

*UNIVERSITE MOHAMMED V - SOUISSI*  
*FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE -RABAT-*

*ANNEE: 2013*

*THESE N°: 17*

**PROFIL BACTERIOLOGIQUE DES INFECTIONS  
URINAIRES DIAGNOSTIQUEES AUX DIFFERENTS SERVICES  
DU CHU DE RABAT**

**THÈSE**

*Présentée et soutenue publiquement le :.....*

**PAR**

**Mlle. Imane ELHARCH**

*Née le 06 Juin 1987 à Fès*

**Pour l'Obtention du Doctorat en Pharmacie**

**MOTS CLES** : Infection urinaire – Examen cytobactériologique des urines – Antibiorésistance.

**JURY**

**Mr. A. GAOUZI**

Professeur de Pédiatrie

**PRESIDENT**

**Mr. M. ZOUHDI**

Professeur de Microbiologie

**RAPPORTEUR**

**Mme. S. EL HAMZAOUI**

Professeur de Microbiologie

**Mme. S. TELLAL**

Professeur de Biochimie

**JUGES**

سُبْحَانَكَ

لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا بِمَا عَلَّمْتَنَا

إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿سورة البقرة: من الآية: 31﴾



**UNIVERSITE MOHAMMED V- SOUISSI  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT**

**DOYENS HONORAIRES :**

- 1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ  
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK  
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI  
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 – 2003 : Professeur AbdelmajidBELMAHI

**ADMINISTRATION :**

Doyen : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI  
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et estudiantines  
Professeur Mohammed JIDDANE  
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération  
Professeur Ali BENOMAR  
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie  
Professeur Yahia CHERRAH  
Secrétaire Général : Mr. El Hassane AHALLAT

**PROFESSEURS :**

Mars, Avril et Septembre 1980

1. Pr. EL KHAMLICHI Abdeslam Neurochirurgie

Mai et Octobre 1981

2. Pr. HAMANI Ahmed\* Cardiologie  
3. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih Chirurgie Cardio-Vasculaire  
4. Pr. TAOBANE Hamid\* Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

5. Pr. ABROUQ Ali\* Oto-Rhino-Laryngologie  
6. Pr. BENOMAR M'hammed Chirurgie-Cardio-Vasculaire  
7. Pr. BENSOUDA Mohamed Anatomie  
8. Pr. BENOSMAN Abdellatif Chirurgie Thoracique  
9. Pr. LAHBABI Naïma ép. AMRANI Physiologie

Novembre 1983

10. Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir\* Pneumo-phtisiologie  
11. Pr. BELLAKHDAR Fouad Neurochirurgie  
12. Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI Rhumatologie

#### Décembre 1984

- |                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 13. Pr. BOUCETTA Mohamed*            | Neurochirurgie          |
| 14. Pr. EL GUEDDARI Brahim El Khalil | Radiothérapie           |
| 15. Pr. MAAOUNI Abdelaziz            | Médecine Interne        |
| 16. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi         | Anesthésie -Réanimation |
| 17. Pr. NAJI M' Barek*               | Immuno-Hématologie      |
| 18. Pr. SETTAF Abdellatif            | Chirurgie               |

#### Novembre et Décembre 1985

- |   |   |
|---|---|
| 19. Pr. BENJELLOUN Halima                 | Cardiologie                               |
| 20. Pr. BENS Aid Younes                   | Pathologie Chirurgicale                   |
| 21. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa | Neurologie                                |
| 22. Pr. IHRAI Hssain*                     | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale |
| 23. Pr. IRAQI Ghali                       | Pneumo-phtisiologie                       |

#### Janvier, Février et Décembre 1987

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 24. Pr. AJANA Ali                        | Radiologie                   |
| 25. Pr. AMMAR Fanid                      | Pathologie Chirurgicale      |
| 26. Pr. CHAHED OUAZZANI Houriaép.TAOBANE | Gastro-Entérologie           |
| 27. Pr. EL FASSY Fihri Mohamed Taoufiq   | Pneumo-phtisiologie          |
| 28. Pr. EL HAITEM Naïma                  | Cardiologie                  |
| 29. Pr. EL MANSOURI Abdellah*            | Chimie-Toxicologie Expertise |
| 30. Pr. EL YAACOUBI Moradh               | Traumatologie Orthopédie     |
| 31. Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah         | Gastro-Entérologie           |
| 32. Pr. LACHKAR Hassan                   | Médecine Interne             |
| 33. Pr. YAHYAOUI Mohamed                 | Neurologie                   |

#### Décembre 1988

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 34. Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib | Chirurgie Pédiatrique    |
| 35. Pr. DAFIRI Rachida              | Radiologie               |
| 36. Pr. FAIK Mohamed                | Urologie                 |
| 37. Pr. HERMAS Mohamed              | Traumatologie Orthopédie |
| 38. Pr. TOLOUNE Farida*             | Médecine Interne         |

#### Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 39. Pr. ADN AOUI Mohamed            | Médecine Interne         |
| 40. Pr. AOUNI Mohamed               | Médecine Interne         |
| 41. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali  | Cardiologie              |
| 42. Pr. CHAD Bouziane               | Pathologie Chirurgicale  |
| 43. Pr. CHKOFF Rachid               | Pathologie Chirurgicale  |
| 44. Pr. HACHIM Mohammed*            | Médecine-Interne         |
| 45. Pr. KHARBACH Aïcha              | Gynécologie -Obstétrique |
| 46. Pr. MANSOURI Fatima             | Anatomie-Pathologique    |
| 47. Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda | Neurologie               |

48. Pr. SEDRATI Omar\*  
49. Pr. TAZI Saoud Anas

Dermatologie  
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

50. Pr. AL HAMANY Zaïtounia  
51. Pr. AZZOUZI Abderrahim  
52. Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM  
53. Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
54. Pr. BENABDELLAH Chahrazad  
55. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif  
56. Pr. BENSOUDA Yahia  
57. Pr. BERRAHO Amina  
58. Pr. BEZZAD Rachid  
59. Pr. CHABRAOUI Layachi  
60. Pr. CHANA El Houssaine\*  
61. Pr. CHERRAH Yahia  
62. Pr. CHOKAIRI Omar  
63. Pr. JANATI Idrissi Mohamed\*  
64. Pr. KHATTAB Mohamed  
65. Pr. OUAALINE Mohammed\*  
66. Pr. SOULAYMANI Rachida ép. BENCHEIKH  
67. Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Hématologie  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Biochimie et Chimie  
Ophtalmologie  
Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène  
Pharmacologie  
Chimie thérapeutique

Décembre 1992

68. Pr. AHALLAT Mohamed  
69. Pr. BENOUDA Amina  
70. Pr. BENSOUDA Adil  
71. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib  
72. Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza  
73. Pr. CHRAIBI Chafiq  
74. Pr. DAOUDI Rajae  
75. Pr. DEHAYNI Mohamed\*  
76. Pr. EL HADDOURY Mohamed  
77. Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
78. Pr. FELLAT Rokaya  
79. Pr. GHAFIR Driss\*  
80. Pr. JIDDANE Mohamed  
81. Pr. OUAZZANI TAIBI Med Charaf Eddine  
82. Pr. TAGHY Ahmed  
83. Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Anesthésie Réanimation  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Médecine Interne  
Anatomie  
Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie

Mars 1994

84. Pr. AGNAOU Lahcen  
85. Pr. AL BAROUDI Saad

Ophtalmologie  
Chirurgie Générale

86. Pr. BENCHERIFA Fatiha  
 87. Pr. BENJAAFAR Noureddine  
 88. Pr. BENJELLOUN Samir  
 89. Pr. BEN RAIS Nozha  
 90. Pr. CAOUI Malika  
 91. Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
 92. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT  
 93. Pr. EL AOUDAD Rajae  
 94. Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
 95. Pr. EL HASSANI My Rachid  
 96. Pr. EL IDRISI LAMGHARI Abdennaceur  
 97. Pr. ERROUGANI Abdelkader  
 98. Pr. ESSAKALI Malika  
 99. Pr. ETTAYEBI Fouad  
 100. Pr. HADRI Larbi\*  
 101. Pr. HASSAM Badredine  
 102. Pr. IFRINE Lahssan  
 103. Pr. JELTHI Ahmed  
 104. Pr. MAHFOUD Mustapha  
 105. Pr. MOUDENE Ahmed\*  
 106. Pr. OULBACHA Said  
 107. Pr. RHRAB Brahim  
 108. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR  
 109. Pr. SLAOUI Anas

Ophtalmologie  
 Radiothérapie  
 Chirurgie Générale  
 Biophysique  
 Biophysique  
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
 Gynécologie Obstétrique  
 Immunologie  
 Traumatologie-Orthopédie  
 Radiologie  
 Médecine Interne  
 Chirurgie Générale  
 Immunologie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Médecine Interne  
 Dermatologie  
 Chirurgie Générale  
 Anatomie Pathologique  
 Traumatologie – Orthopédie  
 Traumatologie- Orthopédie  
 Chirurgie Générale  
 Gynécologie –Obstétrique  
 Dermatologie  
 Chirurgie Cardio-Vasculaire

#### Mars 1994

110. Pr. ABBAR Mohamed\*  
 111. Pr. ABDELHAK M'barek  
 112. Pr. BELAIDI Halima  
 113. Pr. BRAHMI Rida Slimane  
 114. Pr. BENTAHILA Abdelali  
 115. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
 116. Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
 117. Pr. CHAMI Ilham  
 118. Pr. CHERKAOUI LallaOuafae  
 119. Pr. EL ABBADI Najia  
 120. Pr. HANINE Ahmed\*  
 121. Pr. JALIL Abdelouahed  
 122. Pr. LAKHDAR Amina  
 123. Pr. MOUANE Nezha

Urologie  
 Chirurgie – Pédiatrique  
 Neurologie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Pédiatrie  
 Gynécologie – Obstétrique  
 Traumatologie – Orthopédie  
 Radiologie  
 Ophtalmologie  
 Neurochirurgie  
 Radiologie  
 Chirurgie Générale  
 Gynécologie Obstétrique  
 Pédiatrie

#### Mars 1995

124. Pr. ABOUQUAL Redouane  
 125. Pr. AMRAOUI Mohamed

Réanimation Médicale  
 Chirurgie Générale

126.Pr. BAIDADA Abdelaziz	Gynécologie Obstétrique
127.Pr. BARGACH Samir	Gynécologie Obstétrique
128.Pr. BEDDOUCHE Amocrane*	Urologie
129.Pr. BENZAOUZ Mustapha	Gastro-Entérologie
130.Pr. CHAARI Jilali*	Médecine Interne
131.Pr. DIMOU M'barek*	Anesthésie Réanimation
132.Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine*	Anesthésie Réanimation
133.Pr. EL MESNAOUI Abbes	Chirurgie Générale
134.Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila	Oto-Rhino-Laryngologie
135.Pr. FERHATI Driss	Gynécologie Obstétrique
136.Pr. HASSOUNI Fadil	Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène
137.Pr. HDA Abdelhamid*	Cardiologie
138.Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed	Urologie
139.Pr. IBRAHIMY Wafaa	Ophtalmologie
140.Pr. MANSOURI Aziz	Radiothérapie
141.Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia	Ophtalmologie
142.Pr. SEFIANI Abdelaziz	Génétique
143.Pr. ZEGGWAGH Amine Ali	Réanimation Médicale

#### Décembre 1996

144.Pr. AMIL Touriya*	Radiologie
145.Pr. BELKACEM Rachid	Chirurgie Pédiatrie
146.Pr. BOULANOUAR Abdelkrim	Ophtalmologie
147.Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan	Chirurgie Générale
148.Pr. EL MELLOUKI Ouafae*	Parasitologie
149.Pr. GAOUZI Ahmed	Pédiatrie
150.Pr. MAHFOUDI M'barek*	Radiologie
151.Pr. MOHAMMADINE EL Hamid	Chirurgie Générale
152.Pr. MOHAMMADI Mohamed	Médecine Interne
153.Pr. MOULINE Soumaya	Pneumo-phtisiologie
154.Pr. OUADGHIRI Mohamed	Traumatologie-Orthopédie
155.Pr. OUZEDDOUN Naima	Néphrologie
156.Pr. ZBIR EL Mehdi*	Cardiologie

#### Novembre 1997

157.Pr. ALAMI Mohamed Hassan	Gynécologie-Obstétrique
158.Pr. BEN AMAR Abdesselem	Chirurgie Générale
159.Pr. BEN SLIMANE Lounis	Urologie
160.Pr. BIROUK Nazha	Neurologie
161.Pr. CHAOURI Souad*	Radiologie
162.Pr. DERRAZ Said	Neurochirurgie
163.Pr. ERREIMI Naima	Pédiatrie
164.Pr. FELLAT Nadia	Cardiologie
165.Pr. GUEDDARI Fatima Zohra	Radiologie

166.Pr. HAIMEUR Charki*	Anesthésie Réanimation
167.Pr. KADDOURI Nouredine	Chirurgie Pédiatrique
168.Pr. KANOUNI NAWAL	Physiologie
169.Pr. KOUTANI Abdellatif	Urologie
170.Pr. LAHLOU Mohamed Khalid	Chirurgie Générale
171.Pr. MAHRAOUI CHAFIQ	Pédiatrie
172.Pr. NAZI M'barek*	Cardiologie
173.Pr. OUAHABI Hamid*	Neurologie
174.Pr. TAOUFIQ Jallal	Psychiatrie
175.Pr. YOUSFI MALKI Mounia	Gynécologie Obstétrique

#### Novembre 1998

176.Pr. AFIFI RAJAA	Gastro-Entérologie
177.Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali*	Pneumo-phtisiologie
178.Pr. ALOUANE Mohammed*	Oto-Rhino-Laryngologie
179.Pr. BENOMAR ALI	Neurologie
180.Pr. BOUGTAB Abdesslam	Chirurgie Générale
181.Pr. ER RIHANI Hassan	Oncologie Médicale
182.Pr. EZZAITOUNI Fatima	Néphrologie
183.Pr. KABBAJ Najat	Radiologie
184.Pr. LAZRAK Khalid (M)	Traumatologie Orthopédie

#### Novembre 1998

185.Pr. BENKIRANE Majid*	Hématologie
186.Pr. KHATOURI ALI*	Cardiologie
187.Pr. LABRAIMI Ahmed*	Anatomie Pathologique

#### Janvier 2000

188.Pr. ABID Ahmed*	Pneumophtisiologie
189.Pr. AIT OUMAR Hassan	Pédiatrie
190.Pr. BENCHERIF My Zahid	Ophtalmologie
191.Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd	Pédiatrie
192.Pr. BOURKADI Jamal-Eddine	Pneumo-phtisiologie
193.Pr. CHAOUI Zineb	Ophtalmologie
194.Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer	Chirurgie Générale
195.Pr. ECHARRAB El Mahjoub	Chirurgie Générale
196.Pr. EL FTOUH Mustapha	Pneumo-phtisiologie
197.Pr. EL MOSTARCHID Brahim*	Neurochirurgie
198.Pr. EL OTMANY Azzedine	Chirurgie Générale
199.Pr. GHANNAM Rachid	Cardiologie
200.Pr. HAMMANI Lahcen	Radiologie
201.Pr. ISMAILI Mohamed Hatim	Anesthésie-Réanimation
202.Pr. ISMAILI Hassane*	Traumatologie Orthopédie
203.Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss	Gastro-Entérologie

204.Pr. MAHMOUDI Abdelkrim\*  
205.Pr. TACHINANTE Rajae  
206.Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

#### Novembre 2000

207.Pr. AIDI Saadia  
208.Pr. AIT OURHROUI Mohamed  
209.Pr. AJANA Fatima Zohra  
210.Pr. BENAMR Said  
211.Pr. BENCHEKROUN Nabih  
212.Pr. CHERTI Mohammed  
213.Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
214.Pr. EL HASSANI Amine  
215.Pr. EL IDGHIRI Hassan  
216.Pr. EL KHADER Khalid  
217.Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
218.Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
219.Pr. HSSAIDA Rachid\*  
220.Pr. LACHKAR Azzouz  
221.Pr. LAHLOU Abdou  
222.Pr. MAFTAH Mohamed\*  
223.Pr. MAHASSINI Najat  
224.Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
225.Pr. NASSIH Mohamed\*  
226.Pr. ROUIMI Abdelhadi

Neurologie  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Urologie  
Rhumatologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Anesthésie-Réanimation  
Urologie  
Traumatologie Orthopédie  
Neurochirurgie  
Anatomie Pathologique  
Pédiatrie  
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale  
Neurologie

#### Décembre 2001

227.Pr. ABABOU Adil  
228.Pr. BALKHI Hicham\*  
229.Pr. BELMEKKI Mohammed  
230.Pr. BENABDELJLIL Maria  
231.Pr. BENAMAR Loubna  
232.Pr. BENAMOR Jouda  
233.Pr. BENELBARHDADI Imane  
234.Pr. BENNANI Rajae  
235.Pr. BENOUACHANE Thami  
236.Pr. BENYOUSSEF Khalil  
237.Pr. BERRADA Rachid  
238.Pr. BEZZA Ahmed\*  
239.Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
240.Pr. BOUHOUCHE Rachida  
241.Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
242.Pr. CHAT Latifa

Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Ophtalmologie  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Dermatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Rhumatologie  
Anatomie  
Cardiologie  
Radiologie  
Radiologie

243.Pr. CHELLAOUI Mounia	Radiologie
244.Pr. DAALI Mustapha*	Chirurgie Générale
245.Pr. DRISSI Sidi Mourad*	Radiologie
246.Pr. EL HIJRI Ahmed	Anesthésie-Réanimation
247.Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid	Neuro-Chirurgie
248.Pr. EL MADHI Tarik	Chirurgie-Pédiatrique
249.Pr. EL MOUSSAIF Hamid	Ophtalmologie
250.Pr. EL OUNANI Mohamed	Chirurgie Générale
251.Pr. EL QUESSAR Abdeljlil	Radiologie
252.Pr. ETTAIR Said	Pédiatrie
253.Pr. GAZZAZ Miloudi*	Neuro-Chirurgie
254.Pr. GOURINDA Hassan	Chirurgie-Pédiatrique
255.Pr. HRORA Abdelmalek	Chirurgie Générale
256.Pr. KABBAJ Saad	Anesthésie-Réanimation
257.Pr. KABIRI EL Hassane*	Chirurgie Thoracique
258.Pr. LAMRANI Moulay Omar	Traumatologie Orthopédie
259.Pr. LEKEHAL Brahim	Chirurgie Vasculaire Périphérique
260.Pr. MAHASSIN Fattouma*	Médecine Interne
261.Pr. MEDARHRI Jalil	Chirurgie Générale
262.Pr. MIKDAME Mohammed*	Hématologie Clinique
263.Pr. MOHSINE Raouf	Chirurgie Générale
264.Pr. NOUINI Yassine	Urologie
265.Pr. SABBAH Farid	Chirurgie Générale
266.Pr. SEFIANI Yasser	Chirurgie Vasculaire Périphérique
267.Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia	Pédiatrie

#### Décembre 2002

268.Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*	Anatomie Pathologique
269.Pr. AMEUR Ahmed *	Urologie
270.Pr. AMRI Rachida	Cardiologie
271.Pr. AOURARH Aziz*	Gastro-Entérologie
272.Pr. BAMOU Youssef *	Biochimie-Chimie
273.Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
274.Pr. BENZEKRI Laila	Dermatologie
275.Pr. BENZZOUBEIR Nadia*	Gastro-Entérologie
276.Pr. BERNOUSSI Zakiya	Anatomie Pathologique
277.Pr. BICHRA Mohamed Zakariya	Psychiatrie
278.Pr. CHOHO Abdelkrim *	Chirurgie Générale
279.Pr. CHKIRATE Bouchra	Pédiatrie
280.Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair	Chirurgie Pédiatrique
281.Pr. EL BARNOUSSI Leila	Gynécologie Obstétrique
282.Pr. EL HAOURI Mohamed *	Dermatologie
283.Pr. EL MANSARI Omar*	Chirurgie Générale
284.Pr. ES-SADEL Abdelhamid	Chirurgie Générale

285.Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
 286.Pr. HADDOUR Leila  
 287.Pr. HAJJI Zakia  
 288.Pr. IKEN Ali  
 289.Pr. ISMAEL Farid  
 290.Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
 291.Pr. KRIOUILE Yamina  
 292.Pr. LAGHMARI Mina  
 293.Pr. MABROUK Hfid\*  
 294.Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
 295.Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid\*  
 296.Pr. NAITLHO Abdelhamid\*  
 297.Pr. OUJILAL Abdelilah  
 298.Pr. RACHID Khalid \*  
 299.Pr. RAISS Mohamed  
 300.Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha\*  
 301.Pr. RHOU Hakima  
 302.Pr. SIAH Samir \*  
 303.Pr. THIMOU Amal  
 304.Pr. ZENTAR Aziz\*

Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Ophtalmologie  
 Urologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Pédiatrie  
 Ophtalmologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Médecine Interne  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Chirurgie Générale  
 Pneumophtisiologie  
 Néphrologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Générale

### **PROFESSEURS AGREGES :**

#### **Janvier 2004**

305.Pr. ABDELLAH El Hassan  
 306.Pr. AMRANI Mariam  
 307.Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
 308.Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
 309.Pr. BENRAMDANE Larbi\*  
 310.Pr. BOUGHALEM Mohamed\*  
 311.Pr. BOULAADAS Malik  
 312.Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
 313.Pr. CHAGAR Belkacem\*  
 314.Pr. CHERRADI Nadia  
 315.Pr. EL FENNI Jamal\*  
 316.Pr. EL HANCHI ZAKI  
 317.Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
 318.Pr. EL YOUNASSI Badreddine\*  
 319.Pr. HACHI Hafid  
 320.Pr. JABOUIRIK Fatima  
 321.Pr. KARMANE Abdelouahed  
 322.Pr. KHABOUZE Samira  
 323.Pr. KHARMAZ Mohamed  
 324.Pr. LEZREK Mohammed\*  
 325.Pr. MOUGHIL Said

Ophtalmologie  
 Anatomie Pathologique  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Gastro-Entérologie  
 Chimie Analytique  
 Anesthésie Réanimation  
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
 Neurologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Anatomie Pathologique  
 Radiologie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Pédiatrie  
 Cardiologie  
 Chirurgie Générale  
 Pédiatrie  
 Ophtalmologie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Traumatologie Orthopédie  
 Urologie  
 Chirurgie Cardio-Vasculaire

326.Pr. NAOUMI Asmae\*  
327.Pr. SASSENOU ISMAIL\*  
328.Pr. TARIB Abdelilah\*  
329.Pr. TIJAMI Fouad  
330.Pr. ZARZUR Jamila

Ophtalmologie  
Gastro-Entérologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

### **Janvier 2005**

331.Pr. ABBASSI Abdellah  
332.Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
333.Pr. ALAOUI Ahmed Essaid  
334.Pr. ALLALI Fadoua  
335.Pr. AMAZOUZI Abdellah  
336.Pr. AZIZ Nouredine\*  
337.Pr. BAHIRI Rachid  
338.Pr. BARKAT Amina  
339.Pr. BENHALIMA Hanane  
340.Pr. BENHARBIT Mohamed  
341.Pr. BENYASS Aatif  
342.Pr. BERNOUSSI Abdelghani  
343.Pr. BOUKLATA Salwa  
344.Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed  
345.Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
346.Pr. EL HAMZAOUI Sakina  
347.Pr. HAJJI Leila  
348.Pr. HESSISSEN Leila  
349.Pr. JIDAL Mohamed\*  
350.Pr. KARIM Abdelouahed  
351.Pr. KENDOUCI Mohamed\*  
352.Pr. LAAROUSSI Mohamed  
353.Pr. LYAGOUBI Mohammed  
354.Pr. NIAMANE Radouane\*  
355.Pr. RAGALA Abdelhak  
356.Pr. SBIHI Souad  
357.Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam  
358.Pr. ZERAIDI Najia

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Radiologie  
Rhumatologie  
Pédiatrie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale  
Ophtalmologie  
Cardiologie  
Ophtalmologie  
Radiologie  
Ophtalmologie  
Biophysique  
Microbiologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Radiologie  
Ophtalmologie  
Cardiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Rhumatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique

### **Avril 2006**

400. Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
401. Pr. AKJOUJ Said\*  
402. Pr. BELGNAOUI Fatima Zahra  
403. Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
404. Pr. BENCHEIKH Razika  
405 Pr. BIYI Abdelhamid\*

Rhumatologie  
Radiologie  
Dermatologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique

406. Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
 431. Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
 432. Pr. CHEIKHAOUI Younes  
 433. Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
 434. Pr. DOGHMI Nawal  
 435. Pr. ESSAMRI Wafaa  
 436. Pr. FELLAT Ibtissam  
 437. Pr. FAROUDY Mamoun  
 438. Pr. GHADOUANE Mohammed\*  
 439. Pr. HARMOUCHE Hicham  
 440. Pr. HANAFI Sidi Mohamed\*  
 441. Pr. IDRIS LAHLOU Amine  
 442. Pr. JROUNDI Laila  
 443. Pr. KARMOUNI Tariq  
 444. Pr. KILI Amina  
 445. Pr. KISRA Hassan  
 446. Pr. KISRA Mounir  
 447. Pr. KHARCHAFI Aziz\*  
 448. Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
 449. Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
 450. Pr. MANSOURI Hamid\*  
 451. Pr. NAZIH Naoual  
 452. Pr. OUANASS Abderrazzak  
 453. Pr. SAFI Soumaya\*  
 454. Pr. SEKKAT Fatima Zahra  
 431. Pr. SEFIANI Sana  
 432. Pr. SOUALHI Mouna  
 434. Pr. TELLAL Saida\*  
 435. Pr. ZAHRAOUI Rachida

Chirurgie - Pédiatrique  
 Chirurgie Cardio – Vasculaire  
 Chirurgie Cardio – Vasculaire  
 Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Gastro-entérologie  
 Cardiologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Urologie  
 Médecine Interne  
 Anesthésie Réanimation  
 Microbiologie  
 Radiologie  
 Urologie  
 Pédiatrie  
 Psychiatrie  
 Chirurgie – Pédiatrique  
 Médecine Interne  
 Pharmacie Galénique  
 Parasitologie  
 Radiothérapie  
 O.R.L  
 Psychiatrie  
 Endocrinologie  
 Psychiatrie  
 Anatomie Pathologique  
 Pneumo – Phtisiologie  
 Biochimie  
 Pneumo – Phtisiologie

### **Octobre 2007**

436. Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
 437. Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid  
 438. Pr. LALAOUI SALIM Jaafar \*  
 439. Pr. BAITE Abdelouahed \*  
 440. Pr. TOUATI Zakia  
 441. Pr. OUZZIF Ezzohra\*  
 442. Pr. BALOUCH Lhousaine \*  
 443. Pr. SELKANE Chakir\*  
 467. Pr. EL BEKKALI Youssef \*  
 468. Pr. AIT HOUSSA Mahdi \*  
 469. Pr. EL ABSI Mohamed  
 470. Pr. EHIRCHIOU Abdelkader \*  
 471. Pr. ACHOUR Abdessamad\*

Anesthésie réanimation  
 Anesthésier réanimation  
 Anesthésie réanimation  
 Anesthésie réanimation  
 Cardiologie  
 Biochimie  
 Biochimie  
 Chirurgie cardio vasculaire  
 Chirurgie cardio vasculaire  
 Chirurgie cardio vasculaire  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale

472. Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
 450. Pr. GHARIB Noureddine  
 451. Pr. TABERKANET Mustafa \*  
 452. Pr. ISMAILI Nadia  
 476. Pr. MASRAR Azlarab  
 477. Pr. RABHI Monsef \*  
 478. Pr. MRABET Mustapha \*  
 479. Pr. SEKHSOKH Yessine \*  
 480. Pr. SEFFAR Myriame  
 481. Pr. LOUZI Lhoussain \*  
 459. Pr. MRANI Saad \*  
 460. Pr. GANA Rachid  
 461. Pr. ICHOU Mohamed \*  
 485. Pr. TACHFOUTI Samira  
 486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
 487. Pr. MELLAL Zakaria  
 488. Pr. AMMAR Haddou \*  
 489. Pr. AOUI Sarra  
 490. Pr. TLIGUI Houssain  
 491. Pr. MOUTAJ Redouane \*  
 470. Pr. ACHACHI Leila  
 471. Pr. MARC Karima  
 494. Pr. BENZIANE Hamid \*  
 495. Pr. CHERKAOUI Naoual \*  
 496. Pr. EL OMARI Fatima  
 497. Pr. MAHI Mohamed \*  
 498. Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
 499. Pr. KEBDANI Tayeb  
 478. Pr. SIFAT Hassan \*  
 479. Pr. HADADI Khalid \*  
 480. Pr. ABIDI Khalid  
 481. Pr. MADANI Naoufel  
 482. Pr. TANANE Mansour \*  
 483. Pr. AMHAJJI Larbi \*

Chirurgie générale  
 Chirurgie plastique  
 Chirurgie vasculaire périphérique  
 Dermatologie  
 Hématologie biologique  
 Médecine interne  
 Médecine préventive santé publique et hygiène  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Virologie  
 Neuro chirurgie  
 Oncologie médicale  
 Ophtalmologie  
 Ophtalmologie  
 Ophtalmologie  
 ORL  
 Parasitologie  
 Parasitologie  
 Parasitologie  
 Pneumo phtisiologie  
 Pneumo phtisiologie  
 Pharmacie clinique  
 Pharmacie galénique  
 Psychiatrie  
 Radiologie  
 Radiologie  
 Radiothérapie  
 Radiothérapie  
 Radiothérapie  
 Réanimation médicale  
 Réanimation médicale  
 Traumatologie orthopédie  
 Traumatologie orthopédie

### **Décembre 2008**

484.Pr TAHIRI My El Hassan\*  
 485. Pr ZOUBIR Mohamed\*

Chirurgie Générale  
 Anesthésie Réanimation

### **Mars 2009**

486. Pr. BJIJOU Younes  
 487.Pr. AZENDOUR Hicham \*  
 488. Pr. BELYAMANI Lahcen\*  
 489.Pr. BOUHSAIN Sanae \*

Anatomie  
 Anesthésie Réanimation  
 Anesthésie Réanimation  
 Biochimie

490. Pr. OUKERRAJ Latifa	Cardiologie
491. Pr. LAMSAOURI Jamal *	Chimie Thérapeutique
492. Pr. MARMADE Lahcen	Chirurgie Cardio-vasculaire
493. Pr. AMAHZOUNE Brahim*	Chirurgie Cardio-vasculaire
494. Pr. AIT ALI Abdelmounaim *	Chirurgie Générale
495. Pr. BOUNAIM Ahmed *	Chirurgie Générale
496. Pr. EL MALKI Hadj Omar	Chirurgie Générale
497. Pr. MSSROURI Rahal	Chirurgie Générale
498. Pr. CHTATA Hassan Toufik *	Chirurgie Vasculaire Périphérique
499. Pr. BOUI Mohammed *	Dermatologie
500 Pr. KABBAJ Nawal	Gastro-entérologie
501. Pr. FATHI Khalid	Gynécologie obstétrique
502. Pr. MESSAOUDI Nezha *	Hématologie biologique
503. Pr. CHAKOUR Mohammed *	Hématologie biologique
504. Pr. DOGHMI Kamal*	Hématologie clinique
505. Pr. ABOUZAHIR Ali*	Médecine interne
506. Pr. ENNIBI Khalid *	Médecine interne
507. Pr. EL OUENNASS Mostapha	Microbiologie
508. Pr. ZOUHAIR Said*	Microbiologie
509. Pr. L'kassimiHachemi*	Microbiologie
510. Pr. AKHADDAR Ali*	Neuro-chirurgie
511. Pr. AIT BENHADDOU El hachmia	Neurologie
512. Pr. AGADR Aomar *	Pédiatrie
513. Pr. KARBOUBI Lamya	Pédiatrie
514. Pr. MESKINI Toufik	Pédiatrie
515. Pr. KABIRI Meryem	Pédiatrie
516. Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *	Pneumo-phtisiologie
517. Pr. BASSOU Driss *	Radiologie
518. Pr. ALLALI Nazik	Radiologie
519. Pr. NASSAR Ittimade	Radiologie
520. Pr. HASSIKOU Hasna *	Rhumatologie
521. Pr. AMINE Bouchra	Rhumatologie
522. Pr. BOUSSOUGA Mostapha *	Traumatologie orthopédique
523. Pr. KADI Said *	Traumatologie orthopédique

### **Octobre 2010**

524. Pr. AMEZIANE Taoufiq*	Médecine interne
525. Pr. ERRABIH Ikram	Gastro entérologie
526. Pr. MOSADIK Ahlam	Anesthésie Réanimation
527 Pr. ALILOU Mustapha	Anesthésie réanimation
528. Pr. KANOUNI Lamya	Radiothérapie
529. Pr. EL KHARRAS Abdennasser*	Radiologie
530. Pr. DARBI Abdellatif*	Radiologie
531. Pr. EL HAFIDI Naima	Pédiatrie

532. Pr. MALIH Mohamed\*  
 533. Pr. BOUSSIF Mohamed\*  
 534. Pr. EL MAZOUZ Samir  
 535. Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
 536. Pr. EL SAYEGH Hachem  
 537. Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
 538. Pr. BOUAITY Brahim\*  
 539. Pr. LEZREK Mounir  
 540. Pr. NAZIH Mouna\*  
 541. Pr. LAMALMI Najat  
 542. Pr. ZOUAIDIA Fouad  
 543. Pr. BELAGUID Abdelaziz  
 544. Pr. DAMI Abdellah\*  
 545. Pr. CHADLI Mariama\*

Pédiatrie  
 Médecine aérologique  
 Chirurgie plastique et réparatrice  
 Chirurgie pédiatrique  
 Urologie  
 Chirurgie générale  
 ORL  
 Ophtalmologie  
 Hématologie  
 Anatomie pathologique  
 Anatomie pathologique  
 Physiologie  
 Biochimie chimie  
 Microbiologie

*\* Enseignants Militaires*

**ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES**

**PROFESSEURS**

1. Pr. ABOUDRAR Saadia
2. Pr. ALAMI OUHABI Naima
3. Pr. ALAOUI KATIM
4. Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
5. Pr. ANSAR M'hammed
6. Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
7. Pr. BOUHOUCHE Ahmed
8. Pr. BOURJOUANE Mohamed
9. Pr. CHAHED OUAZZANI LallaChadia
10. Pr. DAKKA Taoufiq
11. Pr. DRAOUI Mustapha
12. Pr. EL GUESSABI Lahcen
13. Pr. ETTAIB Abdelkader
14. Pr. FAOUZI Moulay El Abbes
15. Pr. HMAMOUCHE Mohamed
16. Pr. IBRAHIMI Azeddine
17. Pr. KABBAJ Ouafae
18. Pr. KHANFRI Jamal Eddine
19. Pr. REDHA Ahlam
20. Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE M<sup>ed</sup>
21. Pr. TOUATI Driss
22. Pr. ZAHIDI Ahmed
23. Pr. ZELLOU Amina

Physiologie  
 Biochimie  
 Pharmacologie  
 Histologie-Embryologie  
 Chimie Organique et Pharmacie Chimique  
 Applications Pharmaceutiques  
 Génétique Humaine  
 Microbiologie  
 Biochimie  
 Physiologie  
 Chimie Analytique  
 Pharmacognosie  
 Zootechnie  
 Pharmacologie  
 Chimie Organique  
 Biotechnologie  
 Biochimie  
 Biologie  
 Biochimie  
 Chimie Organique  
 Pharmacognosie  
 Pharmacologie  
 Chimie Organique



# *Dédicaces*



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...*

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,*

*Le respect, la reconnaissance...*

*Aussi, c'est tout simplement que*



*Je dédie cette*

*Thèse... ✍*

♥ *A MON TRÈS CHER PÈRE* ♥

*A celui qui m'a soutenu tout au long de mes études par un encouragement, un mot d'amour et une grande affection.*

*A celui qui m'a aidé à réaliser mes rêves, mes vœux et mes souhaits.*

*A la source de laquelle j'ai toujours puisé courage, confiance et persévérance.*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que tu as consenti pour mon instruction et mon bien être.*

*Tu m'as toujours guidé pour atteindre mes objectifs. Ton soutien, ton amour, ta générosité exemplaire et ta présence constante ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui.*

*Quoique je fasse, je ne te remercierai jamais autant.*

*Aujourd'hui, je te dédie le fruit des années de travail et d'effort continu, car c'est à toi que revient le mérite et je souhaite qu'il t'apporte la joie de voir aboutir tes espoirs.*

*J'espère aussi que j'aurai d'autres occasions pour te faire honneur.*

*Puisse Dieu te prêter santé et longue vie afin que je puisse te rendre ne serait-ce qu'une infime partie de ce que tu as fait pour moi.*

*Je t'aime papa*

*✿ A MA TRÈS CHÈRE MÈRE ✿*

*À la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans.*

*Aucun hommage ne saura transmettre à sa juste valeur l'amour, le dévouement et le respect que je porte pour toi.*

*Tes sacrifices pour mon bien être sont sans limites.*

*Tes prières ont été pour moi un grand soutien tout au long de mes études.*

*Pour ton amour, tes conseils, les nuits de veille, tes immenses sacrifices pour faire de moi ce que je suis, je ne trouve pas de mots assez parfaits pour exprimer mes remerciements, ma reconnaissance et mon éternelle affection. Enfin, je ne trouve que « je t'aime maman » pour t'exprimer mon grand amour et respect.*

*Puisse Dieu te donner bonne santé et longue vie afin que je puisse à mon tour te combler sans jamais te décevoir.*

*Je t'aime maman*

*A MA SOEUR AHLAM ET SON EPOUX KARIM*

*A MON FRERE AMINE*

*A MA PETITE SOEUR SARRA*

*J'espère que ce travail sera le témoignage des sentiments chers et profonds que j'ai pour vous.*

*Puisse Dieu vous accorder une heureuse longue vie, Bonheur et réussite.*

*A MA CHERE NIECE NADA*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer tout l'amour que j'ai pour toi, ta joie et ta gaieté me comblent de bonheur.*

*Puisse Dieu te garder, éclairer ta route et t'aider à réaliser à ton tour tes vœux les plus chers.*

## *A TOUTE MA FAMILLE*

*Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien, encouragements, et affection.*

*J'espère que vous retrouvez dans la dédicace de ce travail, le témoignage de mes sentiments sincères et de mes vœux de santé et de bonheur.*

## *A MES AMIES*

*Fatima Bouifergane ; Jihane Elatmani et soumaya chakrani*

*Au souvenir des moments qu'on a passé ensemble.*

*Vous m'avez offert ce qu'il y a plus cher : l'amitié.*

*Je vous souhaite beaucoup de succès, de réussite et de bonheur.*



*A MES AMIES*

*Hind , loubna , Fatima zahra , Majda ,*

*Chaimae , lamiae , Rabab, Soukaina, layla , Intissar , Aziza*

*Aucun mot ne saurait exprimer mes sentiments de considération  
et de reconnaissance envers votre inlassable soutien.*

*Merci pour les bons moments qu'on a passé ensemble.*

*Vous avez toujours donné l'exemple des amis attentifs et fidèles.*

*Je vous souhaite santé, Bonheur et prospérité.*

✿ *A tous mes enseignants,*

✿ *A toute ma promotion,*

✿ *Au personnel de la FMP de Rabat,*

✿ *Au personnel du laboratoire de microbiologie de CHU de Rabat en particulier les résidents Abdelatif, Sanae, Boutayna, Omar.....*

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

✿ *A tous ceux qui m'ont dispensée le savoir,*

*A TOUS CEUX ET CELLES QUI ME SONT CHERS ET QUE J'AI INVOLONTAIREMENT OMIS DE CITER*

*Qu'ils me pardonnent...*



# *Remerciements*



*A Nôtre Maître et Président de Jury de Thèse*

*Monsieur le Professeur GAOUZI AHMED*

*Professeur de PEDIATRIE*



*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de ce travail.*

*Nous avons pour vous l'estime et le respect qu'imposent votre compétence, votre sérieux et votre richesse d'enseignement.*

*Veillez trouver, cher maître, dans ce modeste travail, l'expression de notre très haute considération et notre profonde gratitude.*

*A Nôtre Maître et Rapporteur de Thèse*  
*Monsieur le Professeur Mimoun ZOUHDI*  
*Professeur de Microbiologie*



*Vous nous avez fait l'honneur de nous avoir confié le sujet de cette thèse.*

*Vous nous avez toujours accueillis avec amabilité et sympathie, votre porte est toujours ouverte à nous malgré vos obligations et préoccupations professionnelles.*

*Pour ce, veuillez accepter, Monsieur, ma reconnaissance et mes remerciements les plus profonds.*

*A Nôtre Maître et Juge de Thèse*

*Madame le Professeur SAKINA EL HAMZAOU*

*Professeur de Microbiologie*



*C'est pour nous un grand honneur que vous acceptiez de siéger  
parmi notre honorable jury.*

*Votre probité culturelle et votre savoir-faire, sont pour nous un  
objet d'admiration et de sincère respect.*

*Veillez accepter, cher Maître, l'assurance de notre estime et notre  
profond respect.*

*A Nôtre Maître et Juge de Thèse*  
*Madame le Professeur TELLAÏ SAÏDA*  
*Professeur de Biochimie*



*Votre présence au sein de notre jury constitue pour nous un grand honneur.*

*Votre gentillesse, vos compétences et vos qualités humaines et intellectuelles n'ont cessé de susciter notre grande admiration.*

*Que ce travail soit pour nous l'occasion de vous exprimer notre gratitude et notre profond respect.*

*A Nôtre Maître*

*Monsieur le Professeur Karim SOULY*

*Professeur Assistant de Microbiologie*



*Nous vous remercions énormément pour tous le temps et les efforts que vous nous avez consacrés.*

*Aucun remerciement ne saurait vous exprimer notre énorme reconnaissance pour vos conseils.*

*Veillez trouver dans ce travail, notre sincère gratitude et*

*Notre profond respect.*



## *Liste des illustrations*



## Liste des abréviations

<b>AFSSAPS</b>	: Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé
<b>AK</b>	: Amikacine
<b>AMC</b>	: Amoxicilline +Acide clavulanique
<b>AMP</b>	: Ampicilline
<b>AMX</b>	: Amoxicilline
<b>API</b>	: Appareillage et procédés d'identification
<b>BGN</b>	: Bactéries à gram négatif
<b>BLSE</b>	: Béta-lactamases à spectre étendu
<b>C</b>	: Chloramphénicol
<b>CA-SFM</b>	: Comité d'antibiogramme – société française de microbiologie
<b>CAZ</b>	: Ceftazidime
<b>CF</b>	: Céfalogine
<b>CFS</b>	: Céfusulodine
<b>CHU</b>	: Centre Hospitalier Universitaire
<b>CIP</b>	: Ciprofloxacine
<b>CGP</b>	: Cocci à Gram positif
<b>CL</b>	: Colistine
<b>CLED</b>	: Cystéine lactose électrolytes déficient
<b>CMI</b>	: Concentration minimale inhibitrice
<b>CRO</b>	: Céftriaxone
<b>C1G</b>	: Céphalosporine de première génération
<b>C2G</b>	: Céphalosporine de douzième génération
<b>C3G</b>	: Céphalosporine de troisième génération
<b>E</b>	: Erythromycine
<b>EBLSE</b>	: Entérobactéries productrices de bêtalactamases à spectre élargi
<b>ECBU</b>	: Examen cytobactériologique des urines
<b>E.coli</b>	: <i>Escherichia coli</i>

<b>FF</b>	: Fosfomycine
<b>FOX</b>	: Céfoxitine
<b>FQ</b>	: Fluoroquinolones
<b>GN</b>	: Gentamicine
<b>HMIMV</b>	: Hôpital militaire d'instruction Mohammed V
<b>HMMIM</b>	: Hôpital militaire Moulay-Ismaïl
<b>HSR</b>	: Hôpital des spécialités de rabat
<b>IM</b>	: Intramusculaire
<b>IMP</b>	: Imipénème
<b>IU</b>	: Infection (s) urinaire(s)
<b>IUN</b>	: Infection(s) urinaire(s) nosocomiale(s)
<b>IV</b>	: Intraveineuse
<b>L</b>	: Lincomycine
<b>LDC</b>	: Lysine décarboxylase
<b>LEV</b>	: Lévofoxacine
<b>LZD</b>	: Linézolide
<b>MEM</b>	: Méropénème
<b>NF</b>	: Non fermentaires
<b>NI</b>	: Nitrites
<b>OX</b>	: Oxacilline
<b>P</b>	: Pénicilline G
<b>PBC</b>	: Pourpre de bromocrésol
<b>PIP</b>	: Pipéracilline
<b>PNA</b>	: Pyélonéphrite aiguë
<b>PR</b>	: Pristinamycine
<b>Q2G</b>	: Quinolones de deuxième génération
<b>SXT</b>	: Triméthoprim + Sulfaméthoxazole
<b>Tab</b>	: Tableau
<b>TE</b>	: Tétracycline

<b>TIC</b>	: Ticarcilline
<b>TIM</b>	: Ticarcilline +Acide clavulanate
<b>TZP</b>	: Pipéracilline+Tazobactam
<b>UFC</b>	: Unités formant colonies
<b>VA</b>	: Vancomycine
<b>VPN</b>	: Valeur prédictive négative
<b>VPP</b>	: Valeur prédictive positive

## Liste des figures

<b>Figure 1</b>	: Système urinaire chez l'homme et la femme	6
<b>Figure 2</b>	: Appareil Génito-urinaire de la femme	7
<b>Figure 3</b>	: Appareil Génito-urinaire de l'homme	8
<b>Figure 4</b>	: Milieux de culture et de dénombrement des germes urinaires : CLED, Mac Conkey et BCP	26
<b>Figure 5</b>	: Répartition des ECBU analysés durant la période d'étude	45
<b>Figure 6</b>	: Répartition des ECBU analysés selon le service d'origine	46
<b>Figure 7</b>	: Répartition des ECBU positifs selon le sexe	47
<b>Figure 8</b>	: Répartition globales des IU diagnostiquées selon le service d'origine	48
<b>Figure 9</b>	: Répartition des infections urinaires selon les services.	49
<b>Figure 10</b>	: Répartition globale des germes	51
<b>Figure 11</b>	: Répartition des entérobactéries selon les espèces bactériennes	52
<b>Figure 12</b>	: Répartition des entérobactéries selon le service d'origine	53
<b>Figure 13</b>	: Taux de résistance d' <i>E. coli</i> aux antibiotiques testés,	54
<b>Figure 14</b>	: Taux de résistance de <i>Klebsiella spp</i> aux antibiotiques testés	55
<b>Figure 15</b>	: Taux de résistance de <i>Proteus spp</i> aux antibiotiques testés	56
<b>Figure 16</b>	: Taux de résistance de <i>Salmonella spp</i> aux antibiotiques testés	57
<b>Figure 17</b>	: Taux de résistance d' <i>Enterobacter spp</i> aux antibiotiques testés	58
<b>Figure 18</b>	: Taux de résistance de <i>Citrobacter freundii</i> aux antibiotiques testés	59
<b>Figure 19</b>	: Taux de résistance de <i>Serratia spp</i> aux antibiotiques testés	60
<b>Figure 20</b>	: Fréquence globale des BLSE isolées, au laboratoire de bactériologie, hôpital Ibn Sina, Rabat (du janvier 2012 au juillet 2012).	61
<b>Figure 21</b>	: Répartition globale des BLSE isolées selon l'espèce bactérienne	62
<b>Figure 22</b>	: Répartition des EBLSE selon les services, au laboratoire de bactériologie, hôpital Ibn Sina, Rabat (du janvier 2012 au juillet 2012).	63

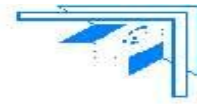
<b>Figure 23</b>	: Résistance des Entérobactéries « BLSE » aux antibiotiques	65
<b>Figure 24</b>	: Répartition des bacilles à gram négatifs non fermentants selon les espèces bactériennes	66
<b>Figure 25</b>	: Répartition des bacilles à gram négatif non fermentants selon le service d'origine	67
<b>Figure 26</b>	: Pourcentage de résistance de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> aux antibiotiques testés, au laboratoire de bactériologie, hôpital Ibn Sina , Rabat	68
<b>Figure 27</b>	: Taux de résistance d' <i>Acinetobacter baumannii</i> aux antibiotiques testés	69
<b>Figure 28</b>	: Répartition des staphylocoques selon les espèces bactériennes	70
<b>Figure 29</b>	: Répartition des staphylocoques selon le service d'origine	71
<b>Figure 30</b>	: Taux de résistance de <i>staphylocoque</i> aux antibiotiques testés	72
<b>Figure 31</b>	: Répartition des streptocoques selon les espèces bactériennes	73
<b>Figure 32</b>	: Répartition des streptocoques selon le service d'origine	74
<b>Figure 33</b>	: Taux de résistance d' <i>Enterocoque</i> aux antibiotiques testés	75
<b>Figure 34</b>	: Taux de résistance de <i>Streptocoque</i> aux antibiotiques testés	76

## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b>	: Molécules recommandées dans le traitement des cystites chez l'adulte	30
<b>Tableau II</b>	: Molécules recommandées dans le traitement des pyélonéphrites chez l'adulte	32
<b>Tableau III</b>	: Molécules recommandées dans le traitement des prostatites aiguës chez l'adulte	33
<b>Tableau IV</b>	: Répartition des ECBU analysés durant la période d'étude	45
<b>Tableau V</b>	: Répartition des ECBU analysés selon le service d'origine.	46
<b>Tableau VI</b>	: Répartition des ECBU positifs selon le sexe.	47
<b>Tableau VII</b>	: Répartition globales des IU diagnostiquées selon le service d'origine	48
<b>Tableau VIII</b>	: Répartition des infections urinaire selon le service d'origine.	49
<b>Tableau IX</b>	: Répartition globale des germes	50
<b>Tableau X</b>	: Répartition des Entérobactéries selon les espèces bactériennes	52
<b>Tableau XI</b>	: Répartition des Entérobactéries selon le service d'origine	53
<b>Tableau XII</b>	: Antibiorésistance d' <i>E. coli</i>	54
<b>Tableau XIII</b>	: Antibiorésistance de <i>Klebsiella spp</i>	55
<b>Tableau XIV</b>	: Antibiorésistance de <i>Proteus spp</i>	56
<b>Tableau XV</b>	: Antibiorésistance de <i>Salmonella spp</i>	57
<b>Tableau XVI</b>	: Antibiorésistance d' <i>Enterobacter spp</i>	58
<b>Tableau XVII</b>	: Antibiorésistance de <i>Citrobacter freundii</i>	59
<b>Tableau XVIII</b>	: Antibiorésistance de <i>Serratia spp</i>	60

<b>Tableau XIX</b>	: Répartition globale des BLSE isolées, au laboratoire de bactériologie, hôpital Ibn Sina (du janvier 2012 au juin 2012)	61
<b>Tableau XX</b>	: Répartition globale des BLSE isolées selon l'espèce bactérienne	62
<b>Tableau XXI</b>	: Répartition des souches EBLSE selon les services	63
<b>Tableau XXII</b>	: Résistance des Entérobactéries « BLSE » aux différents antibiotiques testés	64
<b>Tableau XXIII</b>	: Répartition des bacilles à gram négatif non fermentants selon les espèces bactériennes	66
<b>Tableau XXIV</b>	: Répartition des bacilles à gram négatif non fermentants selon le service d'origine	67
<b>Tableau XXV</b>	: Antibiorésistance de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	68
<b>Tableau XXVI</b>	: Antibiorésistance d' <i>Acinetobacter baumannii</i>	69
<b>Tableau XXVII</b>	: Répartition des staphylocoques selon les espèces bactériennes	70
<b>Tableau : XXVIII</b>	: Répartition des staphylocoques selon le service d'origine	71
<b>Tableau XXIX</b>	: Antibiorésistance de <i>staphylocoque</i>	72
<b>Tableau XXX</b>	: Répartition des streptocoques selon les espèces bactériennes	73
<b>Tableau XXXI</b>	: Répartition des streptocoques selon le service d'origine	74
<b>Tableau XXXII</b>	: Antibiorésistance d' <i>Enterocoque</i>	75
<b>Tableau XXXIII</b>	: Antibiorésistance de <i>Streptocoque</i>	76
<b>Tableau XXXIV</b>	: Comparaison épidémiologique des IU avec d'autres études	80
<b>Tableau XXXV</b>	: Pourcentages de l'antibiorésistance des principales Entérobactéries sur des différentes études	85
<b>Tableau XXXVI</b>	: Pourcentage de l'Antibiorésistance de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> selon différentes études.	87
<b>Tableau XXXVII</b>	: Pourcentage de l'antibiorésistance de l' <i>Acinetobacter baumannii</i> d'après plusieurs études.	88

<b>Tableau XXXVIII</b>	: Antibiorésistance de <i>Staphylocoque</i> au niveau de différentes études	90
<b>Tableau XXXIX</b>	: Antibiorésistance d' <i>entérocoque</i> au niveau de différentes études.	91
<b>Tableau XXXX</b>	: Antibiorésistance de <i>Streptococque</i> au niveau de différentes études.	92



# *Sommaire*



<b>INTRODUCTION</b> .....	- 1 -
<b>PARTIE THEORIQUE</b> .....	- 3 -
I.DEFINITIONS.....	- 4 -
II. CLASSIFICATION DES INFECTIONS URINAIRES .....	- 5 -
A.Les infections urinaires simples et compliquées.....	- 5 -
1.Les infections urinaires simples .....	- 5 -
2.Les infections urinaires compliquées.....	- 5 -
B.Cystite récidivante.....	- 5 -
C.Colonisation urinaire / bactériurie asymptomatique .....	- 6 -
III.RAPPEL ANATOMIQUE DE L' APPAREIL URINAIRE .....	- 6 -
IV.EPIDEMIOLOGIE .....	- 8 -
A.Agents pathogènes .....	- 8 -
B.Facteurs de risque.....	- 9 -
C.Mode épidémiologique .....	- 9 -
V.PHYSIOPATHOLOGIE .....	- 10 -
A.Origine .....	- 10 -
1.Infection endogène.....	- 10 -
2.Infection exogène .....	- 10 -
B.Transmission.....	- 11 -
1.Infection communautaire .....	- 11 -
2.Infection nosocomiale .....	- 12 -
C.Facteurs favorisant la prolifération bactérienne.....	- 13 -
1.Facteurs liées à l'hôte.....	- 13 -
2.Facteurs liées à l'agent pathogène.....	- 15 -
D.Moyens de défense de l'organisme.....	- 16 -
1.Les sécrétions prostatiques antibactériennes .....	- 16 -
2.La miction.....	- 16 -
3.La composition de l'urine .....	- 17 -
4.La protéine de Tamm Horsfall (uromucoïde).....	- 17 -
5.Les immunoglobulines urinaires (IgA sécrétoires) .....	- 17 -

6. Les facteurs vésicaux .....	- 17 -
<b>VI. SYMPTOMATOLOGIE CLINIQUE</b> .....	- 17 -
A. Chez l'adulte .....	- 17 -
1. Cystite aiguë : infection au niveau de la vessie .....	- 17 -
2. Pyélonéphrite aiguë : infection du parenchyme rénal .....	- 18 -
3. Prostatite .....	- 18 -
B. Chez l'enfant .....	- 19 -
<b>VII. DIAGNOSTIC</b> .....	- 19 -
A. La bandelette urinaire .....	- 19 -
1. Méthode .....	- 19 -
2. Interprétation des résultats .....	- 20 -
B. Examen cyto-bactériologique des urines .....	- 20 -
1. Recueil des urines .....	- 21 -
2. Réalisation de l'examen cyto-bactériologique des urines .....	- 22 -
<b>VIII. TRAITEMENT</b> .....	- 30 -
1. Traitement des cystites : .....	- 30 -
2. Traitement des pyélonéphrites : .....	- 31 -
3. Traitement des prostatites aiguës : .....	- 33 -
<b>IX. PROPHYLAXIE</b> .....	- 34 -
A. Prophylaxie des infections urinaires récidivantes .....	- 34 -
1. Mesures prophylactiques non médicamenteuses .....	- 34 -
2. Traitement prophylactique non antibiotique .....	- 34 -
3. Traitement prophylactique antibiotique .....	- 35 -
B. Prévention des infections urinaires nosocomiales .....	- 36 -
<b>PARTIE PRATIQUE</b> .....	- 38 -
<b>MATERIELS ET METHODES</b> .....	- 39 -
<b>RESULTATS</b> .....	- 44 -
<b>I. REPARTITION DES ECBU DIAGNOSTIQUES</b> .....	- 45 -
A. Répartition globale .....	- 45 -
B. Répartition des ECBU analysés selon le service d'origine .....	- 46 -

II.REPARTITION DES ECBU POSITIFS.....	- 47 -
A.Répartition des ECBU positifs selon le sexe .....	- 47 -
C.Répartition des ECBU positifs selon le service d'origine : .....	- 49 -
D.Répartition globale des germes .....	- 50 -
III.REPARTITION DES SOUCHES BACTERIENNES ISOLEES DANS LES	
INFECTIONS URINAIRES.....	- 52 -
A.Entérobactéries .....	- 52 -
1.Répartition des Entérobactéries selon les espèces bactériennes.....	- 52 -
2.Répartition selon le service d'origine .....	- 53 -
3.Etude de la résistance aux antibiotiques .....	- 54 -
4.Entérobactéries de phénotype « BLSE » .....	- 61 -
B.Les non fermentants .....	- 66 -
1.Répartition selon les espèces bactériennes .....	- 66 -
2.Répartition selon le service d'origine .....	- 67 -
3.Etude de la sensibilité aux antibiotiques.....	- 68 -
C.Les staphylocoques.....	- 70 -
1.Répartition selon les espèces bactériennes .....	- 70 -
2.Répartition selon le service d'origine .....	- 71 -
3.Etude de la résistance aux antibiotiques .....	- 72 -
D.Les streptocoques.....	- 73 -
1.Répartition selon les espèces bactériennes .....	- 73 -
2.Répartition selon le service d'origine .....	- 74 -
3.Etude de la résistance aux antibiotiques .....	- 75 -
<b>DISCUSSION</b> .....	- 77 -
<b>CONCLUSION</b> .....	- 93 -
<b>RESUMES</b>	
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	



# *Introduction*



Le terme « infection urinaire » regroupe un ensemble hétérogène d'infections touchant l'un des constituants du tractus urinaire.

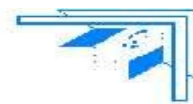
L'infection urinaire (IU) se définit biologiquement par une leucocyturie  $\geq 10^4$  éléments/ml et une bactériurie  $\geq 10^5$  UFC/ml.

Les infections urinaires sont d'une extrême fréquence, elles viennent après les infections respiratoires au second rang des motifs de consultation et de prescription d'antibiotiques et représentent environ 40% des infections nosocomiales [1].

Elles sont très rencontrées dans la pratique quotidienne et constituant un problème de santé publique majeur. Leurs diagnostics reposent sur l'examen cyto-bactériologique des urines qui impose des conditions rigoureuses de prélèvement, de conservation et de réalisation.

L'antibiorésistance croissante des bactéries impliquées dans les IU limite le choix des antibiotiques, d'où l'importance du laboratoire de bactériologie dans le diagnostic des infections urinaires et le choix d'une antibiothérapie adaptée.

Le but de notre travail est de mener une étude prospective allant du 1<sup>er</sup> janvier 2012 au 31 juillet 2012 dans le service de bactériologie du centre hospitalier universitaire Ibn Sina, afin de déterminer la fréquence des infections urinaires, les agents bactériens responsables ainsi que leurs résistances aux différents antibiotiques.



## *Partie théorique*



## I. DEFINITIONS

### **La Colonisation :**

Correspond à la présence d'un (ou de plusieurs) micro-organismes sans qu'il ne génère par lui-même de manifestation clinique [2].

### **Infection urinaire :**

Une IU correspond à l'agression d'un tissu par un (ou plusieurs) micro-organismes, générant une réponse inflammatoire et des signes ou symptômes de nature et d'intensité variable selon le terrain. Elle associe :

- ✚ au moins un des signes suivants : fièvre ( $> 38\text{ °C}$ ), impériosité mictionnelle, pollakiurie, brûlures mictionnelles ou douleur sus-pubienne, en l'absence d'autre cause infectieuse.
- ✚ à une uroculture positive c'est-à-dire : une bactériurie supérieure ou égale à  $10^5$  germes par millilitre associée à une leucocyturie supérieure ou égale à  $10^4$  leucocytes par millilitre [3;4].

### **Infection urinaire nosocomiale (IUN) :**

Une IU est dite nosocomiale lorsqu'elle est acquise dans une structure de soins ou d'une manière plus générale reliée à la prise en charge du patient dans 48 heures. L'origine des bactéries nosocomiales est endogène (flore du patient) dans les deux tiers des cas, ou exogène [3].

Cette définition sous entend que l'infection n'était ni présente, ni en cours d'incubation à l'admission du patient [5; 6].

## **II. CLASSIFICATION DES INFECTIONS URINAIRES**

### **A. Les infections urinaires simples et compliquées**

#### **1. Les infections urinaires simples**

Par définition, ce sont des infections urinaires survenant chez des patients ne présentant pas de facteurs de risque de complication. En pratique, elles ne concernent que la femme sans terrain particulier et sans comorbidité.

Les infections urinaires simples comprennent les cystites aiguës simples et les pyélonéphrites aiguës simples [7].

#### **2. Les infections urinaires compliquées**

Par définition, ce sont des infections urinaires survenant chez des patients ayant au moins un facteur de risque pouvant rendre l'infection plus grave et le traitement plus complexe.

Ces facteurs de risque de complication sont :

- ✚ Les anomalies organiques ou fonctionnelles de l'arbre urinaire, quelles qu'elles soient (résidu vésical, reflux, lithiase, tumeur, acte récent .....);
- ✚ Certaines situations pathologiques (diabète, immunodépression, insuffisance rénale,.....).
- ✚ Certains terrains physiologiques (homme, sujet âgé avec comorbidité, grossesse).

Les infections urinaires compliquées regroupent les cystites compliquées, les pyélonéphrites compliquées et les prostatites.

Dans les recommandations de juin 2008, les termes d'IU basses ou hautes sont désormais abandonnés ainsi que ceux d'IU primitive ou secondaire [7].

### **B. Cystite récidivante**

Sont qualifiées de récidivantes les cystites qui se répètent avec une fréquence particulièrement élevée. La définition en est arbitraire. Jusqu'à présent, en France, il y'avait IU récidivante dans les cas suivantes : (au moins 4 épisodes par an ou dernier épisode datant de moins de 3 mois) [7].

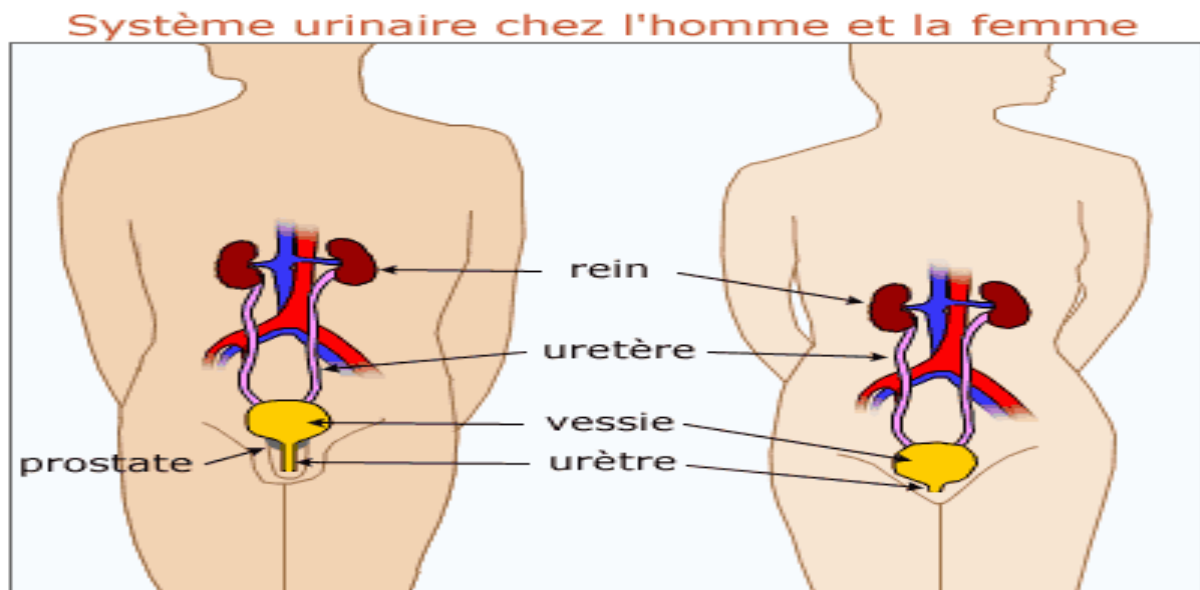
### **C. Colonisation urinaire / bactériurie asymptomatique**

La colonisation urinaire correspond à une situation de portage, c'est-à-dire à la mise en évidence d'un microorganisme, lors d'un prélèvement urinaire correctement réalisé, sans que ce microorganisme ne génère de manifestations cliniques. Pendant la grossesse, le seuil retenu pour parler de bactériurie asymptomatique est de  $10^5$  UFC/ml. En dehors de la grossesse, le terme de colonisation urinaire est préférable à celui de bactériurie asymptomatique et correspond à la même entité sans notion de seuil [7].

### **III. RAPPEL ANATOMIQUE DE L'APPAREIL URINAIRE**

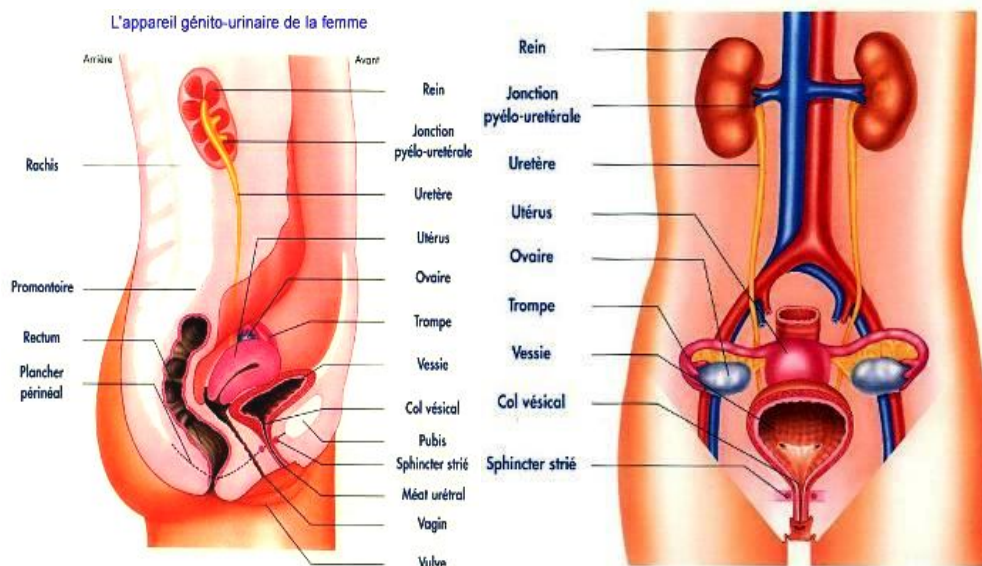
L'appareil urinaire se compose des reins, des uretères, d'une vessie, d'un urètre et d'un méat urinaire (Figure 1). Il se forme et commence à fonctionner avant la naissance.

Le rôle de ce système est de former l'urine qui sera évacuée. L'urée est excrétée par les reins qui fabriquent l'urine ; cette urine est acheminée par l'uretère jusqu'à la vessie, une poche retenant l'urine, ensuite rejetée à l'extérieur de l'organisme lors de la miction par l'urètre s'abouchant au méat urinaire [8].



**Figure 1** : Système Urinaire chez l'homme et la femme [8].

Pour des raisons anatomiques, l'IU est plus fréquente chez la femme. En effet, chez la femme, le méat urinaire est proche de l'anus où sont toujours présentes des bactéries (**Fig.2**) [9]. Ces bactéries peuvent remonter le long de l'urètre vers la vessie et proliférer dans l'urine. Un défaut d'hygiène locale peut donc favoriser les IU de la femme. L'homme est relativement protégé des IU par la distance qui sépare l'anus de son méat urinaire (**Fig.3**) [9]., orifice situé à l'extrémité du gland (la longueur de l'urètre masculin est en moyenne de 16 cm, alors que celle de l'urètre féminin est de 2 cm) [10]. L'IU est donc plus souvent chez lui, la traduction d'une anomalie au niveau des voies urinaires, en particulier l'existence d'un adénome de la prostate (qui provoque une stase des urines dans la vessie) [10].



**Figure 2** : Appareil Génito-urinaire de la femme [9]

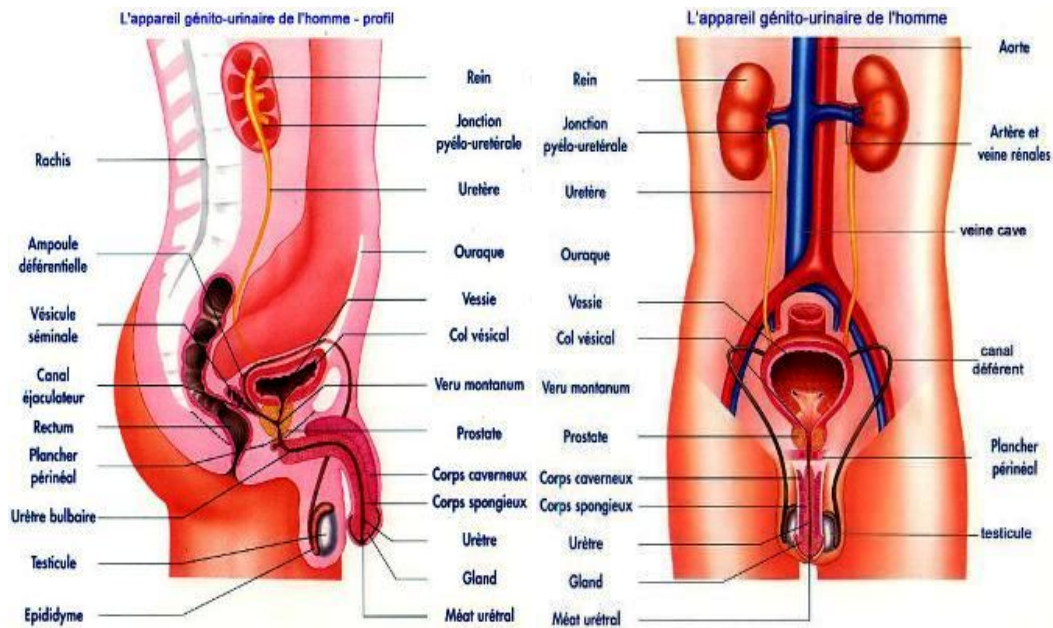


Figure 3: Appareil Génito-urinaire de l'homme [9]

#### IV. EPIDEMIOLOGIE

##### A. Agents pathogènes

Les germes responsables de l'infection urinaire sont avant tout les entérobactéries ( bacille Gram négatif ) et principalement *Escherichia coli* qui représente 80 à 90% des infections urinaires, *Proteus mirabilis* 10%, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Citrobacter* et *acinetobacter* viennent ensuite.

Les cocci Gram positif rencontrés sont les *staphylococcus* ( *aureus*, *saprophyticus*) et *l'entérocoque*.

Les infections à *Pseudomonas aeruginosa* et germes multirésistants se voient plus spécifiquement lors des infections urinaires nosocomiales [11 ; 12 ; 13].

## **B. Facteurs de risque**

Différents facteurs de risque clairement identifiés peuvent prédisposer à l'apparition d'infections urinaires [7] :

- ✚ Sexe féminin
- ✚ Grossesse (augmentation du pH urinaire, modifications anatomiques et hormonales)
- ✚ Activité sexuelle
- ✚ Utilisation des spermicides (déstabilisent la flore génitale et favorisent la colonisation par *E. coli*).
- ✚ Des troubles de la miction (mictions rares, retenues, incomplètes).
- ✚ Diabète déséquilibré et /ou compliqué.
- ✚ Certaines anomalies fonctionnelles ou organiques de l'arbre urinaire
- ✚ Sondage urinaire.
- ✚ Chirurgie urogénital

## **C. Mode épidémiologique**

L'arbre urinaire est un des sites de l'organisme les plus touchés par l'infection, mais cette fréquence varie avec l'âge et le sexe. La fréquence de l'infection urinaire est de 3% chez les filles et varie entre 1 à 2% chez les garçons. Le sexe féminin étant le plus touché, on peut affirmer que cette fréquence varie en fonction de l'âge. En effet, dans la période néonatale les garçons sont les plus touchés que les filles [14 ; 15] (alors qu'au-delà de 1 an, l'infection urinaire atteint 3 fois plus de filles que de garçons).

Chez la femme, la fréquence augmente avec l'âge, avec 2 pics, l'un au début de l'activité sexuelle et l'autre en période post ménopausique. Chez l'homme, la fréquence augmente après 50 ans, en relation notamment avec la pathologie prostatique [7 ; 16 ; 17]

## **V. PHYSIOPATHOLOGIE**

L'arbre urinaire est normalement stérile, à l'exception de la flore de l'urètre distal qui est diverse et reflète à la fois la flore digestive (entérobactéries, streptocoques, anaérobies), la flore cutanée (staphylocoques à coagulase négative, Cory-nébactéries) et la flore génitale (lactobacilles chez la femme)

Les reins sont protégés de l'invasion bactérienne par le sphincter vésico-urétéral et le flux permanent de l'urine pyélique,

La survenue d'une IU est liée soit à une carence des défenses de l'hôte (anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire ou terrain particulier), soit au développement dans la flore urétrale d'une bactérie uropathogène [18].

### **A. Origine**

#### **1. Infection endogène**

Les infections endogènes ou auto-infections sont celles où le malade fait une infection à ses propres germes qui sont souvent d'origine digestive et dont le risque est d'autant plus important lorsqu'il existe une incontinence anale ou une diarrhée, [19] ou au décours d'une procédure invasive de soins (sondage vésical, cathétérisme...), ou en raison d'une fragilité particulière [20]. Ces cas ne peuvent qu'être majorés au cours de l'alitement à l'hôpital du fait de l'immobilisation et de la situation de dépendance du patient [21].

#### **2. Infection exogène**

Les infections d'origine exogène sont celles où le malade fait une infection à partir d'un germe qui lui a été transmis soit par manuportage (via le personnel de soins ou plus rarement, directement d'un patient à un autre), soit par du matériel ou des instruments mal désinfectés, ou bien par l'environnement hospitalier (eau, air, surface, alimentation...). En réalité, la majorité de ces infections sont évitables [20].

## **B. Transmission**

### **1. Infection communautaire**

Il existe quatre voies principales : ascendante, hématogène, lymphatique et extension à partir d'un autre organe [22].

#### ***a) Voie ascendante***

L'infection par voie ascendante à point de départ urétral est la cause la plus fréquente de l'infection urinaire.

La flore fécale étant la source habituelle des germes. Les bactéries d'origine intestinale colonisent la région périnéale, la cavité vaginale et la partie distale de l'urètre. Après avoir migré à travers le périnée, la bactérie gagne le méat urinaire et remonte le long de l'urètre avant de coloniser la vessie. Il y a alors apparition des signes de cystite, l'infection peut se développer vers l'uretère et le parenchyme rénal réalisant alors une pyélonéphrite [11 ;16 ; 23].

#### ***b) Voie hématogène***

Cette voie est moins fréquente, les exceptions les plus notables étant constituées par la tuberculose, les abcès du rein et les abcès périnéaux. Par contre, il arrive souvent que les bactéries pénètrent dans la circulation sanguine au cours des infections aiguës du rein et de la prostate. Une bactériémie est davantage susceptible de venir compliquer une IU quand il existe des anomalies structurales et fonctionnelles que quand l'arbre urinaire est normal [22].

#### ***c) Voie lymphatique***

Elle est rare, mais les germes infectieux peuvent gagner la vessie et la prostate par les lymphatiques du rectum et du colon chez l'homme et les voies urogénitales féminines par les lymphatiques utérins [22].

#### ***d) Extension à partir d'un autre organe***

Les abcès intra péritonéaux, spécialement ceux qui sont associés à une maladie inflammatoire de l'intestin, une suppuration pelvienne aiguë chez la femme, un abcès

paravésical, une fistule uro-génitale peuvent permettre une extension directe des germes vers l'appareil urinaire [22 ; 24].

## **2. Infection nosocomiale**

### *a) Mécanismes d'acquisition des IUN en l'absence de sonde*

Le mécanisme principal est la voie ascendante comme dans les infections communautaires [23].

### *b) Mécanismes d'acquisition des IUN en présence de sonde*

Quatre mécanismes sont possibles :

#### **- Acquisition lors de la mise en place de la sonde**

Même lorsque les mesures d'asepsie sont strictement respectées, les bactéries colonisant le périnée et l'urètre peuvent être introduites directement dans la vessie lors du sondage, entraînées par la surface externe de la sonde [25 ; 26].

Le risque infectieux lors de l'insertion de la sonde est majoré [15]:

- ✚ En cas de non respect des mesures d'asepsie
- ✚ En cas d'inexpérience du personnel médical réalisant le sondage
- ✚ Lorsque la sonde est mise en place en dehors d'un bloc opératoire

#### **- Acquisition par voie endoluminale**

La voie intraluminaire était autrefois, la voie prédominante avec « le système ouvert », ce dispositif comportait une sonde urétrale connectée à un tube collective drainant l'urine dans un sseau d'air libre installé au pied du lit [27 ; 28].

Différents « systèmes clos » ont ensuite développés avec pour finalité d'éviter tout contact entre les urines drainées et l'environnement [29].

Pour les deux dispositifs, la durée du sondage est le principal facteur de risque de développement d'une IUN sur sonde. Alors que la bactériurie était pratiquement obligatoire après trois jours de drainage ouvert [28 ; 30 ; 31].

En fin, des conditions très strictes d'asepsie permettant de limiter le risque d'IUN en lien avec le sac collecteur : ainsi dans une série de 18 patients sondés au décours d'une greffe rénale et placés en chambre d'isolement, Schoeffler a observé que les sacs collecteurs n'étaient que rarement contaminés [32].

#### **- Acquisition par voie extraluminale ou périurétrale**

Depuis l'instauration des systèmes clos, cette voie de contamination est largement dominante. Les bactéries d'origine digestive colonisent le périnée puis migrent vers l'urètre et la vessie par capillarité dans le fin film muqueux contigu à la surface externe de la sonde. L'incidence journalière d'acquisition d'une IUN sur sonde a beaucoup diminué avec les systèmes clos, l'incidence varie selon les situations de 3 à 10 % par jour de sondage, avec un risque cumulé de 100 % après 30 jours de sondage [3].

#### **- Acquisition par voie lymphatique ou hémotogène**

Cette porte d'entrée est incontestable mais certainement mineure [33].

### **C. Facteurs favorisant la prolifération bactérienne**

#### **1. Facteurs liés à l'hôte**

##### ***a) Chez l'enfant***

L'infection de l'appareil urinaire chez l'enfant présente des particularités qui la différencient de celle de l'adulte, la principale étant le fait qu'elle intéresse un organe en croissance et comporte, de ce fait un risque accru de séquelles rénales.

Elle est souvent associée à une anomalie fonctionnelle ou anatomique des voies urinaires dont la plus fréquente est le reflux vésico-urétéro-rénal [34].

##### ***b) Chez la femme***

L'infection urinaire est fréquente chez la femme, pour plusieurs raisons : la faible longueur de l'urètre, un déséquilibre de la flore saprophyte bactérienne du vagin et de l'urètre suite à une hygiène excessive, la prescription de traitement oestoprogestatifs, une infection sexuellement transmissible ou une colonisation anorectale par mauvaise hygiène [35].

*c) Chez l'homme*

Chez l'homme, les sécrétions prostatiques à haute teneur en zinc présentent une importante activité antimicrobienne. Il en résulte qu'une infection urinaire chez l'homme doit faire rechercher une cause, le plus souvent une obstruction due à une hypertrophie ou cancer de la prostate, une lithiase ou une sténose de l'urètre [35].

*d) Terrains particuliers*

▪ **Chez le sujet âgé :**

Chez la femme ménopausée, l'atrophie des tissus (urètre, vessie, vagin) et l'alcalinisation du pH, due à la chute du taux d'oestrogènes favorisent l'adhérence et la prolifération des germes.

Chez l'homme, l'hypertrophie prostatique aboutit à la formation d'un résidu vésical dont la contamination s'accroît suite à la diminution des sécrétions prostatiques [36].

▪ **Chez la femme enceinte :**

Les infections urinaires sont particulièrement fréquentes chez la femme enceinte en raison des modifications :

Hormonales : la progestérone relâche les muscles lisses, donc les voies urinaires : c'est le premier facteur de la stase des urines.

Anatomiques : les modifications concernent les uretères et la vessie.

Uretères : une dilatation favorise la stase et la distension des cavités calicielles.

Vessie : Des reflux sont fréquentes au cours de la grossesse. Ils sont favorisés par des modifications anatomiques (élévation du trigone, déplacement des orifices urétraux) [37].

▪ **Chez le diabétique :**

Les infections urinaires sont fréquentes chez le diabétique, en raison de l'augmentation de l'adhérence bactérienne et la diminution de la sécrétion des cytokines.

Une étude réalisée au CHU Ibn rochd de Casablanca montre que la fréquence de l'IU est de 32,5% chez les personnes diabétiques [38].

▪ **Chez le malade porteur d'une vessie neurologique :**

Une des grandes complications de la lésion médullaire est l'apparition d'une vessie neurologique dont la vidange n'est plus autonome. L'infection urinaire est la première cause de morbidité et la deuxième cause de mortalité chez ces sujets [39].

▪ **Chez le malade porteur d'une sonde :**

La présence d'une sonde urétrale est un accès permanent des germes à l'appareil urinaire.

Trois mécanismes principaux de survenue d'une infection urinaire peuvent être incriminés [40] :

- ✚ la contamination de la vessie lors du cathétérisme par des germes présents dans l'urètre antérieur et non supprimés par la toilette avant sondage ; environ 20% des patients sont déjà colonisés dès le sondage ;
- ✚ la propagation des germes cutanés à partir du méat urétral le long de la sonde ;
- ✚ la propagation des germes dans la lumière même de la sonde, ce qui souligne l'intérêt de maintenir clos le système de drainage.

## **2. Facteurs liées à l'agent pathogène**

### ***a) Les antigènes de la paroi bactérienne***

Les antigènes de la paroi bactérienne ont été les premiers incriminés à rendre la bactérie plus résistante à la phagocytose et à l'action du complément [41].

Plus de 150 souches d'E. Coli aient été déterminées, mais la plupart des infections sont dues aux groupes sériques O1, O2, O4, O6, O18 et O75. Ainsi, antigène O est considéré comme facteur de virulence [22].

***b) L'acquisition du fer***

Certaines bactéries sont des sidérophores, acquièrent le fer de l'hôte au bénéfice de leur croissance et de leur développement et elles codent des systèmes de chélation du fer tel que aérobactine. Le rôle de ces sidérophores dans la virulence bactérienne a été clairement établi avec certaines espèces bactériennes à croissance extracellulaire (*Escherichia coli*, *Klebsiella*) ou intracellulaire (certaines salmonelle) [42 ; 43 ; 44].

***c) Les adhésines***

La colonisation bactérienne des muqueuses dépend de la capacité d'adhésion du germe aux cellules épithéliales. Cette adhésion se fait d'une manière sélective à diverses muqueuses et cela au moyen de structures filamenteuses de surface qui sont des prolongements chevelus minuscules appelées pili ou fimbriae ou au moyens des protéines non filamenteuses de la membrane externe de la paroi appelés affimbrial adhésins. On considère que 80% des *Escherichia coli* responsable de pyélonéphrite possèdent des fimbriaes [45 ; 46 ; 47].

**D. Moyens de défense de l'organisme**

**1. Les sécrétions prostatiques antibactériennes**

La prostate sécrète normalement une substance à activité antibactérienne qui sert de mécanisme naturel de défense contre les infections ascendantes de l'arbre urinaire. Fair, Couch et Wehner, en 1976, ont identifié cette substance comme étant un sel de zinc et ont observé quelle était absente ou en quantité réduite chez les hommes qui avaient des prostatites bactériennes [22].

**2. La miction**

Cox et Hinman, en 1961, ont montré que les bactéries mises dans la vessie de volontaires étaient rapidement éliminées par les mictions spontanées normales, sans traitement. Ainsi, la miction efficace peut, elle-même, servir de mécanisme de défense contre l'IU [22].

### **3. La composition de l'urine**

L'osmolarité extrême, le pH très acide et les fortes concentrations d'urée et d'acides organiques jouent un rôle antibactérien [46 ; 48 ; 49].

### **4. La protéine de Tamm Horsfall (uromucoïde)**

C'est une glycoprotéine sécrétée dans l'urine par les cellules de la branche ascendante de l'anse de Henlé et du tube contourné distal qui agit en piégeant les bactéries munies de fimbriae et en favorisant leur clairance [46 ; 49 ; 50 ; 51 ; 52].

Les patients âgés dont on sait la plus grande sensibilité à l'IU, ont une production de protéine Tamm Horsfall diminuée [53].

### **5. Les immunoglobulines urinaires (IgA sécrétoires)**

Ces immunoglobulines réduisent l'adhérence aux cellules urothéliales. Cependant cette présence d'IGA sécrétoires n'existe qu'après une stimulation bactérienne, c'est-à-dire au décours d'une infection. Il n'a donc pas de rôle préventif [46 ; 49 ; 50 ; 53].

### **6. Les facteurs vésicaux**

Les principaux facteurs vésicaux se manifestent par l'activité bactéricide de l'urothélium et la vidange vésicale permettant l'élimination rapide des bactéries et par la couche de mucopolysaccharides recouvrant les cellules urothéliales et les protégeant contre l'adhérence bactérienne [46 ; 49 ; 50].

## **VI. SYMPTOMATOLOGIE CLINIQUE**

### **A. Chez l'adulte**

#### **1. Cystite aiguë : infection au niveau de la vessie**

La cystite aiguë se reconnaît facilement sur la base de 3 signes [54] :

- + Brûlures et douleurs mictionnelles,
- + Pollakiurie,
- + Impériosité mictionnelle.

Chez une femme adulte, la présence des deux premiers signes, associée à l'absence de prurit et de pertes vaginales, donne une probabilité de cystite aigue supérieure à 90%. (54) Face à une suspicion de cystite simple, seule la bandelette urinaire avec les recherches de nitrites et de leucocytes est indiquée [55 ; 56].

## **2. Pyélonéphrite aigue : infection du parenchyme rénal**

La pyélonéphrite aigue (PNA) correspond à une infection du haut appareil urinaire relativement fréquente puisque la prévalence est de l'ordre de 5% dans la population féminine [57].

Le tableau clinique typique associe des douleurs lombaires unilatérales, fièvre avec frissons et signes fonctionnels urinaires à type de brûlures mictionnelles, pollakiurie ou dysurie [58].

Des signes digestifs (vomissements, diarrhée, météorisme abdominal) peuvent être présents. Ils sont parfois au premier plan [7].

Deux examens sont à pratiquer en urgence [58] :

- Une bandelette urinaire, met en évidence la présence de leucocytes associés à des nitrites avec parfois une hématurie macroscopique.
- Un ECBU avec antibiogramme.

L'imagerie est réalisé afin d'éliminer une forme compliqué, surtout en présence d'antécédents urologiques ou d'un terrain fragile [58].

## **3. Prostatite**

La forme typique est caractérisée par les symptômes et signes suivantes [59] :

- Syndrome infectieux : fièvre (température supérieur ou égale à 38°C et souvent a 40°C) associée à des frissons, une sensation de malaise, des myalgies, le tout pouvant évoquer un syndrome grippal
- Symptômes urinaires avec des brûlures mictionnelles, une pollakiurie, une impériosité mictionnelle, une dysurie

- Douleurs pelviennes, périnéales, urétrales, péniennes, parfois rectales ;
- Prostate douloureuse au toucher rectal ;

La forme atypique :

- Syndrome infectieux prédominant
- Des signes urinaires prédominants
- Absence de douleur prostatique au toucher rectal

## **B. Chez l'enfant**

L'infection urinaire est une des infections bactériennes les plus fréquentes en pédiatrie. Elle est souvent associée à une anomalie des voies urinaires [60].

Les manifestations cliniques varient selon que l'infection est basse (cystite) ou haute (pyélonéphrite). La cystite peut se manifester par des douleurs hypogastriques, brûlures mictionnelles, urines troubles, une pollakiurie, une énurésie secondaire, des urines fétides, fièvre absente ou modérée et pas de douleur lombaire.

Les pyélonéphrites aiguës surviennent à tout âge. Elles s'accompagnent le plus souvent chez le grand enfant des signes urinaires d'une cystite, de fièvre élevée (sup 39°C), de douleurs lombaires et/ou abdominales. Chez le jeune enfant et le nourrisson, les signes urinaires ou les douleurs lombaires étant le plus souvent absents [61].

## **VII. DIAGNOSTIC**

### **A. La bandelette urinaire**

La détection des infections urinaires par les bandelettes urinaires est fiable et devrait permettre de réduire le nombre d'ECBU [62].

#### **1. Méthode**

Les bandelettes urinaires réactives permettant la recherche de leucocytes et de nitrites dans les urines.

La détection de la leucocyturie se fait par le dosage du leucocyte estérase (LE) produite par les polynucléaires neutrophiles. Ce test est assez sensible, permettant de détecter une leucocyturie supérieur à  $10^5$  leucocytes/ml.

La détection des nitrites (Ni), témoin de la bactériurie, est basée sur la transformation des nitrates en nitrites par des bactéries présentant une nitrate réductase (entérobactéries). Le seuil déterminant est de  $10^5$  UFC /ml [7].

## **2. Interprétation des résultats**

Une bandelette est considérée comme négative si on ne détecte ni leucocyturie ni nitrites (Ni - et LE -). On peut alors exclure avec une excellente probabilité le diagnostic d'infection.

Une bandelette est considérée comme positive si on détecte une leucocyturie et /ou des nitrites (Ni + et /ou LE +). Cette positivité n'affirme en aucun cas le diagnostic d'infection urinaire mais doit être considérée comme ayant seulement une valeur d'orientation [7].

## **B. Examen cyto bactériologique des urines**

L'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) constitue l'élément de certitude de l'IU. Il a pour but de révéler la présence de germes responsables de cette infection [16].

Cet examen comprend plusieurs étapes :

- ✚ l'examen direct pour rechercher des leucocytes et des bactéries dans les urines,
- ✚ la culture quantitative de l'urine considérée comme l'examen de référence qui permet un diagnostic de certitude ;
- ✚ l'antibiogramme qui étudie la sensibilité des germes isolés aux antibiotiques, et qui permet d'adapter le traitement.

Pour obtenir de bons résultats, il est important de respecter les conditions de recueil, de conservation et de transport [63].

## **1. Recueil des urines**

### ***a) Conditions de prélèvement des urines***

Le prélèvement est le premier point critique susceptible d'influer sur le résultat de l'ECBU du fait de la présence d'une flore commensale colonisant l'urètre et les voies génitales externes. Ainsi, de rigoureuses conditions d'hygiène et d'asepsie doivent être entretenues [64 ; 65 ; 66]:

- ✚ Une asepsie locale préalable ;
- ✚ Une toilette génitale rigoureuse : désinfection du méat soit avec une solution de dakin soit à l'eau et au savon puis le rincer soigneusement au sérum physiologique. La femme doit nettoyer minutieusement les petites lèvres , les grandes lèvres et la vulve ;
- ✚ Le prélèvement doit se faire en dehors de tout traitement anti-infectieux
- ✚ Eviter la contamination de l'échantillon par des bactéries de l'environnement.
- ✚ Eviter la prolifération des bactéries de souillure accidentelle.
- ✚ Recueillir l'urine ayant séjourné suffisamment longtemps (au moins 3 à 4 heures) dans la vessie [67].

### ***b) Méthodes de prélèvement***

La méthode la plus classique consiste à prélever, après toilette locale des organes génitaux externes, le second jet d'urines (20 à 30 ml) dans un récipient stérile après avoir éliminé le premier jet (environ 20 ml). La toilette locale est effectuée avec un antiseptique, ou simplement par de l'eau savonneuse suivie d'un rinçage à l'eau [68].

#### **▪ Chez un patient porteur de sonde urinaire :**

Le recueil se fera par ponction directe dans la paroi de la sonde après désinfection. Un site de ponction spécifique est incorporé dans la plupart des sondes. Lorsqu'un ECBU est demandé chez un patient porteur de sonde à demeure à l'occasion d'un changement de sonde, il est préférable de recueillir l'urine à partir de la nouvelle sonde pour avoir un prélèvement

plus représentatif des micro-organismes réellement présents dans la vessie et éviter de recueillir les micro-organismes qui adhèrent à la paroi intérieure de la sonde [68].

▪ **Chez le nourrisson et le jeune enfant :**

Le prélèvement au milieu du jet est une technique non invasive, à privilégier systématiquement chez les enfants qui ont une miction volontaire. En routine, la technique la plus utilisée est la collecte d'urine sur poche à urine adhésive. Cette technique nécessite une désinfection cutanée extrêmement rigoureuse et un temps de pose bref (< 30 minutes) [67].

Dans tous les cas, le prélèvement est fermé hermétiquement, précisément identifié et accompagné d'une prescription détaillée [67].

**c) Conditions de conservation et transport**

La réalisation du prélèvement devrait être effectuée chaque fois que cela est possible au laboratoire. À défaut, il faut s'assurer que les urines n'ont pas été conservées plus de 2 heures à température ambiante ou plus de 24 heures à 4 °C. Il existe des systèmes de transport stabilisateurs contenant de l'acide borique en conditionnement stérile qui permettent une conservation de l'urine pendant 48 heures à température ambiante sans modification notable de la bactériurie et de la leucocyturie [69 ; 70].

**2. Réalisation de l'examen cytobactériologique des urines**

**a) Examen direct**

**a.1) Examen macroscopique**

L'examen macroscopique de l'urine homogénéisée permet d'apprécier l'aspect et la couleur des urines, le PH et la présence ou l'absence de pus ou de sang. Son intérêt reste limité. En effet, le caractère trouble d'une urine ne signe pas systématiquement la présence d'une infection et peut simplement refléter la présence de cristaux.

La coloration des urines n'est pas synonyme d'hématurie et peut être liée à une prise médicamenteuse (rifampicine). La valeur prédictive positive (VPP) de cet examen est faible et sa VPN est de l'ordre de 95 % ce qui signifie qu'une urine limpide peut être infectée dans 5 % des cas [71].

### **a.2) Examen microscopique**

Cet examen associe obligatoirement 2 étapes, cytologique et bactériologique, qui ont pour but d'apprécier de façon quantitative et qualitative la présence d'éléments figurés (leucocytes, hématies, cellules épithéliales) et de bactéries dans les urines.

#### **✚ Leucocyturie :**

Elle est considérée comme le témoin d'une atteinte inflammatoire des tissus de l'arbre urinaire [63].

La leucocyturie est mesurée par numération dans un volume donné de l'urine homogénéisée sur cellule de type Malassez, de préférence à usage unique. Ce nombre est rapporté par millilitre. En cas d'infection urinaire, un processus inflammatoire se traduit par la présence de plus de  $10^4$  leucocytes/ml, parfois en amas, fréquemment associée à une hématurie supérieure à  $10^4$  hématies/ml dans environ 30 % des cas.

Le seuil significatif de leucocyturie est fixé de manière consensuelle à  $10^4$ /ml ( $10^4$  leucocytes/mm<sup>3</sup>) : il témoigne d'une inflammation du tractus urinaire. Une leucocyturie non significative possède une excellente VPN permettant souvent d'exclure une infection urinaire (sauf chez le sujet neutropénique ou à la phase initiale de l'infection). Cependant ce paramètre n'a pas de valeur chez un patient porteur d'une sonde à demeure ou présentant une vessie neurologique, circonstances où la leucocyturie est quasi constante [67].

La leucocyturie peut néanmoins être absente dans d'authentiques IU [7]:

- Si l'ECBU a été effectué trop tôt (l'apparition de la leucocyturie pouvant être retardée de quelques heures) ;
- Chez certains patients neutropéniques
- Si les urines ne sont pas traitées rapidement

### **✚ Bactériurie :**

La présence de bactéries à l'examen direct réalisé après coloration de Gram, sur une urine homogénéisée non centrifugée et examinée au fort grossissement en immersion (X 1000), correspond à une bactériurie  $\geq 10^5$  unités formant colonies (UFC) par millilitre (ml). Un examen direct négatif n'exclut donc pas le diagnostic d'IU (7) [7]

L'examen après coloration de Gram est fondamental, d'une part en confirmant l'infection urinaire, d'autre part en précisant le caractère Gram positif ou négatif des bactéries éventuellement vues à l'état frais avec leur nature bacille ou cocci. Sa fiabilité est supérieure ou égale à 95% avec un technicien bien entraîné [72].

Cet examen permet une orientation diagnostique rapide (bacilles à Gram négatif, cocci à Gram positif, levures..) et permet éventuellement de cibler le choix des milieux et des conditions de culture spécifiques. Il permet également d'orienter le prescripteur pour la mise en route d'une antibiothérapie probabiliste [67].

#### ***b) Uroculture***

La culture est toujours nécessaire pour préciser l'espèce bactérienne, quantifier la bactériurie et effectuer un antibiogramme.

Les milieux de culture diffèrent selon la nature du prélèvement et les résultats de l'examen direct. Ils peuvent être : Ordinaires, enrichis ou sélectifs. La culture quantitative des urines contribue à définir l'IU. Les méthodes de culture les plus employées comme l'étalement avec une oëse calibrée ou la méthode de la lame immergée détectent des bactériuries à partir d'un seuil d'environ  $10^2$  UFC/ml d'urine. Par la méthode de l'oëse calibrée (étalement de 10 $\mu$ L d'urines), la présence d'une colonie sur la gélose représente environ  $10^2$  UFC/ml (limite de confiance pour un seuil à 95% : 0,3 à 5,6.  $10^2$  UFC/ml) [63].

Les milieux de culture gélosés les plus utilisés pour la culture et le dénombrement des germes urinaires sont : Cystine Lactose Electrolyte Déficiant (CLED), Mac Conkey , gélose lactosé au bromocrésol pourpre ( PCB).L'incubation dure de 18 à 24 heures à 37°C. dans certains cas (bactéries exigeantes ou déficientes), il faut prolonger l'incubation de 24 heures [67 ; 73].

• **Milieu BCP (Pourpre de bromocrésol)**

Ce milieu facilite la différenciation des colonies par le caractère lactose.

Contenant une base nutritive ordinaire permettant la pousse des bactéries non exigeantes. Il contient un critère de différenciation : la fermentation du lactose révélée par le virage en milieu acide de l'indicateur coloré de pH, le pourpre bromocrésol [74].

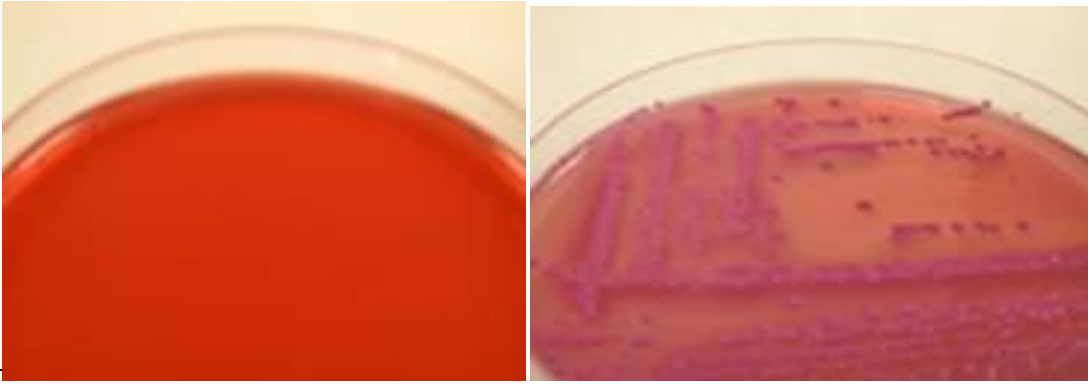
• **Milieu CLED (Cystine Lactose Electrolyte Déficient)**

Le milieu CLED est un milieu non sélectif. Les bactéries, tant à Gram positif que Gram négatif, pourront s'y développer. Ce milieu contient du lactose dont l'utilisation se manifeste par l'apparition de colonies jaunes qui signifie qu'elles sont lactose positif alors que les colonies lactose négatif apparaissent bleues vertes. **(Fig 4)** [74].

• **Milieu Mac Conkey**

C'est un milieu sélectif pour l'isolement des bactéries à Gram négatif en inhibant la croissance des bactéries à Gram positif par deux inhibiteurs : les sels biliaries et le cristal violet. Ce milieu contient le lactose, dont l'utilisation est révélée par l'indicateur coloré du milieu, le rouge neutre. Ainsi, les colonies rouges entourées d'un halo opaque de la même couleur du à la précipitation des sels biliaries sont lactose positif et les colonies jaunes ou incolores sont lactose négatif. **(Fig 4)** (D'autres milieux peuvent être utilisés...) [74].

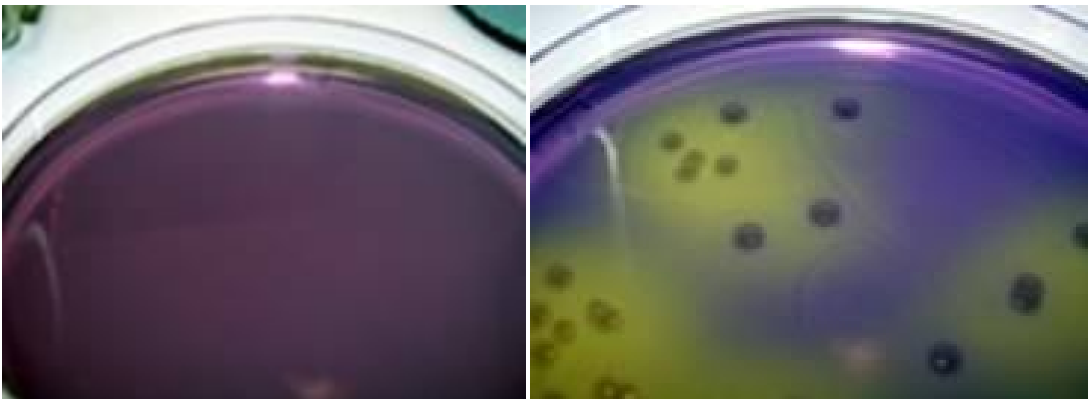
Aspect du milieu Mac Conkey avant utilisation (à gauche) et après culture (à droite)



Aspect du milieu CLED avant utilisation (à gauche) et après culture (à droite)



Aspect du milieu BCP avant utilisation (à gauche) et après culture (à droite)



**Figure 4 :** Milieux de culture et de dénombrement des germes urinaires :  
CLED, Mac Conkey et BCP [74]

**c) Interprétation des résultats**

On distingue [75] :

**Bactériurie  $\geq 10^5$  /ml**

Leucocyturie  $> 10^4$ /ml

Leucocyturie  $< 10^4$ /ml

IU avec réaction inflammatoire

IU récente

Sujets neutropéniques

polynucléaires)

Retard d'analyse (altération des

**Bactériurie  $\leq 10^3$  /ml**

Leucocyturie  $> 10^4$ /ml

Leucocyturie  $< 10^4$ /ml

- IU au début d'une antibiothérapie
- Réaction inflammatoire non infectieuse
- Possible IU tuberculeuse (germe fastidieux)
- Patient sondé

Absence d'IU

**$10^3$  /ml  $<$  Bactériurie  $< 10^5$ /ml**

- Urines n'ayant pas séjourné assez longtemps dans la vessie.
- Malade sondé ou incontinent.
- Auto-agglutination bactérienne (Pseudomonas, staphylocoque)

**d) Identification**

**• Identification présomptive**

Basé sur les caractères morphologiques des colonies, la présence ou l'absence de certaines enzymes telles que l'oxydase, la catalase, la DNase et la coagulase.

• **Identification de certitude**

Basée sur les caractères biochimiques des bactéries, on utilise des milieux sélectifs différents (Kligler, Mannitol-mobilité, Citrate de Simmons, indole-urée et autres). On cherche surtout les caractères suivants [74]:

- L'utilisation du glucose, du lactose, du mannitol et de l'indole ;
- La production d'H<sub>2</sub>S et de gaz ;
- La présence de LDC (lysine décarboxylase), de nitrate réductase et de l'uréase ;
- L'utilisation du citrate comme seule source de carbone
- La mobilité.

L'étude de la présence de certaines enzymes telles que l'oxydase, la catalase, la DNase et la coagulase facilite dans plusieurs cas l'identification bactérienne. Il est possible également d'utiliser des galeries API (Ce sont des galeries, contenant différents substrats et permettant une identification plus précise de la bactérie).

*e) Antibiogramme*

Le but de la réalisation d'un antibiogramme est de prédire la sensibilité d'un germe à un ou plusieurs antibiotiques dans une vision essentiellement thérapeutique et cela en déterminant la concentration minimale inhibitrice (CMI = c'est la plus faible concentration d'antibiotique, capable d'inhiber après 18 heures d'incubation à 37°C toute culture visible de la souche étudiée) d'une souche bactérienne vis-à-vis de divers antibiotiques [76].

*e.1) Techniques classiques*

• **Les méthodes de dilution :**

Les méthodes de dilution sont effectuées en milieu liquide ou en milieu solide. Elles consistent à mettre un inoculum bactérien standardisé au contact de concentrations croissantes d'antibiotiques selon une progression géométrique de raison 2.

En milieu liquide : une solution mère d'antibiotique est diluée de 2 en 2.

Le diluant est le bouillon de Mueller-Hinton. L'inoculum est préparé à partir d'une culture de 24 heures en milieu liquide.

En milieu solide : L'antibiotique est incorporé dans un milieu gélosé coulé en boîtes de pétri. La surface de la gélose estensemencée avec un inoculum des souches à étudier. Après incubation, la CMI de chaque souche est déterminée par l'inhibition de la croissance sur le milieu contenant la plus faible concentration d'antibiotique.

Dans la pratique courante, les méthodes de dilution sont de mise en œuvre délicate et onéreuse et elles sont réservées à des laboratoires spécialisés [64 ; 77 ; 78 ; 79 ; 80].

• **Méthodes de diffusion : antibiogramme standard en milieu gélosé :**

La culture bactérienne estensemencée à la surface d'une gélose spécialement étudié, la gélose de Mueller-Hinton. Des disques pré-imprégnés d'une dose connue d'antibiotique sont déposés à la surface de la gélose.

L'antibiotique diffuse à partir du disque en créant un gradient de concentration.

La détermination du diamètre de la zone d'inhibition permet une estimation de la concentration minimale inhibitrice. Les caractères de sensibilité ou de résistance de la souche bactérienne en seront déduits [64 ; 77 ; 78 ; 79 ; 80].

**e.2) Méthodes automatisées**

Chaque antibiotique est testé avec deux concentrations critiques et le résultat s'exprime en croissance (+) ou en absence de croissance (-) pour chacune des concentrations en 24 heures. L'interprétation est directe : sensible, intermédiaire ou résistante.

Le résultat de l'antibiogramme est donné après comparaison des valeurs des CMI avec les concentrations critiques établies pour les diverses classes d'antibiotiques :

- ✚ La souche bactérienne est déclarée sensible (S) lorsque la CMI d'une souche est inférieur à la concentration critique inférieure.
- ✚ La sensibilité est dite intermédiaire (I), quand la CMI est comprise entre les deux concentrations critiques.
- ✚ La souche est déclarée résistante (R) lorsque la CMI d'une souche est supérieure à la concentration critique supérieure [64 ; 77 ; 78 ; 79 ; 80].

## VIII. TRAITEMENT

### 1. Traitement des cystites :

**Tableau I :** MOLECULES RECOMMANDÉES DANS LE TRAITEMENT DES CYSTITES CHEZ L'ADULTE (normo-rénal et normo-hépatique, en dehors de la femme enceinte) [7] :

Posologies et durées de traitement par voie orale (PO) ou injectable (IV ou IM ou SC)

Famille pharmacologique	Substance active	Posologie	Durée totale de traitement
<b>CYSTITITE AIGUE SIMPLE OU RECIDIVANTE : TRAITEMENT PROBABILISTE</b>			
Dérivé de l'acide fosfonique	Fosfomycine trométamol	3g PO x 1/jour	1 jour (traitement monodose)
Nitrofuranes	Nitrofurantoïne	100 mg PO x 3/jour	5 jours
Fluoroquinolones	Ciprofloxacine	500 mg PO x 1/jour	1 jour (traitement monodose )
		250 mg PO x 2/jour	3 jours
	Loméfloxacine	400 mg PO x 2/jour	3 jours
	Norfloxacine	400 mg PO x2/jour	3 jours
	Ofloxacine	400 mg PO x 1/jour	1 jour (traitement monodose)
200 mg PO x 2/jour		3 jours	
<b>CYSTITITE COMPLIQUÉE : TRAITEMENT PROBABILISTE</b>			
Nitrofuranes	Nitrofurantoïne	100 mg PO x 3/jour	7 jours, voire plus selon les situations
Bétalactamines céphalosporines	Céfixime	200 mg PO x 2/jour	5 jours, voire plus selon les situations
Fluoroquinolones	Ciprofloxacine	500 à 750 mg PO x 2/jour	5 jours, voire plus selon les situations
	Ofloxacine	200 mg PO x 2 à 3/jour	5 jours, voire plus selon les situations
	Enoxacine	200 mg PO x 2/jour	5 jours, voire plus selon les situations
	Loméfloxacine	400 mg PO x 1/jour	5 jours, voire plus selon les situations
	Norfloxacine	400 mg PO x 2/jour	5 jours, voire plus selon les situations

<b>CYSTITE COMPLIQUEE : AUTRES TRAITEMENT POSSIBLE APRES OBTENTION DE L'ANTIBIOGRAMME</b>			
Bétalactamines pénicillines	Amoxicilline	1 g PO x 3/jour	5 jours, voire plus selon les situations
	Amoxicilline-acide clavulanique	1 g PO x 3/jour	5 jours, voire plus selon les situations
Apparentés aux Bétalactamines	Pivmecillinam	400 mg PO x 2/jour	5 jours, voire plus selon les situations
	Sulfaméthoxazole + triméthomprime	Dosage « forte » (SMX 800 mg + TMP 160 mg) : 1 cp PO x 2/jour	5 jours, voire plus selon les situations
<b>CYSTITE RECIDIVANTE : TRAITEMENT PROPHYLACTIQUE</b>			
Nitrofurantoïne	Nitrofurantoïne	50 mg PO x 1/jour, à prendre le soir	Si cystites très fréquentes et/ou invalidantes : 6 mois minimum, à analyser au cas par cas
Sulfamide triméthoprim	Sulfaméthoxazole + triméthomprime	Dosage « forte » (SMX 800 mg + TMP 160 mg) : 1 cp PO x 2/jour	

## **2. Traitement des pyélonéphrites :**

**Tableau II :** MOLECULES RECOMMANDEES DANS LE TRAITEMENT DES PYELONEPHRITES CHEZ L'ADULTE (normo-rénal et normo-hépatique, en dehors de la femme enceinte) [7] :

Posologies et durées de traitement par voie orale (PO) ou injectable (IV ou IM ou SC)

Famille pharmacologique	Substance active	Posologie	Durée totale de traitement
<b>PYELONEPHRITE AIGUE SIMPLE OU COMPLIQUEE : TRAITEMENT PROBABILISTE</b>			
Bétalactamines – céphalosporines	Céfotaxime	Voie injectable ( IM ou IV ) : 1g x 3/jour, Voire 2 g x 3/jour	Pyélonéphrite aiguë simple : 10-14 jours (sauf pour les fluoroquinolones : 7 jours) Pyélonéphrite aiguë compliquée : 10-14 jours, voire 21 jours ou plus selon la situation clinique
	Ceftriaxone	Voie injectable (IM ou IV ou SC) : 1g x1/jour, voire 2g x 1/jour	
Fluoroquinolones	Ciprofloxacine	500 à 700 mg PO x 2/jour, si IV : 400 mg x 2 à 3/jour	
	Lévofloxacine	500 mg PO x 1/jour, si IV : 500 mg x 1/jr	
	Ofloxacine	200 mg PO x2 à 3/jour, si IV : 200 mg x 2 à 3/jour	
Monobactames	Aztréonam ( si allergie ou intolérance aux autres molécules )	Voie injectable ( IV ou IM ) : 1 g x 2/jour, voire 1 gx 3/jour	
Aminosides	Gentamicine	Voie injectable ( IV ou IM ) : 3 mg/kg x 1/jour	1-3 jours en bithérapie
	Nétilmicine	Voie injectable (IV ou IM) : 6 mg/kg x 1/jour	1-3 jours en bithérapie
	Tobramycine	Voie injectable (IV ou IM) : 3 mg/kg x 1/jour	1-3 jours en bithérapie
<b>PYELONEPHRITE AIGUE SIMPLE OU COMPLIQUEE : AUTRE TRAITEMENT POSSIBLE APRES OBTENTION DE L'ANTIBIOGRAMME</b>			
Bétalactamines	Amoxicilline	1 g PO x 3/jour	Pyélonéphrite aiguë simple : 10-14 jours
	Amoxicilline-Acide clavulanique	1 g PO x 3/jour	
	Céfixime	200 mg PO x 2/jour	
Sulfamide triméthoprime	Sulfaméthoxazole + triméthoprime	Dosage « forte » ( SMX 80 mg + TMP 160 mg) : 1 cp PO x 2/jour	Pyélonéphrite aiguë compliquée : 10-14 jours, voire 21 jours ou plus selon situation clinique

### 3. Traitement des prostatites aiguës :

**Tableau III** : MOLECULES RECOMMANDÉES DANS LE TRAITEMENT DES PROSTATITES AIGUES CHEZ L'ADULTE (normo-rénal et normo-hépatique, en dehors de la femme enceinte) [7] :

Posologies et durées de traitement par voie orale (PO) ou injectable (IV ou IM ou SC)

Famille pharmacologique	Substance active	Posologie	Durée totale de traitement
<b>PROSTATITE AIGUE : TRAITEMENT PROBABILISTE</b>			
Bétalactamines – Céphalosporines	Céfotaxime	Voie injectable (IM ou IV) : Voire 2g x 3/jour	De 14 jours (forme paucisymptomatique de l'homme jeune à bactérie très sensible) à au moins 3 semaines selon les formes cliniques
	Ceftriaxone	Voie injectable (IM ou IV ou SC) : 1g x 1/jour, Voire 2 g x 1/jour	
Fluoroquinolones	Ciprofloxacine	500 mg à 750 mg PO x 2/jour si voie injectable (IV) : 400 mg x 2 à 3/jour	
	Lévofloxacine	500 mg PO x 1/jour si voie injectable (IV) : 500 mg x 1/jour	
	Ofloxacine	200 mg PO x 2 à 3/jour si voie injectable (IV) : 200 mg x 2 à 3/jour	
Aminosides	Gentamicine	Voie injectable (IV ou IM) : 3 mg/kg x 1/jour	
	Nétilmicine	Voie injectable (IV ou IM) : 6 mg/kg x 1/jour	1-3 jours en bithérapie
	Tobramycine	Voie injectable (IV ou IM) : 3 mg/kg x 1/jour	1-3 jours en bithérapie
<b>PROSTATITE AIGUE : AUTRE TRAITEMENT POSSIBLE APRES OBTENTION DE L'ANTIBIOGRAMME</b>			
Famille pharmacologique	Substance active	Posologie	Durée totale de traitement
Sulfamide + triméthoprime	Sulfaméthoxazole Triméthoprime	Dosage « forte » (SMX 800 mg + TMP 160 mg) : 1 cp PO x 2/jour, voire x3/jour	De 14 jours (forme paucisymptomatique de l'homme jeune à bactérie très sensible) à au moins 3 semaines selon les formes cliniques

## **IX. PROPHYLAXIE**

### **A. Prophylaxie des infections urinaires récidivantes**

#### **1. Mesures prophylactiques non médicamenteuses**

Les rapports sexuels peuvent être à l'origine d'IU récidivantes. Si de façon répétée, une IU survient dans les 24 à 48 heures suivant un rapport sexuel, il convient de recommander une miction post-coïtale systématique et, si possible, l'arrêt de l'utilisation des spermicides, qui peuvent déséquilibrer la flore vaginale normale et favoriser une colonisation par *E. Coli* [81 ; 82].

Par ailleurs, certaines mesures hygiéno-diététiques visant à réduire le risque d'IU sont classiquement Recommandées, notamment :

- une diurèse suffisante et donc des apports hydriques suffisants,
- des mictions non retenues,
- une régularisation du transit intestinal (lutte contre la constipation) ;
- miction post coïtale,
- arrêt d'utilisation de spermicides.
- toilette vaginale d'avant en arrière.
- toilette périnéale à l'eau et au savon.

#### **2. Traitement prophylactique non antibiotique**

##### **• La canneberge**

La canneberge est une petite plante (*Vaccinium macrocarpon*) qui pousse presque exclusivement en Amérique du Nord et qui est utilisée depuis plusieurs années dans la prévention des infections urinaires. Elle empêcherait la fixation des bactéries à la paroi urothéliale, inhibant ainsi leur développement [83 ; 84].

La majorité des études sur la canneberge a été réalisée avec E. coli.

La Cochrane Library a publié en 2004 une revue systématique incluant 7 études ayant pour objectif d'analyser l'efficacité de la canneberge pour prévenir les IU symptomatiques [85].

Deux études ont été retenues pour une méta-analyse dont les résultats semblaient effectivement indiquer que la canneberge diminue le nombre de cystites récidivantes chez les femmes.

Aucun effet indésirable grave après utilisation de canneberge n'a été recensé à ce jour. Aucune contre-indication formelle n'existe mais la prudence s'imposerait chez les patientes sujettes aux lithiases [86]. Plusieurs cas cliniques révélant une possible interaction avec la warfarine ont été signalés [87 ; 88 ; 89].

Les produits à base de canneberge sont disponibles dans les officines françaises sous forme de comprimés et de jus. Ils pourraient être intéressants dans la prise en charge des infections urinaires récidivantes de la femme en permettant une diminution de la consommation d'antibiotiques. En effet, s'ils ne remplacent pas le traitement antibiotique de la cystite, ils éviteraient, en prévenant les récurrences, des antibiothérapies à répétition.

#### • **La méthénamine**

En France, il existe une spécialité à base de méthénamine indiquée dans le traitement d'appoint des troubles fonctionnels du bas appareil urinaire. Ce traitement ne peut pas être recommandé dans le traitement prophylactique des cystites récidivantes.

### **3. Traitement prophylactique antibiotique**

Si des IU récidivantes persistent malgré les différentes mesures évoquées ci-dessus, une antibioprophylaxie peut être proposée [90]. A ce jour, aucune molécule n'a d'AMM spécifique pour cette indication.

La mise en place d'une antibioprophylaxie doit être analysée au cas par cas. La décision doit tenir compte :

- de la sévérité des symptômes,
- du rapport bénéfice /risque,
- des facteurs de risque,
- des résistances bactériennes,

Les molécules recommandées en antibioprophylaxie sont [91]:

- la nitrofurantoïne (50 mg, 1 fois /jour, le soir),
- le SMX-TMP (dosage « adulte », 400 mg de SMX + 80 mg de TMP : 1 cp /jour ; dosage « forte », 800 mg de SMX + 160 mg de TMP : ½ cp /jour), chez des patientes informées des risques d'effets indésirables rares mais graves avec ces molécules.

La durée de traitement est d'au moins 6 mois [90]. Les patientes doivent être informées que l'effet prophylactique disparaît à l'arrêt du traitement, sauf si l'on a pu corriger d'éventuels facteurs favorisants durant cette période. La prescription doit être réévaluée régulièrement (au moins 2 fois par an).

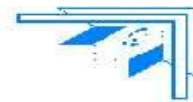
Les quinolones et fluoroquinolones et les céphalosporines ne sont pas recommandées en antibioprophylaxie en raison du risque d'émergence de résistances.

## **B. Prévention des infections urinaires nosocomiales**

- Le sondage vésical doit être limité aux seules indications valides (obstruction urinaire, chirurgie des voies urogénitales, cause médicale nécessitant la surveillance de la diurèse) et la sonde enlevée dès qu'elle n'est plus nécessaire.

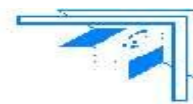
- En cas de sondage vésical, le sondage clos est la règle (site de prélèvements des urines, valve anti-reflux, vidange des urines par technique no touch). Cette technique diminue la contamination intraluminaire exogène, sous réserve de l'absence de déconnexion de l'ensemble sonde sac de drainage des urines.

- Manœuvres aseptiques lors de la pose de la sonde vésicale à demeure : le lavage des mains, l'utilisation d'antiseptiques, de gants stériles et de matériel stérile.
- Maintien du sac de drainage des urines en déclivité par rapport au niveau de la vessie.
- Surveillance du taux d'IUN : programme de prévention et de surveillance par du personnel spécialisé.
- Antibio prophylaxie : Du fait de l'émergence de résistance, cette attitude prophylactique ne peut être recommandée sauf pour des populations ciblées particulièrement à risque d'infections (patients sous immunosuppresseurs...) [28].



## *Partie pratique*





## *Matériels et méthodes*



## **I. TYPE ET PERIODE D'ETUDE**

Il s'agit d'une étude prospective réalisée au sein du laboratoire de bactériologie du centre hospitalier universitaire (CHU) Ibn Sina de Rabat sur une période de 7 mois allant du 1<sup>er</sup> janvier 2012 au 31 juillet 2012 et portant sur 6467 demandes d'ECBU pratiqués durant la période d'étude.

### **❖ Services originaires des souches**

Médecine Adulte

Médecine Pédiatrique

Hémodialyse

Onco-Hématologie

Réanimation Adulte

Réanimation Pédiatrique

Urologie

Chirurgie

Rhumatologie

Endocrinologie

Urgences

Les Consultants externes

## **II. CRITERES.D'INCLUSION .**

On inclue toutes les urines reçues des différents services et du milieu externe dans le cadre de la recherche de bactéries responsables d'infections urinaires.

## **III. CRITERES D'EXCLUSION**

On exclue de cette étude les infections dues à des germes spécifiques tels que : le bacille de koch, les parasites et les champignons.

#### IV. METHODE D'ETUDE

Le travail a porté sur 6467 demandes d'ECBU pratiqués durant la période considérée. L'étude de la fréquence des germes urinaires était effectuée sur 1505 ECBU positifs. La détermination du germe responsable de l'IU était faite après uroculture sur les milieux BCP, CLED ou Mac Conkey, par des galeries (BD-PHOENIX) automatisés ou des milieux d'identifications classiques (Kligler, Citrate de Simmons, Indole-Urée et autres). L'étude de la résistance bactérienne aux antibiotiques des germes urinaires isolés était effectuée sur milieu liquide BD-PHOENIX et en parallèle, on fait un antibiogramme en milieu gélosé selon les recommandations de CA-SFM.

Dans notre étude, la résistance des germes isolés aux antibiotiques est déterminée à partir des résultats de l'antibiogramme selon la formule suivante :

$$\% \text{ de résistance} = \frac{\text{Nombre de souches résistantes à un antibiotique donné}}{\text{Nombre total de souches testées du même germe au même antibiotique}}$$

#### V. TECHNIQUE DU LABORATOIRE :

Les prélèvements urinaires étaient effectués et recueillis au niveau des services concernés puis acheminés au laboratoire. Les souches bactériennes étaient isolées des urines dans des conditions de réalisation d'ECBU en routine, avec un examen macroscopique, un examen microscopique et une étude bactériologique.

- **Un examen macroscopique** est effectué dès la réception des urines. On note l'aspect, la couleur, le PH et la présence ou l'absence de dépôt cristallin.
- **Un examen microscopique** est réalisé dans le but de faire :
  - Une numération des leucocytes et des hématies de l'urine non centrifugée sur une cellule de Malassez. Le résultat est exprimé en nombre de cellule/ml ;
  - Une détection de la présence de cellules, cristaux, cylindres ou de flore microbienne (levures, trichomonas, vaginalis et bactéries) par l'étude du culot d'urine centrifugée entre lame et lamelle ;
  - Une coloration de Gram du culot pour déterminer la morphologie et le Gram.

➤ **Une étude bactériologique** est obtenu par :

- Dénombrement des germes urinaires à l'aide des lames de deux faces ;
- Et l'identification des bactéries après analyse des caractères cultureux et les caractères biochimiques (galerie BD-PHOENIX, galerie classique).

L'antibiogramme est systématiquement pratiqué si l'uroculture est positive et cela par :

- La méthode standard de diffusion en milieu gélosé Mueller Hinton, qui utilise des disques imprégnés d'antibiotiques.
- Antibiogramme en milieu liquide.

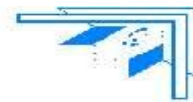
Les souches productrices de  $\beta$ -lactamases à spectre élargie (BLSE) ont été détectées par la mise en évidence d'une synergie entre l'association amoxicilline + acide clavulanique et deux C3G (éloignés 2,5 cm centre à centre).

Dans notre étude ; les antibiotiques testés appartiennent à des familles différentes :

➤ **Bétalactamines :**

- Penicilline G (P)
- Oxacilline (OX)
- Ampicilline (AM)
- Amoxicilline (AMX)
- Amoxicilline +Acide clavulanique (AMC)
- Ticarcilline ( TIC)
- Ticarcilline +Acide clavulanique (TIM)
- Pipéracilline (PIP)
- Pipéracilline+Tazobactam (TZP)
- Céphalosporines de 1<sup>ère</sup> génération C1G : Céfalotine (CF)
- Céphalosporines de 2<sup>ème</sup> génération C2G : Céfoxitine (FOX)
- Céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération C3G : Céftriaxone (CRO), Céftrizidime (CAZ), Céfsulodine (CFS)
- Imipénème (IMP)
- Méropénème (MEM)

- **Aminosides :**
  - Gentamicine (GN)
  - Amikacine (AK)
  - Tobramycine (T)
- **Fluoroquinolones :**
  - Ciprofloxacin (CIP)
  - Lévoﬂoxacin (LEV)
- **Sulfamides :**
  - Sulfaméthoxazole-Triméthoprim (SXT)
- **Nitrofuranes :**
  - Nitrofurantoïne (F)
- **Macrolides :**
  - Erythromycine (E)
- **Apparentés aux macrolides :**
  - Lincomycine (L)
  - Pristinamycine (PR)
- **Glycopeptides :**
  - Vancomycine (VA)
- **Cyclines :**
  - Tétracycline (TE)
- **Polymixines:**
  - Colistine (CL)
- **Oxazolidinones :**
  - Linézolide (LZD)
- **Autres :**
  - Fosfomycine (FF)
  - Chloramphénicol (C)



## *Résultats*



## I. REPARTITION DES ECBU DIAGNOSTIQUES

### A. Répartition globale :

Tableau IV : Répartition des ECBU analysés durant la période d'étude

Prélèvements	Nombre	Fréquence
ECBU de culture négative	4962	76,73%
ECBU de culture positive	1505	23,27%
ECBU total testé	6467	100%

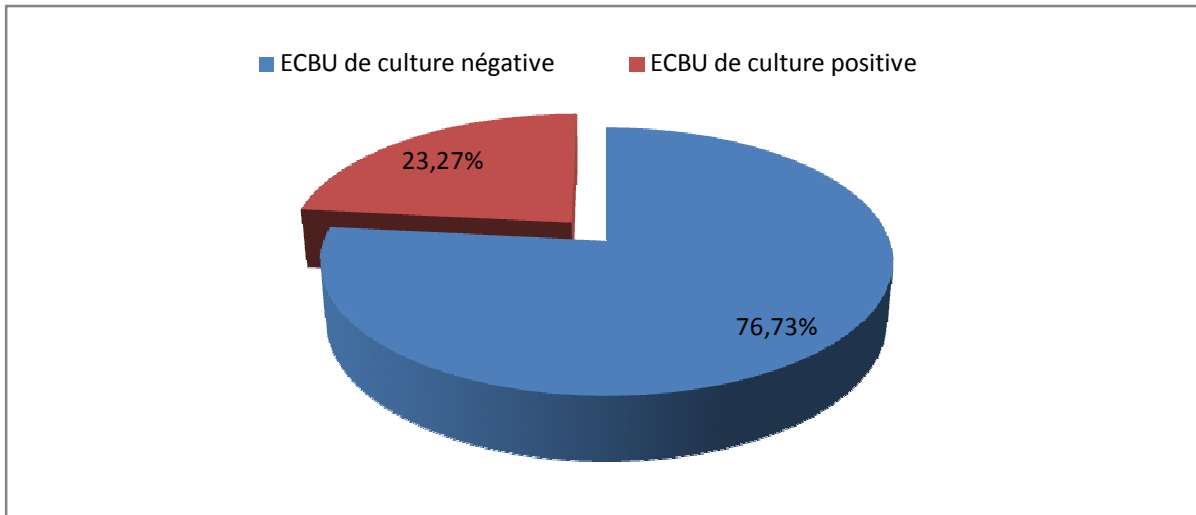
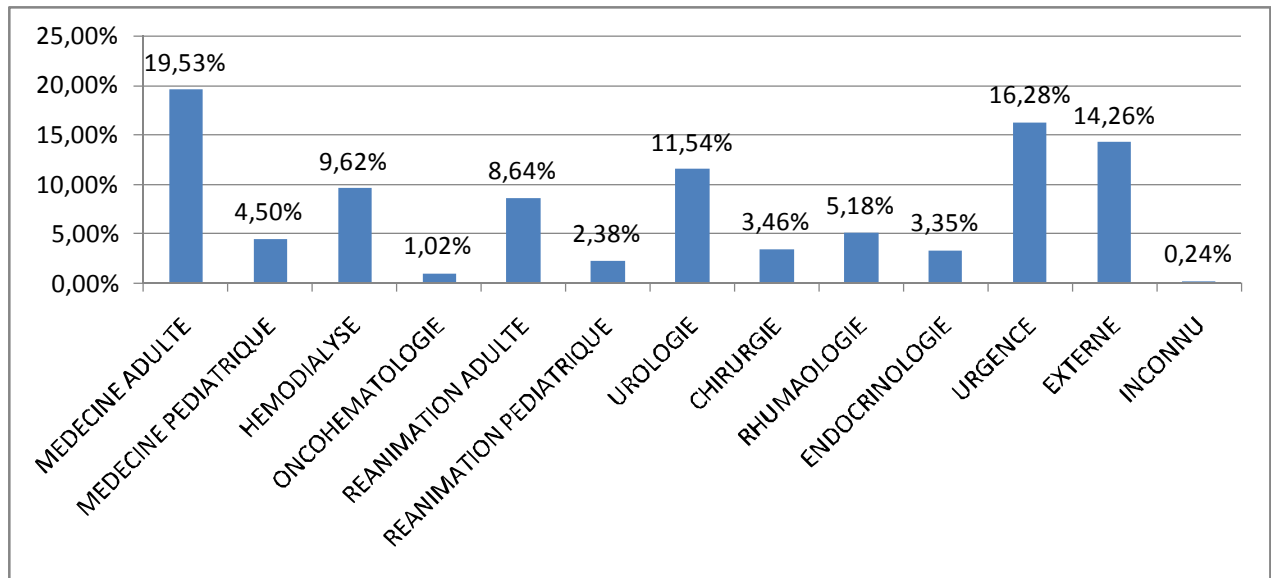


Figure 5 : Répartition des ECBU analysés durant la période d'étude

**B. Répartition des ECBU analysés selon le service d'origine :**

**Tableau V :** Répartition des ECBU analysés selon le service d'origine.

Services	ECBU testés	Fréquence (%)
MEDECINE ADULTE	1263	19,53
MEDECINE PEDIATRIQUE	291	4,5
HEMODYALYSE	621	9,62
ONCOHEMATOLOGIE	69	1,02
REANIMATION ADULTE	558	8,64
REANIMATION PEDIATRIQUE	154	2,38
UROLOGIE	746	11,54
CHIRURGIE	224	3,46
RHUMAOLOGIE	335	5,18
ENDOCRINOLOGIE	216	3,35
URGENCE	1053	16,28
EXTERNE	922	14,26
INCONNU	15	0,24
<b>TOTAL</b>	<b>6467</b>	<b>100</b>



**Figure 6 :** Répartition des ECBU analysés selon le service d'origine

## II. REPARTITION DES ECBU POSITIFS.

### A. Répartition des ECBU positifs selon le sexe :

Tableau VI : Répartition des ECBU positifs selon le sexe.

Sexe	Nombre	%
Masculin	669	44,45%
Féminin	826	54,88%
Inconnu	10	0,67%
<b>Total</b>	<b>1505</b>	<b>100%</b>

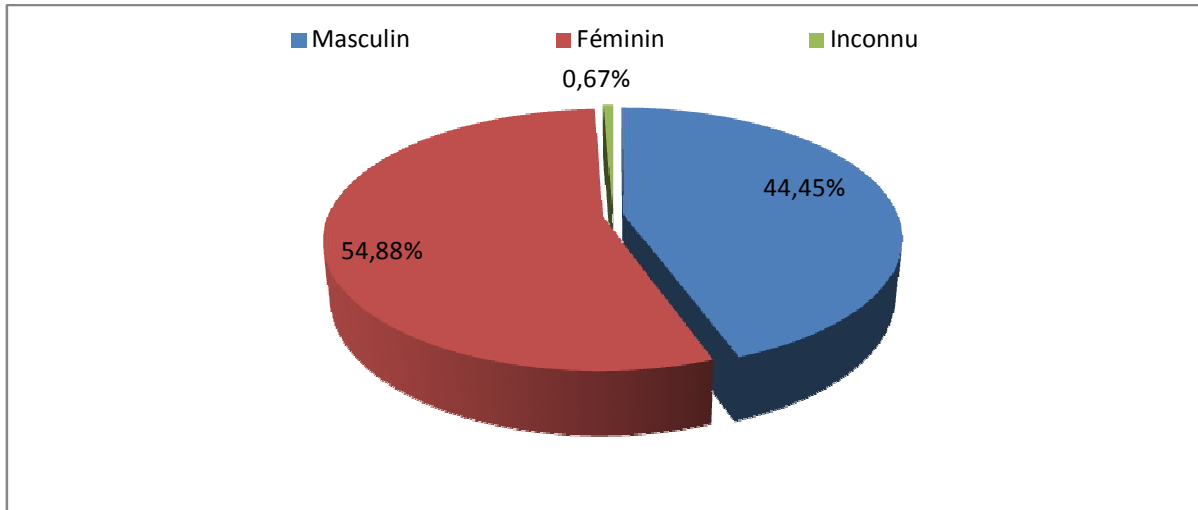
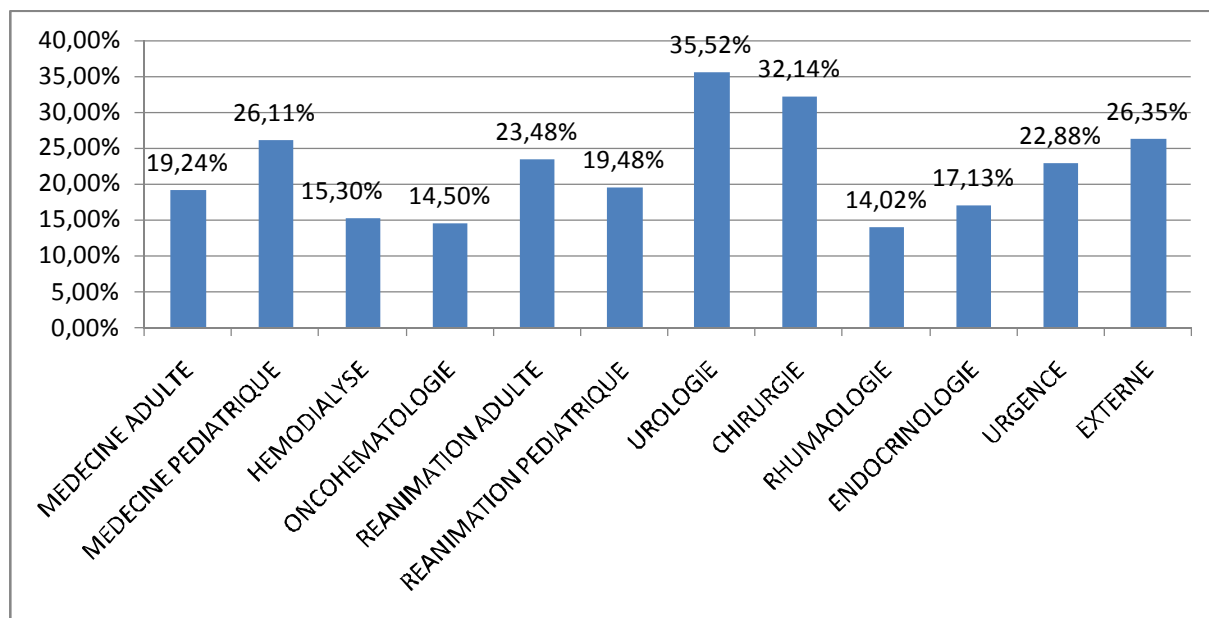


Figure 7 : Répartition des ECBU positifs selon le sexe.

## B. Répartition globales des infections urinaires diagnostiquées selon le service d'origine

**Tableau VII:** Répartition globales des infections urinaires diagnostiquées selon le service d'origine

Services	ECBU testés	ECBU Négatifs	ECBU Positifs	Taux de positivité
MEDECINE ADULTE	1263	1020	243	19,24%
MEDECINE PEDIATRIQUE	291	215	76	26,11%
HEMODIALYSE	621	526	95	15,30%
ONCOHEMATOLOGIE	69	59	10	14,50%
REANIMATION ADULTE	558	427	131	23,48%
REANIMATION PEDIATRIQUE	154	124	30	19,48%
UROLOGIE	746	481	265	35,52%
CHIRURGIE	224	152	72	32,14%
RHUMAOLOGIE	335	288	47	14,02%
ENDOCRINOLOGIE	216	179	37	17,13%
URGENCE	1053	812	241	22,88%
EXTERNE	922	679	243	26,35%
INCONNU	15	-	15	-
TOTAL	6467	4962	1505	23,27%

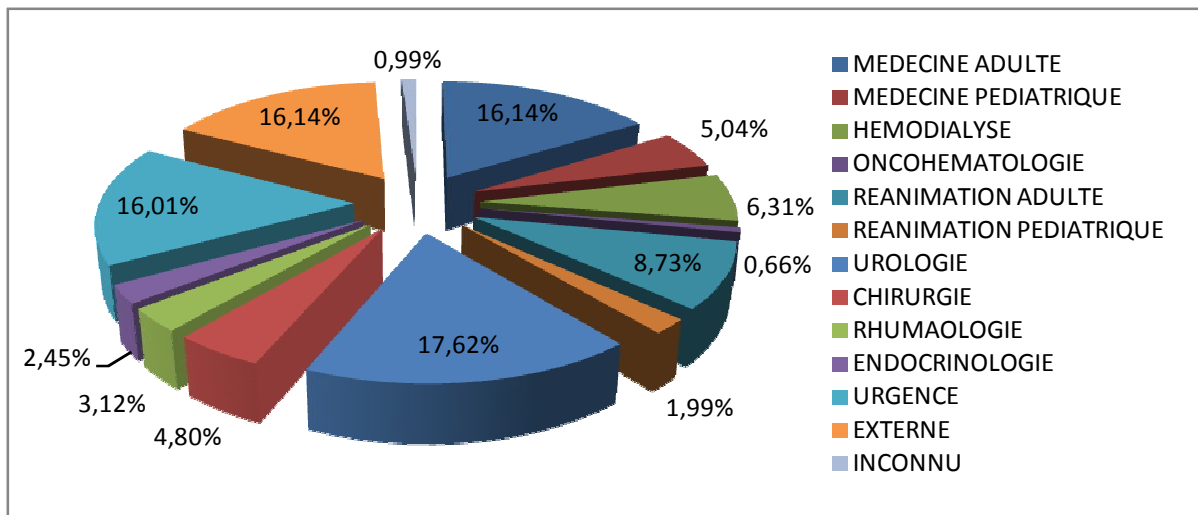


**Figure 8:** Répartition de l'infection urinaire diagnostiquée selon le service d'origine.

**C. Répartition des ECBU positifs selon le service d'origine :**

**Tableau VIII :** Répartition des infections urinaire selon le service d'origine.

Services	Nombre	Fréquence
MEDECINE ADULTE	243	16,14%
MEDECINE PEDIATRIQUE	76	5,04%
HEMODIALYSE	95	6,31%
ONCOHEMATOLOGIE	10	0,66%
REANIMATION ADULTE	131	8,73%
REANIMATION PEDIATRIQUE	30	1,99%
UROLOGIE	265	17,62%
CHIRURGIE	72	4,80%
RHUMAOLOGIE	47	3,12%
ENDOCRINOLOGIE	37	2,45%
URGENCE	241	16,01%
EXTERNE	243	16,14%
INCONNU	15	0,99%
<b>TOTAL</b>	<b>1505</b>	<b>100%</b>

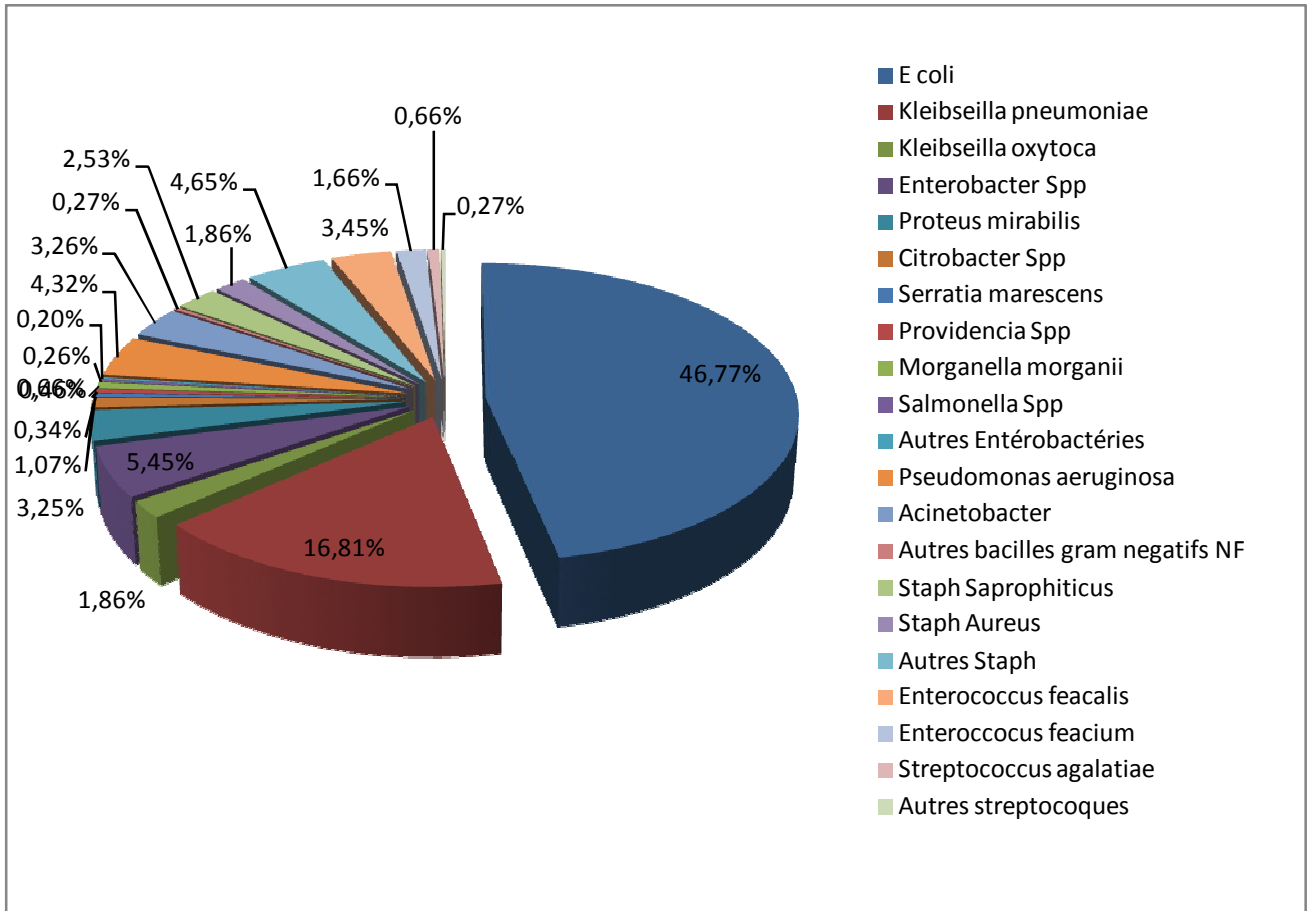


**Figure 9 :** Répartition des infections urinaires selon les services.

**D. Répartition globale des germes :**

Tableau IX : Répartition globale des germes

Famille	Germes	Nombre	Fréquence
Entérobactéries	<i>E coli</i>	704	46,77 %
	<i>Kleibseilla pneumoniae</i>	253	16,81%
	<i>Kleibseilla oxytoca</i>	28	1,86 %
	<i>Enterobacter Spp</i>	82	5,45 %
	<i>Proteus mirabilis</i>	49	3,25 %
	<i>Citrobacter Spp</i>	16	1,07 %
	<i>Serratia marescens</i>	5	0,34 %
	<i>Providencia Spp</i>	7	0,46 %
	<i>Morganella morganii</i>	10	0,66 %
	<i>Salmonella Spp</i>	4	0,26 %
	Autres Entérobactéries	2	0,14%
<b>Total</b>		<b>1160</b>	<b>77,07 %</b>
Bacille à gram négatif non fermentaires	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	65	4,32 %
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	49	3,26 %
	Autres	4	0,27 %
<b>Total</b>		<b>118</b>	<b>7,85 %</b>
Cocci gram positif	<i>Staphylococcus saprophiticus</i>	38	2,53 %
	<i>Staphylococcus aureus</i>	28	1,86 %
	Autres Staphylocoques	70	4,65 %
	<i>Enterococcus faecalis</i>	52	3,45 %
	<i>Enterococcus faecium</i>	25	1,66 %
	<i>Streptococcus agalataiae</i>	10	0,66 %
	Autres streptocoques	4	0,27 %
<b>Total</b>		<b>227</b>	<b>15,08 %</b>



**Figure 10 :** Répartition globale des germes

### III. REPARTITION DES SOUCHES BACTERIENNES ISOLEES DANS LES INFECTIONS URINAIRES.

#### A. Entérobactéries

##### 1. Répartition des Entérobactéries selon les espèces bactériennes

Tableau X : Répartition des Entérobactéries selon l'espèce

Espèce	Nombre	Fréquence
<i>E. Coli</i>	704	60,70 %
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	253	21,80 %
<i>Klebsiella oxytoca</i>	28	2,41 %
<i>Enterobacter spp</i>	82	7,06 %
<i>Proteus mirabilis</i>	49	4,22 %
<i>Citrobacter spp</i>	16	1,38 %
<i>Serratia marcescense</i>	5	0,43 %
<i>Providencia spp</i>	7	0,60 %
<i>Morganella morganii</i>	10	0,87 %
<i>Salmonella spp</i>	4	0,34 %
Autres	2	0,19 %
<b>TOTAL</b>	<b>1160</b>	<b>100 %</b>

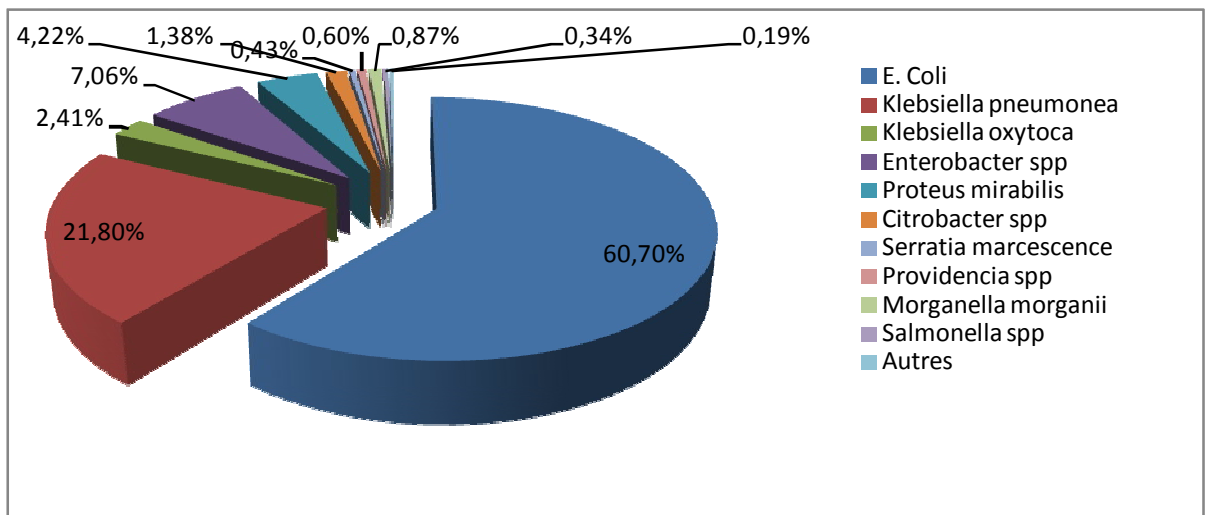
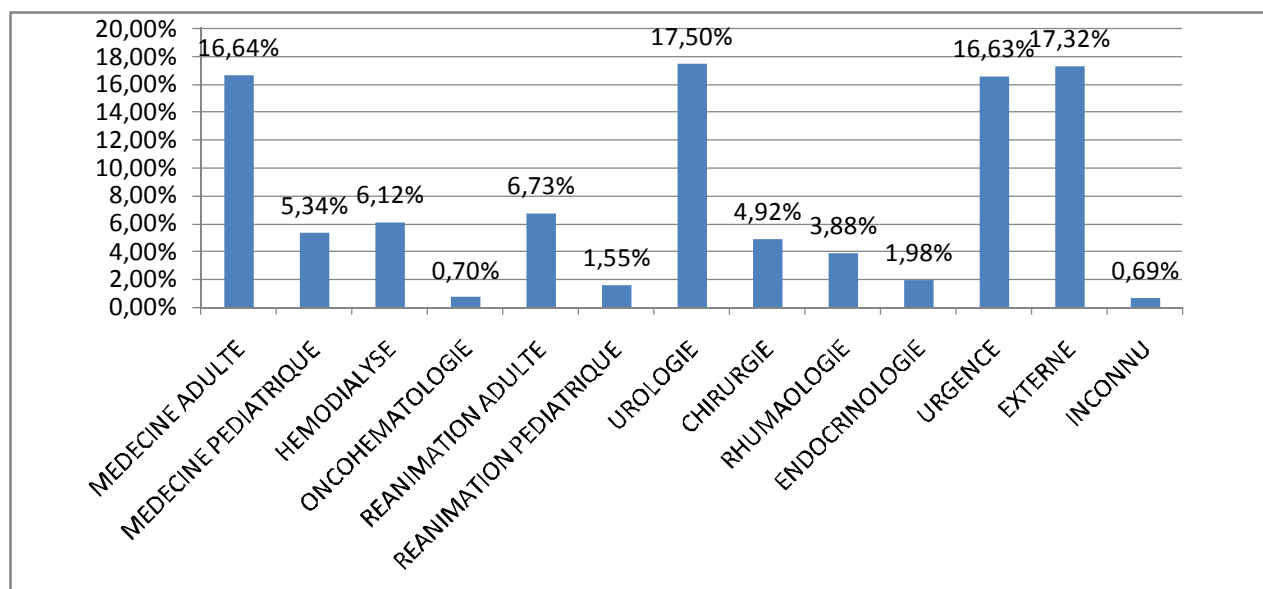


Figure 11 : Répartition des entérobactéries selon l'espèce

## 2. Répartition selon le service d'origine

**Tableau XI** : Répartition des Entérobactéries selon le service d'origine

Services	Nombre	Fréquence
MEDECINE ADULTE	193	16,64%
MEDECINE PEDIATRIQUE	62	5,34%
HEMODIALYSE	71	6,12 %
ONCOHEMATOLOGIE	8	0,70 %
REANIMATION ADULTE	78	6,73 %
REANIMATION PEDIATRIQUE	18	1,55 %
UROLOGIE	203	17,5 %
CHIRURGIE	57	4,92 %
RHUMATOLOGIE	45	3,88
ENDOCRINOLOGIE	23	1,98
URGENCE	193	16,63
EXTERNE	201	17,32 %
INCONNU	8	0,69%
<b>TOTAL</b>	<b>1160</b>	<b>100%</b>



**Figure 12** : Répartition des entérobactéries selon le service d'origine

### 3. Etude de la résistance aux antibiotiques

#### 3.1) Groupe 0, 1 et 2 des entérobactéries

##### a) *E. coli*

Tableau XII: Antibiorésistance d'*E. coli*

Antibiotique	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Amoxicilline (AMX)	690	523	75,80%
Amoxicilline +Acide clavulanique (AMC)	691	461	66,71%
Ticarcilline +Acide clavulanique (TIM)	691	461	66,71%
Pipéracilline+Tazobactam (TZP)	404	76	18,81%
Céfalotine (CF)	675	424	62,82%
Céfoxitine (FOX)	667	66	9,90%
Céftriaxone (CRO)	689	76	11,03%
Céftazidime (CAZ)	689	76	11,03%
Imipenème (IMP)	668	3	0,44%
Gentamicine (GN)	689	104	15,10%
Amikacine (AK)	681	19	2,80%
Ciprofloxacine (CIP)	675	251	37,18%
Sulfamethoxazole-Trimethoprime (SXT)	666	293	44%

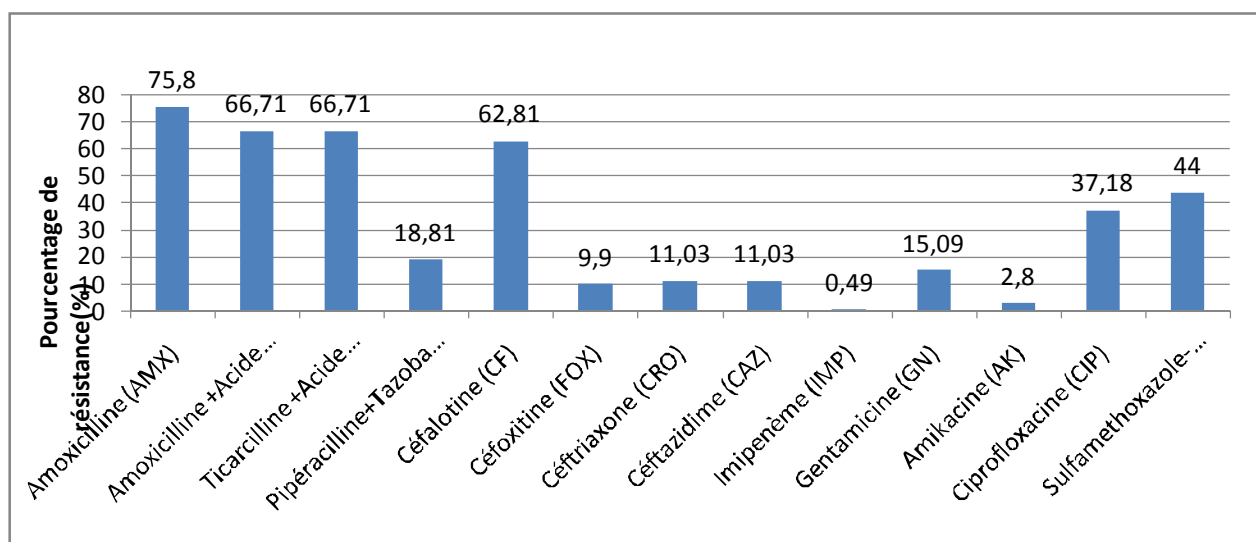


Figure 13 : Taux de résistance d'*E. coli* aux antibiotiques testés

b) *Klebsiella spp*

Tableau XIII : Antibiorésistance de *Klebsiella spp*

Antibiotique	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Amoxicilline +Acide clavulanique (AMC)	271	184	67,89%
Ticarcilline +Acide clavulanique (TIM)	271	184	67,89%
Pipéracilline+Tazobactam (TZP)	252	67	26,58%
Céfaloine (CF)	269	161	59,85%
Céfoxitine (FOX)	261	45	17,24%
Céftriaxone (CRO)	272	102	37,5%
Céftazidime (CAZ)	272	102	37,5%
Imipénème (IMP)	275	8	2,90%
Gentamicine (GN)	266	100	37,60%
Amikacine (AK)	266	19	7,14%
Ciprofloxacine (CIP)	269	115	42,75%
Sulfaméthoxazole-Triméthoprime(SXT)	266	137	51,5%

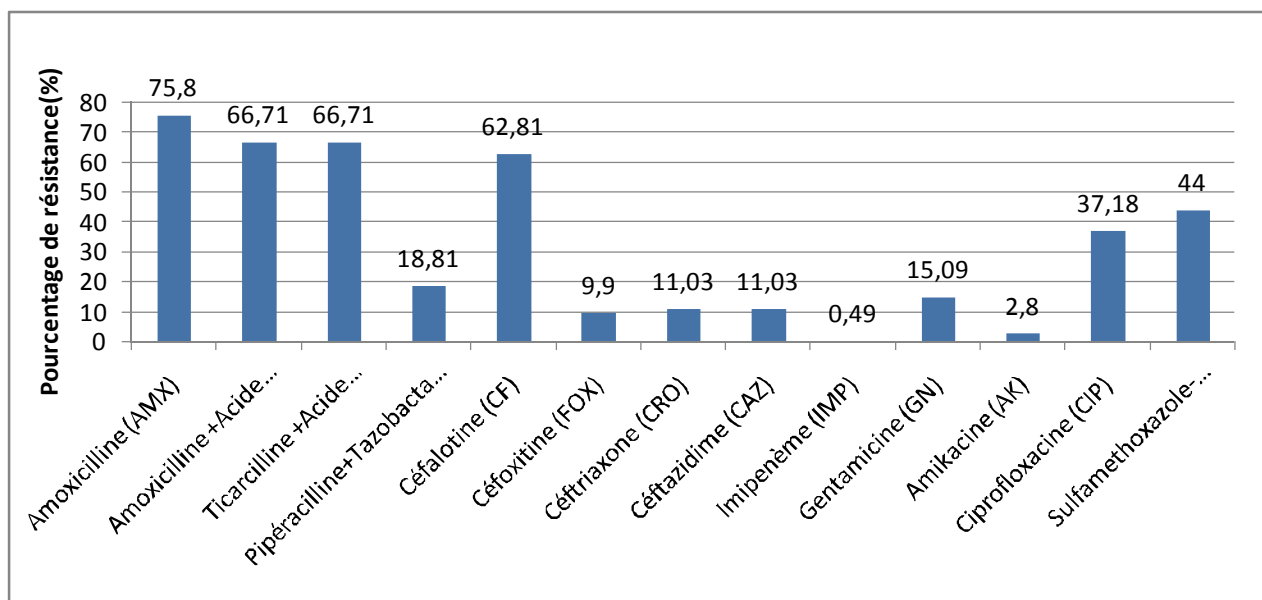


Figure 14 : Taux de résistance de *Klebsiella spp* aux antibiotiques testés

c) *Proteus spp*

Tableau XIV : Antibiorésistance de *Proteus spp*

Antibiotique	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Amoxicilline (AMX)	46	32	69,56%
Amoxicilline +Acide clavulanique (AMC)	46	20	43,48%
Ticarcline +Acide clavulanique (TIM)	46	20	43,48%
Pipéracilline+Tazobactam (TZP)	37	4	10,82%
Céfaloine (CF)	46	19	41,30%
Céfoxitine (FOX)	46	6	13,04%
Céftriaxone (CRO)	49	3	6,12%
Céftazidime (CAZ)	49	3	6,12%
Imipenème (IMP)	49	4	8,16%
Gentamicine (GN)	48	8	16,66%
Amikacine (AK)	49	2	4,08%
Ciprofloxacine (CIP)	49	14	28,58%
Sulfaméthoxazole-Triméthoprime (SXT)	44	15	34,10%

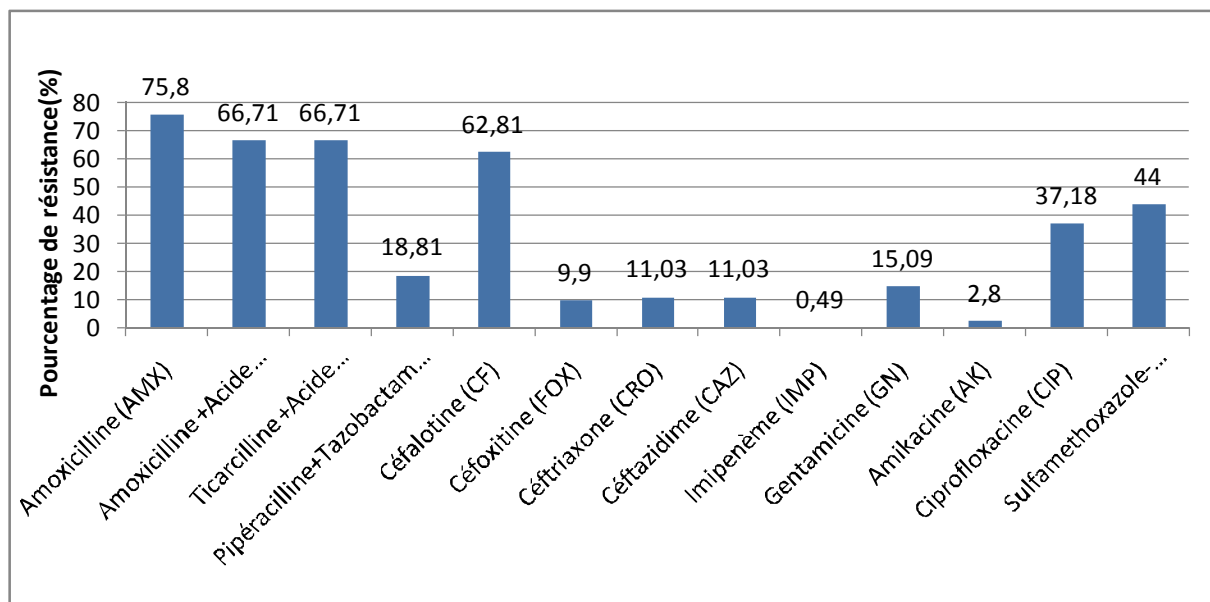


Figure 15 : Taux de résistance de *Proteus spp* aux antibiotiques testés

d) Salmonella

Tableau XV : Antibiorésistance de *Salmonella*

Antibiotique	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Amoxicilline (AMX)	4	1	25%
Amoxicilline +Acide clavulanique (AMC)	4	1	25%
Ticarcilline +Acide clavulanique (TIM)	4	1	25%
Pipéracilline+Tazobactam (TZP)	4	0	0%
Céfaloine (CF)	4	1	25%
Céfoxitine (FOX)	4	1	25%
Céftriaxone (CRO)	4	0	0%
Céftazidime (CAZ)	4	0	0%
Imipenème (IMP)	4	0	0%
Gentamicine (GN)	4	2	50%
Amikacine (AK)	4	2	50%
Ciprofloxacine (CIP)	4	1	25%
Sulfamethoxazole-Trimethoprim (SXT)	4	0	0%

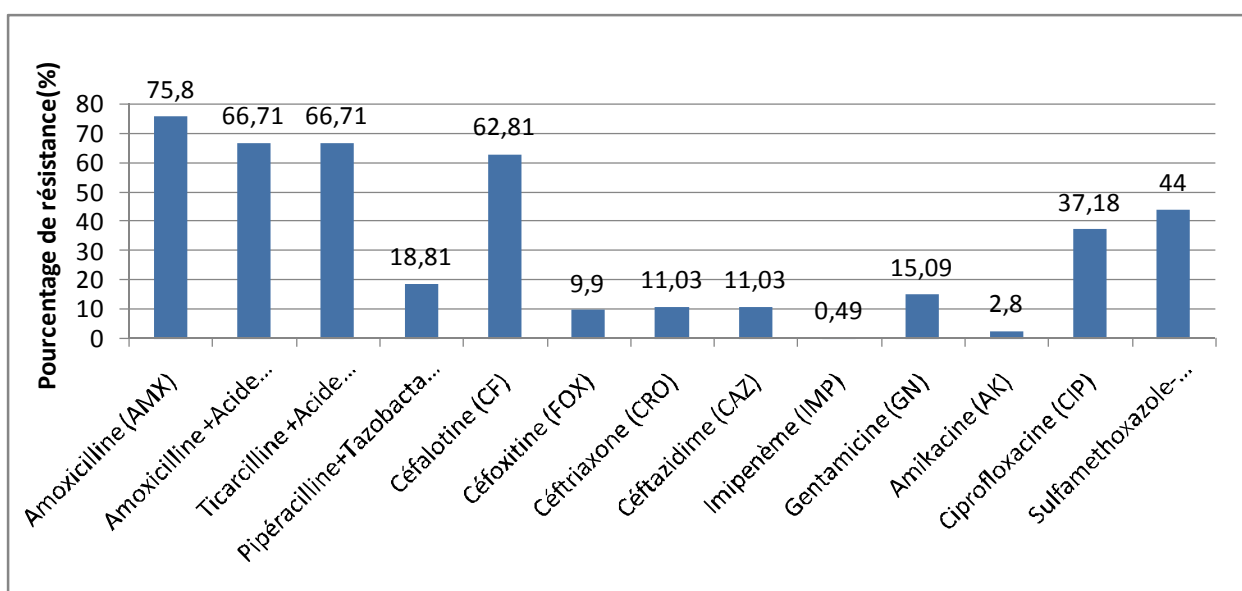


Figure 16 : Taux de résistance de *Salmonella* aux antibiotiques testés

### 3.2) Autres Groupes des entérobactéries

#### a) *Enterobacter spp*

Tableau XVI : Antibiorésistance d'*Enterobacter spp*

Antibiotique	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Ticarcline (TIC)	40	32	80%
Pipéracilline (PIP)	45	35	77,77%
Pipéracilline+Tazobactam (TZP)	47	20	42,55%
Céftriaxone (CRO)	77	35	45,45%
Céftazidime (CAZ)	77	35	45,45%
Erythromycine ( E )	82	3	3,65%
Imipènème (IMP)	82	3	3,65%
Gentamicine (GN)	76	31	40,78%
Amikacine (AK)	75	4	5,33%
Ciprofloxacine (CIP)	77	32	41,55%
Sulfaméthoxazole-Triméthoprime (SXT)	70	31	44,28%

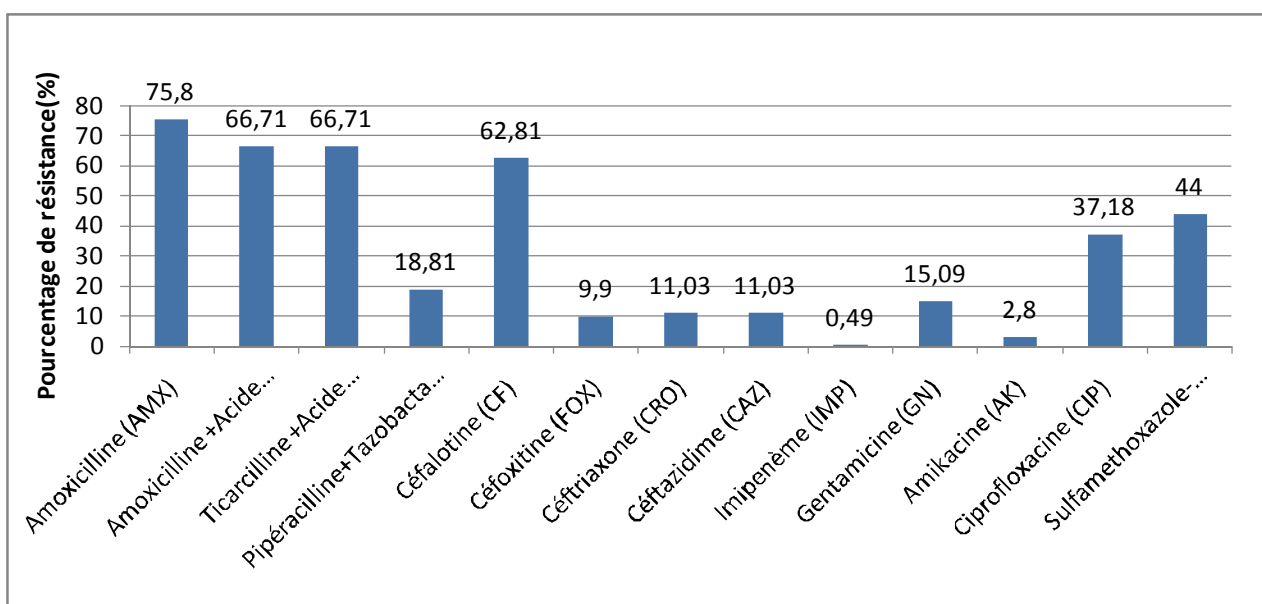
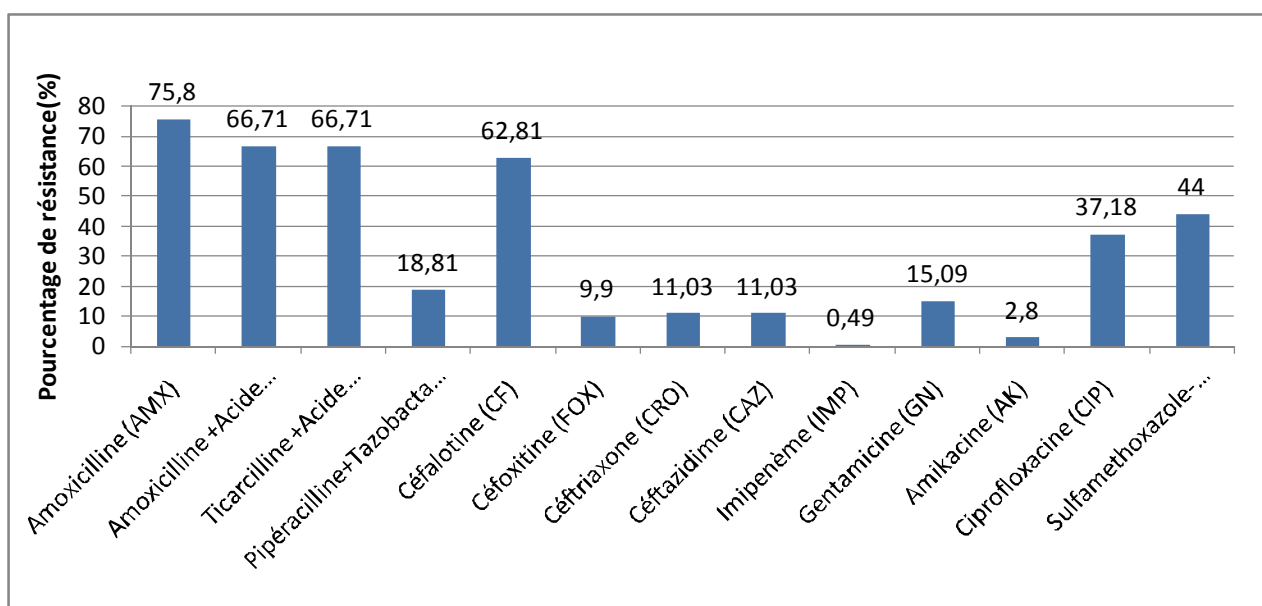


Figure 17 : Taux de résistance d'*Enterobacter spp* aux antibiotiques testés

**b) Citrobacter freundii**

**Tableau XVII : Antibiorésistance de *Citrobacter freundii***

Antibiotique	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Ticarcline (TIC)	5	4	80%
Pipéracilline (PIP)	5	4	80%
Pipéracilline+Tazobactam (TZP)	5	3	60%
Céftriaxone (CRO)	9	4	44,44%
Céftazidime (CAZ)	9	4	44,44%
Erythromycine ( E )	9	0	0%
Imipénème (IMP)	9	0	0%
Gentamicine (GN)	9	4	44,44%
Amikacine (AK)	9	0	0%
Ciprofloxacine (CIP)	9	4	44,44%
Sulfaméthoxazole-Triméthoprim (SXT)	9	3	33,33%



**Figure 18 : Taux de résistance de *Citrobacter freundii* aux antibiotiques testés**

c) Serratia spp

Tableau XVIII : Antibiorésistance de *Serratia spp*

Antibiotique	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Ticarcline (TIC)	4	3	75%
Pipéracilline (PIP)	4	3	75%
Ticarcline + acide clavulanique (TIM)	4	3	75%
Pipéracilline+Tazobactam (TZP)	3	0	0%
Céftriaxone (CRO)	5	3	60%
Céftazidime (CAZ)	5	3	60%
Imipénème (IMP)	5	0	0%
Gentamicine (GN)	5	0	0%
Amikacine (AK)	5	0	0%
Ciprofloxacine (CIP)	5	0	0%
Sulfaméthoxazole-Triméthoprim (SXT)	4	0	0%

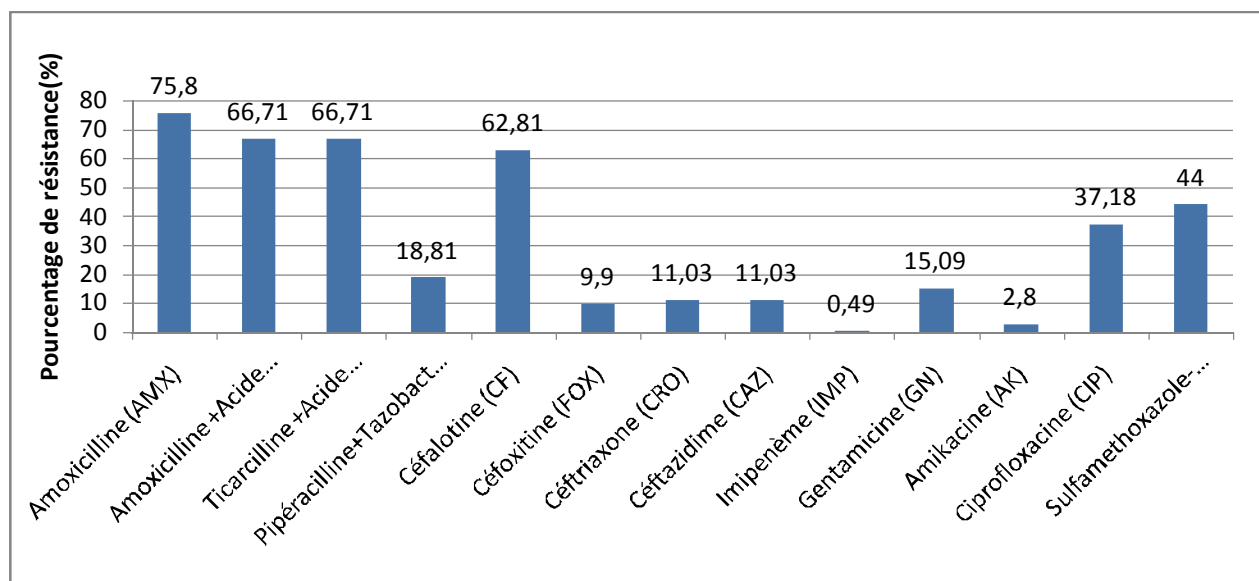


Figure 19 : Taux de résistance de *Serratia spp* aux antibiotiques testés

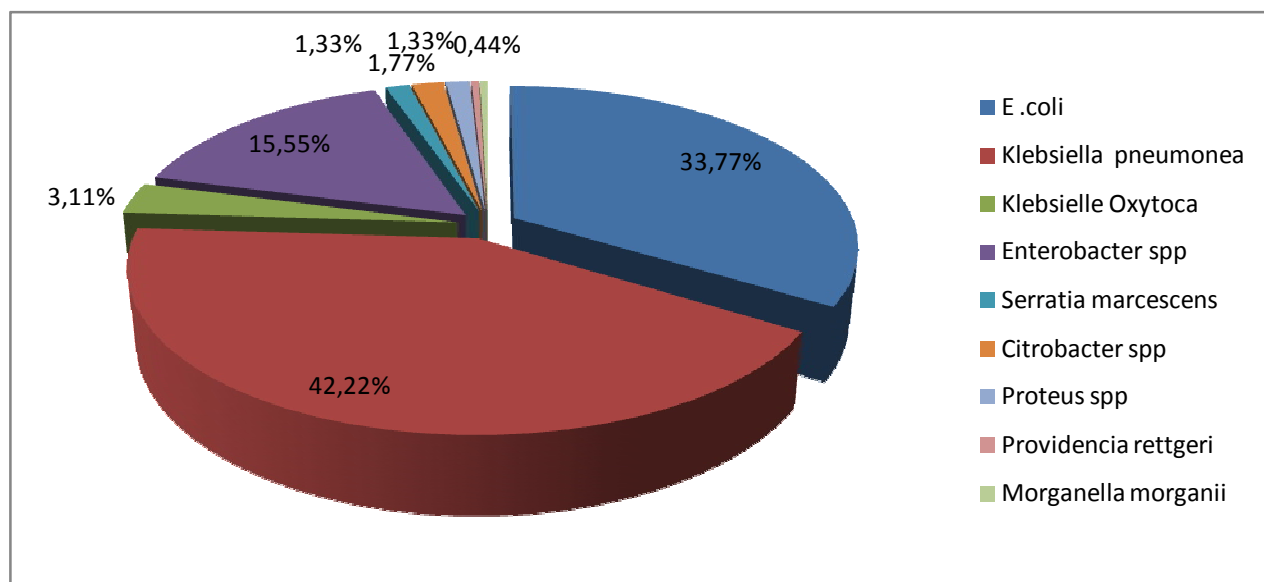
#### 4. Entérobactéries de phénotype « BLSE »

On a isolé 225 bêta-lactamase à spectre étendu (BLSE) avec un pourcentage de 19,39%

##### a) Répartition globale des BLSE isolées

**Tableau XIX :** Répartition globale des BLSE isolées, au laboratoire de bactériologie, hôpital Ibn Sina (du janvier 2012 au juillet 2012)

Entérobactéries (n = 1160)	Phénotype BLSE	
	Nombre	%
<i>E .coli</i>	76	33,77%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	95	42,22%
<i>Klebsielle oxytoca</i>	07	3,11%
<i>Enterobacter spp</i>	35	15,55%
<i>Serratia marcescens</i>	03	1,33%
<i>Citrobacter spp</i>	4	1,77%
<i>Proteus spp</i>	03	1,33%
<i>Providencia rettgeri</i>	01	0,44%
<i>Morganella morganii</i>	01	0,44%
<b>Total</b>	<b>225</b>	<b>19,39%</b>



**Figure 20 :** Fréquence globale des BLSE isolées, au laboratoire de bactériologie, hôpital Ibn Sina, Rabat (du janvier 2012 au juillet 2012).

*b) Répartition des BLSE isolées selon l'espèce bactérienne*

Tableau XX : Répartition globale des BLSE isolées selon l'espèce bactérienne

Entérobactéries	Nombre total	Phénotype BLSE	
		Nombre	%
<i>E .coli</i>	704	76	10,8%
<i>Klebsiella</i>	281	102	36,3%
<i>Enterobacter spp</i>	82	35	42,68%
<i>Proteus spp</i>	49	03	6,12%
<i>Citrobacter spp</i>	16	04	25%
<i>Providencia rettgeri</i>	07	01	14,28%
<i>Morganella morganii</i>	10	01	10%
<i>Serratia marcescens</i>	05	03	60%

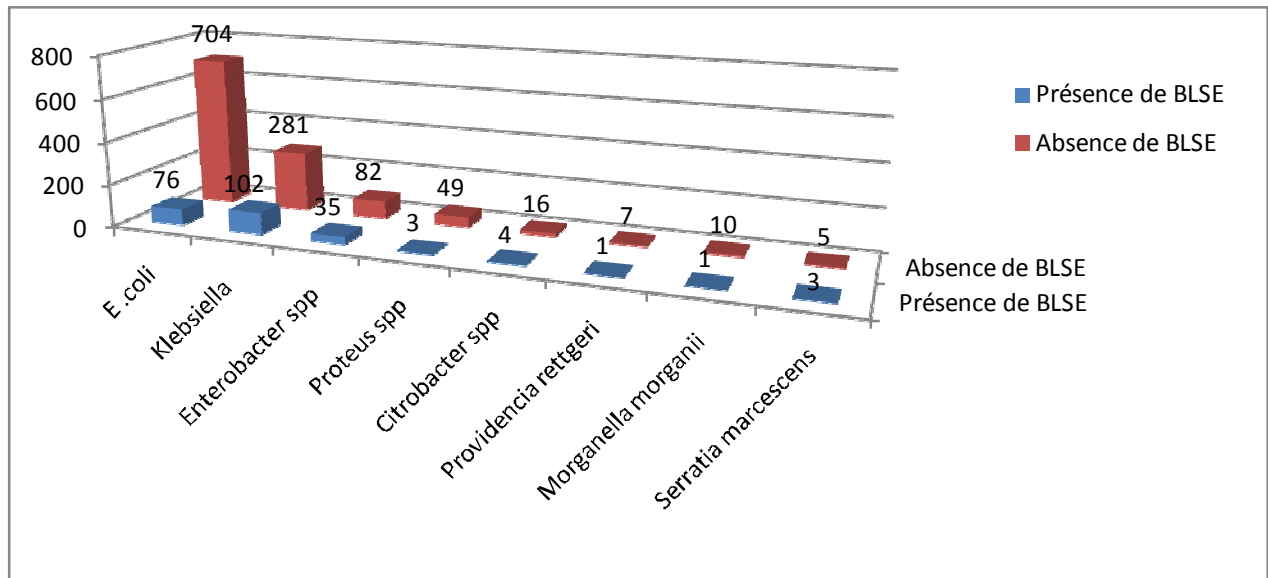
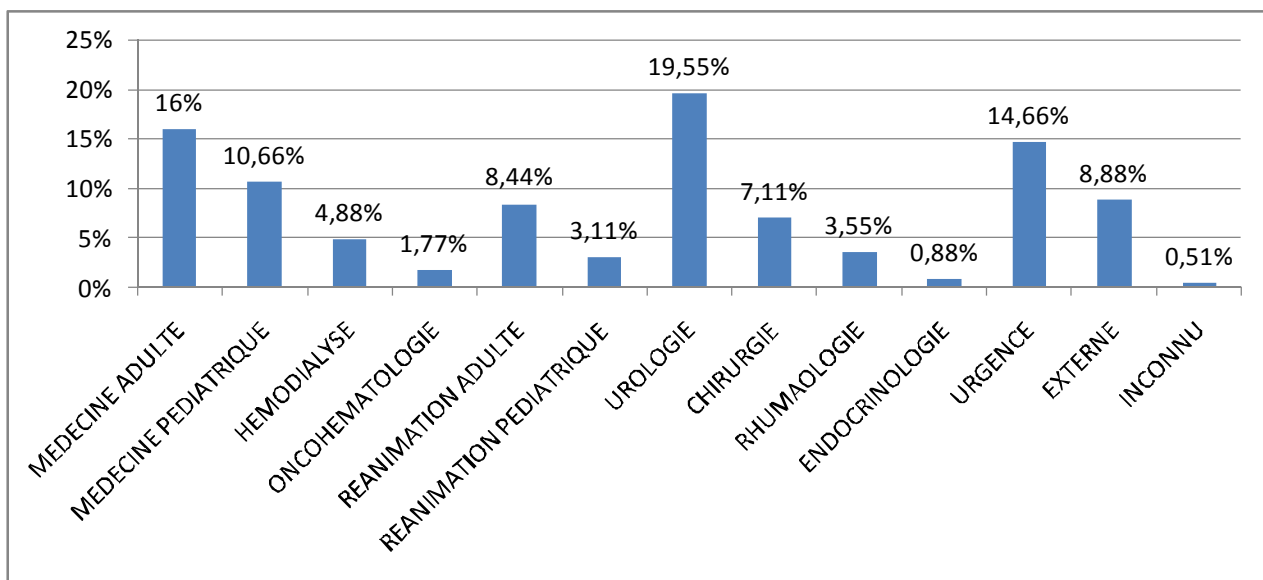


Figure 21 : Répartition globale des BLSE isolées selon l'espèce bactérienne

*c) Répartition des BLSE isolées selon le service d'origine*

**Tableau XXI** : Répartition des souches EBLSE selon les services

Services	Nombre BLSE	Fréquence
MEDECINE ADULTE	36	16%
MEDECINE PEDIATRIQUE	24	10,66%
HEMODIALYSE	11	4,88%
ONCOHEMATOLOGIE	04	1,77%
REANIMATION ADULTE	19	8,44%
REANIMATION PEDIATRIQUE	07	3,11%
UROLOGIE	44	19,55%
CHIRURGIE	16	7,11%
RHUMAOLOGIE	08	3,55%
ENDOCRINOLOGIE	02	0,88%
URGENCE	33	14,66%
EXTERNE	20	8,88%
INCONNU	1	0,51%
<b>TOTAL</b>	<b>225</b>	<b>100%</b>

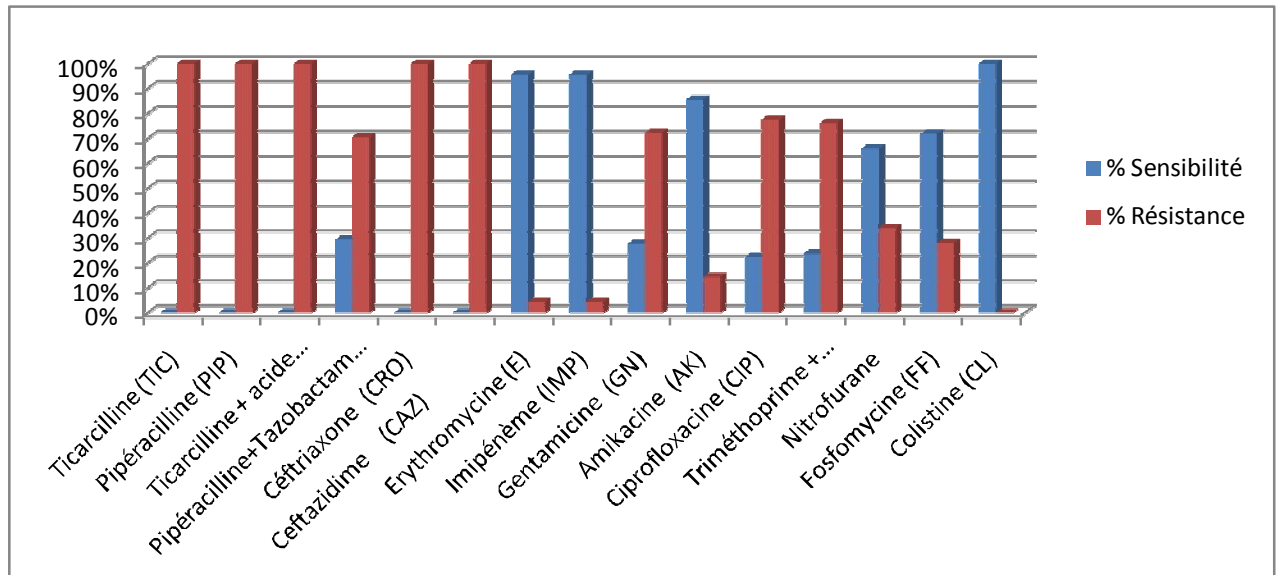


**Figure 22** : Répartition des EBLSE selon les services, au laboratoire de bactériologie, hôpital Ibn Sina, Rabat (du janvier 2012 au juillet 2012).

*d) Profil de sensibilité des Entérobactéries « BLSE » aux différents antibiotiques testés*

**Tableau XXII :** Résistance des Entérobactéries « BLSE » aux différents antibiotiques testés.

Antibiotiques	Entérobactéries Phénotype BLSE (n= 225)				
	Sensible	%	Résistant	%	Non testé
Ticarcilline (TIC)	0	0%	225	100%	0
Pipéracilline (PIP)	0	0%	225	100%	0
Ticarcilline + acide clavulanique (TIM)	0	0%	225	100%	0
Pipéracilline+Tazobactam (TZP)	40	29,42%	96	70,58%	89
Céftriaxone (CRO)	0	0%	225	100%	0
Ceftazidime (CAZ)	0	0%	225	100%	0
Erythromycine (E)	215	95,56%	10	4,44%	0
Imipénème (IMP)	215	95,56%	10	4,44%	0
Gentamicine (GN)	62	27,68%	162	72,32%	01
Amikacine (AK)	190	85,59%	32	14,41%	03
Ciprofloxacine (CIP)	50	22,43%	173	77,57%	02
Triméthoprim + Sulfaméthoxazole (SXT)	51	23,73%	164	76,28%	10
Nitrofurane	60	65,94%	31	34,06%	134
Fosfomycine (FF)	72	72%	28	28%	125
Colistine (CL)	225	100%	0	0%	0

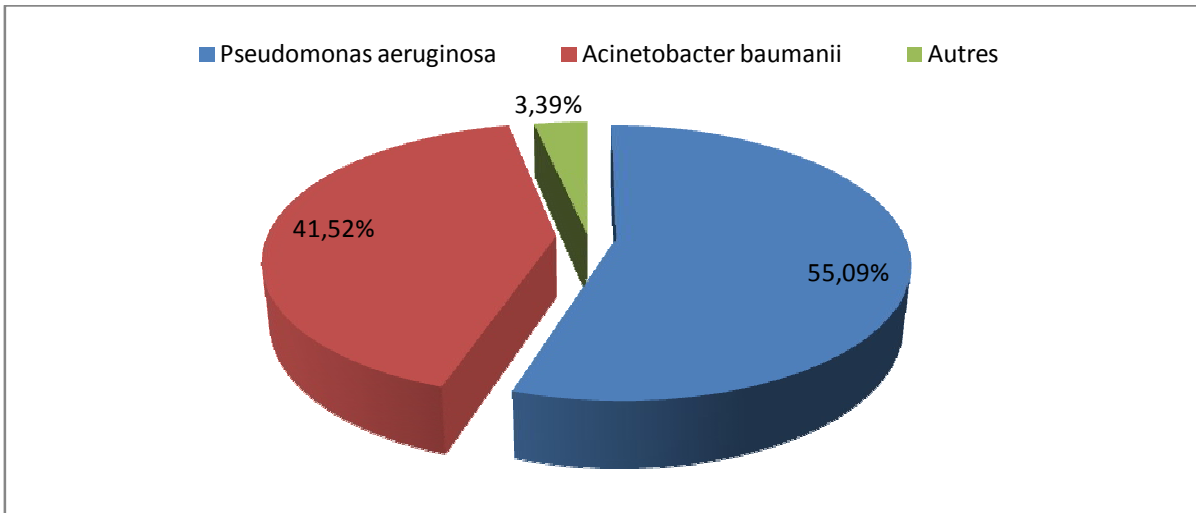


**Figure 23** : Résistance des Entérobactéries « BLSE » aux antibiotiques

## B. Les non fermentants

1. Répartition selon les espèces bactériennes Tableau XXIII : Répartition des bacilles à gram négatif non fermentaires selon l'espèce

Espèce	Nombre	Fréquence
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	65	55,09 %
<i>Acinetobacter baumannii</i>	49	41,52 %
Autres	4	3,39 %
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>100 %</b>

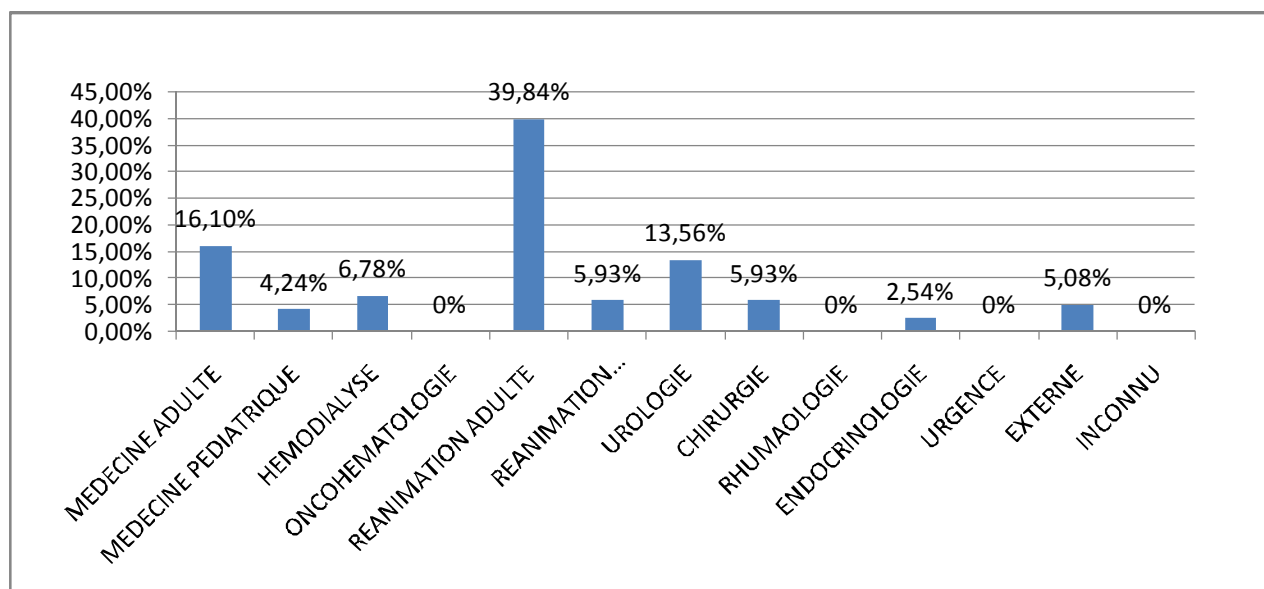


**Figure 24** : Répartition des bacilles à gram négatifs non fermentaires selon l'espèce

## 2. Répartition selon le service d'origine

**Tableau XXIV** : Répartition des bacilles à gram négatif non fermentants selon le service d'origine

Services	Nombre	Fréquence
MEDECINE ADULTE	19	16,10%
MEDECINE PEDIATRIQUE	5	4,24 %
HEMODIALYSE	8	6,78 %
ONCOHEMATOLOGIE	0	0 %
REANIMATION ADULTE	47	39,84 %
REANIMATION PEDIATRIQUE	7	5,93 %
UROLOGIE	16	13,56 %
CHIRURGIE	7	5,93 %
RHUMAOLOGIE	0	0 %
ENDOCRINOLOGIE	3	2,54 %
URGENCE	0	0 %
EXTERNE	6	5,08 %
INCONNU	0	0 %
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>100%</b>



**Figure 25** : Répartition des bacilles à gram négatif non fermentants selon le service d'origine

### 3. Etude de la sensibilité aux antibiotiques

#### a) *Pseudomonas aeruginosa*

Tableau XXV : Antibiorésistance de *Pseudomonas aeruginosa*

Antibiotique	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Ticarcilline ( TIC)	54	44	81,48%
Ticarcilline +Acide clavulanate (TIM)	53	40	75,48%
Pipéracilline (PIP)	57	17	29,82%
Pipéracilline+Tazobactam (TZP)	56	10	17,85%
Céfsolidine (CFS)	49	22	44,90%
Céftazidime ( CAZ)	63	19	30,16%
Imipénème (IMP)	61	10	16,40%
Méropénème (MEM)	51	8	15,68%
Fosfomycine (FF)	54	43	79,63%
Ciprofloxacine (CIP)	58	18	31,04%
Gentamicine (GN)	58	13	22,42%
Amikacine (AN)	59	13	22,03%
Colistine (CL)	54	0	0%

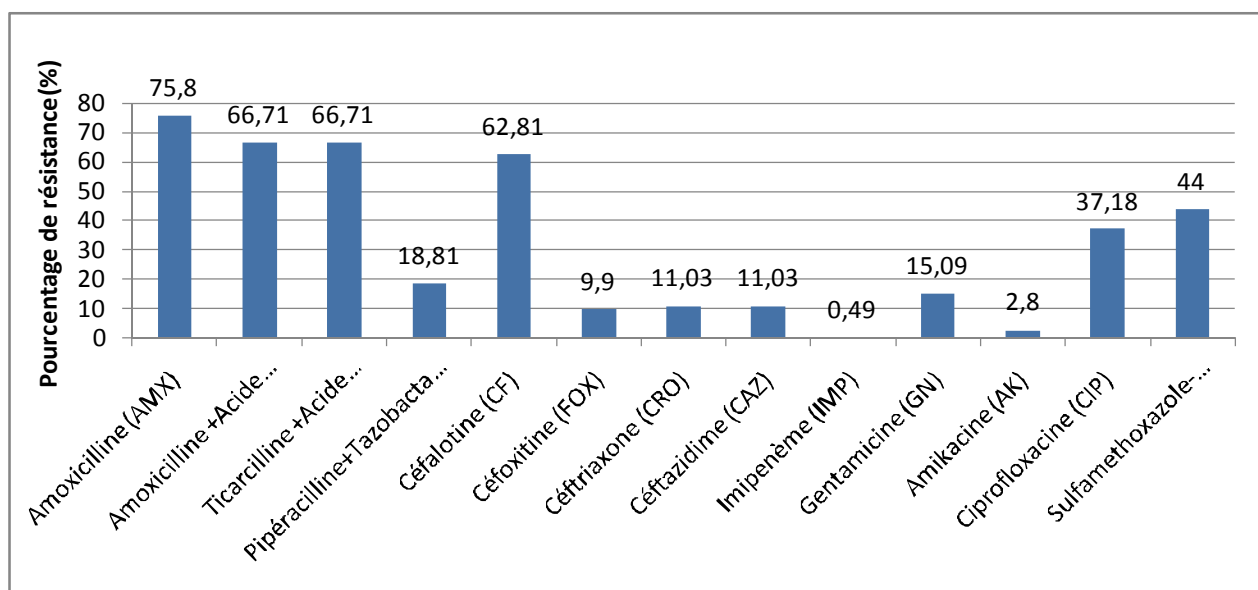


Figure 26 : Tanx de résistance de *Pseudomonas aeruginosa* aux antibiotiques testés

*b) Acinetobacter baumannii*

Tableau XXVI : Antibiorésistance d' *Acinetobacter baumannii*

Antibiotique	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Ticarcline ( TIC)	33	31	93,93%
Ticarcline +Acide clavulanate (TIM)	22	18	81,82%
Pipéracilline (PIP)	35	33	94,28%
Pipéracilline+Tazobactam (TZP)	37	28	75,67%
Céfsolidine (CFS)	42	41	97,62%
Céftazidime ( CAZ)	48	39	81,25%
Imipénème (IMP)	48	28	58,33%
Méropénème (MEM)	34	14	41,18%
Fosfomycine (FF)	33	33	100%
Ciprofloxacine (CIP)	48	35	72,92%
Gentamicine (GN)	48	34	70,83%
Amikacine (AN)	47	25	53,20%
Colistine (CL)	48	0	0%

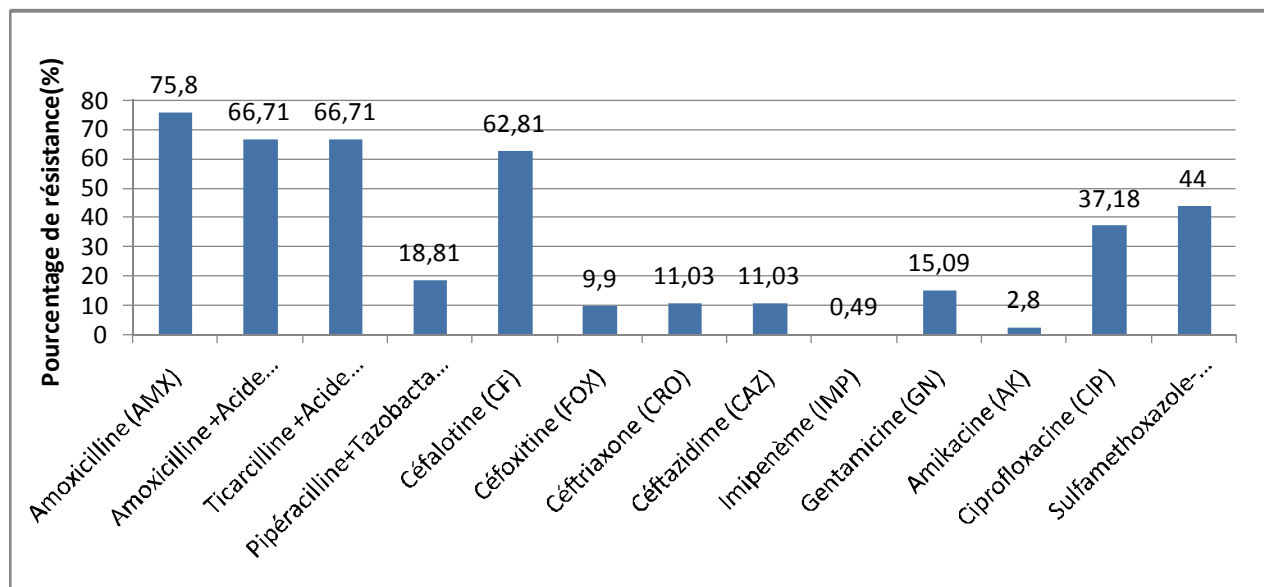


Figure 27 : Pourcentage de résistance d' *Acinetobacter baumannii* aux antibiotiques testés, au laboratoire de bactériologie, hôpital Ibn Sina , Rabat (du janvier 2012 au juillet 2012)

## C. Les staphylocoques

### 1. Répartition selon les espèces bactériennes

Tableau XXVII : Répartition des *staphylocoques* selon l'espèce

Espèce	Nombre	Fréquence
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	38	27,94 %
<i>Staphylococcus aureus</i>	28	20,59 %
Autres staphylocoque	70	51,47 %
<b>TOTAL</b>	<b>136</b>	<b>100%</b>

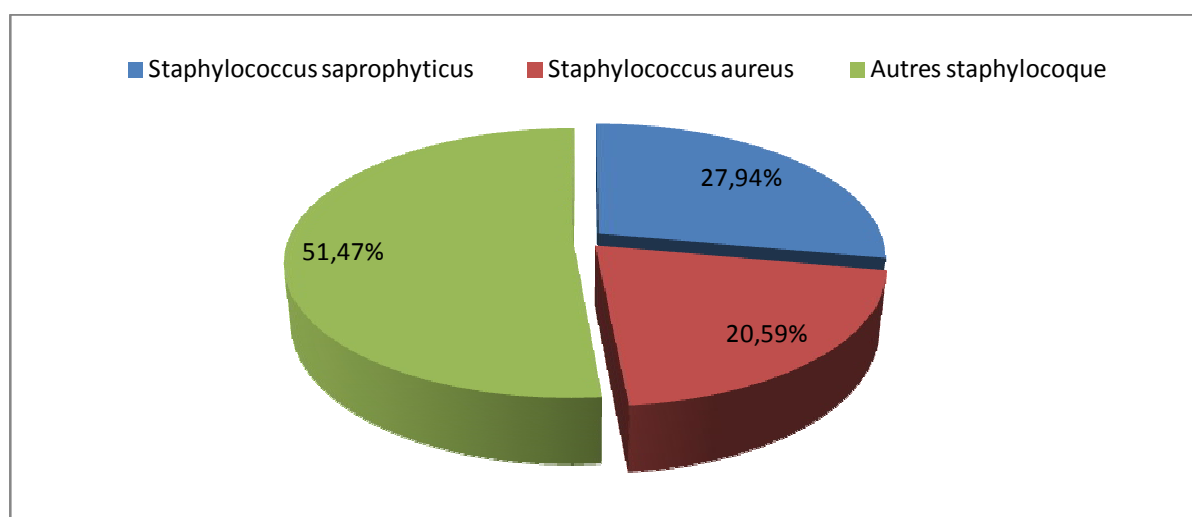


Figure 28 : Répartition des *staphylocoques* selon l'espèce

## 2. Répartition selon le service d'origine

Tableau : XXVIII: Répartition des *staphylocoques* selon le service d'origine

Services	Nombre	Fréquence
MEDECINE ADULTE	21	15,44%
MEDECINE PEDIATRIQUE	1	0,74%
HEMODIALYSE	10	7,35%
ONCOHEMATOLOGIE	0	0%
REANIMATION ADULTE	8	5,89%
REANIMATION PEDIATRIQUE	5	3,68%
UROLOGIE	30	22,05%
CHIRURGIE	5	3,67%
RHUMAOLOGIE	3	2,20%
ENDOCRINOLOGIE	8	5,89%
URGENCE	19	13,98%
EXTERNE	23	16,91%
INCONNU	3	2,20%
<b>TOTAL</b>	<b>136</b>	<b>100%</b>

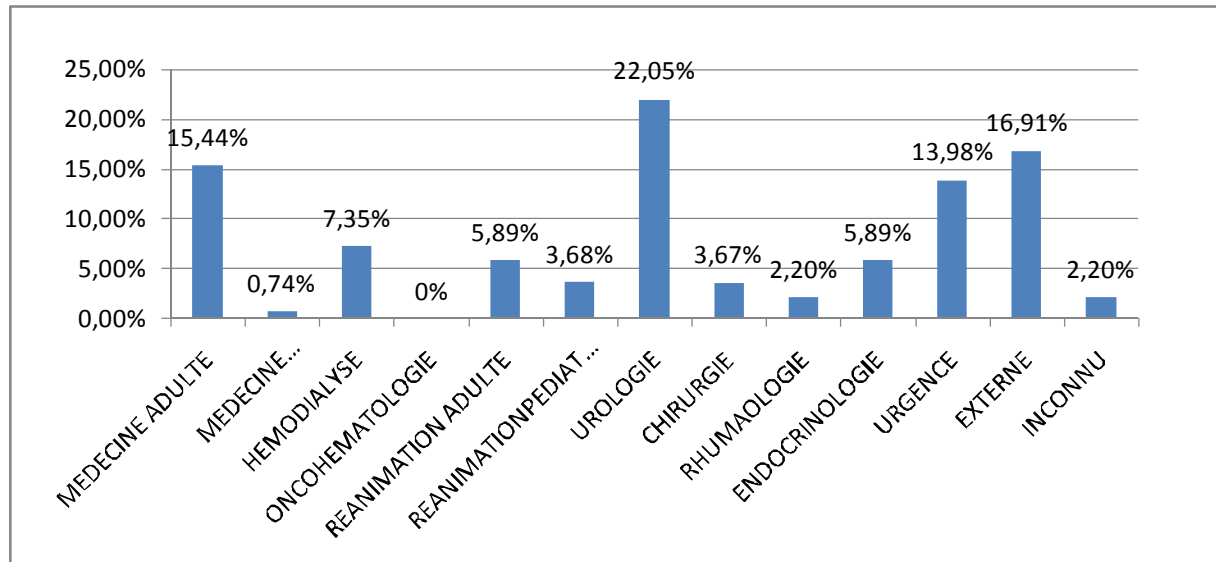


Figure 29 : Répartition des *staphylocoques* selon le service d'origine

### 3. Etude de la résistance aux antibiotiques

#### a) *Staphylocoque*

Tableau XXIX : Antibiorésistance de *staphylocoque*

Antibiotique	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Penicilline G (P)	52	46	88,46%
Oxacilline (OX)	52	12	23,07%
Gentamicine (GN)	52	9	17,30%
Erythromycine (E)	52	18	34,61%
Lincomycine (L)	51	7	13,72%
Pristinamycine (PR)	52	6	11,53%
Lévofloxacine (LEV)	51	6	11,76%
Triméthoprim + Sulfaméthoxazole (SXT)	50	10	20%
Tétracycline (TE)	49	26	53,06%
Fosfomycine (FF)	46	21	45,65%
Linézolide (LZD)	51	4	7,84%
Vancomycine (VA)	56	1	1,78%

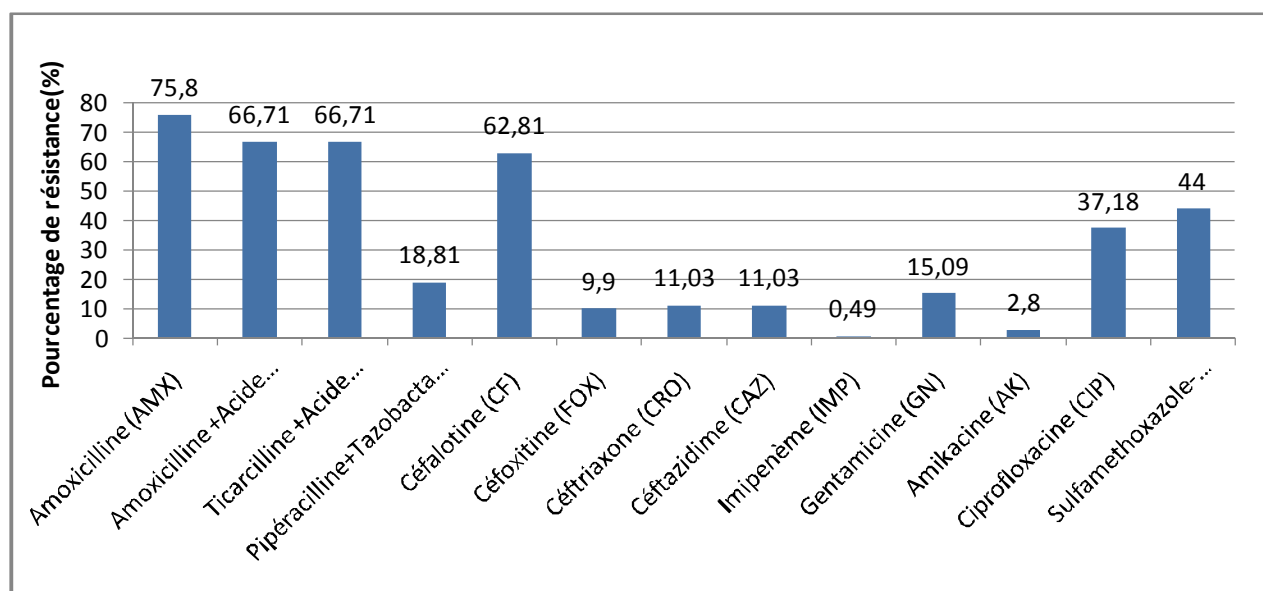


Figure 30 : Taux de résistance de *staphylocoque* aux antibiotiques testés

## D. Les streptocoques

### 1. Répartition selon les espèces bactériennes

Tableau XXX : Répartition des streptocoques selon l'espèce

Espèce	Nombre	Fréquence
<i>Enterococcus faecalis</i>	52	57,14%
<i>Enterococcus faecium</i>	25	27,48%
<i>Streptococcus agalactiae</i>	10	10,98%
Autres	4	4,4%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

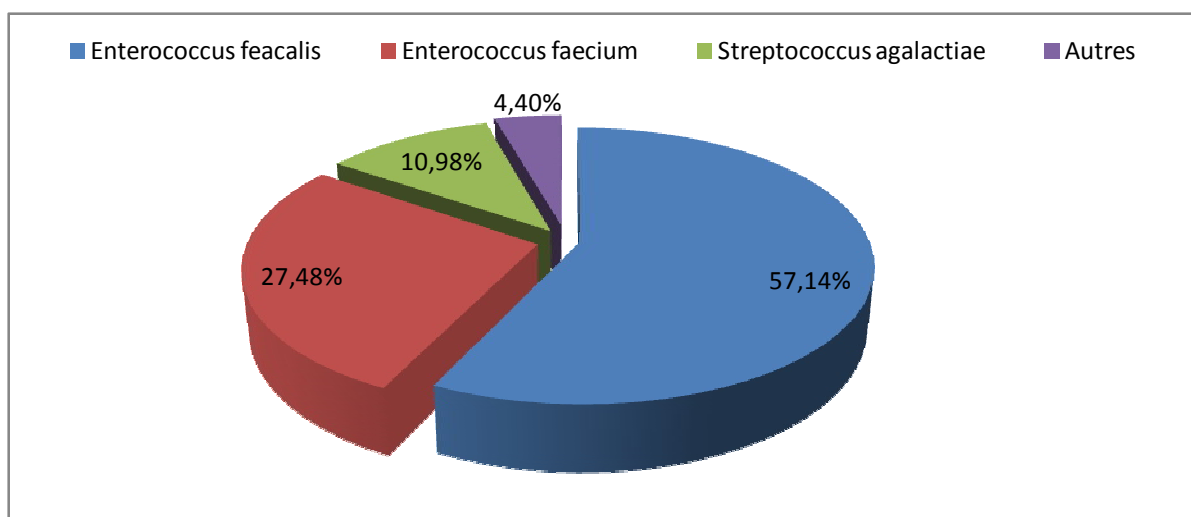


Figure 31 : Répartition des streptocoques selon l'espèce

## 2. Répartition selon le service d'origine

Tableau XXXI : Répartition des streptocoques selon le service d'origine

Services	Nombre	Fréquence
MEDECINE ADULTE	10	10,98%
MEDECINE PEDIATRIQUE	8	8,80%
HEMODIALYSE	6	6,60%
ONCOHEMATOLOGIE	2	2,19%
REANIMATION ADULTE	11	12,09%
REANIMATION PEDIATRIQUE	0	0%
UROLOGIE	16	17,58%
CHIRURGIE	3	3,3%
RHUMATOLOGIE	0	0%
ENDOCRINOLOGIE	3	3,3%
URGENCE	16	17,58%
EXTERNE	13	14,28%
INCONNU	3	3,3%
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>100%</b>

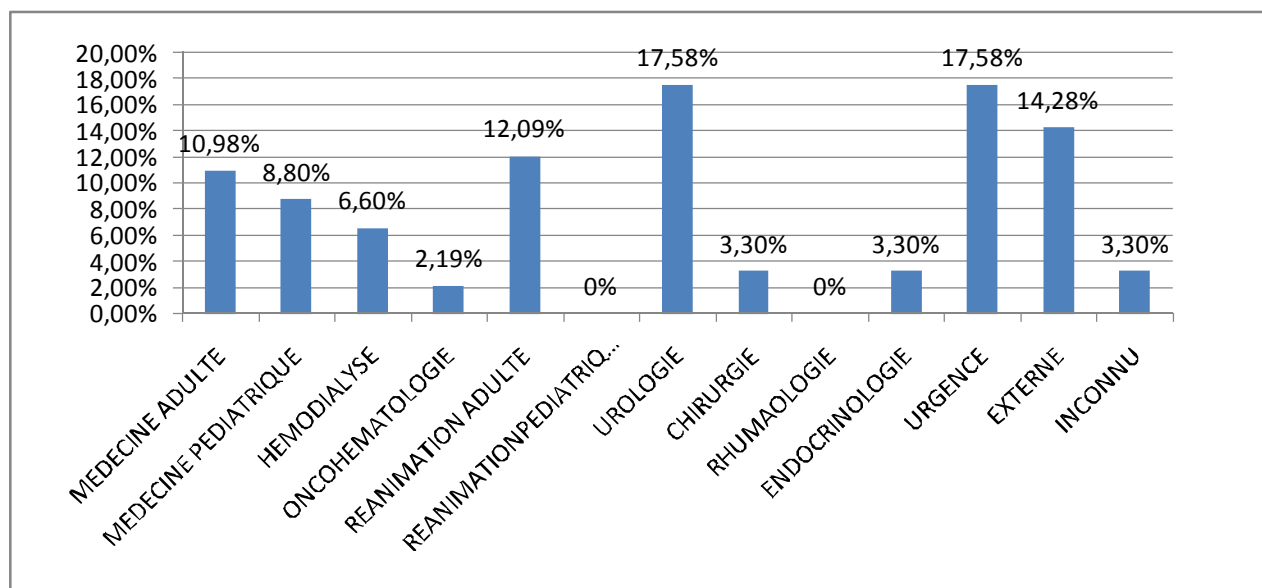


Figure 32 : Répartition des streptocoques selon le service d'origine

### 3. Etude de la résistance aux antibiotiques

#### a) Enterocoque

Tableau XXXII : Antibiorésistance d'Enterocoque

Antibiotiques	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Ampicilline (AM)	63	14	22,22%
Amoxicilline+Clavulanique (AMC)	63	13	20,63%
Aminosides (disques chargés)	56	6	10,72%
Erythromycine (E)	70	36	51,42%
Chloramphénicol (C)	54	15	27,77%
Tétracycline (TE)	66	45	68,18%
Nitrofurane (FM)	52	10	19,24%
Linézolide (LZD)	65	2	3,07%
Vancomycine (VA)	77	2	2,6%

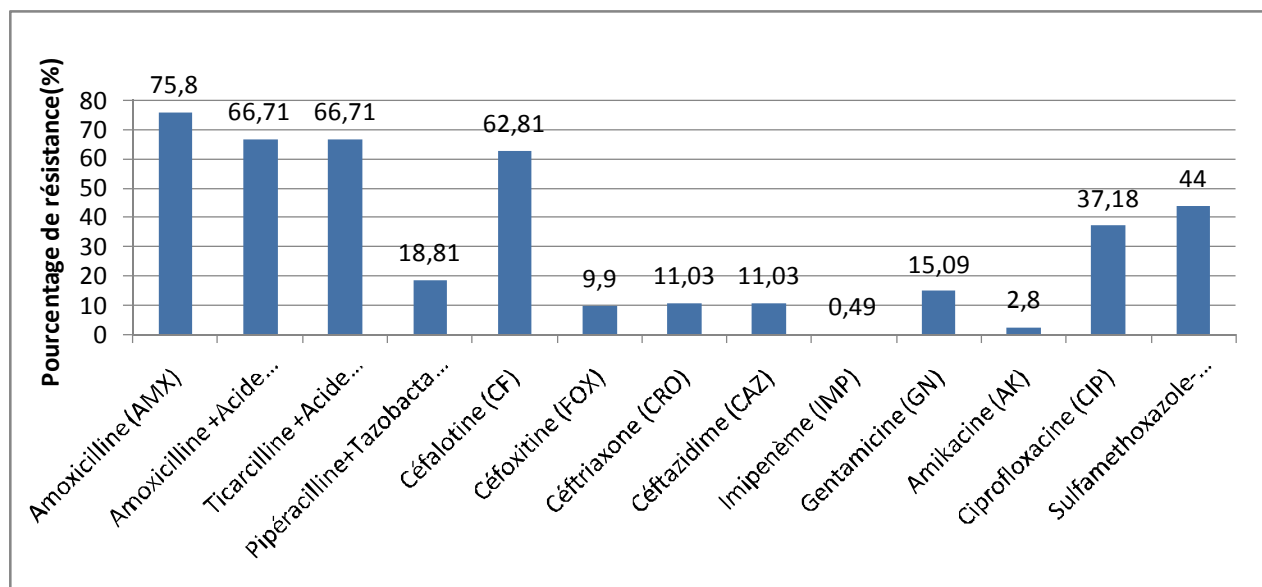


Figure 33 : Taux de résistance d'Enterocoque aux antibiotiques testés

b) Streptocoque

Tableau XXXIII : Antibiorésistance de *Streptocoque*

Antibiotique	Total des souches testés	Souches résistantes	Taux de résistance
Ampicilline (AM)	10	0	0%
Amoxicilline+Clavulanique (AMC)	10	0	0%
Aminosides (disques chargés)	10	1	10%
Erythromycine (E)	10	1	10%
Chloramphénicol (C)	10	0	0%
Tétracycline (TE)	10	2	20%
Nitrofurane (FM)	10	0	0%
Linézolide (LZD)	10	0	0%
Vancomycine (VA)	10	0	0%

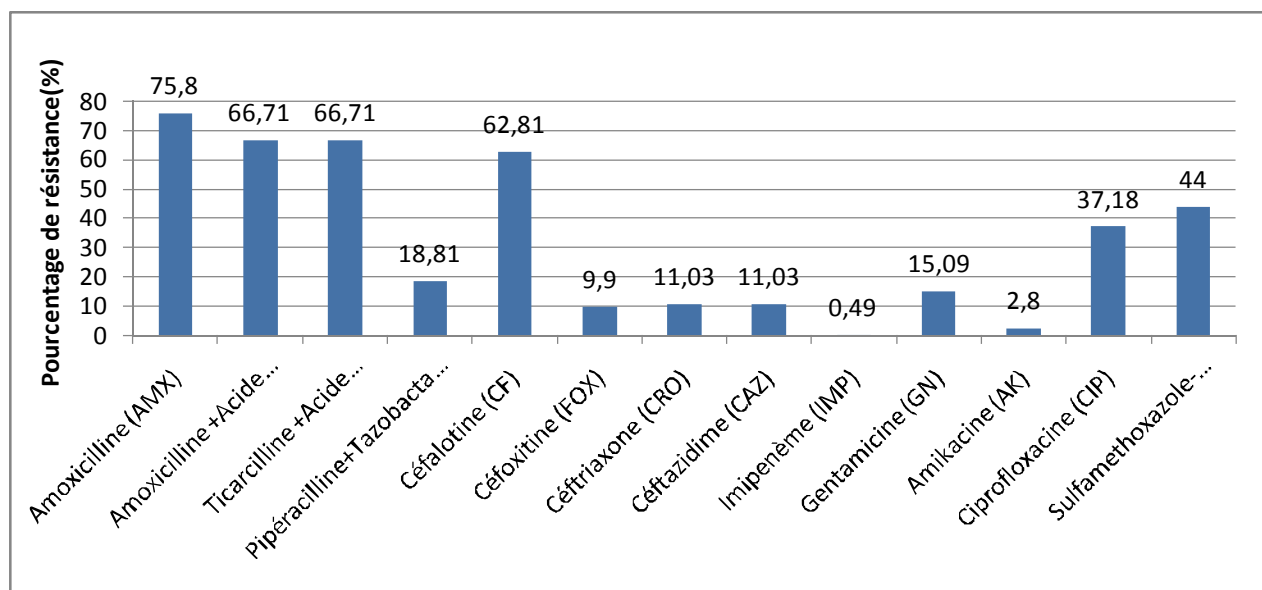
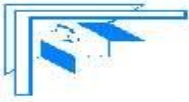


Figure 34 : Taux de résistance de *Streptocoque* aux antibiotiques testés



## *Discussion*



La fréquence des IU varie selon les pays, les hôpitaux et les services, et reste influencée par différents facteurs de risque. La présente étude porte sur l'ensemble des bactéries isolées des prélèvements d'urines reçus au niveau du laboratoire de Bactériologie du CHU Ibn Sina de Rabat. Cependant, il y a lieu de noter que l'étude reflète seulement la situation de l'hôpital au cours de la période concernée (janvier 2012 au juillet 2012).

Dans la présente étude l'IU conserve une fréquence importante, qui est de 23,27%. Cette fréquence est très rapprochée à celle trouvée au niveau d'une étude réalisée au laboratoire de microbiologie de l'hôpital provincial de Tetouan durant l'année 2008 [92] où la fréquence enregistrée était de 24,7%.

Par contre elle est élevée par rapport à celle trouvée au niveau du laboratoire de microbiologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès (2006-2008) [93] où le taux enregistré était 12,2%.

Nous avons recensé 54,88 % de patients de sexe féminin et 44,45% de sexe masculin soit un sex-ratio F/M = 1,23%. Une prédominance féminine est classiquement décrite dans les infections du tractus urinaire, cela étant dû à l'anatomie de l'appareil urinaire féminin en premier lieu (brièveté de l'urètre féminin, proximité du méat urétral du vagin et de l'anus).

Cette prédominance féminine est confirmée par une étude réalisée en Tunisie au laboratoire de microbiologie du CHU la Rabta [94] qui a trouvé une fréquence d'IU de 75,9% chez les femmes et de 24,1% chez les hommes. Ainsi une autre étude est menée à l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V de Rabat [75] a montré une prédominance féminine de 56,34%.

Dans la présente étude 82,1% des ECBU positifs provenaient des patients hospitalisés, dont le service d'urologie représente 17,62% ; suivi par le service de médecine adulte avec 16,14% ; 16,01% des urgences ; 8,73% de la réanimation adulte ; 6,31% de l'hémodialyse ; 5,04% de médecine pédiatrique ; 4,80% de chirurgie ; 3,12% de rhumatologie ; 2,45% d'endocrinologie ; 1,99% de réanimation pédiatrique et 0,66 % de l'oncohématologie.

Les patients externes représentent 16,14% de l'effectif. La comparaison des résultats de notre étude avec ceux retrouvés dans l'étude de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès [93] et l'étude de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V de Rabat [75], montre que :

- Dans notre étude le taux des ECBU positifs provient des patients hospitalisés avec un pourcentage de 82,1%.
- Dans l'étude de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès [93] et l'étude de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V de Rabat [75], le taux des ECBU positifs proviennent des patients externes étaient respectivement de 70% et 55,4%.

L'analyse des ECBU des patients durant la période de 7 mois du janvier 2012 au juillet 2012 a montré une prédominance des entérobactéries avec une prévalence de 77,07%. En tête de fil on retrouve *E coli* avec une fréquence de (46,77%) suivie de *Kleibseilla spp* (18,67%) ; *Enterobacter spp* (5,45%) ; *Proteus mirabilis* (3,25%) et *Citrobacter spp* (1,07%).

Les autres espèces ne présentent qu'un faible % soit inférieure à 0,5% pour chacune.

La prédominance des entérobactéries peut être expliquée par la forte colonisation du périnée par les bactéries provenant de la flore digestive.

Les cocci à gram positif ont représenté 15,08% avec 9,04% pour les staphylocoques et 6,04% pour les streptocoques.

Les bacilles à gram négatif non fermentaires ont une fréquence de 7,85% avec 4,32% pour *Pseudomonas aeruginosa* et 3,26% pour *Acinétobacter baumannii*.

**Tableau XXXIV : comparaison épidémiologie des IU avec d'autres études**

<b>Germe</b>	<b>La présente étude</b>	<b>HMIMV rabat 2008 [75]</b>	<b>CHU IBN SINA Rabat 2006-2007 [95]</b>	<b>Hôpital EL IDRISSEI Kenitra 2000-2003 [41]</b>
E coli	46,77%	55,54%	45,8%	51,22%
Kleibseilla	18,67%	15,04%	22,2%	29,66%
Enterobacter	5,45%	3,94%	5,2%	2,2%
Autres entérobactéries*	6,04%	7,45%	6,98%	4,35%
Pseudomonas	4,32%	3,73%	4,9%	3,92%
Acinetobacter	3,26%	2,6%	2,8%	0,98%
Streptocoque	6,04%	5,6%	5,3%	1,47%
Staphylocoque	9,04%	6,1%	6,5%	3,43%

Autres entérobactéries\* : ( Proteus, Citrobacter, Serratia, Providencia, Morganella, Salmonella).

En se basant sur l'analyse des résultats fournis par ces études et leur comparaison aux nôtres, nous avons pu ressortir les points suivants (Tab XXXIV) :

- La plupart des IU, que leur origine soit communautaire ou nosocomiale, sont dues à des entérobactéries.
- *E. coli* reste le germe dominant dans toutes les études
- *Klebsiella* vient au second rang des germes isolés dans notre étude de même qu'au niveau du CHU Ibn Sina entre 2006-2007 [95] et l'HMIMV de Rabat [75]
- Les autres entérobactéries sont retrouvées en proportion variable.
- En ce qui concerne les cocci à Gram positif, le taux de *Streptocoque* qu'on a trouvé est proche de celui de HMIMV de Rabat [75] et de celle de CHU Ibn Sina entre 2006-2007 [95].
- La fréquence qu'on a obtenue pour le *staphylocoque* est élevée par rapport aux autres études.

- Concernant les bacilles à Gram négatif non fermentaires, *Pseudomonas aeruginosa* a représenté 4,32% des bactéries. Ce taux est comparable à celui de l'étude du CHU Ibn Sina [95] qui est de 4,9%.
- La fréquence qu'on a trouvée pour *Acinetobacter* est proche de celle de l'étude de CHU Ibn Sina [95] de Rabat et de HMIMV de Rabat. [75]

### **Antibiorésistance des germes urinaires**

#### **➤ Bactéries à gram négatif**

- **Entérobactéries**

- ***E.coli***

Ce germe est naturellement sensible à de très nombreux antibiotiques.

L'émergence puis la diffusion de différents mécanismes de résistance acquise au sein de cette espèce limitent maintenant les indications d'un certain nombre d'antibiotiques de première intention. La comparaison de l'antibiorésistance de ce germe avec les études résumées dans le tableau XXXV permet de faire ressortir plusieurs remarques :

- Un taux de résistance élevé vis-à-vis de l'amoxicilline qui varie entre 58,8% et 89,08% en fonction des études, dans notre étude nous avons trouvé 75,8% de souches résistantes.
- Pour l'association amoxicilline + acide clavulanique, le taux de résistance varie entre 34,1% et 85,47%, alors que dans notre étude nous avons trouvé 66,75%.
- Concernant la résistance aux Céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération : 11,03% des souches d'*E.coli* isolées dans notre étude étaient résistantes au C3G essentiellement par sécrétion de  $\beta$ -lactamases à spectre étendu (10,8%). L'étude menée à l'HMIMV a retrouvé un taux de résistance de l'ordre 12,5%, Ce taux reste élevé par rapport aux autres études où le taux de résistance varie entre 0,4% et 6,95%.
- Aucune des études sus-citées n'a rapporté de résistance à l'imipénème.
- Pour les aminosides, le taux de résistance à la gentamicine varie entre 0,6% et 16,40%. La résistance à l'Amikacine est plus faible dans presque toutes les études.

- La résistance au ciprofloxacine varie entre 24,82% et 37,18%, ce dernier taux est le notre.
- Pour l'association Triméthoprime + Sulfaméthoxazole, la résistance varie entre 34,43% et 49,56%, le taux de notre étude est 44%.

- **Klebsiella**

Pour cette bactérie, on constate d'après la comparaison de nos données à celles fournies par les autres études que (tableau XXXV) :

- Vis-à-vis de l'association amoxicilline + acide clavulanique, le taux de résistance était de 100% dans l'étude menée à l'hôpital EL Idrissi à kenitra. Au niveau de l'étude réalisée au CHU Ibn Sina entre 2000-2004, le taux de résistance est de 46,56%, alors que dans notre étude nous avons trouvé 67,89% de résistance, ce taux est semblable au taux retrouvé à l'HMIMV (68,7%).
- Concernant la résistance aux céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération ; 37,5% des souches de Klebsiella étaient résistantes au C3G essentiellement par sécrétion de  $\beta$ -lactamases à spectre étendu (36,3%). L'étude menée à l'HMIMV a retrouvé un taux de résistance plus élevé de l'ordre de 46.15%, Ce taux reste élevé par rapport aux autres études ou il varie entre 11.9% et 25,03%.
- Aucune des études sus- citées n'a rapporté de résistances à l'imipénème, alors que dans notre étude nous avons trouvé 8 souches de résistantes.
- Pour les aminosides, le taux de résistance à gentamicine varie entre 11,6% et 37,60%. A noter que nous avons trouvé le taux le plus élevé de résistance à cette molécule 37,60% qui est proche à celui rapporté par l'HMIMV. La résistance à l'Amikacine est faible varie entre 4,2% et 7,14%, seul l'HMIMV a retrouvé un taux élevée (15,75%).
- La résistance au ciprofloxacine varie entre 11,76% et 42,9%, le taux de résistance trouvé dans notre étude est de 42,75%.

- Pour l'association Triméthoprime + Sulfaméthoxazole, la résistance varie entre 33,33% et 51,5%, le taux de notre étude est de 51,5%.

L'examen du tableau XXXV atteste une variation globale des résistances dans le même sens que celle obtenue dans cette étude. Toutefois, certaines différences sont à noter :

- Un taux de résistance élevé vis-à-vis de molécules prescrites couramment en 1<sup>er</sup> intention tel les Quinolones 2<sup>ème</sup> génération et l'association Triméthoprime + Sulfaméthoxazole.
- Une résistance élevée pour ce germe dans l'étude menée au niveau de l'hôpital EL Idrissi à kenitra, pour l'association l'amoxicilline + acide clavulanique (100%), alors que dans notre cas on trouve une résistance moyenne.

- **Proteus spp**

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

- Une forte résistance à l'amoxicilline est trouvée dans presque toutes les études.
- Pour l'association l'amoxicilline + acide clavulanique, le taux de résistance est élevé et il varie entre 42,95% et 80%.
- Des taux variables pour les céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération.
- L'activité des fluoroquinolones sur les souches de Proteus est variable en fonction des études, le taux de résistance varie entre 14,29% et 33,33% et le taux trouvé dans notre étude est de 28,58%.
- Pour l'association Triméthoprime + Sulfaméthoxazole, La résistance varie entre 23,4% et 55,6% et le taux de résistance trouvé dans notre étude est de 34,10%.
- Pour l'imipénème aucune des études sus- cités n'a rapporté de résistance sauf pour notre étude ou on a enregistré un taux de 8,16% de résistance.

- **Enterobacter**

D'après le tableau XVI et la figure 17 on constate que :

- Les plus fortes résistances ont été révélées pour la Ticarcilline (81%) et la pipéracilline (77,77%).

- Une résistance assez importante la TZP (42,55%) ; CRO (45,45%) ; GN (40,78%) ; la ciprofloxacine (41,55%) et l'association SXT (44,28%).
- Cependant nous constatons une bonne activité pour l'amikacine et l'imipénème.

En se référant aux données du tableau XXXV, on constate que :

- Dans notre étude, les souches d'enterobacter présentaient une résistance assez importante vis-à-vis la céftriaxone qui est de 45,45% ; alors que pour les autres études elle ne dépassent pas 36,7% .cette résistance est lié à la sécrétion des BLSE.
- L'amikacine et l'imipénème gardent une bonne activité sur les enterobacter spp avec une résistance ne dépassait pas 6% pour l'amikacine et 3,65% pour l'imipénème.
- Plus du tiers des souches étaient résistantes au ciprofloxacine dans notre étude et dans celle de HMIMV alors qu'une étude tunisienne a signalé un taux de résistance très faible qui est de 4,5% ce qui les classe au premier rang des antibiotiques efficaces sur ce germe.

**Tableau XXXIV** : Pourcentages de l'antibiorésistance des principales Entérobactéries sur des différentes études

		AMX	AMC	CRO	CF	AK	GN	IPM	CIP	SXT
<i>E-coli</i>	I	89,08	85,47	0,9	91,23	_____	16,40	_____	33	45,70
	II	_____	34,41	6,95	48,85	3,42	12,81	0	24,82	49,56
	III	58,8	_____	0,4	45,6	0,1	0,6	0	_____	36,2
	IV	72,8	64,93	12,5	56,09	3,61	1,43	_____	36,77	34,43
	V	75,8	66,75	11,03	62,82	2,80	15,10	0,44	37,18	44
<i>Klebsiella</i>	I	_____	100	11,9	83,75	_____	22,22	_____	11,76	33,33
	II	_____	46,56	25,03	56,62	4,59	29,79	0	24,62	51,33
	III	_____	_____	12	30,9	4,2	11,6	0	_____	32,9
	IV	_____	68,67	46,15	_____	15,75	32,33	_____	42,9	44,4
	V	_____	67,89	37,5	59,85	7,14	37,60	2,90	42,75	51,5
<i>Proteus</i>	I	90	80	0	70	_____	20	_____	14,29	55,6
	II	_____	42,95	21,38	52,06	5,55	31,88	0	19,01	45,97
	III	78	_____	4,8	44	5	8,5	0	33,3	23,4
	IV	82,5	50	50	42,5	0	12,82	_____	20	25,64
	V	69,56	43,48	6,12	41,30	4,08	16,66	8,16	28,58	34,10
<i>Enterobacter spp</i>	I	_____	_____	25	_____	_____	25	_____	25	75
	II	_____	_____	36,70	_____	4,31	37,08	0	25,55	55,88
	III	_____	_____	18	_____	4,7	16	0	4,5	32,6
	IV	_____	_____	0	_____	6	21,2	_____	36,36	32,35
	V	_____	_____	45,45	_____	5,33	40,78	3,65	41,55	44,28

( \_\_ ) antibiotique non testé

I : Etude au niveau de l'hôpital Idrissi à Kénitra entre (2000-2003) [41]

II : Etude au niveau du CHU Ibn Sina de Rabat entre (2000- 2004) [96]

III : Etude au niveau d'un CHU en Tunisie en 2002 [97]

IV : Etude au niveau de l'HMIMV de Rabat en 2008 [75]

V : La présente étude du CHU Ibn Sina

❖ Fréquence des entérobactéries productrices de BLSE:

La fréquence obtenue des entérobactéries productrices de « BLSE » est de 19,39%. Ce Taux est élevé par rapport à celui trouvé dans une étude menée au sein du laboratoire de microbiologie de l'HMIMV de Rabat entre 2005-2009 [98] qui est de 6,33%.

Les entérobactéries producteurs de BLSE sont dominés par *Klebsiella pneumoniae* (Figure 19) avec un taux de 42,22% cela est en accord avec la littérature qui décrit que *Klebsiella* est un producteur potentiel de BLSE [99].

❖ Profil de sensibilité des EBLSE :

D'après le tableau tableau XXII on constate que l'ensemble des EBLSE isolées sont résistantes aux bêtalactamine, gentamicine, ciprofloxacine et à l'association Triméthoprime + Sulfaméthoxazole. La fosfomycine ainsi que l'amikacine gardent une excellente activité sur la plupart de ces bactéries. En outre l'imipénème et la colistine sont les antibiotiques les plus actifs sur ces bactéries.

• Les bacilles à gram négatif non fermentaires :

- *Pseudomonas aeruginosa*

Cette bactérie possède une membrane externe faiblement perméable, ce qui lui confère une résistance naturelle à de nombreux antibiotiques, dont la plupart des  $\beta$ -lactamines hydrophiles.

Elle a également des résistances acquises touchant les trois principales familles d'antibiotiques utilisées contre cette bactérie :  $\beta$ -lactamines, aminosides et fluoroquinolones. [100]

➤ Les données des tableaux XXV et XXXVI permettent de constater que :

- 81,48% des souches de *Pseudomonas aeruginosa* étaient résistantes à la Ticarcilline ; 75,48% à l'association Ticarcilline+acide clavulanique ; 44,9% à la cefsolidine, 30,16% à la Céftazidime, 29,82% à la pipéracilline et 16,40% à l'imipénème.

- Un taux de résistance nulle à la colistine pour toutes les études.

- Le taux de résistance à la gentamicine et l'amikacine étaient respectivement de 22,42% et 22,03%.
- Pour la ciprofloxacine 31,04% des souches était résistante à cette molécule ce pourcentage est très rapproché à celui trouvé à l'étude tunisienne.
- L'étude de l'HMIMV affiche un taux de résistance de 30% pour l'imipénème du éventuellement à la sécrétion d'une carbapénèmase, et un taux de 30% pour l'amikacine probablement lié à une diminution de la perméabilité de la bactérie vis-à-vis de l'antibiotique [101].

**Tableau XXXVI :** Pourcentage de l'Antibiorésistance de Pseudomonas selon différentes études.

<b>Antibiotiques</b>	<b>CHU Tunisie 2002</b> <sup>[97]</sup>	<b>l'hôpital Idrissi Kénitra 2000-2003</b> <sup>[41]</sup>	<b>CHU Ibn Sina 2000-2004</b> <sup>[96]</sup>	<b>HMIMV 2008</b> <sup>[75]</sup>	<b>La présente étude</b>
<b>Ticarcilline</b>	—	—	—	72,9%	81,48%
<b>Céftazidime</b>	23,5%	—	15,02%	33,33%	30,16%
<b>Amikacine</b>	13,5%	—	19,23%	30%	22,03%
<b>Gentamicine</b>	36,8%	62,5%	44,02%	54,3%	22,42%
<b>Ciprofloxacine</b>	33,3%	60%	52,23%	—	31,04%
<b>Imipénème</b>	11,8%	—	5,69%	30%	16,40%
<b>Colistine</b>	0%	0%	0%	—	0%

( — ) antibiotique non testé

- **Acinetobacter baumannii**

La résistance de ce germe à de nombreux antibiotiques est fréquente. Cette résistance est retrouvée chez certaines souches sous forme d'une multirésistance aux  $\beta$ -lactamines et aux aminosides. Elle est due à la production de  $\beta$ -lactamases et d'enzymes modifiant les aminosides. [102]

- Le taux de résistance de la Céfotaxime et de la Ciprofloxacine est élevé dans notre étude alors que pour les autres études semble partiellement conservée aux environ de 50% (Tab.XXXVII)

- Les substances les plus actives sur cette espèce sont décrites dans la littérature comme étant les carbapénèmes. Toutefois, nous avons obtenu un taux de résistance de 58,33%.

- Des souches hydrolysants l'imipénème ont été décrites au Royaume Uni et au Portugal. Parmi ces dernières, l'espèce la plus importante est l'*Acinetobacter baumannii*. [103]

- La substance qui inhibe encore avec succès ce germe est la colistine dont la résistance était nulle dans toutes les études.

➤ En se basant sur les données du tableau XXXVII, on relève les mêmes remarques à l'exception de celle se rapportant :

- à l'amikacine où l'étude réalisée au CHU de Rabat en 2005 a signalé une résistance minimale de 6.38%, par contre la présente étude montre un taux de 53,20%.
- et l'imipénème n'a enregistré aucune résistance au niveau du CHU de Tunisie. Par contre quelques souches résistantes se sont manifestées au niveau des autres hôpitaux.

**Tableau XXXVII** : Pourcentage de l'antibiorésistance de l'*Acinetobacter* d'après plusieurs études.

	<b>IPM</b>	<b>CAZ</b>	<b>AK</b>	<b>GN</b>	<b>CIP</b>	<b>SXT</b>	<b>CL</b>
<b>CHU Tunisie 2002</b> <sup>[97]</sup>	0%	52,9%	45%	47,4%	53,3%	50%	0%
<b>CHU Ibn Sina 2000-2004</b> <sup>[96]</sup>	18%	46,66%	6,38%	74,46%	58%	80%	0%
<b>HMIMV 2008</b> <sup>[75]</sup>	30,3%	53,33%	34,21%	37,83%	—	36,36%	—
<b>présente étude</b>	58,33%	81,25%	53,20%	70,83%	72,92%	—	0%

( \_\_ ) antibiotique non testé

Après exploitation des résultats des diverses études concernant les BGN, il s'avère utile à ce stade de résumer ci-après les conclusions suivantes :

- La résistance des entérobactéries à l'imipénème est presque nulle car ce médicament n'est utilisé qu'en milieu hospitalier.
- La famille la plus touchée par la résistance est celle des bêtalactamines notamment l'amoxicilline et les C1G.
- Les C3G et les aminosides, restent comme antibiotiques de choix et présentent encore une bonne activité sur la plupart des germes avec une résistance moyenne dans la majorité des souches.
- **Les bactéries à gram positif**
  - **Staphylocoque :**
  - Cette étude a permis de dégager plusieurs points sur cette bactérie (Tab XXVIII)
    - Le pourcentage de résistance de la pénicilline G est de l'ordre de : 88,46%.
    - Une résistance assez importante vis-à-vis de la tétracycline (53,06%) et la fosfomycine (45,65%).
    - Pour l'érythromycine on retrouve 34,61 de souches résistantes, l'oxacilline (23,7%) et l'association SXT (20%).
    - La résistance est nulle pour la vancomycine et la linézolide.
  - La confrontation des données du tableau XXXVIII accuse quelques différences :
    - Une résistance nulle aux quinolones de 2<sup>ème</sup> génération (la lévofloxacine) a été signalée par l'étude tunisienne ;
    - Une faible résistance à l'association Triméthoprim + Sulfaméthoxazole et à la gentamicine a été rapportée également par l'étude Tunisienne.

**Tableau XXXVIII :** Antibiorésistance de Staphylocoque au niveau de différentes études

<b>Antibiotiques</b>	<b>CHU Tunisie 2002. [97]</b>	<b>CHU Ibn Sina 2000- 2004. [96]</b>	<b>I'HMIMV 2008 [75]</b>	<b>présente étude</b>
<b>P</b>	_____	_____	73,58%	88,46%
<b>GN</b>	1,1%	24,35%	15,51%	17,30%
<b>TE</b>	17,9%	32,09%	39,5%	53,06%
<b>LVX</b>	0%	21,73%	32%	11,76%
<b>VA</b>	_____	0%	_____	1,78%
<b>SXT</b>	5,3%	_____	15,38%	20%
<b>E</b>	_____	35,22%	29,41%	34,61%
<b>OX</b>	_____	25,84%	24,92%	23,07%
<b>L</b>	_____	_____	2,32%	13,72%
<b>FF</b>	_____	_____	33,33%	45,65%

( \_\_ ) antibiotique non testé

- **Entérocoques :**

➤ En analysant le tableau XXXII, on remarque que la résistance est :

- Assez importante pour l'erythromycine (51,42%) et la tétracycline 68,18%.
- Faible en ce qui concerne la vancomycine (2,6%), la linézolide (3,07%).
- Pour l'ampicilline et la chloramphénicol nous retrouvons des taux élevés de résistance par rapport aux autres antibiotiques et qui sont respectivement 22,22% et 27,77%

➤ Le rapprochement des résultats de cette étude avec ceux des études indiquées dans le tableau XXXIX fait état de ce qui suit :

- Un taux de résistance faible à l'ampicilline au niveau de l'étude du CHU Ibn Sina entre 2000-2004.

- Une résistance nulle à la vancomycine pour les deux études alors que dans notre étude on a enregistré 2 souches résistantes soit un taux de 2,6%.
- Une résistance plus élevée au niveau de notre étude pour l'érythromycine.
- Et des taux de résistances proche aux cyclines pour toutes les études.

**Tableau XXXIX :** Antibiorésistance *d'entérocoque* au niveau de différentes études.

<b>Antibiotiques</b>	<b>CHU Ibn Sina 2000-2004 <sup>[96]</sup></b>	<b>HMIMV 2008 <sup>[75]</sup></b>	<b>présente étude</b>
<b>Ampicilline</b>	4,34%	_____	22,22%
<b>Aminosides (disques chargés)</b>	_____	5,88%	10,72%
<b>Erythromycine</b>	23,18%	_____	51,42%
<b>Cyclines</b>	77,41%	79,16%	68,18%
<b>Vancomycine</b>	0%	0%	2,6%

( \_\_ ) antibiotique non testé

**- Streptocoques :**

➤ En analysant le tableau XXXIII, on remarque que la résistance est :

- Faible en ce qui concerne les aminosides (10%), l'érythromycine (10%) et la tétracycline (20%)

- Nulle pour l'ampicilline, la chloramphénicol, Nitrofurane, Linézolide et la vancomycine. Ces antibiotiques peuvent être considérés comme ceux ayant une meilleure activité contre les Streptocoques.

➤ Le rapprochement des résultats de cette étude avec celle de l'étude indiquée dans le tableau XXXX fait état de ce qui suit :

- Des taux de résistance nulle pour l'ampicilline, la Nitrofurane et la vancomycine pour les deux études.

- Un taux de résistance faible de 10% au chloramphénicol au niveau de l'étude tunisienne.
- le taux de résistance pour les aminosides dans notre étude et de celle menée au niveau du CHU en tunisie est semblable avec un pourcentage de 10%.

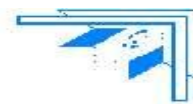
**Tableau XXXX** : Antibiorésistance de Streptococque au niveau de différentes études.

<b>Antibiotiques</b>	<b>CHU en Tunisie en 2002. [97]</b>	<b>présente étude</b>
<b>Ampicilline</b>	0%	0%
<b>Aminosides</b>	10%	10%
<b>Erythromycine</b>	_____	10%
<b>Chloramphénicol</b>	10%	0%
<b>Tétracyclines</b>	_____	20%
<b>Nitrofurane</b>	0%	0%
<b>Linézolide</b>	_____	0%
<b>Vancomycine</b>	0%	0%

( \_\_ ) antibiotique non testé

Le comportement des CGP observé au niveau des études analysées permet d'émettre une double affirmation :

- D'une part, ils restent sensibles à la majorité des antibiotiques.
- D'autre part, les antibiotiques les plus efficaces contre les Staphylococques sont : les Glycopeptides, la Linézolide, les Aminosides et les Macrolides et ceux contre les Streptocoques sont : l'Ampicilline, les glycopeptides, les Oxazolidinones et la Chloramphénicol.



## *Conclusion*



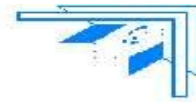
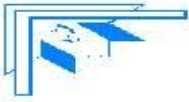
Cette étude prospective portant sur les infections urinaires, a essayé d'encadrer et de mettre en évidence, en terme de fréquence, les infections urinaires, les germes isolés et leur antibiorésistance.

L'analyse des aspects précités a permis de déduire les constatations suivantes :

- ✓ L'importance de l'examen cytbactériologique des urines dans le diagnostic des infections urinaires.
- ✓ L'écologie bactérienne n'a pas beaucoup changée ces dernières années avec *E. coli* qui continue d'occuper le premier rang des germes uropathogènes.
- ✓ L'identification et la connaissance des bactéries responsables des IU constituent un outil précieux pour le choix de l'antibiothérapie de première intention qui nécessite d'être adaptée au site de l'infection et au terrain sous-jacent.
- ✓ L'antibiorésistance qui en perpétuelle évolution, menace les grandes familles d'antibiotiques. Pour la majorité des entérobactéries, qui constituent la grande part des germes responsables d'IU, les aminosides et les céphalosporines de troisième génération peuvent encore être prescrits en première intention, alors que ce n'est plus le cas pour l'amoxicilline et les CIG pour lesquels on note une élévation des résistances.
- ✓ L'émergence dans ces dernières années des entérobactéries résistantes aux carbapénèmes par la sécrétion des carbapénémases, en particulier pour *kleibseilla pneumoniae* et *enterobacter spp.*

Concernant les bacilles à gram négatif non fermentaires, les carbapénèmes, la colistine et l'amikacine restent encore le meilleur choix. Pour les cocci à gram positif, l'ampicilline demeure l'antibiotique de choix quand il s'agit de *streptocoque* et pour *staphylocoque* la vancomycine, l'oxacilline, les aminosides et les fluoroquinolones peuvent être utilisés en traitement de première intention avec une grande marge d'efficacité. Ainsi la réalisation de l'antibiogramme est nécessaire pour choisir au mieux l'antibiothérapie.

L'infection urinaire reste une pathologie fréquente et peut mettre en jeu le pronostic fonctionnel rénal, d'où la nécessité d'un diagnostic précoce, basé sur l'examen cytbactériologique des urines.



## *Résumés*



## **RESUME**

**Titre** : Profil bactériologique des infections urinaires diagnostiquées aux différents services du centre hospitalier universitaire (CHU) de Rabat.

**Auteur** : Imane ELHARCH

**Mots-clés** : Infections urinaires – examen cytbactériologique des urines - Antibiorésistance.

L'objectif de ce travail consiste à évaluer la présence des bactéries responsables d'infection urinaire ainsi leur profil de résistance aux différents antibiotiques afin d'actualiser les données épidémiologiques.

C'est une étude prospective réalisée au laboratoire de bactériologie du centre hospitalier universitaire de Rabat, portant sur 6467 échantillon d'urine provenant de différents services du CHU Ibn Sina de rabat sur une période de 7 mois du 1<sup>er</sup> Janvier 2012 au 31 Juillet 2012.

Sur l'ensemble des Urines analysés, 23,27% étaient positifs avec une prédominance féminine. Les entérobactéries sont les plus incriminées dans ces infections urinaires : *Escherichia coli* (46,77%) vient en tête, suivie par *Klebsiella spp* (18,67%), *Enterobacter spp* (5,45%) et *Proteus mirabilis* (3,25%). Les bactéries non fermentant dont *Pseudomonas aeruginosa* et *Acinetobacter baumannii* sont moins fréquente avec une prévalence de 4,32% et 3,26 % respectivement.

Les bactéries multi-résistance (BMR) sont représentés essentiellement par les Entérobactéries sécrétrices de bêta-lactamases à spectre élargie « BLSE » soit une prévalence de (19,39%) et qui sont isolées en milieu hospitalier et extrahospitalier. L'imipénème, l'amikacine et la colistine gardent encore une meilleure activité antibactérienne. Les antibiotiques les plus touchés par la résistance bactérienne sont les fluoroquinolones (77,57%), l'association sulfaméthoxazole + triméthoprime (76,28%) et la gentamicine (72,32%)

La fréquence élevée des infections urinaires et la résistance croissante des germes responsables incitent à diagnostiquer précocement ces infections et à adapter l'antibiothérapie selon les résultats de l'antibiogramme.

## **ABSTRACT**

**Title :** Bacteriological profile of urinary tract infections diagnosed in different departments of the University Hospital (CHU) in Rabat.

**Author :** Imane ELHARCH

**Keywords :** Urinary tract infections – cytobacteriological examination of urine –Resistance of antibiotic.

The objective of this work is to assess the presence of bacteria responsible for urinary tract infection and their resistance patterns to antibiotics to update epidemiological data.

This is a prospective study in bacteriology laboratory of the University Hospital of Rabat, on 6467 urine samples from different areas of the CHU Ibn Sina Rabat over a period of 7 months from 1 January 2012 to 31 July 2012.

On all urine analyzed, 23.27% were positive with a female predominance. Enterobacteriaceae are the most implicated in these infections urinary Escherichia coli (46.77%) came first, followed by Klebsiella spp (18.67%), Enterobacter spp (5.45%) and Proteus mirabilis (3.25% ). Non-fermenting bacteria including Pseudomonas aeruginosa and Acinetobacter baumannii are less common, with a prevalence of 4.32% and 3.26%.

Multidrug-resistant bacteria (MRB) are represented mainly by Enterobacteriaceae secreting beta-lactamases broad spectrum "ESBL" is a prevalence (19.39%) and are isolated in hospital and non-hospital. The imipenem, amikacin and colistin keep an even better antibacterial activity. Antibiotics most affected by bacterial resistance are the fluoroquinolones (77.57%), sulfamethoxazole + trimethoprim (76.28%) and gentamicin (72.32%).

The high incidence of urinary tract infections and the growing resistance of germs to encourage early diagnosis of these infections and adapt according to the results of antibiotic susceptibility testing.

## ملخص

العنوان: المظهر البكتريولوجي لتعفنات المسالك البولية المشخصة في مختلف أقسام المستشفى الجامعي في الرباط.

الكاتبة: إيمان الحرش

الكلمات الأساسية: تعفنات المسالك البولية- الإختبار الخلوي الجرثومي للبول - مقاومة المضادات الحيوية.

تقييم مدى انتشار البكتيريا المسؤولة عن التهاب المسالك البولية وأنماط المقاومة للمضادات الحيوية وتحديث البيانات الوبائية.

دراسة استطلاعية في مختبر علم الجراثيم بالمركز الإستشفائي الجامعي بالرباط، تشمل 6467 عينة بول من مناطق مختلفة من المستشفى الجامعي ابن سينا خلال فترة 7 أشهر من 1 يناير 2012 إلى 31 يوليوز 2012.

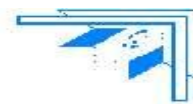
من خلال اختبارات تحليل البول 23,27% كانت ايجابية مع غلبة الإناث. وكانت البكتيريا الغالبة هي الإنتربكتريه, في الصدارة إشيشريشيا كولي (46,77%)، تليه كليبسيلا (18,67%) انتيروباكتر (5,45%) بروتوس ميرابليس (3,25%).

في حين العصيات السلبية الغرام غير المخمرة; نجد بسودوموناس و اسنطبكتر هي أقل شيوعا بنسبة 4,32%, 3,26% على التوالي.

البكتيريا المتعددة المقاومة تمثل أساسا بالانتروباكتر المنتجة لـ $\beta$ - لقطماز ذات الطيف الموسع بنسبة (19,39%) و اللاتي تم عزلها في الوسط الاستشفائي و خارجه. ايبمبم , الاميكاسين و الكوليستين لزالت تحتفظ بفعاليتها ضد هذه الجراثيم.

المضادات الحيوية الأكثر تضررا من المقاومة البكتيرية: فلوركينولون (77,57%), سلفاميثوكسازول+ تريميثوبريم (76,28%) وجنتاميسين (72,32%).

إن ارتفاع كل من حالات التعفنات البولية ومقاومة البكتيريا المسؤولة عنها للمضادات الحيوية يحث على التشخيص المبكر لهذه الحالات و اختيار المضاد الحيوي استنادا إلى اختبار الحساسية للمضادات الحيوية.



# *Références bibliographiques*



- [1] **Thiolet JM, Lacavé L, Jarno P, Metzger MH, Tronel H, Gautier C, L'Hériteau F, Coignard B**, pour le groupe de travail raisin ENP 2006, Prévalence des infections nosocomiales , France, 2006 . Bull Epid Hebd 2007 ; 51-52 : 429-432
- [2] **M. Butreau-Lemaire**, Infections nosocomiales en chirurgie. Méd et Mal inf, 2003, 33,293-297s
- [3] **H. Botto** ; jury de la conférence de consensus sur les infections urinaires nosocomiales de l'adulte ; Médecine et maladies infectieuses 33 (2003) 370–375
- [4] **Stamm WE**. Criteria for the diagnosis of UTI and for the assessment of therapeutic effectiveness. Infection 1992 ; 20 ( Suppl.3) : S151-S154 .
- [5] **Frédéric B**. Les infections nosocomiales de l'adulte en 2005 ; bilan et perspectives. Revue francophone des laboratoires, nov 2005 , page S27-36
- [6] **Bosseray A et Micoud M**. Infection nosocomiale. Encycl Méd Chir, Mal inf, 8-001-F-10, 2000, 8p
- [7] Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte ; Médecine et maladies infectieuses 38S (2008) S203–S252
- [8] **Daniel J. G. Thirion, David Williamson** ; Les infections urinaires: une approche clinique Pharmactuel Vol. 36 No 5 Octobre-Novembre-Décembre 2003.
- [9] **Seven Mice SARL** ; Médecine et santé anatomie du corps humain illustration et explication ; 2008 ;  
[http : //www.medecineetsante.com/anatomie/genitourinairefemme.html](http://www.medecineetsante.com/anatomie/genitourinairefemme.html)
- [10] **Lyonel Rossant, Jacqueline Rossant-Lumbroso** ; Encyclopédie médicale ; Les infections urinaires 2010

- [11] **Traxer Olivier** . UROLOGIE : Infections urinaires de l'enfant et de l'adulte ; Leucocyturie février 2005 ; 1-7-93.
- [12] **Poirel L, Menuteau O, Agoli N, Cattoen C, Nordmann P.** Outbreak of extended-spectrum beta –lactamases VEB-1-producing isolates of acinetobacter baumannii in a French hospital. J Clin Microbial 2003 ;41 :3542-7.
- [13] **Siroky MB.** Pathogenesis of bacteriuria and infection in the spinal cord injured patient. Am J Med 2002 ;113(Suppl 1A) :67S-79S.
- [14] **D.Debré, D.Saighi, M.Peyromaure** . Abregée Urologie ; Paris : Masson ; 2004 ; 80-85
- [15] **Daguest F,Louis J-F, Mottet N, Bennaoum K,Costab.et Navratil H** ;Infection Urinaire ; Encycl-med-chirg (Paris-France) ; Maladie infectueuses 3-003-C10.1995.6 pages.
- [16] **J Radiol** ; Place de l'imagerie dans les infection du tractus urinaire de l'adulte 2004;85:220-240 (© Éditions Françaises de Radiologie, Paris, 2004)
- [17] **S. Alfandari** Prévention des infections urinaires nosocomiales : effets de l'infection urinaire nosocomiale sur la durée de séjour, le coût et la mortalité ; Médecine et maladies infectieuses 33 (2003) 247s–254s
- [18] **F. Caron** Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales ; Médecine et maladies infectieuses 33 (2003) 438–446
- [19] **Quinia B.Albanese J.Durbec O** ; Décontamination digestive sélective chez le malade de réanimation ; Ann Fr Anesth-Reanim ; 1994 ; 13 :826-838.
- [20] **Barbut F** ; Les infections en 2005 : bilans nosocomiales et perspectives de l'adulte : Dossier Scientifique ; HYG Infect NOSOC ; 2005

- [21] **Boulard G.Ravussin** ; Prévention de l'infection urinaire nosocomiale au cours du sondage vésical ; Ann Fr Anest-Reanim ; 1992 ; 11 :720-723.
- [22] **Aninch JW Mc, Tanagho EA.** Smith Urologie ; Piccin ; 12ème édition ; 1991 ; 207-218
- [23] **Bruyère F, Cariou G, Boiteux JP , Hoznek A, Mignard JP , Escaravage L, Bernard L, S otto A, Soussy C, Coloby P .** Généralités Progrès en urologie 2008 ; 18 Suppl. 1 ; S4-S8.
- [24] **Chartier E** ; Infections urinaires (Généralités) ; Urologie ; Med-Line ; 2ème édition ; 2001 ;31-36.
- [25] **M.Léone, S.Arnaud, C.Boisson, et al** ; Infections urinaires nosocomiales sur sonde en réanimation : physiopathologie, épidémiologie et prophylaxie. Ann Fr Anesth Réanimation, 2000, 1, 23 - 34
- [26] **Schaeffer AJ.** Catheter- associated bacteriuria. Urol Clin N, Am. 1986 ; 13 : 735-47
- [27] **I Foley F.** Cystoscopic proctatectomy : a new procedure and instrument, preliminary report .J.Urology 1929 ; 21 : 289-306
- [28] **P. Berthelot, F. O.Mallaval , P.Fascia, et al.** Maitrise de moyens de prévention de l'IUN : Sondes et techniques. Méd et Mal inf, 2003, 33 , p499-505
- [29] **Wenzel RP.** Prevention and control of nosocomial infections. 2eme édition. Baltimore : Williams and Wilkins ; 1993.P821-40
- [30] **B.Lobel .** Infection urinaires nosocomiales ( IU) en chirurgie ( dont urologie) : qui traiter, quand traiter et comment traiter ? Méd et Mal inf, 2003, 483-87

- [31] **May-hall CG.** Hospital epidemiology and infection control. 2ème edition. Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins. 1999. P 173-87
- [32] **Schaeffer AJ.** Catheter-associated bacteriuria in patients in inverse isolation. J Urology 1982 ; 128 : 752-4
- [33] **Meizels M, Schaeffer AJ.** Decreased incidence of bacteriuria associated with periodic installations of hydrogen peroxide into the urethral catheter drainage bag. J.Urology 1980 ; 123 : 841-5
- [34] Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé Juin, février 2007 : Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant : Recommandations.
- [35] **Bléry M, Bléry-Krissat M, Hammoudi Y , Rocher L ;** Pathologie infectieuse du haut appareil urinaire. Radiologie – Urologie-Gynécologie 2006 ; 34-150-A-10.
- [36] **Kaaba A :** les infections urinaires en milieu hospitalier et extrahospitalier de rabat ( expérience de deux années au CHU Rabat-Salé ) Thèse n 17,2001
- [37] **Fournié A, Jalle T, Sentilhes L, Lefebvre-Lacoeuille C.** Infections urinaires chez la femme enceinte. Gynécologie/Obstétrique 2006 ; 5-047-A-10.
- [38] **Radi L, Daoudi A, Nassib M, Chadli A, El Ghomari H, Farouqi A.** Infection urinaire et diabète. Diabètes Metab 2008 ; 34 ; A77.
- [39] **Salomon J, Gory A, Bernard L, Ruffon A, Denys P, Chartier-Kastler E.** Infection urinaire et vessie neurologique. Progrès en Urologie 2007 ; 17 ; 448-453.
- [40] **Roupret M et al.** Malade porteur d'une sonde vésicale à domicile. Traité de médecine AKOS 2006 ; 5-0686.

- [41] **Nour C** ; Germes urinaires et leur résistance ; thèse de pharmacie ; Faculté de médecine et pharmacie de Rabat ; Université Mohammed V ; 2004 ; N° 60.
- [42] **Foxman B.** Epidemiology of urinary tract infections : Incidence, Morbidity and Economic costs. The American Journal of Medicine 2002, vol 113, Suppl 1A : 5S-13S.
- [43] **Poirel L, Menuteau O, Agoli N, Cattoen C, Nordmann P.** Outbreak of extended-spectrum beta-lactamase VEB-1-producing isolates of *Acinetobacter baumannii* in a French hospital. J Clin Microbiol 2003 ; 41 :3542-7.
- [44] **Siroky MB.** Pathogenesis of bacteriuria and infection in the spinal cord injured patient. Am J Med 2002 ;113( Suppl 1A) : 67S-79S.
- [45] **Howell AB, Vorsa N.** Inhibition of the adherence of P-fimbriated *Escherichia coli* to uroepithelial-cell surfaces by proanthocyanidin extracts from cranberries. N Engl J Med 1998 ;339 :1085-6
- [46] **Johnson Jr.** Virulence factors in *Escherichia coli* urinary tract infection ; Clin microbial Rev ; 1991 ; 4 :8-180.
- [47] **Jumaa PA. Tabaqchali S** ; Bacterial factors in the initiation of urinary tract infection ; eur Urol update Series ; 1996 ;5 :79-86.
- [48] **Schaeffer AJ** ; Infections of the urinary tract ; campbell's urology ; Philadelphia : WB Saunders ; 1992 ; 731-806
- [49] **Tostain J. Armand C . Blanc F castro R. Li G** ; Cystite aigue et autres maladies inflammatoires bénignes de la vessie féminine ; EMC ; Néphrologie-Urologie ; 18221A10 ; 1999 ;16.
- [50] **Cattel WR** ; Host factors in the acquisition of urinary tract infection ; Eur Uro Update Series ; 1997 ; 6 : 61-65.

- [51] **Tolkoff-Rubin NE, Rubin RH**; Urinary tract infection in the immunocompromised host ; Lessons from kidney transplantation and the AIDS epidemic ; Infect Dis North Am ; 1997 ; 11 : 707-717.
- [52] **Duncan JL** ; Differential effect of Tamm-Horsfall protein on adherence of Escherichia coli to transitional epithelial cells ; J Infect Dis ; 1988 ; 158 : 1379-1382.
- [53] **Agha M, Dick PT, Feldman W**. Cohort study on circumcision of newborn boys and subsequent risk of urinary-tract infection. Lancet 1998 ; 352 :1813-1816.
- [54] **Milo G, Katchman EA, Paul M Christiaens T, Baerheim A, Leibovici L**. Duration of antibacterial treatment for uncomplicated urinary tract infection in women. Cochrane Database Syst Rev. 2005 ; 18 :CD004682.
- [55] **Péan y, bohbot j-m, chartier-kastler e, elia d, haab f, liard f**. les nouvelles recommandations pour la prise en charge des cystites aiguës simples. Progrès en urologie 2009 ; Vol. N° 3 ; F110 .
- [56] **F. Bruyère, G. Cariou, J.-P. Boiteux, A. Hoznek, J.-P. Mignard, L. Escaravage, L. Bernard, A. Sotto, C.-J. Soussy, P. Coloby et le CIAFU** : Cystites aiguës. Progrès en urologie ( 2008) 18 Suppl. 1,S9-S13
- [57] **J.-N. Cornu, R. Renard-Penna, M. Roupert** : pyélonéphrite aiguë non compliquée de l'adulte : diagnostic et traitement 2008 ; 18-070-A-10.
- [58] **Arslan H, Azap OK, Ergnou O, Timurkaynak F**. Risk factors for ciprofloxacin resistance among Escherichia coli strains isolated from community-acquired urinary tract infections in Turkey. J Antimicrob Chemother 2005 ; 56 ; 914-8.
- [59] **F. Bruyère, G. Cariou, J.-P. Boiteux, A. Hoznek, J.-P. Mignard, L. Escaravage, L. Bernard, A. Sotto, C.-J. Soussy, P. Coloby et le CIAFU** : Prostatites aiguës. Progrès en urologie ( 2008) 18 Suppl. 1,S19-S23

- [60] **Hoberman A, Charron M, Hickey RW, Baskin M , Kearney DH, Wald ER.** Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. *N Engl J Med* 2003 ; 348 : 195-202
- [61] **Roberts KB, Charney E, Sweren RJ, Ahonkhai VI, Bergman DA, Coulter MP , Fendrick GM, Lachman BS, Lawless MR, Pantell RH, et al.** Urinary tract infection in infants with unexplained fever : a collaborative study. *J Pediatr* 1983 ; 103 : 864-7.
- [62] **Legras A, Cattier B, Perrontin D.** Dépistage des infections urinaires dans un service de réanimation : interet des bandelettes réactives. *Méd Mal Infect* 1993 ; 23 ;34-6
- [63] **Cavallo JD. Garrabé E ;** outils du diagnostic biologique des infections urinaires nosocomiales ( IUN ) : Analyse critique ; *Méd Mal Inf* ; 2003 . 33 / 447-456 .
- [64] **Gobert F ;** quand prescrire un ECBU. *Obj Méd* , 1990 , n°79, 51-54.
- [65] **Gobert F ;** infection urinaire conduite pratique. *Obj Méd*, 1993, n° spécial maladies infectieuses, 11-14.
- [66] **Alaoui MA, Baaj A, Benbachir M, Lazrak N, Tazi M ;** Etude de la sensibilité des bactéries isolées en milieu hospitalier et extrahospitalier. *Esp Med*, 1996, Tome 3, n°21, 1-7.
- [67] **Janvier F, Mbongo-kama E, Mérens A, Cavallo J-D ;** Les difficultés d'interprétation de l'examen cytotbactériologique des urines. *Revue Francophone des laboratoires* 2008 ; 406 ; 52-55.
- [68] **SPIF-AFU** Conference de consensus. Infections urinaires nosocomiales de l'adulte, Paris : 2002

- [69] **Verger S, Le Noc P, Rouhan D, Renaudet J.** Évaluation bactériologique d'un nouveau système de transport et de conservation de l'urine : le système Vacutainer UC and S. *Ann Biol Clin* 1986;44:249-53.
- [70] **Weinstein MP.** Clinical evaluation of a urine transport kit with lyophilized preservative for culture, urinalysis, and sediment microscopy. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1985;3:501-8.
- [71] **Cavallo JD.** Bonnes pratiques de l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) au laboratoire. *Feuill. Biol.* 1987;215:7-13.
- [72] **Bellamlik A :** les infections urinaires en milieu extrahospitalier. Thèse n°18 ,93
- [73] **REMIC.** Examen cyto bactériologique des urines, 3<sup>ème</sup> édition pp 25-30 .  
Référentiel en microbiologie médicale, édition 2M2, montmorency, 2007.
- [74] **Guillaume PY ;** la microbiologie ; 2004 ; <http://www.2ac-lyon.fr/enseignement/biotech/microbio/milieus.html#boites>.
- [75] **Haouar I.** Infections urinaires à l'hôpital Militaire ; thèse de pharmacie ; Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat ; Université Mohammed V ; 2010 ; N°33
- [76] **Burnichon N ;** DES Bactériologie ; l'antibiogramme ; détermination des sensibilités aux antibiotiques, 2003
- [77] **Rubin R, Shapiro EB, Andriole V.** Evaluation of new infective drugs for the treatment of urinary tract infections. *Clin Infect Dis* 1992 ; 15 ( suppl 1) : S216-27.
- [78] **Pfau A.** Bacteriuria-sampling methods and significance. *Infection* ; 1994 ; 22 ( suppl 1) : S32-43
- [79] **Adam JM.** Le point sur l'antibiogramme au laboratoire de bactériologie Médicale. *Revue francophone des laboratoires* septembre-octobre 2005 supp n°375 :50-4

- [80] **Philippon A.** Antibiogramme : quoi de neuf, en réalité, depuis 10 ans ? Revue francophone des laboratoires ; février 2006 supp n°379 : 44-8.
- [81] **Hooton TM, Scholes D, Hughes JP, Winter C, Roberts PL, Stapleton AE, Stergachis A, Stamm WE.** A prospective study of risk factors for symptomatic urinary tract infection in young women. N Engl J Med. 1996;335:468-474
- [82] **Gupta K, Hillier SL, Hooton TM, Roberts PL, Stamm WE.** Effects of contraceptive method on vaginal microbial flora: a prospective evaluation. J Inf Dis. 2000;181:595-601
- [83] **Bruyère F.** Utilisation de la canneberge dans les infections urinaires récidivantes. Med Mal Inf. 2006;36:358-63
- [84] **Raz B, Chazan B, Dan M.** juice and urinary tract infection. Clin Infect Dis. 2004 ;38 :1413-9.
- [85] **Jepson RG, Mihaljevic L, Craig J.** Cranberries for preventing urinary tract infections. Cochrane Database Syst Review 2004;2:CD001321
- [86] **Terris MK, Issa MM, Tacher JR.** Dietary supplementation with cranberry concentrate tablets may increase the risk of nephrolithiasis. Urology .2001;57:26-29
- [87] Possible interaction between warfarin and cranberry juice. Medicines and Healthcare products Regulatory Agency/Committee on Safety of Medicines. Current Problems in Pharmacovigilance. 2003;29:8
- [88] **Suvarna R, Pirmohamed M, Henderson L.** Possible interaction between warfarin and cranberry juice. BMJ. 2003;327:1454
- [89] **Grant P.** Warfarin and cranberry juice: an interaction? J Heart Valve Dis. 2004;13:25-6

- [90] **Albert X, Huertas I, Pereiró II, Sanfélix J, Gosalbes V, Perrota C.** Antibiotics for preventing recurrent urinary tract infection in non-pregnant women. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;4:CD001209
- [91] **E. Pilly.** *Maladies infectieuses et tropicales* Ed CMIT. Chap 42:276
- [92] **Marouan H ;** Les infections urinaires à l'hôpital provincial de Tetouan ; thèse de médecine ; Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat ; Université Mohamed V ; 2010 ; N° 32.
- [93] **Lahlou Amine I, et al.** Epidémiologie et résistance aux antibiotiques des entérobactéries isolées d'infections urinaires à l'hôpital militaire Moulay Ismail Meknès. *Antibiotiques* 2009 ;11 :90-6
- [94] **Larabi K, Masmoudi A, Fendri C.** Etude bactériologique et phénotypes de résistance des germes responsables d'infections urinaires dans un CHU de Tunis : à propos de 1930 cas. *Médecine et maladies infectieuses* 2003 ;n°33 ; 348-52
- [95] **Talibi Y ;** Infections urinaires à l'hôpital Ibn Sina ; thèse de pharmacie ; Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat ; Université Mohamed V ; 2008 ;N°99
- [96] **Chatir R ;** l'antibiorésistance des germes urinaires isolés d'infection urinaires chezv l'adulte à l'hôpital Ibn Sina de 2000 à 2004 ; thèse de pharmacie ; Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat ; Université Mohemmed V ; 2005 ; 65 ; 47-85
- [97] **Boukadida . J, Boukadida . N ; S. Elraii ;** Profil et sensibilité aux antibiotiques de 2063 bactérie uropathogènes isolées dans le centre de la Tunisie ; *Bull Soc Pathol Exot* ; 2002 ; 95 ; 1 : 8-10.
- [98] **Qachaou .A ;** Entérobactéries productrice des béta-lactamases à spectre élargi ; thèse de pharmacie ; Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat ; Université Mohamed V ; 2011 ;N°06

- [99] **Decré D. Gachot B. Lucet JC. Arlet G. Régnier B** ; Surveillance épidémiologique des souches de *Klebsiella pneumoniae* productrices bêta-lactamases à spectre étendu dans un service de réanimation ; Rev Franc Lab ; 2000 ;320.
- [100] **Bouza E, San Juan R, Munoz P, Voss A, Kluytmans J. A.** European perspective on nosocomial urinary tract infections II, Report on incidence, clinical characteristics and outcome ( Esgni-004 study) ; Clin Microbiol Infect ; 2001 ; 7 :532-42
- [101] **Philippon A** ; Résistance bactérienne : définitions, mécanismes, évolution ; EMC ( Elsevier Masson SAS, Paris) ; Maladies infectieuses ; 2008 ; 8-006-N-10
- [102] **Bouza E, San Juan R, Munoz P, Voss A, Kluytmans J. A.** European perspective on nosocomial urinary tract infections I, Report on the microbiology workload, etiology and antimicrobial susceptibility (Esgni-003 study) ; Clin Microbiol Infect ;2001 ;7 :523-31.
- [103] **Grude N. Tveten Y. Kristiansen BE** ; Urinary tract infection in Norway : bacterial etiology and susceptibility. A retrospective study of clinical isolates ; Clin Microbiol Infect ;2001 ; 7 :543-7.

## *Serment de Galien*

*Je jure en présence des maîtres de cette faculté :*

- D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.*
- D'exercer ma profession avec conscience, dans l'intérêt de la santé publique, sans jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.*
- D'être fidèle dans l'exercice de la pharmacie à la législation en vigueur, aux règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.*
- De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession, de ne jamais consentir à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.*
- Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses, que je sois méprisée de mes confrères si je manquais à mes engagements.*

جامعة محمد الخامس  
كلية الطب والصيدلة  
- الرباط -

### قسم الصيدلي

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَوْسِعْ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أن أراقب الله في مهنتي

- أن أبجل أساتذتي الذين تعلمت على أيديهم مبادئ مهنتي وأعترف لهم بالجميل وأبقى دوما وفيما لتعاليمهم.

- أن أزاول مهنتي بوازع من ضميري لما فيه صالح الصحة العمومية، وأن لا أقصر أبدا في مسؤوليتي وواجباتي تجاه المريض وكرامته الإنسانية.

- أن ألتزم أثناء ممارستي للصيدلة بالقوانين المعمول بها وبأدب السلوك والشرف، وكذا بالاستقامة والترفع.

- أن لا أفشي الأسرار التي قد تعهد إلي أو التي قد أطلع عليها أثناء القيام بمهامي، وأن لا أوافق على استعمال معلوماتي لإفساد الأخلاق أو تشجيع الأعمال الإجرامية.

- لأحضى بتقدير الناس إن أنا تقيدت بعهودي، أو أحتقر من طرف زملائي إن أنا لم أف بالالتزاماتي.

"والله على ما أقول شهيد"

جامعة محمد الخامس - السويسي  
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 17

سنة : 2013

**المظهر البكتريولوجي لتعفنات  
المسالك البولية المشخصة في مختلف أقسام  
المستشفى الجامعي في الرباط**

**أطروحة**

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

من طرف

**الآنسة: إيمان الحرش**

المزودة في: 06 يونيو 1987 بفاس

**لنيل شهادة الدكتوراه في الصيدلة**

**الكلمات الأساسية:** تعفنات المسالك البولية - الإختبار الخلوي الجرثومي للبول - مقاومة المضادات الحيوية.

**تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة**

رئيس

السيد: أحمد كاوزي

أستاذ في طب الأطفال

مشرف

السيد: ميمون زوهدي

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة

السيدة: سكيبة الحمزاوي

أعضاء

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة

السيدة: سعيدة طلال

أستاذة في الكيمياء الإحيائية