

Année 2025

Thèse N° 207

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 10/07/2025

PAR

Mlle. Souad ITTIDAR

Née le 15/07/1998 à SOUK LAKH MIS DADES TINGHIR

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Infection urinaire – épidémiologie – ECBU – E coli
– Antibiorésistance

JURY

Mme. L. ARSALANE

Professeur de Microbiologie-virologie

PRÉSIDENT

Mme. K. ZAHLANE

Professeur de Microbiologie-Virologie

RAPPORTEUR

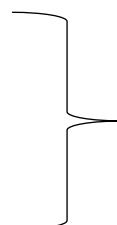
Mr. N. ZEMRAOUI

Professeur de Néphrologie

Mr. Y. EL KAMOUNI

Professeur de Microbiologie-Virologie

JUGES



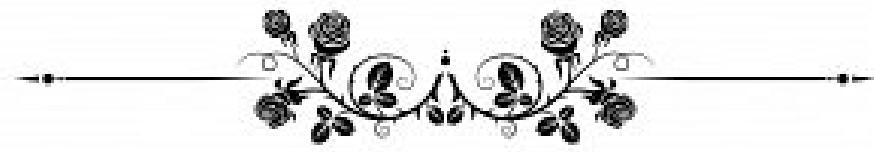
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلَمُ

الْحَكِيمُ ٣٢

صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ

سورة البقرة ٢:٣٢



Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune

Considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoriaires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Said ZOUHAIR

Vice doyen de la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen des Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen Chargé de la Pharmacie

: Pr. Oualid ZIRAOUI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS
PERMANANT**

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialités
1	ZOUHAIR Said (Doyen)	P.E.S	Microbiologie
2	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
3	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
4	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
5	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
6	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
7	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
8	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
9	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation

20	BENELKHAIT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
21	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
24	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
25	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
26	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
27	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
28	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
29	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
30	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
31	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
32	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
33	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
34	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
35	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
36	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
37	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
38	CHERIF IDRISI EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
39	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
40	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
43	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
47	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
49	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
50	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
51	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
52	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
53	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
54	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques

55	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
56	OUALI IDRISI Mariem	P.E.S	Radiologie
57	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
58	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
59	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
60	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
61	QAMOUESS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
62	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
63	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
64	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
65	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
66	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
67	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
68	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
69	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
70	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
71	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
72	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
73	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
74	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
75	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
76	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
77	EL IDRISI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
78	BOURRAHOUAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
79	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
80	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
81	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
82	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
83	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
84	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
85	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
86	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
87	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
88	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
89	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie

90	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
91	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
92	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
93	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
94	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
95	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
96	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
97	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
98	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
99	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
100	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
102	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
107	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
108	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
110	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
111	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
112	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
113	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
114	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
115	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
116	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
117	OUNABA Sofia	P.E.S	Physiologie
118	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
119	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
120	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
121	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
122	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
123	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
124	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale

125	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
126	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
127	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
128	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
129	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
130	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
131	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
132	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
133	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
134	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
135	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
136	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
137	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
138	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
139	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
140	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
141	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
142	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
143	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
144	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
145	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
146	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
147	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
148	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
149	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
150	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
151	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
152	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiene)
153	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
154	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
155	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
156	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie

157	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
158	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-patologique
159	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
160	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
161	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
162	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
163	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
164	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
165	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
166	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
167	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
168	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
169	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
170	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
171	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
172	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
173	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
174	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
175	EL-AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
176	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
177	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
178	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
179	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
180	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
181	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
182	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
183	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
184	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
185	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
186	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
187	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
188	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
189	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
190	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
191	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie

192	CHETTATTI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
193	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
194	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
195	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
196	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
197	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
198	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ag	Pédiatrie
199	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
200	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
201	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
202	ELATIQI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
203	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
204	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
205	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
206	HAJHOUJI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
207	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
208	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
209	AABBASSI Bouchra	MC	Pédopsychiatrie
210	DOUIREK Fouzia	MC	Anesthésie-réanimation
211	SAHRAOUI Houssam Eddine	MC	Anesthésie-réanimation
212	RHEZALI Manal	MC	Anesthésie-réanimation
213	ABALLA Najoua	MC	Chirurgie pédiatrique
214	MOUGUI Ahmed	MC	Rhumatologie
215	ZOUITA Btissam	MC	Radiologie
216	HAZIME Raja	MC	Immunologie
217	SALLAHI Hicham	MC	Traumatologie-orthopédie
218	BENCHAFAI Ilias	MC	Oto-rhino-laryngologie
219	EL JADI Hamza	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
220	AZAMI Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
221	FASSI FIHRI Mohamed jawad	MC	Chirurgie générale
222	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
223	AMINE Abdellah	MC	Cardiologie
224	CHETOUI Abdelkhalek	MC	Cardiologie
225	WARDA Karima	MC	Microbiologie
226	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organnique

227	ROUKHSI Redouane	MC	Radiologie
228	ARROB Adil	MC	Chirurgie réparatrice et plastique
229	SBAAI Mohammed	MC	Parasitologie-mycologie
230	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
231	SBAI Asma	MC	Informatique
232	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
233	MOULINE Souhail	MC	Microbiologie-virologie
234	AZIZI Mounia	MC	Néphrologie
235	BOUHAMIDI Ahmed	MC	Dermatologie
236	YANISSE Siham	MC	Pharmacie galénique
237	DOULHOUSNE Hassan	MC	Radiologie
238	KHALLIKANE Said	MC	Anesthésie-réanimation
239	BENAMEUR Yassir	MC	Médecine nucléaire
240	ZIRAOUI Oualid	MC	Chimie thérapeutique
241	IDALENE Malika	MC	Maladies infectieuses
242	LACHHAB Zineb	MC	Pharmacognosie
243	ABOUDOURIB Maryem	MC	Dermatologie
244	AHBALA Tariq	MC	Chirurgie générale
245	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
246	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
247	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
248	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie
249	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
250	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
251	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
252	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
253	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
254	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
255	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
256	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophtalmologie
257	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
258	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
259	AHMANNA Hussein-choukri	MC	Radiologie
260	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
261	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie

262	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
263	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
264	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
265	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
266	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
267	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
268	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
269	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
270	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie
271	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
272	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
273	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
274	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
275	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
276	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
277	ZTATTI Mohamed	MC	Cardiologie
278	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
279	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
280	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
281	BENDAOUD Layla	MC	Dermatologie
282	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
283	CHATAR Achraf	MC	Urologie
284	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
285	HOUMAID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
286	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
287	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
288	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
289	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
290	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
291	IRAQI HOSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
292	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
293	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
294	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
295	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
296	MAAROUFI Fathillah Elkarmi	MC	Chirurgie générale

297	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
298	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
299	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
300	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
301	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
302	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
303	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
304	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie
305	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
306	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
307	CHEHBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
308	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
309	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
310	DAFIR Kenza	MC	Génétique
311	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
312	ABAINU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
313	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
314	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
315	EL GHOUOL Naoufal	MC	Traumato-orthopédie
316	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
317	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
318	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
319	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
320	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie
321	JENDOUZI Omar	MC	Urologie
322	MANSOURI Maria	MC	Génétique
323	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
324	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
325	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
326	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
327	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
328	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
329	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
330	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
331	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie

332	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
333	GHARBI Khalid	MC	Gastro-entérologie
334	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
335	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
336	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
337	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie
338	ZAIKI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
339	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
340	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
341	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
342	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
343	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
344	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
345	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
346	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
347	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
348	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie
349	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
350	TLEMCANI Younes	MC	Ophtalmologie
351	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
352	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
353	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
354	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
355	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
356	ZOUTEN Othmane	MC	Oncologie médicale
357	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
358	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
359	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
360	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
361	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
362	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
363	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
364	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
365	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
366	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
367	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
368	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique

369	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
370	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
371	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
372	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire

LISTE ARRETEE LE 03/02/2025



DÉDICACES

Je tiens à exprimer toute ma gratitude envers celles et ceux qui m'ont accompagnée tout au long de mon parcours, qui ont su me porter et m'encourager jusqu'à l'accomplissement de mon objectif. C'est avec amour, respect et une profonde reconnaissance que je leur rends hommage.



Je dédie cette thèse à...

Tout d'abord à Allah



*Le Tout Puissant, le Clément : Merci de m'avoir
donné la santé et les moyens nécessaires pour
réaliser ce travail, qui m'a permis de voir ce
jour tant attendu.
Au Prophète Mohamed paix et salut sur lui*

A mes chers parents

A qui je dois tout, puisse dieu vous garder toujours à mes côtés en bonne santé...

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَأَخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الْذُلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ
وَقُلْ رَبِّ بِ أَرْحَمَهُمَا
كَمَا رَبَيَانِي صَغِيرًا

À ma très chère mère, Khadija

Tu es et resteras le plus grand amour de ma vie, ma confidente, mon pilier, ma plus belle fierté. Merci d'avoir toujours été, et d'être encore aujourd'hui, une mère exceptionnelle. Ton amour inconditionnel, ta tendresse infinie et ta bienveillance constante m'ont portée à chaque étape de mon chemin.

Aucune parole ne saurait réellement exprimer l'immensité de ce que je ressens pour toi. Tu es la plus douce, la plus généreuse et la plus admirable des mamans.

Je te suis profondément reconnaissante pour les sacrifices que tu as faits et le soutien indéfectible que tu m'as offert pour que je puisse devenir médecin. J'espère de tout cœur que ce moment est aussi l'accomplissement d'un de tes rêves, et que je saurai toujours en être digne.

Que Dieu, dans Sa grande bonté, t'accorde santé, bonheur et longue vie, afin que j'aie l'honneur de te rendre ne serait-ce qu'une infime partie de ce que je te dois. Tes prières m'ont portée et protégée durant tout ce parcours.

Ce travail, bien modeste face à tout ce que tu représentes pour moi, se veut le témoignage de ma gratitude, de mon respect profond et de l'amour immense que je te porte.

Qu'Allah te bénisse et te garde toujours près de moi.

À mon très cher père, Hassan

À toi qui m'as tant donné, sans jamais compter. À toi qui m'as accompagné à chaque étape de ma vie, soutenant mes rêves, apaisant mes doutes, et bâti silencieusement ce que je suis et ce que je deviendrai.

Parmi tous les pères, tu es l'exemple le plus noble. Tu m'as entourée de bienveillance et d'attentions, toujours présent, toujours constant.

Aucun mot ne saurait traduire l'amour immense que je te porte, ni la gratitude infinie que j'éprouve pour tes sacrifices, ton dévouement et ton engagement envers mon éducation et mon bien-être.

Tu as cru en moi quand j'avais cessé d'y croire, tu m'as relevée quand mes forces me faisaient défaut. Grâce à toi, j'ai appris à ne jamais abandonner.

J'espère de tout cœur te rendre un jour l'honneur et la fierté que tu as toujours su m'inspirer.

Que Dieu, dans Sa grande miséricorde, te protège, t'accorde santé, bonheur et une longue vie, pour que je puisse te témoigner ne serait-ce qu'une part de ce que je te dois.

A ma très chère sœur Fatima

*Les mots seuls ne suffisent guère à exprimer l'amour,
l'affection et l'admiration que je te porte.*

*Merci de m'avoir épaulé dans les moments les plus difficiles. Merci de m'avoir soutenue et m'avoir guidée.
Merci de m'aimer telle que je suis, avec mes défauts et mes qualités et de me prouver à quel point tu tiens à moi de mille et une façons.*

Merci pour les moments de joie et de taquineries que nous avons vécus et qu'on continue à vivre.. Merci d'être là pour moi et d'être la sœur que tu es; je te promets d'être toujours là pour toi.

Je te dédie ce travail en témoignage de ma profonde gratitude avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder bonne santé, une longue vie et réaliser tous tes souhaits.

A ma très chère sœur Noura

A l'une des personnes les plus chères à mon cœur, à ma confidente et ma meilleure amie Aucune dédicace ne peut exprimer la profondeur des sentiments d'amour et d'attachement que j'éprouve à ton égard.

Que ce travail puisse être un motif de satisfaction pour les sacrifices auxquels tu as consenti pour moi. Je sais que je ne te le dis pas assez mais ta petite sœur t'aime de tout son cœur.

En souvenirs de tous les agréables moments qu'on a passé ensemble, je te souhaite tout le bonheur et beaucoup de réussite dans ta vie privée et professionnelle. Que dieu nous garde à jamais unies dans la joie et la prospérité. Je suis fière de toi.

À mon très cher frère Fouad

A tous les moments agréables passés ensemble, à tous nos rires et nos disputes. Tout est gravé au plus profond de ma mémoire, témoin de notre amour et de notre complicité. Tes conseils étaient pertinents que vrais. Je te remercie pour ce que tu es, pour ta bonté, pour ta disponibilité et pour ta modestie

J'imploré Dieu qu'il t'apporte tout le bonheur et toute la réussite et t'aide à réaliser tous tes rêves. Je t'exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour.

À ma chère nièce Yasmine

Tu es une lumière dans ma vie, un éclat de douceur et d'innocence qui réchauffe mon cœur à chaque instant. Ton sourire, tes rires, ta curiosité, ta gentillesse... tout en toi m'émerveille.

Je suis tellement fière de toi, de ce que tu es, de ce que tu deviens, et de tout ce que tu réveras un jour d'être. Je serai toujours là pour toi, dans les moments de joie comme dans ceux de doute, pour t'aimer, te soutenir et te rappeler combien tu es précieuse.

Que Dieu te protège à chaque pas, qu'Il veille sur ton cœur d'enfant et qu'Il t'accorde une vie remplie de bonheur, de paix et de lumière.

Avec tout mon amour, aujourd'hui et toujours.

À ma très chère grand-mère maternelle Fatima

La plus douce et la plus merveilleuse de toutes. Ton humour illuminait mon enfance et faisait naître mes sourires. Je te dois ce que je suis aujourd'hui, et ce que je deviendrai demain. Je prie Dieu de te préserver en bonne santé. J'espère de tout mon cœur qu'en ce jour, tu es fière de moi, et que tu le resteras toujours. Merci d'avoir été ce puits inépuisable d'amour.

Tes prières et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études Ta présence dans la famille est le secret de notre bonheur..... Que Dieu te préserve de tout mal et t'accorde une longue vie.

À la mémoire de ma grand-mère paternelle, Rkiya

Tu as quitté ce monde bien avant que ma mémoire ne puisse garder le moindre souvenir de toi. Il ne me reste que quelques photographies où tu me tiens dans tes bras. On m'a souvent parlé de toi. Même sans t'avoir connue, je t'ai toujours portée dans mes pensées et dans mon cœur.

Que Dieu, dans Sa miséricorde infinie, t'accorde une place en Son paradis éternel.

Que ce travail soit, humblement, le témoignage de mon amour et de mon profond respect.

*À la mémoire de mes grands-pères paternel et maternel,
Mohamed et Ibrahim*

*Bien que je n'aie pas eu la chance de vous connaître,
vous avez quitté ce monde trop tôt, laissant peu de
souvenirs tangibles. Malgré cela, mon admiration pour
vous est profonde et je vous porte un grand respect.
Que ce travail soit une humble prière pour le repos de
vos âmes.*

A toute ma grande famille

A toutes mes tantes, mes oncles, cousins et cousines

*Chacun de vous a une valeur particulière pour moi, vous
avez été d'une grande aide durant toutes ces années
d'études. Votre amour et soutien inconditionnels me
remplissent de joie tous les jours. Je vous aime.*

A ma chère amie Oumaima Jaafary

*Je saisiss cette occasion pour te dire combien tu comptes
pour moi. Ta présence a été un véritable rayon de
lumière tout au long de ce parcours exigeant en
médecine. Nos éclats de rire, notre complicité et cette
joie que tu sais si bien transmettre ont su alléger les
moments les plus durs.*

*Merci pour ta présence constante, ton sourire
réconfortant, ton écoute, et surtout... merci d'exister. Je
sais que je pourrai toujours compter sur toi, en toute
circonstance. Que la bonté divine éclaire ton chemin et
que la vie t'offre tout le bonheur que tu mérites. Avec
toute mon affection*

À ma chère amie, Samira Ihissou

En souvenir de ces instants magiques, de nos fous rires partagés, des épreuves interminables, des gardes épuisantes et des longues nuits passées à l'hôpital... Sans toi, ce parcours n'aurait sans doute pas eu la même saveur.

Tu as été bien plus qu'une amie : un véritable soutien, une présence rassurante. Toujours là pour m'apaiser, m'aider, me relever quand j'en avais besoin.

Je te dédie ce travail en témoignage de l'affection profonde, de l'estime sincère et de l'amitié précieuse que je te porte. Je te souhaite du fond du cœur bonheur, réussite et épanouissement dans tout ce que tu entreprendras.

À ma chère amie Laila jeggar

Depuis notre première année, notre amitié n'a cessé de grandir et de s'épanouir tout au long de nos années d'études. Merci pour tous les instants précieux que nous avons partagés. Je sais que je pourrai toujours compter sur toi, en toutes circonstances.

À travers ces lignes, je veux te dire combien je t'aime et combien tu comptes pour moi. Sans toi, ces années d'études en médecine n'auraient jamais eu la même saveur.

Je t'offre ce travail comme un modeste hommage à tout ce que tu représentes pour moi, en signe de gratitude, d'estime et d'amitié sincère.

A ma chère amie Zahra Imajatti

Tu es une amie formidable, mystérieuse mais très attentionnée. Sache qu'aucune parole, aucune phrase ne pourra exprimer ma gratitude et mon amour. Merci d'avoir été là à tous les instants.

Cette dédicace est en témoignage de mon grand amour et ma gratitude infinie. Je te souhaite un avenir brillant, plein de bonheur et de réussite. Que ce travail soit l'accomplissement de tes vœux tant allègres et le fruit de ton soutien infaillible.

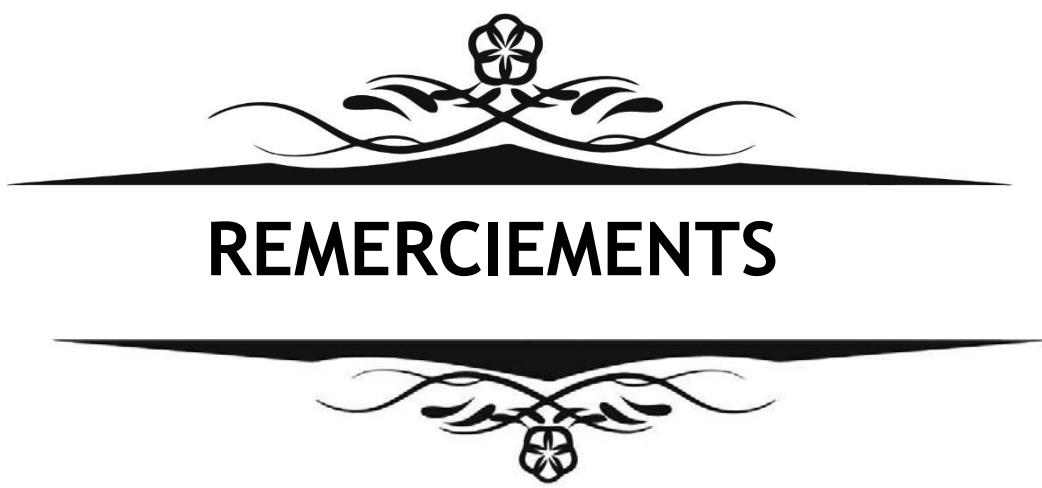
A mes très chers amis et collègues :

Vous êtes ma seconde famille et je pense que ce lien est éternel. Je vous remercie pour tout ce que vous m'avez apporté et je vous souhaite le meilleur dans la vie. Avec tout mon respect et toute mon affection

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail

A toutes les personnes qui, d'une quelconque manière, m'ont témoigné leur amitié, apporté leur attention, fait preuve de leurs encouragements, leur appui et leur assistance

A tous ceux ou celles qui me sont cher(e)s et que j'ai omis involontairement de citer.



REMERCIEMENTS

À notre maître et présidente du jury de thèse Madame
ARSALANE Lamiae
Professeur d'enseignement supérieur en Microbiologie-
Virologie

à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de notre jury de thèse.

Votre culture scientifique, votre compétence et vos qualités humaines ont suscité en nous une grande admiration, et sont pour vos élèves un exemple à suivre.
Veuillez accepter, chère Maître, l'assurance de notre estime et notre profond respect.

À notre maître et rapporteur du jury de thèse Madame
ZAHLANE Kawtar
Professeure de l'enseignement supérieur en
Microbiologie-Virologie

à l'hôpital Ibn Tofail de Marrakech

Nous avons eu le plus grand plaisir et le privilège de travailler sous votre direction. Nous vous remercions pour votre disponibilité, vos conseils précieux et votre soutien pendant la réalisation de cette thèse. Nous avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçu en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance. Votre gentillesse extrême, votre compétence pratique, votre dévouement et amour pour ce métier, vos qualités humaines et professionnelles ainsi que votre modestie, nous inspirent une grande admiration et nous servent d'exemple. Nous espérons, chère Maître, de trouver ici, le témoignage de notre sincère reconnaissance et profonde gratitude

À notre maître et juge de thèse Monsieur le Professeur
EL KAMOUNI Youssef.

Professeur d'enseignement supérieur en Microbiologie-
Virologie

à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech

Nous vous remercions de nous avoir honorés par votre présence. Nous vous remercions de votre enseignement et nous vous sommes très reconnaissants de bien vouloir porter intérêt à ce travail. Vous avez accepté aimablement de juger cette thèse. Cet honneur nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de notre estime et notre profond respect.

À notre maître et juge de thèse Monsieur le Professeur
ZEMRAOUI nadir.

Professeur d'enseignement supérieur en néphrologie
à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech

Vous nous faites un grand honneur de siéger au sein de notre respectable jury. Vous êtes un homme de science et un Professeur attentif au bien être de ses patients. C'est avec sincérité que nous vous exprimons notre admiration pour le professeur, mais aussi pour l'homme que vous êtes. Veuillez trouver dans ce travail, Cher Maître, l'expression de notre estime et de notre considération.

À Dr MOUSSAIR FATIMA AZZAHRAA :

Je tiens à vous adresser mes remerciements les plus sincères et les plus profonds. Vos conseils, toujours justes et bienveillants, ont été une véritable boussole tout au long de ce travail.

Je suis profondément reconnaissante de la confiance que vous m'avez témoignée et de l'environnement à la fois exigeant et inspirant que vous avez su créer autour de cette recherche.

Recevez, chère Docteure, l'expression de ma plus vive gratitude, de mon profond respect et de mon admiration sincère.



LISTE DES ABRÉVIATIONS

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AMX	: Amoxicilline.
AMC	: Amoxicilline acide-clavulanique.
AK	: Amikacine.
AZ	: Aztréonam.
ATB	: Antibiotique.
BU	: Bandelettes urinaires.
CAUTI	: Infection Urinaire Associée aux Soins.
CEF	: Céfotaxime.
CIP	: Ciprofloxacine.
CS	: Colistine.
CRP	: Protéine C-réactive.
EBLSE	: Entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre élargi.
ECBU	: Examen cytobactériologique des urines.
EUCAST	: European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing.
ERT	: Ertapénème.
ERY	: Erythromycine.
E.coli	: Escherichia coli
FOS	: Fosfomycine.
GEN	: Gentamicine.
IU	: Infections urinaires.
IMP	: Imipénème
NOR	: Norfloxacine.
NFS	: Numération formule sanguine.
PNA	: Pyélonéphrite aigue.
PSA	: Antigène spécifique de prostate.
RVU	: Reflux vésico-urétéal.
SARM	: Staphylococcus aureus résistant à la méticilline.
SPILF	: Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française.

TOB : Tobramycine.

TMP-SXT : Triméthoprime et le sulfaméthoxazole.

UFC : Unités formant colonies

VS : vitesse de sédimentation.



INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES	4
I. MATERIELS	5
1. Type et période d'étude	5
2. Critère d'inclusion	5
3. Critère d'exclusion	5
4. Lieu de l'étude	5
II. METHODES	6
1. Collecte et traitement des données	6
2. Phase pré-analytique	6
3. Phase analytique	9
4. Phase post analytique	21
RESULTATS	23
I. Fréquence des infections urinaires	24
II. Caractéristiques de la population étudiée	25
1. Etude selon le sexe	25
2. Etude selon l'âge	25
III. Répartition des bactéries responsables des infections urinaires	26
1. Etude selon le Gram	26
2. Etude selon l'espèce bactérienne	27
3. Etude selon le sexe et l'espèce bactérienne	28
IV. Profil de résistance des entérobactéries isolées aux antibiotiques	29
1. Profil de résistance globale des entérobactéries isolées aux antibiotiques (n = 165)	29
2. Profil de résistance de l'Escherichia coli aux antibiotiques (n = 152)	30
3. Profil de résistance de Proteus mirabilis (n = 9) et d'Enterobacter spp (n = 3) aux antibiotiques	31
4. Répartition globale des E-BLSE selon les espèces bactériennes	32
V. Profil de résistance des C cocci Gram Positif aux antibiotiques	33
DISCUSSION	34
I. Microbiologie	35
1. Mode d'action des antibiotiques	35
2. Définition de la résistance bactérienne	35
3. Nature des résistances bactériennes	36
4. Mécanismes génétiques de résistance aux antibiotiques	37
5. Mécanismes biochimiques de résistance aux antibiotiques	38
6. Bactéries Multi-Résistantes (BMR)	41
7. Lutte contre la résistance bactérienne	42
II. Généralité sur les infections urinaires	43
1. Définition	43
2. Classification	43
3. Rappel anatomique	45
4. Epidémiologie	47

5. Physiopathologie	48
6. Bactériologie	52
7. Présentation clinique	52
8. Examens paracliniques	54
9. Formes particulières	56
10. Prise en charge thérapeutique	60
11. Prévention	71
III. Analyse des résultats	72
1. Epidémiologie des infections urinaires	72
2. Fréquence globale des germes isolés	75
3. Profil de résistance des différents Isolats aux antibiotiques	76
RECOMMANDATIONS	84
CONCLUSION	87
RÉSUMÉ	89
BIBLIOGRAPHIE	94



INTRODUCTION

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Les infections urinaires (IU) sont un motif très fréquent de consultation et de prescription médicale en pratique courant [1]. Les voies urinaires représenteraient, en effet, le second site d'infection bactérienne communautaire après l'appareil respiratoire. [2]

L'IU correspond à l'agression d'un tissu de l'arbre urinaire par un ou plusieurs micro-organismes générant une réponse inflammatoire et des symptômes de nature et d'intensité variable selon le terrain et la virulence de germe. [3] [4]

L'incidence est bien plus élevée chez la femme que chez l'homme, Du fait des facteurs favorisants multiples : la grossesse, l'anatomie, l'activité sexuelle chez la femme. [5] [6]

Les agents pathogènes les plus souvent incriminés sont les entérobactéries, hôtes naturels de l'intestin et de l'environnement. Escherichia coli (E. coli) est le principal germe uropathogène isolées dans les infections urinaires. [7] [8]

Le terme infection urinaire regroupe un ensemble hétérogène d'infections de l'un des constituants du tractus urinaire ou de ses annexes. Ces différentes situations cliniques justifient une prise en charge spécifique. [2]

Elles sont actuellement classées en IU simples, IU à risque de complication survenant chez des patients présentant au moins un facteur de risque, et IU graves

Le diagnostic repose sur la mise en évidence de germes dans les urines soit indirectement à l'aide des bandelettes urinaires qui servent comme le seul examen nécessaire en cas de cystite aigüe simple ou comme aide diagnostique afin de faire un examen cytobactériologique des urines (ECBU) systémique dans les autres types d'IU

La résistance acquise aux antibiotiques représente aujourd'hui un véritable problème de santé publique [9]. La surveillance de cette résistance est essentielle pour guider les recommandations de l'antibiothérapie probabiliste.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

En 2018, la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF) a mis à jour ses recommandations pour la prise en charge de cette pathologie, dans le but constant de limiter le développement des résistances aux antibiotiques, tout en s'adaptant à l'évolution de l'épidémiologie bactérienne. [10]

L'objectif de cette étude est de :

- Déterminer la prévalence des infections urinaires à TAHANAOUT
- Etudier les bactéries responsables, et déterminer leur niveau de résistance aux antibiotiques pour améliorer la prise en charge des patients



Matériels et Méthodes

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

I. Matériel :

1. Type et période de l'étude :

Nous avons réalisé une étude descriptive rétrospective au laboratoire privé à TAHANAOUT, portant sur 666 examens cytobactériologiques des urines (ECBU) effectués sur une période d'un an, du 1er août 2023 au 1er août 2024.

2. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans l'étude tous les ECBU traités au laboratoire privé de TAHANAOUT, d'août 2023 à août 2024.

3. Critère d'exclusion :

Les infections causées par des germes spécifiques tels que le bacille de Koch, les virus, les parasites et les mycoses sont exclues de cette étude.

4. Lieu de l'étude :

Le cercle de Tahannaout est une entité administrative relevant de la province d'Al Haouz, au sein de la région de Marrakech-Safi. Il fait partie de cette région depuis le nouveau découpage territorial de 2015. Situé dans le massif du Haut Atlas, son chef-lieu, Tahannaout, se trouve à environ 35 km au sud de Marrakech.

Il se caractérise par des altitudes variant de 1 000 à 4 167 mètres

Il comptait 60 477 habitants en 2024, selon les données du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) réalisé par le Haut-Commissariat au Plan

Le nombre d'habitants du cercle de Tahannaout a augmenté de 15,4% par rapport au RGPH de 2014

II. Méthodologie :

1. Collecte et traitement des données :

Pour chaque patient, différents paramètres ont été recueillis à partir des registres de bactériologie du laboratoire privé à TAHANAOUT : sexe, Age, date du prélèvement, résultats de l'ECBU (leucocyturie, bactériurie, espèce bactérienne, et son profil de résistance).

L'exploitation des données et l'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Excel 2016.

Le recueil et l'exploitation des données ont été effectuées dans le respect de la confidentialité et l'anonymat des patients.

2. Phase pré-analytique :

Lors de la réalisation des ECBU, les étapes décrites dans le schéma ci-dessous ont été rigoureusement suivies :

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

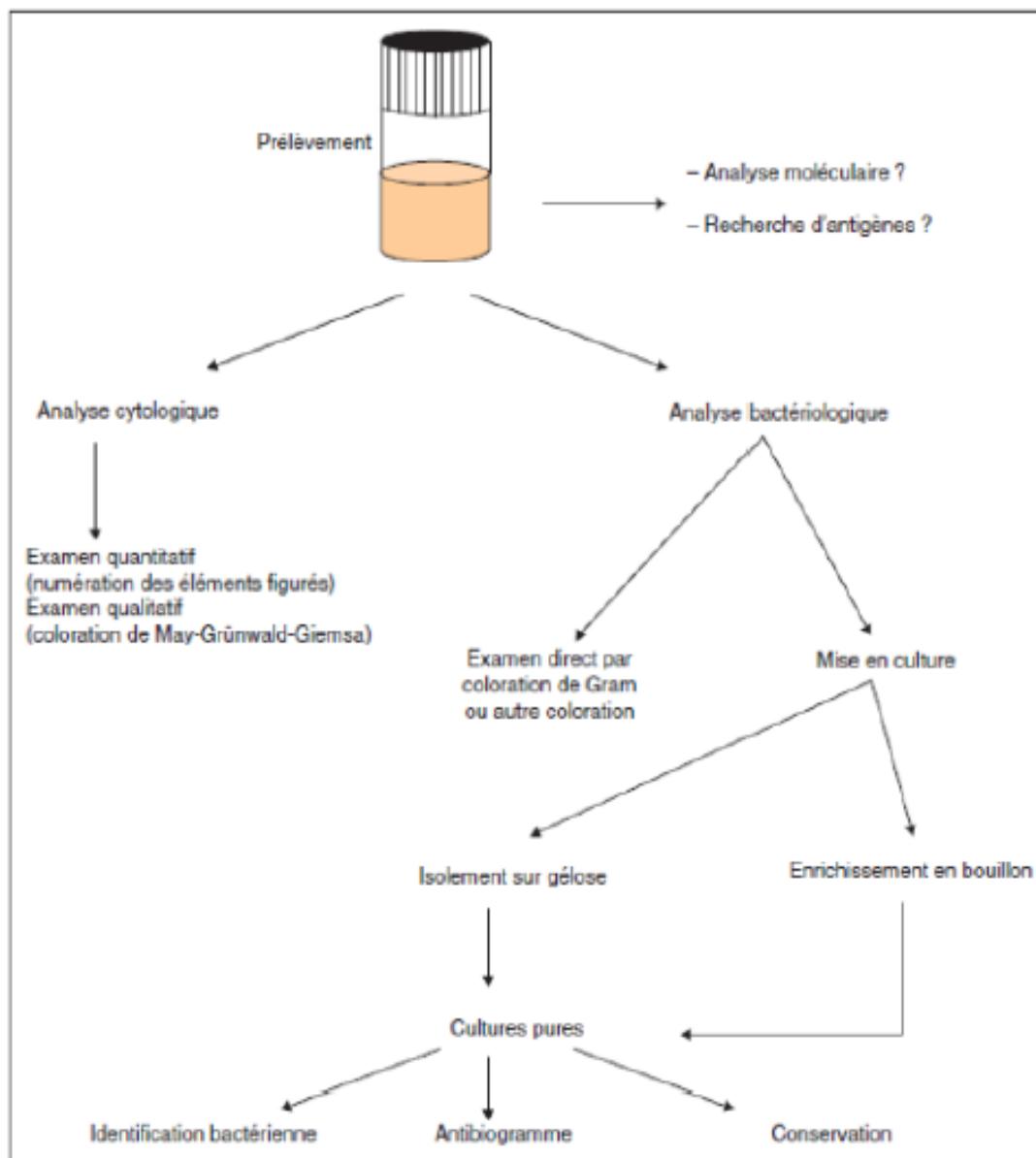


Figure 1 : Schéma général de traitement d'un prélèvement bactériologique.[11]

2.1 Prélèvement :

En pratique, le recueil d'urine se fait le plus souvent chez l'adulte coopératif par voie naturelle selon la technique dite du « milieu de jet » et selon des règles strictes qui conditionnent la qualité de l'ECBU. Les urines sont recueillies dans un récipient stérile. [12]

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Quel que soit le mode de prélèvement l'urine devra toujours être recueillie avant toute antibiothérapie.

a) **Sujet adulte coopératif :**

Les urines sont recueillies de préférence le matin après lavage soigneux des organes génitaux externes avec une solution antiseptique ou un savon doux, et rinçage soigneux à l'eau. Chez une femme qui présente des pertes, même minimes, la mise en place d'une protection vaginale est indispensable. La première partie de la miction sera rejetée, permettant d'éliminer tout ou partie de la flore commensale de l'urètre inférieur, et seul le milieu du jet sera recueilli dans un flacon stérile.

b) **Sujet adulte non coopératif ou incontinente :**

Le recueil chez la femme sera réalisé par sondage urinaire à l'aide d'une sonde de petit calibre. Cette manœuvre est à éviter chez l'homme car pourvoyeuse de prostatites et on lui préférera le recueil par collecteur pénien, voire par cathétérisme sus-pubien en cas de rétention d'urine.

2.2 Acheminement et conservation :

Les urines recueillies dans un récipient stérile doivent être acheminées rapidement au laboratoire. Elles ne doivent jamais être conservées plus de 2h à température ambiante avant la mise en culture afin d'éviter la pullulation microbienne gênant l'interprétation.

L'utilisation de milieux de conservation (exemple : acide borique) bloquant la multiplication bactérienne et réduisant la cytolysé permet la conservation des microorganismes à température ambiante pendant 48h. cependant le non-respect des proportions volume d'urine et conservateur peut conduire à une inhibition bactérienne.

En absence de conservateur, les urines devront être conservées à une température de 5°C +/- 3°C pour une durée maximale de 24h (en sachant toutefois que la réfrigération ne préserve pas les leucocytes). [13]

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

2.3 Renseignements accompagnant le prélèvement :

Ces renseignements sont indispensables car ils permettront au microbiologiste d'optimiser l'ECBU et son interprétation.

Ils concernent l'âge et le sexe du patient, le mode et l'heure du prélèvement, les motifs de la demande, les antécédents d'IU, la notion de maladie concomitante, le traitement éventuellement déjà institué.[12]

3. Phase analytique :

3.1 Examen macroscopique :

C'est un examen très important et indispensable car il oriente la lecture microscopique, il permet l'étude de quelques caractères physiques comme :

a) La couleur :

- ♦ Jaune citron : indique que l'urine est normale elle peut être aussi plus foncée.
- ♦ Rouge : généralement indique que l'urine est anormale.
- ♦ La couleur foncée de l'urine n'indique pas forcément la présence d'infection urinaire mais elle est due à : l'état d'hydratation, à l'alimentation ou à la prise de certains médicaments.

b) L'aspect :

- ♦ L'urine normale présente un aspect clair, limpide.
- ♦ La présence d'un aspect trouble n'indique pas forcément la présence d'infection urinaire, il est parfois dû à la présence des éléments cellulaires (ex : cristaux pathologiques) ou à la prise de certains médicaments.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

3.2 Examen microscopique :

a) Examen à l'état frais :

C'est un examen des urines fraîches qui se fait entre lame et lamelle, sur cellule hématimétrique ; ensuite la lame sera examinée à l'état frais sous microscope à l'objectif x40, il présente de ce fait un double intérêt : quantitatif et qualitatif.

a.1 Quantitatif (Urine entière) : Sur urine homogénéisée :

- ◆ Numération des leucocytes et des hématies sur cellule Kova Slide.
- ◆ A l'état physiologique, l'urine contient moins de 1 000 leucocytes ou hématies par ml.[13]
- ◆ Une détection de la présence des cellules, cristaux, cylindres, cellules épithéliales, se fait également sur la cellule Kova Slide.

a.2 Qualitatif (après centrifugation de l'urine) : Etat frais : permet d'étudier la forme, taille ainsi que la disposition des micro-organismes mais aussi observer la présence de cristaux et cylindres urinaires.

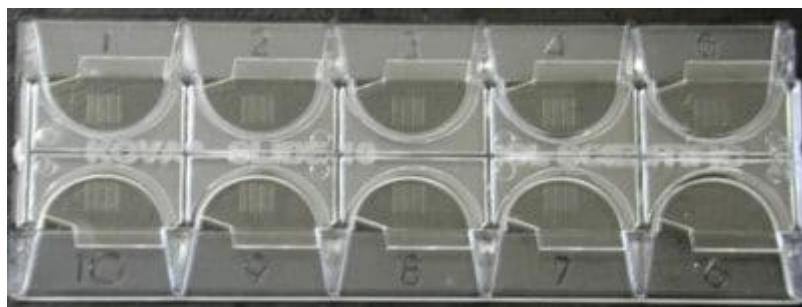


Figure 2 : Cellule Kova Slide.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Oxalate de calcium dihydraté (weddellite)	Oxalate de calcium monohydraté (whewellite)	Acide urique	Phosphate de calcium (carbapatite)	Phosphates ammoniacaux magnésien ou phosphates triples (struvite)
pH acide	pH acide	pH acide	pH alcalin	pH alcalin

Figure 3 : Cristaux urinaires.

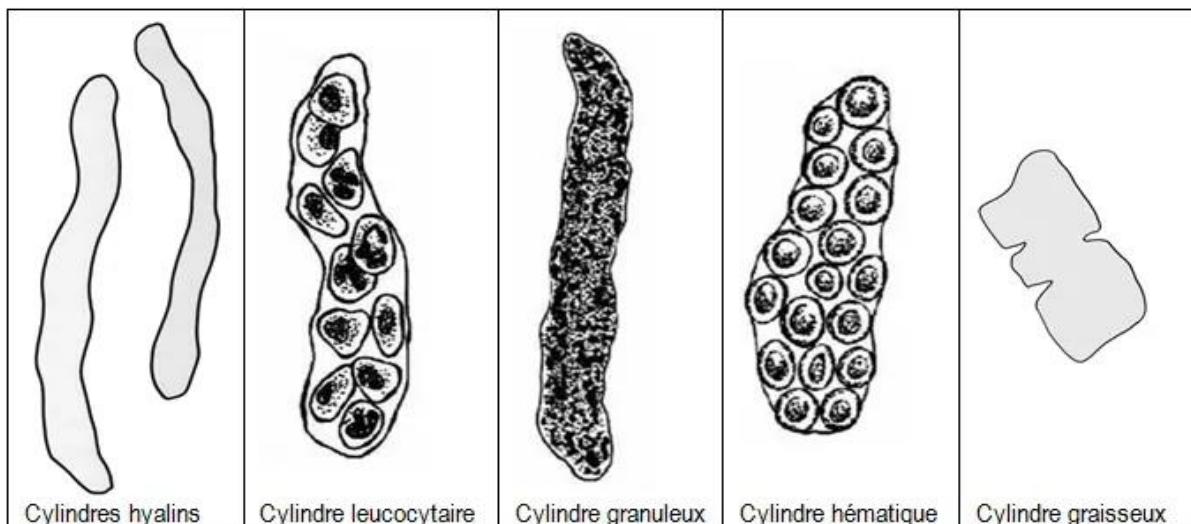


Figure 4 : Cylindres urinaires.

b) La coloration de Gram

C'est la coloration de référence en bactériologie, réalisée à partir du culot de centrifugation.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Intérêt de la coloration de Gram : [13]

- ◆ Permet d'observer les microorganismes éventuellement présents et oriente le choix des milieux de culture selon leurs morphologies et leurs affinités aux colorants (Gram positif, Gram négatif).
- ◆ Permettre d'objectiver facilement une contamination de l'urine par une flore à proximité, la présence éventuelle de cellules épithéliales, en particulier chez la femme, signe le plus souvent un prélèvement de mauvaise qualité. La présence de lactobacilles évoque aussi une contamination vaginale.
- ◆ Permettre une orientation thérapeutique rapide.

Les bactéries ne sont toutefois détectables à la coloration de Gram qu'à partir du seuil de 10^5 bactéries/ mL.[14]

c) Mise en culture :

Systématique et indispensable pour la réalisation de l'identification des germes et dans un second temps de l'antibiogramme. [14]

La mise en culture doit permettre l'évaluation quantitative de la bactériurie en unités formant colonies (UFC) par mL.[15]

c.1 Choix de milieux de culture :

La très grande majorité des bactéries responsables d'infections urinaires ne sont pas exigeantes et sont cultivées sur géloses ordinaires : gélose CLED ou EMB, parfois on rajoute milieu bile-esculine.

La lecture est effectuée après 18 à 24 heures à 37°C d'incubation, peut être prolongée jusqu'à 48h en cas de suspicion de bactéries de culture lente.

c.2 Mode d'ensemencement :

Méthode de l'anse calibrée : cette méthode est actuellement la plus utilisée. L'urine est prélevée à l'aide d'une anse de 10 µl et est ensemencée selon une méthode standardisée qui permet, grâce à un abaque, de convertir l'aspect de la culture en UFC par millilitre, et ce sans dénombrement. Cette méthode simple, sans dilution préalable, permet une numération de 10^3 à 10^6 UFC/ml tout en permettant l'obtention de colonies isolées. [12]

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

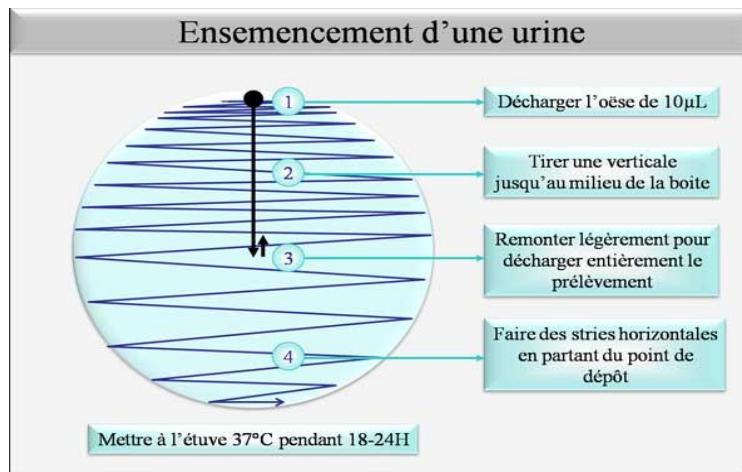


Figure 5 : Technique d'ensemencement d'une urine.

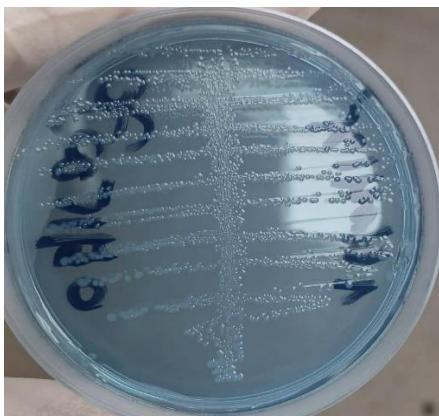


Figure 6 : Aspect d'une culture de *Proteus mirabilis* sur milieu CLED (image de Laboratoire privé à TAHANAOUT)



Figure 7 : Aspect d'une culture de *Proteus mirabilis* sur milieu EMB (image de Laboratoire privé à TAHANAOUT)

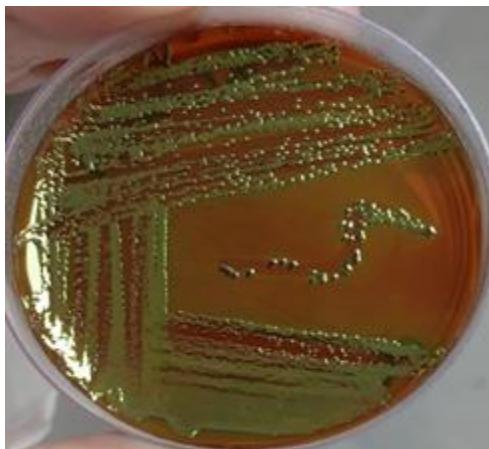


Figure 8 : Aspect d'une culture d'*E.coli* sur milieu EMB (image de Laboratoire privé à TAHANAOUT)

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

3.3 Identification biochimique :

a) Classique :

a.1 Test de l'oxydase :

Ce test est réalisé avec des pastilles d'oxydase, l'apparition de la couleur violète indique que la souche testée est Oxydase +, et en absence de coloration on dit Oxydase -, ce test orientera notre identification des bacilles à Gram négatifs, il permet de différencier le genre *Pseudomonas* qui est Oxydase + des entérobactéries.

A.2 Test de la catalase :

Utilisé pour différencier les staphylocoques qui possèdent l'enzyme catalase de ceux qui ne la possède pas.

A.3 Test de la Coagulase :

Il permet de distinguer entre les souches de *Staphylococcus aureus* possédant une coagulase du *Staphylococcus* blanc non producteurs de cet enzyme. La coagulase convertit le fibrinogène soluble dans le plasma en fibrine insoluble.

b) Galerie API (analytical profile index) :

Est une galerie miniaturisée et standardisée de tests biochimiques, exploitable avec des bases de données d'identification complètes. Elle permet de rechercher des caractères biochimiques qui se traduisent par un virage de couleurs spontané après incubation à 37°C pendant 24H ou par ajout de réactifs. Il existe une multitude de galeries d'identification pour tous les groupes bactériens.

B.1 Galerie API 20 E :

Elle est utilisée pour identifier les bacilles à Gram négatif mais plus précisément pour les Enterobacteriaceae.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques



Figure 9 : Escherichia coli sur Galerie API 20 E.[16]

b.2 Galerie API 10S : elle est utilisée aussi pour l'identification des bacilles à Gram négatif.



Figure 10 : Proteus mirabilis sur Galerie API 10 S (image de Laboratoire privé à TAHANAOUT).

3.4 Antibiogramme :

Antibiogramme, est un test in vitro qui détermine la sensibilité ou la résistance des bactéries à des antibiotiques spécifiques.

Il est réalisé en exposant le micro-organisme à différents antibiotiques dans un environnement de laboratoire contrôlé pour évaluer leur efficacité à inhiber ou à tuer les bactéries.

L'antibiogramme joue également un rôle crucial dans la surveillance des modèles de résistance bactérienne. En évaluant la sensibilité ou la résistance des bactéries à divers antibiotiques, il fournit des données précieuses sur la prévalence et les tendances de la résistance aux antibiotiques dans une population ou une zone géographique particulière. [15]

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

a) Technique d'antibiogramme standard :

Préparation de l'inoculum : à partir d'une culture pure et jeune de 24 heures, 3 à 5 colonies identiques et bien isolées ont été prélevées et déchargées dans 5 mL d'eau physiologique stérile à 0.9% ;

Homogénéisation à l'aide d'un vortex ou manuellement de la suspension bactérienne. Son opacité doit être équivalente à 0.5 Mac Ferland ;

Ensemencement des boites de Müller Hinton par écouvillonnage : un écouvillon stérile et sec a été trempé dans la suspension bactérienne et essoré en le pressant contre la paroi interne du tube, afin de le décharger au maximum ;

Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface de la gélose MH de haut en bas en stries serrées ; Répéter l'opération trois fois, en tournant la boite de 60° à chaque fois ;

Appliquer les disques d'antibiotiques à l'aide d'une pince stérile (6 au maximum par boite de 90 mm) puis incuber pendant 24 heures à 37°C.

La Lecture de l'antibiogramme se fait après incubation, des zones d'inhibition de diamètres variables apparaissent autour de quelques disques, les résultats sont comparés aux valeurs critiques des tableaux du comité d'antibiogramme de la société française de microbiologie (CASFM/EUCAST 2022).[17]

Les concentrations et les diamètres critiques cliniques utilisées pour l'interprétation des tests de sensibilité in vitro permettent de classer les antibiotiques testés en 3 catégories cliniques distinctes : « sensible à posologie standard » (S), « sensible à forte posologie » (SFP ou F), et « résistant » (R)

- « Sensible à posologie standard » : la probabilité de succès thérapeutique est élevée dans le cas d'un traitement basé sur la posologie standard de l'antibiotique.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- « Sensible à forte posologie » : la probabilité de succès thérapeutique est élevée dès lors que l'antibiotique est utilisé à forte posologie ou si l'antibiotique est fortement concentré au site de l'infection.
- Souches « résistantes » : la probabilité d'échec thérapeutique est élevée, même lorsque l'antibiotique est utilisé à forte posologie et quel que soit le mode d'administration utilisé.

b) Antibiotiques testés :

La liste des antibiotiques à tester pour chaque souche bactérienne selon les recommandations de CASFM/EUCAST 2022. [17]

- Entérobactéries :

Liste standard	Liste complémentaire
Amikacine	Gentamicine
Amoxicilline ou ampicilline	Imipénème ou méropénème ¹
Amoxicilline-acide clavulanique	Lévofoxacine
Céfadroïl ou céfalexine	Méclinalam
Céféplime	Nitrofurantoiné
Céftixime	Pipéracilline
Céftazidime ou ceftriaxone	Pipéracilline-tazobactam
Céfoxidine	Témocilline ¹
Ceftazidime	Ticarcilline
Ceftazidime-avibactam ¹	Ticarcilline-acide clavulanique
Ciprofloxacine	Triméthoprime
Ertapénème	Triméthoprime-sulfaméthoxazole
Fosfomycine	

¹Antibiotiques utilisés pour l'algorithme de détection des carbapénémases.

Figure 11 : Liste des antibiotiques à tester pour les entérobactéries selon les recommandations d'EUCAST 2022.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- **Enterococcus spp :**

Liste standard	Liste complémentaire	
Ampicilline ou amoxicilline Gentamicine Nitroturantoïne Télocoplanine Vancomycine	Chloramphénicol Daptomycine Ervacycline Erythromycine Imipénème Léfamuline Norfloxacine ou moxifloxacine Linézolide	Norfloxacine (dépistage) Quinupristine-dalfopristine ou pristinamycine Rifampicine Streptomycine Tigécycline Triméthoprime Triméthoprime-sulfaméthoxazole

Figure 12 : Liste des antibiotiques à tester pour Enterococcus spp selon les recommandations d'EUCAST 2022.

- **Staphylococcus spp :**

Liste standard	Liste complémentaire		
Acide fusidique Ampicilline (dépistage) Céfoxidine (dépistage) Ciprofloxacine ou levofloxacine Clindamycine Erythromycine	Gentamicine Linézolide Norfloxacine (dépistage) Quinupristine-dalfopristine ou pristinamycine Rifampicine Triméthoprime-sulfaméthoxazole	Ceftaroline Ceftobiprolé Chloramphénicol Dabavancine, ortavancine ou télavancine Daptomycine Détaffoxacine Ervacycline Fosfomycine Kanamycine Léfamuline Minocycline Moxifloxacine	Mupirocine Nitroturantoïne Oxacilline Pénicilline G Tédizolide Télocoplanine Tétracycline (dépistage) Tigécycline Tobramycine Triméthoprime Vancomycine

Figure 13 : Liste des antibiotiques à tester pour Staphylococcus spp selon les recommandations d'EUCAST 2022.

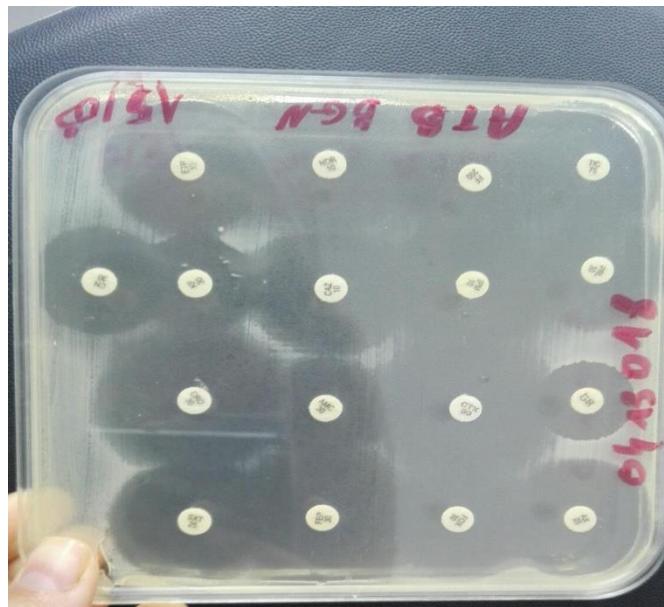


Figure 14 : Antibiogramme E.coli sauvage (image de Laboratoire privé à TAHANAOUT).

c) **Détection de la résistance des entérobactéries aux bétalactamines par production de BLSE :**

Les souches résistantes aux céphalosporines de troisième génération (C3G), productrices de bétalactamases à spectre étendu (BLSE), ont été systématiquement détectées par antibiogramme, à l'aide d'un test de synergie impliquant un disque central d'amoxicilline-acide clavulanique et des disques de bétalactamines (céfotaxime, ceftazidime, céfèpime, aztréonam). La production de BLSE a été confirmée par l'apparition d'un aspect typique en « bouchon de champagne ».

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

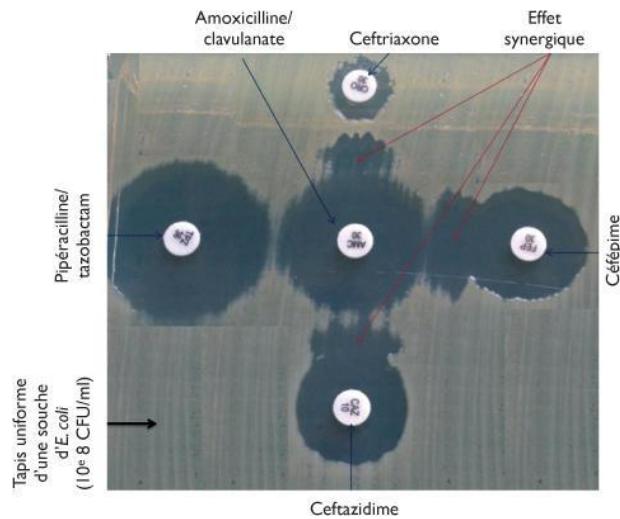


Figure 15 : Test de synergie positif aspect en « bouchon de champagne ».

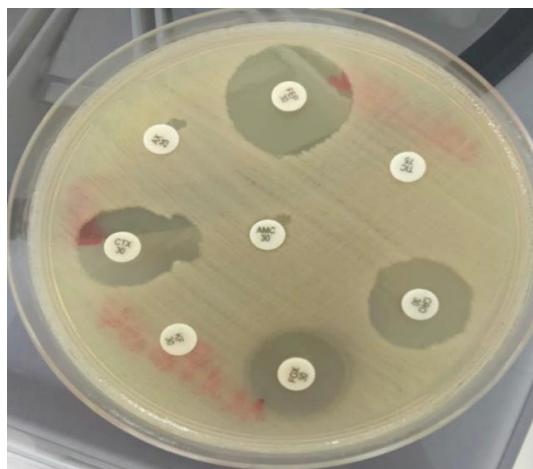


Figure 16 : Test de synergie positif (image de Laboratoire privé à TAHANAOUT).

d) Détection de la résistance des staphylococcus aureus à la méticilline :

Pour détecter la méticillinorésistance, la méthode effectuée consiste à déposer un disque de céfoxitine (30µg), sur une gélose Mueller Hinton ensemencée avec un inoculum lourd (10⁷ UFC\ml) et incubée à 37°C. La lecture est effectuée après 48 heures d'incubation. Les *Staphylococcus aureus* caractérisés par des CMI de la céfoxitine > 4 mg/L sont résistants à la meticilline

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

4. Phase post analytique :

L'interprétation des résultats de l'ECBU était basée sur la bactériurie et la leucocyturie. [13]

Les valeurs de références sont :

- Leucocyturie : $\geq 10^4$ /ml
- Bactériurie : Selon le REMIC (référentiel de la Société française de Microbiologie), le caractère pathogène d'un microorganisme et le seuil de bactériurie significative dépend du type de micro-organismes et de leur niveau d'implication dans l'étiologie des infections urinaires. Quatre groupes ont été définis (Tableau I)

Tableau I : Seuil de bactériurie selon le germe identifié et le sexe du malade

Groupes	Espèces bactériennes	Seuil significativité	Sexe
1	E. coli, S. saprophyticus	10^3 UFC/ml	Homme ou femme
2	Entérobactéries autres que E. coli, entérocoques	10^3 UFC/ml	Homme
	Corynebacterium urealyticum, P. aeruginosa, S. aureus	10^4 UFC/ml	Femme
3	Bactéries à Gram positif (Streptococcus agalactiae, staphylocoques à coagulase négative autres que S. saprophyticus), Bacilles à Gram négatif (Acinetobacter spp., Stenotrophomonas maltophilia, autres Pseudomonaceae) Candida spp.	10^5 UFC/ml	Homme ou femme
4	Lactobacilles, streptocoques alpha-hémolytiques, Gardnerella vaginalis, Bifidobacterium spp., bacilles diphtérimorphes (sauf Corynebactenum urealyticum ou semina19)	Pas de seuil, contamination probable A recontrôler	Homme ou femme

L'interprétation de l'ECBU doit tenir compte des circonstances épidémiologiques, cliniques et en particulier de la nature de la population concernée, des facteurs de risques, de la présence de signes urinaires ou de fièvre et d'éventuel traitement antibiotique ou antifongique en cours. Sur le plan bactériologique, le niveau de la bactériurie, la nature des

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

micro-organismes isolés, le nombre d'espèces isolées et le niveau de la leucocyturie doivent entrer en ligne de compte.



I. Fréquence des infections urinaires :

Au cours de la période d'étude, un total de 666 examens cytobactériologiques des urines (ECBU) ont été adressés au laboratoire privé à TAHANAOUT. Parmi eux, 62 échantillons (9,3 %) ont présenté une culture polymicrobienne, tandis que 427 (64,1 %) étaient stériles. Par ailleurs, 177 ECBU répondaient aux critères diagnostiques d'infection urinaire, soit une prévalence de 26,6 %.

	Nombre	Pourcentage
ECBU positif	177	26,6 %
ECBU stérile	427	64,1 %
ECBU polymicrobienne	62	9,3%
ECBU total testés	666	100 %

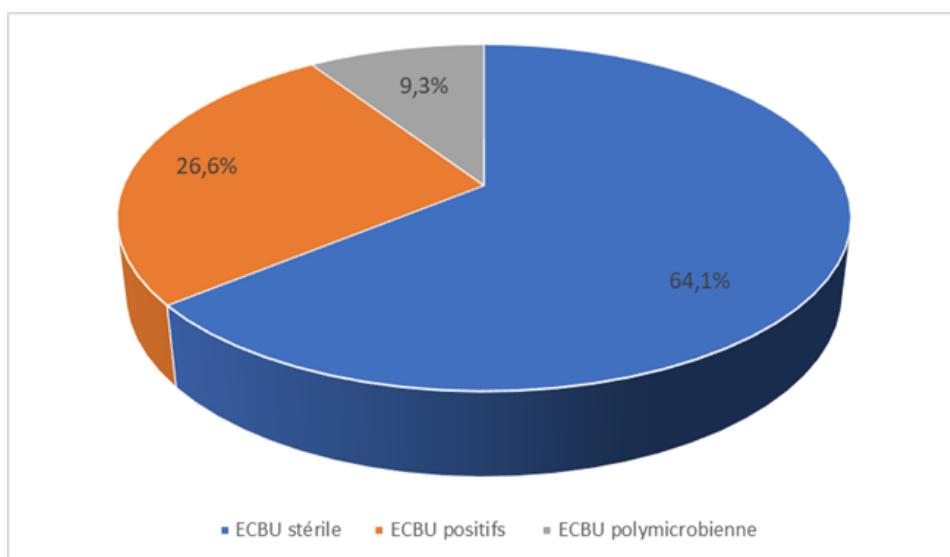


Figure 17 : taux de positivité de l'ECBU.

II. Caractéristiques de la population étudiée :

1. Etude selon le sexe :

Notre population d'étude est dominée par le sexe féminin soit 69 % contre 31 % pour le sexe masculin. Le sex-ratio femme/homme (F/H=2,2).

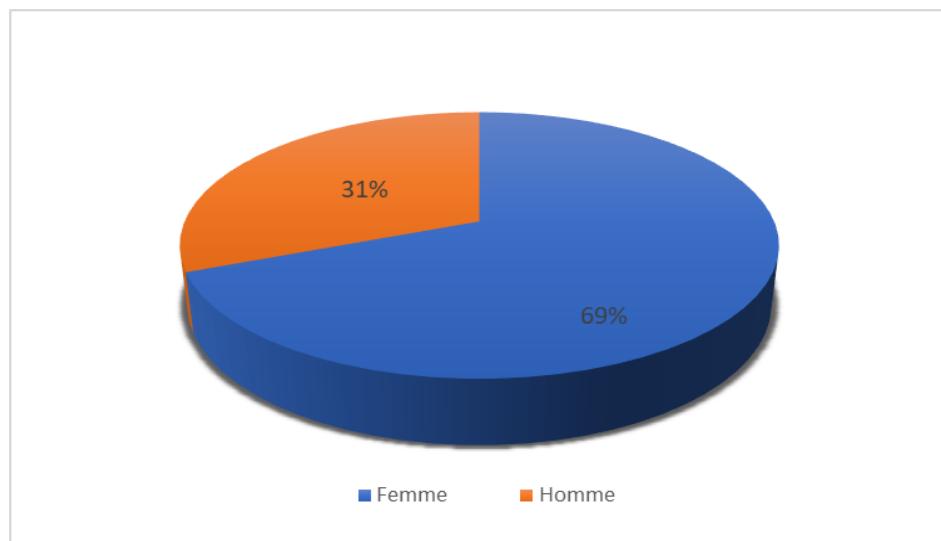


Figure 18 : Répartition des patients ayant contracté une IU selon le sexe.

2. Etude selon l'âge :

L'âge moyen des patients de cette série était de 45 ans, avec des extrêmes compris entre 1 mois et 92 ans, et une prédominance observée chez les sujets âgés de plus de 60 ans (35,6%).

Tableau II : Répartition des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge des patients.

Tranches d'âge	Infections urinaires	Pourcentage
< 20 ans	33	18,6%
20 – 40 ans	51	28,8%
41 – 60 ans	30	16,9%
> 60 ans	63	35,6%

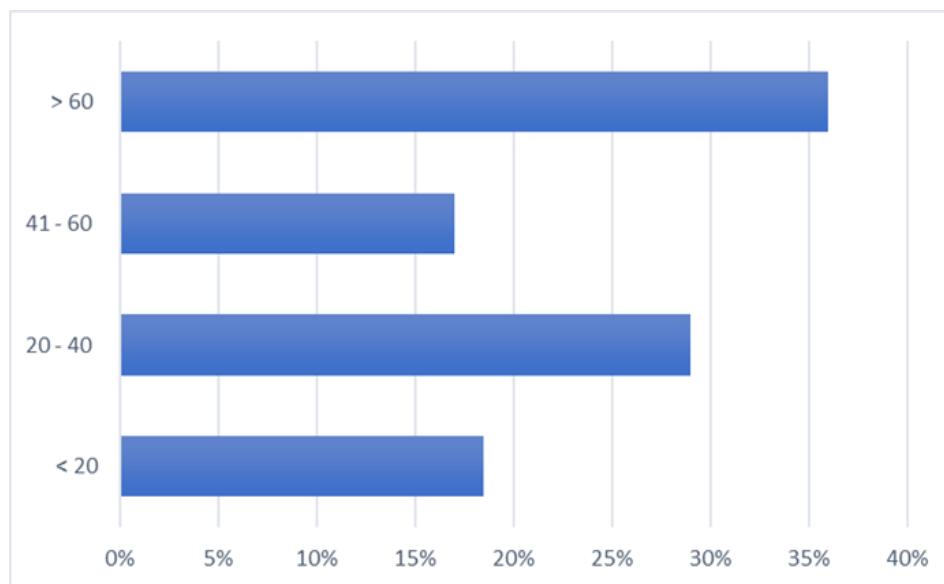


Figure 19 : Répartition des ECBU positifs en fonction des tranches d'âge des patients.

III. Répartition des bactéries responsables des infections urinaires :

1. Etude selon le Gram :

À TAHANAOUT, les bacilles à Gram négatif sont responsables de 93,2 % des infections urinaires, tandis que les C cocci à Gram positif ne représentent que 6,8 % des agents pathogènes identifiés.

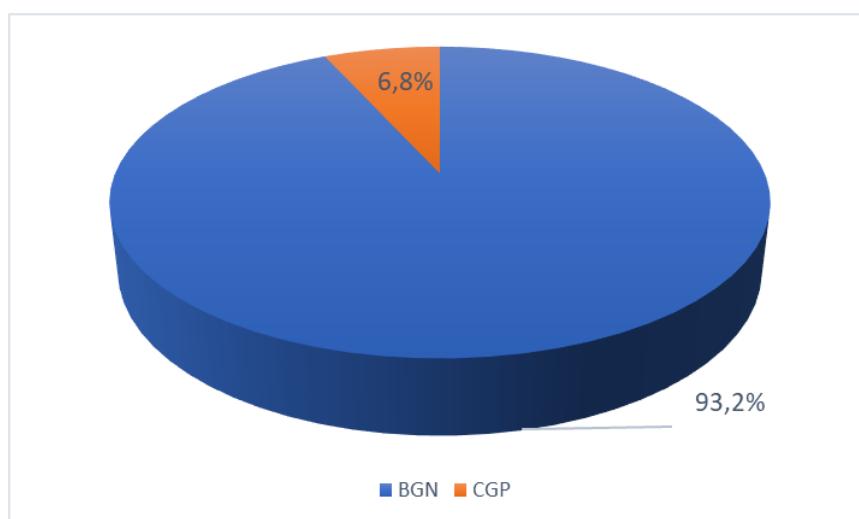


Figure 20 : Fréquence globale de souches isolées.

2. Etude selon l'espèce bactérienne :

Tableau III : Répartition globale des bactéries isolées.

Groupes	Pourcentage	Espèces	Nombre	Pourcentage
Entérobactéries	93,2%	Escherichia coli	152	85,8 %
		Proteus mirabilis	9	5,1 %
		Enterobacter spp	3	1,7 %
		Providencia stuartii	1	0,6 %
Cocci Gram Positif	6,8%	Staphylococcus à coagulase-négative	5	2,8 %
		Staphylococcus aureus	3	1,7 %
		Enterococcus faecalis	3	1,7 %
		Streptococcus bêta-hémolytique	1	0,6 %

Le profil épidémiologique global des souches isolées montre une nette prédominance des entérobactéries, qui représentent 93,2 % des isolats. En tête, on retrouve Escherichia coli avec une fréquence de 85,8 %, suivie de Proteus mirabilis (5,1 %), Enterobacter spp. (1,7 %) et Providencia stuartii (0,6 %).

Les cocci à Gram positif ont représenté 6,8 % des isolats, répartis comme suit : Staphylococcus à coagulase négative (2,8 %), suivi de Staphylococcus aureus et Enterococcus faecalis (1,7 % chacun), puis de Streptococcus bêta-hémolytique (0,6 %).

Aucune BGN non fermentant n'a été isolé.

Au cours de notre étude, Escherichia coli a été le bacille à Gram négatif le plus fréquemment isolé, tandis que les Staphylococcus à coagulase négative représentaient les cocci à Gram positif les plus prédominants.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

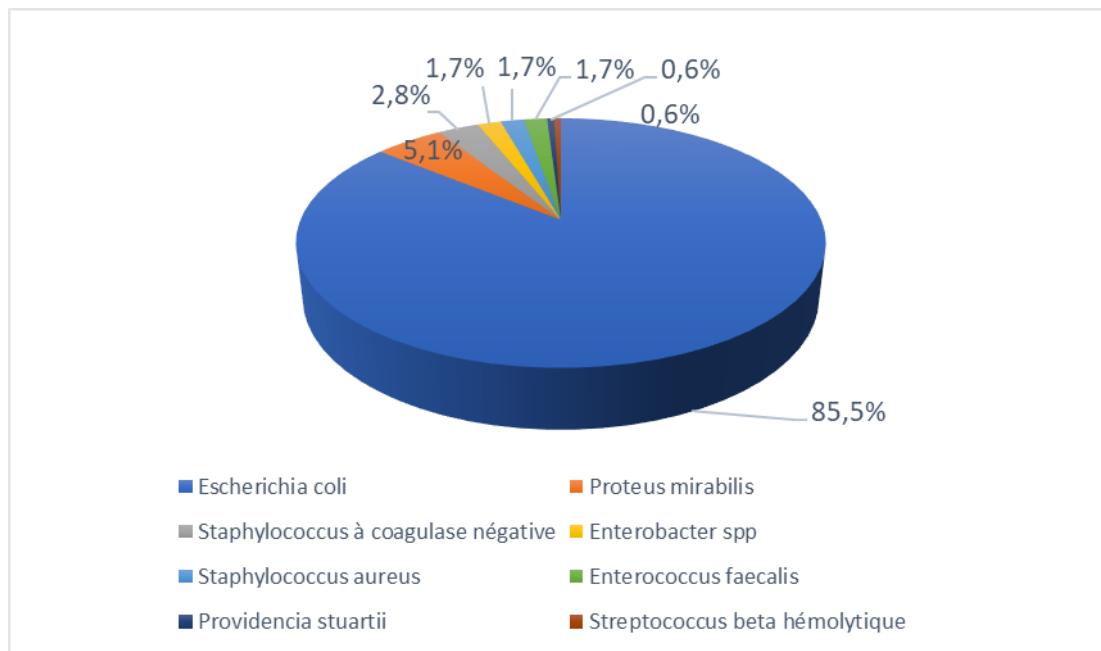


Figure 21 : Répartition des germes isolés dans les urines.

3. Etude selon le sexe et l'espèce bactérienne :

Escherichia coli reste plus fréquente chez la femme que chez l'homme.

Chez les deux sexes, Escherichia coli occupe le premier rang des bactéries uropathogènes suivi de Proteus mirabilis.

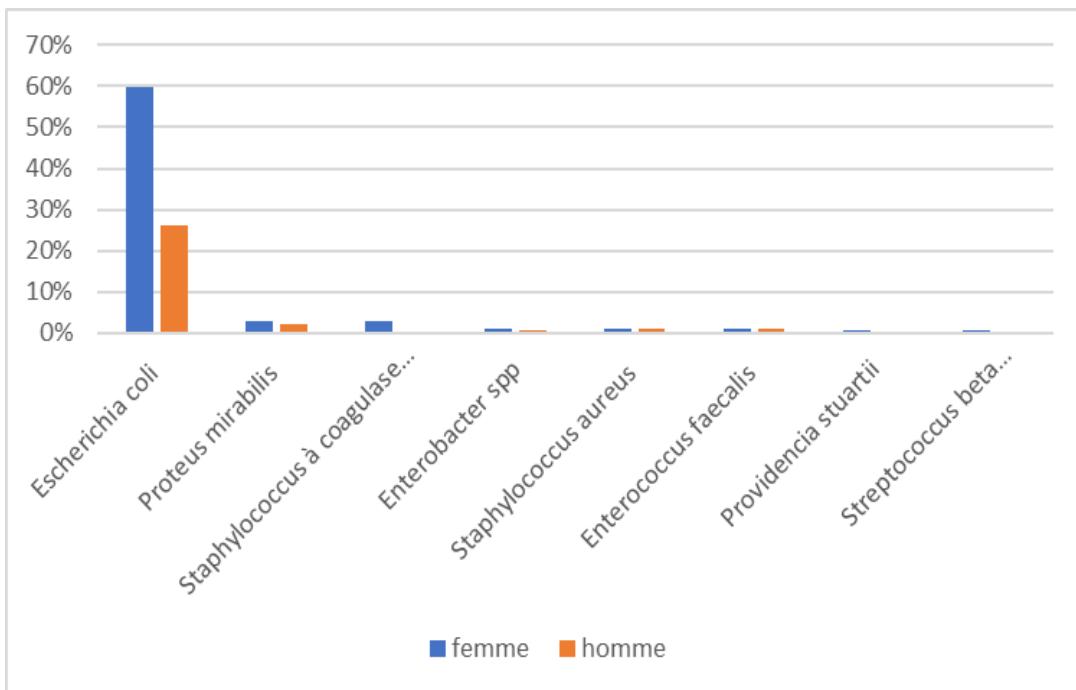


Figure 22 : répartition des germes isolés en fonction du sexe.

IV. Profil de résistance des entérobactéries isolées aux antibiotiques :

1. Profil de résistance globale des entérobactéries isolées aux antibiotiques (n = 165) :

L'analyse du spectre de sensibilité et de résistance des entérobactéries aux antibiotiques testés révèle :

Des taux élevés de résistance, touchant principalement l'amoxicilline (66 %), le triméthoprime-sulfaméthoxazole (33 %) et l'association amoxicilline-acide clavulanique (24 %).

Les C3G restent assez sensibles, avec un taux de résistance de l'ordre de 5 %.

Pour les fluoroquinolones, 15% des souches résistent à la ciprofloxacine.

Un taux de résistance très faible à la famille des aminosides avec 1% pour la gentamicine et la tobramycine et 0% pour l'amikacine.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Concernant la colistine, l'imipénème et la fosfomycine, ces antibiotiques conservent une bonne activité sur les entérobactéries : les taux de résistance sont respectivement de 0 %, 1 % et 4 %.

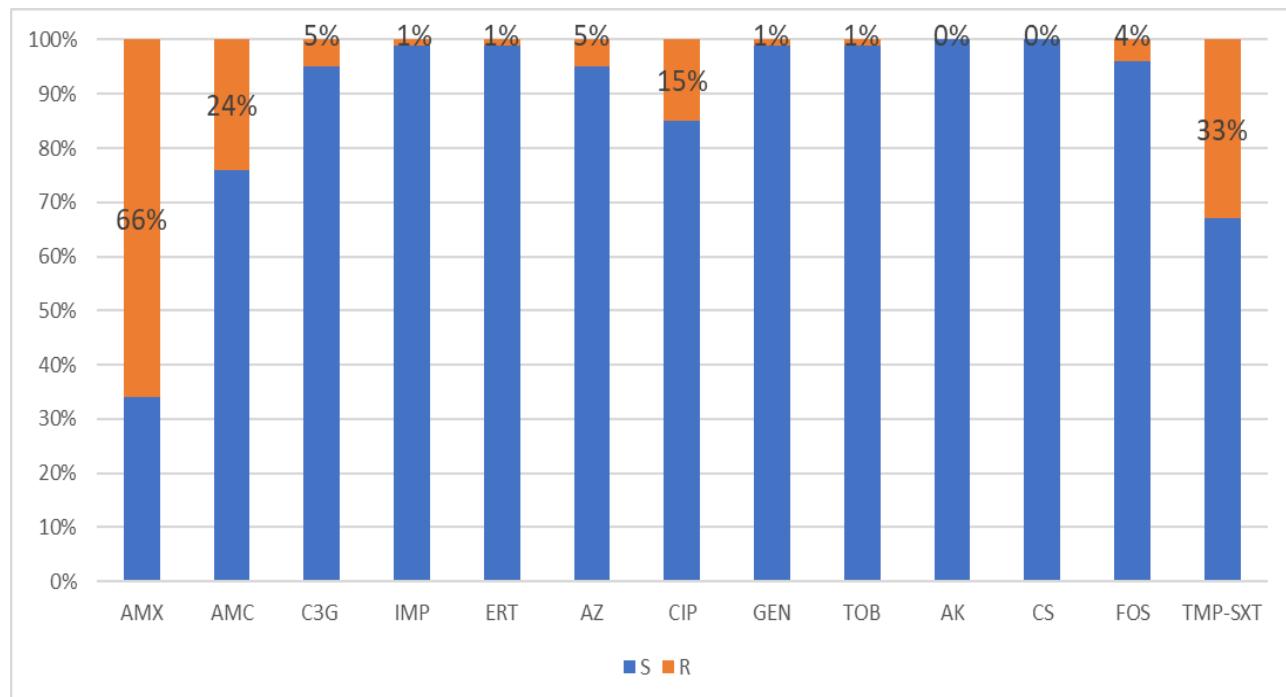


Figure 23 : Profil de résistance globale des entérobactéries aux antibiotiques.

2. Profil de résistance de l'*Escherichia coli* aux antibiotiques (n = 152) :

Selon nos résultats, *Escherichia coli* présente un taux élevé de résistance à l'amoxicilline, atteignant 66 %, tandis que la combinaison amoxicilline-acide clavulanique montre une résistance de seulement 22 %.

Les C3G sont en revanche très actifs sur cette bactérie, avec un pourcentage de résistance ne dépassant pas la valeur 3%

Pour les Fluoroquinolones, 15% des souches sont résistantes à la ciprofloxacine.

La Fosfomycine et l'aztréonam conservent une excellente activité sur *E. coli* avec un fréquence de résistance de 3% pour chacune.

Notre étude a montré un taux de résistance de 34% pour l'association Triméthoprime+Sulfaméthoxazole.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Aucune résistance n'a été constaté pour Les Carbapénèmes (Ertapénème et Imipénème), les Aminosides (Gentamicine, Tobramycine, Amikacine) et la colistine.

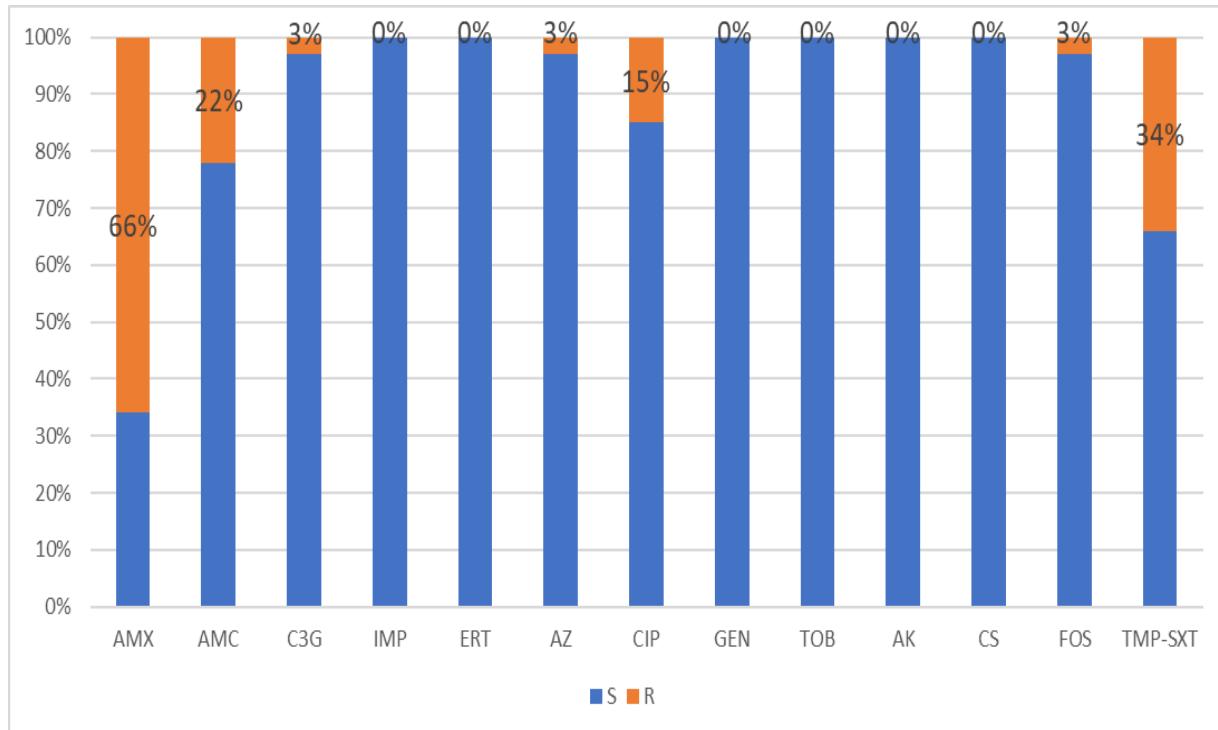


Figure 24 : Profil de résistance d'Escherichia coli aux antibiotiques.

3. Profil de résistance de *Proteus mirabilis* (n = 9) et d'*Enterobacter spp* (n = 3) aux antibiotiques :

Pour le *Proteus mirabilis* :

- Une forte résistance a été observée, en particulier à l'amoxicilline (44 %) et à l'association amoxicilline-acide clavulanique (33 %).
- Un taux de résistance de 11 % a été constaté pour les C3G, ainsi que pour la ciprofloxacine et les carbapénèmes,
- Notre étude a révélé un taux de résistance de 22 % à l'association TMP-SXT.
- Aucune souche résistante n'a été détectée pour les aminosides (Gentamicine, Tobramycine et Amikacine)

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

L'antibiogramme des souches d'*Enterobacter* spp a révélé :

- Une résistance élevée a été observée, atteignant 67 % vis-à-vis de l'association amoxicilline-acide clavulanique, ainsi que des C3G.
- Une résistance modérée de 33 % a été observée vis-à-vis de l'imipénème
- En revanche, toutes les souches se sont révélées sensibles à la ciprofloxacine, aux aminosides (gentamicine, tobramycine, amikacine) et au triméthoprime-sulfaméthoxazole.

Tableau IV : taux de résistance de *Proteus mirabilis* et d'*Enterobacter* spp.

Antibiotiques	Germes	
	<i>Proteus mirabilis</i> (n = 9)	<i>Enterobacter</i> spp (n = 3)
	Pourcentage de résistance %	
AMX	44%	100%
AMC	33%	67%
C3G	11%	67%
AZ	11%	67%
IMP	11%	33%
ERT	11%	33%
CIP	11%	0%
GEN	0%	0%
TOB	0%	0%
AK	0%	0%
CS	100%	0%
FOS	11%	33%
TMP-SXT	22%	0%

4. Répartition globale des E-BLSE selon les espèces bactériennes :

Sur l'ensemble des germes isolés à l'ECBU durant notre étude, le prévalence des entérobactéries productrice de BLSE retrouvé est de 4,8 %.

Les souches isolées sont représentées par *Escherichia coli*, *Enterobacter* spp et *Proteus mirabilis*.

V. Profil de résistance des C cocci Gram Positif aux antibiotiques :

Tableau V : Résistances des C cocci Gram Positif isolées.

ATB	Germes		
	Staphylococcus à coagulase négative (n= 5)	Staphylococcus aureus (n=3)	Enterococcus faecalis (n=3)
	Pourcentage de résistance %		
Péni G	80%	67%	-
AMX	80%	67%	0%
AMC	0%	33%	0%
CEF	0%	33%	100%
CRO	0%	33%	-
IMP	0%	33%	0%
ERY	20%	67%	33%
GEN	0%	0%	33%
NOR	40%	67%	33%
CIP	0%	33%	-
FOS	40%	0%	-
TMP-SXT	40%	67%	100%

Les souches de staphylococcus à coagulase négative (SCN) isolées dans cette étude ont globalement présenté une bonne sensibilité à la majorité des antibiotiques testés. Cependant, une résistance marquée a été observée pour certains agents : 80 % des souches étaient résistantes à la Pénicilline G, 40 % au TMP-SXT, et 20 % à l'érythromycine.

Staphylococcus aureus a été résistant dans 67 % des cas à la Pénicilline G, à la TMP-SXT et à l'érythromycine, dans 33 % des cas à la C3G, à l'imipénème et à la ciprofloxacine. En revanche, aucune résistance n'a été enregistrée pour la fosfomycine et la gentamicine.

Nos résultats montrent que les souches d'Enterococcus faecalis présentent une bonne sensibilité à l'amoxicilline, à l'amoxicilline-acide clavulanique et à l'imipénème. En revanche, une résistance à l'érythromycine et à la gentamicine a été observée dans 33 % des cas, tandis qu'une résistance totale a été notée à la cefotaxime et au TMP-SXT

La bactérie de streptococcus beta hémolytique (n = 1) n'a montré aucune résistance aux antibiotiques testés, à l'exception de l'érythromycine.

Un seul cas de SARM a été isolé dans le cadre de notre étude.



DISCUSSION

I. Microbiologie :

1. Mode d'action des antibiotiques : [18]

Un antibiotique est une molécule qui va empêcher la multiplication des bactéries ou entraîner leur destruction en agissant sur une ou plusieurs étapes métaboliques indispensables à la vie de la bactérie.

On distingue deux types d'antibiotiques : les antibiotiques bactéricides et les antibiotiques bactériostatiques.

Les antibiotiques agissent sur les bactéries de diverses manières, en inhibant des fonctions physiologiques précises, telles que : la synthèse de la paroi, la réPLICATION et la transcription de l'ADN, la synthèse protéique ou encore la respiration cellulaire. Pour exercer leur action, ils doivent se lier à des cibles spécifiques le plus souvent intra cellulaire.

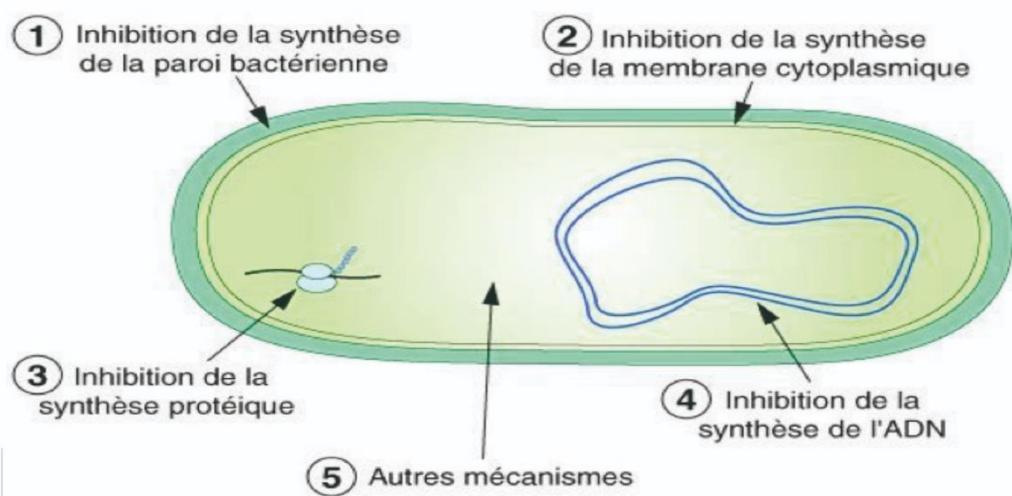


Figure 25 : Principaux mécanismes d'action des antibiotiques.[19]

2. Définition de la résistance bactérienne :

La résistance bactérienne peut être définie par la diminution partielle ou totale de la sensibilité des bactéries à un ou plusieurs antibiotiques.[20]

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Les causes de ce phénomène sont multiples mais le déterminant majeur est l'utilisation excessive et/ou inappropriée des antibiotiques. En effet, le rôle de l'exposition aux antibiotiques dans l'émergence de la multirésistance des bactéries est largement rapporté dans la littérature. [21]

Chaque fois qu'une nouvelle classe d'antibiotiques est développée et commercialisée, des résistances bactériennes à cette dernière apparaissent. Ce phénomène de résistance aux antibiotiques a un impact négatif sur la morbidité et la mortalité des patients.

3. Nature des résistances bactériennes :

A- Résistance naturelle :

On parle de résistance naturelle, lorsque toutes les souches d'une même espèce bactérienne sont résistantes à un antibiotique donné, constitue un mécanisme permanent, génétiquement déterminé et non corrélé à la dose d'antibiotique.

La résistance naturelle est stable, transmise à la descendance (elle a pour support génétique le chromosome bactérien) mais elle n'est pas ou peu transmissible sur un mode horizontal c'est-à-dire d'une bactérie à l'autre au sein d'une même espèce ou entre espèces différentes.

Par exemple, les bacilles à Gram négatif sont naturellement résistants aux antibiotiques hydrophobes, en raison de la difficulté de ces molécules à traverser la membrane externe de leur paroi. Les mycoplasmes, bactéries dépourvues de parois présentent une résistance naturelle aux bêta-lactamines, étant donné que cette famille d'antibiotiques agit en inhibant la production de peptidoglycane présent sur la paroi. Les anaérobies sont naturellement résistants aux aminosides car le passage des aminosides à travers la membrane cytoplasmique nécessite un système de transport actif absent chez les anaérobies.

Pour un antibiotique donné, l'ensemble des espèces bactériennes qui y sont sensibles représente son spectre d'activité.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

B- Résistance acquise :

La résistance bactérienne acquise à un antibiotique est un phénomène qui se manifeste dans les souches d'une espèce spécifique, normalement sensible à cet antibiotique. C'est l'acquisition d'un facteur génétique qui se manifeste par une réduction de la sensibilité à la molécule qui était active. Ainsi, elle peut être provoquée soit par une mutation chromosomique, soit par l'acquisition de gènes (plasmides, transposons et intégrrons) transférés d'un autre micro-organisme [22]. Ils sont évolutifs et leur fréquence dépend de l'utilisation des antibiotiques.

Une même souche bactérienne peut accumuler les mécanismes de résistance, mutation ou acquisition de gènes, on parle alors de multi résistance. Les bactéries multi résistantes ou BMR, résistantes à plusieurs familles d'antibiotiques.

4. Mécanismes génétiques de résistance aux antibiotiques :

Les bactéries utilisent deux stratégies génétiques majeures pour s'adapter à l'attaque antibiotique.[23]

4.1 Résistance par mutation chromosomique :

C'est la mutation d'un gène impliqué dans le mécanisme d'action d'un antibiotique.

Les résistances par mutation se transmettent verticalement à la descendance mais pas horizontalement à d'autres bactéries.

C'est un phénomène rare, spécifique qui affecte un antibiotique ou une famille des antibiotiques qui ont le même mécanisme d'action.

On peut citer l'exemple de la résistance aux quinolones par modification de l'ADN gyrase chez les entérobactéries.

4.2 Résistance par acquisition de gènes :

C'est l'acquisition d'une information génétique étrangère, en provenance d'autres bactéries. Il s'agit d'une acquisition d'ADN extra chromosomique le plus souvent un plasmide, et qui peut porter un ou plusieurs gènes de résistance.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Cette résistance est transmissible horizontalement d'une bactérie à une autre, ce qui lui confère un rôle important dans les épidémies.

Les voies d'acquisition des éléments génétiques mobiles sont de plusieurs types : transformation (capture d'ADN par la bactérie), transduction (avec un bactériophage ; virus infectant les bactéries), conjugaison (transfert de plasmide d'une bactérie à une autre qui peut être d'espèce différente).

Les résistances plasmidiques peuvent concerner plusieurs antibiotiques, voire plusieurs familles d'antibiotiques. Elles représentent le mécanisme de résistance le plus répandu, soit 80 % des résistances acquises [18].

5. Mécanismes biochimiques de résistance aux antibiotiques :

Les bactéries ont développé différents mécanismes afin de neutraliser l'action des agents antibactériens. Ces mécanismes peuvent concerner aussi bien les résistances naturelles que les résistances acquises.

5.1 L'imperméabilité :

Ce mécanisme entraîne un défaut d'entrée de l'antibiotique dans la bactérie de façon naturelle, ou par des modifications quantitatives ou qualitatives des porines (protéines de la membrane externe des bactéries à Gram négatif), ou par la perte d'un transporteur (membrane cytoplasmique des bactéries) [24].

Contrairement aux bactéries à Gram positif, dont la structure enveloppante est assez simple, composée d'une paroi externe épaisse riche en peptidoglycane que les antibiotiques traversent par simple diffusion, les bactéries à Gram négatif bénéficient d'une enveloppe plus complexe et plus difficile à traverser [25].

Elle peut toucher plusieurs familles d'antibiotiques (résistance croisée) et être associée à d'autres mécanismes de résistance comme l'efflux.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Exemple de :

- la résistance naturelle des bacilles à Gram négatif aux glycopeptides (vancomycine), molécules de grande taille ne pouvant pas entrer dans les porines de la membrane externe de ces bactéries.
- la résistance acquise de *Pseudomonas aeruginosa* à l'imipénème par perte de la porine D2 de la membrane externe, voie d'entrée de l'antibiotique.

5.2 Efflux :[24]

Les systèmes d'efflux sont des systèmes de transport transmembranaires dont le rôle est de maintenir l'équilibre physico-chimique de la bactérie en éliminant des molécules potentiellement toxiques, comme les antibiotiques.

Elle touche généralement plusieurs familles d'antibiotiques.

Ce mécanisme de résistance est particulièrement impliqué dans les résistances naturelles et acquises de *P. aeruginosa* aux antibiotiques.

5.3 Inactivation de l'antibiotique :

C'est le mécanisme de résistance le plus fréquent, et le plus important.

Plusieurs enzymes bactériennes ont la capacité de détruire l'antibiotique grâce à différentes réactions, d'hydrolyses, d'acétylations, de phosphorylations, des nucléotidylations, des estérifications, des réductions et des réactions d'addition d'un glutathion.

L'enzyme en modifiant le noyau actif de l'antibiotique par clivage d'un groupement chimique, bloque la fixation de l'antibiotique sur sa cible et entraîne une diminution de son activité [25].

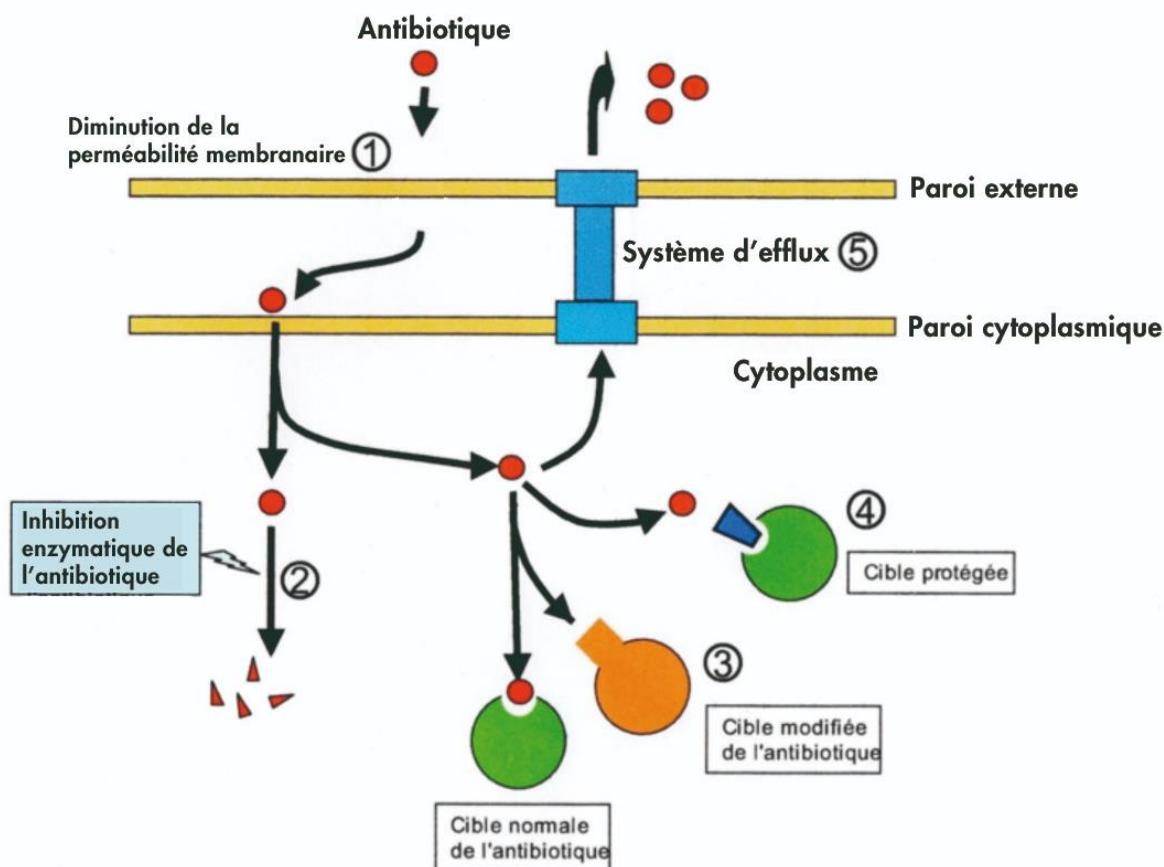
Les enzymes en question confèrent une résistance à divers groupes d'antibiotiques, incluant les bêta-lactamines, les macrolides-lincosamides-streptogramines (MLS), les aminosides et les phénicolés.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

5.4 Modification de la cible :

Les mutations spontanées ou les modifications post-traductionnelles d'une molécule cible d'antibiotique peuvent conduire à des changements conformationnels qui entraînent une liaison inefficace à la cible et une atténuation de l'activité antibiotique [22].

La Figure 26 présente une illustration de ces différents mécanismes de résistance bactérienne.



- (1) Diminution de la pénétration de l'antibiotique dans la bactérie.
- (2) L'antibiotique peut être inactivé par l'action d'une enzyme.
- (3) La modification de la cible empêche la fixation de l'antibiotique.
- (4) La protection de la cible empêche la fixation de l'antibiotique.
- (5) Les systèmes d'efflux provoquent une élimination de l'antibiotique hors de la cellule.

Figure 26 : mécanismes de résistance bactérienne.[19]

6. Bactéries Multi-Résistantes (BMR) :

Les bactéries sont dites multi-résistantes aux antibiotiques (BMR) lorsque, du fait de l'accumulation des résistances acquises à plusieurs familles d'antibiotiques, elles ne sont plus sensibles qu'à un petit nombre d'antibiotiques utilisables en thérapeutiques.

L'émergence des résistances bactériennes aux antibiotiques est un problème de santé au niveau national et mondial.

Les principaux BMR détectées en microbiologie par ordre de fréquence sont les entérobactéries avec les bêta-lactamase à spectre étendu ou élargi (BLSE), *Staphylococcus aureus* méticilline-résistant ou SARM et l'entérocoque *Enterococcus faecium* vancomycine-résistant ou VRE.

6.1 Les entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre élargi (EBLSE) :

La multirésistance des entérobactéries est actuellement un problème très préoccupant en raison de leur poids clinique considérable et de leur influence sur l'utilisation des antibiotiques.

Les données du réseau de Surveillance de la Résistance Antimicrobienne Européenne ont montré que la proportion d'*Escherichia coli* et de *Klebsiella pneumoniae* résistants aux céphalosporines de 3e génération (très majoritairement due aux BLSE) augmente.

La transmission, principalement plasmidique, des gènes codants pour les BLSE est responsable de leur dissémination rapide et ainsi de l'augmentation de la prévalence des bactéries productrices de BLSE partout dans le monde.[26]

Les EBLSE aujourd'hui sont des BMR majoritaires qui sont à l'origine d'infections potentiellement sévères et de prescriptions d'antibiotiques à large spectre, qui menacent l'activité future des molécules de dernière ligne.

Leur implication dans les infections urinaires (IU) nosocomiales, mais également dans les IU communautaires, constitue un réel problème de santé publique.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Par ailleurs, l'émergence d'entérobactéries productrices de BLSE multirésistantes limite considérablement les options thérapeutiques disponibles. [27]

6.2 Staphylococcus aureus résistant à la méticilline (SARM) :

Le SARM est l'un des micro-organismes les plus importants associés aux infections nosocomiales à l'échelle mondiale. Il n'est plus confiné aux unités de soins intensifs, aux unités de brûlés et aux établissements médicaux spécialisés, mais s'est également étendu à des services moins critiques, posant des problèmes importants pour la lutte contre les infections hospitalières. [28]

Les infections à SARM associées aux soins représentent un fardeau considérable pour le système de santé en raison de la morbidité accrue et des coûts supplémentaires associés aux séjours hospitaliers prolongés, ainsi que d'une mortalité plus élevée que celles causées par *S. aureus* sensible à la méthicilline (SASM). [29]

La résistance à la méthicilline chez les staphylocoques est basée sur la production de protéines mutées de liaison à la pénicilline avec une affinité réduite pour les antibiotiques bêta-lactamines. Ces protéines sont codées par divers gènes *mec* (*mecA* ou *mecC*), dont *mecA* est le plus répandu et le plus fréquent. [29]

Le contrôle et le traitement de l'infection à SARM constituent un défi clinique majeur dans le monde entier.

7. Lutte contre la résistance bactérienne :

La lutte contre la résistance bactérienne aux antimicrobiens repose sur cinq axes d'intervention majeurs : [30]

- Les principes de prévention et de contrôle des infections demeurent un fondement de la prévention des infections à grande échelle et une pierre angulaire de la lutte contre la propagation de la RAM.
- La prévention des infections par la vaccination est primordiale pour réduire le recours aux antibiotiques.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- Réduire l'exposition aux antibiotiques non liés au traitement des maladies humaines constitue un moyen potentiel important de réduire les risques.
- Il convient de privilégier la réduction du recours aux antibiotiques lorsqu'ils ne sont pas nécessaires à l'amélioration de la santé humaine, comme pour le traitement des infections virales.
- Il est essentiel de maintenir les investissements dans le développement de nouveaux antibiotiques – et l'accès aux antibiotiques de deuxième intention dans les régions où l'accès est limité.

II. Généralité sur les infections urinaires :

1. Définition :

La colonisation bactérienne (bactériurie asymptomatique) : correspond à la présence d'un micro-organisme dans les urines sans manifestations cliniques associées. Il n'y a pas de seuil de bactériurie, sauf chez la femme enceinte où un seuil de bactériurie à 10^5 UFC/ mL est classiquement retenu. La leucocyturie n'intervient pas dans la définition. [31]

L'infection urinaire : est une agression de tout ou partie de l'arbre urinaire par un ou plusieurs microorganismes qui génèrent une réaction inflammatoire et des manifestations cliniques de nature et d'intensité variable selon le terrain [32]. Elle regroupe un ensemble hétérogène d'infections touchant l'un des constituants du tractus urinaire ou de ses annexes.

Une infection urinaire est dite communautaire lorsqu'elle n'est pas acquise dans une structure de soins ou n'est pas liée aux soins, et nosocomiale lorsqu'elle survient après 48 heures d'hospitalisation.

2. Classification : [33]_[34]

On distingue :

- Les infections urinaires simples : ce sont des infections urinaires survenant chez des patients sans facteur de risque de complication ;

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- Les infections urinaires à risque de complication : ce sont des infections urinaires présentant au moins un des facteurs de risque suivants :
 - Anomalies organiques ou fonctionnelles de l'arbre urinaire, quelles qu'elles soient (résidu vésical, reflux, lithiasis, tumeur, acte récent, etc).
 - Sexe masculin, du fait de la fréquence des anomalies anatomiques ou fonctionnelles sous-jacentes.
 - Grossesse.
 - Sujet âgé : patient de plus de 75 ans ou de plus de 65 ans avec ≥ 3 critères de fragilité.

Critères de Fried :

- perte de poids involontaire au cours de la dernière année,
- vitesse de marche lente,
- faible endurance,
- faiblesse/fatigue,
- activité physique réduite.
- Immunodépression grave.
- Insuffisance rénale chronique sévère (clairance < 30 mL/min).

Important : le diabète, même insulinorequérant, n'est plus considéré comme un facteur de risque de complication ;

- Les infections urinaires graves sont les pyélonéphrites aiguës (PNA) et associées à :
 - Un sepsis grave,
 - Un choc septique,
 - Une indication de drainage chirurgical ou interventionnel (risque d'aggravation du sepsis en péri opératoire).

3. Rappel anatomique :

L'appareil urinaire comporte un ensemble d'organes ayant comme objectif commun l'évacuation de l'urine : les deux reins, les deux uretères, la vessie et l'urètre. [35]

3.1 Le rein :

- Organe paire et symétrique, situé au niveau de la cavité retro péritonéale, contenue dans une loge cellulo adipeuse appelée la loge rénale qui renferme aussi la glande surrénale.
- Parenchyme renferme un cortex et une médulla responsables de sa fonction de principale de filtration.
- Les calices et le bassinet sont des voies excrétrices des urines.
- La vascularisation est assurée principalement par les éléments du pédicule rénal, elle est particulièrement de type terminal, ce qui expose le rein au risque de nécrose en cas d'obstruction d'une artère rénale.

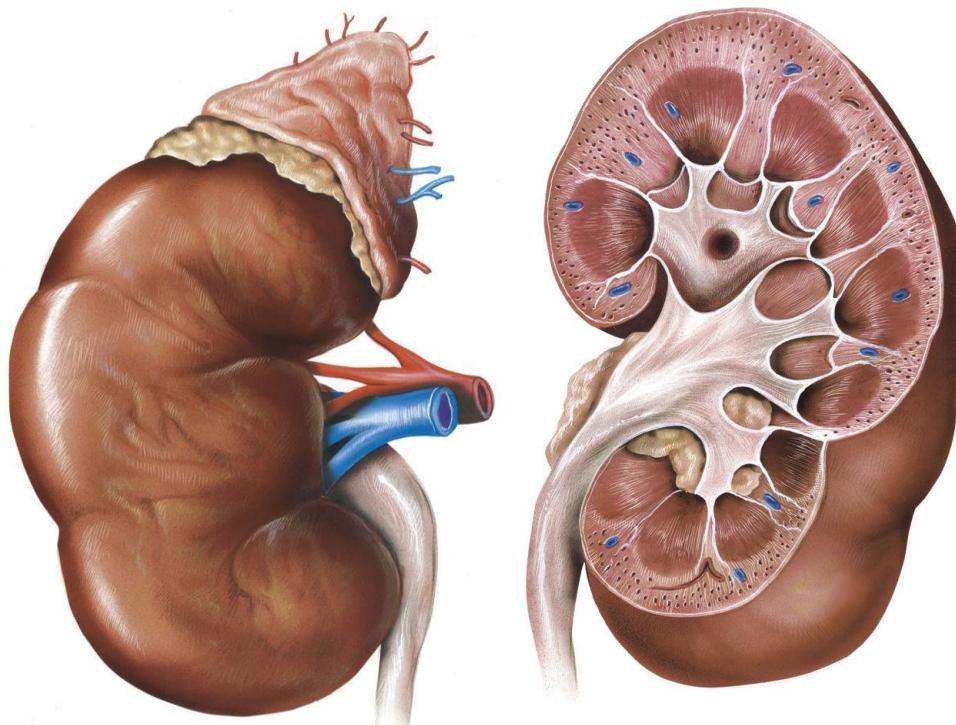


Figure 27 : Vu externe et interne du rein.[36]

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

3.2 Les uretères :

- Constituent un segment d'excrétion des urines, s'étend du rein jusqu'à la face postérieure de la vessie sur une longueur de 30 cm.
- Présente trois zones de rétrécissement physiologiques importantes.
- Occupe les deux régions ; lombo-iliaque et pelvienne.
- Comportant quatre segments : Lombaire, Iliaque, Pelvien, Intramural.
- Il entretient des rapports qui diffèrent pour chaque segment. Les rapports au niveau pelvien diffèrent entre l'homme et la femme.
- Le croisement avec l'artère utérine est un rapport important.
- La vascularisation est divisée sur 3 étages : supérieur, moyen et inférieur.
- L'innervation est d'ordre neuro-végétative et par des plexus nerveux.

3.3 La vessie :

- Organe musculo-membraneux, située dans la cavité pelvienne et intermédiaire aux uretères et à l'urètre.
- Ces dimensions diffèrent entre la femme, l'homme et l'enfant.
- La loge vésicale l'entoure et permet sa fixation.
- Elle est formée de 3 tuniques : séreuse, musculeuse (détrusor) et muqueuse (urothélium).
- Les rapports sont différents entre la femme et l'homme.
- La vascularisation est assurée essentiellement par des branches issues des vaisseaux iliaques internes.
- Rôle : de réservoir des urines avant l'excrétion.

3.4 L'urètre :

- Conduit musculo-membraneux destiné à l'excrétion des urines, c'est le canal excréteur de la vessie.
- Chez la femme, il constitue un conduit exclusivement urinaire, situé entre la symphyse pubienne et le vagin.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- Chez l'homme, il constitue aussi la voie d'expulsion du sperme via les orifices des canaux éjaculateurs.

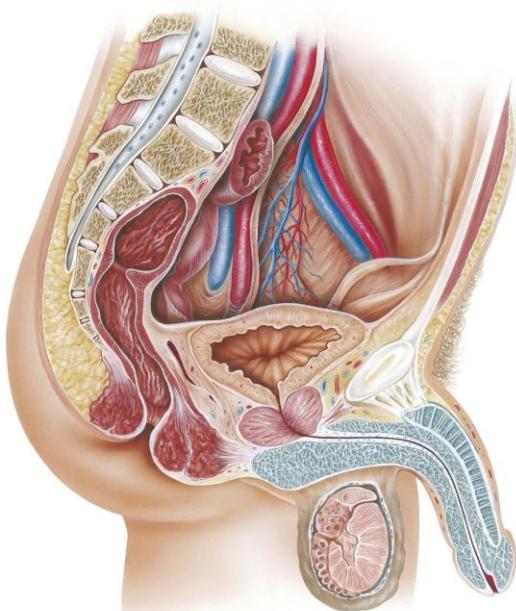


Figure 28 : Appareil urinaire masculin.[36]

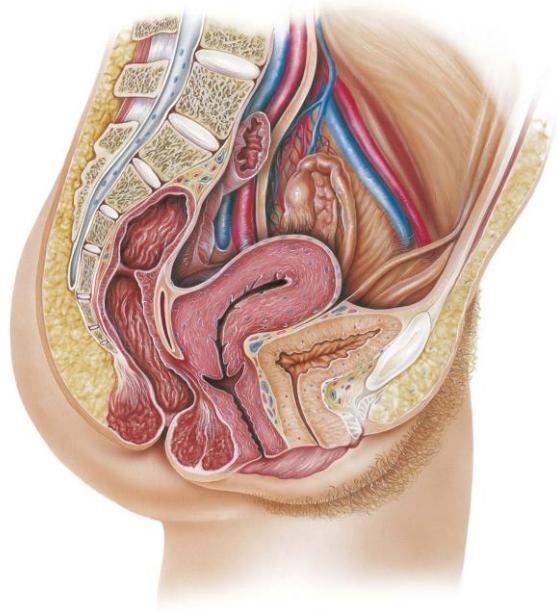


Figure 29 : Appareil urinaire féminin[36]

Une miction normale doit être :

- Volontaire : elle peut être retenue ou déclenchée à volonté
- Indolore
- Rapide avec une durée de moins d'une minute
- Complète : la vessie se vide entièrement
- Diurne et peu fréquente : 5 à 7 mictions par jour, on considère comme normal le fait de se lever une fois par nuit dès l'âge de 60 ans.

4. Epidémiologie :

L'infection urinaire est la pathologie infectieuse bactérienne la plus fréquente dans la population générale [37]. Touche chaque année 150 millions de personnes dans le monde [38] [39]

Elle constitue aujourd'hui le deuxième site d'infection bactérienne après le système respiratoire.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Au Maroc, les infections urinaires se situent en premier rang en milieu hospitalier.[37]

Elles sont plus fréquentes chez la femme avec une répartition inégale tout au long de leur vie : il existe un pic de fréquence au début de l'activité sexuelle, au moment de la grossesse et en période post ménopause.

Et plus rares chez l'homme, évoquant systématiquement une prostatite sous-jacente et/ou une pyélonéphrite qui peut être isolée (sans prostatite).

Chez l'enfant, elles doivent faire évoquer une malformation congénitale. [5]

5. Physiopathologie :

a) Porte d'entrée :

Les micro-organismes atteignent l'appareil urinaire par différentes voies :

a) La voie ascendante :

Cette voie constitue la principale voie de propagation des IU. [33] [40]

L'extrémité distale de l'urètre est colonisée, cela est souvent dû à une auto contamination de germes provenant de la flore périnéale (digestive, vaginale, cutanée) ou de l'environnement extérieur.

Le passage des germes de l'urètre vers la vessie est particulièrement facile chez la femme pour des raisons anatomiques ; le canal est court et plus large que chez l'homme.

L'urine infectée du bas appareil urinaire atteint les papilles, les tubes collecteurs où débute une réaction inflammatoire dont l'importance dépend de la virulence du germe et des défenses de l'hôte.[41]

b) La voie hématogène :

Elle est plus rare et limitée à quelques rares bactéries et levures, tels que *Staphylococcus aureus*, *Candida spp* et *Mycobacterium tuberculosis*.[40] [33]

Les germes présents dans le sang lors d'état de septicémie, de bactériémie ou d'endocardite colonisent le rein lors de la filtration glomérulaire.

Contrairement au mécanisme par voie ascendante où le germe atteint la papille, le germe dans ce cas, atteint le cortex rénal et s'étend à la médullaire en 24–48 heures.[41]

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

c) La voie lymphatique :

Cette voie d'accès reste très controversée.

5.2 Mécanismes de défense :

Le sujet normal dispose de mécanismes de protection lui permettant d'éliminer l'agent infectieux. Les principaux moyens de protection contre ce type d'infections sont représentés par :

- a) Le flux permanent d'urine et le péristaltisme : L'urine produite par les reins est collectée à la sortie des papilles rénales par 2 à 3 calices majeurs (supérieur, moyen et inférieur), eux-mêmes formés par la confluence de calices mineurs. Ces calices majeurs se réunissent et forment le bassinet aussi appelé pelvis rénal. Grâce au péristaltisme, l'urine est transportée vers la vessie à travers l'uretère.[42]
- b) La jonction urétéro-vésicale : Les uretères, tubes fibro-musculaires ayant pour origine la jonction pyélo-urétérale parcourent l'espace rétro-péritonéal et s'abouchent dans la vessie en traversant de manière oblique sa paroi formant ainsi la jonction urétéro-vésicale. Lorsque le volume de la vessie augmente du fait de son rôle de stockage de l'urine, cette jonction se ferme empêchant ainsi le reflux vésico-urétérale et l'ascension de bactéries vers les reins.
- c) Caractéristiques physico-chimiques de l'urine : L'osmolarité, le pH et la teneur en acide organique de l'urine protège l'arbre urinaire de sa colonisation par les agents pathogènes.[43]
- d) La miction : Si une pullulation microbienne intra-vésicale parvient toutefois à se produire, la miction suivante permet d'éliminer 99,9 % de la population bactérienne.[43]
- e) L'urètre : Du fait de sa longueur comprise entre 13 et 20 cm, l'urètre de l'homme est un moyen de défense contre l'ascension des bactéries provenant de la flore

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

périnéale. L'urètre de la femme, plus courte (entre 3,8 et 5,1 cm) la protège moins.[42]

- f) La flore vaginale : Le vagin de la femme en âge de procréer est peuplé par une flore riche en lactobacilles produisant de l'acide lactique. Cet acide empêche la croissance des bactéries uropathogènes et leur colonisation de l'arbre urinaire.[42]
- g) Les sécrétions prostatiques : Celles-ci possèdent un effet antibactérien.[43]
- h) Facteurs limitant l'invasion de la muqueuse : Plusieurs facteurs limitent l'invasion de la muqueuse : [43]
 - La présence d'inhibiteurs de l'adhésion bactérienne à la surface de l'urothélium (protéines de Tamm-Horsfall, mucopolysaccharides). L'existence d'un effet bactéricide local indépendant de la réponse inflammatoire et de la réponse immunitaire.
 - Le processus d'exfoliation des cellules infectées.

5.3 Facteurs de virulence liés à la bactérie :

a) L'adhésines :

- L'adhérence bactérienne aux cellules urothéliales se fait par des adhésines. En se liant à des récepteurs sur la cellule cible, les adhésines favorisent la montée des germes uropathogènes vers les voies urinaires supérieurs. [44]
- Les adhésines d'*Escherichia coli* sont principalement situées à l'extrémité des fins filaments retrouvés à la surface des bactéries (pili ou fimbriae).
- Plusieurs types d'adhésines existent :[45]
 - les adhésines de type 1, dites mannose-sensibles car elles ont pour récepteur les résidus mannose de nombreuses protéines de l'épithélium urinaire, sont très répandues et sont impliquées dans la majorité des cystites ; elles sont situées à l'extrémité de fimbriae de type 1 ;

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

— les adhésines de types 2 et 3, non médiées par la présence de mannose, sont retrouvées, pour les premières, à l'apex d'appendices fimbriaires (dont la structure cylindrique est variable) mais sont, pour les secondes, afimbriaire. Ces adhésines mannose-résistantes sont hétérogènes et présentes en grande quantité.

b) Autres facteurs de virulence :

- La formation de biofilms créant une communauté bactérienne, Les bactéries vont coopérer entre elles, former des « bras » appelés fimbriae entre elles grâce aux adhésines et vont créer des biofilms permettant de résister au système immunitaire et aux agents antibactériens de l'hôte.
- La filamentation : une modification pathologique de certaines bactéries uropathogènes, les bactéries vont s'allonger sans continuer à se diviser, ainsi leur longueur cellulaire va leur permettre d'échapper au système immunitaire de l'hôte.
- La production par des souches d'E. Coli, d'une capsule : l'antigène K, qui les protège alors de la phagocytose et des réactions inflammatoires.
- L'uréase métabolise l'urée en ammoniaque ce qui entraîne une augmentation du pH et donc précipitation des cristaux de phosphate ammoniacal-magnésien provoquant une stase rénale favorisant le développement des bactéries. Klebsiella, Proteus et Pseudomonas sont les principales bactéries possédant cette enzyme. [46]
- De nombreuses espèces bactériennes telles que les UPEC, P. mirabilis et P. aeruginosa produisent des protéases et des toxines leur permettant, entre autres, l'acquisition de nutriments essentiels à leur croissance. [46]

6. Bactériologie :

Tableau VI : Caractères bactériologiques de certains agents uropathogénés.[47]

Micro-organisme	Caractéristiques morphologiques	Caractéristiques Culturaux	Caractéristiques biochimiques et enzymatiques	Caractéristiques antigéniques
E.coli	-Bacille Gram -Coloration bipolaire -Mobile (cils périthriches) -Non sporulé	-Culture sur milieu ordinaire -37 C° -Non exigeant	Glucose + Catalase+ Oxydase - Urée -	-Ag O (il existe 163 Ag O différents) -Ag H -Ag Vi
Enterobacterie	-Bacilles Gram -Capsule +/- -Mobiles ou immobiles -Non sporulé	-Culture sur milieu ordinaire -37 C° -Non exigeant	Glucose + Oxydase - Catalase + Nitrate +	-Ag flagellaire : AgH -Ag de paroi : AgO -Ag de surface : AgVi et AgK
Staphylococcus aureus	-Cocci à gram + -En amas -Immobile -Non capsulé -Non sporulé	-Culture sur milieu ordinaire -Peu exigeant -Milieu sélective "CHAPMAN"	Catalase + Coagulase + Mannitol +	-Présence de protéine A et de récepteurs du fibrinogène
Streptocoque	-Cocci gram + -Immobile -Arrondi ou ovoïde -Non capsulé -En chaînettes	-Aérotolérant -Fragile exigeant	Catalase - Oxydase -	Prot M Capsule

7. Présentation clinique :

Il existe de nombreux sites potentiels d'infection de gravité diverse et c'est la symptomatologie qui oriente le diagnostic.

7.1 Cystite : [48] [49]

Il s'agit d'une inflammation de la vessie se manifestant par un ou plusieurs des signes fonctionnels urinaires suivant :

- Brûlures mictionnelles particulièrement en fin de miction ;

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- Impéritosité mictionnelle ;
- Pollakiurie ;
- Pesanteur voire douleur hypogastrique
- Hématurie terminale (30% des cas), urines troubles et ou malodorantes.

Les signes négatifs sont : l'absence de fièvre, de lombalgie, l'absence de signes vaginaux et notamment de prurit faisant évoquer le diagnostic de vaginite.

7.2 Pyélonéphrite aiguë :[50],[51]

La présentation clinique typique associe, de façon inconstante, des signes de cystite souvent discrets et des signes témoignant d'une atteinte parenchymateuse rénale :

- Douleurs de la fosse lombaire, typiquement unilatérales, à irradiation descendante vers les organes génitaux, spontanées ou provoquées par la palpation ou la percussion de la fosse lombaire, avec éventuellement un empâtement à la palpation.
- Fièvre, frissons
- Signes digestifs (vomissements, diarrhée, météorisme abdominal) peuvent être présents, parfois au premier plan.

Il existe des formes frustes avec simple fébricule et lombalgie uniquement provoquée, d'où l'importance de systématiquement rechercher ces symptômes chez une patiente consultant pour un tableau évocateur de cystite.

7.3 Infection urinaire masculine :

Les IU masculines sont cliniquement très hétérogènes, de formes paucisymptomatiques sans fièvre jusqu'à des formes avec atteinte parenchymateuse évidente pouvant aller jusqu'au choc septique.

Dans certains cas l'atteinte prostatique est cliniquement évidente ; ces tableaux peuvent évidemment être qualifiés de prostatite. Dans d'autres cas, les signes dominants sont ceux d'une PNA.

Parfois, tout se résume à des signes fonctionnels urinaires sans manifestation systémique.

8. Examens paracliniques :

8.1 Bandelettes urinaires :

A une valeur d'orientation par la détection de leucocytes (seuil de sensibilité : 10^4 leucocytes/mm³), et de nitrites [52] ; ces derniers signant la présence d'une entérobactérie (les autres microorganismes les plus fréquemment impliqués dans les IU ne produisent pas de nitrites) à forte densité (virage de la réaction au seuil de 10^5 UFC/mL).

Nécessite de respecter une méthodologie rigoureuse : bandelettes non périmées, urines fraîches, récipient non stérile propre et sec, temps de lecture avant interprétation.[33]

Chez la femme symptomatique, l'absence simultanée de leucocytes et de nitrites présente une très bonne valeur prédictive négative (VPN > 95 %) en l'absence d'immunodépression grave. Une BU négative doit faire rechercher un autre diagnostic. [53]

Chez l'homme, une BU positive pour les leucocytes et/ou les nitrites à une bonne valeur prédictive positive (VPP > 90 %). En revanche, une BU négative ne permet pas d'éliminer une infection urinaire.

Pour la cystite simple, une BU est le seul examen recommandé. Pour les autres formes d'IU, la BU est optionnelle, un ECBU devant de toute façon être réalisé.

8.2 ECBU :

Permet de confirmer l'infection urinaire en identifiant la bactérie en cause et préciser son antibiogramme.

Elle est indispensable Pour toute IU en dehors de la cystite simple de la femme jeune.

L'examen direct en urgence est primordial pour les cas d'urosepsis pour choisir la meilleure antibiothérapie probabiliste en urgence.

Un ECBU de contrôle est inutile dans le suivi de toute infection urinaire sauf si évolution clinique défavorable. [54]

Le seuil de leucocyturie significatif est ≥ 10 éléments/mm³ soit 10^4 éléments/ml.

Mais cette donnée est peu utile dans le diagnostic des infections urinaires.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Le seuil de bactériurie significatif dépend de l'espèce bactérienne en cause et du sexe du patient (voir tableau N°1). [13]

En cas de leucocyturie sans germe, il faut évoquer :

- une infection urinaire décapitée par une antibiothérapie préalable ;
- une urétrite ;
- une vaginite ;
- un syndrome de la vessie douloureuse (cystite interstitielle) ;
- une tuberculose urogénitale ;
- une période péri menstruelle (hématurie associée) ;
- un corps étranger dans l'appareil urinaire (calcul, endoprothèse, etc.).

8.3 Autres examens biologiques :

NFS : à la recherche d'une hyperleucocytose.

CRP : protéine libérée dans le sang à un stade très précoce de la réaction inflammatoire, synonyme d'un syndrome infectieux.

VS,

Urée, créatinine

Hémocultures : Avant toute antibiothérapie si possible (septicémies) : en cas de fièvre

PSA (antigène spécifique de prostate) : non recommandé à la phase aigue. [55]

8.4 Imagerie :

Aucun examen n'est indiqué dans les cas simples de cystite aiguë communautaire.[56]

La pyélonéphrite simple ne nécessite pas d'examens radiologiques en urgence. Il est souhaitable de réaliser une échographie des voies urinaires le plus tôt possible (idéalement dans les 24 heures), ce qui devrait suffire à détecter d'éventuelles obstructions qui pourraient nécessiter un drainage urgent.

La radiographie simple est toujours indiquée lorsque l'échographie révèle une dilatation du système pelvico-céphalique sans calculs détectables. Si la radiographie simple n'est pas concluante, un scanner est indiqué en urgence.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Une Échographie normale n'exclut pas le diagnostic de PNA. Le scanner n'est pas recommandé en première intention contrairement aux pyélonéphrites compliquées où l'uroscanner est à privilégier car plus sensible pour rechercher des foyers de néphrite, des abcès. [57]

En cas d'infection urinaire masculine, une échographie sus-pubienne est à effectuer rapidement (< 24 h) pour rechercher un résidu post-mictionnel.

9. Formes particulières :

8.5 Enfant :

Les infections urinaires représentent les infections bactériennes les plus fréquemment documentées en pédiatrie [58]. Elles sont plus fréquentes chez les garçons les 4 à 6 premiers mois de la vie, mais ensuite les filles sont plus souvent touchées.

Les manifestations cliniques varient d'une infection septicémique potentiellement mortelle à une bactériurie asymptomatique. Chez les enfants plus âgés, les symptômes incluent des douleurs lombaires associées à de la fièvre, une pollakiurie, une incontinence et une dysurie. Chez les nourrissons plus jeunes, les signes sont souvent peu spécifiques et peuvent se manifester par de la fièvre, une alimentation insuffisante ou un retard de croissance.[59]

L'échographie est le premier examen à envisager après une première infection urinaire chez le nourrisson et après une infection urinaire fébrile chez l'enfant plus âgé. Elle permet d'identifier une obstruction, une dilatation et des anomalies majeures dans la taille et la localisation des reins, mais ne peut pas être utilisée de manière fiable pour diagnostiquer la présence ou l'absence de lésions rénales ou de reflux vésico-urétéral.[59]

Un RVU est fréquemment trouvé (35 %) après un premier épisode d'IU et encore plus souvent (75 %) lors d'IU récidivantes. Ces RVU sont le plus souvent de bas grade. Ni les échographies anténatales, ni l'échographie réalisée à l'occasion d'un épisode d'IU ne sont suffisamment sensibles pour dépister les RVU, même de haut niveau. La cystographie

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

rétrograde est le seul examen utilisable en routine susceptible de dépister la quasi-totalité des RVU.[60]

La principale préoccupation dans la prise en charge des enfants souffrant d'infections urinaires est la préservation et la protection de la fonction rénale et de la croissance des reins. [59]

8.6 Sujet âgé :[61]

L'infection urinaire est fréquente chez le sujet âgé et constitue la principale cause de bactériémie dans cette population. Elle présente des particularités cliniques et thérapeutiques qui imposent une prise en charge individualisée.

Les symptômes souvent atypiques, associés à de nombreuses comorbidités, rendent le diagnostic et le traitement plus complexes.

Les choix thérapeutiques doivent prendre en compte une fonction rénale fréquemment altérée, un risque accru d'effets indésirables médicamenteux, ainsi que la présence fréquente de bactéries multirésistantes. L'objectif du traitement est de prévenir les complications et d'améliorer la qualité de vie des patients.

8.7 Femme enceinte :

Les infections des voies urinaires sont les infections bactériennes les plus courantes pendant la grossesse et on estime qu'elles touchent 2 à 15 % de la population enceinte, bien que des données récentes suggèrent que ce chiffre pourrait être plus élevé. [62]

Divers facteurs augmentent le risque d'infection urinaire pendant la grossesse, notamment l'âge, le nombre de naissances, la fréquence des rapports sexuels par semaine, le diabète, l'anémie, les antécédents d'infection urinaire, l'immunité compromise et les anomalies des voies urinaires. La prééclampsie est l'un des facteurs fortement associés à l'infection urinaire. [63]

Pendant la grossesse, l'élargissement et l'augmentation du poids de l'utérus affectent à des degrés divers tous les tissus des voies urinaires. Par exemple, le poids de l'utérus peut exercer une pression sur les uretères, entraînant un ralentissement de l'écoulement de l'urine et une vidange incomplète de la vessie. En outre, 70 % des femmes enceintes présentent une

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

augmentation du taux de sucre dans l'urine, ce qui crée des conditions favorables à la croissance bactérienne et augmente le risque d'infection urinaire.[63]

Les infections urinaires sont classées en trois entités cliniques distinctes : la bactériurie asymptomatique, la cystite et la pyélonéphrite aiguë (PNA). Plusieurs études ont mis en évidence que l'absence de traitement de la bactériurie asymptomatique peut entraîner une progression vers une pyélonéphrite aiguë, augmentant ainsi significativement la morbidité tant maternelle que néonatale.

Sur la base des preuves actuelles, il est raisonnable de suggérer un seul dépistage urinaire de la bactériurie asymptomatique au cours de la première moitié de la grossesse [64]. afin de réduire le risque de développer une PNA et ses complications, tout en limitant la consommation d'antibiotiques et l'exposition à ces derniers. [62]

Le dépistage peut être réalisé à l'aide d'une bandelette urinaire (BU), à l'exception des patientes présentant un haut risque d'infection urinaire gravidique (uropathies connues, diabète, antécédents de cystites récidivantes) pour lesquelles un examen cytobactériologique des urines (ECBU) est requis d'emblée.

Les principales complications des infections urinaires gravidiques sont : l'insuffisance pondérale à la naissance, la naissance prématurée, la pré-éclampsie, l'anémie, l'amnionite, la mortinaissance, la mort du nourrisson, la bactériémie et la septicémie.[63]

Un avis obstétrical doit être systématique, quel que soit le terme de la grossesse dans les PNA gravidique.

8.8 IU nosocomiale :

L'infection nosocomiale est une infection contractée à l'hôpital après la 48ème heure d'hospitalisation. L'infection nosocomiale est un problème courant dans les hôpitaux du monde entier. [65]

La plupart des infections urinaires nosocomiales sont causées par l'instrumentation des voies urinaires à l'aide de sondes urétrales ou suprapubiennes. Les CAUTI représentent 75 % des IAH.[66]

8.9 IU récurrentes :[67]

Les infections urinaires (IU) récurrentes se définissent par la survenue d'au moins deux épisodes aigus en six mois ou de trois épisodes sur une année, affectant majoritairement la population féminine. Ces infections représentent un enjeu de santé publique important en raison de la morbidité significative qu'elles génèrent.

Elles résultent généralement d'une colonisation bactérienne, le plus souvent par *Escherichia coli*, et sont influencées par des facteurs anatomiques, fonctionnels et liés au mode de vie. Parmi les facteurs de risque figurent une vidange vésicale incomplète, une vaginite atrophique, une activité sexuelle fréquente ainsi que l'utilisation de spermicides.

La distinction entre réinfection et rechute est essentielle pour orienter la prise en charge thérapeutique. La rechute se caractérise par la réapparition d'une infection dans les deux semaines suivant la fin du traitement, causée par le même microorganisme. En revanche, la réinfection désigne une nouvelle infection survenant plus de deux semaines après le traitement, généralement due à un organisme différent.

Le diagnostic repose sur la combinaison des signes cliniques et des résultats des cultures urinaires, l'imagerie étant réservée aux cas complexes ou atypiques.

La prévention des IU récurrentes passe par une amélioration de l'hygiène personnelle, une hydratation adéquate ainsi que l'utilisation d'œstrogènes vaginaux chez les patientes concernées. Une antibiothérapie adaptée, initiée de manière appropriée, permet de limiter le développement de résistances bactériennes et d'optimiser les résultats cliniques.

La majorité des infections urinaires récurrentes évoluent favorablement sans séquelles à long terme, avec une guérison complète des patients.

10. Prise en charge thérapeutique : [54]

10.1 Buts :

Stériliser les urines, Eviter les complications, Prévenir les récidives

10.2 Antibiothérapie :

a) Cystite :

- **Cystite simple** : La stratégie recommandée reste un traitement probabiliste guidé par une simple BU, sans ECBU préalable. Le traitement fait appel.

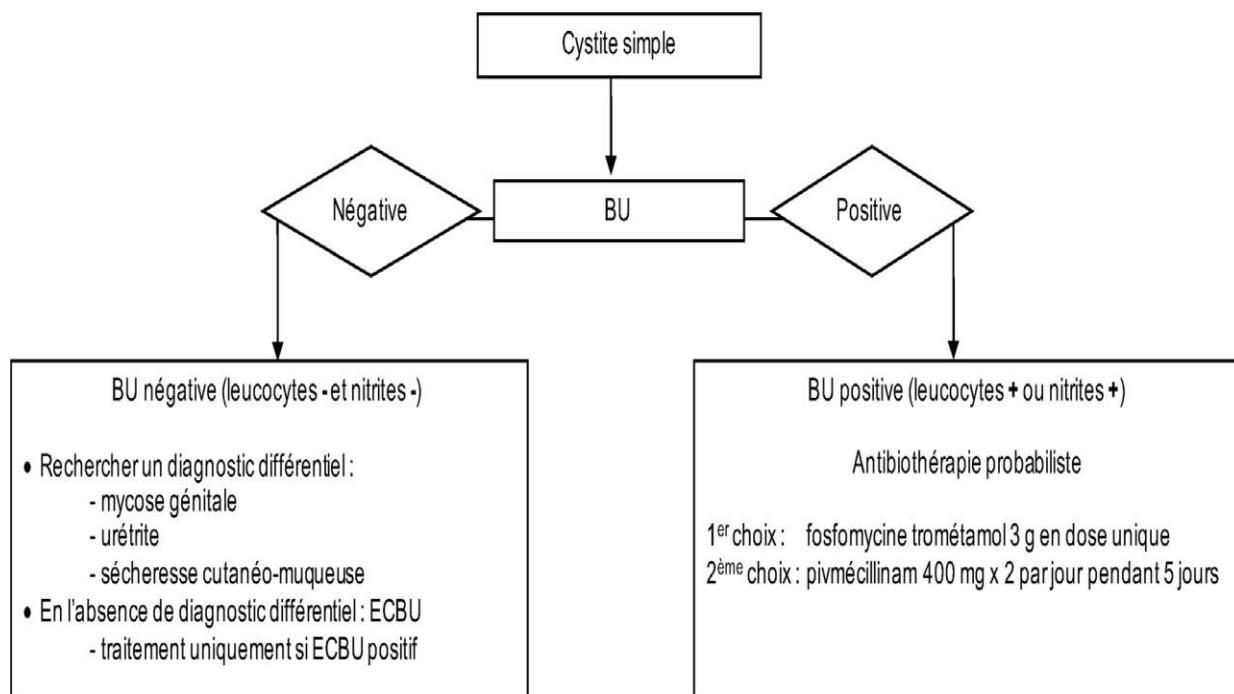


Figure 30 : Le traitement des cystites simples chez l'adulte (normo-rénal et normo-hépatique, en dehors de la femme enceinte) selon la SPILF (2018)

Stratégie selon l'ECBU pour les rares situations de double contre-indication à fosfomycine trométamol et pivmécillinam, ou en cas d'échec.

Une réévaluation systématique n'est pas nécessaire, sauf en cas d'échec thérapeutique, défini par la persistance des symptômes sans amélioration après trois jours, auquel cas un examen cytobactériologique des urines (ECBU) est recommandé.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- Cystite à risque de complications :

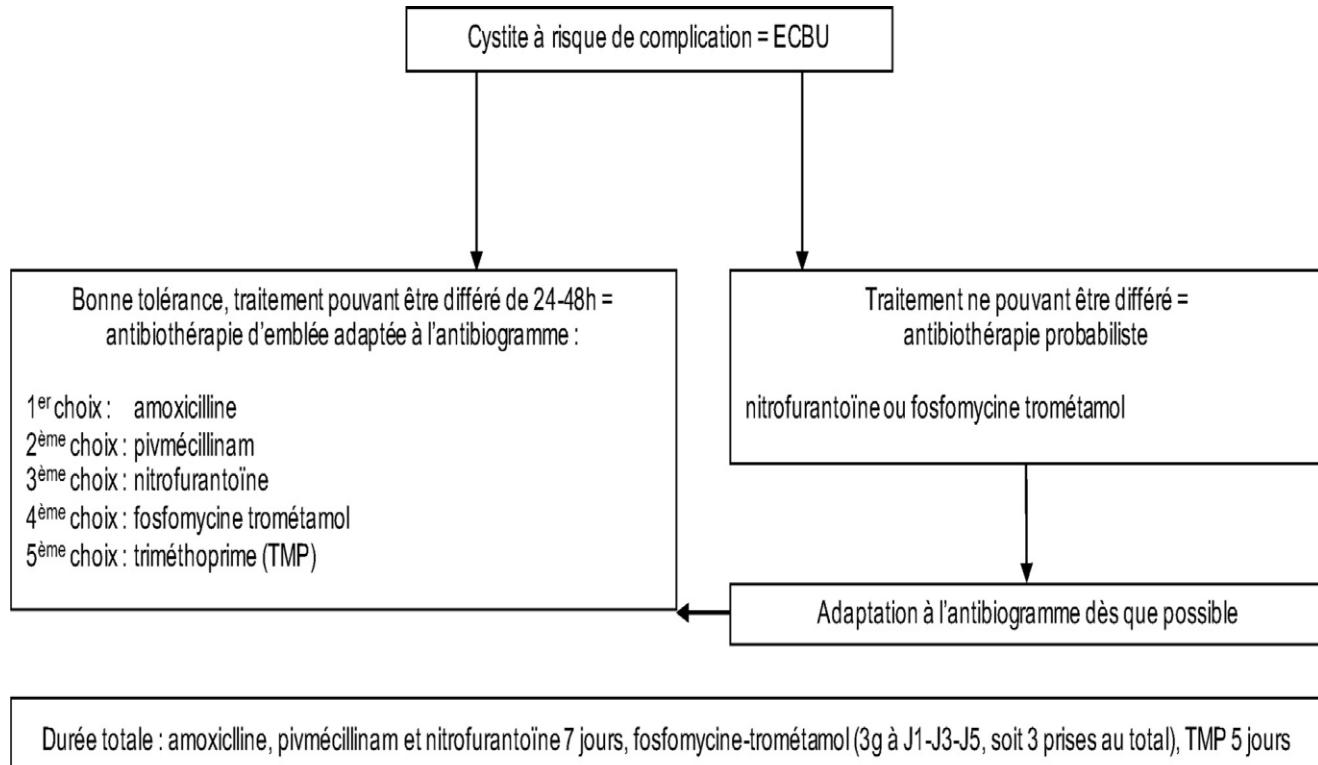


Figure 31 : Traitement de Cystite à risque de complication selon SPILF 2018.

Le reste du suivi est identique à celui de la cystite simple : ni consultation, ni ECBU systématique.

- Cystite récidivante : Le traitement des cystites récidivantes sans FDR de complication est le suivant.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

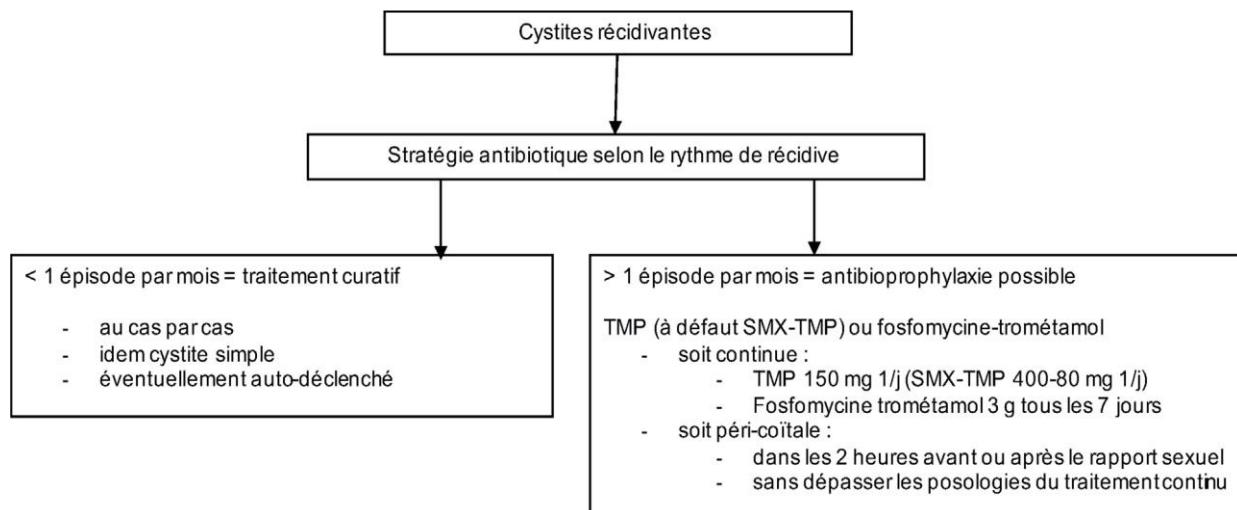


Figure 32 : Traitement de cystite récidivante selon SPILF 2018.

La surveillance est purement clinique. Il est recommandé de ne pas effectuer d'ECBU systématique, l'objectif des traitements étant le contrôle des symptômes et non la stérilisation des urines. Un ECBU reste nécessaire en cas d'échec clinique.

b) **Pyélonéphrite :**

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

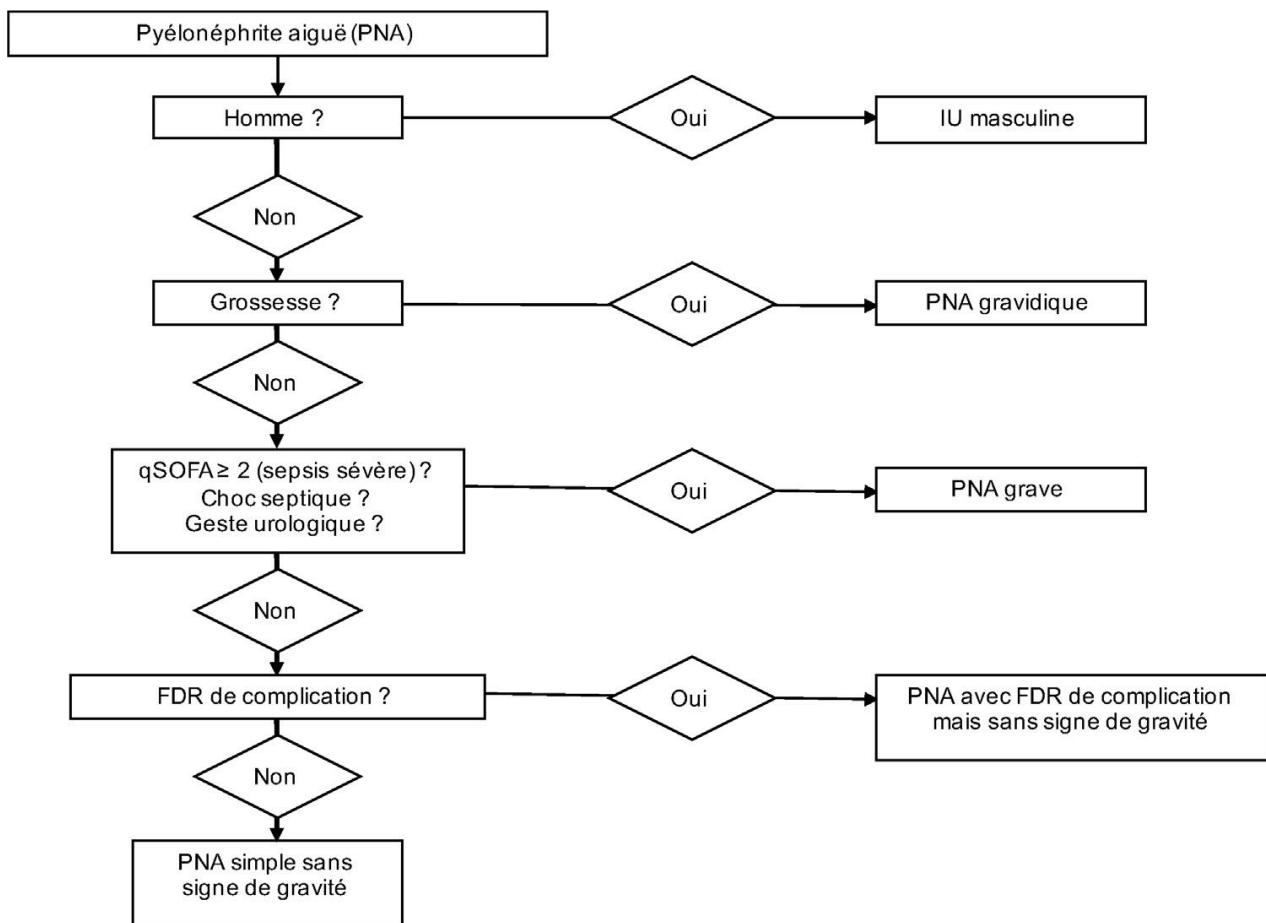
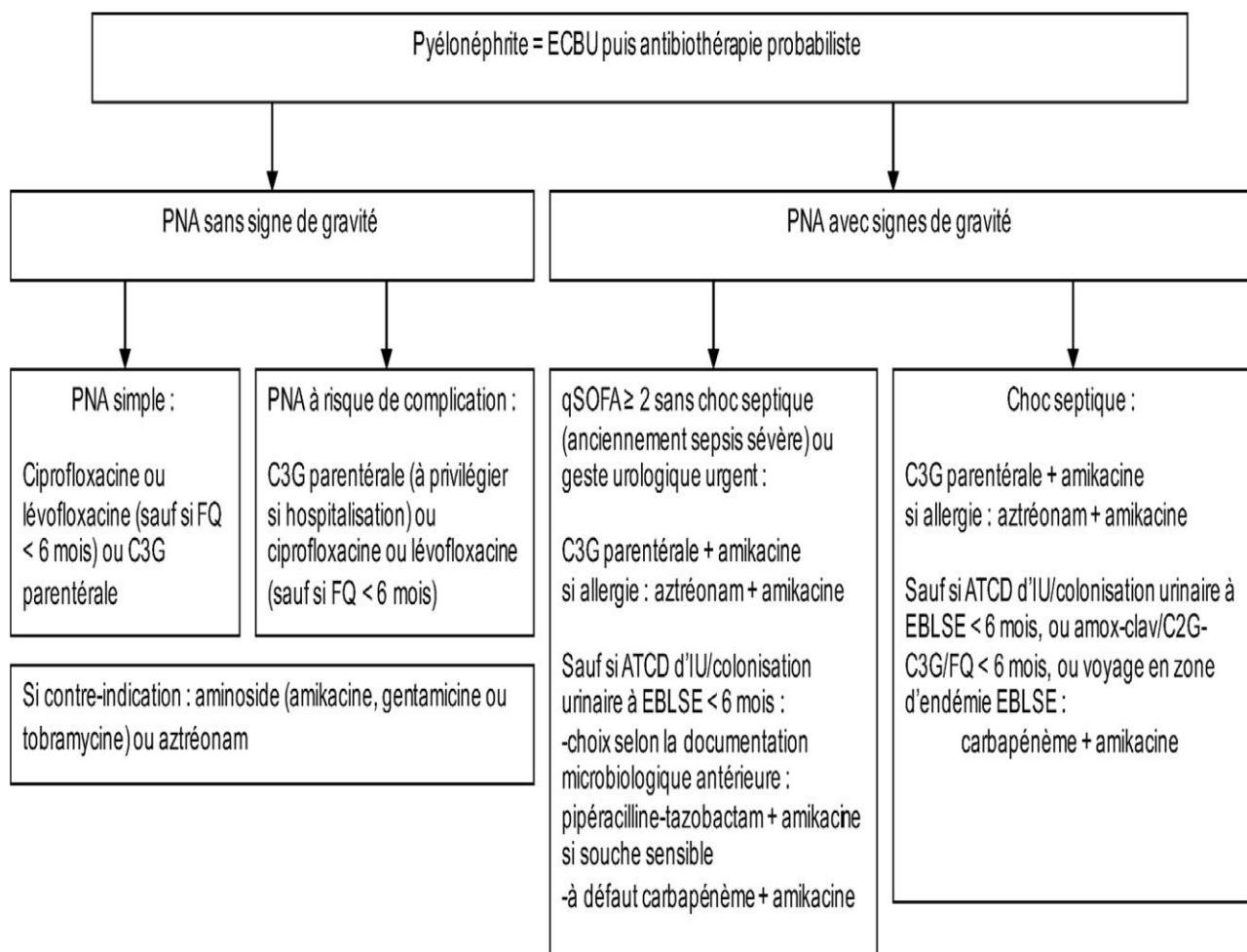


Figure 33 : Prise en charge globale des pyélonéphrites selon la SPILF (2018).

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques



C3G parentérale = céfotaxime ou ceftriaxone

carapénème = imipénème ou méropénème (ertapénème seulement relais)

EBLSE = entérobactérie productrice de β -lactamase à spectre étendu

Figure 34 : Traitement probabiliste des pyélonéphrites (PNA) selon la SPILF (2018).

La prise en charge d'une pyélonéphrite aiguë sans signes de gravité se fait en ambulatoire, toutefois, une hospitalisation peut s'avérer nécessaire dans certaines situations :

- Signe de gravité.
- Forme hyperalgique.
- Incertitude diagnostique.
- Vomissements rendant le traitement oral impossible.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- Doute concernant l'observance ou la possibilité de surveillance (situation d'isolement).
- Traitement antibiotique à prescription hospitalière (rares situations de poly-allergie ou de multirésistance).
- Décompensation d'une comorbidité.

L'hospitalisation est systématiquement indiquée en cas de PNA avec signes de gravité.

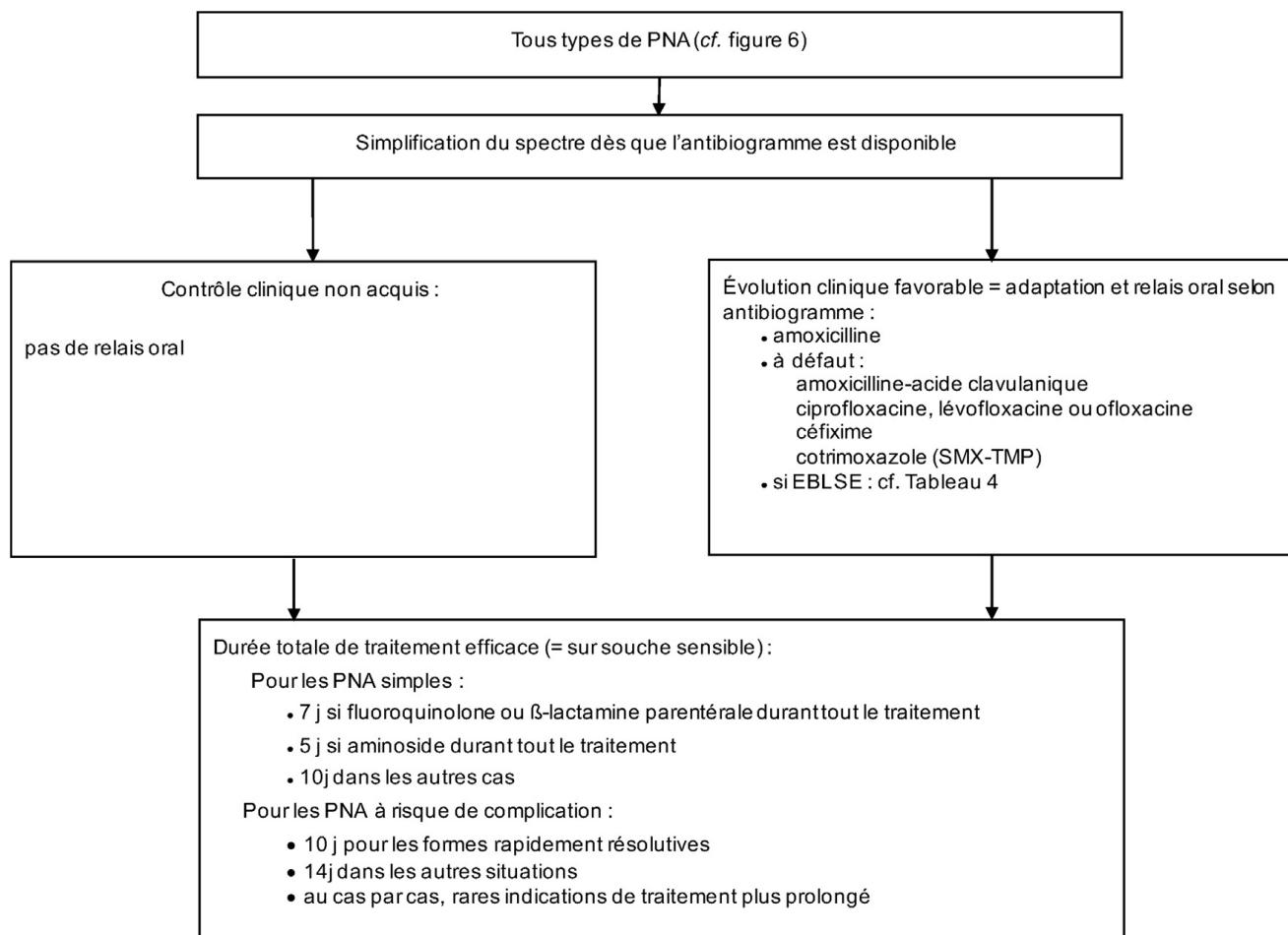


Figure 35 : Traitement de relais des pyélonéphrites (PNA) selon la SPILF (2018).

Le suivi est principalement clinique, avec une réévaluation indispensable à 72 heures.

- En cas d'évolution favorable, la réalisation d'un ECBU de contrôle, en cours ou après le traitement, n'est pas recommandée.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- En revanche, en cas d'évolution défavorable sous traitement un ECBU avec antibiogramme doit être réalisé, ainsi qu'un uro-scanner, sauf contre-indication.

Antibiothérapie documentée des pyélonéphrites à entérobactérie productrice d'EBLSE de la femme non enceinte.

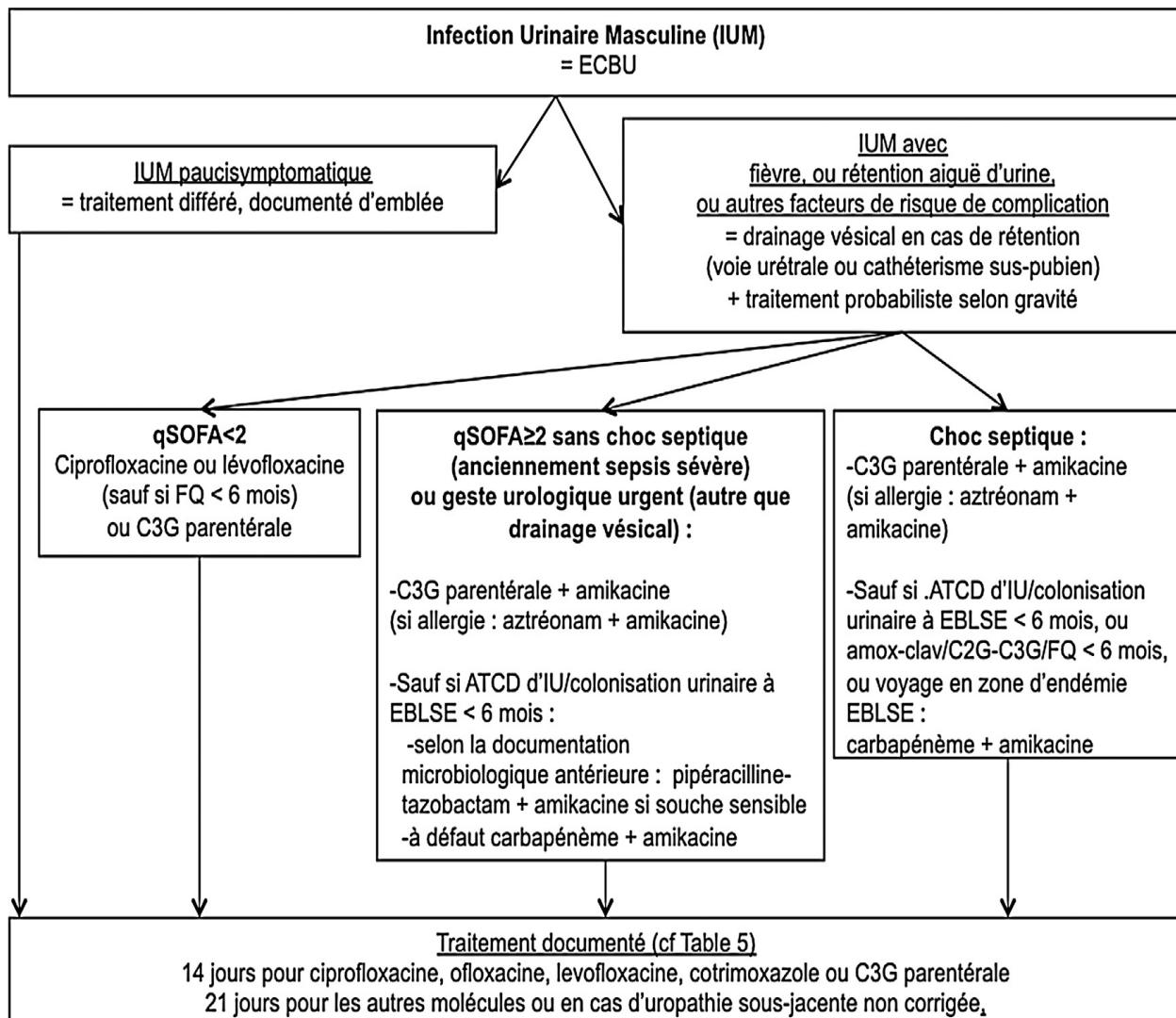
1 ^{er} choix	Ciprofloxacine, ou lévofloxacine Cotrimoxazole (SMX-TMP)
2 ^e choix	Amoxicilline-acide clavulanique
3 ^e choix	Céphamycine (céfoxitine) Ou pipéracilline-tazobactam Ou témocilline
4 ^e choix	Aminoside (amikacine, gentamicine, tobramycine)
5 ^e intention	carbapénème (imipénème ou méropénème, ertapénème en relais)

Choix à moduler selon le terrain et les éléments de tolérance, et les modalités d'administration.

Figure 36 Antibiothérapie documentée des pyélonéphrites à entérobactérie productrice d'EBLSE de la femme enceinte

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

c) Infections urinaires masculines :



C3G parentérale = céfotaxime ou ceftriaxone

carbapénème = imipénème ou méropénème (ertapénème seulement en relais)

EBLSE = entérobactérie productrice de β -lactamase à spectre étendu

Figure 37 : Stratégie de prise en charge des infections urinaires masculines selon la SPILF (2018).

Traitement des infections urinaires masculines documentées.

	Entérobactéries non BLSE	Entérobactéries BLSE
1 ^{er} choix	Ciprofloxacine, lévofloxacine ou ofloxacine	Ciprofloxacine ou lévofloxacine ou ofloxacine
2 ^e choix	cotrimoxazole (TMP-SMX)	Cotrimoxazole (TMP-SMX)
3 ^e choix	céfotaxime ou ceftriaxone	Céfoxitine Ou Pipéracilline-tazobactam Ou Témocilline
4 ^e choix		Imipénème Méropénème Ertapénème (si $\geq 80 \text{ kg}$: $1 \text{ g} \times 2$)

Figure 38 : traitement des infections urinaires masculines documentées

d) **Infections urinaires gravidique :**

d.1 Colonisation urinaire gravidique :

Le traitement doit être systématique, car permettant de réduire notamment le risque d'IU symptomatique et son retentissement materno-fœtal.

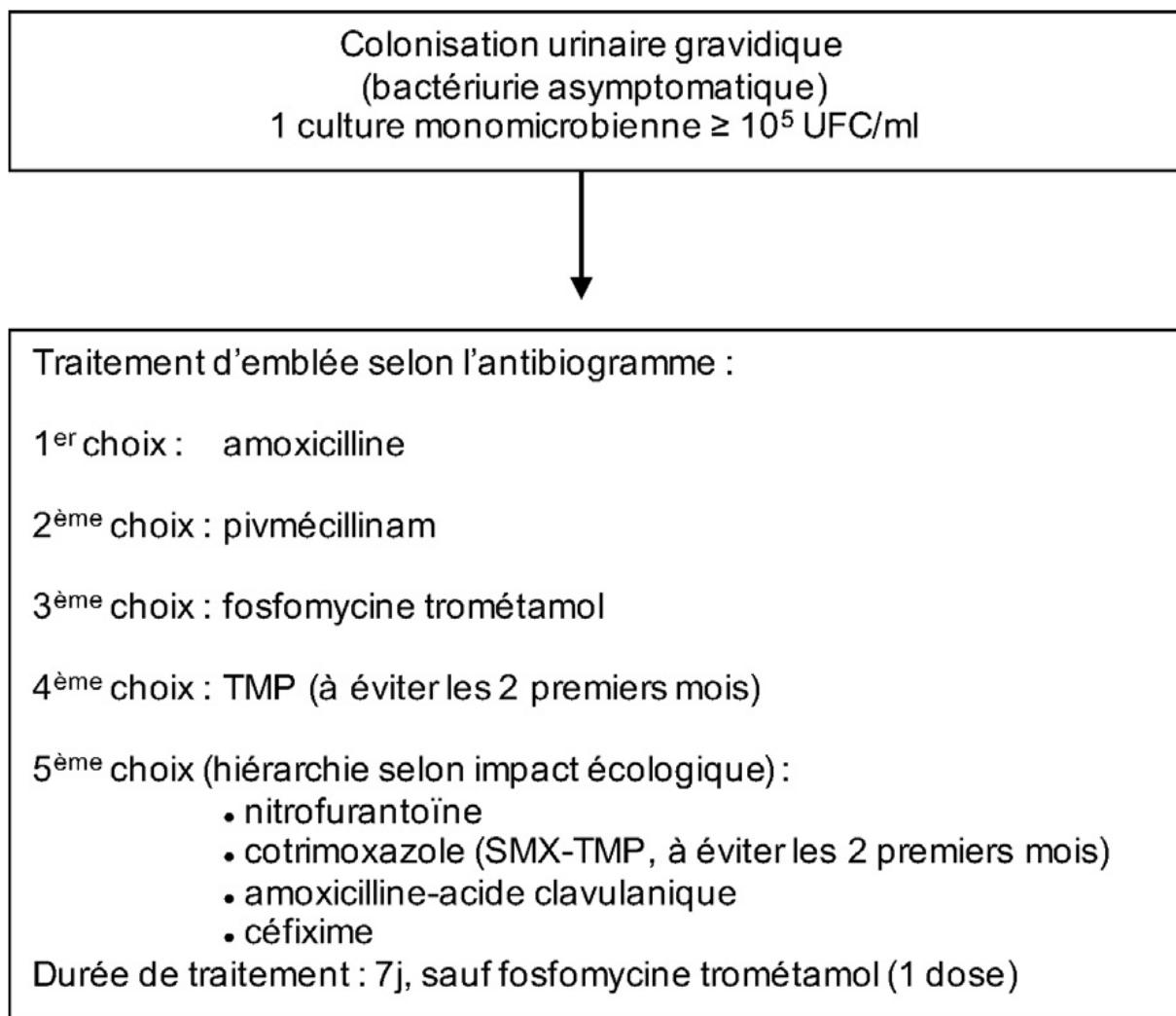


Figure 39 : Traitement des colonisations urinaires gravidiques.

ECBU 8 à 10 j après l'arrêt du traitement est recommandé, suivi d'un ECBU mensuel jusqu'à l'accouchement.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

d.2 Cystite gravidique :

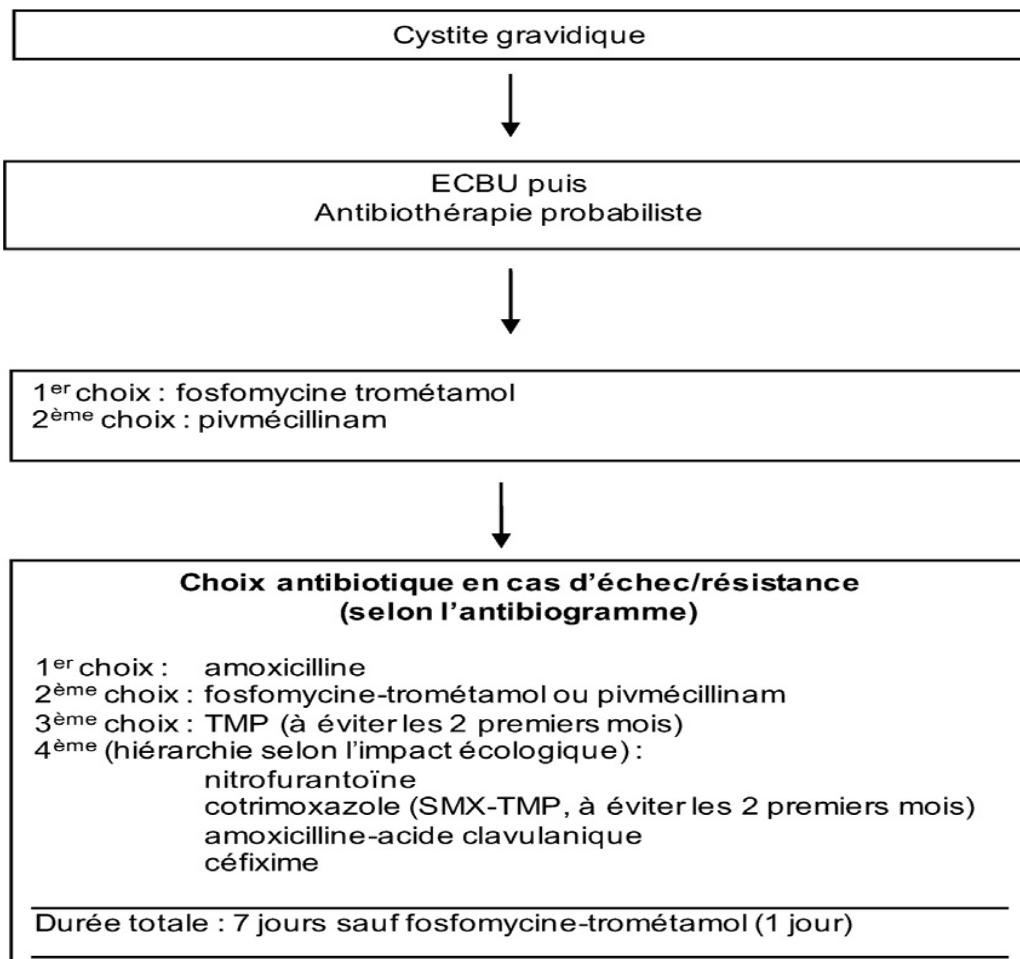


Figure 40 : Traitement de cystite urinaire gravidique.

Un ECBU 8 à 10 j après l'arrêt du traitement est recommandé, suivi d'un ECBU mensuel jusqu'à l'accouchement, la découverte d'une colonisation devant conduire à un trait.

d.3 Pyélonéphrite gravidique :

La stratégie rejoint globalement celle des PNA avec facteurs de risque de complications observée en population générale, avec quelques spécificités.

L'hospitalisation initiale est usuelle. Un traitement ambulatoire est envisageable avec évaluation initiale hospitalière si toutes les conditions suivantes sont réunies : bonne tolérance clinique, forme non hyperalgique, absence de vomissement, examen obstétrical normal, contexte se prêtant à une surveillance à domicile par des proches, absence d'immunodépression, d'IU récidivantes ou d'uropathie.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

L'antibiothérapie des PNA gravidiques sans signe de gravité fait appel en probabiliste à une C3G parentérale [81], la ciprofloxacine peut être une alternative en cas d'allergie aux bétalactamines avec une stratégie de relais cherchant ici à éviter pour les deux premiers mois de grossesse, le cotrimoxazole (TMP-SXT).

L'antibiothérapie des PNA gravidiques avec signe de gravité ou documentée à E-BLSE est comparable à celle décrite en population générale (accord professionnel).

Une surveillance clinique maternelle et fœtale est indispensable, en particulier à 48-72 h de traitement. Un ECBU 8 à 10 j après l'arrêt du traitement est recommandée, suivi d'un ECBU mensuel jusqu'à l'accouchement.

11. Prévention :

11.1 Mesures hygiéno-diététiques :

Le problème de la croissance des résistances des agents pathogènes impose l'adoption de mesures préventives strictes pour lutter contre les IU. Les mesures préventives qui permettent de réduire l'incidence des IU sont :

- Apport suffisant de liquide afin de diluer et d'éliminer les bactéries qui atteignent la vessie.[68] [69]
- Miction fréquentes et complètes. [68] [70]
- Vidange de la vessie après les rapports sexuels.
- Réaliser les gestes urologiques éventuels sous asepsie rigoureuse.
- La limitation des indications et de la durée de pose de la sonde urinaire.
- Limitation d'utilisation de spermicides.
- Chez le diabétique : [71]
 - Equilibrer de façon optimale la glycémie.
 - Réaliser un suivi régulier avec dépistage des complications dégénératives, notamment la neuropathie diabétique qui constitue un facteur de risque majeur des ITU chez les diabétiques.

- Une antibioprophylaxie chez les femmes sexuellement actives qui ont eu deux épisodes ou plus d'IU par an.
- Éviter chez la femme la colonisation vulvo-vaginale par des germes pathogènes : lutte contre la constipation, toilette locale soigneuse de la vulve vers l'anus. [68]
- Dépistage et traitement des bactériuries asymptomatiques au cours de la grossesse.
- Utilisation du jus de canneberge dans les IU récidivantes. La canneberge possède des éléments capables d'empêcher l'adhésion du colibacille à l'urothélium laissant prédire une efficacité dans les IU.[72]
- Lactobacilles : protègent contre les IU par le mécanisme de compétition exclusive avec les agents pathogènes.
- Chez les femmes ménopausées : une hydratation correcte et une oestrogénothérapie locale en cas d'atrophie muqueuse importante diminuent le taux de récidives d'IU. [73]
- Correction de la constipation chez les enfants et les adolescents.

III. Analyse des résultats :

1. Epidémiologie des infections urinaires :

1.1 Taux d'incidence des infections urinaires :

Dans la présente étude, l'infection urinaire affiche une fréquence de positivité relativement élevée, estimée à 26,6 %. Ce taux est comparable à celui rapporté dans une étude réalisée au Niger [74], où la fréquence observée était de 26,5 %.

En revanche, ce taux est supérieur à ceux enregistrés dans d'autres laboratoires : 17 % à Meknès [75], 18 % au CHU Marrakech [76], 16,49% à Laâyoune [77] et 18,21 % en Mauritanie [78]. Des prévalences encore plus faibles ont été relevées au CHR de Marrakech [79], avec un taux de 13 %, ainsi qu'au CHR de Béni Mellal [80], où la fréquence était de 14 %.

Cette fréquence assez élevée s'explique par le fait que l'IU affecte les deux sexes et à tout âge.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

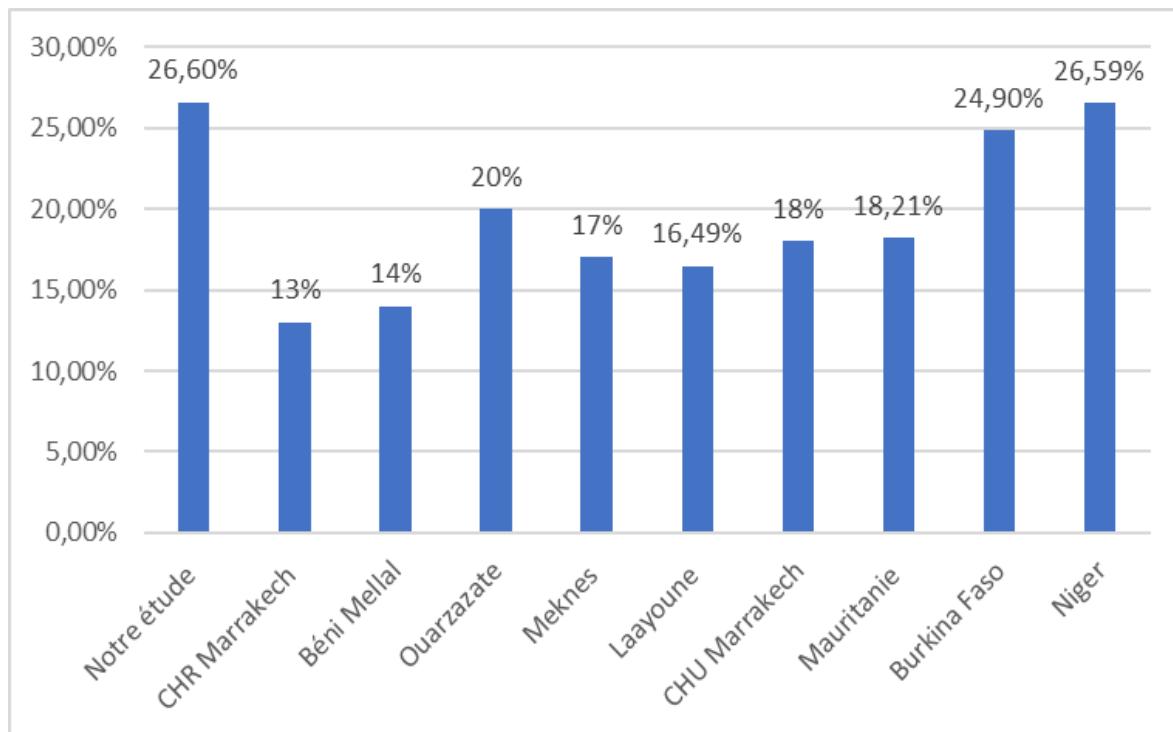


Figure 41 : taux d'incidence des infections urinaires.

1.2 Infections urinaires et sexe des patients :

Nous avons recensé 69 % de patientes et 31 % de patients, soit une sex-ratio femmes/hommes (F/H) de 2,2. Ce résultat concorde globalement avec les données de la littérature, tant nationales qu'internationales : une sex-ratio F/H d'environ 4,7 a été rapportée dans une étude menée au CHR de Marrakech [79], 3,4 à Laâyoune [77], 1,5 en Mauritanie [78] et 4,37 en France [81].

Une prédominance féminine est classiquement décrite dans les infections du tractus urinaire, cela étant surtout dû à l'anatomie de l'appareil urinaire féminin (urètre féminin court à proximité du méat urétral, du vagin et de l'anus).

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

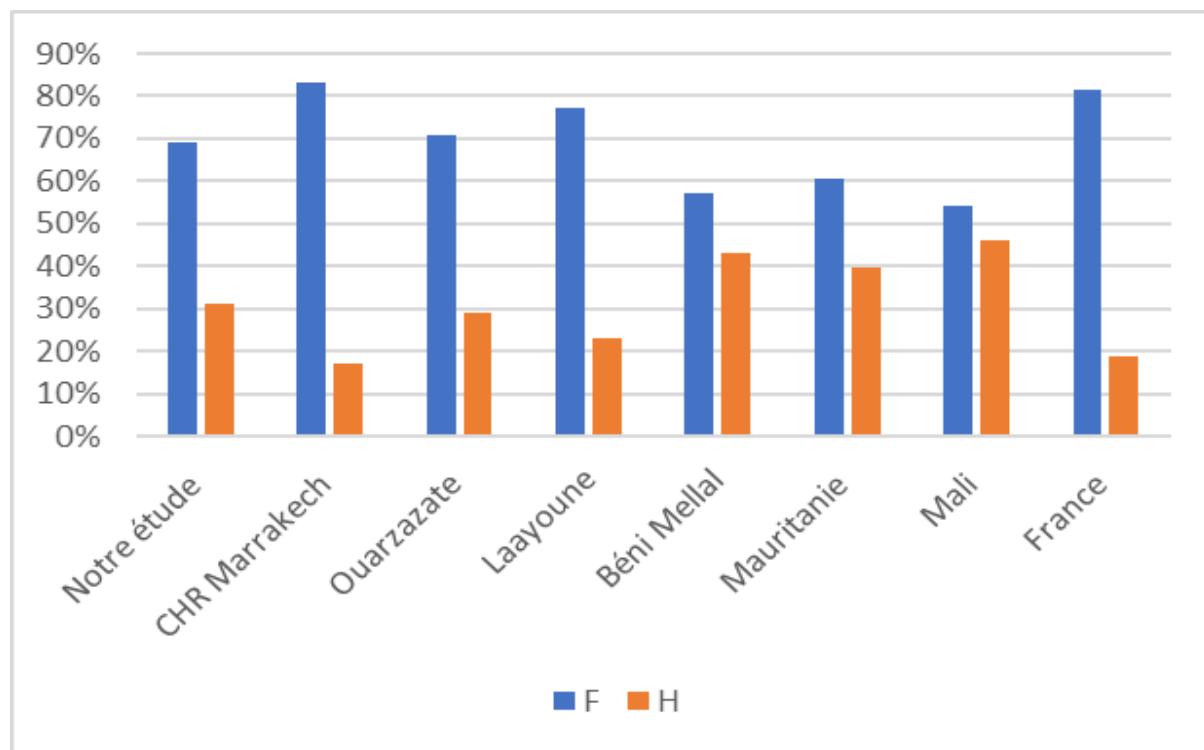


Figure 42 : Répartition de l'infections urinaire selon le sexe dans différentes études.

1.3 Infections urinaires et âge des patients :

L'analyse de la fréquence des infections urinaires montre que cette affection touche toutes les tranches d'âge. Toutefois, les groupes les plus concernés sont les personnes de plus de 60 ans (35,6 %), suivies de celles âgées de 20 à 40 ans (28,8 %).

Notre étude confirme que l'âge semble constituer un facteur de risque dans l'incidence des infections urinaires.

Les facteurs de risques de développer une infection urinaire dans la population vieillissante sont différents de ceux des femmes plus jeunes. Les modifications de la fonction immunitaire associées à l'âge, l'exposition à des agents pathogènes nosocomiaux et un nombre croissant de comorbidités exposent les personnes âgées à un risque accru de développer une infection.[61]

2. Fréquence globale des germes isolés :

Le profil épidémiologique des germes isolés montre une nette prédominance des entérobactéries qui ont représenté 93,2 % des isolats. En tête de fil, on retrouve *E. coli* avec une fréquence de 85,8%, suivi de *Proteus mirabilis* avec une fréquence de 5,1%, puis *Enterobacter spp* avec un taux d'environ 1,7%. Ensuite, les Coccis Gram positif représentent 6,8% des isolats, dont 4,5 % sont des *Staphylococcus spp*.

Le tableau résume le profil épidémiologique des IU selon Différentes études marocaines et internationales. Les études ayant servi à la comparaison sont :

- **L'ETUDE DE CHR MARRAKECH 2024 [79]**
- **L'ETUDE DE CHR OUARZAZATE 2022 [82]**
- **L'ETUDE A L'HOPITAL MILITAIRE MOULAY ISMAIL DE MEKNES 2025 [75]**
- **L'ETUDE A LAAYOUNE [77]**
- **L'ETUDE DE CHR DE BENI MELLAL 2020 [80]**
- **L'ETUDE MAURITANIENE 2025 [78]**
- **L'ETUDE A ABIDJAN 2025 [83]**
- **L'ETUDE A BURKINA FASO 2024 [84]**
- **L'ETUDE INDIENNE 2024 [85]**

Tableau VII : Fréquence d'isolement des principales bactéries responsables d'IU dans différentes études.

	Notre étude	CHR Marrakech	Ouarzazate	Meknes	Laayoune	Beni Mellal	Mauritanie	Abidjan	Burkina Faso	Inde
<i>E.coli</i>	85,5%	52%	66,62%	47,8 %	66,36 %	69%	65,70%	34%	49,7%	75%
<i>Proteus mirabilis</i>	5,1%	-	5,69%	2%	1,82 %	1.50%	2,20%	-	0,5%	5%
<i>Enterobacter spp</i>	1,7%	15%	-	6,5%	-	2.50%	5,20%	17%	-	-
<i>Staphylocoque spp</i>	4,5%	5%	-	9%	3,64%	5%	2,60%	19%	2,8%	2%

La confrontation des données issues de la littérature avec celles obtenues dans notre étude a permis de faire ressortir les observations suivantes :

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- La plupart des infections urinaires sont dues à des entérobactéries.
- Escherichia coli est l'espèce prédominante, représentant à elle seule entre 34 % et 75 % des germes isolés dans les urines selon la littérature. Dans notre étude, nous avons observé une fréquence de 85,5 %, soit le taux le plus élevé rapporté comparativement aux autres travaux.
- E. coli est classiquement l'agent pathogène le plus fréquemment impliqué dans les infections urinaires. Sa prévalence élevée s'explique par sa capacité à adhérer à l'épithélium urothelial grâce à des facteurs de virulence spécifiques, tels que les adhésines et les fimbriae.
- Proteus mirabilis occupe le deuxième rang parmi les germes isolés, avec une fréquence de 5,1 %. Des résultats similaires ont été rapportés dans une étude menée à Ouarzazate en 2022, ainsi qu'en Inde en 2024.
- Dans notre étude, Enterobacter spp. a été isolé avec une fréquence particulièrement faible (1,7%), inférieure à celles rapportées dans les autres études.
- S'agissant des Cacci à Gram positif, le taux d'isolement des staphylocoques spp varie entre 2 % et 19 % selon les publications. Notre étude a mis en évidence une fréquence de 4,5 %.

3. Profil de résistance des différents Isolats aux antibiotiques :

3.1 Profil de la résistance globale des entérobactéries aux antibiotiques :

Tableau VIII : Antibiorésistance des entérobactéries selon différentes études.

ATB	Notre étude	CHR Marrakech [79]	Ouarzazate [82]	CHU Marrakech [76]	Beni Mellal [80]	Mauritanie [78]
AMX	66%	98%	70%	90%	69%	88%
AMC	24%	81%	55%	66%	44%	50,5%
C3G	5%	7%	15%	45%	14,5%	24%
IMP	1%	0%	3%	4%	3%	1%
AK	0%	14%	4%	0%	4%	3%
GEN	1%	9%	13%	35%	13%	14,8%
CIP	15%	25%	30%	62%	36%	21%
TMP-SXT	33%	-	31%	51%	31%	64%
CS	0%	0%	6%	-	-	-

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

La comparaison de l'antibiorésistance des entérobactéries avec d'autres études résumées dans le tableau VIII permet de ressortir plusieurs remarques :

- D'après nos résultats, les entérobactéries présentent un taux élevé de résistance à l'amoxicilline, avec une fréquence de 66 %. Cette résistance semble corrigée par l'adjonction d'acide clavulanique, ramenant le taux de résistance à 24 %. Ces valeurs restent inférieures à celles rapportées dans différentes études.
- Le taux de résistance aux C3G observé dans notre étude ne dépasse pas 5 %. Ce taux est proche à celui enregistré au CHR de Marrakech (7%), et demeure inférieur à celui rapporté dans l'étude réalisée au CHU Marrakech (45 %) ainsi qu'à celui observé en Mauritanie (24 %).
- L'imipénème conserve une très bonne activité sur les entérobactéries, avec un taux de résistance de l'ordre de 1 %. Ce taux est très proche de ceux rapportés par l'étude réalisée à Ouarzazate (3 %), au CHU Marrakech (4%), ainsi que dans certains centres hospitaliers étrangers, comme celui de Mauritanie (1 %).
- La résistance aux aminosides est variable : elle est de 1% pour la gentamicine et de 0% pour l'amikacine. Ces taux sont inférieurs à ceux observés dans d'autres études.
- Le taux de résistance à la ciprofloxacine est de 15 %. Ce taux est proche de celui rapporté dans l'étude réalisée en Mauritanie (21 %), et reste inférieur à ceux observés dans les études menées aux CHR de Marrakech (25 %), d'Ouarzazate (30 %) et de Béni Mellal (36 %).
- Le taux de résistance au TMP-SXT observé dans notre étude est de 33 %, proche de ceux enregistrés à Béni Mellal et à Ouarzazate (31 % chacun), mais nettement inférieur à celui rapporté en Mauritanie (64 %).
- La résistance à la colistine est de 0 %, un taux similaire à celui observé au CHR de Marrakech.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

a) Profil de résistance aux antibiotiques des souches des Escherichia coli :

Tableau IX : antibiorésistance des isolats d'E.coli selon les différentes études.

ATB	Notre étude	CHR Marrakech [79]	Ouarzazate [82]	Beni Mellal [80]	Laayoune [77]	CHU Marrakech [76]	Niger [74]	Mauritanie [78]	Burkina Faso [84]	Inde [85]
AMX	66%	98%	72%	64%	-	79%	100%	84,5%	98,7%	-
AMC	22%	81%	54%	44%	-	50%	52,94%	44,6%	78,2%	-
C3G	3%	3%	20%	13%	8,21%	27%	23,52%	17,4%	54,5%	8%
IMP	0%	0%	12%	1%	-	0%	-	0,9%	2,8%	-
Ak	0%	7%	11%	3%	26.02%	0%	-	2%	2,1%	-
GEN	0%	5%	22%	7%	26.02%	23%	5,88%	12%	38,3%	-
CIP	15%	19%	30%	36%	15.06%	65%	52,94%	22,2%	78,6%	25%
TMP-SXT	34%	-	46%	26%	-	48%	82,35%	64,8%	86,6%	18%
CS	0%	0%	5%	0%	8.21%	0%	11%	0%	-	-

La comparaison de la résistance de ce germe avec les études résumées dans le tableau permet de ressortir plusieurs remarques :

- L'amoxicilline est devenue l'antibiotique le moins actif contre E. coli, avec un taux de résistance variant entre 64 % et 100 % selon les études. Dans notre étude, nous avons observé 66 % de souches résistantes.
- La fréquence de la résistance d'E. Coli vis-à-vis de l'amoxicilline explique que cette molécule ne soit pas actuellement recommandée en traitement probabiliste des IU communautaires.
- Notre étude montre un faible taux de résistance à l'association amoxicilline-acide clavulanique (22 %), comparativement aux données rapportées dans d'autres études, où les taux varient de 44 % à 81 %.
- Concernant la résistance aux C3G, le taux observé dans notre étude est de 3 %, un résultat similaire à celui rapporté dans l'étude menée au CHR de Marrakech (3 %). Des taux de résistance plus élevés ont été signalés dans d'autres études, notamment au CHU Marrakech (27 %), à Ouarzazate (20 %), en Mauritanie (17,4 %) et au Burkina Faso (54,5 %).

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- L'imipénème demeure l'un des antibiotiques les plus actifs vis-à-vis d'*E. coli*. Un taux de sensibilité de 100 % a été observé dans notre étude, en concordance avec les données rapportées par les études réalisées au CHR et au CHU Marrakech. Un taux de résistance plus élevé a été enregistré lors d'une étude menée à Ouarzazate (12 %).
- Toutes les souches restent sensibles aux aminosides. En revanche, les études citées rapportent des taux de résistance variant entre 0 % et 26,06 % pour l'amikacine, et entre 5 % et 38,3 % pour la gentamicine
- Les souches isolées des urines dans notre étude présentent un taux de résistance de 15 % à la ciprofloxacine. Ce taux est proche de celui observé à Laâyoune (15,06 %), mais reste inférieur à ceux rapportés dans d'autres études.
- Quant à la résistance à l'association triméthoprime-sulfaméthoxazole (TMP-SXT), le taux observé dans notre étude est de 34 %. Ce taux varie, selon les études, de 18 % en Inde à 86,6 % au Burkina Faso.
- Dans notre étude, la colistine s'est révélée très efficace contre *E. coli*, avec une sensibilité de 100 %, un résultat en concordance avec les données rapportées dans la littérature.

b) Profil de résistance aux antibiotiques des souches des *Proteus mirabilis* :

Tableau X : antibiorésistance des isolats de *Proteus mirabilis* selon les différentes études.

ATB	Notre étude	Beni Mellal [80]	Tunisie [86]	Inde [85]
AMX	44%	33%	58,3%	-
AMC	33%	0%	11,9%	-
CRO	11%	0%	-	20%
IMP	11%	0%	-	-
Ak	0%	0%	-	-
GEN	0%	0%	0%	-
CIP	11%	0%	3,6%	45%
TMP-SXT	22%	100%	16,7%	30%

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

D'après les résultats résumés dans le tableau X On note que :

- Dans notre étude, la résistance à l'amoxicilline atteint 44 %, contre 33 % à Béni Mellal et 85,3 % en Tunisie.
- Pour l'amoxicilline-acide clavulanique, le taux de résistance observé dans notre étude est de 33 %, supérieur à ceux rapportés à Béni Mellal (0 %) et en Tunisie (11,9 %).
- Concernant la résistance aux C3G, 11 % des souches isolées dans notre étude étaient résistantes à la ceftriaxone. Ce taux est nettement supérieur à celui rapporté dans une étude réalisée à Béni Mellal, où aucune résistance n'a été observée (0 %), mais reste inférieur à celui relevé en Inde, avec un taux de 20 %.
- Le taux de résistance à la ciprofloxacine était de 11 %, une valeur qui s'inscrit dans les variations rapportées dans la littérature (0 % à 45 %). Un taux de résistance identique a été constaté pour l'imipénème.
- Les aminosides sont les plus efficaces contre le *Proteus mirabilis* dans notre étude, avec un taux de sensibilité de 100 %, ce qui concorde avec les résultats rapportés dans les études citées.
- Par ailleurs, 22 % des souches se sont révélées résistantes au TMP-SXT, un taux relativement proche de celui rapporté en Tunisie (16,7 %).

Même si *P. mirabilis* n'occupe pas une place prépondérante dans les étiologies bactériennes d'infections urinaires communautaires, le niveau de sa résistance aux antibiotiques et surtout l'évolution de cette résistante est essentielle à connaître et à surveiller. Sa place importante dans la colonisation digestive et son rôle de réservoir potentiel de plasmides porteurs de gènes codant pour des mécanismes de résistance, en font un marqueur épidémiologique non négligeable.

c) Entérobactéries BLSE :

La connaissance du profil épidémiologique local des E-BLSE ainsi que leur niveau de résistance actuel aux antibiotiques est nécessaire pour adapter le protocole d'antibiothérapie des infections urinaires aux données épidémiologiques locales.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Selon notre étude, la fréquence globale d'isolement des entérobactéries productrices de BLSE est de 4,8 %. Ce taux est comparable à celui rapporté à Ouarzazate (5 %) [82], tandis qu'un taux plus faible a été observé dans l'étude menée au CHR de Marrakech (2 %) [79]. En revanche, notre fréquence reste inférieure à celles rapportées à Béni Mellal (11 %) [80], à Meknès (12,2 %) [87], ainsi qu'en Mauritanie (15,2 %) [78] et au Congo (24,5 %) [88].

La figure 43 montre les taux d'EBLSE dans différentes structures hospitalières :

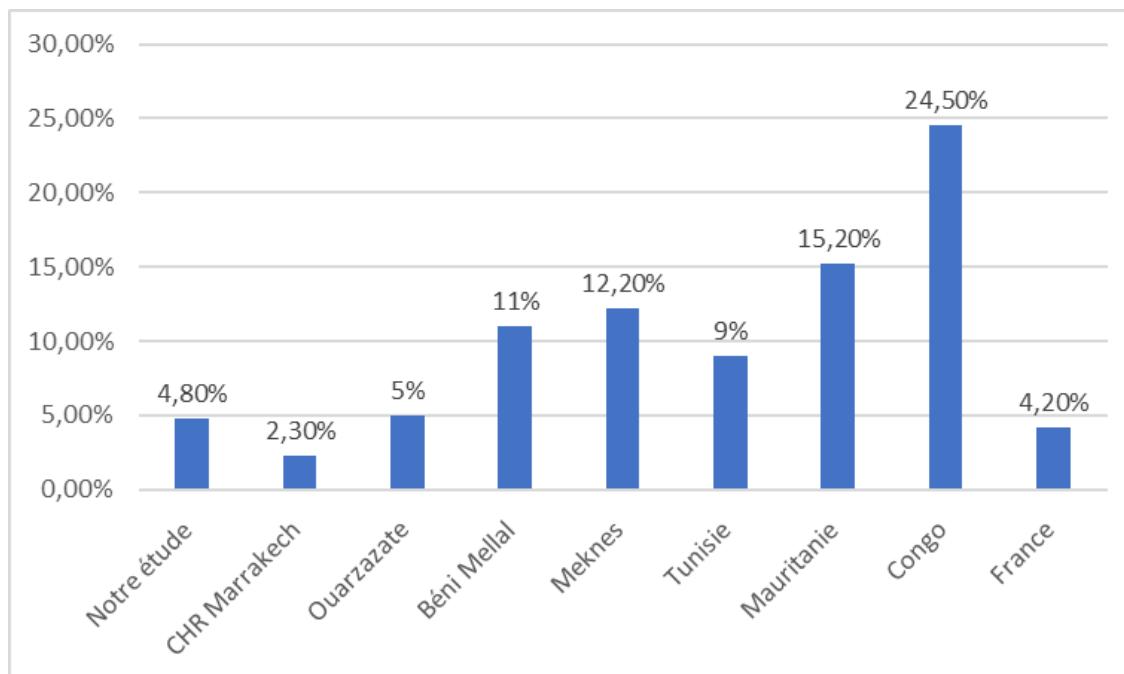


Figure 43 : pourcentage des E-BLSE dans les différentes études

Depuis leur première mise en évidence en 1983, les entérobactéries productrices de bétalactamases à spectre étendu (EBLSE) ont largement diffusé dans le monde avec des fréquences d'isolement variables même d'un service à l'autre au sein de la même institution hospitalière.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Tableau XI : Profil de résistance des entérobactéries productrices de BLSE selon différentes études

ATB	Notre étude	CHR Marrakech [79]	Ouarzazate [82]	Meknes [87]	Mali [89]	Liban [90]
Imipénème	12,5%	0%	5%	3,4%	-	0%
Gentamicine	0%	50%	85%	67,2%	45%	78%
Amikacine	0%	-	8%	6,1%	-	2%
Ciprofloxacine	50%	100%	79%	92,5%	77,27%	-
TMP-SXT	62,5%	-	85%	88,4%	78,95%	71%

Par la comparaison des résultats de notre étude avec ceux indiqués dans le tableau ci-dessus, on remarque :

- Le taux de résistance à l'imipénème observé dans notre étude est de 12,5 %. Ce taux est plus élevé que ceux rapportés dans la plupart des études citées, où la résistance à cette molécule reste généralement plus faible.
- Les aminosides restent actifs à 100% sur toutes les souches étudiées. Cela indiquant sa place en premier choix dans le traitement des infections sévères à bactéries multirésistantes.
- Concernant l'antibiorésistance des E-BLSE au TMP-SXT et aux fluoroquinolones, nous avons relevé des taux de résistance respectifs de 62,5 % et 50 %. Ces résultats restent relativement modérés en comparaison avec ceux rapportés à Ouarzazate, où les taux atteignent 85 % et 79 %, ainsi qu'au Mali, avec des taux de 78,9 % et 77,2 %.

Le contrôle de la propagation des EBLSE reste une préoccupation majeure pour les établissements de santé. La prise en compte des différents facteurs de risque couplée au respect des règles d'hygiène des mains permettrait de réduire la transmission des EBLSE.[91]

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

3.2 Profil de la résistance globale des C cocci Gram Positif aux antibiotiques :

a) Profil de résistance aux antibiotiques des souches des staphylocoques spp :

Le tableau montre le profil de résistance aux antibiotiques des souches de Staphylococcus à coagulase négatif (n= 5) et staphylococcus aureus (n=3).

Tableau XII : Antibiorésistance des isolats de Staphylocoque selon différentes études

ATB	Notre étude	CHR Marrakech [79]	Beni Mellal [80]	Mauritanie [78]	Benin [92]
Péni G	75%	-	75%	100%	100%
C3G	12,5%	100%	50%	31%	-
GEN	0%	75%	40%	0%	26,6%
CIP	12,5%	80%	30%	37,5%	30,8%
TMP-SXT	50%	-	50%	75%	96,2%

Cette étude a permis de dégager plusieurs points sur cette bactérie :

- Le taux de résistance à la pénicilline G observé dans notre étude est de 75 %, un pourcentage identique à celui rapporté à Béni Mellal. Ce taux reste toutefois inférieur à ceux observés en Mauritanie et au Bénin, où la résistance atteint 100 %.
- Une résistance de 12,5 % vis-à-vis des C3G a été observée. Ce taux reste faible comparé à d'autres études, notamment une étude menée au CHR de Marrakech, où le taux de résistance atteint 100 %.
- La gentamicine présente un taux de résistance nul (0 %) dans notre étude, traduisant une bonne activité sur les souches de Staphylococcus spp. Il convient de souligner que le taux de résistance le plus élevé, soit 75 %, a été rapporté dans une étude menée au CHR Marrakech.
- Quant à la résistance à la ciprofloxacine, le taux observé dans notre étude est de 12,5 %, ce qui demeure nettement inférieur aux valeurs rapportées dans la littérature, où les taux varient entre 30 % et 80 %.
- Les souches isolées des urines dans notre étude présentent un taux de résistance au cotrimoxazole de 50%. Ce taux rejoint celui enregistré à Beni Mellal (50%).



RECOMMANDATIONS

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

Nous proposons, à la lumière des résultats obtenus, la mise en œuvre de quelques mesures pour un meilleur contrôle de ces phénomènes de résistance aux antibiotiques :

- Limiter les prescriptions d'antibiotiques à visée probabiliste et promouvoir les bonnes pratiques en antibiothérapie, tant en milieu communautaire qu'en milieu hospitalier.
- Limiter l'utilisation répétée d'une même classe d'antibiotiques au sein de nos structures de santé et encourager les praticiens à adopter une prescription raisonnée, idéalement fondée sur un antibiogramme fiable et correctement interprété.
- Éviter la prescription de l'amoxicilline + acide clavulanique dans le traitement des IU (efficacité limitée et effet délétère, des formes orales, sur le microbiote intestinal).
- Être prudent dans l'usage des bandelettes urinaires (BU). En effet, la BU seule n'est recommandée que dans la cystite aiguë simple. Dans toutes les autres situations, elle ne sert que comme aide au diagnostic et d'autres arguments doivent être pris en considération.
- Réaliser systématiquement un ECBU au cours des syndromes infectieux et respecter les conditions de réalisation des prélèvements urinaires.
- Lutter contre la vente libre des antibiotiques par les officines et sensibiliser la population sur le danger de l'automédication.
- Respecter la prescription médicale de l'antibiotique (posologie et durée de traitement).
- Améliorer la surveillance nationale de la résistance bactérienne aux antibiotiques et développer une stratégie thérapeutique alignée sur l'épidémiologie locale afin d'optimiser la prise en charge des infections urinaires.
- L'émergence et l'augmentation de la résistance des agents pathogènes responsables des infections urinaires exigent une surveillance épidémiologique permanente et une actualisation régulière des recommandations thérapeutiques.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- Refaire le plus souvent possible des études similaires pour suivre l'évolution des niveaux et des mécanismes de résistance des bactéries.

Ce n'est qu'au prix de ces efforts constants et continus que l'on pourra espérer ralentir l'émergence des multirésistantes des germes responsables d'IU et espérer un jour renverser la tendance.



Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

L'infection urinaire demeure partout dans le monde une pathologie très fréquente, c'est l'un des principaux motifs de consultation, d'explorations microbiologiques et de prescription des antibiotiques avec pour cette dernière, les conséquences sur le coût des soins et du développement de résistances bactériennes.

Cette étude rétrospective a permis d'avoir une idée sur l'incidence des infections urinaires et les taux de résistance aux antibiotiques des principales bactéries impliquées dans les infections urinaires.

L'écologie bactérienne est restée relativement stable ces dernières années, avec *Escherichia coli* demeurant le principal uropathogène. En revanche, l'identification précise des bactéries en cause constitue un élément essentiel pour orienter le choix de l'antibiothérapie de première intention, qui doit être adaptée à la localisation de l'infection et aux caractéristiques du patient.

L'apparition de résistances de plus en plus fréquentes au sein des classes d'antibiotiques prescrits en première intention, notamment les bétalactamines et les fluoroquinolones, est à l'origine de prescription large d'autres molécules souvent plus récentes et/ou à spectre plus étendu, favorisant ainsi l'émergence de germes multirésistants.

L'isolement de ces bactéries multi résistantes conduit le clinicien à un choix thérapeutique de plus en plus limité. Ainsi, ce constat alarmant de multirésistance doit conduire les praticiens à une prescription rationnelle des antibiotiques, guidée de préférence par les résultats d'un antibiogramme correctement réalisé et interprété.

Enfin nous concluons qu'une lutte efficace contre ces infections nécessite une stratégie globale de prévention qui suppose une étroite collaboration entre épidémiologistes, cliniciens, bactériologistes, hygiénistes et l'équipe soignante.



RÉSUMÉ

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

RÉSUMÉ

L'infection des voies urinaires parmi les infections les plus fréquentes, d'autant plus préoccupante avec l'émergence croissante de la résistance aux médicaments chez les bactéries responsables.

L'objectif de notre travail est de surveiller et comprendre l'écologie bactérienne des infections urinaires et leur antibiorésistance tout en se basant sur des données actualisées.

C'est une étude descriptive rétrospective, menée au niveau du Laboratoire TAHANAOUT, réalisée sur une période d'une année d'aout 2023 à aout 2024

Sur 666 examens cytobactériologiques des urines destinés à notre laboratoire durant la période d'étude, 127 répondraient aux critères d'infections urinaire, l'incidence a été estimée à 26,6% avec une sex-ratio F/H à 2.2.

93% des ECBU étaient positifs à bacille Gram négatif, 85,8% à Escherichia coli, suivi de Proteus mirabilis (5%). La prévalence des entérobactéries sécrétrices de beta lactamase à spectre étendu (EBLSE) était faible, de l'ordre de 4,8%. Les C cocci à Gram positif représentaient 7%

La fréquence de la résistance globale des différents isolats vis-à-vis l'amoxicilline, l'amoxicilline acide clavulanique et les quinolones est élevée. Cependant les céphalosporines de troisième génération, les aminosides, le cotrimoxazole et l'imipénème conservent encore un bon profil d'activité.

La résistance des E-BLSE est faible pour l'imipénème, et les aminosides et élevée pour la ciprofloxacine et le cotrimoxazole.

Cette situation générale de résistance mise en évidence par notre étude est la conséquence de la prescription massive et l'usage souvent abusifs des antibiotiques à large spectre dans les hôpitaux et dans la communauté. La résistance élevée des germes responsables d'infection urinaires incite un suivi de routine de la résistance aux antibiotiques des bactéries uropathogènes afin d'adapter l'antibiothérapie probabiliste à l'épidémiologie locale et à adapter l'antibiothérapie à l'antibiogramme

Summary

Urinary tract infection (UTI) is one of the most frequent infections, and is becoming increasingly worrying with the emergence of drug resistance in the bacteria responsible.

The aim of our work is to monitor and understand the bacterial ecology of urinary tract infections and their antibiotic resistance, based on up-to-date data.

This is a retrospective descriptive study, conducted at the Tahannaout Laboratory, over a one-year period from August 2023 to August 2024.

Out of 666 cytobacteriological examinations of urine sent to our laboratory during the study period, 127 met the criteria for urinary tract infection, with an estimated incidence of 26.6% and a sex ratio of 2.2:1.

93% of ECBUs were positive for Gram-negative bacilli, 85.8% for Escherichia coli, followed by Proteus mirabilis (5%). The prevalence of extended-spectrum beta-lactamase-secreting Enterobacteriaceae (EBLSE) was low, at 4.8%. Gram-positive cocci accounted for 7%.

The frequency of overall resistance of the various isolates to amoxicillin, amoxicillin-clavulanic acid and quinolones is high. However, third-generation cephalosporins, aminoglycosides, cotrimoxazole and imipenem still retain a good activity profile.

E-BLSE resistance is low for imipenem and aminoglycosides, and high for ciprofloxacin and cotrimoxazole.

This general situation of resistance highlighted by our study is the consequence of the massive prescription and often abusive use of broad-spectrum antibiotics in hospitals and in the community. The high resistance of germs responsible for urinary tract infections calls for routine monitoring of antibiotic resistance in uropathogenic bacteria, in order to adapt probabilistic antibiotic therapy to local epidemiology and to tailor antibiotic therapy to the antibiogram.

ملخص

تُعد عدوى المسالك البولية واحدة من أكثر أنواع العدوى شيوعاً، وهي مصدر قلق متزايد نظراً لتزايد ظهور مقاومة البكتيريا المسؤولة عن هذه العدوى للأدوية.

الهدف من عملنا هو رصد وفهم البيئة البكتيرية لالتهابات المسالك البولية ومقاومتها للمضادات الحيوية، استناداً إلى أحدث البيانات.

هذه دراسة وصفية بأشر رجعي، أجريت في مختبر تحناوت، على مدى عام واحد من أغسطس 2023 إلى أغسطس 2024

من أصل 666 فحصاً بكتيريّا خلويّا للبول المرسل إلى مختبرنا خلال فترة الدراسة، استوفى 127 فحصاً معايير التهابات المسالك البولية، وقدرت نسبة الإصابة بالتهابات المسالك البولية بـ 26.6% مع نسبة جنس F/H 2.2.

كانت 93% من وحدات ECBUS إيجابية للعصيات سالبة الجرام، و85.8% للإشريكية القولونية، تليها البروتوبلايس ميرابيليس (5%). كان معدل انتشار البكتيريا المعاوية المفرزة لعصيات بيتا لاكتاماز الممتدة الطيف (EBLSE) منخفضاً، حيث بلغ حوالي 4.8%. وشكلت المكورات موجبة الجرام نسبة 7%.

إن التواتر العام لمقاومة مختلف العزلات للأموكسيسيلين وحمض الأموكسيسيلين-كلافولانيك والكينولونات مرتفع. ومع ذلك، لا يزال الجيل الثالث من السيفالوسبورينات والأمينوغليكوزيدات والكوتريموكسازول والإيميبينيم يحتفظ بنشاط جيد.

تنخفض مقاومة البكتيريا المعاوية المنتجة للبيتا لاكتاماز الممتدة الطيف بالنسبة للإيميبينيم والأمينوغليكوزيدات، وترتفع بالنسبة للسيبروفلوكساسين والكوتوموكسازول.

إن هذا الوضع العام للمقاومة الذي أبرزته دراستنا هو نتيجة الوصفات الطبية المكثفة والاستخدام المتسيء في كثير من الأحيان للمضادات الحيوية واسعة الطيف في المستشفيات والمجتمع. إن المستوى العالى من المقاومة بين الجراثيم المسئولة عن التهابات المسالك البولية يدفع إلى الرصد الروتيني لمقاومة المضادات الحيوية في البكتيريا المسئولة للأمراض البولية من أجل تكيف العلاج بالمضادات الحيوية الاحتمالية مع علم الأوبئة المحلية وتكييف العلاج بالمضادات الحيوية مع المضادات الحيوية



BIBLIOGRAPHIE

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

1. **Hou Y, Lv Z, Hu Q, Zhu A, Niu H.**
The immune mechanisms of the urinary tract against infections. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2025;15:1540149.
2. **François Caron, Tatiana Galperine, Nathalie Dumarcet, René Azria, Edouard Bingen et al.**
Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte. *Médecine Mal. Infect.* 2008;38:S203-52.
3. **Suzanne E.**
Clinical Presentations and Epidemiology of Urinary Tract Infections; 2016
4. **Benhiba I, Bouzekraoui T, Zahidi J, Noureddine E, Said LA, Warda K, et al.**
Épidémiologie et antibiorésistance des infections urinaires à Entérobactéries chez l'adulte dans le CHU de Marrakech et implications thérapeutiques. 2015;1.
5. **ePILLY Trop.**
6. **Liao WJ, Jiang YH, Jhang JF, Chen SF, Lee YK, Lee CL, et al.**
Pathophysiology and potential treatment modalities in women with recurrent urinary tract infection. *Tzu Chi Med. J.* 2025;37:117-24.
7. **Bono MJ, Leslie SW.**
Uncomplicated Urinary Tract Infections [Internet]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025
8. **Lahlou YB, Benaissa E, Maleb A, Chadli M, Elouennass M.**
Resistance aux antibiotiques des souches d'*Escherichia coli* isolées. 2020;
9. **Vallet M, Bruel A, Beaudron A, Jouhanneau E.**
L'antibiogramme ciblé : un impact sur la consommation d'antibiotiques des infections urinaires au sein de notre établissement ? *Médecine Mal. Infect. Form.* 2025;4:S46.
10. <https://www.infectiologie.com/fr/recommandations.html>.
11. **Hind EL GARNI.**
Epidémiologie des bactéries isolées dans le service de réanimation polyvalente de l'hôpital Ibn Tofail CHU Marrakech (2010 – 2019). 2022;135.
12. **François DENIS – Bactériologie médicale–Elsevier Masson (2016).**
13. Référentiel en microbiologie médicale. 2018^e éd.
14. **Bertholom C.**
Prise en charge de l'examen cytobactériologique des urines au laboratoire (ECBU). Option/Bio 2016;27:26.
15. <https://microbiologie-clinique.com/Pr%C3%A9l%C3%A8vement-Urine.html>.
16. https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/jcms/c_11136020/en/galerie-api-20e?hlText=api+20E.
17. **Amara M, Aubin G, Caron F, Cattoir V, Dortet L, Goutelle S, et al.**
Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie, Recommandation 2022. 2022;

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- 18. Bouskraoui Mohamed, Zouhair said, Soraa Nabil, Benaouda Amina, Zerouali Khalid, Mahmoud Mustapha.**
Guide pratique des bactéries pathogènes. 2017;95.
- 19. <https://devsante.org/articles/antibiotiques-modes-d-action-mecanismes-de-la-resistance/>.**
- 20. Alain Berset, Johann N. Schneider-Ammann.**
Stratégie Antibiorésistance Suisse. 2015;
- 21. Serragui S, Derraji S, Mahassine F, Cherrah Y.**
Bacterial resistance : state of play in Morocco. 2013;7.
- 22. Huemer M, Mairpady Shambat S, Brugger SD, Zinkernagel AS.**
Antibiotic resistance and persistence—Implications for human health and treatment perspectives. EMBO Rep. 2020;21:e51034.
- 23. Munita JM, Arias CA.**
Mechanisms of Antibiotic Resistance. Microbiol. Spectr. 2016;4:4.2.15.
- 24. <https://aemip.fr/>.**
- 25. MUYLAERT A., MAINIL J.g.**
Résistances bactériennes aux antibiotiques : les mécanismes et leur « contagiosité ». 2012;15.
- 26. Sbiti M, Lahmadi K, Louzi L.**
Profil épidémiologique des entérobactéries uropathogènes productrices de bêta-lactamases à spectre élargi. Pan Afr. Med. J. 2017;28.
- 27. Raja NS.**
Oral treatment options for patients with urinary tract infections caused by extended spectrum βeta-lactamase (ESBL) producing Enterobacteriaceae. J. Infect. Public Health 2019;12:843-6.
- 28. Mao P, Peng P, Liu Z, Xue Z, Yao C.**
Risk Factors And Clinical Outcomes Of Hospital-Acquired MRSA Infections In Chongqing, China. Infect. Drug Resist. 2019;Volume 12:3709-17.
- 29. Abdelwahab MA, Amer WH, Elsharawy D, Elkhalaly RM, Helal RAEF, El Malla DA, et al.** Phenotypic and Genotypic Characterization of Methicillin Resistance in Staphylococci Isolated from an Egyptian University Hospital. Pathogens 2023;12:556.
- 30. Murray CJL, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Robles Aguilar G, Gray A, et al.**
Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. The Lancet 2022;399:629-55.
- 31. Bendjilali-Sabiani JJ, Aïn C, Pantel A, Poujol H.**
Colonisation urinaire et antibiothérapie: évaluation des pratiques dans un centre hospitalier universitaire. Médecine Mal. Infect. Form. 2023;2:S42.
- 32. Bruyère F, Cariou G.**
Généralités General remarks. 2008;
- 33. Descazeaud A.**
Urologie. 5e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2021.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- 34. H BEN BRAHIM, A AOUAM, H AYED, A AZZABI et al.**
Antibiothérapie et infections urinaires. 2018
- 35. https://anatomie-fmpm.uca.ma/.**
- 36. Martin V, Vicari F.**
Atlas d'anatomie humaine. Acta Endosc. 2004;34:630-630.
- 37. Chemlal A, Ismaili FA, Karimi I, Elharraqui R, Benabdellah N, Bekaoui S, et al.**
Les infections urinaires chez les patients insuffisants rénaux chroniques hospitalisés au service de néphrologie: profil bactériologique et facteurs de risque. Pan Afr. Med. J. 2015 ; 20.
- 38. O'Brien VP, Hannan TJ, Nielsen HV, Hultgren SJ.**
Drug and Vaccine Development for the Treatment and Prevention of Urinary Tract Infections. Microbiol. Spectr. 2016;4:4.1.07.
- 39. Liao WJ, Jiang YH, Jhang JF, Chen SF, Lee YK, Lee CL, et al.**
Pathophysiology and potential treatment modalities in women with recurrent urinary tract infection. Tzu Chi Med. J. 2025;37:117-24.
- 40. Item 157 (Item 93) – Infections urinaires de l'enfant et de l'adulte. Leucocyturie.** 2014;
- 41. Ifergan J, Pommier R, Brion MC, Glas L, Rocher L, Bellin MF.**
Imaging in upper urinary tract infections. Diagn. Interv. Imaging 2012;93:509-19.
- 42. Hickling DR, Sun TT, Wu XR.**
Anatomy and Physiology of the Urinary Tract: Relation to Host Defense and Microbial Infection. Microbiol. Spectr. 2015;3:3.4.21.
- 43. Caron F.**
Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales. Médecine Mal. Infect. 2003;33:438-46.
- 44. Flores-Mireles AL, Walker JN, Caparon M, Hultgren SJ.**
Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. Nat. Rev. Microbiol. 2015;13:269-84.
- 45. Mach F, Marchandin H, Bichon F.**
Traitement et prévention des infections urinaires. Actual. Pharm. 2020;59:48-52.
- 46. McLellan LK, Hunstad DA.**
Urinary Tract Infection: Pathogenesis and Outlook. Trends Mol. Med. 2016;22:946-57.
- 47. Nora BA-RAZZOUK.**
Les infections urinaires dans un service de réanimation : Profil bactériologique et résistance aux antibiotiques.
- 48. Pateron D, Raphaël M, Trinh-Duc A.**
Cystite simple. In: Méga-Guide Pratique des Urgences. Elsevier; 2023. page 400-4.
- 49. Lala V, Leslie SW, Minter DA.**
Acute Cystitis. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
- 50. Belyayeva M, Leslie SW, Jeong JM.**
Acute Pyelonephritis. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

51. Pateron D, Raphaël M, Trinh-Duc A.

Pyélonéphrite. In: Méga-Guide Pratique des Urgences. Elsevier; 2023

52. <https://microbiologiemedicale.fr/bandelettes-urinaires/>.

53. Meister L, Morley EJ, Scheer D, Sinert R. History and Physical Examination Plus Laboratory Testing for the Diagnosis of Adult Female Urinary Tract Infection. Acad. Emerg. Med. 2013;20:631-45.

54. 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. 2018;48:327-58.

55. Basse I.

Pollakiurie, Dysurie, Hématurie, Douleurs sus-pubiennes. 2021;

56. Schull A, Monzani Q, Bour L, Barry-Delongchamps N, Beuvon F, Legmann P, et al.

Imaging in lower urinary tract infections. Diagn. Interv. Imaging 2012;93:500-8.

57. Luc Cormier, Antoine Valeri.

Reins et voies urinaires – Appareil génital masculin. Elsevier Masson; 2021.

58. Madhi F, Rybak A, Basmaci R, Romain AS, Werner A, Biscardi S, et al.

Antibiothérapies curatives des infections urinaires de l'enfant. J. Pédiatrie Puériculture 2024;37:150-7.

59. Brandström P, Hansson S.

Urinary Tract Infection in Children. Pediatr. Clin. North Am. 2022;69:1099-114.

60. Cohen R, Raymond J, Faye A, Gillet Y, Grimpel E.

Prise en charge des infections urinaires de l'enfant. Recommandations du groupe de pathologie infectieuse pédiatrique de la Société française de pédiatrie et de la Société de pathologie infectieuse de langue française. Arch. Pédiatrie 2015;22:665-71.

61. Rekik K, Chtourou S, Zayet M, Chakroun A, Hammami F, Koubaa M.

Particularités cliniques et thérapeutiques de l'infection urinaire chez le sujet âgé, Clinical and therapeutic specificities of urinary tract infection in the elderly. 2024;

62. Ansaldi Y, Martinez De Tejada Weber B.

Urinary tract infections in pregnancy. Clin. Microbiol. Infect. 2023;29:1249-53.

63. Salari N, Khoshbakht Y, Hemmati M, Khodayari Y, Khaleghi AA, Jafari F, et al.

Global prevalence of urinary tract infection in pregnant mothers: a systematic review and meta-analysis. Public Health 2023;224:58-65.

64. Smaill FM, Vazquez JC.

Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy. Cochrane Database Syst. Rev;2019.

65. Nj KO.

Prévalence des infections nosocomiales au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Bouaké, Côte d'Ivoire. 2023;

66. Liu JY, Dickter JK.

Nosocomial Infections. Gastrointest. Endosc. Clin. N. Am. 2020;30:637-52.

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

- 67. Aggarwal N, Leslie SW.** Recurrent Urinary Tract Infections. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
- 68. Julien A.**
Cystites récidivantes : des moyens de prévention non médicamenteux. Prog. En Urol. 2017;27:823-30.
- 69. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA).** Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. EFSA J. 2010 [cité 2025 avr 7];8.
- 70. Bruyère F, Buendia-Jiménez I, Cosnefroy A, Lenoir-Wijnkoop I, Tack I, Molinier L, et al.**
Infections des voies urinaires : impact économique de la consommation d'eau. Prog. En Urol. 2015;25:590-7.
- 71. Mokhtari S, Saddari A, Ezrari S, Ez-zaidi H, Elrhaffouli B, Ghalem M, et al.**
Profil bactériologique des infections urinaires chez le diabétiques au centre de référence de diabète et maladies chroniques à Oujda (A propos de 1180 cas).
- 72. F. Bruyère.**
Utilisation de la canneberge dans les infections urinaires récidivantes. 2006;6.
- 73. Raz R, Stamm WE.**
A Controlled Trial of Intravaginal Estriol in Postmenopausal Women with Recurrent Urinary Tract Infections. N. Engl. J. Med. 1993;329:753-6.
- 74. Garba AA, Doutchi M, Maman L, Hassan D, Aboubacar I, Alkassoum I, et al.**
Étude Bactériologique des Infections Urinaires chez l'Adulte au Laboratoire de Microbiologie de l'Hôpital National de Zinder. 2020;21.
- 75. Alami MY, Bahraouy R, Belaouni M, Lahmadi K, Er-rami M, Louzi L, et al.** LE PROFIL BACTERIOLOGIQUE DE L'INFECTION URINAIRE AU SEIN DE L'HOPITAL MILITAIRE MOULAY ISMAIL DE MEKNES. MedPeer Publ. 2025;
- 76. IHSSANE EL ASSIMI.**
Etude rétrospective des infections urinaires au sein du service d'urologie, CHU Mohammed VI, Marrakech 2018–2019. 2020;128.
- 77. Abdou EM, Benhamou Z, Bembari M, Mahassine A, Fahd K, Himri S.**
Profil épidémiologique et bactériologique des infections urinaires dans la ville de Laâyoune.
- 78. Abderrahim S, Salem ML.**
Les bactéries uropathogènes à Nouakchott : épidémiologie et évolution de la résistance aux antibiotiques. 2025;
- 79. Hala BOUELKOUB.**
Epidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à l'hôpital régional IBN ZOHR et implications thérapeutiques. 2024;107.
- 80. Meryem SAADOUN.**
Epidémiologie et niveau de résistance des bactéries responsables des infections urinaires à beni Mellal. 2020;

Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries responsables d'infections urinaires à TAHANAOUT et implications thérapeutiques

81. Chervet D.

Infections urinaires en ville: description de la population et épidémiologie actuelle des résistances bactériennes.

82. Noura FALAHY.

Sensibilité aux antibiotiques des entérobactéries isolées d'infections urinaires et implications thérapeutiques dans la région de Ouarzazate. 2022;136.

83. Daouda YD, Yao AH, Kouame YE, N'zibla Y, Binaté AR, Adebayo T, et al.

Profil Bactériologique de l'Infection Urinaire à Abidjan. 2025;26.

84. Diendere EA, Ki A, Sawadogo A, Traore SIS, Emmanuel K, Napon S, et al.

Phénotypes de résistance aux antibiotiques d'isolats bactériens obtenus sur des prélèvements urinaires analyses au Centre Hospitalier Universitaire de Bogodogo (Burkina Faso, Afrique de l'Ouest).

85. Marepalli NR, Nadipelli AR, Manohar Kumar Jain RJ, Parnam LS, Vashyani A.

Patterns of Antibiotic Resistance in Urinary Tract Infections: A Retrospective Observational Study. Cureus 2024;

86. Smaoui S, Abdelhedi K, Marouane C, Kammoun S, Messadi-Akrout F.

Résistance aux antibiotiques des entérobactéries responsables d'infections urinaires communautaires à Sfax (Tunisie). Médecine Mal. Infect. 2015;45:335-7.

87. Sbiti M, Lahmadi K, Louzi L.

Profil épidémiologique des entérobactéries uropathogènes productrices de bêta-lactamases à spectre élargi. Pan Afr. Med. J. 2017;28.

88. Mieret T, Onsira Ngoyi EN, Aloumba A, Ossibi Ibara BR, Odzebe AWS.

Antibiotic resistance in uropathogenic Escherichia coli strains at Brazzaville University Hospital, Congo and the therapeutic consequences: Résistance aux antibiotiques des souches uropathogènes d'Escherichia coli au CHU de Brazzaville, Congo et conséquences thérapeutiques. Afr. J. Clin. Exp. Microbiol. 2024;25:286-94.

89. Diarra L, Diarra S, Sangaré A, Diepkile A, Sanogo A, Marico M, et al.

Profil Épidémiologique et Bactériologique des Infections du Tractus Urinaire au Laboratoire de Biologie Médicale de l'Hôpital de Sikasso. 2022;

90. Sarkis P, Assaf J, Sarkis J, Zanaty M, Rehban R.

Profil de résistance aux antibiotiques dans les infections urinaires communautaires au Liban. Prog. En Urol. 2017;27:727.

91. Kouakou A, Al E.

Entérobactéries productrices de Béta-lactamase à spectre étendu chez les patients hospitalisés au Service des Maladies Infectieuses et Tropicales à Abidjan de Mars 2019 à Février 2020 : Prévalence et facteurs associés au portage digestif. Rev. Malienne Infect. Microbiol. 2025;19:61-7.

92. Assouma FF, Sina H, Dossou AD, Socohou A, Hounou MC, Avogbe PH, et al.

Antibiotic Resistance Profiling of Pathogenic *Staphylococcus* Species from Urinary Tract Infection Patients in Benin. BioMed Res. Int. 2023;2023:6364128.

قسم الطبيبة :

أقسام بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال باذلة وسعي في إنقاذه من الهلاك والمرض
والآلام والقلق.

وأن أحفظ الناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم
سرّهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعاية الطبية للقريب والبعيد، للصالح
والطالع، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أختا لكل زميل في المهنـة الطـبـية مـتـعاـونـين
على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقية مما يشينها تجاه
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

أطروحة رقم 207

سنة 2025

وبائية ومقاومة المضادات الحيوية للبكتيريا المسؤولة عن
التهابات المسالك البولية في تحناوت والآثار العلاجية المترتبة
عليها

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2025/07/10

من طرف

الآنسة سعاد يتدار

المزدادة ب 15/07/1998 بسوق الخميس دادس تنغير

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

عدوى المسالك البولية - علم الأوبئة - تحليل البول - الإشريكية القولونية -
مقاومة المضادات الحيوية

اللجنة

الرئيسة

ل. أرسلان

السيدة

أستاذة في علم البكتيريا و الفيروسات

المشرف

ك. زحلان

السيدة

أستاذة في علم البكتيريا و الفيروسات

الحكم

ي. كاموني

السيد

أستاذ في علم البكتيريا و الفيروسات

ن. الزمراوي

السيد

أستاذ في طب امراض الكلى