

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

*ANNEE: 2013*

*THESE N°: 29*

**INFECTIONS LIEES AUX CATHETERS :  
DIAGNOSTIC ET APPROCHE THERAPEUTIQUE**

**THÈSE**

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

**PAR**

**Mr. Robert RAHANDI**

*Né le 19 Janvier 1983 à Libreville ( Gabon)*

*De L'Ecole Royale du Service de Santé Militaire - Rabat*

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

**MOTS CLES** : Cathéters – Infections nosocomiales – Infections liées aux cathéters –  
Diagnostic microbiologique – Prévention.

**JURY**

**Mr. M. ZOUHDI**

Professeur de Microbiologie

**Mme. S. EL HAMZAOU**

Professeur de Microbiologie

**Mme. S. TELLAL**

Professeur de Biochimie

**Mr. I. ABDERRAHMANI RHORFI**

Professeur Agrégé de Pneumologie

**PRESIDENT**

**RAPPORTEUR**

} **JUGES**



**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 NajiaHAJJAJ - 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. BENSOUA 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. BENSALD 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 FIIHRI 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. ADNAOUI 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\* Dermatologie  
 49. Pr. TAZI Saoud Anas Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

50. Pr. AL HAMANY Zaïtounia Anatomie-Pathologique  
 51. Pr. AZZOUZI Abderrahim Anesthésie Réanimation  
 52. Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM Néphrologie  
 53. Pr. BELKOUCHI Abdelkader Chirurgie Générale  
 54. Pr. BENABDELLAH Chahrazad Hématologie  
 55. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif Chirurgie Générale  
 56. Pr. BENSOUDA Yahia Pharmacie galénique  
 57. Pr. BERRAHO Amina Ophtalmologie  
 58. Pr. BEZZAD Rachid Gynécologie Obstétrique  
 59. Pr. CHABRAOUI Layachi Biochimie et Chimie  
 60. Pr. CHANA El Houssaine\* Ophtalmologie  
 61. Pr. CHERRAH Yahia Pharmacologie  
 62. Pr. CHOKAIRI Omar Histologie Embryologie  
 63. Pr. JANATI Idrissi Mohamed\* Chirurgie Générale  
 64. Pr. KHATTAB Mohamed Pédiatrie  
 65. Pr. OUAALINE Mohammed\* Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène  
 66. Pr. SOULAYMANI Rachida ép. BENCHEIKH Pharmacologie  
 67. Pr. TAOUFIK Jamal Chimie thérapeutique

Décembre 1992

68. Pr. AHALLAT Mohamed Chirurgie Générale  
 69. Pr. BENOUDA Amina Microbiologie  
 70. Pr. BENSOUDA Adil Anesthésie Réanimation  
 71. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib Radiologie  
 72. Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza Gastro-Entérologie  
 73. Pr. CHRAIBI Chafiq Gynécologie Obstétrique  
 74. Pr. DAOUDI Rajae Ophtalmologie  
 75. Pr. DEHAYNI Mohamed\* Gynécologie Obstétrique  
 76. Pr. EL HADDOURY Mohamed Anesthésie Réanimation  
 77. Pr. EL OUAHABI Abdessamad Neurochirurgie  
 78. Pr. FELLAT Rokaya Cardiologie  
 79. Pr. GHAFIR Driss\* Médecine Interne  
 80. Pr. JIDDANE Mohamed Anatomie  
 81. Pr. OUZZANI TAIBI Med Charaf Eddine Gynécologie Obstétrique  
 82. Pr. TAGHY Ahmed Chirurgie Générale  
 83. Pr. ZOUHDI Mimoun Microbiologie

Mars 1994

84. Pr. AGNAOU Lahcen Ophtalmologie  
 85. Pr. AL BAROUDI Saad Chirurgie Générale  
 86. Pr. BENCHERIFA Fatiha Ophtalmologie

87. Pr. BENJAAFAR Nouredine	Radiothérapie
88. Pr. BENJELLOUN Samir	Chirurgie Générale
89. Pr. BEN RAIS Nozha	Biophysique
90. Pr. CAOUI Malika	Biophysique
91. Pr. CHRAIBI Abdelmjid	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
92. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT	Gynécologie Obstétrique
93. Pr. EL AOUDAD Rajae	Immunologie
94. Pr. EL BARDOUNI Ahmed	Traumato-Orthopédie
95. Pr. EL HASSANI My Rachid	Radiologie
96. Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur	Médecine Interne
97. Pr. ERROUGANI Abdelkader	Chirurgie Générale
98. Pr. ESSAKALI Malika	Immunologie
99. Pr. ETTAYEBI Fouad	Chirurgie Pédiatrique
100. Pr. HADRI Larbi*	Médecine Interne
101. Pr. HASSAM Badredine	Dermatologie
102. Pr. IFRINE Lahssan	Chirurgie Générale
103. Pr. JELTHI Ahmed	Anatomie Pathologique
104. Pr. MAHFOUD Mustapha	Traumatologie – Orthopédie
105. Pr. MOUDENE Ahmed*	Traumatologie- Orthopédie
106. Pr. OULBACHA Said	Chirurgie Générale
107. Pr. RHRAB Brahim	Gynécologie – Obstétrique
108. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR	Dermatologie
109. Pr. SLAOUI Anas	Chirurgie Cardio-Vasculaire

#### Mars 1994

110. Pr. ABBAR Mohamed*	Urologie
111. Pr. ABDELHAK M'barek	Chirurgie – Pédiatrique
112. Pr. BELAIDI Halima	Neurologie
113. Pr. BRAHMI Rida Slimane	Gynécologie Obstétrique
114. Pr. BENTAHILA Abdelali	Pédiatrie
115. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali	Gynécologie – Obstétrique
116. Pr. BERRADA Mohamed Saleh	Traumatologie – Orthopédie
117. Pr. CHAMI Ilham	Radiologie
118. Pr. CHERKAOUI LallaOuafae	Ophtalmologie
119. Pr. EL ABBADI Najia	Neurochirurgie
120. Pr. HANINE Ahmed*	Radiologie
121. Pr. JALIL Abdelouahed	Chirurgie Générale
122. Pr. LAKHDAR Amina	Gynécologie Obstétrique
123. Pr. MOUANE Nezha	Pédiatrie

#### Mars 1995

124. Pr. ABOUQUAL Redouane	Réanimation Médicale
125. Pr. AMRAOUI Mohamed	Chirurgie Générale
126. Pr. BAIDADA Abdelaziz	Gynécologie Obstétrique

127. Pr. BARGACH Samir	Gynécologie Obstétrique
128. Pr. BEDDOUCHE Amoqrane*	Urologie
129. Pr. BENZAZZOUZ 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. CHAOUIR 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*	Anesthésie-Réanimation
205. Pr. TACHINANTE Rajae	Anesthésie-Réanimation

206. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

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 Nabiha
- 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
- 243. Pr. CHELLAOUI Mounia
- 244. Pr. DAALI Mustapha\*
- 245. Pr. DRISSI Sidi Mourad\*

Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Ophtalmologie  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Dermatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Rhumatologie  
Anatomie  
Cardiologie  
Radiologie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
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	Ophthalmologie
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. BICHA 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	Gynécologie Obstétrique
286. Pr. HADDOUR Leila	Cardiologie
287. Pr. HAJJI Zakia	Ophthalmologie

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\*

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  
 326. Pr. NAOUMI Asmae\*  
 327. Pr. SASSENOU ISMAIL\*  
 328. Pr. TARIB Abdelilah\*

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  
 Ophtalmologie  
 Gastro-Entérologie  
 Pharmacie Clinique

329. Pr. TIJAMI Fouad Chirurgie Générale  
 330. Pr. ZARZUR Jamila Cardiologie

**Janvier 2005**

331. Pr. ABBASSI Abdellah Chirurgie Réparatrice et Plastique  
 332. Pr. AL KANDRY Sif Eddine\* Chirurgie Générale  
 333. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid Microbiologie  
 334. Pr. ALLALI Fadoua Rhumatologie  
 335. Pr. AMAZOUZI Abdellah Ophtalmologie  
 336. Pr. AZIZ Noureddine\* Radiologie  
 337. Pr. BAHIRI Rachid Rhumatologie  
 338. Pr. BARKAT Amina Pédiatrie  
 339. Pr. BENHALIMA Hanane Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale  
 340. Pr. BENHARBIT Mohamed Ophtalmologie  
 341. Pr. BENYASS Aatif Cardiologie  
 342. Pr. BERNOUSSI Abdelghani Ophtalmologie  
 343. Pr. BOUKLATA Salwa Radiologie  
 344. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed Ophtalmologie  
 345. Pr. DOUDOUH Abderrahim\* Biophysique  
 346. Pr. EL HAMZAOUI Sakina Microbiologie  
 347. Pr. HAJJI Leila Cardiologie  
 348. Pr. HESSISSEN Leila Pédiatrie  
 349. Pr. JIDAL Mohamed\* Radiologie  
 350. Pr. KARIM Abdelouahed Ophtalmologie  
 351. Pr. KENDOUCI Mohamed\* Cardiologie  
 352. Pr. LAAROUSSI Mohamed Chirurgie Cardio-vasculaire  
 353. Pr. LYAGOUBI Mohammed Parasitologie  
 354. Pr. NIAMANE Radouane\* Rhumatologie  
 355. Pr. RAGALA Abdelhak Gynécologie Obstétrique  
 356. Pr. SBIHI Souad Histo-Embryologie Cytogénétique  
 357. Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam Ophtalmologie  
 358. Pr. ZERAIDI Najia Gynécologie Obstétrique

**AVRIL 2006**

400. Pr. ACHEMLAL Lahsen\* Rhumatologie  
 401. Pr. AKJOUJ Said\* Radiologie  
 402. Pr. BELGNAOUI Fatima Zahra Dermatologie  
 403. Pr. BELMEKKI Abdelkader\* Hématologie  
 404. Pr. BENCHEIKH Razika O.R.L  
 405. Pr. BIYI Abdelhamid\* Biophysique  
 406. Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine Chirurgie - Pédiatrique  
 431. Pr. BOULAHYA Abdellatif\* Chirurgie Cardio - Vasculaire  
 432. Pr. CHEIKHAOUI Younes Chirurgie Cardio - Vasculaire  
 433. Pr. CHENGUETI ANSARI Anas Gynécologie Obstétrique

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\*  
 441Pr. 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

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 \*  
 472. Pr. TAJDINE Mohammed Tariq \*  
 450. Pr. GHARIB Noureddine  
 451. Pr. TABERKANET Mustafa \*  
 452. Pr. ISMAILI Nadia

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  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie plastique  
 Chirurgie vasculaire périphérique  
 Dermatologie

476. Pr. MASRAR Azlarab	Hématologie biologique
477. Pr. RABHI Monsef *	Médecine interne
478. Pr. MRABET Mustapha *	Médecine préventive santé publique et hygiène
479. Pr. SEKHSOKH Yessine *	Microbiologie
480. Pr. SEFFAR Myriame	Microbiologie
481. Pr. LOUZI Lhoussain *	Microbiologie
459. Pr. MRANI Saad *	Virologie
460. Pr. GANA Rachid	Neuro chirurgie
461. Pr. ICHOU Mohamed *	Oncologie médicale
485. Pr. TACHFOUTI Samira	Ophtalmologie
486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine	Ophtalmologie
487. Pr. MELLAL Zakaria	Ophtalmologie
488. Pr. AMMAR Haddou *	ORL
489. Pr. AOUI Sarra	Parasitologie
490. Pr. TLIGUI Houssain	Parasitologie
491. Pr. MOUTAJ Redouane *	Parasitologie
470. Pr. ACHACHI Leila	Pneumo phtisiologie
471. Pr. MARC Karima	Pneumo phtisiologie
494. Pr. BENZIANE Hamid *	Pharmacie clinique
495. Pr. CHERKAOUI Naoual *	Pharmacie galénique
496. Pr. EL OMARI Fatima	Psychiatrie
497. Pr. MAHI Mohamed *	Radiologie
498. Pr. RADOUANE Bouchaib *	Radiologie
499. Pr. KEBDANI Tayeb	Radiothérapie
478. Pr. SIFAT Hassan *	Radiothérapie
479. Pr. HADADI Khalid *	Radiothérapie
480. Pr. ABIDI Khalid	Réanimation médicale
481. Pr. MADANI Naoufel	Réanimation médicale
482. Pr. TANANE Mansour *	Traumatologie orthopédie
483. Pr. AMHAJJI Larbi *	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 \*  
490. Pr. OUKERRAJ Latifa  
491. Pr. LAMSAOURI Jamal \*  
492. Pr. MARMADE Lahcen  
493. Pr. AMAHZOUNE Brahim \*  
494. Pr. AIT ALI Abdelmounaim \*

Anatomie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie  
Cardiologie  
Chimie Thérapeutique  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
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*	Pédiatrie
533. Pr. BOUSSIF Mohamed*	Médecine aérologique
534. Pr. EL MAZOUZ Samir	Chirurgie plastique et réparatrice
535. Pr. DENDANE Mohammed Anouar	Chirurgie pédiatrique
536. Pr. EL SAYEGH Hachem	Urologie

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\*

\* *Enseignants Militaires*

Chirurgie générale  
 ORL  
 Ophtalmologie  
 Hématologie  
 Anatomie pathologique  
 Anatomie pathologique  
 Physiologie  
 Biochimie chimie  
 Microbiologie

## **ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES**

### **PROFESSEURS**

- |  |  |
|--|--|
| 1. Pr. ABOUDRAR Saadia                         | Physiologie                            |
| 2. Pr. ALAMI OUHABI Naima                      | Biochimie                              |
| 3. Pr. ALAOUI KATIM                            | Pharmacologie                          |
| 4. Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma              | Histologie-Embryologie                 |
| 5. Pr. ANSAR M'hammed                          | Chimie Organique et Pharmacie Chimique |
| 6. Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz                     | Applications Pharmaceutiques           |
| 7. Pr. BOUHOUCHE Ahmed                         | Génétique Humaine                      |
| 8. Pr. BOURJOUANE Mohamed                      | Microbiologie                          |
| 9. Pr. CHAHED OUZZANI LallaChadia              | Biochimie                              |
| 10. Pr. DAKKA Taoufiq                          | Physiologie                            |
| 11. Pr. DRAOUI Mustapha                        | Chimie Analytique                      |
| 12. Pr. EL GUESSABI Lahcen                     | Pharmacognosie                         |
| 13. Pr. ETTAIB Abdelkader                      | Zootecnie                              |
| 14. Pr. FAOUZI Moulay El Abbas                 | Pharmacologie                          |
| 15. Pr. HMAMOUCHE Mohamed                      | Chimie Organique                       |
| 16. Pr. IBRAHIMI Azeddine                      | Biotechnologie0                        |
| 17. Pr. KABBAJ Ouafae                          | Biochimie                              |
| 18. Pr. KHANFRI Jamal Eddine                   | Biologie                               |
| 19. Pr. REDHA Ahlam                            | Biochimie                              |
| 20. Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE M <sup>ed</sup> | Chimie Organique                       |
| 21. Pr. TOUATI Driss                           | Pharmacognosie                         |
| 22. Pr. ZAHIDI Ahmed                           | Pharmacologie                          |
| 23. Pr. ZELLOU Amina                           | Chimie Organique                       |

# *Dédicaces*







## *A DIEU*

*Le tout puissant, qui m'a toujours accordé sa grâce,  
et ne cesse de demeurer après de moi.*

*Je lui dois ce que je suis devenu*

*Merci pour sa clémence et sa miséricorde.*





*A Feu Sa Majesté le Roi HASSAN II.*

*Que Dieu l'accueille en sa sainte miséricorde.*





*A Sa Majesté le Roi MOHAMMED VI*  
*Chef Suprême et Chef d'Etat Major Général des Forces Armées Royales*

*Que Dieu glorifie son règne et le préserve.*





*A Son Excellence ALI BONGO ONDIMBA*

*Président de la République du GABON et Chef Suprême des Forces Armées  
Gabonaise*

*Que Dieu l'accompagne durant son règne et le protège.*





*A Monsieur le Médecin Général de Brigade*

*ALI ABROUQ*

*Professeur d'otorhinolaryngologie*

*Inspecteur du Service de Santé des Forces Armées Royales*

*En témoignage de notre grand respect et notre profonde Considération*





*A Monsieur le Médecin Colonel Major*

*MOHAMMED HACHIM*

*Professeur de Médecine Interne*

*Inspecteur en second du Service de Santé des Forces Armées Royales*

*En témoignage de notre grand respect et notre profonde Considération*





*A Monsieur le Médecin Colonel Major*

*AHMED MOUDEN*

*Professeur de Traumatologie-Orthopédie*

*Médecin Chef de l'HMIMV de Rabat*

*En témoignage de notre grand respect et notre profonde Considération*





*A Monsieur le Médecin Colonel Major*

*HASSANE ISMAILI*

*Professeur de Traumatologie-Orthopédie*

*Médecin Chef de l'Hôpital Militaire Avicenne*

*En témoignage de notre grand respect et notre profonde Considération*







*A Monsieur le Médecin Colonel Major*

*ABDELKRIM MAHMOUDI*

*Professeur d'Anesthésie Réanimation*

*Médecin Chef de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail*

*En témoignage de notre grand respect et notre profonde Considération*





*A Monsieur le Médecin Colonel Major*

*ABDELHAMID HDA*

*Directeur de l'E.R.S.S.M et de l'E.R.M.I.M*

*En témoignage de notre grand respect et de notre profonde considération.*





*A mon défunt père*

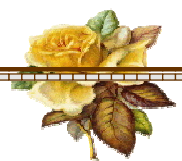
*RENGOUWA Jean-Robert*

*Avec ta rigueur et ton amour tu nous as éduqué*

*Tes qualités et surtout ton sens de responsabilité ont fait de toi un modèle  
pour moi*

*Aujourd'hui tu n'es plus là, mais pour toujours tu demeureras dans mon cœur.*

*Que ton âme repose en paix.*





*A ma très chère mère*

*BOUKAL Virginie*

*Maman aucun mot, ni aucune dédicace ne pourrait exprimer toute l'estime et toute la reconnaissance que j'éprouve à ton égard.*

*Maman tu es une femme courageuse, forte, battante tu t'es toujours battue pour tes enfants et ta famille, tu as fais tellement de sacrifices pour que j'en arrive là.*

*Reçois par ce modeste travail l'expression de ma considération profonde, de mon amour intarissable. Que ce travail puisse encore t'honorer et faire ta fierté*

*.J'espère être à la hauteur de tous les espoirs que tu as mis en moi.*

*Je prie Dieu qu'il te protège, qu'il te garde, te donne la santé et t'accorde longévité.*

*Je t'aime maman !*





*A mes frères et sœurs*

*Vous avez été pleins de patience et de dévouement envers moi.*

*Les mots ne sauraient exprimer l'étendue de mon affection et de ma gratitude*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de mon amour et ma reconnaissance et  
vous exhorte au renforcement des liens de la famille dans l'amour, le respect,  
l'humilité et le courage.*

*Que le seigneur vous accorde réussite, santé et prospérité !*





*Mes oncles, mes tantes et leurs conjoints*

*Vous ne cessez de me prodiguer vos conseils, Vous êtes toujours là chaque fois que j'ai besoin de vous. Je vous dédie ce modeste travail pour vous témoigner ma profonde reconnaissance.*

*Mes cousins, mes cousines*

*Recevez mes sincères remerciements pour votre présence à mes côtés.*

*Je vous aime.*





*A tous mes super anciens et anciens de l'ERSSM*

*Je vous dédie ce travail en reconnaissance de vos précieux conseils.*

*Que Dieu guide chacun de vos pas et vous accorde paix, santé et réussite dans vos actes.*

*A tous mes promotionnaires de l'ERSSM*

*La promotion est quelque chose de sacré vous resterez chacun de vous dans mon cœur.*

*Puisse Dieu guider chacun de vos pas et vous donner la force de terminer vos études.*

*A tous mes jeunes de l'ERSSM*

*Daignez pérenniser l'esprit militaire qui vous a été inculqué, que ce travail soit un exemple pour la suite de votre cursus*

*Que Dieu vous guide sur ce long chemin.*





*Tous mes amis,*

*A toutes ces personnes qui, de près ou de loin, n'ont jamais hésité à me donner des conseils et à m'assister pour m'accompagner durant mon cursus au Maroc.*

*A toutes les personnes m'ayant consacré un moment pour m'aider, me conseiller, m'encourager ou simplement me sourire.*

*A tous ceux que j'ai omis de citer*

*Je vous dédie cette thèse en témoignage de ma reconnaissance*





# *Remerciements*





*A Notre Maître et Président du Jury*

*Monsieur Mimoun ZOUHDI*

*Professeur de Microbiologie*

*Vous nous faites l'honneur de présider le jury de cette thèse.*

*Soyez assuré de notre sincère reconnaissance pour l'intérêt que vous avez bien voulu témoigner pour ce travail.*

*Veillez trouver ici, l'expression sincère de notre respect et le témoignage de notre profonde considération.*





*A Notre Maître et Rapporteur de thèse*

*Madame le Médecin-Colonel*

*Sakina EL HAMZAOUI*

*Professeur de Microbiologie*

*Vous m'avez fait l'honneur de diriger cette thèse.*

*Merci de m'avoir confié ce travail et de m'avoir permis de le mener à bien par vos corrections minutieuses.*

*Merci aussi pour vos précieux enseignements et votre disponibilité. J'espère ne pas vous avoir déçu et avoir été à la hauteur de vos attentes.*

*Veillez trouver, dans ce travail, l'assurance de ma grande estime et de mon profond respect.*





*A notre Maître et Juge de thèse*

*Madame le Pharmacien Lt-Colonel*

*S. TELLAL*

*Professeur de Biochimie*

*Nous vous remercions pour la simplicité que vous avez témoignée en acceptant de  
siéger parmi ce jury de thèse.*

*En acceptant de juger ce travail, vous nous accordez un très grand honneur.*

*Veillez accepter l'expression de notre considération la plus distinguée.*





*A notre Maître et Juge de thèse*

*Madame le Médecin Lt-Colonel*

*I. ABDERRAHMANI RHORFI*

*Professeur de Pneumo-Phisiologie*

*Nous vous remercions pour la simplicité que vous avez témoigné en acceptant de  
siéger parmi ce jury de thèse.*

*En acceptant de juger ce travail, vous nous accordez un très grand honneur.*

*Veillez accepter l'expression de notre considération la plus distinguée.*





*TABLE DES  
ILLUSTRATIONS*

## **Liste des principales abréviations :**

AB	: Antibiotique.
AES	: Accident d'exposition au sang.
AFNOR	: Agence française de normalisation.
AP	: Alimentation parentérale.
BGN	: Bacille gram négatif.
BLC	: Bactériémies liées aux cathéters.
CDC	: Center of control disease.
CLIN	: Comité de lutttes contre les infections nosocomiales.
CMI	: Concentration minimale inhibitrice.
CVC	: Cathéter(s) veineux central (aux).
CVP	: Cathéter(s) veineux périphérique(s).
DI	: Densité d'incidence.
DIV	: Dispositif intravasculaire.
ECG	: Electrocardiogramme.
ETO	: Echographie transœsophagienne.
HC	: Hémoculture.
IAS	: Infection associée aux soins.
ILC	: Infections liées aux cathéters.
PUR	: Polyuréthane.
PVC	: Chlorure de polyvinyle.
RAISIN	: Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales.
REACAT	: Réseau de surveillance des infections liées aux cathéters veineux centraux et artériels dans les services de réanimation adulte.
SCN	: Staphylocoques à coagulase négative.

SIDA	: Syndrome d'immunodéficience acquise.
SRLF	: Société de réanimation de langue française.
TI	: Taux d'incidence.
UFC	: Unité formant colonie.
VLA	: Verrou local d'antibiotique.
VPN	: Valeur prédictive négative.
VPP	: Valeur prédictive positive.
VVC	: Voie veineuse centrale.
VVP	: Voie veineuse périphérique.



## **LISTE DES FIGURES :**

<b>Figure 1a :</b> Pose d'une canule à aiguille interne .....	6
<b>Figure 1b :</b> Canule à aiguille interne .....	6
<b>Figure 1c :</b> Canule avec système de protection intégré .....	7
<b>Figure 2 :</b> Aiguille épicroânienne .....	8
<b>Figure 3 :</b> Cathéter simple mono-lumière .....	9
<b>Figure 4 :</b> Cathéter multi-lumières (à trois voies) .....	10
<b>Figure 5 :</b> Cathéter de Swan-Ganz.....	11
<b>Figure 6 :</b> Cathéter à manchon .....	12
<b>Figure 7 :</b> Cathéter à chambre implantable mise en place et vue en coupe du site d'injection.....	13
<b>Figure 8 :</b> Cathéter long en polyuréthane pour hémodialyse .....	14
<b>Figure 9 :</b> Distribution des sites infectieux des infections associées aux soins dans l'enquête française des infections nosocomiales de 2006 .....	24
<b>Figure 10 :</b> Voies de contamination des infections liées aux cathéters et mode de formation du biofilm.....	27
<b>Figure 11 :</b> Les différents modes de colonisation des cathéters.....	31
<b>Figure 12 :</b> Voies de colonisations des cathéters veineux centraux.....	31
<b>Figure 13 :</b> Conduite à tenir en cas de suspicions d'infections liées aux cathéters .....	58

## **LISTE DES TABLEAUX :**

<b>Tableau I :</b> Comparaison des densités d'incidence (DI) entre le Maroc, la France, et les USA .....	25
<b>Tableau II :</b> Fréquence relative des portes d'entrée de 4548 bactériémies nosocomiales, RAISIN 2004.....	35
<b>Tableau III :</b> Les cathéters vasculaires usuels .....	37
<b>Tableau IV :</b> Fréquence relative des microorganismes isolés dans les bactériémies nosocomiales à porte d'entrée potentiellement associée à un dispositif invasif, RAISIN 2004 .....	38
<b>Tableau V :</b> Microorganismes isolés des colonisations de cathéters ou des BLC/ILC en réanimation .....	39
<b>Tableau VI :</b> Principaux facteurs de risques des infections liées aux cathéters .....	45
<b>Tableau VII :</b> Performance des différentes méthodes de diagnostic .....	54
<b>Tableau VIII :</b> Durée de l'antibiothérapie en fonction du microorganisme et de l'état du patient.....	62



*TABLE DES MATIERES*



3. Facteurs de risques des infections liées aux cathéters (ILC).....	41
3.1 Facteurs de risque liés au patient.....	41
3.2 Les facteurs de risque liés à la pose du CVC.....	42
3.3 Facteurs de risque liés à l'utilisation .....	44

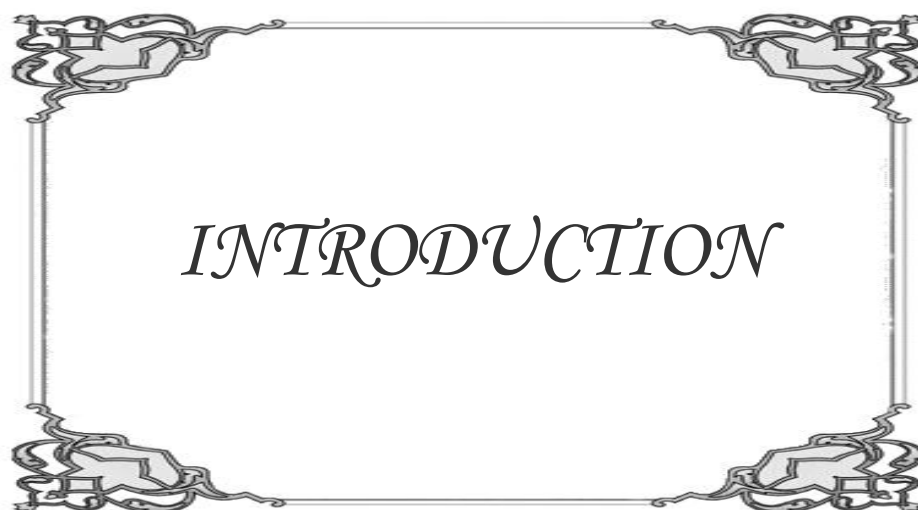
**CHAPITRE IV : DIAGNOSTIC DES INFECTIONS LIÉES AUX  
CATHÉTERS .....**

<b>CHAPITRE IV : DIAGNOSTIC DES INFECTIONS LIÉES AUX CATHÉTERS .....</b>	<b>46</b>
1. Diagnostic clinique.....	47
1.1 Les signes locaux.....	47
1.2 Les signes généraux.....	48
2. Diagnostic bactériologique .....	48
2.1 Techniques de diagnostic après ablation du cathéter.....	49
2.2 Techniques de diagnostic «cathéter en place » .....	50
3. Performances et choix de techniques .....	53

**CHAPITRE V : STRATEGIES THÉRAPEUTIQUES ET PRÉVENTIVES DES  
INFECTIONS LIÉES AUX CATHÉTERS .....**

<b>CHAPITRE V : STRATEGIES THÉRAPEUTIQUES ET PRÉVENTIVES DES INFECTIONS LIÉES AUX CATHÉTERS .....</b>	<b>55</b>
1. Stratégies thérapeutiques des infections liées aux cathéters (ILC).....	56
1.1 Retrait du cathéter.....	56
1.2 Changement sur guide.....	59
1.3 L'antibiothérapie par voie systémique.....	59
1.4 L'antibiothérapie par voie locale : verrou local d'antibiotique.....	64
2. Stratégies préventives des infections liées aux cathéters (ILC) .....	66
2.1 Lavages des mains .....	66
2.2 L'antisepsie cutanée.....	66
2.3 Pose du cathéter .....	67
2.4 Pansements .....	67
2.5 Le matériel.....	68

2.6 Imprégnation de cathéter.....	68
2.7 Entretien de la ligne veineuse.....	70
2.8 Utilisation de pommades antibiotiques.....	71
2.9 Prophylaxie antimicrobienne.....	71
2.10 Prophylaxie anti-thrombotique.....	72
2.11 Perspectives d'avenir .....	72
2.12 Politique générale de prévention .....	73
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>74</b>
<b>RESUME</b>	
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	



*INTRODUCTION*

Des millions de cathéters veineux centraux (CVC) et cathéters veineux périphériques (CVP) sont achetés chaque année par les structures hospitalières Marocaines. Disposer d'un abord vasculaire est essentiel pour la prise en charge des patients relevant de la réanimation, la cancérologie, la cardio-chirurgie ou de l'hémodialyse. L'implantation d'un cathéter vasculaire permet la réalisation rapide d'une expansion de la volémie, l'administration de médicaments, de nutrition parentérale ou de produits sanguins, ainsi que la surveillance cardio-vasculaire et le maintien d'une voie d'accès veineux en situation d'urgence.

L'utilisation prépondérante de ces dispositifs invasifs, expose les patients à des risques ayant des conséquences telles que les bactériémies pouvant conduire à l'infection systémique, dont l'origine est le plus souvent un cathéter veineux central. L'infection liée aux cathéters représente la troisième cause des infections acquises en réanimation, après les infections de l'arbre respiratoire et les infections urinaires.

Ces infections sont à l'origine d'un prolongement du séjour en réanimation, d'une surmortalité, et d'un surcoût des frais médicaux. Les infections liées aux cathéters sont en grandes parties évitables. D'où l'importance d'un diagnostic précoce ou mieux d'une identification des situations à risque d'infection, afin de les prévoir et de les prévenir avant leur survenue, ou d'en réduire les conséquences.

L'objectif de notre travail est de mettre en évidence les techniques adéquates qui permettent d'optimiser la manipulation des cathéters, d'analyser les principales bactéries isolées des cathéters et d'observer leur comportement vis à vis des antibiotiques. Avant d'exposer les résultats de notre étude, quelques généralités sur les ILC sont présentées.





*CHAPITRE I :  
GENERALITES*

## **I. Généralité sur les cathéters**

### **1. Définitions**

La pharmacopée française définit le cathéter comme étant «un appareil tubulaire destiné après introduction par effraction dans le système cardiovasculaire, à être en contact avec le sang».

Tandis que la norme NF en ISO 15555-5 de l'AFNOR (agence française de normalisation) définit le cathéter comme étant un : « dispositif tubulaire destiné à être introduit partiellement ou totalement ou implanté dans le système cardiovasculaire à des fins diagnostique ou thérapeutique».

### **2. Matériaux constitutifs**

Les performances exigées d'un cathéter ont pour but de diminuer les complications infectieuses et thrombotiques. Le matériel doit être biocompatible, hémocompatible, non thrombogène, biostable, avoir une inertie chimique, ne pas être altéré par les médicaments administrés, être déformable en fonction du milieu environnant. Le cathéter doit aussi être souple, flexible, solide, radio-opaque, avoir une paroi fine avec un rapport diamètre interne sur diamètre externe élevé, être apte à la stérilisation et avoir des connections verrouillées type « Luer-lock ».

Ces matériaux diffèrent selon qu'il s'agit d'une voie veineuse périphérique ou profonde :

#### **2.1 Cathétérisme périphérique**

Le cathéter est le plus souvent composé de Téflon® (Polytétrafluoréthylène), ou en polyuréthane (PUR). Le polytétrafluoréthylène présente une grande inertie chimique (hémocompatibilité) et des propriétés mécaniques adaptées (rigidité, glissement dans l'endoveine).

## **2.2 Cathétérisme central**

Les premiers matériaux utilisés pour les cathéters centraux étaient le polyéthylène, le chlorure de polyvinyle (PVC) et le polytétrafluoroéthylène. L'inconvénient majeur de ces matériaux était leur rigidité qui favorisait l'apparition de thromboses cela a été la raison de leur abandon progressif. [1]

Des matériaux plus souples ont été développés et les cathéters centraux actuels sont soit en silicone (surface externe hydrophobe), soit en polyuréthane (PUR) (surface externe hydrophile), susceptibles de séjourner plusieurs semaines voire plusieurs mois dans l'organisme en raison de la bonne tolérance des matériaux.

## **3. Types de cathéters**

On distingue deux grandes catégories de cathéters :

- Les cathéters courts : qui se divisent en canules et en épicroâniennes. Ils sont utilisés pour réaliser la pose d'un abord veineux périphérique.
- Les cathéters longs : avec les cathéters standards, cathéters multi-lumières, cathéters à manchon, cathéters de Swan-Ganz, cathéters d'hémodialyse et cathéters à chambre implantable. Ils sont utilisés pour réaliser la pose d'un abord veineux central.

### **3.1 Cathéters courts**

#### **3.1.1 Canules**

La longueur habituelle des canules est de 4 à 8 cm et les diamètres proposés vont de 0,7 à 2 mm chez l'adulte. [2]

- Les trois constituants de la canule :
- Un manchon protecteur translucide en polypropylène.
- Une aiguille-guide en acier inoxydable muni d'un biseau, facilitant l'introduction du cathéter dans l'épiderme puis dans la paroi de la veine ce

qui rend la ponction indolore. L'autre extrémité de l'aiguille présente une chambre transparente qui permet de visualiser le reflux sanguin.

- Un tube endoveineux recouvrant l'aiguille-guide ne laissant dépasser que son biseau. C'est ce tube qui reste après la ponction de la veine, tandis que l'aiguille-guide sera immédiatement retirée (Figures 1a, 1b).

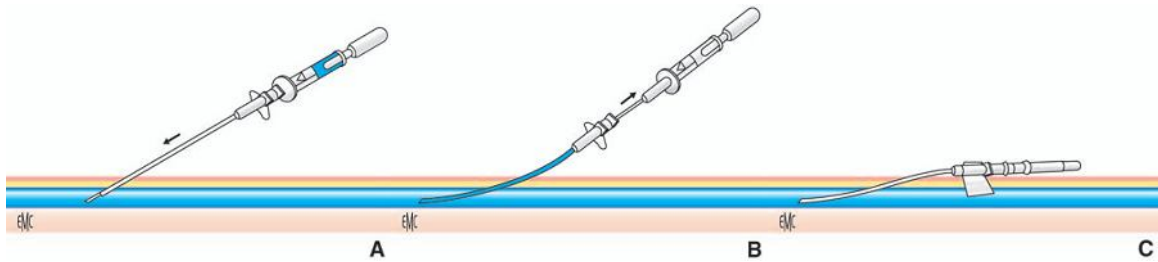


Figure 1a : Pose d'une canule à aiguille interne. [2]

A. Pénétration dans la veine.

B. Retrait de l'aiguille.

C. Canule en place.

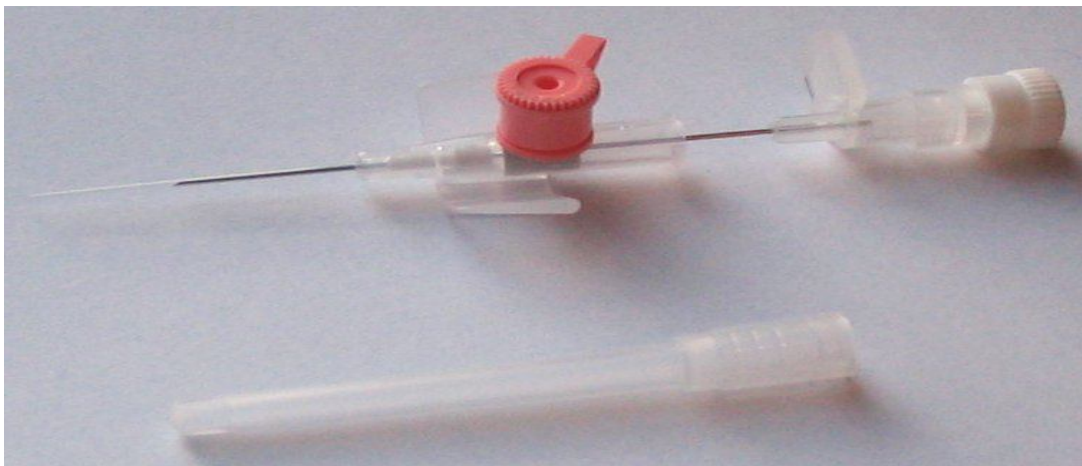


Figure 1b : Canule à aiguille interne.

Il existe d'autres variétés de canules assurant une meilleure protection pour le personnel soignant et permettant ainsi de diminuer les risques d'accident d'exposition au sang (AES) (figure 1c).



L'ergonomie du système Protectiv® permet:

- Le contrôle de la mise en sécurité,
- L'interruption du geste,
- La manipulation unimanuelle aisée,
- Le contrôle de l'insertion.

Figure 1c : canule avec système de protection intégré [87]

Une fois la ponction veineuse réalisée, la canule est introduite dans la veine. Ce mouvement provoque le retrait de l'aiguille qui s'insère et s'encloque dans un étui rigide, réalisant un ensemble non démontable protégeant l'opérateur du risque de blessure par le biseau de l'aiguille après la pose de cette dernière.

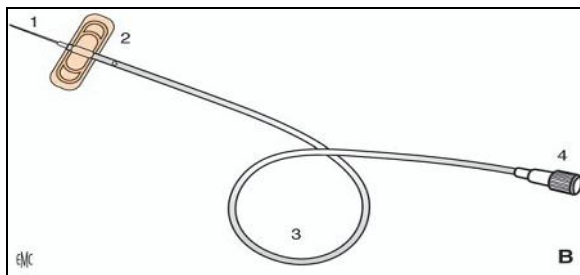
### 3.1.2 *Épicrânienne*

Elle est constituée (figure 2) :

- Aiguille mesurant 2 à 3 cm de longueur et un diamètre allant de 0,8 à 1,6 mm chez l'adulte. Elle présente à son extrémité un biseau court.
- Embase plastique formée d'un ou deux ailettes permettant un maintien entre le pouce et l'index, mais aussi une fixation solide sur la peau.
- Tubulure, c'est un prolongement de l'embase dont la longueur varie entre 10 à 30 cm et terminé par un raccord type luer. Ce tuyau rend l'aiguille indépendante des mouvements de la tubulure de perfusion [2].

A la différence de la canule, c'est l'aiguille métallique qui restera en place dans la veine. Elle doit être complètement immobilisée afin de ne pas perforer la paroi interne lors de la mobilisation.

Les aiguilles épicroâniennes sont de moins en moins utilisées sauf chez le prématuré et le nouveau-né et à tout âge, pour les prélèvements sanguins [1].



1. Aiguille à parois minces et à biseau court.
2. Ailette permettant une prise plus sûre lors de l'insertion de l'aiguille.
3. Tubulure spéciale pouvant se couder sans interrompre le flux du liquide.
4. Adaptateur avec verrouillage.

Figure 2 : Aiguille épicroânienne [2]

### 3.2 Cathéters longs

Les cathéters centraux présentent des caractéristiques communes, ils sont :

- Radio-opaques (afin de visualiser le trajet et la position exacte de l'extrémité sur un cliché radiographique),
- Munis d'un marquage centimétrique sur leur surface extérieure (afin de faciliter la surveillance du maintien en bonne position),
- Munis d'une extrémité distale légèrement conique afin de faciliter le passage de la peau, des tissus sous-cutanés et de la paroi vasculaire.

Ces cathéters sont mis en place selon la technique de Seldinger. Les longueurs courantes des cathéters longs vont de 20 à 50 cm et les diamètres de 1,5 à 2 mm [2].

### ***3.2.1 Cathéter long standard ou à émergence cutanée***

C'est un cathéter mono-lumière c'est-à-dire disposant d'un seul site de perfusion. Il est en polyuréthane (PUR) radio-opaque. Il peut être introduit par voie jugulaire interne, sous clavière ou fémorale, selon la technique de Seldinger et a pour avantage une grande facilité et rapidité de pose dans l'urgence, avec la possibilité d'effectuer la mise en place par monitoring simultané de l'ECG endocavitaire (figure 3).

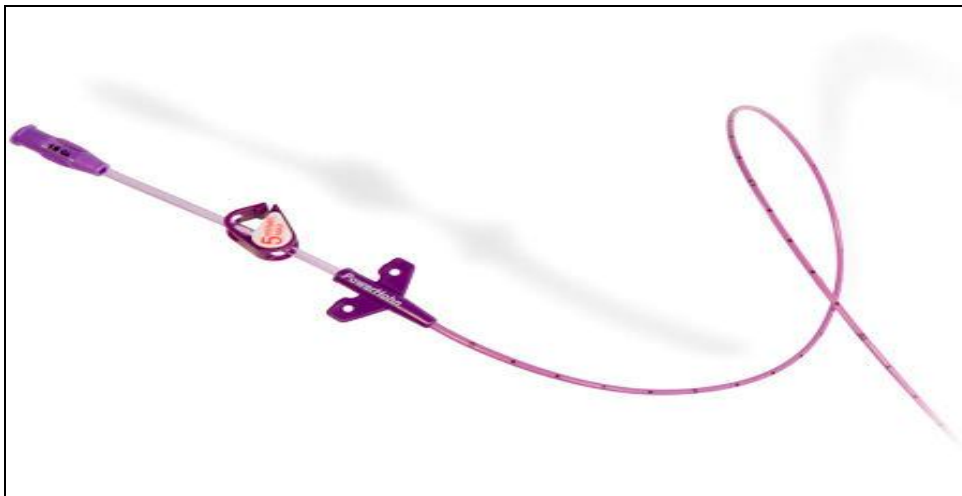


Figure 3 : Cathéter simple mono-lumière [87]

### ***3.2.2 Cathéter central multi-lumières***

Présente les mêmes propriétés que le cathéter mono-lumière sauf qu'il permet l'administration de divers médicaments en raison de la multiplicité de ses voies sur un seul point de ponction (figure 4).

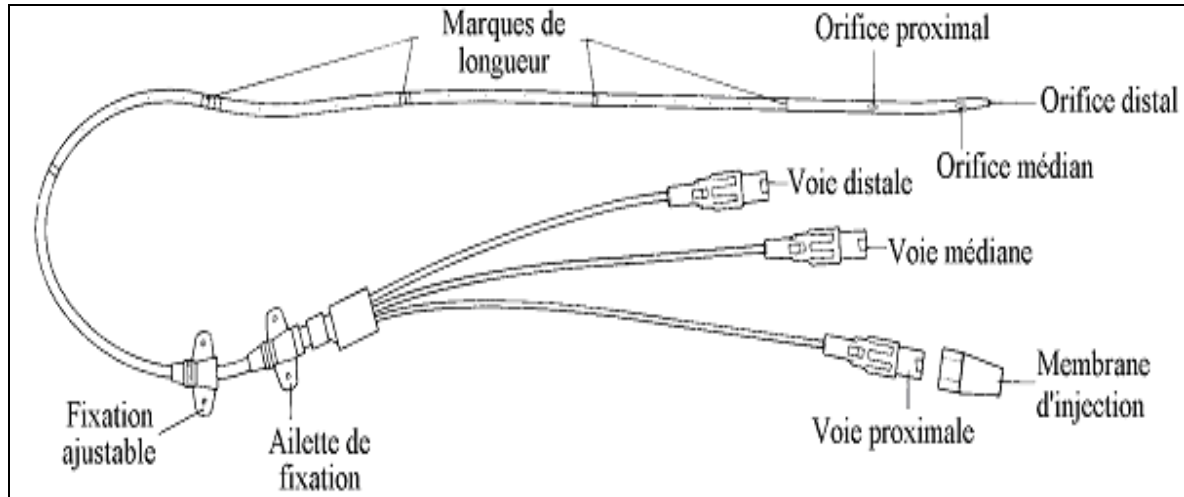


Figure 4 : Cathéter multi-lumière (à trois voies) [2].

### 3.2.3 Cathéter de Swan-Ganz

Le cathéter de Swan-Ganz est un cathéter radio-opaque, à plusieurs lumières, muni d'un ballonnet gonflable à son extrémité. Le cathéter rempli de liquide met en contact la lumière vasculaire ou la cavité cardiaque avec un capteur qui transforme une énergie mécanique en un signal électrique amplifié, visualisable sur écran et enregistrable [3] (figure 5).



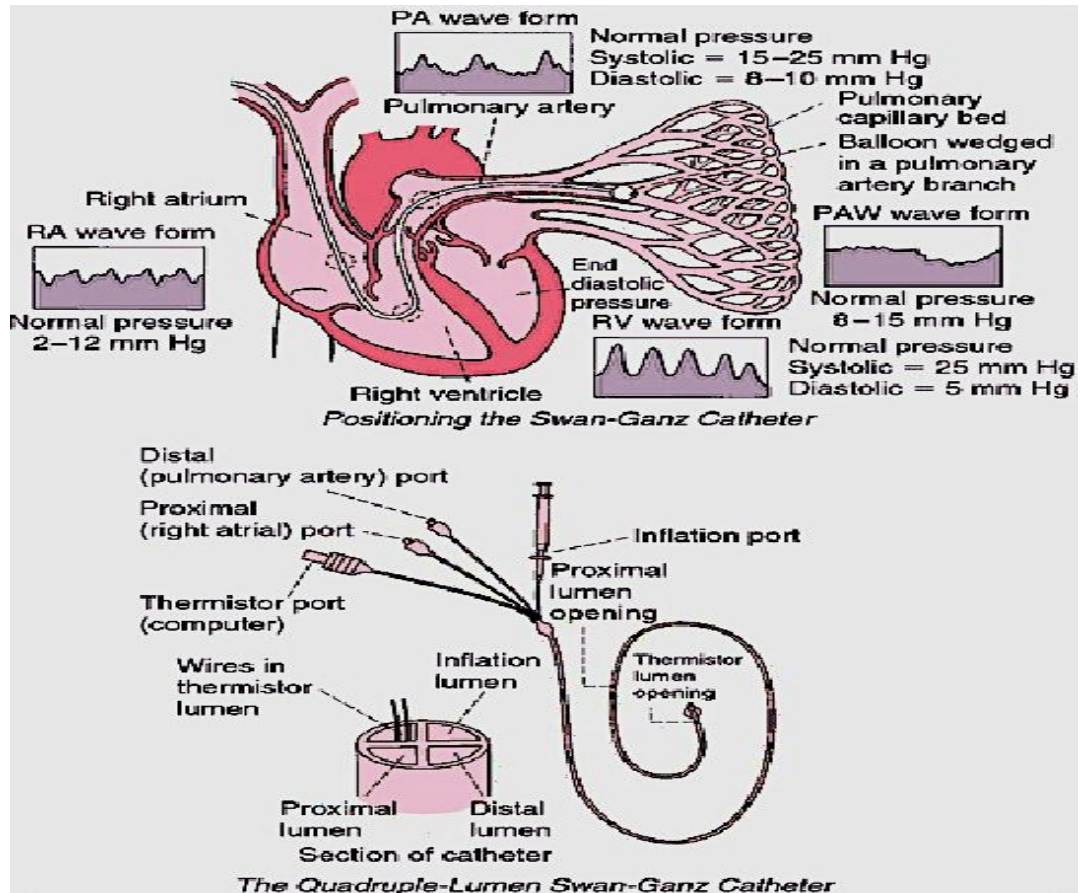


Figure 5 : Cathéter de Swan-Ganz [87]

### 3.2.4 Cathéter à manchon

Il s'agit d'un cathéter en silicone ou polyuréthane biostable et radio-opaque qui présente au niveau de la partie tunnélisable (segment proximal) un manchon de dacron. Quelques jours après l'insertion du cathéter, le dacron est colonisé par des cellules du tissu sous cutané. Ce qui assure la stabilité mécanique, la fixation du cathéter et sert de barrière bactériologique entre la veine ou l'artère et la sortie cutanée (figure 6).

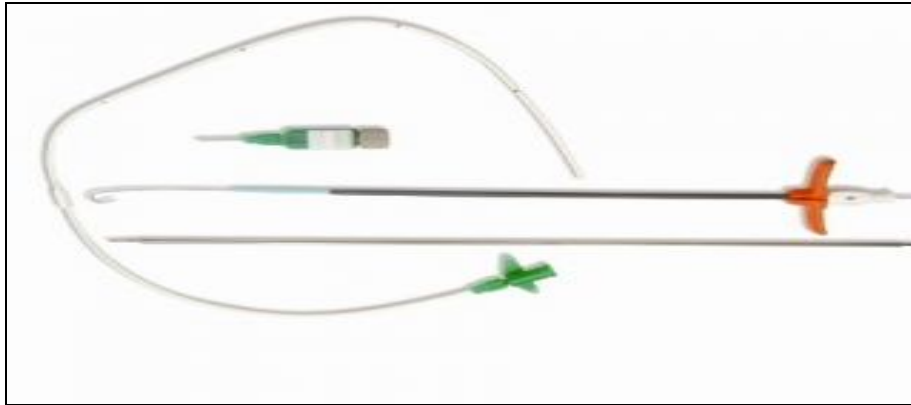


Figure 6 : cathéter à manchon [87]

### **3.2.5 Cathéter à chambre implantable**

Il comporte deux parties connectées entre elle (figure 7) : [2]

- Une chambre d'injection sous-cutanée comportant à sa partie supérieure un septum (membrane) en silicone épais (4 à 5 mm) destiné à recevoir de multiples ponctions en utilisant des aiguilles spécifiques (aiguilles de Huber®), à biseau tangentiel de petit diamètre (0,7 mm).
- Un cathéter central en silicone ou en polyuréthane, possédant un marquage centimétrique, radio-opaque dont l'extrémité distale est placée dans la veine cave supérieure à l'entrée de l'oreillette droite.

Lors de la pose du cathéter, il faut une incision chirurgicale pour implanter le boîtier, en général dans la région sous-claviculaire.

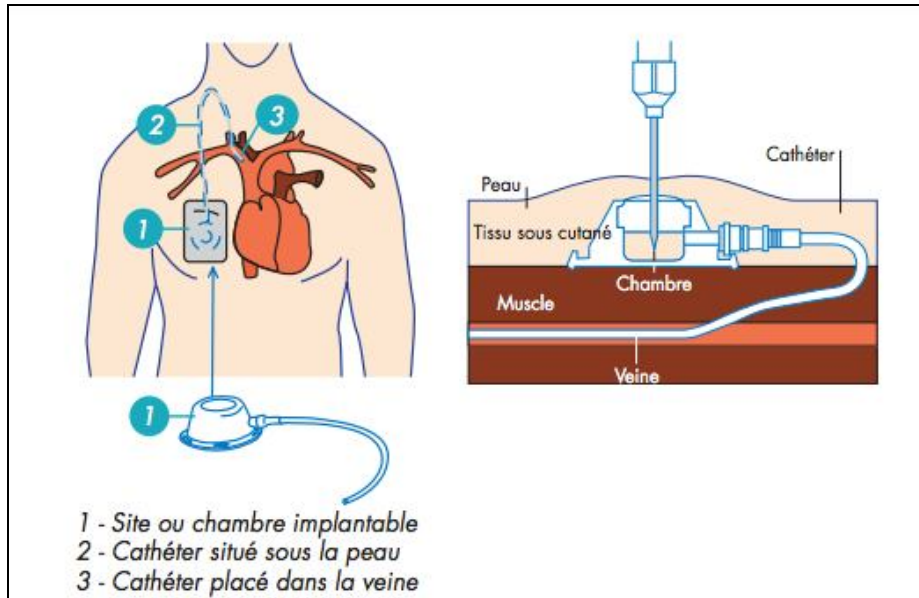


Figure 7 : cathéter à chambre implantable mis en place et vue en coupe du site d'injection. [2]

Le cathéter à chambre implantable permet la fixation et la protection du cathéter, mais principalement, garantie une discontinuité entre le milieu extérieur et la circulation ce qui limite les risques d'infections et d'embolie gazeuse.

### 3.2.6 Cathéter d'hémodialyse

L'efficacité de la dialyse dépend du débit sanguin obtenu dans le cathéter. Afin d'obtenir un débit suffisant, le cathéter de dialyse doit donc être le plus gros et le plus court possible, à double courant et plutôt coaxial en canon de fusil que concentrique (afin d'éviter les phénomènes de recirculation). Les diamètres recommandés pour les cathéters de dialyse sont donc supérieurs à ceux des cathéters utilisés pour les indications classiques (figure 8).



Figure 8 : Cathéter long en polyuréthane pour hémodialyse [87]

## 4. Utilisations des cathéters

### 4.1 Indications du cathétérisme veineux périphérique

Il y a deux types d'indication, d'une part les apports intraveineux de substances médicamenteuses, nutritives et de substitution (tels que les produits sanguins), d'autre part la réalisation d'explorations. Ces indications sont :

- Le remplissage vasculaire au moyen de cristalloïdes ou colloïdes ;
- La transfusion sanguine ;
- L'administration de médicaments (continue ou intermittente) ;
- L'administration de produits de contraste pour examens radiologiques ou isotopiques.

### 4.2 Contre-indications du cathétérisme veineux périphérique

La nécessité d'un abord veineux central représente la plupart du temps une contre indication à la pose d'un abord veineux périphérique, ces contre-indications sont :

- Les perfusions de solutés agressifs pour le réseau veineux périphérique ;

- Le mauvais état veineux du patient ;
- Le but médical poursuivi imposant un abord veineux central.

### **4.3 Indications du cathétérisme veineux central**

Il s'agit d'un traitement de longue durée sollicitant particulièrement le capital veineux pendant des périodes prolongées :

#### **➤ Monitoring hémodynamique :**

La pression veineuse centrale représente la pression sanguine à la jonction de la veine cave et de l'oreillette droite. Elle représente la pression de remplissage de l'oreillette droite et du ventricule droit.

Le cathétérisme doit être situé au niveau de la jonction veine cave supérieur et l'oreillette droite et avoir un diamètre suffisant pour transmettre les variations de la pression. La pression veineuse centrale est utilisée pour l'évaluation de la volémie et la capacité fonctionnelle du cœur droit.

#### **➤ Administration de médicaments :**

La voie veineuse centrale (VVC) permet l'administration de substances vasoactives ayant une demi-vie courte ce qui nécessite une injection continue et qui présente un risque important de nécrose cutané en cas d'administration par voie veineuse périphérique (VVP) [4,5]. C'est le cas des médicaments tonicardiaques tels que l'adrénaline, la dopamine, la vasopressine et la noradrénaline.

Les produits ayant un pH bas (acide) et hyperosmolaires entraînent un risque élevé de thrombophlébite sur les veines périphériques. Ils peuvent être administrés par VVC qui leur assure une bonne dilution à haut débit. Il s'agit essentiellement de :

- Glucose 30%, bicarbonate 42% ;

- Certains médicaments comme le chlorure de potassium, les barbituriques, la phénytoïne, et la plupart des produits de chimiothérapie ;
- L'antibiothérapie par voie intraveineuse avec des molécules comme la vancomycine, l'amphotéricine B, la dalfoprastine–quinupristine, et la plupart des bêtalactamines qui augmente doublement le risque de thrombophlébites [4,6].

Les cathéters de longue durée qui peuvent être des cathéters tunnellisés ou des cathéters à chambre implantable sont utilisés en onco-hématologie (chimiothérapies itératives et prolongées), en nutrition parentérale prolongée, et chez les patients atteints de syndrome de l'immunodéficience acquise (sida) pour l'administration de médicaments antiviraux.

Mais aussi dans le traitement des maladies de sang congénitales ou acquises nécessitant des transfusions répétées ou un traitement antalgique lorsque la voie orale n'est plus possible [7].

**➤ Remplissage vasculaire :**

Il est indiqué en cas de choc hypovolémique résultant d'une diminution importante et brutale de la masse sanguine, ce qui induit une baisse du retour veineux avec chute du débit cardiaque et une hypoperfusion tissulaire engendrant un désordre métabolique et cellulaire.

En effet, les recommandations pour la pratique clinique privilégient l'emploi de la voie veineuse périphérique pour le remplissage vasculaire rapide au cours des hypovolémies relatives ou absolues [4,8]. Cette voie est plus rapide à poser et induit moins de complications. Cependant, elle doit être de diamètre suffisant pour assurer un débit important. Donc, le recours à un CVC se fait quand l'utilisation des voies périphériques est impossible.

➤ **Alimentation parentérale (AP):**

Le recours à l'AP est fréquent en réanimation. Elle vise à reconstituer la totalité ou une partie des réserves chez les patients dénutris et à maintenir la composition corporelle aussi proche que possible de la normale en cas d'altération de cette dernière. Elle est aussi destinée aux patients pour lesquels l'alimentation par voie entérale est devenue provisoirement impossible, interdite ou insuffisante [9]. Elle est souvent administrée par voie centrale en raison de la nécessité d'apports caloriques important par des solutés hypertoniques (sérum glucosé à 30%, bicarbonate de sodium à 8,4% et mannitol à 25%) pouvant irriter les vaisseaux sanguins.

➤ **Altération de capital veineux périphérique :**

Bien que l'abord veineux périphérique soit plus facile, plus rapide et induit moins de complications. Cette voie est parfois impossible, en cas d'absence de réseau utilisable chez un patient à traiter d'urgence telle que les obèses présentant une fragilité vasculaire ou chez les patients maigres, dénutris ou en état de choc.

➤ **Hémodialyse :**

Réalisé à l'aide d'un cathéter à double voie.

➤ **Arrêt cardiaque :**

Les recommandations 2000 de l'American heart association [10] préconisent, en première intention, l'utilisation d'une voie veineuse périphérique (VVP) pour la réanimation d'un arrêt cardiaque, en raison de sa simplicité et de la possibilité de poursuivre le massage cardiaque pendant la pose. Cependant, si la réanimation est inefficace, la mise en place d'une voie veineuse centrale (VVC) (jugulaire interne ou sous-clavier) doit être envisagée car le pic de concentration dans la circulation centrale des produits administrés est plus faible et le délai d'apparition est plus long (un à deux minutes) avec une VVP.

➤ **Autres indication :**

Dans les chirurgies à risque, la présence d'un cathéter central peut permettre l'aspiration d'une embolie gazeuse.

**4.4 Contre-indications du cathétérisme veineux central**

Ces contre indications sont : [11]

- Evaluation d'un mauvais rapport entre les bénéfices attendus et les risques encourus ;
- Allergie aux constituants du dispositif ;
- Infections, lésions cutanées au niveau du point de ponction ;
- Signes infectieux, bactériémie, ou septicémie ;
- Troubles de l'hémostase ;
- Métastases cutanées ;
- Zone de ponction préalablement irradiée ;
- Thrombose du réseau veineux profond.



## **II. Infections liées aux cathéters.**

### **1. Définition des infections associées aux soins (IAS)**

Une infection est dite associée aux soins si elle survient au cours d'une prise en charge diagnostique, thérapeutique, palliative, préventive ou éducative d'un patient, et si elle n'était ni présente, ni en incubation au début de la prise en charge.

Un délai d'au moins 48 heures ou un délai supérieur à la période d'incubation est couramment accepté pour définir une infection associée aux soins (IAS) [12].

L'IAS englobe tout événement infectieux en rapport plus ou moins proche avec un processus, une structure, une démarche de soins, dans un sens très large. Elle comprend l'infection nosocomiale, contractée dans un établissement de santé, et couvre également les soins délivrés en dehors des établissements de santé.

Dans les services de réanimation, le risque d'IAS est bien supérieur à celui encouru par les patients en hospitalisation conventionnelle. Les facteurs endogènes propres au malade (défaillances viscérales, immunodépression d'intensité variable, pathologies chroniques sous-jacentes) et les facteurs exogènes (mise en place de dispositifs invasifs de suppléance) prédisposent les patients aux risques d'IAS. De ce fait, la surveillance des IAS dans les unités de réanimation est de rigueur.

### **2. Définitions des infections liées aux cathéters [13]**

Les définitions des infections liées aux cathéters sont les mêmes pour les cathéters artériels que pour les cathéters veineux centraux.

La XIIème conférence de consensus de la société de réanimation de langue française (S.R.L.F) définit les infections sur cathéters, par la présence de microorganismes à la surface interne et/ou externe du cathéter au sens strict (pavillon exclu) responsables d'une infection locale et/ou générale.

L'infection locale peut comporter :

- du pus au point de ponction du cathéter
- une inflammation cutanée et/ou sous-cutanée
- des signes en faveur d'une cellulite, d'une thrombose veineuse, d'une thrombophlébite infectieuse.

L'infection générale peut comporter :

- une fièvre associée ou non à des frissons
- une hyperleucocytose
- un syndrome septique avec ou sans état de choc.

Tous ces signes peuvent s'accompagner ou non d'une hémoculture positive. A l'inverse, une hémoculture positive peut exister sans que ces signes ne soient présents. A l'exclusion du pus au point de ponction, qui à lui seul prouve l'infection liée au cathéter veineux central, aucun de ces signes cités, seuls ou associés, ne permet d'affirmer l'infection sur cathéter.

La confrontation des résultats microbiologiques et des données de la clinique permet de préciser les définitions des divers types d'infections ainsi que les notions de contamination et de colonisation.

#### **a) Infections liées aux cathéters**

En l'absence de bactériémie, le diagnostic d'infections liées aux cathéters (ILC) repose :

- sur une culture quantitative de cathéter supérieure ou égale à  $10^3$  UFC/mL (ou  $\geq 15$  UFC) selon une technique de culture de type Brun-Buisson (ou éventuellement de Maki), et ;

- sur la régression des signes d'infection ou de sepsis infectieux dans les 48 h qui suivent l'ablation du cathéter en l'absence d'un autre foyer infectieux identifié expliquant la symptomatologie ;
- ou sur la purulence de l'orifice d'entrée du cathéter ou une tunnélite.

**b) Infection bactériémique liée aux cathéters veineux centraux (CVC)**

Elle est définie par :

- l'association d'une bactériémie survenant dans les 48 heures encadrant le retrait du CVC (hémoculture périphérique positive) et ;
- d'une culture positive du site d'insertion au même micro-organisme ;
- ou d'une culture du CVC supérieure ou égale à  $10^3$  UFC/mL au même micro-organisme ;
- ou l'identification du même germe sur les hémocultures prélevées simultanément sur le cathéter et sur une veine périphérique, avec un délai différentiel de croissance entre ces hémocultures  $\geq 2$ h, le temps de croissance des hémocultures périphériques est allongé d'au moins 2 h par rapport à l'hémoculture prélevée sur le cathéter (une hémoculture quantitative comparative avec un rapport CVC/périphérie  $> 5$  est aussi acceptée).

**c) Infection non liée aux cathéters veineux centraux (CVC)**

L'infection n'est pas liée au CVC si :

- le CVC est stérile en culture
- la culture du CVC est positive,
  - o mais la souche est différente de celle isolée dans le sang et/ou d'un autre foyer infectieux présent au moment de l'ablation du CVC ;
  - o et le syndrome infectieux ne régresse pas à l'ablation du CVC ;
- la culture du CVC est positive,

- la souche isolée est identique à celle trouvée dans un foyer infectieux autre, identifié au moins 48 heures avant l'ablation du CVC qu'il soit ou non responsable de bactériémie ;
- et le syndrome infectieux ne régresse pas à l'ablation du CVC : celui-ci a été colonisé à partir d'un foyer situé à distance.

#### **d) Colonisation et contamination**

La colonisation du cathéter se caractérise par la croissance en quantité significative (supérieure ou égale à  $10^3$  UFC/mL) d'un microorganisme par culture du cathéter, sans qu'il y ait des signes cliniques d'ILC.

La contamination est définie par la croissance en quantité non significative (inférieure à  $10^3$  UFC/mL) d'un microorganisme par culture du cathéter. Elle est causée par la flore cutanée au moment de l'ablation [14].

### **3. Incidence**

Malgré le nombre important d'études publiées sur les ILC, les données provenant des unités de réanimation des pays émergents sont peu nombreuses. La limitation des ressources dans ces pays impose une surveillance plus accrue des infections nosocomiales et des ILC en particulier [15]. Des indicateurs, comme le taux d'incidence (TI) et la densité d'incidence (DI) sont utilisés.

On définit le taux d'incidence des ILC comme le nombre d'événements infectieux liés aux cathéters divisé par le nombre de cathéters mis en place chez les patients suivis.

La densité d'incidence des ILC représente le nombre d'événements infectieux liés aux cathéters divisé par le nombre de jours de maintien du cathéter.

Au Maroc, très peu d'études concernant les infections liées aux cathéters sont disponibles dans la littérature. Toute fois nos recherches nous ont permis de trouver un article traitant des bactériémies liées aux cathéters veineux centraux (BLC) dans un service de réanimation du CHU de Rabat (service de réanimation médical de l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V). Il ressort de cette étude que le taux d'incidence des colonisations était de 21,5 % (n = 22) avec une densité d'incidence (DI) de 34 pour 1000 jours de cathétérisme et celui des BLC était de 4,9 % (n = 5) avec une DI de 8 pour 1000 jours de cathétérisme avec un effectif de 77 patients. [15]

En France, un million de cathéters veineux centraux et artériels seraient mis en place chaque année [16]. Les infections nosocomiales liées aux cathéters sont une complication de l'utilisation de ces cathéters vasculaires, d'autant plus que les manipulations liées à ces voies sont nombreuses.

La dernière enquête française de prévalence des infections nosocomiales, réalisée dans tous les hôpitaux en 2006, montrait, une exposition au risque d'infection liée à la présence d'un cathéter central ou périphérique chez 24% des patients hospitalisés, et chez 64,8% des patients de réanimation [17]. Dans cette même enquête de prévalence, les infections sur cathéter se situaient en 9ème position, représentant 2,8% des infections nosocomiales (figure 9).

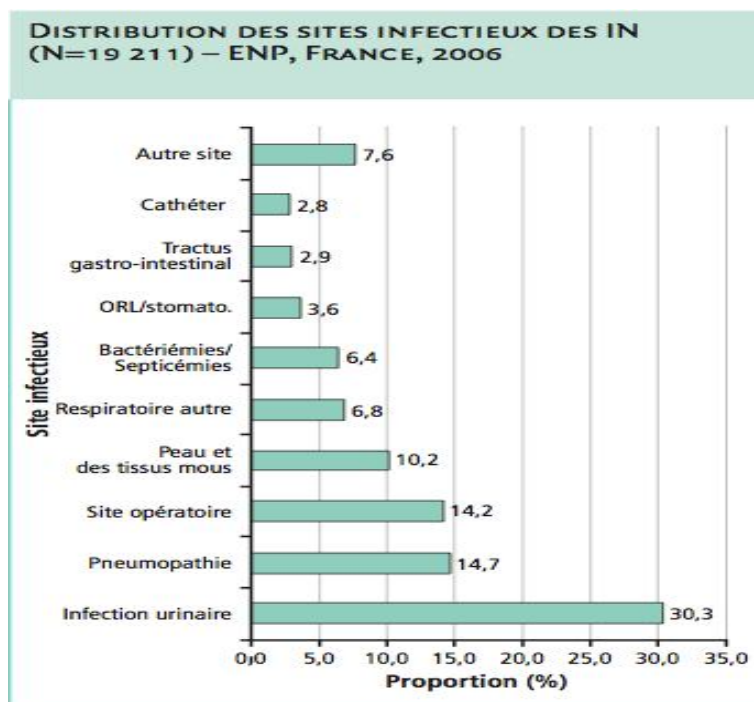


Figure 9 : Distribution des sites infectieux des infections associées aux soins dans l'Etude Française de Prévalence des infections nosocomiales 2006 (n=19211) [17].

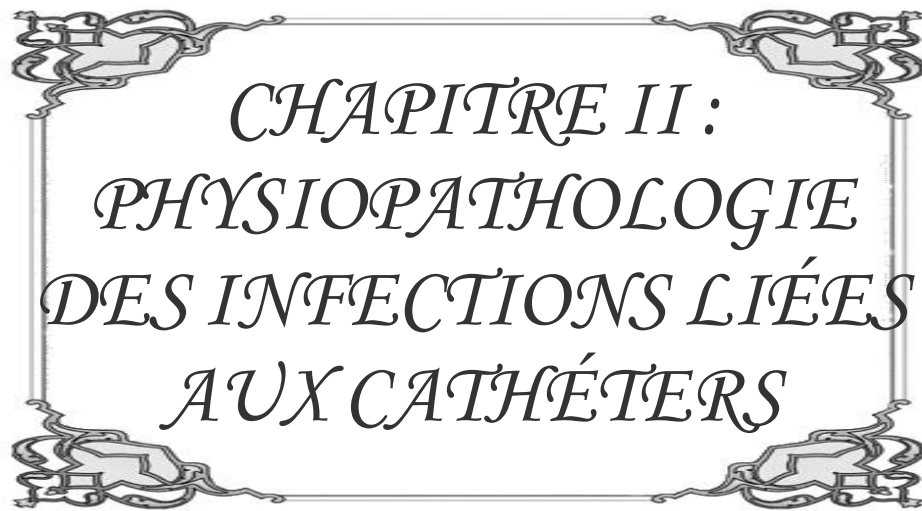
Le réseau REA-RAISIN (Réseau d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infection Nosocomiale), organise un suivi durant 6 ou 12 mois par an des infections associées aux soins dans les services de réanimation volontaires. Ces enquêtes de surveillance nationale permettent ainsi de disposer de chiffres évolutifs.

Dans l'enquête REA-RAISIN de 2009, les infections de CVC se placent en 3ème position et représentent 18,2% des infections associées aux soins (IAS) dans les services de réanimation [18]. L'étude d'incidence de 2009, réalisée dans 176 services de réanimation française volontaires incluant 24 459 patients hospitalisés en réanimation plus de 48 heures, montre une densité d'incidence moyenne des infections locales ou systémiques associées aux CVC de 1,95/1000 jours de cathétérisme, dont 0,89 bactériémies associées aux CVC/1000 jours de cathétérisme [18].

Par comparaison, aux Etats-Unis, les données de 2006 à 2008 du National Healthcare Safety Network (NHSN) (2461 services réanimations, plus de 6 millions jours-CVC surveillés) font état d'incidences moyennes de bactériémies associées aux cathéters centraux, variant de 1,3 (service de réanimation pédiatrique) à 5,5 bactériémies/ 1000 jours-CVC (service de réanimation des brûlés) [20] (tableau I).

**Tableau I**: Comparaison des densités d'incidence (DI) entre le Maroc, la France et les USA.

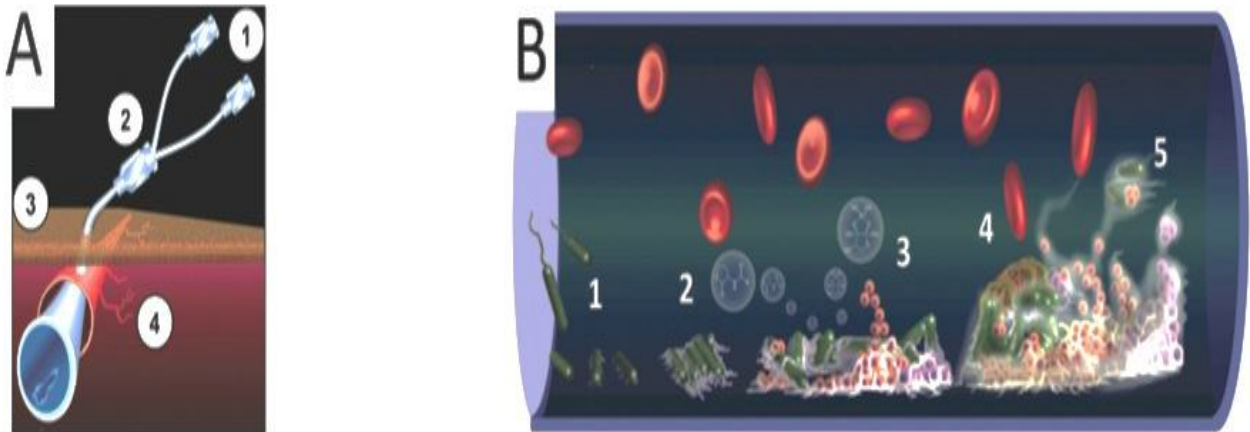
	<b>Maroc</b>	<b>France</b>	<b>USA</b>
Nombre d'unités de réanimation	1	176	2461
Nombre de patient	70	24459	
ILC/1000 jours de CVC		1,95	
Bactériémies/1000 jours de CVC	8	0,89	1,3 – 5,5



*CHAPITRE II :  
PHYSIOPATHOLOGIE  
DES INFECTIONS LIÉES  
AUX CATHÉTERS*



## 1. Biofilm



**Figure 1.** (A) Potential infection sources of a percutaneous intravascular device. Medical devices introduce a vulnerable biointerface into normally well protected organs and vasculature. Contamination can come from (1) infusate (2) from nonsterile catheter materials, (3) the skin, or (4) from distant hematogenous infections. (B) Dynamic biofilm life cycle on a medical device: (1) transport and initial attachment of microbes, (2) irreversible adhesion or attachment, (3) microcolony formation, (4) maturation of the biofilm, and (5) detachment and dispersion of the cells.

Figure 10 : Voies de contamination des ILC et mode de formation du biofilm [56].

La physiopathologie des infections liées aux cathéters est associée initialement à la constitution d'un biofilm.

Le biofilm est une communauté pluri-microbienne se fixant sur une surface inerte ou vivante et enchâssée sur cette surface par la sécrétion d'une matrice adhésive et protectrice. C'est une structure vivante, dynamique, en perpétuel remaniement qui constitue le mode de vie majoritaire des microorganismes, ainsi sédentarisés, par opposition à la phase planctonique. Même si les techniques aseptiques sont scrupuleusement respectées lors de l'implantation du dispositif, le développement du biofilm est rapide et inéluctable sur la plupart des matériaux utilisés à l'heure actuelle en médecine humaine. [21]

Le processus de formation du biofilm se déroule en trois principales étapes :

- La première étape est le dépôt, sur ce dispositif, de substances organiques en fonction du milieu (fibronectine, fibrinogène, collagène,) qui font le lit de l'adhésion d'une ou plusieurs espèces microbiennes (bactéries, levures, autres...), qui vont y vivre en symbiose ou en coopération.
- Puis, à la phase de consolidation et de maturation du biofilm, ces microorganismes secrètent la matrice d'exopolysaccharides qui formera la structure tridimensionnelle protectrice, à l'intérieur de laquelle, par le quorum-sensing, les bactéries vont coordonner leur comportement.
- Enfin, c'est la phase d'érosion : des bactéries sessiles sont libérées sous forme de micro-embolus septiques et vont coloniser d'autres sites.

Les conséquences médicales sont majeures :

- 1) Le biofilm limite la réaction immunitaire locale par défaut de pénétration des anticorps et des cellules phagocytaires. Mais ces dernières libèrent leurs facteurs microbicides, induisant une réponse inflammatoire chronique dans les tissus entourant le dispositif.
- 2) Les bactéries dans les couches profondes du biofilm sont en dormance, donc incapables de se diviser, avec pour effets une mauvaise sensibilité des diagnostics microbiologiques par culture et une résistance élevée aux antibiotiques actifs sur la bactérie en division avec augmentation des concentrations minimales inhibitrices d'un facteur 100 ou 1 000. Ceci explique que la réussite de traitement d'une infection associée à un dispositif invasif est très souvent conditionnée par l'ablation du dispositif.

## 2. Voies de contaminations

L'infection liée aux cathéters (ILC) est précédée par la colonisation de l'extrémité distale du cathéter par des bactéries. On distingue principalement trois voies de contamination du cathéter (Figure 11 et 12) :

### 2.1 La voie extra-luminale

C'est la principale voie de contamination et la plus précoce. Elle peut être :

- Initiale : survient au moment de la pose du cathéter et serait alors évitable par une asepsie rigoureuse. C'est la voie de colonisation la plus habituelle pour les cathétérismes de courte durée (< 15-20 jours) [22, 23,24].
- Secondaire : par migration des bactéries le long du trajet sous-cutané du cathéter au niveau de sa face externe.

Dans les deux cas, la contamination provient du site cutané d'insertion du CVC, que ce soit par colonisation exogène manu-portée par le personnel ou par l'intermédiaire de la flore cutanée du patient. Il peut s'agir de la flore résidente (les staphylocoques à coagulase négative (SCN) et le staphylocoque doré) ou de la flore de substitution (entérobactéries, *Pseudomonas* ou levures) provenant soit du patient soit de l'opérateur lors de la pose ou du personnel soignant lors des manipulations.

### 2.2 La voie endo-luminale

Elle est plus tardive, devenant prédominante au-delà de la troisième semaine [13]. Elle peut être causée par :

- La contamination du pavillon du cathéter, lors des manipulations de la ligne veineuse, par des bactéries présentes sur les mains du personnel soignant et qui colonisent la face interne du cathéter. Elle est majoritairement due à des staphylocoques à coagulase négative, reflétant la flore cutanée du personnel

soignant [23]. Cette voie de colonisation est favorisée par des manipulations itératives et prédomine pour les cathétérismes de longue durée en gastroentérologie, néonatalogie, et hémato-oncologie [24].

- La contamination des produits injectés ou perfusés au cours de leur production ou stockage, elle est devenue de plus en plus rare et survient par petites épidémies, le même micro-organisme est retrouvé dans l'hémoculture et le liquide de perfusion. La mise en évidence de micro-organismes particuliers tels qu'*Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*, *Malassezia furfur* ou *Candida parapsilosis* doivent faire évoquer ce mécanisme [23, 24].

### 2.3 La voie hématogène

Elle est secondaire à la colonisation du manchon de fibrine entourant l'extrémité intravasculaire du cathéter par des bactéries provenant d'un foyer infectieux à distance à l'occasion d'une bactériémie. Le cathéter peut alors constituer un foyer relais responsable d'une bactériémie secondaire ou persistante, malgré le traitement du foyer initial. Ce troisième mode de colonisation ne représente que 5% des infections liées au CVC [22, 25,26].

Les différents modes de contamination du cathéter coexistent et dépendent de la durée de vie du cathéter.

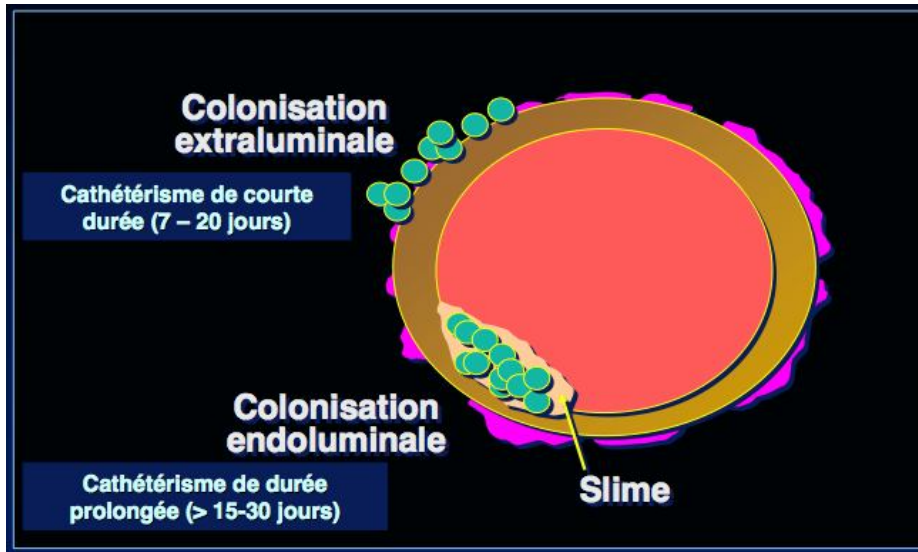


Figure 11 : Les différents modes de colonisation des cathéters [88]

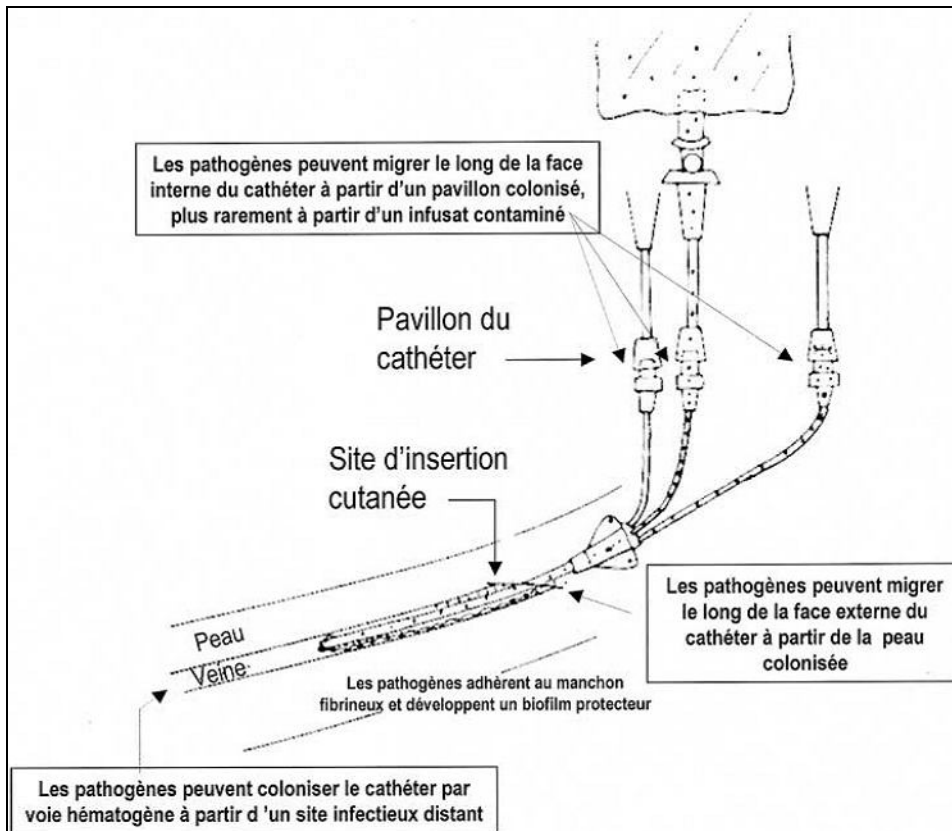


Figure 12 : Voies de colonisation des cathéters veineux centraux. [23]

### **3.Mécanisme de colonisation**

Pour connaître la pathogénèse des infections liées aux cathéters, il faut comprendre les interactions complexes entre le cathéter, le patient, et les microorganismes. En effet, la connaissance de ces interactions est fondamentale pour l'élaboration des méthodes prophylactiques aussi bien lors de la pose que lors de l'entretien des lignes veineuses.

#### **3.1 Le rôle de l'hôte**

Le premier contact entre le sang et le cathéter entraîne l'adsorption de protéines plasmatiques à la surface du cathéter. Ces protéines sont essentiellement de l'albumine, qui empêche l'adhésion des plaquettes et des leucocytes, et des adhésines qui vont faciliter l'adhésion des bactéries sur ces protéines. Un réseau constitué d'agrégats fibrinoplaquettaires est colonisé progressivement par des leucocytes et du collagène et s'organise en manchon autour du cathéter [13]. Ainsi est créé un microenvironnement susceptible d'altérer les défenses immunitaires de l'hôte à proximité du matériel étranger. Fler et al [27] ont montré une diminution de l'activité opsonisante du plasma, une perte des propriétés chimiotactiques des polynucléaires, prolongeant ainsi la présence d'un inoculum bactérien à croissance rapide et augmentant finalement le risque bactériémique lié au cathéter.

Des études ont démontré que l'adhérence bactérienne est accrue par certains composants plasmatiques qui se comportent comme des adhésines, dont les plus importants semblent être le fibrinogène et la fibronectine [27].

#### **3.2 Le rôle du matériel**

Implanté dans l'organisme, ce matériel représente un corps étranger pour les défenses immunitaires et un support remarquable pour l'adhésion et la croissance d'un certain nombre de micro-organismes. Le processus d'adhérence initial fait

appel à des phénomènes électrostatiques non spécifiques et surtout à l'hydrophobicité commune à certaines souches d'agents infectieux et à la majorité des biomatériaux actuellement disponibles [27,28]. Une corrélation linéaire directe a été montrée entre le degré d'hydrophobicité des SCN et leur adhésivité aux cathéters en téflon et polyuréthane [27].

Les bactéries adhèrent préférentiellement au niveau des altérations de la surface interne ou externe des cathéters, comme l'ont montré les travaux en microscopie électronique à balayage de Peters et al [29]. C'est pourquoi l'obtention par l'industrie de matériaux parfaitement lisses fait actuellement l'objet d'intenses recherches.

### **3.3 Le rôle des bactéries**

Le slime produit par de nombreuses souches de SCN, n'est que l'expression dans le milieu extracellulaire de la capsule bactérienne [28,29]. Au contact du cathéter, il forme avec les adhésines spécifiques un biofilm, matériel amorphe, hydrophile, d'abord faiblement adhérent, qui rapidement fonctionne comme une adhésine complémentaire, encapsule les bactéries et provoque leur agrégation en micro-colonies. Le slime se comporte alors comme une barrière mécanique protectrice à l'égard de la phagocytose, de la flore compétitive et des antibiotiques [30]. Entraînant par conséquent, une mauvaise sensibilité des diagnostics microbiologiques par culture et une résistance élevée aux antibiotiques actifs sur la bactérie en division.



*CHAPITRE III :  
ÉPIDÉMIOLOGIE DES  
INFECTIONS LIÉES AUX  
CATHÉTERS*



## 1. Description

Les infections sur cathéters vasculaires sont, à égalité avec les infections au niveau du site urinaire, les premières causes des bactériémies nosocomiales selon la dernière enquête française (2004) incluant plus 10 millions de journées d'hospitalisation dans 286 établissements de santé. Ils sont à l'origine d'une bactériémie sur cinq, dont la moitié est liée aux cathéters veineux centraux (*tableau II*) [19].

**Tableau II** : Fréquence relative des portes d'entrée de 4 548 bactériémies nosocomiales, Raisin 2004 [21]

Porte d'entrée suspectée	n	%
<b>Urinaire</b>	<b>946</b>	<b>20,8</b>
Foyer digestif	574	12,6
<b>Cathéter central</b>	<b>507</b>	<b>11,1</b>
Pleuro pulmonaire	434	9,5
Cutanée	306	6,7
ISO	249	5,5
<b>Cathéter veineux périphérique</b>	<b>233</b>	<b>5,1</b>
<b>Chambre à cathéter implantable</b>	<b>209</b>	<b>4,6</b>
Autre	208	4,6
Neutropénie sans porte d'entrée	146	3,2
Inconnue chez un patient non neutropénique	706	15,5
Non renseignée	30	0,7
1. Nosocomiales : patient hospitalisé depuis plus de 48 heures au moment de l'épisode bactériémique.		

### ⇒Cathéters veineux centraux (CVC)

L'étude d'incidence réalisée dans 165 services de réanimation française volontaires incluant 22927 patients hospitalisés en réanimation plus de 48 heures montrent qu'un cathéter veineux central est mis en place chez 60 % des patients adultes, pour une durée moyenne de maintien de 10 jours. L'incidence moyenne des

infections locales, générales ou systémiques associées aux CVC dans cet échantillon était de 2,31/1000 jours CVC dont 0,97 bactériémies associées aux CVC/1000 jours CVC [18].

Des patients hospitalisés hors service de réanimation sont également porteurs de CVC. Une étude réalisée dans 29 services de soins allemands montre un ratio d'exposition de 4,6 jours- CVC/100 journées d'hospitalisation avec une densité d'incidence des bactériémies associées de 4,3/1000 jours-CVC [32]. Ces infections sont potentiellement graves. L'allongement de la durée de séjour en réanimation liée aux bactériémies associées aux CVC varie de 4 à 19 jours.

Malgré les difficultés liées aux facteurs confondants, la mortalité attribuable à ces bactériémies associées aux CVC est estimée entre 10 et 20 % des patients [33]. Pour le système de santé, le surcoût lié au traitement et à l'allongement de la durée de séjour attribuable à une bactériémie nosocomiale associée au CVC est estimé en France entre 7 730 et 11 390 euros par cas, soit 100 à 130 millions d'euros par an.

### **⇒Cathéters veineux périphériques (CVP)**

Le cathéter veineux périphérique est le dispositif invasif le plus utilisé dans les établissements de santé. En France en 2006, 28 % des patients hospitalisés depuis au moins 24 heures en médecine, et 40 % en chirurgie ou en réanimation étaient porteurs d'un CVP [19]. Sa pose est devenue un geste fréquent et banal, à tel point que la pertinence du geste et la justification du maintien du dispositif peuvent constituer un axe de prévention des ILC. Le risque infectieux associé aux CVP est perçu comme faible mais probablement sous-estimé, par manque de documentation microbiologique (cultures du cathéter et/ou du site d'insertion non réalisées), par manque de spécificité des signes locaux (rougeur et/ou douleur et/ou induration et/ou cordon veineux) témoignant d'un phénomène irritatif/inflammatoire (phlébite) ou d'un phénomène infectieux, et enfin une courte durée d'exposition, avec résolution spontanée de

l'infection à l'ablation du CVP. Dans les études comparatives, le risque d'infection systémique associé au CVP est inférieur à celui associé au CVC. La densité d'incidence des bactériémies associées aux CVP varie de 0,5 à 0,7 pour 1000 jours CVP (*tableau III*) [34, 35] et 5 % des bactériémies nosocomiales avaient un CVP comme porte d'entrée, documentée dans 47 % des cas [19].

**Tableau III** : Les cathéters vasculaires usuels. [21]

Type de dispositif vasculaire	Site anatomique d'insertion et spécificités éventuelles	Durée moyenne de maintien habituellement observée <sup>1</sup>	Taux de bactériémie associée au cathéter/1000 jours d'exposition <sup>2</sup>
Cathéter veineux périphérique	Veines de l'avant-bras, de la main ou du pied chez le nouveau-né	Très courte 2 à 4 jours	0,5 [0,2 - 0,7]
Cathéter artériel périphérique	Artère radiale ou fémorale. Monitoring des paramètres hémodynamiques et accès vasculaire pour prélèvements répétés de gaz du sang	Courte	1,7 [1,1 - 2,3]
Cathéter veineux central	Inséré dans des conditions d'asepsie chirurgicale dans la veine sous-clavière, jugulaire interne, ou fémorale	Courte	2,7 [2,6 - 2,9]
Cathéter veineux central de dialyse, non tunnellisé	Insertion fémorale ou jugulaire interne d'un cathéter à double lumière	Courte	4,8 [4,2 - 5,3]
Cathéter veineux central inséré par voie périphérique (PICCline)	Inséré dans la veine basilique ou céphalique, au dessus du pli du coude, sous contrôle radiologique, jusqu'à la veine cave supérieure pour un traitement parentéral de longue durée	Longue (jusqu'à 6 mois)	1,1 [0,9 - 1,3]
Cathéter veineux central tunnellisé (type Canaud,...)	Insertion chirurgicale en vue d'une hémodialyse d'une durée prévisible > 3 semaines dans l'attente éventuelle d'une fistule artérioveineuse fonctionnelle	Longue (jusqu'à 18 mois)	1,6 [1,5 - 1,7]
Chambre à cathéter implantable ou chambre de perfusion veineuse ou « PAC »	Accès veineux profond inséré chirurgicalement pour traitement répété de longue durée > 3 mois, ou veinotoxique ou en absence de capital veineux	Longue (jusqu'à plusieurs années)	0,1 [0,0 - 0,1]

1. Fonction des recommandations, de la nécessité du cathéter et de sa fonctionnalité.  
2. Selon Maki et.al [11].

## 2. Microbiologie des infections liées aux cathéters (ILC)

Les microorganismes impliqués dans les ILC diffèrent en fonction du type d'infection liée aux cathéters (bactériémie, infection locale ou générale, ou simple colonisation), et en fonction du type de service d'hospitalisation. En France différentes études et réseaux de surveillance sont mis en place afin de contrôler et de surveiller l'écologie microbiologique des infections associées aux soins.

Dans l'étude d'incidence des bactériémies nosocomiales RAISIN 2004 (*tableau IV*), les microorganismes les plus fréquemment impliqués dans les bactériémies liées aux cathéters (BLC) étaient principalement ceux de la flore cutanée. On retrouvait les staphylocoques à coagulase négative (SCN) (40%) puis les *Staphylococcus aureus* (SA) (27%), les entérobactéries et les *Candida* sp.

**Tableau IV :** Fréquence relative des microorganismes isolés dans les bactériémies nosocomiales à porte d'entrée potentiellement associée à un dispositif invasif, RAISIN 2004 [21]

Porte d'entrée (nombre)	<i>Staphylococcus aureus</i>	Staphylocoque à coagulase négative	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella, Enterobacter, Serratia</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Autres
Urinaire (n = 1 009)	7	3	52	15	6	17
Cathéter central (n = 549)	27	40	3	9	5	17
Cathéter veineux périphérique (n = 249)	37	33	4	12	4	10
Chambre à cathéter implantable (n = 229)	17	38	5	11	7	22
Pleuro-pulmonaire (n = 477)	22	9	9	18	14	28

Pour les services de réanimation, c'est le réseau REA-RAISIN qui nous permet de suivre l'épidémiologie microbienne des ILC.

Le tableau de bord de l'inter-région Nord pour l'année 2010 a été publié récemment et nous montre que les microorganismes isolés des BLC étaient par ordre de fréquence: les entérobactéries (26,9%), *Staphylococcus aureus* (23,1%), *Pseudomonas aeruginosa* (15,4%), les staphylocoques à coagulase négative (11,5%) , les entérocoques et les levures [14].

L'écologie microbiologique des ILC non bactériémique n'est pas décrite dans l'enquête du réseau REA-RAISIN. Cependant, l'enquête du REACAT 2005 [36] rapportait que les microorganismes isolés des ILC par culture des cathéters et dans les hémocultures étaient par ordre de fréquence : les entérobactéries, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* et les staphylocoques à coagulase négative.

Les germes retrouvés dans les colonisations des cathéters étaient les mêmes que ceux retrouvés dans les ILC mais à des fréquences différentes.

Le *tableau V* montre ces distinctions à travers les enquêtes d'incidence des réseaux de surveillance en réanimation.

**Tableau V :** Microorganismes isolés des colonisations de cathéters ou des BLC/ILC en réanimation [88]

	REA-Raisin 2010 Inter-région Nord Colonisation (%)	REA-Raisin 2010 Inter-région Nord BLC(%)	REACAT 2005 ILC (%)
Staphylocoques à coagulase négative	31,8	11,5	19,1
Entérobactéries	29,9	26,9	27,7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	12,7	15,4	27,7
<i>Staphylococcus aureus</i>	7,5	23,1	19,1
<i>Candida sp.</i>	4,1	7,7	4,3
Entérocoques	3,2	7,7	Non significatif

Ainsi, en 2010, pour l'inter-région Nord, les principaux microorganismes responsables des colonisations des CVC, en réanimation, étaient par ordre de fréquence: les staphylocoques à coagulase négative (31,8%), les entérobactéries (29,9%), les *Pseudomonas aeruginosa* (12,7%), les *Staphylococcus aureus* (7,5%) et les *Candida sp.*

⇒ Microorganismes associés à des complications sévères

La proportion de patients présentant des complications sévères consécutives à une bactériémie liée aux cathéters est très variable en fonction des espèces microbiennes. Dans une ancienne publication, le taux de complications sévères (choc, sepsis sévère ou thrombophlébite septique) était par ordre de fréquence : de plus de 50% pour *Pseudomonas aeruginosa* et *Candida* sp. , près de 38% pour *Staphylococcus aureus*, et également élevé pour les entérobactéries. A l’opposé, il était inférieur à 20% pour les bactériémies à staphylocoque à coagulase négative [38].

⇒ Variation de l’épidémiologie microbienne

L’écologie bactérienne des infections liées aux cathéters évolue au cours des années. Initialement, dans les années 1980, *Staphylococcus aureus* représentait la majorité des isolats [37]. Puis dans les années 1990, les staphylocoques à coagulase négative (*Staphylococcus epidermidis* surtout) ont pris une importance grandissante et ont été les germes les plus fréquemment isolés dans les colonisations des cathéters. Une meilleure application des techniques d’asepsie lors de la pose (évitant les infections précoces à *Staphylococcus aureus*), mais aussi une antibiothérapie sélectionnante pour les *Staphylococcus epidermidis*, souvent multirésistants, expliquent probablement ces variations. Les caractéristiques de ces germes, volontiers producteurs de « slime », augmentent leur capacité à coloniser les cathéters et, une fois implantés, augmente aussi leur capacité à résister aux antibiotiques.

Le site d’insertion peut aussi être une source importante de variabilité des bactéries colonisant les cathéters [42]. Ainsi, la proportion d’entérobactéries et d’entérocoques colonisant les cathéters fémoraux est nettement plus importante que celle colonisant les cathéters sous-claviers.

L'écologie microbienne rencontrée est également variable en fonction de l'écologie de l'unité ou de l'hôpital et peut varier à l'occasion d'épidémies hospitalières.

Ces variations épidémiologiques ont des conséquences importantes sur l'antibiothérapie probabiliste mise en route en cas de suspicion d'ILC.

### **3. Facteurs de risques des infections liées aux cathéters (ILC)**

La littérature est très riche en publications traitant des différents facteurs de risque d'infections liées aux cathéters. Cependant, la mise en évidence d'un facteur de risque est dépendante du type d'étude réalisé, de la qualité de l'échantillon et de sa représentabilité. Le risque infectieux varie largement en fonction du terrain du patient, du type de matériel utilisé, de la localisation des cathéters, de la durée de cathétérisme, du mode et du lieu d'utilisation des CVC, des critères d'infections pris en compte. Le *tableau VI* résume les principaux facteurs de risques d'infections liées aux cathéters.

#### **3.1 Facteurs de risque liés au patient**

Les principaux facteurs retrouvés dans la littérature sont :

*Age extrême* : le risque est au maximum si l'âge est inférieur à 1 an ou supérieur à 60 ans [23]. Le jeune âge est un facteur de risque du fait de l'immaturité des défenses ou des structures particulières de la peau à cet âge, il serait à l'origine d'infections plus fréquentes à candida [24].

*La pathologie sous jacente* : L'existence d'un foyer infectieux à distance favorise la colonisation du cathéter par voie hématogène à l'occasion d'une bactériémie. Aussi, la présence de lésions cutanées sévères majore l'importance de la colonisation bactérienne des patients et augmente ainsi le risque d'ILC. Enfin, plus la durée

d'hospitalisation avant le cathétérisme veineux est prolongé, plus le risque d'infection est élevé [23].

*La dénutrition* : Une nutrition parentérale totale multiplie le risque infectieux par 10 [24].

*L'immunodépression* : induite par une chimiothérapie, la neutropénie augmente le risque d'infections [23,24].

### **3.2 Les facteurs de risque liés à la pose du CVC**

*Le matériel* : les polyuréthanes et les élastomères de silicones entraînent moins d'ILC que les PVC. Les travaux de Rotrosen et al [39] ainsi que d'Asshkenazy et al [40] ont clairement démontré l'avantage théorique de l'élastomère et du polyuréthane sur le téflon et le PVC.

En effet le polyuréthane est le matériau le moins thrombogène [13], or il existe des arguments physiopathologiques forts nous amenant à penser que la thrombose favorise l'infection. Une étude de Raad et al [41], suggère une relation entre thrombose et infection. Ils ont étudié la thrombose sur cathéter sur les autopsies de 72 patients cancéreux ayant eu un cathéter de longue durée. Cette étude révèle que tous les cathéters étaient entourés d'une gangue fibrineuse dans laquelle étaient visibles des cocci à Gram positif.

*Le site d'insertion* : Classiquement, les infections sur cathéter se produisent par ordre de fréquence sur le site fémoral puis sur le site jugulaire puis sur le site sous-clavier [42]. Une colonisation moins importante du site d'insertion au niveau sous-clavier par la flore du patient pourrait expliquer ces différences de risque.

De plus, le risque de thrombose est accru en cas de cathétérisme fémoral [23]. Ainsi, l'utilisation de la voie fémorale devrait être réservée à l'urgence et sur une courte période.



Selon Timsit et al. [42,43] l'échec de la pose et la mauvaise position du cathéter surviennent plus souvent sur le site sous clavier, la thrombose était le plus souvent au niveau du site fémorale, la complication mécanique était plus fréquente au niveau sous-clavier, et l'infection était le plus souvent au niveau fémorale. Ces éléments sont à prendre en compte en cas de débat sur le site de pose d'un cathéter.

Le nombre de lumières: le nombre de lumières est également un sujet de controverses. Le seul travail qui résume la situation, bien que méthodologiquement critiquable, est une méta-analyse pas très récente [44]. Le nombre de lumières ne paraît pas être un facteur discriminant, ni pour les colonisations, ni pour les infections bactériémiques.

La technique de pose: les CVC s'infectent plus en l'absence de condition d'asepsie chirurgicale. Une étude randomisée sur les CVC montre une réduction de 70% à 80% du risque de colonisation quand le CVC est posé dans les conditions d'asepsie chirurgicale [41]. Le risque de complications infectieuses est inversement proportionnel à l'expérience de l'opérateur. De la même manière, tout cathétérisme veineux central ou périphérique réalisé en urgence accroît le risque infectieux, et doit être en principe changé dès que la situation du malade est stabilisée [23].

Le rang de pose: le réseau REACAT de 1999 à 2004 a mis en évidence un risque d'infection plus faible pour le premier CVC posé par rapport aux suivants [45].

Changement sur guide: Les données de la littérature montrent que le changement systématique (nouveaux sites d'insertion ou changement sur guide), programmé tous les trois à sept jours, ne permet de diminuer ni les taux d'ILC ni ceux des colonisations. Au contraire, une ancienne publication, montre une colonisation supérieure en cas de changement systématique (11 vs 4 colonisations/1000 jours cathéters,  $p < 0,05$ ) [46].

Tunnellisation : Les infections précoces sont souvent liées à la colonisation du site d'insertion. La tunnellation pourrait donc diminuer le risque de colonisation et ainsi le risque d'infection en éloignant le site d'entrée. Dans une étude multicentrique prospective randomisée, les auteurs ont comparé le site jugulaire interne (n = 117 patients) avec ou sans tunnellation (n = 114 patients) [42]. La tunnellation sur le site jugulaire interne a diminué de façon significative (à peu près 3 fois) les infections liées au cathéter par rapport à la non tunnellation. De même pour les septicémies liées au cathéter, la tunnellation a réduit de quatre fois le risque de septicémie liée au cathéter. En revanche, il n'a pas été mis en évidence de différence significative entre les deux groupes en termes de colonisation.

Dénudation : La mise en place du cathéter après dénudation se complique plus fréquemment d'ILC par rapport à un abord percutané et doit être réservée aux échecs de pose par voie traditionnelle [23].

### **3.3 Facteurs de risque liés à l'utilisation**

Durée de cathétérisme : le risque cumulé d'infections liées aux CVC augmente avec la durée de cathétérisation. Cependant le risque instantané n'est probablement pas constant. Il est possible que le risque augmente pour les cathéters de longue durée [13]. Il existe donc une corrélation entre la survenue des infections et la durée du maintien du cathéter avec une progression linéaire, au moins jusqu'au trentième jour [2]. D'où l'intérêt d'utiliser les densités d'incidence et non pas les taux d'incidence pour les infections de cathéters.

La fréquence des manipulations de la ligne veineuse : Le nombre de manipulations de la ligne veineuse étant corrélé au risque d'ILC, ainsi l'utilisation de mélanges ternaires plutôt que des flacons séparés pour l'alimentation parentérale des patients doit être favorisée [23]. Il semble clair cependant que la formation des

infirmières à la manipulation des cathéters et le ratio personnel/patients sont des éléments importants dans la survenue des infections [2].

*Perfusion de produits par la voie veineuse* : La prophylaxie par un antibiotique lors de la pose d'un CVC ne réduit pas le risque d'infection de CVC.

Cependant, l'utilisation d'antibiotiques par voie intraveineuse pendant la durée d'insertion du cathéter est associée à un risque moindre d'infection [13].

**Tableau VI:** Principaux facteurs de risque des infections liées aux cathéters [4]

---

***Liés au malade***

---

Âge <1 an ou >60 ans  
Dénutrition  
Lésions cutanées sévères (brûlures, psoriasis...)  
Foyer infectieux à distance (trachéotomie, abcès de paroi...)  
Bactériémie préalable ou concomitante  
Chimiothérapie immunosuppressive  
Modification de la flore cutanée résidente (antibiotiques)

---

***Liés à la ligne veineuse***

---

Localisation fémorale et jugulaire interne > sous-clavière  
Dénudation > abord percutané  
Durée du cathétérisme  
Nombre de manipulations

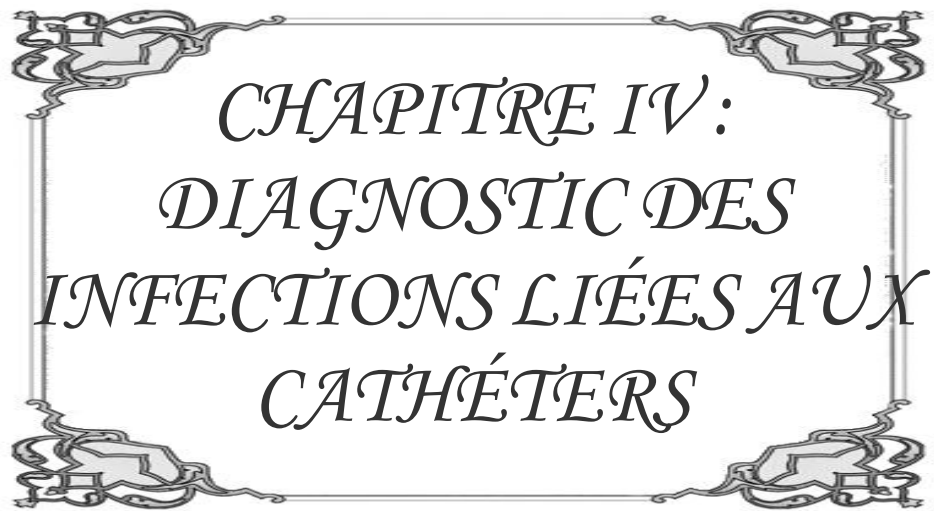
---

***Liés à l'hôpital***

---

Habilité de l'opérateur (senior < junior)  
Cathétérisme urgent > programmé  
Intervalle entre l'admission et l'insertion du cathéter

---



*CHAPITRE IV :  
DIAGNOSTIC DES  
INFECTIONS LIÉES AUX  
CATHÉTERS*

## 1. Diagnostic clinique

Les manifestations cliniques d'une ILC peuvent varier de la petite réaction inflammatoire locale sans gravité, à la cellulite locorégionale ou à la thrombophlébite suppurée imposant le retrait du matériel et un traitement antibiotique prolongé. Dans d'autres situations, un épisode fébrile associé à des frissons ou à une hypotension peut survenir [47].

### 1.1 Les signes locaux

Les signes locaux sont rares et aspécifiques [48]. Cependant, la présence de signes inflammatoires locaux peut être un signe d'appel s'ils sont francs (cellulite, tunnélite, purulence, douleurs au point de ponction) [49]. Ils varient selon la voie veineuse [23]:

- La voie veineuse périphérique: les signes locaux sont souvent francs, avec une thrombophlébite cliniquement visible et palpable, accompagnée de signes d'inflammation autour du point d'entrée du cathéter et le long du trajet veineux en aval de la perfusion. Ces signes sont inconstants et non spécifiques, et peuvent être provoqués par des thrombophlébites chimiques fréquentes chez ces malades. Mais, une suppuration locale au point d'entrée du cathéter permet parfois, d'affirmer cliniquement l'ILC.
- La voie veineuse centrale: les infections sont généralement moins parlantes localement, du fait même du trajet vasculaire profond. L'inflammation du point d'entrée du cathéter, si elle permet la suspicion d'ILC, n'est pas spécifique, et c'est la suppuration franche du point d'entrée du cathéter qui permet une quasi certitude d'infection.

## 1.2 Les signes généraux

Les signes généraux peuvent être isolés ou associés aux signes locaux (l'inflammation est absente chez 70% des malades développant une bactériémie liée au cathéter). Ils se traduisent par une fièvre, une tachycardie, voire un syndrome septique avec ou sans bactériémies associées.

De nouveau, ils n'ont rien de spécifique, mais leur association à des signes locaux francs tels qu'une suppuration, rend le diagnostic d'ILC très probable [23].

Ainsi, les signes cliniques évoquant une infection de cathéter veineux central de longue durée sont de trois ordres [50]:

- Des réactions inflammatoires locales au niveau du site d'implantation (rougeur, œdème, sérosité) associées ou non à un écoulement louche, voire purulent de cette région ;
- Des réactions inflammatoires et douloureuses sur le trajet de tunnélisation du cathéter;
- Et l'état fébrile du patient.

En conséquence, le diagnostic clinique est plus difficile en l'absence de signe patent de suppuration locale, situation la plus fréquente [50]. En réalité, le diagnostic des ILC repose sur des éléments microbiologiques.

## 2. Diagnostic bactériologique

L'examen bactériologique des dispositifs intravasculaires tel que les cathéters a pour but de rapporter l'existence d'un état septique secondaire à leur colonisation par un ou plusieurs microorganisme(s) [13,14]. Les méthodes de diagnostic se groupent en deux catégories selon qu'elles permettent le maintien en place du dispositif ou qu'elles nécessitent l'ablation du matériel pour réaliser l'analyse.

## 2.1 Techniques de diagnostic après ablation du cathéter

L'ablation du cathéter doit se faire stérilement, et son extrémité distale (4 à 5 cm pour les cathéters longs ou la totalité de la partie insérée pour les cathéters courts) doit être coupée et adressée au laboratoire. Avant ablation du cathéter, les techniques de préparation de la peau sont discutées. Le cathéter peut être contaminé lors du passage au travers du site d'insertion, mais l'usage d'un antiseptique majeur peut inhiber la culture microbienne. Le protocole REA-RAISIN recommande d'appliquer avant l'ablation soit de l'alcool simple soit du savon antiseptique puis de rincer et de sécher [18]. Enfin, il est recommandé de ne pas administrer, ou ne pas modifier l'antibiothérapie en cours avant la réalisation des prélèvements. Le diagnostic des infections liées aux cathéters après ablation du cathéter peut être effectué par différentes techniques :

### ❖ Culture qualitative en milieu liquide

La culture qualitative en milieu liquide du cathéter manque de spécificité : elle ne fait pas la différence entre colonisation, infection et contamination. Ainsi, elle doit être aujourd'hui abandonnée.

### ❖ Méthode semi-quantitative de Maki

La technique de culture semi-quantitative de Maki et al. consiste à rouler la face externe du cathéter sur la surface d'une boîte de gélose au sang, et d'incuber 48 heures la gélose en aérobiose. Le seuil de positivité de l'infection est de 15 Unités Formant Colonies (UFC) à 48 heures, (inférieur à 15 UFC pour une colonisation).

Cette méthode ne s'intéresse qu'à la face externe du dispositif. Elle se caractérise par une bonne sensibilité mais une spécificité un peu plus faible que les méthodes quantitatives (Cleri, Brun-Buisson), sans qu'il soit démontré que la différence soit significative. La valeur prédictive positive est modeste.

### ❖ Méthode semi-quantitative de Cleri simplifiée par Brun-Buisson

La méthode de culture quantitative du cathéter est décrite par Cleri et al. en 1980. Cette technique explore la face interne du cathéter après rinçage au sérum physiologique. La complexité de la méthode et l'exploration exclusive de la face interne du cathéter en sont les limites.

Elle a été modifiée en 1987 par Brun-Buisson et al. Il propose d'explorer le bout distal du cathéter dans son ensemble après vortexage dans du sérum physiologique. Ainsi, le cathéter est recueilli stérilement dans 1mL de sérum physiologique, sans désobstruction de la lumière et agité durant 1 minute. 100µL de la suspension sont ensemencés sur gélose au sang et incubés 48 heures en aérobiose.

La sonication des cathéters a été proposée, comme alternative au vortexage, pour dénombrer les microorganismes attachés au cathéter. Le seuil de positivité est de  $10^3$  UFC/mL. Ce seuil a été déterminé à l'aide d'une classification clinique des malades, bactériémiques ou non, en réanimation.

La méthode de Brun-Buisson et la méthode de Cleri avec sonication explorent les faces externes et internes du dispositif. Ces techniques se caractérisent par une bonne sensibilité et une bonne spécificité. La valeur prédictive positive est modeste bien que supérieure à la technique semi-quantitative de Maki.

## **2.2 Techniques de diagnostic «cathéter en place »**

La constatation d'un taux élevé d'ablations de cathéters injustifiées (3/4 des cathéters sont enlevés à tort) [13], et l'existence de situations nécessitant le maintien du CVC, ont amené à proposer d'autres techniques : *les techniques de diagnostics «cathéter en place»*. Elles ne peuvent s'envisager qu'en l'absence d'état de choc, de tunnélite, de thrombophlébite et d'endocardite.



### **❖ Culture du point d'insertion**

Cette technique reflète la contamination par la voie extra-luminale. L'écouvillonnage doit concerner la zone autour du point d'insertion. L'écouvillon est ensemencé sur gélose au sang. Le seuil de significativité a été fixé à 15 UFC d'une même espèce.

Cette technique offre une valeur prédictive négative très élevée permettant pratiquement d'éliminer une infection liée au cathéter (surtout dans les courtes durées de pose) en cas de négativité de la culture [13,14]. Mais l'interprétation est plus délicate en cas de résultat positif (valeur prédictive positive faible).

La surveillance microbiologique systématique du point d'insertion n'a en revanche, aucune indication en routine, du fait de sa faible valeur prédictive positive en l'absence de point d'appel infectieux.

### **❖ Hémocultures appariées**

La démarche consiste à rechercher à la fois la présence d'une bactériémie et à documenter si le dispositif intravasculaire en est le foyer. Le principe repose sur la mise en évidence, au même moment, de la même bactérie (espèce et antibiotype identique) dans une hémoculture périphérique et une hémoculture prélevée à partir du cathéter [14].

En cas de bactériémie liée au cathéter, on suppose que la concentration bactérienne sera plus élevée dans l'hémoculture réalisée sur le cathéter que l'hémoculture réalisée en périphérie. La mesure des concentrations bactériennes est soit directe (hémoculture quantitative), soit indirecte (hémoculture qualitative sur automate, basé sur le délai de croissance bactérienne). De petits volumes de sang (un flacon par site prélevé) sont mis en culture car les concentrations bactériennes y sont

habituellement élevées. Toutefois, nous devons signaler que les hémocultures sur cathéter ne permettent pas de faire le diagnostic d'ILC non bactériémique.

• Hémocultures quantitatives appariées

Les hémocultures quantitatives, réalisées à partir d'échantillons prélevés simultanément sur le cathéter et en périphérie, permettent de signer la responsabilité du cathéter dans la bactériémie, en comparant le dénombrement de germes. Le seuil de décision considéré comme significatif varie selon les études (facteur variant de 3 à 10). La variabilité provient en partie de l'incertitude dans l'estimation des concentrations bactériennes lorsque de petits nombres de colonies sont observés.

Cette méthode présente une sensibilité, une spécificité et une valeur prédictive positive supérieures aux autres techniques.

• Hémocultures qualitatives appariées avec « différentiel de délai de positivité »

La mesure du délai différentiel de positivité des hémocultures standard prélevées simultanément sur cathéter et en périphérie est une technique plus simple et moins coûteuse que celle des hémocultures quantitatives. Elle est rendue possible par les nouveaux automates détectant la positivité des flacons par lecture optique plusieurs fois par heure. Une différence de temps de croissance d'au moins deux heures, en faveur de l'hémoculture réalisée à partir du cathéter, est hautement prédictive de bactériémie liée au cathéter. Les deux hémocultures doivent contenir le même volume de sang, c'est l'étape critique de la méthode. Une différence de volume influence les performances de la méthode, dans une proportion inconnue car non documentée.

Initialement validée pour les cathétérismes de longue durée (supérieure à 15 jours), cette méthode est également validée pour les cathétérismes de courte durée.

### ❖ Autres méthodes

D'autres méthodes ont été décrites (hémoculture quantitative ou qualitative uniquement sur dispositif intravasculaire, examen direct à l'acridine orange après cyto centrifugation, brossage endo-luminal du cathéter). Ces méthodes sont soit insuffisamment sensibles, soit insuffisamment évaluées, soit d'interprétation très délicate. Des évaluations complémentaires sont nécessaires avant de les préconiser.

### **3. Performances et choix de techniques**

Malgré de nombreuses évaluations, les performances des méthodes restent difficiles à apprécier en raison de l'absence de « Gold standard » univoque, et de possibles facteurs de confusion (durée et type de cathétérisme, par exemple) qu'il n'est pas possible d'éliminer du fait d'études insuffisamment pertinentes. Une méta-analyse a amorcé une clarification de la connaissance des performances des méthodes [36].

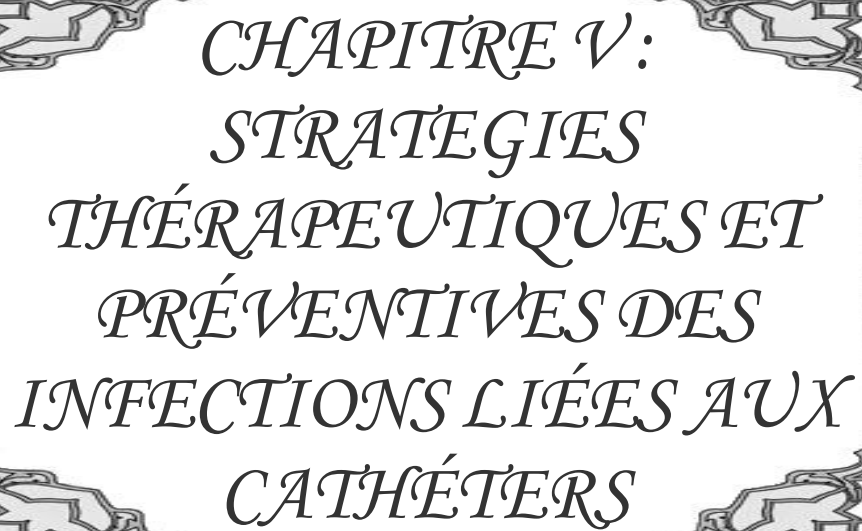
Le *tableau VII* présente les performances (sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positive et négative) des diverses méthodes. Les très bonnes valeurs prédictives négatives de l'ensemble des méthodes en font de bons outils pour exclure un état infectieux impliquant le dispositif intravasculaire. Les valeurs prédictives positives sont inégales. Un résultat positif doit être discuté selon la valeur prédictive positive de la méthode, la bactérie isolée et le contexte clinique. Les méthodes ont été validées pour les cathéters de courtes et de longues durées. Toutes les méthodes ne permettent pas de répondre à tous les objectifs. En l'absence de consensus, il faut privilégier les méthodes associant les meilleures performances et l'utilité clinique la meilleure. Il peut s'avérer nécessaire de disposer d'une méthode « matériel en place » et d'une méthode « avec ablation du matériel ».

**Tableau VII : Performances des différentes méthodes de diagnostic [36].**

Méthode		Seuil de décision	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Zone explorée/Commentaires
			(IC 95%)	(IC 95%)	Prévalence = 0,2		
Méthodes « matériel en place »	Hémocultures quantitatives appariées (DIV/périphérie)	Ratio DIV/périphérie ≥ 3 à 5	0,87 (0,83-0,91)	0,98 (0,97-0,99)	0,95	0,95	Face interne
	Hémocultures qualitatives appariées (DIV/périphérie) « différentiel du délai de positivité »	Rapport du délai de positivité entre DIV/périphérie ≥ 2 heures	0,85 (0,78-0,92)	0,81 (0,75-0,87)	0,56	0,96	Face interne Mesure indirecte
	Point de ponction	≥ 15 UFC	<i>Non évaluées dans la méta-analyse</i>				
Méthodes avec ablation du matériel	Méthode semi-quantitative (Maki)	≥ 15 UFC	0,85 (0,81-0,89)	0,82 (0,80-0,84)	0,60	0,95	Face externe Surtout évaluée sur DIV de courte durée
	Méthodes quantitatives (Cleri, Brun-Buisson, Sonication)	≥ 1000 UFC	0,83 (0,78-0,88)	0,87 (0,85-0,89)	0,65	0,95	Face externe et face interne Surtout évaluée sur DIV de courte durée

DIV = Dispositif intravasculaire ; VPP= Valeur prédictive positive ; VPN= Valeur prédictive négative ; IC 95%= Intervalle de confiance.

(Remarque : Résultats reposant uniquement sur l'analyse des cathéters non recouverts d'antibiotiques)



*CHAPITRE V:  
STRATEGIES  
THÉRAPEUTIQUES ET  
PRÉVENTIVES DES  
INFECTIONS LIÉES AUX  
CATHÉTERS*

## 1. Stratégies thérapeutiques des infections liées aux cathéters (ILC)

Le traitement des ILC comporte deux volets :

- L'ablation ou non du cathéter : la tendance actuelle étant plutôt conservatrice dans la mesure du possible ;
- L'antibiothérapie : pour laquelle il faut définir son délai d'instauration, son mode d'administration (voie systémique en association ou non à un verrou local d'antibiotique) et sa durée.

### 1.1 Retrait du cathéter

La décision du retrait du cathéter dépend de plusieurs éléments parmi lesquels la présentation clinique, le type de germe en cause, et la présence de complications.

Les experts français proposent le retrait dans les situations suivantes [13,53] :

- Des signes locaux francs d'infection (cellulite, tunnélite, collection purulente),
- Présence d'une infection compliquée d'emblée (endocardite, thrombophlébite),
- Une bactériémie à *Staphylococcus aureus*, à *Pseudomonas spp* ou à *Candida* (microorganismes à haut risque de complications),
- Choc septique sans autre cause apparente,
- En cas de bactériémie chez un malade porteur de prothèse endovasculaire ou de valve cardiaque ou chez l'immunodéprimé.

Dans ces situations, il convient de retirer sans délai le cathéter central et de débiter en urgence une antibiothérapie active sur *Staphylococcus aureus* [48].

Les recommandations américaines proposent l'ablation du cathéter devant un épisode fébrile. Le retrait est systématique en présence de bactériémie quels que soient les circonstances et les microorganismes (y compris les bactéries peu pathogènes comme les SCN) [53,64].

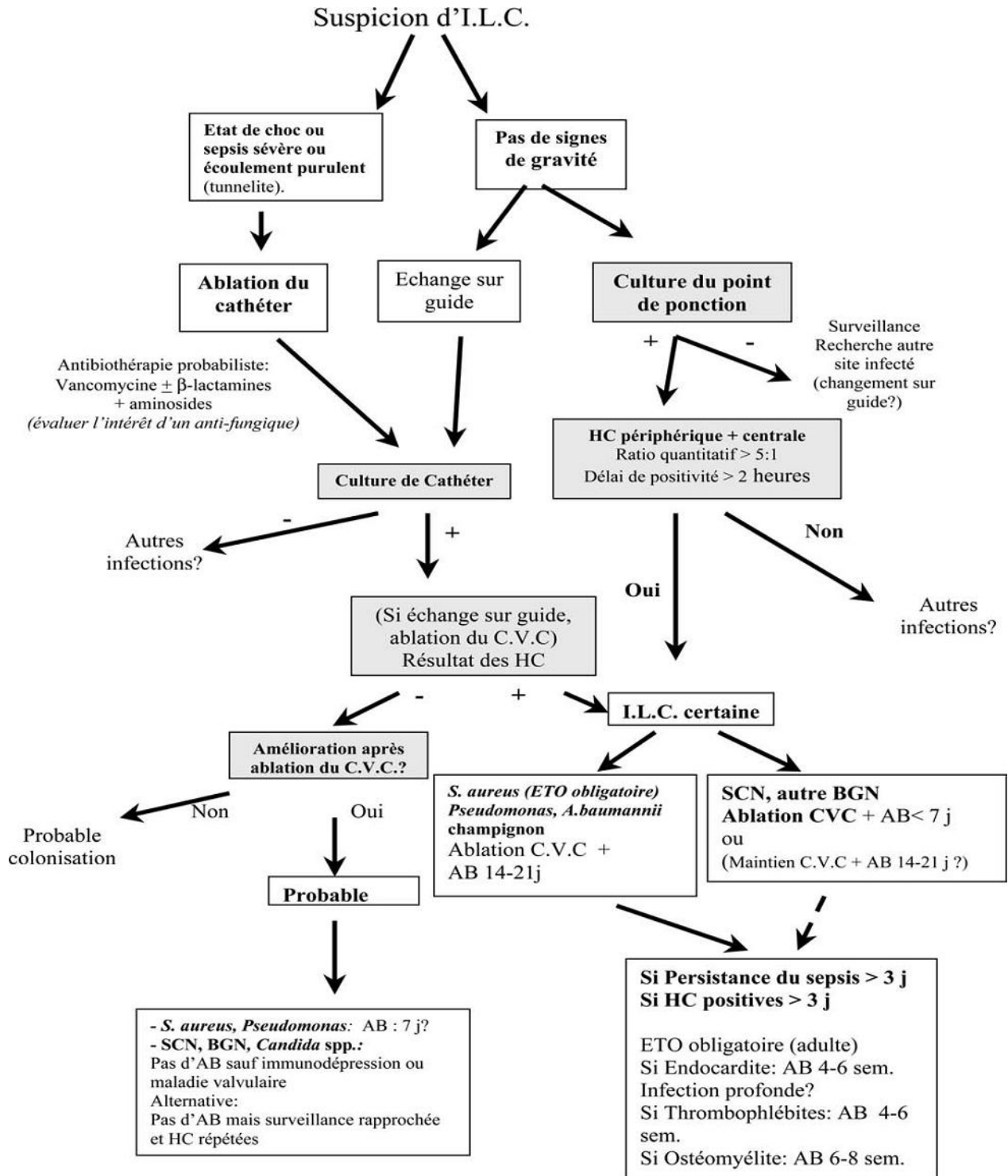
En effet, les études analysant le traitement des infections de cathéter à *Staphylococcus aureus*, cathéter laissé en place, ont montré que [42] :

- Le risque de décès ou de rechute était 6,5 fois plus important lorsque le cathéter était laissé en place ;
- Les traitements n'étaient efficaces que dans 18 % des cas en général, dans 67 % pour le *Staphylococcus aureus* contre 92 % pour les infections à staphylocoque coagulase négative.

Concernant les infections de cathéter à *Candida* spp traitées avec le cathéter laissé en place, le taux d'échec du traitement est de 82%, et le fait de laisser le cathéter en place est un facteur pronostique de persistance de la candidémie et de mortalité.

À l'inverse, en l'absence de signes généraux de gravité, de signes locaux d'infection ou si le micro-organisme isolé est un SCN ou une entérobactérie sensible aux aminosides, le cathéter peut être maintenu en place.

La figure 13, illustre d'une manière récapitulative la conduite à tenir en cas de suspicion d'une infection liée au cathéter veineux central selon les recommandations de la 12<sup>ème</sup> conférence de consensus de la Société de Réanimation de Langue Française.



**Figure n°13** : Conduite à tenir en cas de suspicion d'infections liées aux cathéters [13].

I.L.C. : infection liée au cathéter, CVC : Cathéter veineux central, AB : antibiotique, HC : hémocultures, SCN : staphylocoques à coagulase négative, BGN : bacilles Gram négatif, ETO : échographie transoesophagienne



## 1.2 Changement sur guide

Lorsque la suspicion d'ILC est faible et que les hémocultures sont négatives, le changement du cathéter suspect sur guide métallique peut être proposé [23].

Le cathéter suspect est alors mis en culture. Si celle-ci s'avère positive, le nouveau cathéter est retiré et un troisième cathéter est mis en place en changeant le site de ponction, le risque de transmission croisée par le guide étant important [26], le changement sur guide d'un cathéter colonisé s'accompagne également de l'atteinte du nouveau cathéter dans les 48 heures dans un pourcentage élevé de cas [23].

Les experts du Center for Control Disease (CDC) et le jury de la réactualisation de la 12<sup>ème</sup> conférence de consensus de la SRLF ont émis des recommandations différentes :

- Pour le CDC, il ne faut pas effectuer de remplacement sur guide s'il existe une suspicion d'ILC [65,64] ;
- Pour le jury de la conférence de consensus [13,65], en l'absence de signes cliniques locaux ou systémique de gravité, il est recommandé soit d'effectuer un changement sur guide soit de laisser le cathéter en place en effectuant un prélèvement microbiologique cutané au point d'entrée du cathéter et des hémocultures qualitatives.

## 1.3 L'antibiothérapie par voie systémique

### ⇒ Indications :

Pour les experts français un traitement antibiotique empirique n'est pas systématiquement indiqué. Il est proposé dans les syndromes infectieux graves (sepsis sévère, choc septique, infection locale patente, complications présentes d'emblée) et

en présence d'une bactériémie à germes à « haut risque » (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas*, *Corynébactéries*, *Candida*) [53].

Les indications d'antibiothérapie sont plus larges dans les recommandations américaines [64]. En cas d'épisode fébrile chez un porteur de CVC, sans signe de gravité, une antibiothérapie est discutée et elle devient systématique en cas de signe de gravité.

⇒ **Délai d'instauration :**

Le délai de l'instauration de l'antibiothérapie initiale dépend de l'intensité des signes locaux et généraux. Dans le cas d'une fièvre isolée sans signe de sepsis, il est raisonnable d'attendre les résultats des hémocultures prélevées en périphérie et sur le cathéter et de rechercher un autre foyer infectieux. L'antibiothérapie sera alors adaptée à l'antibiogramme.

S'il existe des signes de sepsis et que le cathéter est maintenu en place, une antibiothérapie probabiliste associant un glycopeptide et un antibiotique actif sur les bacilles à Gram négatif doit être instaurée immédiatement après les prélèvements bactériologiques. Cette antibiothérapie sera réadaptée dans un second temps par rapport aux données de l'antibiogramme.

⇒ **Choix des molécules :**

Dans la majorité des cas, les germes responsables d'ILC sont des germes de la flore cutanée, au premier rang les staphylocoques à coagulase négative puis *Staphylococcus aureus*, qu'ils soient sensibles ou non à la méticilline. L'antibiothérapie probabiliste devra obligatoirement comporter des molécules actives sur ces bactéries [48].

Il est proposé, dans la littérature, lorsque dans un centre il existe un taux élevé de *Staphylococcus aureus* ou de SCN résistants à l'oxacilline (> 15 à 20 %), d'instituer le traitement empirique avec un glycopeptide, habituellement la vancomycine [53,64].

En cas de faibles proportions de staphylocoques résistants à l'oxacilline, il n'est pas obligatoirement nécessaire de commencer par un glycopeptide.

Si on a commencé le traitement avec un glycopeptide et que le staphylocoque est sensible à l'oxacilline, il est indispensable de revenir à l'oxacilline. Traiter une infection à staphylocoque sensible à l'oxacilline par de la vancomycine augmente l'incidence des échecs, des récurrences et les risques d'endocardite.

Dans un travail ne rapportant que des bactériémies à *Staphylococcus aureus*, 88 patients avaient des staphylocoques sensibles à l'oxacilline dont 70 ont été traités par de la vancomycine de manière prolongée, les 18 autres recevant une pénicilline M [53,66]. Un patient sous pénicilline a eu une fièvre persistante plus de trois jours. Chez les patients sous vancomycine, une fièvre a persisté plus de trois jours dans 15/70 cas et pendant plus de sept jours dans 8/70, une rechute a été rapportée dans 5/70 cas et un échec microbiologique dans 13/70 cas.

La prise en compte des bactéries à Gram négatif dépend du patient et de l'écologie locale. La couverture empirique, notamment de *Pseudomonas*, ne s'impose que pour les patients neutropéniques, les sepsis très sévères, les états de choc, les brûlés et dans les établissements présentant une écologie particulière le justifiant. Les antibiotiques qui sont proposés, sont extrêmement variables: aminosides, aztréonam, tazocilline, céphalosporines de 3ème génération, imipénème, ciprofloxacine. [48,53].

Pour les levures, l'attitude raisonnable est d'initier le traitement antifongique quand il y a réellement un risque d'infection à levure ; 80 à 90 % des souches isolées en réanimation sont des *Candida* sensibles au fluconazole [53].

Les résultats microbiologiques permettront ensuite d'adapter le traitement aux micro-organismes isolés.

⇒ **Durée de l'antibiothérapie :**

En l'absence de positivité d'hémocultures, le retrait du cathéter est souvent suffisant. Si une antibiothérapie probabiliste avait été débutée, elle peut être arrêtée. Toutefois, quand le germe responsable est *Staphylococcus aureus* ou *Pseudomonas aeruginosa* ou si le malade est immunodéprimé, une antibiothérapie de durée courte, ne dépassant pas 7 jours, semble raisonnable. Lorsqu'une ou plusieurs hémocultures sont positives, la durée du traitement varie selon le micro-organisme isolé (**Tableau VIII**).

**Tableau VIII** : Durée de l'antibiothérapie en fonction du microorganisme et de l'état du patient [67]

<b>Antibiothérapie</b>	
<b><i>Hémocultures positives</i></b>	
S. aureus	Pas de complication : 14 jours Complications : au moins 4 semaines
P. aeruginosa *	14 jours
Candida spp.	14 jours (4 semaines si complications)
Autres**	KT retiré : 7 jours KT en place, immunodépression : 14 jours
<b><i>Hémocultures négatives</i></b>	
S. aureus	7 jours
P. aeruginosa *	7 jours
Autres §	
Pas d'immunodépression	Non le plus souvent
Immunodépression	7 jours
Changement sur guide	14 jours
<p>* Et autres bacilles à Gram négatif aérobies stricts. KT : cathéter.  ** Principalement : staphylocoques à coagulase négative (au moins 2 hémocultures), entérocoques, entérobactéries.  § Staphylocoques à coagulase négative (au moins 2 hémocultures), entérocoques, entérobactéries, Candida sp</p>	

Septicémies à SCN : [67]

En cas d'ablation du cathéter, les recommandations américaines proposent 5–7 jours de traitement, et pour les recommandations françaises pas de traitement si les signes infectieux s'amendent rapidement sans facteur de risque particulier.

Lorsque le cathéter est laissé en place, dans les recommandations américaines, un traitement antibiotique par voie générale de 10–15 jours associé à un verrou antibiotique est possible. Dans les recommandations françaises, le verrou n'est pas validé en réanimation.

Septicémies à *S. aureus* :

Dans une méta-analyse, les auteurs recommandaient des durées de sept jours, mais le risque de localisations profondes, parfois à distance, rend peu raisonnable cette pratique [50, 51,67]. En effet, il y a toujours un risque d'endocardite infectieuse en cas d'hémoculture positive.

Il est communément admis que pour les formes non compliquées un traitement de 14 jours est suffisant, à condition qu'il n'y ait pas de valvulopathie. Une septicémie non compliquée correspond à une réponse favorable à 3 jours du retrait du cathéter et du début de l'antibiothérapie appropriée [48,64]. La réponse favorable est elle-même définie par la diminution de la fièvre et la négativation des hémocultures. Dans les autres cas, et bien sûr si l'on diagnostique une endocardite ou une autre localisation profonde, il s'agit d'une forme compliquée qui va requérir une durée de traitement d'au moins 4 semaines.

Une étude rétrospective [51] a montré que le risque de complications peut être diminué par une durée de traitement suffisante : c'est une étude rétrospective conduite sur 49 patients bactériémiques à staphylocoque doré à point de départ du cathéter, les patients ont été suivis pendant un an. Les patients qui ont reçu un traitement long (> 14

jours), par rapport à ceux qui ont reçu un traitement court, ont eu une évolution plus favorable (41% vs 33 %), et moins de complications (48% vs 53 %).

En cas d'hémoculture positive l'évaluation du risque d'endocardite et l'ETO est recommandée par de nombreux auteurs.

Septicémies à *P. aeruginosa*:

Une durée de traitement de 14 jours est habituellement préconisée, sans que cette attitude ait été réellement validée.

Septicémies à *Candida* :

Une durée de 14 jours après le retour à l'apyrexie et la dernière hémoculture positive est recommandée, là encore à partir d'avis d'experts et non sur des résultats d'études contrôlées [48,68].

Autres bactéries :

La durée du traitement ne fait l'objet d'aucune codification. Lorsque le cathéter est retiré, un traitement court, ne dépassant pas une semaine, est le plus souvent suffisant. Chez les malades immunodéprimés ou lorsque le cathéter est laissé en place, le traitement antibiotique est administré pendant une durée de 14 à 21 jours suivant la disparition de la fièvre [48].

#### **1.4 L'antibiothérapie par voie locale : verrou local d'antibiotique**

Depuis plusieurs années, un traitement conservateur du cathéter a été développé, utilisant le verrou local d'antibiotique (VLA), associé ou non à une antibiothérapie systémique.

Le principe est un traitement « cathéter en place ». Dans cette circonstance, les traitements par voie générale sont grevés d'un taux d'échecs important. Les antibiotiques pénètrent mal dans le slime et il faut des concentrations d'antibiotiques

par voie veineuse de 100 à 1000 fois plus importantes que la CMI pour être actifs sur certains germes qui sont protégés par cette gaine de slime à l'intérieur et autour des cathéters. L'efficacité de l'antibiotique repose sur un temps de contact suffisant de 8 à 12 heures pendant lequel le cathéter n'est plus utilisé.

La technique est simple : les antibiotiques (vancomycine, amikacine, gentamicine, amphotéricine B) sont administrés à des concentrations habituellement de 4 à 5 mg/ml. La solution injectée est d'environ 2 à 3 ml.

Le verrou antibiotique a été décrit chez des patients qui ne sont pas des patients de réanimation (nutrition parentérale chronique, VIH, insuffisants rénaux chroniques ou patients d'oncologie) [51,69].

Plusieurs essais ouverts ont évalué l'efficacité du verrou local d'antibiotique, associée ou non à une antibiothérapie par voie générale, dans le traitement des infections de cathéters tunnellisés. Une guérison sans rechute était observée dans 82 % des cas suggérant une supériorité de la technique du verrou local d'antibiotique par rapport à l'antibiothérapie systémique seule dans le traitement des infections de cathéters tunnellisés. En revanche, l'efficacité de cette technique dans le traitement des infections de chambres implantables est beaucoup plus variable, allant de 30 à 80 % de guérison [50,70].

## **2.Stratégies préventives des infections liées aux cathéters (ILC)**

La limitation des indications de pose des CVC ainsi que leur ablation la plus précoce possible sont des méthodes de prévention primaires efficaces. Toutefois d'autres techniques de préventions sont recommandées.

### **2.1 Lavages des mains**

La prévention des infections liées aux accès vasculaires repose tout d'abord sur un respect strict des règles d'hygiène hospitalière de base, parmi lesquelles l'hygiène manuelle est au tout premier plan.

La désinfection des mains plutôt que le traditionnel lavage au savon antiseptique, permet d'améliorer l'observance du personnel qui ne dépasse habituellement pas 40%.

En effet, à l'exception des souillures macroscopiques des mains, comme celles dues aux liquides biologiques qui nécessitent l'action détergente d'un savon, le traitement hygiénique des mains par friction hydro-alcoolique constitue désormais la technique de référence en matière d'hygiène des mains. Cette solution offre les avantages d'une meilleure rapidité d'action, d'une efficacité antimicrobienne supérieure, et d'une meilleure accessibilité par rapport au lavage [55].

### **2.2 L'antisepsie cutanée**

La densité d'incidence est plus faible lorsque l'antiseptique cutanée à la pose et lors des pansements est réalisé avec de la Chlorhexidine alcoolique plutôt qu'avec de l'alcool à 70%, lui-même préférable à la polyvidone iodée aqueuse [71,72].

Une étude française a comparé la polyvidone iodée et une solution à base de chlorhexidine alcoolique à 0,25% associée à un ammonium quaternaire, le benzalkonium [71] : la solution à base de chlorhexidine alcoolique apparaissait significativement supérieure à la polyvidone iodée pour la prévention de la



colonisation des cathéters (7,1 vs 17%) mais non des ILC, et cet avantage était restreint aux infections à bactéries à Gram positif. La supériorité de cette dernière pourrait s'expliquer par un effet synergique entre l'alcool et la chlorhexidine.

Maki et al. [71,73] ont confirmé ces données en comparant un « pansement-éponge » imbibé de chlorhexidine et changé tous les cinq jours à un pansement conventionnel en gaze changé toutes les 48 heures, dans une étude contrôlée multicentrique de grande échelle. Le pansement éponge réduirait significativement le taux de colonisation des cathéters et les ILC.

### **2.3 Pose du cathéter**

Pour l'insertion des voies veineuses centrales, l'utilisation non seulement de gants et de blouses stériles, mais également le port d'un masque et d'une coiffe doivent être associés à un large champ stérile [23,74].

Une étude randomisée prospective a comparé les taux d'infection de CVC insérés sous une barrière stérile maximale (groupe de recherche) avec des taux d'infection de CVC insérés en utilisant uniquement des gants stériles et un drap de petite taille (groupe de contrôle). Les résultats ont montré un taux d'infection de 7,2 % avec le groupe témoin, comparativement à 2,3% pour le groupe de recherche ( $p = 0,04$ ) [75].

### **2.4 Pansements**

La surveillance pluriquotidienne des pansements de cathéter, pour vérifier leur occlusivité et l'absence de souillure en particulier sanglante, est un élément essentiel de la prévention des ILC.

Simple à utiliser, et permettant une observation continue du site d'insertion, les dispositifs semi-perméables transparents diminuent le risque de colonisation extrinsèque. Ils engendrent cependant une moiteur particulièrement propice à la prolifération microbienne, et ils sont associés à un nombre significativement plus élevé

d'infections que les pansements traditionnels à base de compresses sèches. Leur usage est donc déconseillé [55].

Il n'y a pas suffisamment de données pour fonder une recommandation quant à la durée de vie du pansement recouvrant un accès central, mais les experts s'accordent sur un délai de remplacement de 48 à 72 heures passé les premières 24 heures, à moins que cela ne soit cliniquement indiqué dans l'intervalle [55].

## **2.5 Le matériel**

L'emploi de cathéters en matériaux moins thrombogènes (polyuréthane, élastomère de silicone) diminue l'adhésion des micro-organismes et réduit le risque d'ILC.

L'incorporation d'hydromères aux matériaux, qui augmente l'hydrophilie de l'ensemble, a donné d'intéressants résultats expérimentaux, mais n'a pas été commercialisée [71]. Pour les cathéters courts, le téflon diminue l'adhésion des staphylocoques et des levures par rapport au PVC.

## **2.6 Imprégnation de cathéter**

La couverture ou l'imprégnation par des agents anti-infectieux réduit l'adhérence bactérienne et diminue la production de biofilm sur les cathéters. Chez l'homme, l'imprégnation par la chlorhexidine-sulfadiazine, l'argent ou par l'association Minocycline-rifampicine diminue le risque d'infection des cathéters de moitié [13].

### **2.6.1 Chlorhexidine/sulfadiazine**

L'imprégnation du CVC par deux antiseptiques (chlorhexidine/sulfadiazine) sur sa face externe a été initialement proposée par Maki et al. [71] qui ont rapporté une réduction du taux de colonisation (13,5 vs 24%) et de bactériémies liées aux cathéters (1,0 vs 4,7%) par rapport aux CVC non imprégnés.

Une étude française récente a montré une diminution du taux de colonisation de 13 à 4 % et une diminution des sepsis reliés aux cathéters de 6 à 2,1 % par des cathéters imprégnés d'antiseptiques [76,77].

Dans une étude espagnole, les cathéters triples lumières imprégnés réduisaient le taux de colonisation sans modifier le taux d'infection [76,77].

Deux méta-analyses réunissant 11 et 13 études concluent à l'efficacité de ces cathéters imprégnés de chlorhexidine et sulfadiazine [71,78].

De plus une étude coût-efficacité a conclu que l'utilisation de cathéters imprégnés d'antiseptiques permet non seulement une réduction des bactériémies et des décès, mais également du coût global de prise en charge de patients à haut risque d'ILC [71].

D'autres études ne rapportent qu'une tendance, non significative, en faveur de tels cathéters, en particulier pour les cathétérismes de durée supérieure à 20 jours en raison, d'une part, de la perte progressive de l'activité antimicrobienne au cours du temps et, d'autre part, de l'origine endoluminale prédominante des ILC au cours du temps. L'efficacité des cathéters imprégnés sur leurs faces externe et interne pourrait être supérieure, et est en cours d'investigation aux États-Unis et en Europe.

Des réactions d'hypersensibilité à la chlorhexidine (dont un choc anaphylactique mortel) auraient été rapportées à ce type de cathéter au Japon, et l'apparition d'une résistance secondaire est théoriquement plus faible qu'avec les cathéters imprégnés d'antibiotiques.

### **2.6.2 L'argent**

L'imprégnation du polyuréthane par des microparticules d'argent a fait l'objet d'études intéressantes.

Dans une étude italienne, les auteurs ont rapporté un taux de colonisation diminué (30% vs 19%) mais un taux d'infection sensiblement similaire au groupe témoin (4,3% vs 3,3 %). Une étude multicentrique française ne montre pas de différence en termes de colonisation et d'infection [79,80].

### **2.6.3 Minocycline/rifampicine**

L'imprégnation du CVC par deux antibiotiques (minocycline/rifampicine) sur ses deux faces a été proposée par Raad et al. [25,81]. Les auteurs rapportaient une diminution du taux de colonisation (26% à 8%) et une franche diminution d'infection liée au cathéter passant de 7% à 0% d'infectées.

La durée d'imprégnation et d'action antibiotique est de l'ordre de 15 jours voire plus, sans passage de produit dans la circulation.

L'activité antimicrobienne intrinsèque est supérieure à celle des cathéters imprégnés de chlorhexidine et sulfadiazine, et touche également *Candida* spp. Une étude prospective randomisée [25, 76], a comparé ces deux types de cathéters, et a conclu à une efficacité très supérieure des cathéters imprégnés de minocycline/rifampicine sur les cathéters imprégnés d'antiseptiques seulement sur leur face externe tant pour la réduction de la colonisation des cathéters que pour la diminution du risque infectieux (RR : 0,1 ; IC 95% : 0,0–0,6).

Il faut cependant noter, que l'emploi de deux antibiotiques synergiques à concentrations très faibles, peut entraîner la survenue à moyen terme de résistances réelles [25,76, 82], en particulier chez les staphylocoques.

## **2.7 Entretien de la ligne veineuse**

Il est recommandé de limiter les manipulations de la ligne veineuse. L'éloignement des sites d'injection par rapport à la zone d'insertion réduit le risque de contamination grâce à un prolongateur qui n'est pas changé [13].

Il ne semble pas non plus nécessaire de changer les tubulures des perfusions à un intervalle inférieur à 72 heures, sauf si des émulsions lipidiques ou des produits sanguins sont administrés. Dans ces dernières situations, un changement de la tubulure tous les jours (émulsions lipidiques) ou après chaque transfusion est indiqué [13,23].

L'utilisation de filtres antimicrobiens tout comme la protection des raccords et des robinets de la ligne veineuse dans des boîtiers secs ou imprégnés d'antiseptiques ne semble pas réduire les ILC [23,84].

En effet, ces dispositifs qui augmentent le coût de la ligne veineuse ne pourraient permettre qu'une réduction des infections via le pavillon du cathéter, dont on sait qu'il n'est pas la voie habituelle de la colonisation des cathéters de courte durée.

## **2.8 Utilisation de pommades antibiotiques**

Une pommade spécifiquement active contre les bactéries à Gram+ (Mupirocine®) entraînerait une réduction significative de la colonisation des cathéters, voire des ILC, mais son usage prolongé accroît significativement l'émergence de mutants résistants et la colonisation par des bactéries à Gram négatif. [25]

## **2.9 Prophylaxie antimicrobienne**

Il est maintenant prouvé qu'une solution diluée d'héparine et de vancomycine convenablement dosée pouvait conserver sur une période supérieure à trois mois à la fois ses propriétés anti-coagulantes et anti-bactériennes sans perte d'activité. Des essais contrôlés en double aveugle ont récemment permis de prouver la valeur d'une telle prophylaxie mixte, anticoagulante et antistaphylococcique, chez des patients soumis à une chimiothérapie ou à une nutrition parentérale cyclique par cathéter veineux central tunnelisé [25].

## 2.10 Prophylaxie anti-thrombotique

La transformation du manchon de fibrine qui recouvre l'extrémité des cathéters en thrombus accroît l'adhérence de nombreux microorganismes, et l'association entre thrombose et risque infectieux sur cathéter semble désormais bien établie. Une méta-analyse récente a montré que l'héparinisation prophylactique, en bolus ou en administration continue avec les perfusions, réduisait les phénomènes de thrombose in situ, et pourrait également contribuer à diminuer l'incidence des ILC (RR : 0,26 ; IC 95% : 0,07–1,03) [25,85].

Il est donc logique de proposer, pour les cathétérismes de courte durée, l'addition de trois unités d'héparine par ml dans les solutés de nutrition parentérale, ou 2500 UI d'héparine de bas poids moléculaire/jour, pour la réduction du risque de thrombose sur cathéter [86].

## 2.11 Perspectives d'avenir

D'autres voies de recherche font actuellement l'objet d'intenses investigations. Citons l'incorporation covalente d'héparine dans la matière des cathéters, l'imprégnation de leur surface interne et externe par le chlorhydrate de benzalkonium, un ammonium quaternaire et surtout l'utilisation de courants positifs de faible voltage pour supprimer ou réduire l'implantation des microorganismes.

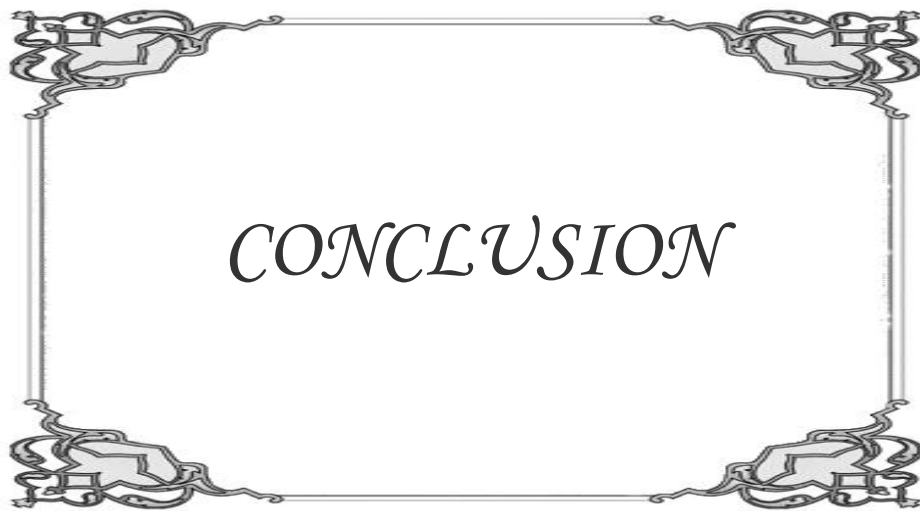
Mais, comme dans d'autres domaines, l'avenir appartient sans doute aux retombées cliniques de la biologie moléculaire et de la biologie cellulaire. Les recherches actuelles s'orientent vers le développement de molécules susceptibles de s'opposer à la formation du biofilm bactérien, tels que des anticorps bloquant l'adhésine de *Staphylococcus aureus* qui médie sa fixation à la fibronectine, et vers l'analyse structurale de la signalisation interbactérienne qui semble nécessaire à la maturation du biofilm.

## 2.12 Politique générale de prévention <sup>[13]</sup>

Les modalités de pose, d'entretien et d'utilisation de la ligne veineuse doivent être définies par des protocoles écrits, élaborés par l'ensemble d'une équipe et respectés par tous.

Les facteurs de risque d'ILC sont essentiellement exogènes (liés aux matériels et à l'environnement). C'est pour cette infection nosocomiale que les programmes d'amélioration continue de la qualité des soins ont le plus de chance d'être efficaces.

- L'impact d'équipes formées à la prise en charge des cathéters pour la réduction de leur infection a été démontré.
- Des programmes d'éducation destinés à prévenir les ILC se sont avérés efficaces. Ils comportent une formation aux bonnes pratiques d'hygiène et des directives précises sur la pose des différents accès vasculaires (préparation du matériel, désinfection de la peau, précautions stériles maximales, techniques détaillées d'insertion), sur leur utilisation (désinfection systématique des mains, manipulations des rampes) et sur les soins qui leur sont apportés (schéma de remplacement, type et fréquence de réfection des pansements).





Les infections liées aux cathéters sont, comme nous avons pu le voir, la troisième cause des infections acquises au service de réanimation. Elles ont pour conséquence, une augmentation de la durée de séjour en milieu hospitalier, une surmortalité, ainsi que l'augmentation du coût des frais médicaux. L'étude réalisée par Y. Aissaoui et al, au service de réanimation médicale, du pôle anesthésie-réanimation, de l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V de Rabat, nous permet d'avoir un aperçu sur les infections liées aux cathéters au Maroc. En effet, il en ressort que l'incidence des bactériémies liées aux cathéters est élevée.

Pour prévenir la formation du biofilm par les bactéries afin d'éviter tous risques d'infections, il est indispensable d'optimiser l'usage des dispositifs intravasculaires par :

- la mise en place de politiques générales de prévention,
- l'emploi de matériels adaptés et de techniques de diagnostic efficaces,
- le respect des mesures de précaution et des règles d'hygiène en ce qui concerne le lavage des mains, l'antisepsie cutanée, la pose du cathéter, et l'entretien de la ligne veineuse.

Toutefois, en cas de suspicion ou de confirmation d'infections liées aux cathéters, des recommandations thérapeutiques ont été mises en place par des comités d'experts. De ces recommandations nous retiendrons que le traitement des infections liées aux cathéters se fait en fonction de la gravité de l'infection, de l'espèce microbienne mise en cause et des facteurs de risque liés aux patients.



*RESUME*

## **Résumé** :

**Titre** : Infections liées aux cathéters : diagnostic et approche thérapeutique.

**Auteur** : RAHANDI Robert

**Mots clés** : cathéters, infections nosocomiales, infections liées aux cathéters, diagnostic microbiologique, prévention.

Les infections liées aux cathéters constituent l'une des principales causes des infections acquises au service de réanimation. Elles résultent de la mise en place d'une voie veineuse centrale par des cathéters veineux centraux. Cette voie est indispensable pour effectuer divers actes médicaux notamment, le monitoring hémodynamique, l'administration de médicaments, le remplissage vasculaire et l'alimentation parentérale.

L'objectif de notre travail est de mettre à jour les différents aspects associés aux infections liées aux cathéters : de leur physiopathologie à leur stratégies préventives et thérapeutiques.

En effet, ces infections passent par la formation d'un biofilm aboutissant à une colonisation voire à une infection systémique. La mise en évidence des infections liées aux cathéters passe par un diagnostic clinique illustré par la présence de signes locaux d'infections tel que la purulence au point d'insertion du cathéter et un diagnostic bactériologique soit après ablation du cathéter par la méthode de Brun Buisson par exemple soit avec le cathéter en place par l'utilisation des méthodes d'hémocultures appariées. Leur prévention se fait par la mise en place de politiques générales d'hygiène, de formation du personnel et d'application des différentes recommandations issues de comités d'experts internationaux. La thérapeutique s'effectue selon l'espèce microbienne mise en cause, la gravité de l'infection et les facteurs de risque liés au patient.

L'application stricte des mesures préventives et le respect des recommandations émises par les comités d'experts internationaux permettraient de réduire le risque de survenue de ces infections et d'améliorer par conséquent la qualité des soins dans les différentes structures hospitalières.

## **Abstract**

**Title** : Catheters related infections : diagnostic and therapeutics approach

**Author** : RAHANDI Robert

**Key words** : catheters, nosocomial infections, catheters related infections, microbiological diagnosis, prevention

Catheters related infections constitute one of the main causes of infections acquired in intensive care. They result from the establishment of a central venous line by a central venous catheter. This line is required in various medical acts as hemodynamic monitoring, administration of drugs, vascular filling and parenteral feeding.

The aim of this work is the updating of different aspects associated to infections related to catheters : from their pathophysiology to their preventive and therapeutic strategies

The formation of a biofilm is the starting point of catheters related infections, resulting in a colonization and a systemic infection in extreme cases. They are shown by a clinical diagnosis illustrated by local signs of infections such as purulence at the insertion point of catheter and a bacteriological diagnosis after removal of catheter using Brun Buisson's method for example or using paired blood cultures without removing catheter. Their prevention is made by establishment of general hygienic policies, training staff and application of international experts committee's recommendations. The therapeutic treatment is done according to the microbial species, the severity of the infection and the risk factors related to the patient.

The strict application of preventive measures and compliance with international experts committee's recommendations would help to reduce the risk of occurrence of these infections and thereby to improve the quality of care in hospitals.

## ملخص

**العنوان:** التعفنات الناتجة عن القسطرة: طرق التشخيص و العلاج.

**الطالب:** راهاندي روبير.

**المؤطر:** البروفيسور الحمزاوي سكينه.

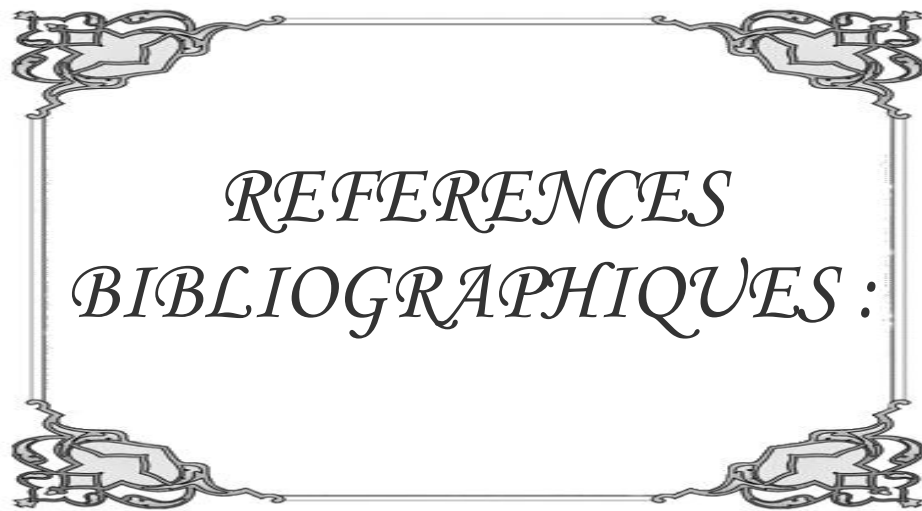
**الكلمات الأساسية:** قسطرة، عدوى المستشفيات، التعفنات الناتجة عن القسطرة، التشخيص الميكروبيولوجي، الوقاية.

تعد التعفنات الناتجة عن القسطرة من بين أهم التعفنات الملتقطة في وحدة الإنعاش. يمثل المسار الوريدي المنشؤ عن طريق القسطرة المسار الرئيسي للقيام بعدة إجراءات طبية منها: مراقبة الدورة الدموية، حقن الأدوية و كذا السوائل المغذية. الهدف من هذه الدراسة هو تقديم مختلف الجوانب المرتبطة بهذه التعفنات انطلاقا من فيزيولوجيتها وصولا إلى طرق الوقاية والعلاج.

تبدأ هذه التعفنات بتكوين طبقة سطحية و التي تؤدي إلى انتشار التعفن في الدورة الدموية. يكمن تشخيص هذا النوع من التعفنات أولا في ظهور علامات تعفن محلية كتقيح مكان إدخال القسطرة و أيضا في إجراء تحليل بكتيريولوجي إما بعد إزالة القسطرة باتباع طريقة برون بويسون مثلا أو دون إزالتها باستعمال التقنيات المناسبة لزرع الخلايا الدموية.

تتمثل طرق الوقاية في اتباع تعاليم النظافة، في تكوين و تدريب العاملين في المجال الطبي و تطبيق توصيات هيئات الخبراء الدوليين في هذا المجال. تتم مراعاة عدة عوامل عند اتباع العلاج، منها نوع الجرثومة، خطورة التعفن و العوامل المرتبطة بالمريض.

يساهم تطبيق التدابير الوقائية و اتباع تعاليم الهيئات الدولية في انخفاض ظهور هذه التعفنات و في تحسين جودة الخدمات الطبية في العديد من الوحدات الاستشفائية.



*REFERENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES :*

- [1] **Ringuier B, Jeudy C, Le Rolle T, Chapotte C, Monrigal JP, Rod B, et al.** Abords veineux chez le nouveau-né, le nourrisson et l'enfant. *Anesthésie-Réanimation*. **2007**; 36-742-A-10.
- [2] **Boudaoud S, Alhomme P.** Abords veineux percutanés chez l'adulte. *Médecine d'urgence*. **2007**, 25-010-D-10.
- [3] **Pham S, Angel C, Hervé P.** Techniques d'investigation vasculaire : hémodynamique, angiographies pulmonaire et bronchique. *Pneumologie*. **1997**; 6-000-F-20.
- [4] **J. Merrer et al.** Comment optimiser l'utilisation des cathéters veineux centraux en réanimation ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 25 (**2006**) 180–188
- [5] **Kahn JM, Kress JP, Hall JB.** Skin necrosis after extravasation of low dose vasopressin administered for septic shock. *Crit Care Med*. **2002**; 30:1899–901.
- [6] **Tagalakis V, Kahn SR, Libman M, Blostein M.** The epidemiology of peripheral vein infusion thrombophlebitis: a critical review. *Am J Med*. **2002**; 113:146–51.
- [7] **Crisinel M, Mahy S, Ortega-Debalon P, Buisson M, Favre JP, Chavanet P, et al.** Incidence, prévalence et facteurs de risque de survenue d'une première complication infectieuse sur chambres à cathéter implantables. *Médecine et maladies infectueuses*. **2008**
- [8] **Baron JF.** Monitoring de la volémie au cours de l'anesthésie. In: Sfar, editor. Conférences d'actualisation. 38e Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Paris. **1996**; p. 7–23
- [9] **Mathieu D.** La nutrition en Réanimation Abrégés de Réanimation médical. *Masson*. **1991**; 494-511.

- [10] Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 6: advanced cardiovascular life support: section 5: pharmacology I: agents for arrhythmias. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* **2000**; 102:1112–1128
- [11] **Kabiri EH, Zidane A, Arrsalane A, Atoini F, Traibi A.** Chambres implantables pour perfusion de longue durée ; indications, techniques de mise, utilisation, entretien et complications. *Service de chirurgie Thoracique*. **2008**; Vol. IV, N° 2.
- [12] **HCSP.** Recommandations pour surveiller et prévenir les infections associées aux soins.  
[http://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspr20100518\\_survprevinfections.pdf](http://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspr20100518_survprevinfections.pdf), **2010**.
- [13] **Timsit JF.** Mise à jour de la 12ème conférence de consensus de la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF): infections liées aux cathéters veineux centraux en réanimation. *Ann Fr Anesth Reanim* **2005**; 24:315-322.
- [14] **SFM.** Diagnostic des infections microbiennes liées à un dispositif intravasculaire: Rémic, **2010**.
- [15] **Y. Aissaoui, N. Chouaib, C. Chouikh, M. Rafai, H. Azendour, H. Balkhi, C. Haimeur, N. Drissi Kamili.** Bactériémies liées aux cathéters veineux centraux : étude prospective dans une unité de réanimation médicale marocaine. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 29 (**2010**) 897–901.



- [16] **Taconelli E, Smith G, Hieke K, Lafuma A, Bastide P.** Epidemiology, medical outcomes and costs of catheter-related bloodstream infections in intensive care units of four European countries: literature- and registry-based estimates. *J Hosp Infect* **2009**; 72:97-103.
- [17] **InVS.** Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales 2006. Synthèse des résultats.  
[https://www.invs.sante.fr/publications/2009/enquete\\_prevalence\\_infections\\_nosocomiales/enquete\\_prevalence\\_infections\\_nosocomiales\\_plaq.pdf](https://www.invs.sante.fr/publications/2009/enquete_prevalence_infections_nosocomiales/enquete_prevalence_infections_nosocomiales_plaq.pdf).
- [18] **InVS.** Surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte. Réseau REA- Raisin, France, résultats **2009**.  
[http://www.invs.sante.fr/publications/2010/rea\\_raisin\\_2009/rapport\\_rea\\_raisin\\_2009.pdf](http://www.invs.sante.fr/publications/2010/rea_raisin_2009/rapport_rea_raisin_2009.pdf).
- [19] **InVS.** Surveillance des bactériémies nosocomiales en France. Réseau BN-Raisin, France, résultats**2004**.  
[http://www.invs.sante.fr/publications/2008/bn\\_raisin\\_300108/bn\\_raisin\\_300108.pdf](http://www.invs.sante.fr/publications/2008/bn_raisin_300108/bn_raisin_300108.pdf).
- [20] **Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, et al.** National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control* **2009**; 37:783-805.
- [21] **Florence Espinasse, Bernard Page, Brigitte Cottard-Bouille.** Risques infectieux associés aux dispositifs médicaux invasifs. *Revue francophone des laboratoires* - Novembre **2010** - N°426, 51-63.
- [22] D'après la communication de François Blot. Comment prévenir les infections liées aux cathéters. *Réanimation*. **2007**;16:S253-55.
- [23] **Mimoz O, Rayeh F, Debaene B.** Infections liées aux cathéters veineux en réanimation. Physiopathologie, diagnostic, traitement et prévention. *Ann Fr Anesth Réanim*. **2001**; 20:520-36.

- [24] **Marciniak B.** Abord veineux de longue durée : épidémiologie, diagnostic, prévention et traitement des complications infectieuses. *Archives de pédiatrie.* **2006**; 13:714-720.
- [25] **Nitenberg G, Blot F.** Prévention des infections liées aux dispositifs intravasculaires : nouveautés et perspectives. *Nutr Clin Métabol.* **2002**; 16:66-9.
- [26] **Safdar N, Maki DG.** The pathogenesis of catheter-related blood-stream infection with noncuffed short-term central venous catheters. *Intensive Care Med* **2004**; 30:62-7.
- [27] **Fleer A, Verhoff J, Hernandez AP.** Coagulase-negative staphylococci as nosocomial pathogens in neonates. The role of defense, artificial devices, and bacterial hydrophobicity. *Am J Med.* **1986**; 80(suppl. 6B): 161-165.
- [28] **Gristina AG.** Biomaterial-centered infections: microbial adhesion versus tissue integration. *Science.* **1987**; 37:588-1595.
- [29] **Peters G, Locci R, Pulvever G.** Adherence and growth of coagulase negative staphylococci on surface of intravenous catheters. *J Infect Dis.* **1982**; 146:479-482
- [30] **Farber BF, Kaplan MH, Gloston AG.** Staphylococcus epidermidis extracted slime inhibits the anti microbial actions of glycopeptides antibiotics. *J Infect Dis* **1990**; 161:37-40.
- [31] **Seldinger SI.** Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique. *Acta Radiol* **1953**; 39(5):368-76.
- [32] **Vonberg RP, Behnke M, Geffers C, et al.** Device-associated infection rates for non-intensive care unit patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* **2006**;27(4):357-61.

- [33] **Tacconelli E, Smith G, Hieke K, et al.** Epidemiology, medical outcomes and costs of catheter-related bloodstream infections in intensive care units of four European countries: literature- and registry-based estimates. *J Hosp Infect* **2009**;72(2):97-103.
- [34] **Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ.** The risk of bloodstream infections in adults with different intravascular devices : a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc* **2006**;81(9):1159-71.
- [35] **Lolom I, Deblangy C, Capelle A, et al.** Effect of a long-term quality improvement program on the risk of infection related to peripheral venous catheters. *Presse Med* **2009**;38(1):34-42.
- [36] **Safdar N, Fine JP, Maki DG.** Meta-analysis: methods for diagnosing intravascular device-related bloodstream infection. *Ann Intern Med* **2005**;142(6):451-66.
- [37] **Brun-Buisson.** Cathéters et infection: questions actuelles. *La Lettre de l'Infectiologue* **1990**; V; 11:373-378.
- [38] **Arnow PM, Quimosing EM, Beach M.** Consequences of intravascular catheter sepsis. *Clin Infect Dis* **1993**; 16:778-784.
- [39] **Rotrosen D, Calderone RA, Edwards JE Jr.** Adherence of candida species to host tissues and plastic surfaces. *Rev Infect Dis.* **1986**; 8:73-85.
- [40] **Ashkenazi S, Weiss E, Drucker MM.** Bacterial adherence to intravenous catheters and needles and its influence by cannula type and bacterial surface hydrophobicity. *J Lab Clin Med.* **1986**; 107:136-140.
- [41] **Raad I, Luna M, Khalil SA, Costerton JW, Lam C, Bodey GP.** The relationship between the thrombotic and infectious complications of central venous catheters. *Jama.* **1994**; 271: 1014-1016

- [42] **Perrigault PF, Jaber S, Eledjam JJ.** Infections sur cathéter : comment réduire l'exposition au risque ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* **2005**; 24 288–290.
- [43] **Timsit JF.** What is the best site for central venous catheter insertion in critically ill patients? *Crit Care.* **2003**; 7:397–9
- [44] **Merrier J.** Épidémiologie des infections liées aux cathéters en réanimation. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* **2005**; 24:278–81.
- [45] REACAT. Réseau de surveillance des infections liées aux cathéters veineux centraux dans les services de réanimation adulte : données de surveillance REACAT. <http://www.ccr.jussieu.fr/cclin/welcomebis.htm>, **2001**
- [46] **Pottecher T, Gauzit R.** Faut-il faire des changements de cathéters sur guide ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* **2005**; 24:294–297.
- [47] **M.C. Douard.** Infections liées aux cathéters (ILC) : moyens diagnostiques. *Nutrition Clinique Métabolique* **2002** ; 16 : 59-61
- [48] **Safdar N, Maki DG.** Inflammation at the insertion site is not predictive of catheter-related bloodstream infection with short-term, noncuffed central venous catheters. *Crit Care Med.* **2002**; 30:2632–5.
- [49] **J.-F. Timsit et al.** Diagnostic et prise en charge des infections sur cathéter en réanimation. *Médecine et maladies infectieuses* 33 (**2003**) 619–627
- [50] **P. Longuet.** Diagnostic et prise en charge des infections sur cathéters veineux centraux de longue durée. *Médecine et maladies infectieuses* 33 (**2003**) 613–618.
- [51] **A. Lepape.** Y a-t-il des spécificités dans la prise en charge des infections liées aux cathéters suivant la microbiologie. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 24 (**2005**) 298–301.
- [52] **J.F. Timsit.** Infections liées aux cathéters : aspects microbiologiques. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 24 (**2005**) 282–284.

- [53] **F. Gouin, L.Velly, F. Kerbaul.** Infections liées aux cathéters veineux : critères de décision de traitement. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 24 (2005) 302–305.
- [54] **Francisca Joly, Sabrina Layec, Olivier Corcos, Carmen Stefanescu, Aurélien Amiot, Isabelle Pinget, Bernard Messing.** Prise en charge des infections sur voie veineuse centrale dans le cadre d'une nutrition parentérale à domicile. *Nutrition clinique et métabolisme* 24 (2010) 125–127.
- [55] **P. Eggimann, D. Pittet.** Physiopathologie et prévention des infections liées aux accès vasculaires. *Médecine et maladies infectieuses* 33 (2003) 554–563.
- [56] **Akos Vertes, Victoria Hitchins and K. Scott Phillips.** Analytical Challenges of Microbial Biofilms on Medical Devices. *Analytical Chemistry*, 2012, 84, 3858–3866.
- [57] **Sander Croes, Ellen E. Stobberingh, Kris N.J. Stevens, Menno L.W. Knetsch, and Leo H. Koole.** Antimicrobial and Anti-Thrombogenic Features Combined in Hydrophilic Surface Coatings for Skin-Penetrating Catheters. *ACS Applied Materials & Interfaces* 2011, 3, 2543–2550.
- [58] **Yves PIEMONT, Rachid AZNI.** Assurance Qualité en Bactériologie : Organisation et Méthodologie. *Biotribune* Octobre 2005 n°16.
- [59] **D. Lebeaux et al.** Complications infectieuses liées aux chambres implantables : caractéristiques et prise en charge. *La Revue de médecine interne* 31 (2010) 819–827.
- [60] **D. Barnoud et al.** Le cathéter veineux central à insertion périphérique en nutrition parentérale à domicile chez l'adulte. *Nutrition clinique et métabolisme* 26 (2012) 89–91.

- [61] **Bernard Canaud.** Une « check-list » pour la pose des cathéters et dispositifs implantables veineux centraux en néphrologie : pourquoi faire ? *Néphrologie et Thérapeutique* 8 (2012) 106–109.
- [62] **T. Lamkinsi, A. Kettani, Z. Belkhadir, J. Tadili, M.Y. Benjelloun, A. Mosadik, S. Ahid, M. Faroudy.** Cathétérisme veineux jugulaire interne : quelle est la meilleure voie d'abord? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 31 (2012) 512–516.
- [63] **J.F. Timsit et al.** Prévention des infections de cathéters en réanimation. *Journal en anti-infectieux : infections bactériennes – antibiotiques.*
- [64] **Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, Raad I, O'Grady N, Harris JS, et al.** Guidelines for the management of intravascular catheter related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2001; 22:222–42.
- [65] **Pottecher T, Gauzit R.** Faut-il faire des changements de cathéters sur guide ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* 2005; 24:294–297.
- [66] **Chang FY, Peacock Jr. JE, Musher DM, Triplett P, MacDonald BB, Mylotte JM, et al.** Staphylococcus aureus bacteremia: recurrence and the impact of antibiotic treatment in a prospective multicenter study. *Medicine (Baltimore).* 2003; 82:333–9.
- [67] **Jernigan JA, Farr BM.** Short-course therapy of catheter-related Staphylococcus aureus bacteremia: a meta-analysis. *Ann Intern Med.* 1993; 119:304–11
- [68] **Rex JH, Walsh TJ, Sobel JD, Filler SG, Pappas PG, Dismukes WE, et al.** Practice guidelines for the treatment of candidiasis. Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2000; 30:662–78
- [69] **Carratala J.** The antibiotic-lock technique for therapy of 'highly needed' infected catheters. *Clin Microbiol Infect.* 2002; 8:282–9.

- [70] **Longuet P, Douard MC, Arlet G, Molina JM, Benoit C, Leport C.** Venous access port-related infection in patients with AIDS or cancer: the reservoir as a diagnostic and therapeutic tool. *Clin Infect Dis*.
- [71] **Nitenberg G, Blot F.** Prévention des infections liées aux dispositifs intravasculaires : nouveautés et perspectives. *Nutr Clin Métabol*. **2002**; 16:66-9
- [72] D'après la communication de François Blot. Comment prévenir les infections liées aux cathéters. *Réanimation*. **2007**;16:S253-55
- [73] **Maki D, Mermel L, Kluger D, Narans L, Knasinski V, Parenteau S, et al.** The efficacy of a chlorhexidine-impregnated sponge (Biopatch) for the prevention of intravascular catheter-related infection –A prospective, randomized, controlled, multicenter study. In: 40th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy; Toronto, Canada ; **2000**; p. 1430.
- [74] **Rijnders BJ, Van Wijngaerden E, Wilmer A, Peetermans WE.** Use of full sterile barrier precautions during insertion of arterial catheters: a randomized trial. *Clin Infect Dis*. **2003**; 36:743–8.
- [75] **Kelvin A, Larwood.** Reducing central venous catheter infections. *Aust Crit Care*. **2000**; 13(3):107-112.
- [76] **Lefrant JY.** Utilisation des cathéters imprégnés. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2005. 24:291–293.
- [77] **Brun-Buisson C, Doyon F, Sollet JP, Cochard JF, Cohen Y, Nitenberg G.** Prevention of intravascular catheter-related infection with newer chlorhexidine-silver sulfadiazine-coated catheters: a randomized controlled trial. *Intensive Care Med*. **2004**; 30:837–43.

- [78] **Marin MG, Lee JC, Skurnick JH.** Prevention of nosocomial bloodstream infections: effectiveness of antimicrobial-impregnated and heparin-bonded central venous catheters. *Crit Care Med.* **2000**; 28:3332-8.
- [79] **Ranucci M, Isgro G, Giomarelli PP, Pavesi M, Luzzani A, Cattabriga I, et al.** Catheter Related Infection Trial (CRIT) Group. Impact of oligon central venous catheters on catheter colonization and catheter-related bloodstream infection. *Crit Care Med.* **2003**; 31:52-9.
- [80] **Kalfon P, deVaumas C, Samba D, Boulet E, Lefrant JY, Riou B, et al.** Cathéters veineux centraux (CVC) imprégnés d'argent (KTAg) vs cathéters non imprégnés (KT) : résultats d'une étude prospective randomisée multicentrique. *Réanimation.* **2005**; 14 (Suppl 1):S074.
- [81] **Raad I, Darouiche R, Dupuis J, Abi-Said D, Gabrielli A, Hachem R, et al.** Central venous catheters coated with minocycline and rifampin for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections. A randomized, double-blind trial. The Texas Medical Center Catheter Study Group. *Ann Intern Med.* **1997**; 127:267-74
- [82] **Tattawasart U, Hann AC, Maillard JY, Furr JR, Russell AD.** Cytological changes in chlorhexidine-resistant isolates of *Pseudomonas stutzeri*. *J Antimicrob Chemother.* **2000**; 45: 145-52.
- [83] **Saint S, Veenstra DL, Lipsky BA.** The clinical and economic consequences of nosocomial central venous catheter-related infection: are antimicrobial catheters useful? *Infect Control Hosp Epidemiol.* **2000**; 21: 375-80.
- [84] **Lucet JC, Hayon J, Bruneel F, Dumoulin JL, Joly-Guillou ML.** Microbiological evaluation of central venous catheter administration hubs. *Infect Control Hosp Epidemiol.* **2000**; 21:40-2.

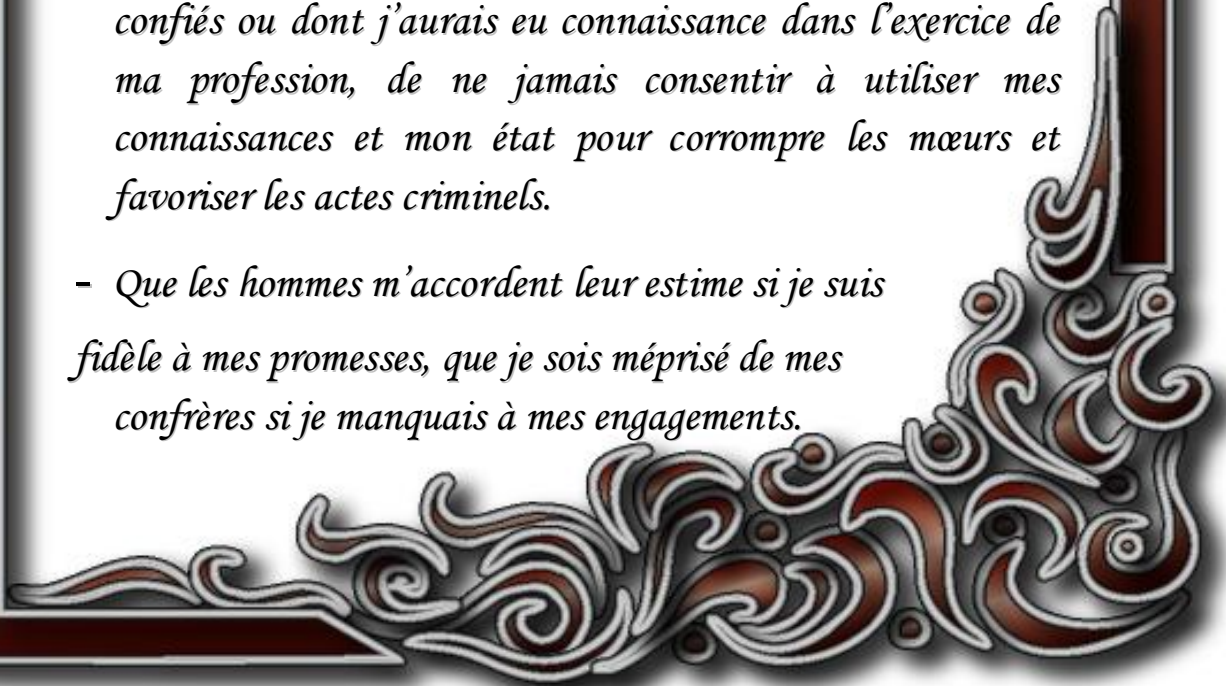


- [85] **Randolph A, Cook D, Gonzales C, Andrew M.** Benefit of heparin in central venous and pulmonary artery catheters. A meta-analysis of randomized controlled trials. *Chest.* **1997**; 13: 165-71.
- [86] **Mermel LA.** Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med.* **2000**; 132: 391-402.
- [87] Catalogue de dispositifs médicaux de la société Smiths medical [en ligne] disponible sur <http://www.smiths-medical.com/brands/jelco/> consulté le 12/11/2012.
- [88] **Linxe V.** *Apport diagnostique de la culture du point de ponction recueilli par apposition dans l'exploration des infections liées aux cathéters.* Mémoire pour le diplôme d'études spécialisées de biologie médicale, Faculté des sciences pharmaceutiques et biologiques de Lille, Université de Lille 2, **2011**, 96p.

## *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 public, 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 méprisé de mes confrères si je manquais à mes engagements.*



جامعة محمد الخامس  
كلية الطب والصيدلة  
- الرباط -

### قسم الصيدلي

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَوْحَسَ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

- أن أراقب الله في مهنتي
- أن أبجل أساتذتي الذين تعلمت على أيديهم مبادئ مهنتي وأعترف لهم بالجميل وأبقى دوما وفيا لتعاليمهم.
- أن أزاول مهنتي بوزاع 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 إلى 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  
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 29

سنة : 2013

## التحفات الناتجة عن القسطرة: طرق التشخيص و العلاج

### أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

من طرف

**السيد: روبيير راجاندي**

المزاد في: 19 يناير 1983 بلبروفيل (كابون)

من المدرسة الملكية لمصلحة الصحة العسكرية – الرباط

**لنيل شهادة الدكتوراه في الصيدلة**

**الكلمات الأساسية:** قسطرة – عدوى المستشفيات – التحفات الناتجة عن القسطرة –  
التشخيص الميكروبيولوجي – الوقاية.

**تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة**

رئيس

مشرف

أعضاء

السيد: ميمون زهدي

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة

السيدة: سكينه الحمزاوي

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة

السيدة: سعيدة طلال

أستاذة في الكيمياء الإحيائية

السيد: إسماعيل عبد الرحمان الغري

أستاذ مبرز في أمراض الرئة والسل