandie (Neufchâtel-en-Bray, Rouen centre-ville, Grand Quevilly et Val-de-Reuil) contenant les données de 2 856 801 consultations concernant 103 649 patients sur la période allant de janvier 2012 à octobre 2022.

Pour chaque consultation, étaient enregistrés les données sociodémographiques, les motifs de consultation, les observations médicales, les conclusions, les traitements et examens complémentaires prescrits et non systématiquement les résultats d'examens biologiques. Les motifs de consultations et diagnostics étaient codés à l'aide de la 2<sup>ème</sup> version de la Classification Internationale des Soins Primaires (CISP-2). Le codage était réalisé par le médecin généraliste pendant la consultation. Il n'existait pas de codage a posteriori des motifs et diagnostics à partir des mots textuels libres. Les prescriptions étaient enregistrées par code d'identifiant selon la classification anatomique, thérapeutique et chimique (ATC).

## Critères d'inclusion et d'exclusion

Les patients éligibles étaient tous les hommes de 18 ans ayant consulter un médecin et inscrits dans la base de données entre janvier 2012 et octobre 2022 avec une infection urinaire masculine définie comme un code CISP-2 de diagnostic ou de symptômes ou un mot textuel pour le gold standard et comme une prescription d'ECBU pour l'algorithme simplifié (Tableau 1).

Les codes CISP-2 de diagnostics et de symptômes inclus étaient : U01 dysurie, U02 pollakiurie, U70 pyélonéphrite, U71 cystite aiguë, Y73 prostatite

Les mots textuels sont : \bc[iy]st[iy]te, infection urin, prostatit, py[ée]lon[ée]phrit

Les antibiotiques à visée urinaire sont définis comme :

- J01MA : Fluoroquinolones
- P01BD : Delprim
- J01C : Bétalactamines et Penicillines (p.e. amoxicilline ou amoxicilline/acide clavulanique)
- J01DC : C2G
- J01DD : C3G (p.e. ceftriaxone ou cefixime)
- J01EE01 : Bactrim
- J01XE : Nitrofurantoïne
- J01XX01 : Fosfomycine



Les IUM ont été ensuite classées en trois catégories :

- IUM suspectée (diagnostic d'IUM ou ECBU dans la période d'inclusion)
- IUM traitée (IUM suspectée avec un traitement antibiotique le jour même ou dans les 15 jours suivant selon la méthode de détection.)
- IUM confirmée (IUM traitée et un antibiogramme positif à l'ECBU)

	Gold standard	Algorithme simplifiée
IUM suspectée	Code CISP-2 de diagnostic ou de symptôme ou un mot textuel	Prescription d'un ECBU
IUM traitée	Code CISP-2 de diagnostic ou de symptôme ou un mot textuel + Antibiotique à visée urinaire le même jour	Prescription d'un ECBU + Prescription d'antibiotique à visée urinaire dans les 15 jours suivants
IUM confirmée	Code CISP-2 de diagnostic ou de symptôme ou un mot textuel + Antibiotique à visée urinaire le même jour + Résultat ECBU positif	Prescription d'un ECBU + Prescription d'antibiotique à visée urinaire dans les 15 jours suivants + Résultat ECBU positif

Tableau 1 : Définition des différents types d'IUM selon la méthode de détection

Une consultation est définie comme un contact unique dans la base de données. Un épisode est défini comme l'ensemble des consultations pour une IUM dans un intervalle de 15 jours.

Le critère d'exclusion était :

- Être une femme

Les femmes incluent par erreur étaient exclues secondairement par :

- Les examens complémentaires (frottis|mammo|sterilet|\bdiu\b|hcg|\bfcv\b)

- Les mots textuels  
(frottis|sein|vagin|vulv|mamm|menstru|\but[eé]r|contracep|\bfcv\b|sterilet|\bdiu\b|hcg|enceint|pilule|leucorrh)
- Les médicaments à visée contraceptive (^g03[acdf])

### Extraction et sélection des données

L'extraction des données a été réalisée par le médecin d'informatique médicale (DIM) travaillant pour le projet PRIMEGE Normandie. A partir des définitions, deux extractions ont été réalisées sur la période d'inclusion. La première à partir du gold standard et la seconde avec l'algorithme simplifié.

L'ensemble des consultations détectées ont été agrégées en épisodes.

Les épisodes détectés conjointement par les deux méthodes dans un intervalle de 15 jours ont été isolés.

### Analyse statistique

Un tableau de contingence entre le nombre d'épisodes traités détectés par l'algorithme gold standard et par l'algorithme simplifié a été réalisé. Un taux de rappel, de précision et un score F1 ont été calculés.

Pour les données qualitatives un test du Khi2 a été réalisé. Pour les variables quantitatives continues un test ANOVA a été réalisé.

### Éthique

Il s'agit d'une étude rétrospective sur base de données anonymisée hors loi Jardé. Les données sont conservées dans un entrepôt de données sécurisé en conformité avec le référentiel de la CNIL. Les auteurs n'ont pas eu accès aux données de l'entrepôt de données seulement à des données agrégées.

# RESULTATS

## Analyse descriptive

Algorithme « Gold Standard »

2 621 consultations pour une IUM suspectée ont été identifiées concernant 1529 patients.

51,6 % des patients ont entre 50 et 85 ans (Figure 1).

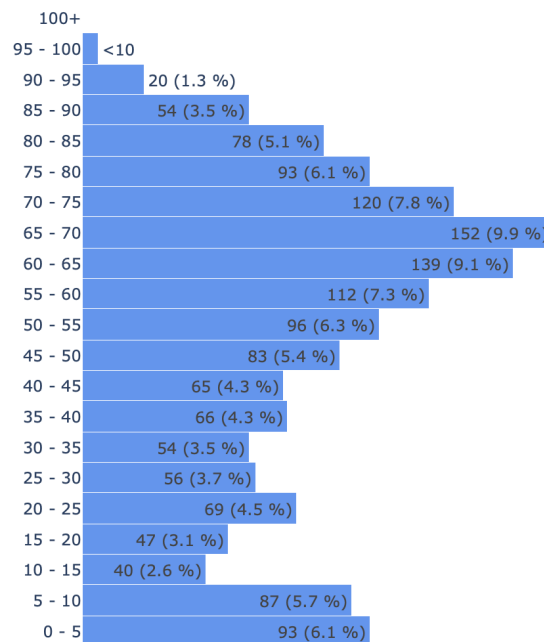


Figure 1 : Pyramide des âges au moment de la première consultation détectée pour chaque patient

Parmi les 2621 consultations, 977 ont été isolées par un code CISP-2 de diagnostic ou de symptôme et 1 504 par mots textuels.

Dans les 977 consultations identifiées par un code CISP-2, les brûlures mictionnelles sont retrouvées dans 404 consultations (41 %), la pollakiurie dans 285 consultations (29 %), la fièvre dans 16 consultations (1,6 %) et l'hématurie dans 12 (1,2 %) (Tableau 2).



2 027 épisodes d'IUM suspectées et 696 épisodes d'IUM traitées ont été dénombrés.

Les antibiotiques retrouvés par ordre de fréquence étaient (Tableau 5) :

- Les fluoroquinolones (58 %) avec une utilisation préférentielle de l'ofloxacine (50 %) et de la levofloxacine (32 %) (Tableau 4)
- Les céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération (16 %) principalement représentées par la cefixime (68 %).
- Le cotrimoxazole (11 %)

La durée de l'antibiothérapie n'est pas connue.

Le nombre de consultations et d'épisodes d'IUM confirmées est inconnu car les résultats des ECBU ne sont pas disponibles.

#### Algorithme simplifié

1 447 épisodes d'IUM suspectées et 295 épisodes d'IUM traitées ont été identifiés.

Le nombre d'ECBU prescrit par centre n'était pas homogène. Les ECBU étaient retrouvés principalement dans le centre de Neufchâtel-en-Bray. Peu d'ECBU sont retrouvés par les centres de Rouen et de Grand Quevilly (Figure 3-4-5-6).

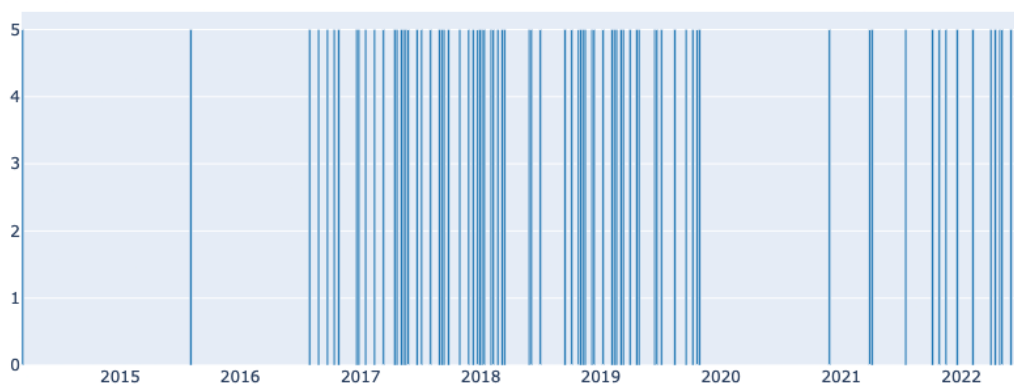


Figure 3 : nombre d'ECBU prescrits en fonction du temps dans le centre de Grand Quevilly

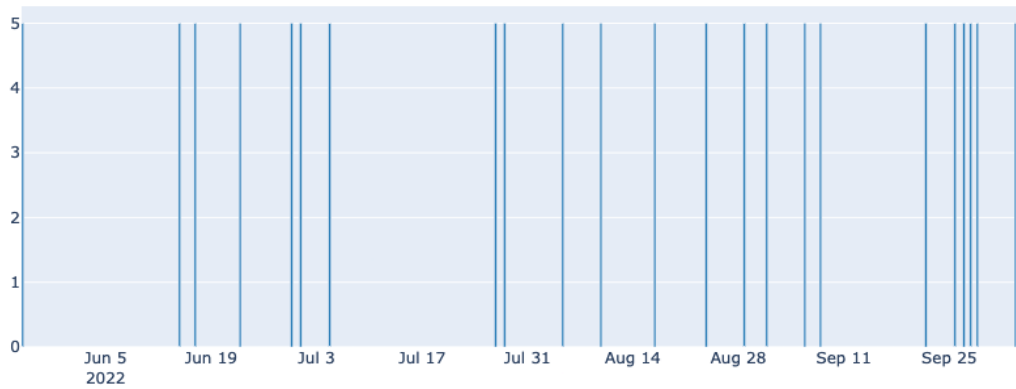


Figure 4 : nombre d'ECBU prescrits en fonction du temps par le centre de Rouen centre-ville

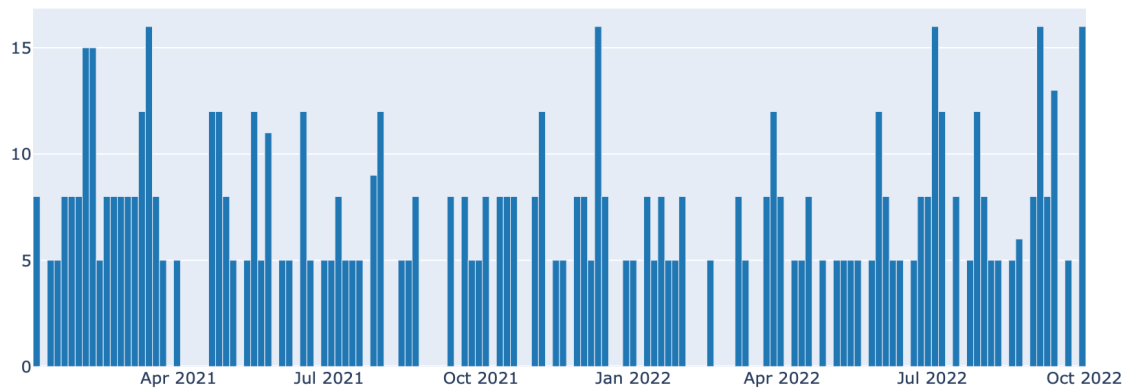


Figure 5 : nombre d'ECBU prescrits en fonction du temps dans le centre de Val de Reuil

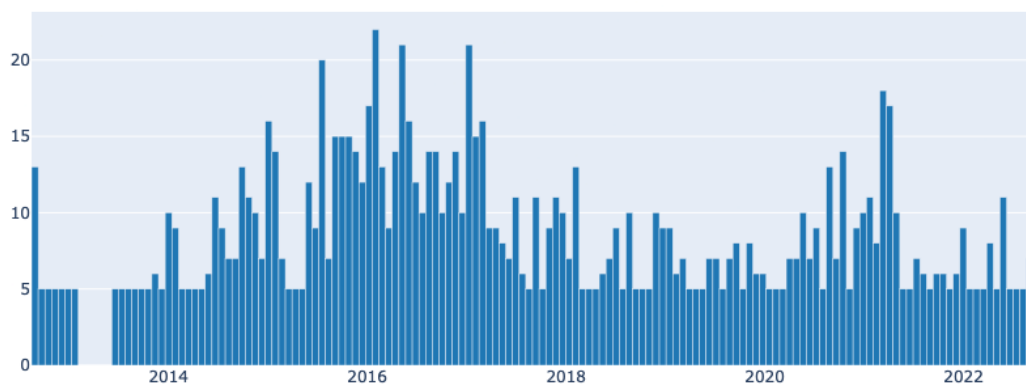


Figure 6 : nombre d'ECBU prescrits en fonction du temps dans le centre de Neufchâtel-en-Bray

Globalement, une augmentation brutale du nombre de prescription est constatée à partir de 2021 (Figure 7).

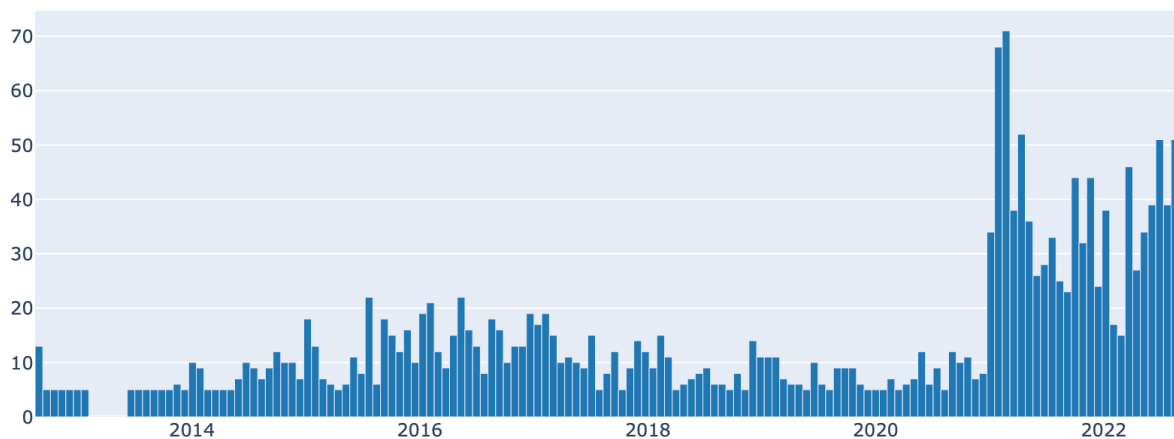


Figure 7 : Nombre d'ECBU prescrits en fonction du temps dans l'ensemble des centres.

Les antibiotiques retrouvés par ordre de fréquence étaient (Tableau 5) :

- Les fluoroquinolones (45 %) avec une utilisation préférentielle de l'ofloxacine (44 %) et de la levofloxacine (37 %) (Tableau 4)
- Les C3G (15 %) principalement représentées par la cefixime (59 %)
- Le cotrimoxazole (14 %)

La durée de l'antibiothérapie n'était pas connue.

Le nombre de consultations et d'épisodes d'IUM confirmées est inconnu car les résultats des ECBU n'étaient pas disponibles.

### Comparaison des deux algorithmes

591 épisodes traités ont été détectés uniquement par le gold standard. L'algorithme simplifié a permis à lui seul d'isoler 190 épisodes traités. **105** épisodes d'IUM traitées ont été retrouvés à la fois par le gold standard et par l'algorithme simplifié.

Le tableau de contingence réalisé nous permet de retrouver un rappel de **15,1 %** et une précision de **35,6 %**. Le score F1 calculé est de **21,1 %** (Tableau 4).

Algorithme simplifié	Gold standard	Vrai	Faux
	Vrai	<b>105</b>	190
Faux	591	-	

Tableau 4 : Tableau de contingence entre le gold standard et l'algorithme simplifié.

Dans les épisodes détectés par les deux algorithmes, la prescription de fluoroquinolones était majoritaire (53 %) avec une utilisation préférentielle de l'ofloxacine (66 %) et de la lévofloxacine (24%) (Tableau 5).

Nous retrouvons ensuite les C3G (21 %) et le cotrimoxazole (14 %).

Il est retrouvé une différence significative ( $p < 0,001$ ) entre les antibiotiques selon la méthode de détection.

Il n'est pas retrouvé de différence significative ( $p = 0,602$ ) entre les âges des patients selon la méthode de détection.



	Algorithme simplifié	Gold Standard	Les deux	
Nombre de prescriptions	<i>n</i> = 218	<i>n</i> = 617	<i>n</i> = 140	<b><i>p</i></b>
Âge (années)	53,61 +/- 24,9	50,67 +/- 23,73	51,13 +/-24,46	<b>0,602</b>
Ofloxacine	43 (20 %)	182 (29 %)	49 (35 %)	<b>&lt;0,001</b>
Levofloxacine	36 (17 %)	117 (19 %)	18 (13 %)	
Ciprofloxacine	18 (8 %)	61 (10 %)	7 (5 %)	
Cefixime	19 (9 %)	69 (11 %)	20 (14 %)	
Ceftriaxone	13 (6 %)	32 (5 %)	10 (7 %)	
Cotrimoxazole	31 (14 %)	66 (11 %)	20 (14 %)	
Autres antibiotiques	58 (27 %)	90 (15 %)	16 (11 %)	

Tableau 5 : Âge moyen des patients et nombre de prescriptions d'antibiotiques selon la méthode de détection. *p* calculé par un test ANOVA pour l'âge et par un test du Khi2 pour les antibiotiques.

## Évolution des prescriptions sur la période 2012-2022

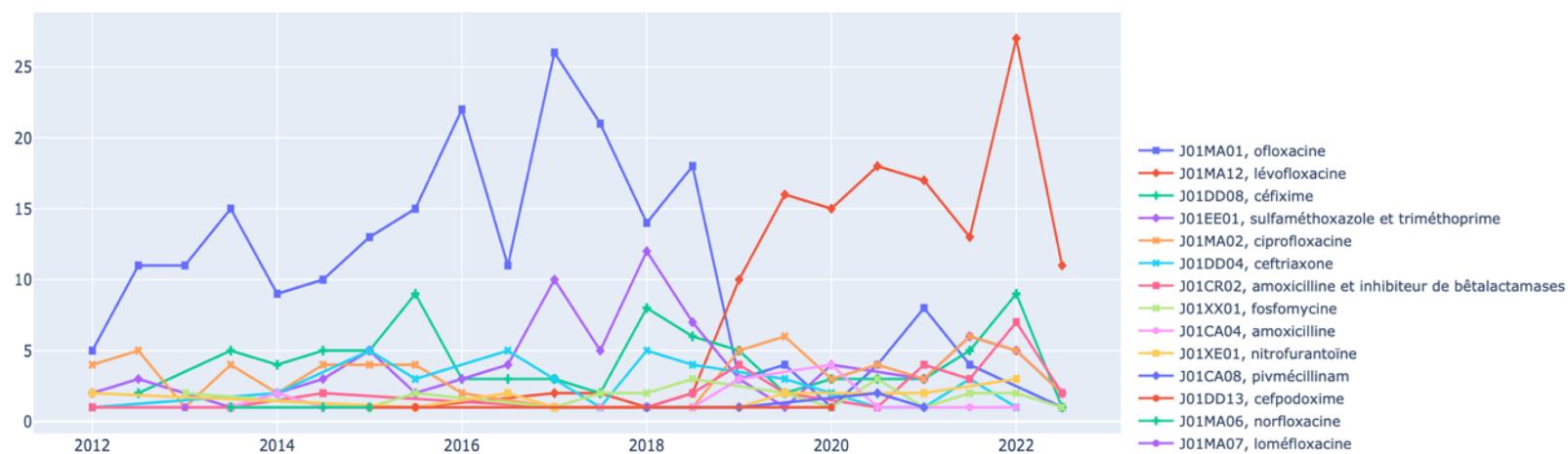
De 2012 à 2018, l'ofloxacine était l'antibiotique le plus prescrit dans un contexte d'IUM.

En 2019, il existe un croisement entre les courbes de prescriptions d'ofloxacine (en diminution) et de lévofloxacine (en augmentation). La lévofloxacine était l'antibiotique le plus prescrit à la fin de la période étudiée. Le taux de prescriptions des autres antibiotiques d'intérêt restait stable dans la période étudiée (Figure 8a).

Le nombre de prescriptions de pivmecillinam, nitrofurantoïne et fosfomycine était faible (Figure 8b).

A l'échelle nationale, sur la période de 2017 à 2022, la tendance était confirmée par une diminution de 43 % des prescriptions d'ofloxacine associée à une augmentation de 40 % des prescriptions de lévofloxacine (Annexe 1).

A



B

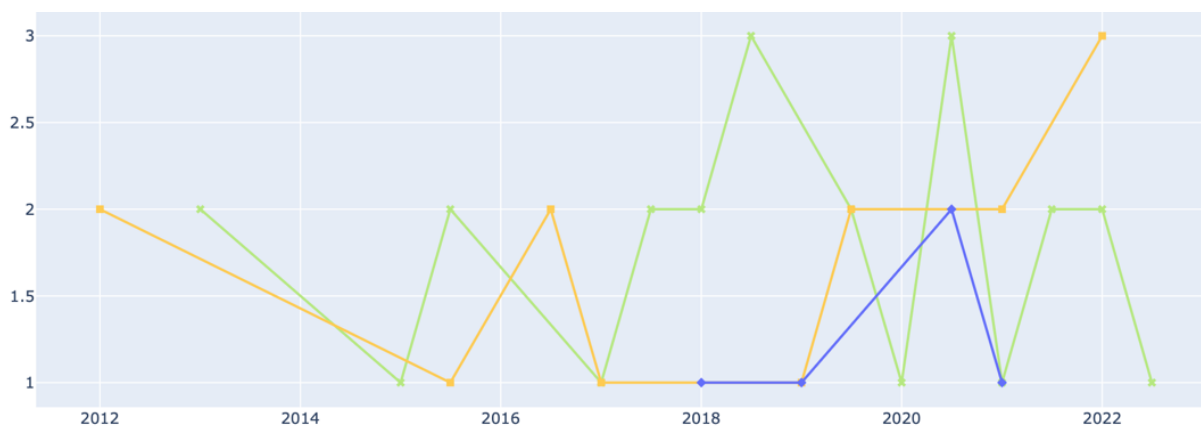


Figure 8 : Nombre de prescriptions des antibiotiques en fonction du temps dans la base PRIMEGE : (a) antibiotiques d'intérêts ; (b) fosfomycine (vert), pivmécillinam (bleu) et nitrofurantoïne (jaune)

# DISCUSSION

## Principaux résultats

Les éléments sémiologiques les plus retrouvés par les codes CISP-2 étaient les signes fonctionnels urinaires (brûlure et pollakiurie). Le diagnostic le plus souvent retrouvé par code CISP-2 était la « cystite et autres infection urinaire ». Le gold standard a détecté 696 épisodes d'IUM traitées et l'algorithme simplifié 295. Les fluoroquinolones étaient les antibiotiques les plus prescrits quelle que soit la méthode de détection. L'algorithme simplifié possédait une précision de 35,6 % avec un score F1 de 21,1 % (faible performance).

## Forces et limites

### Limites

Le score F1 de notre algorithme simplifié était de 21 % et était peu performant en comparaison au gold standard. Les populations incluses par les deux algorithmes semblaient être distinctes.

L'absence de différence significative entre les âges moyens des patients pourrait signifier que les différents algorithmes aient détecté le même type de patient.

Une autre limite de nos résultats était la limite propre à la base de données sur le plan de la structuration et de la standardisation. Nous avons exclu 8 % de notre population initiale qui était des femmes classées comme des hommes.

L'hypothèse initiale de notre étude était que toutes les suspicions d'infections urinaires étaient associées à une prescription d'ECBU. Or les prescriptions d'ECBU dans les centres de Rouen et Grand Quevilly étaient très faibles. L'hypothèse d'un effet centre de « non-prescription d'ECBU » par ces centres était très peu probable. Il pourrait exister des prescriptions effectuées à la main ou en visite à domicile qui pourrait engendrer une perte de données. L'absence de prescription d'ECBU dans certains centres pourrait être liée à un décalage temporel dans la structuration de la base de données. Une mauvaise structuration des prescriptions d'ECBU dans la base de données PRIMEGE semblait très probable.

Une différence significative entre le nombre de prescriptions d'antibiotiques, selon qu'ils soient détectés par le gold standard ou l'algorithme simplifié, existait. Cependant la répartition des différentes classes selon les deux méthodes de détection semblait homogène à la lecture des pourcentages. La différence significative calculée était probablement liée au fait que le test du Khi2 a été réalisé sur l'ensemble du tableau et non indépendamment pour chaque antibiotique. La part plus importante de la catégorie « autres antibiotiques » de la détection par l'algorithme simplifié peut être expliquée par la présence importante de pénicilline (amoxicilline et amoxicilline/acide clavulanique). Les prescriptions de ces deux molécules pourraient être exclues car elles peuvent être liées à d'autres pathologies. La principale limite de notre étude était l'absence de vérification par un relecteur de notre algorithme de référence. Le règlement général de protection des données (RGPD) ne nous a pas permis d'avoir accès aux données de consultations de la base PRIMEGE. Il n'est pas certain que les consultations détectées par

l'algorithme gold standard soient véritablement des IUM. Les antibiotiques ont été détectés parmi des consultations dans lesquelles une IUM était suspectée. Les éventuelles consultations sans diagnostic d'IUM avec prescription d'un antibiotique qui aurait pu avoir lieu après réception du résultat ECBU n'ont pas été prises en compte.

Enfin, une limite dans la récupération des données existe. Nous ne disposons pas des résultats microbiologiques des ECBU ce qui ne permet pas de confirmer une IUM.

### Forces

L'une des forces de cette étude était la taille de son effectif et sa période d'inclusion sur 10 ans. Cette durée nous a permis de mettre en évidence un changement de pratique des médecins généralistes avec une adhésion marquée aux recommandations françaises. Afin d'évaluer ce changement de pratique à l'échelle nationale un interrogatoire de la base OpenMédic a été réalisé (Annexe 1). L'adhésion aux recommandations françaises semblait y être retrouvée.

Les consultations dans les 15 jours suivant la consultation initiale ont été incluses dans l'épisode pour prendre en compte les éventuelles consultations pour adaptation thérapeutique. Cela pourrait permettre, lors d'une future recherche, d'évaluer le taux d'échec thérapeutique ou de changement d'antibiothérapie.

A notre connaissance, il s'agit de la première étude française cherchant à valider un algorithme de détection des IUM en base de données. Ce travail pourrait être la base pour de futurs sujets de recherche afin de valider plus précisément l'algorithme simplifié. Des lacunes structurelles dans la base ont été mises en évidence et leur identification pourra permettre des améliorations dans le projet P4DP.

## Comparaison avec la littérature

### Algorithmes de recherche dans les bases de soins primaires

Une récente étude sur les bases PRIMEGE PACA et MEDISEPT utilise les codes CISP-2 pour détecter les consultations sans y associer la prescription d'un antibiotique d'intérêt. L'utilisation de cet algorithme permet d'obtenir une bonne sensibilité mais retrouve un taux d'exclusion secondaire de 76 % des dossiers après relecture et tri manuel par deux chercheurs (17). Pour obtenir une meilleure spécificité, le code CISP-2 est associé avec un antibiotique d'intérêt. Cette méthode montre une bonne précision (97 %) (18) et est utilisée dans plusieurs études sur les IUM .

Peu d'études traitant des infections urinaires utilisant des algorithmes ne prenant pas en compte les codes diagnostics (19,20). La prescription d'antibiotiques d'intérêts n'est pas associée à un examen complémentaire. Notre utilisation combinée de la prescription d'un ECBU avec la prescription d'un antibiotique à visée urinaire devait nous permettre d'augmenter la spécificité.

Un biais lié au codage des symptômes et des diagnostics par les praticiens peut exister. Il a été montré qu'il existe des différences entre le codage réalisé et les notes de consultations (21). Dans notre étude la fièvre n'est que rarement retrouvée par un code CISP-2 mais fait partie des mot textuels les plus

utilisés. Pour faciliter le codage diagnostique par les médecins généralistes une fonction proposition de codage automatique à partir du texte libre pourrait être proposée.

La limite majeure des algorithmes qui utilisent les codes CISP-2 est que malgré une bonne précision l'IUM n'est jamais confirmée (15,16). L'utilisation des codes CISP-2 de symptômes dans la détection peut être source d'erreur si elle n'est pas associée à un code CISP-2 diagnostique (16,18).

Lorsque l'algorithme ne repose que sur une détection d'antibiotique la limite est également la confirmation diagnostique avec un risque d'inclure un trop grand nombre de patients (19,20).

### IUM en soins primaires

La fréquence des IUM dans notre étude est de 0,092 % des consultations. Ce résultat semble en accord avec les données de la littérature (11,22,23).

Une précédente étude réalisée sur la base de données PRIMEGE PACA et MEDISEPT (incluant une partie des consultations de la base PRIMEGE Normandie) retrouvait 0,097 % des consultations (17).

Il existe une augmentation du nombre d'IUM avec l'âge avec une augmentation franche à partir de 50 ans. Ce résultat est en accord avec un travail récent mené sur la population Norvégienne (12).

Les fluoroquinolones sont les antibiotiques les plus utilisés suivis du cotrimoxazole en accord avec les recommandations françaises (3).

En 2019, nous retrouvons un changement d'habitude de prescription vers la lévofloxacine dû à un changement de recommandations. La prescription majoritaire de lévofloxacine par rapport à la ciprofloxacine est possiblement reliée à sa mise en avant par le comité d'expert du site antibiologic.com (24). L'adhésion des médecins généralistes aux nouvelles recommandations a été mise en évidence à travers les bases de remboursement (20).

Les prescriptions de cefixime peuvent être expliquées par un souhait d'épargner les FQ et d'utiliser une C3G non injectable ou de traiter à la fois une infection pulmonaire et urinaire.

Des prescriptions de nitrofurantoïne (14) et de pivmécilline (5) ont été détectées. Ces molécules ne sont pas actuellement recommandées en France alors qu'elles le sont dans de nombreux pays du nord de l'Europe (8). Ces recommandations se basent actuellement sur des avis d'experts, sur l'extrapolation des données des cystites chez la femme ou du fait du faible taux de résistance d'E. Coli (13). Leur taux d'utilisation en première intention dans ces pays dépasse les 50 % (12-14).

Dernièrement, la revue Prescrire préconise l'utilisation de la nitrofurantoïne en première intention en cas d'IUM non fébrile (10).

Nous ne disposons pas de données relatives à la durée de l'antibiothérapie. Lors d'une IUM non fébrile de récents travaux semblent prouver qu'une durée de 7 jours de fluoroquinolones n'expose pas à plus de rechute que 14 jours (16,25). De même sur le plan européen, une durée de 7 jours de fluoroquinolones, nitrofurantoïne ou pivmécilline fait consensus (8,10).

Lors d'une atteinte tissulaire marquée par la fièvre, la durée du traitement ne fait pas consensus (10).  
La durée minimale de 14 jours reste indispensable d'après l'étude PROSTASHORT (26).

## CONCLUSION

L'objectif de notre travail était d'évaluer la précision d'un algorithme simplifié par rapport à un gold standard pour la détection des IUM dans une base de données.

L'algorithme simplifié s'est avéré peu performant et peu précis.

Une distribution harmonieuse des prescriptions antibiotique entre les deux algorithmes a été retrouvée ce qui semble prouver que les épisodes détectés par l'algorithme simplifié puissent être des IUM.

De nombreux problèmes de structuration de la base de données PRIMEGE ont été mis en évidence pouvant expliquer ce manque de précision. Un travail avec le médecin responsable de cette base peut permettre de l'améliorer dans le cadre du projet P4DP.



## BIBLIOGRAPHIE

1. World Health Organization. Global action plan on antimicrobial resistance 2016. [cité 10 avr 2024]; Disponible sur: <https://www.who.int/fr/publications/i/item/9789241509763>
2. Surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques en soins de ville et en établissements pour personnes âgées dépendantes. Mission Primo : résultats 2022.
3. Caron F, Galperine T, Flateau C, Azria R, Bonacorsi S, Bruyère F, et al. Practice guidelines for the management of adult community-acquired urinary tract infections. *Médecine Mal Infect.* août 2018;48(5):327-58.
4. NICE guideline. Urinary tract infection (lower): antimicrobial prescribing [Internet]. 2018 oct [cité 3 janv 2019] p. 34. Disponible sur: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng109/resources/urinary-tract-infection-lower-antimicrobial-prescribing-pdf-66141546350533>
5. Behandlingsrekommendationer för vanliga infektioner i öppenvård 2023.
6. Bouma M, Geerlings S, Klinkhamer S, Knottnerus B, Platteel T, Reuland E, et al. Urineweginfecties (M05) - Nederlands Huisartsen Genootschap [Internet]. Utrecht, The Netherlands: Dutch College of General Practitioners; 2020 avr p. 129. Disponible sur: <https://www.nhg.org/>
7. Helsedirektoratet. Anitbiotikabruk i primaerhelsetjenesten. Nasjonal faglig retningslinje for antibiotikabruk i primaer- helsetjenesten. [Internet]. 2012 [cité 17 mars 2020]. Disponible sur: <http://www.antibiotikaiallmennpraksis.no/index.php?action=showtopic&topic=vXmA4Spa>
8. Soudais B, Ribeaucoup F, Schuers M. Guidelines for the management of male urinary tract infections in primary care: a lack of international consensus—a systematic review of the literature. *Fam Pract.* 9 févr 2023;40(1):152-75.
9. Farrell K, Tandan M, Hernandez Santiago V, Gagyor I, Braend AM, Skow M, et al. Treatment of uncomplicated UTI in males: a systematic review of the literature. *BJGP Open.* 24 nov 2020;bjgpopen20X101140.
10. Rédaction Prescrire. Infections urinaires sans fièvre chez les hommes. Choisir l'antibiotique selon la probabilité d'extension de la prostate. *Rev Prescrire.* 2022;42(469):833-40.
11. Ahmed H, Farewell D, Jones HM, Francis NA, Paranjothy S, Butler CC. Incidence and antibiotic prescribing for clinically diagnosed urinary tract infection in older adults in UK primary care, 2004-2014. Arez AP, éditeur. *PLOS ONE.* 5 janv 2018;13(1):e0190521.
12. Sætre H, Skow M, Vik I, Høye S, Emilsson L. Acute cystitis in men— a nationwide study from primary care: antibiotic prescriptions, risk factors, and complications. *BJGP Open.* 8 janv 2024;BJGPO.2023.0207.
13. Platteel TN, Beets MT, Teeuwissen HA, Doesschate T ten, van de Wijgert JH, Venekamp RP, et al. Nitrofurantoin failure in males with an uncomplicated urinary tract infection: a primary care observational cohort study. *Br J Gen Pract.* mars 2023;73(728):e204-10.
14. Montelin H, Forsman KJ, Tängdén T. Retrospective evaluation of nitrofurantoin and pivmecillinam for the treatment of lower urinary tract infections in men. Arshad M, éditeur. *PLOS ONE.* 25 janv 2019;14(1):e0211098.

15. Ahmed H, Farewell D, Francis NA, Paranjothy S, Butler CC. Impact of antibiotic treatment duration on outcomes in older men with suspected urinary tract infection: Retrospective cohort study. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* juin 2019;28(6):857-66.
16. Germanos GJ, Trautner BW, Zoorob RJ, Salemi JL, Drekonja D, Gupta K, et al. No Clinical Benefit to Treating Male Urinary Tract Infection Longer Than Seven Days: An Outpatient Database Study. *Open Forum Infect Dis* [Internet]. 6 mai 2019 [cité 2 juill 2019];6(6). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6580996/>
17. Soudais B, Lacroix-Hugues V, Meunier F, Gillibert A, Darmon D, Schuers M. Diagnosis and management of male urinary tract infections: a need for new guidelines. Study from a French general practice electronic database. *Fam Pract.* 28 juill 2021;38(4):432-40.
18. Germanos G, Light P, Zoorob R, Salemi J, Khan F, Hansen M, et al. Validating Use of Electronic Health Data to Identify Patients with Urinary Tract Infections in Outpatient Settings. *Antibiotics.* 25 août 2020;9(9):536.
19. Skow MAH, Vik I, Høye S. Antibiotic switch after treatment with UTI antibiotics in male patients. *Infect Dis.* 14 mars 2020;1-8.
20. Piraux A, Faure S, Naber KG, Alidjanov JF, Ramond-Roquin A. Changes in the management of urinary tract infections in women: impact of the new recommendations on antibiotic prescribing behavior in France, between 2014 and 2019. *BMC Health Serv Res.* déc 2021;21(1):612.
21. Sporaland GL, Moulund G, Bratland B, Rygh E, Reiso H. Allmennlegers bruk av ICPC-diagnoser og samsvar med journalnotatene. *Tidsskr Den Nor Legeforening* [Internet]. 2019 [cité 27 avr 2024]; Disponible sur: <https://tidsskriftet.no/2019/09/originalartikkel/allmennlegers-bruk-av-icpc-diagnoser-og-samsvar-med-journalnotatene>
22. Kinouani S, de Lary de Latour H, Joseph JP, Letrilliart L. Diagnostic strategies for urinary tract infections in French general practice. *Médecine Mal Infect.* 1 oct 2017;47(6):401-8.
23. Nielen MMJ, Boersma-van Dam ME, Schermer TRJ. Incidentie en prevalentie van gezondheidsproblemen in de Nederlandse huisartsenpraktijk in 2017 [Internet]. [cité 28 mai 2019]. Disponible sur: [www.nivel.nl/nl/zorgregistraties-eerste-lijn/incidenties-en-prevalenties](http://www.nivel.nl/nl/zorgregistraties-eerste-lijn/incidenties-en-prevalenties)
24. Antibioclic. Antibioclic : Antibiothérapie rationnelle en soins primaires. [cité 8 mars 2018]. Stratégie thérapeutique : infection urinaire masculine sans insuffisance rénale. Disponible sur: <https://antibioclic.com/strategie/210/2085>
25. Drekonja DM, Trautner B, Amundson C, Kuskowski M, Johnson JR. Effect of 7 vs 14 Days of Antibiotic Therapy on Resolution of Symptoms Among Afebrile Men With Urinary Tract Infection: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 27 juill 2021;326(4):324.
26. Lafaurie M, Chevret S, Fontaine JP, Mongiat-Artus P, de Lastours V, Escaut L, et al. Antimicrobial for 7 or 14 days for febrile urinary tract infection in men: a multicenter noninferiority double blind placebo-controlled, randomized clinical trial. *Clin Infect Dis.* 14 févr 2023;ciad070.

## ANNEXE

Les résultats ont été obtenus à partir de la base de données OpenMédic en open data.

Entre 2017 et 2022, le nombre de boîtes d'ofloxaciné délivrées sur l'ensemble du territoire a diminué de 43 %.

Dans le même temps, la délivrance de lévofloxaciné a augmenté de 40 %.

Les deux courbes se sont croisées en 2022 (Figure 9).

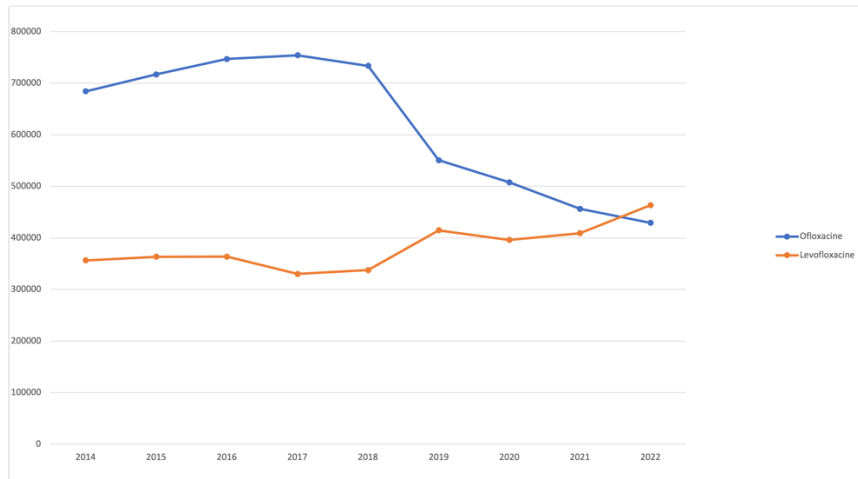


Figure 9 : nombre de boîtes d'ofloxaciné et de lévofloxaciné délivrées après prescription d'un médecin généraliste en France

Sur le plan régional, la tendance était encore plus marquée avec une baisse de 49 % de la délivrance d'ofloxaciné et une augmentation de 78 % de la lévofloxaciné (Figure 10).

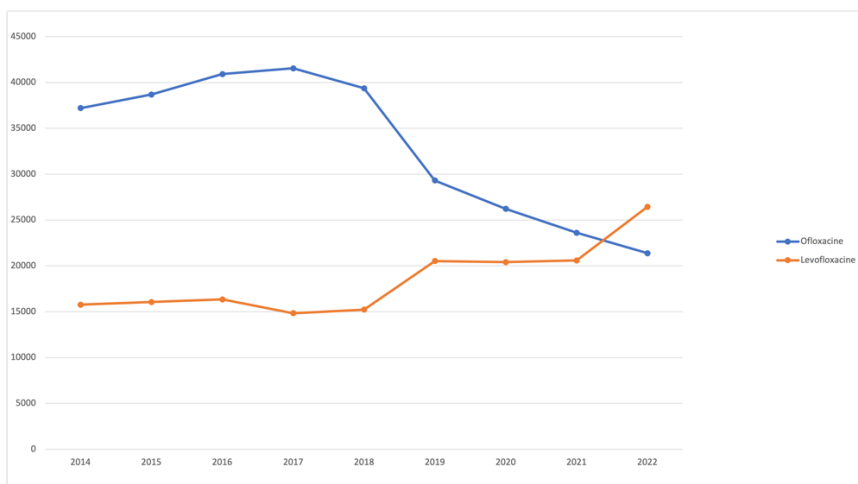


Figure 10 : nombre de boîtes d'ofloxaciné et de lévofloxaciné délivrées après prescription d'un médecin généraliste en Normandie

Il a été constaté la même tendance chez les médecins salariés.

Pour l'ofloxacine il existait une diminution de 25 % sur le plan national et de 27 % sur le plan régional entre 2014 et 2022.

Pour la lévofloxacine, l'augmentation était de 111 % sur le plan national et de 153 % sur le plan régional sur la même période (Figures 11 et 12).

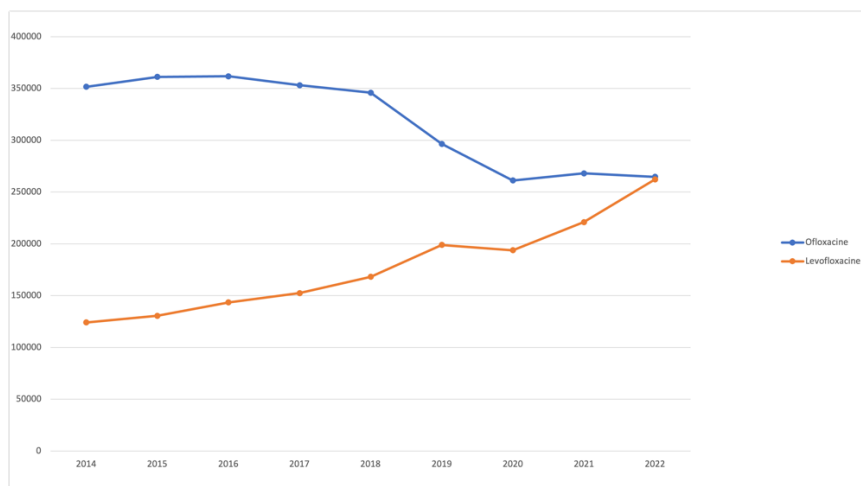


Figure 11 : nombre de boîtes d'ofloxacine et de lévofloxacine délivrées après prescription d'un médecin salarié en France

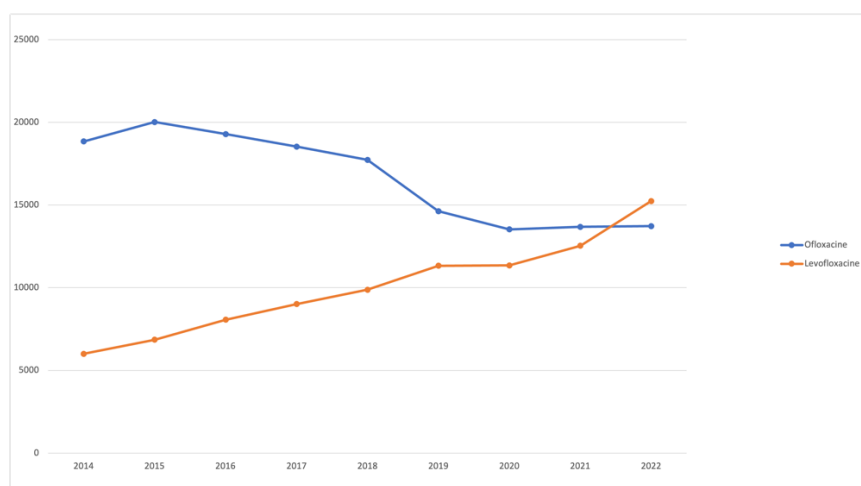


Figure 12 : nombre de boîtes d'ofloxacine et de lévofloxacine délivrées après prescription d'un médecin salarié en Normandie

## RÉSUMÉ

**Introduction :** La prise en charge des IUM ne fait pas consensus. L'utilisation des bases de données en soins primaire peut permettre des études à grande échelle mais l'identification des IUM peut s'avérer difficile surtout en l'absence de code diagnostic.

**Objectifs :** L'objectif de recherche était de développer un algorithme simplifié. L'objectif secondaire était d'évaluer sa précision par rapport à un algorithme utilisant les codes diagnostics.

**Méthodes :** Les données de consultations des hommes, âgés de plus de 18 ans, sur la période de 2012 à 2022, dans la base de données en soins primaires PRIMEGE ont été extraites. Les données ont été identifiées par deux méthodes. Le gold standard combinant les diagnostics et symptômes d'IUM référencé par un code CISP-2 et mots textuels avec la prescription d'un antibiotique d'intérêt. L'algorithme simplifié utilisant la prescription d'un ECBU associé à la prescription d'un antibiotique d'intérêt dans les 15 jours. Puis les consultations identifiées ont été regroupées par épisode d'IUM suspectés et traités. Un tableau de contingence entre les deux algorithmes a été réalisé pour évaluer la précision, le rappel et le score F1 de l'algorithme simplifié. Pour les données qualitatives un test du Khi2 a été réalisé. Pour les variables quantitatives continues un test ANOVA a été réalisé.

**Résultats :** 2 027 épisodes d'IUM suspectés et 696 épisodes traités ont été identifiés grâce à l'algorithme « gold standard ». L'algorithme simplifié a identifié 1 447 épisodes suspectés et 295 traités. 105 épisodes ont été retrouvés à la fois par l'algorithme simplifié et par le gold standard. La précision de notre algorithme simplifié est de 35,6 % et son rappel de 15,1 %. Le score F1 calculé est de 26,1 % semblant prouver que notre algorithme est peu performant. Il existe une différence significative ( $p < 0,001$ ) entre le nombre de prescription des différents antibiotiques selon la méthode de détection. Cependant la comparaison des pourcentages montre une répartition homogène de leur prescription.

**Conclusion :** L'algorithme simplifié s'est avéré peu performant et peu précis. Nous avons malgré tout retrouvé une distribution harmonieuse des prescriptions antibiotiques entre les deux algorithmes ce qui semble prouver que les épisodes détectés par l'algorithme simplifié puissent être des IUM. De nombreux problèmes de structuration de la base de données PRIMEGE ont été mis en évidence. Ils peuvent expliquer ce manque de précision. Un travail avec le médecin responsable de cette base peut permettre de l'améliorer dans le cadre du projet P4DP.

**Mots-clés :** Infection urinaire masculine ; Base de données en soins primaires ; Précision ; Algorithme ; CISP-2 ; ECBU