

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

**ANNEE : 2011**

**THESE N°:26**

**L'APPORT D'UNE SOLUTION AUTOMATISEE DANS  
L'OPTIMISATION ET LA RATIONALISATION DE LA  
DISPENSATION DE PRODUITS PHARMACEUTIQUES EN  
MILIEU HOSPITALIER**

**THESE**

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

**PAR**

**Mr. Ismail BENNANI**

Né le 28 Juillet 1986 à Fès

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

**MOTS CLES** : Automatisation – Armoire automatisée – dispensation –  
optimisation – circuit de médicament.

**MEMBRES DE JURY**

**Mr. Y. BENSOUDA**

Professeur de pharmacie galénique

**Mr. A. BANANI**

Professeur Gynécologie Obstétrique

**Mr. J. LAMSAOURI**

Professeur agrégé de Chimie Thérapeutique

**Mr. N.CHERKAoui**

Professeur agrégé de Pharmacie Galénique

**PRESIDENT  
ET RAPPORTEUR**

**JUGES**

سُبْحَانَكَ

لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا بِمَا عَلَّمْتَنَا

إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

(البقرة: من الآية 32)



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

**DOYENS HONORAIRES :**

- 1962 – 1969 : Docteur 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 Abdelmajid BELMAHI

**ADMINISTRATION :**

- Doyen : Professeur Najia HAJJAJ  
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes  
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  
Conservateur : Ahmed ZAHIDI

**PROFESSEURS :**

**Février, Septembre, Décembre 1973**

1. Pr. CHKILI Taieb Neuropsychiatrie

**Janvier et Décembre 1976**

2. Pr. HASSAR Mohamed Pharmacologie Clinique

**Mars, Avril et Septembre 1980**

3. Pr. EL KHAMLI Abdeslam Neurochirurgie  
4. Pr. MESBAHI Redouane Cardiologie

**5. Mai et Octobre 1981**

6. Pr. BOUZOUBAA Abdelmajid Cardiologie  
7. Pr. EL MANOUAR Mohamed Traumatologie-Orthopédie  
8. Pr. HAMANI Ahmed\* Cardiologie  
9. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih Chirurgie Cardio-Vasculaire  
10. Pr. SBIHI Ahmed Anesthésie –Réanimation  
11. Pr. TAOBANE Hamid\* Chirurgie Thoracique

**12. Mai et Novembre 1982**

13. Pr. ABROUQ Ali\* Oto-Rhino-Laryngologie  
14. Pr. BENOMAR M'hamed Chirurgie-Cardio-Vasculaire  
15. Pr. BENSOUA Mohamed Anatomie  
16. Pr. BENOSMAN Abdellatif Chirurgie Thoracique  
17. Pr. LAHBABI ép. AMRANI Naïma Physiologie

**Novembre 1983**

18. Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir\* Pneumo-phtisiologie  
19. Pr. BALAFREJ Amina Pédiatrie  
20. Pr. BELLAKHDAR Fouad Neurochirurgie  
21. Pr. HAJJAJ ép. HASSOUNI Najia Rhumatologie

22. Pr. SRAIRI Jamal-Eddine

Cardiologie

**Décembre 1984**

23. Pr. BOUCETTA Mohamed\*

Neurochirurgie

24. Pr. EL GUEDDARI Brahim El Khalil

Radiothérapie

25. Pr. MAAOUNI Abdelaziz

Médecine Interne

26. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi

Anesthésie -Réanimation

27. Pr. NAJI M'Barek \*

Immuno-Hématologie

28. Pr. SETTAF Abdellatif

Chirurgie

**Novembre et Décembre 1985**

29. Pr. BENJELLOUN Halima

Cardiologie

30. Pr. BENSALD Younes

Pathologie Chirurgicale

31. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa

Neurologie

32. Pr. IHRAI Hssain \*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale

33. Pr. IRAQI Ghali

Pneumo-phtisiologie

34. Pr. KZADRI Mohamed

Oto-Rhino-laryngologie

**Janvier, Février et Décembre 1987**

35. Pr. AJANA Ali

Radiologie

36. Pr. AMMAR Fanid

Pathologie Chirurgicale

37. Pr. CHAHED OUZZANI Houria ép.TAOBANE

Gastro-Entérologie

38. Pr. EL FASSY FIHRI Mohamed Taoufiq

Pneumo-phtisiologie

39. Pr. EL HAITEM Naïma

Cardiologie

40. Pr. EL MANSOURI Abdellah\*

Chimie-Toxicologie Expertise

41. Pr. EL YAACOUBI Moradh

Traumatologie Orthopédie

42. Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah

Gastro-Entérologie

43. Pr. LACHKAR Hassan

Médecine Interne

44. Pr. OHAYON Victor\*

Médecine Interne

45. Pr. YAHYAOUI Mohamed

Neurologie

**Décembre 1988**

46. Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib

Chirurgie Pédiatrique

47. Pr. DAFIRI Rachida

Radiologie

48. Pr. FAIK Mohamed

Urologie

49. Pr. HERMAS Mohamed

Traumatologie Orthopédie

50. Pr. TOLOUNE Farida\*

Médecine Interne

**Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990**

51. Pr. ADNAOUI Mohamed

Médecine Interne

52. Pr. AOUNI Mohamed

Médecine Interne

53. Pr. BENAMEUR Mohamed\*

Radiologie

54. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali

Cardiologie

55. Pr. CHAD Bouziane

Pathologie Chirurgicale

56. Pr. CHKOFF Rachid

Urologie

57. Pr. KHARBACH Aïcha

Gynécologie -Obstétrique

58. Pr. MANSOURI Fatima

Anatomie-Pathologique

59. Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Neurologie

60. Pr. SEDRATI Omar\*

Dermatologie

61. Pr. TAZI Saoud Anas

Anesthésie Réanimation

**Février Avril Juillet et Décembre 1991**

62. Pr. AL HAMANY Zaïtounia

Anatomie-Pathologique

63. Pr. ATMANI Mohamed\*

Anesthésie Réanimation

64. Pr. AZZOUZI Abderrahim  
 65. Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM  
 66. Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
 67. Pr. BENABDELLAH Chahrazad  
 68. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif  
 69. Pr. BENSOU DA Yahia  
 70. Pr. BERRAHO Amina  
 71. Pr. BEZZAD Rachid  
 72. Pr. CHABRAOUI Layachi  
 73. Pr. CHANA El Houssaine\*  
 74. Pr. CHERRAH Yahia  
 75. Pr. CHOKAIRI Omar  
 76. Pr. FAJRI Ahmed\*  
 77. Pr. JANATI Idrissi Mohamed\*  
 78. Pr. KHATTAB Mohamed  
 79. Pr. NEJMI Maati  
 80. Pr. OUAALINE Mohammed\*  
 81. Pr. SOULAYMANI Rachida ép. BENCHEIKH  
 82. Pr. TAOUFIK Jamal

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

### **Décembre 1992**

83. Pr. AHALLAT Mohamed  
 84. Pr. BENOUDA Amina  
 85. Pr. BENSOU DA Adil  
 86. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib  
 87. Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza  
 88. Pr. CHRAIBI Chafiq  
 89. Pr. DAOUDI Rajae  
 90. Pr. DEHAYNI Mohamed\*  
 91. Pr. EL HADDOURY Mohamed  
 92. Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
 93. Pr. FELLAT Rokaya  
 94. Pr. GHAFIR Driss\*  
 95. Pr. JIDDANE Mohamed  
 96. Pr. OUAZZANI TAIBI Med Charaf Eddine  
 97. Pr. TAGHY Ahmed  
 98. Pr. ZOUHDI Mimoun

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

### **Mars 1994**

99. Pr. AGNAOU Lahcen  
 100. Pr. AL BAROUDI Saad  
 101. Pr. BENCHERIFA Fatiha  
 102. Pr. BENJAAFAR Noureddine  
 103. Pr. BENJELLOUN Samir  
 104. Pr. BEN RAIS Nozha  
 105. Pr. CAOUI Malika  
 106. Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
 107. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT  
 108. Pr. EL AOUDAJ Rajae  
 109. Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
 110. Pr. EL HASSANI My Rachid  
 111. Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur  
 112. Pr. EL KIRAT Abdelmajid\*  
 113. Pr. ERROUGANI Abdelkader

Ophtalmologie  
 Chirurgie Générale  
 Ophtalmologie  
 Radiothérapie  
 Chirurgie Générale  
 Biophysique  
 Biophysique  
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
 Gynécologie Obstétrique  
 Immunologie  
 Traumato-Orthopédie  
 Radiologie  
 Médecine Interne  
 Chirurgie Cardio- Vasculaire  
 Chirurgie Générale

114. Pr. ESSAKALI Malika  
 115. Pr. ETTAYEBI Fouad  
 116. Pr. HADRI Larbi\*  
 117. Pr. HASSAM Badredine  
 118. Pr. IFRINE Lahssan  
 119. Pr. JELTHI Ahmed  
 120. Pr. MAHFOUD Mustapha  
 121. Pr. MOUDENE Ahmed\*  
 122. Pr. OULBACHA Said  
 123. Pr. RHRAB Brahim  
 124. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR  
 125. Pr. SLAOUI Anas

Immunologie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Médecine Interne  
 Dermatologie  
 Chirurgie Générale  
 Anatomie Pathologique  
 Traumatologie – Orthopédie  
 Traumatologie- Orthopédie  
 Chirurgie Générale  
 Gynécologie –Obstétrique  
 Dermatologie  
 Chirurgie Cardio-Vasculaire

### **Mars 1994**

126. Pr. ABBAR Mohamed\*  
 127. Pr. ABDELHAK M'barek  
 128. Pr. BELAIDI Halima  
 129. Pr. BRAHMI Rida Slimane  
 130. Pr. BENTAHILA Abdelali  
 131. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
 132. Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
 133. Pr. CHAMI Ilham  
 134. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
 135. Pr. EL ABBADI Najia  
 136. Pr. HANINE Ahmed\*  
 137. Pr. JALIL Abdelouahed  
 138. Pr. LAKHDAR Amina  
 139. Pr. MOUANE Nezha

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

### **Mars 1995**

140. Pr. ABOUQUAL Redouane  
 141. Pr. AMRAOUI Mohamed  
 142. Pr. BAIDADA Abdelaziz  
 143. Pr. BARGACH Samir  
 144. Pr. BEDDOUCHE Amqrane\*  
 145. Pr. BENZAOUZ Mustapha  
 146. Pr. CHAARI Jilali\*  
 147. Pr. DIMOU M'barek\*  
 148. Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine\*  
 149. Pr. EL MESNAOUI Abbas  
 150. Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
 151. Pr. FERHATI Driss  
 152. Pr. HASSOUNI Fadil  
 153. Pr. HDA Abdelhamid\*  
 154. Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
 155. Pr. IBRAHIMY Wafaa  
 156. Pr. MANSOURI Aziz  
 157. Pr. OUZZANI CHAHDI Bahia  
 158. Pr. RZIN Abdelkader\*  
 159. Pr. SEFIANI Abdelaziz  
 160. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale  
 Chirurgie Générale  
 Gynécologie Obstétrique  
 Gynécologie Obstétrique  
 Urologie  
 Gastro-Entérologie  
 Médecine Interne  
 Anesthésie Réanimation  
 Anesthésie Réanimation  
 Chirurgie Générale  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène  
 Cardiologie  
 Urologie  
 Ophtalmologie  
 Radiothérapie  
 Ophtalmologie  
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
 Génétique  
 Réanimation Médicale

### **Décembre 1996**

161. Pr. AMIL Touriya\*

Radiologie

162. Pr. BELKACEM Rachid  
 163. Pr. BELMAHI Amin  
 164. Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
 165. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
 166. Pr. EL MELLOUKI Ouafae\*  
 167. Pr. GAOUZI Ahmed  
 168. Pr. MAHFOUDI M'barek\*  
 169. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid  
 170. Pr. MOHAMMADI Mohamed  
 171. Pr. MOULINE Soumaya  
 172. Pr. OUADGHIRI Mohamed  
 173. Pr. OUZEDDOUN Naima  
 174. Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Chirurgie Pédiatrie  
 Chirurgie réparatrice et plastique  
 Ophtalmologie  
 Chirurgie Générale  
 Parasitologie  
 Pédiatrie  
 Radiologie  
 Chirurgie Générale  
 Médecine Interne  
 Pneumo-phtisiologie  
 Traumatologie-Orthopédie  
 Néphrologie  
 Cardiologie

### **Novembre 1997**

175. Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
 176. Pr. BEN AMAR Abdeselem  
 177. Pr. BEN SLIMANE Lounis  
 178. Pr. BIROUK Nazha  
 179. Pr. BOULAICH Mohamed  
 180. Pr. CHAOUIR Souad\*  
 181. Pr. DERRAZ Said  
 182. Pr. ERREIMI Naima  
 183. Pr. FELLAT Nadia  
 184. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra  
 185. Pr. HAIMEUR Charki\*  
 186. Pr. KANOUNI NAWAL  
 187. Pr. KOUTANI Abdellatif  
 188. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
 189. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
 190. Pr. NAZI M'barek\*  
 191. Pr. OUAHABI Hamid\*  
 192. Pr. SAFI Lahcen\*  
 193. Pr. TAOUFIQ Jallal  
 194. Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique  
 Chirurgie Générale  
 Urologie  
 Neurologie  
 O.RL.  
 Radiologie  
 Neurochirurgie  
 Pédiatrie  
 Cardiologie  
 Radiologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Physiologie  
 Urologie  
 Chirurgie Générale  
 Pédiatrie  
 Cardiologie  
 Neurologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Psychiatrie  
 Gynécologie Obstétrique

### **Novembre 1998**

195. Pr. AFIFI RAJAA  
 196. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali\*  
 197. Pr. ALOUANE Mohammed\*  
 198. Pr. BENOMAR ALI  
 199. Pr. BOUGTAB Abdesslam  
 200. Pr. ER RIHANI Hassan  
 201. Pr. EZZAITOUNI Fatima  
 202. Pr. KABBAJ Najat  
 203. Pr. LAZRAK Khalid ( M)

Gastro-Entérologie  
 Pneumo-phtisiologie  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Neurologie  
 Chirurgie Générale  
 Oncologie Médicale  
 Néphrologie  
 Radiologie  
 Traumatologie Orthopédie

### **Novembre 1998**

204. Pr. BENKIRANE Majid\*  
 205. Pr. KHATOURI ALI\*  
 206. Pr. LABRAIMI Ahmed\*

Hématologie  
 Cardiologie  
 Anatomie Pathologique

### **Janvier 2000**

207. Pr. ABID Ahmed\*

Pneumophtisiologie

208. Pr. AIT OUMAR Hassan	Pédiatrie
209. Pr. BENCHERIF My Zahid	Ophthalmologie
210. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd	Pédiatrie
211. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine	Pneumo-phtisiologie
212. Pr. CHAOUI Zineb	Ophthalmologie
213. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer	Chirurgie Générale
214. Pr. ECHARRAB El Mahjoub	Chirurgie Générale
215. Pr. EL FTOUH Mustapha	Pneumo-phtisiologie
216. Pr. EL MOSTARCHID Brahim*	Neurochirurgie
217. Pr. EL OTMANY Azzedine	Chirurgie Générale
218. Pr. GHANNAM Rachid	Cardiologie
219. Pr. HAMMANI Lahcen	Radiologie
220. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim	Anesthésie-Réanimation
221. Pr. ISMAILI Hassane*	Traumatologie Orthopédie
222. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss	Gastro-Entérologie
223. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*	Anesthésie-Réanimation
224. Pr. TACHINANTE Rajae	Anesthésie-Réanimation
225. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida	Médecine Interne
226. <u>Novembre 2000</u>	
227. Pr. AIDI Saadia	Neurologie
228. Pr. AIT OURHROUI Mohamed	Dermatologie
229. Pr. AJANA Fatima Zohra	Gastro-Entérologie
230. Pr. BENAMR Said	Chirurgie Générale
231. Pr. BENCHEKROUN Nabiha	Ophthalmologie
232. Pr. CHERTI Mohammed	Cardiologie
233. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma	<sup>2</sup> Anesthésie-Réanimation
234. Pr. EL HASSANI Amine	Pédiatrie
235. Pr. EL IDGHIRI Hassan	Oto-Rhino-Laryngologie
236. Pr. EL KHADER Khalid	Urologie
237. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*	Rhumatologie
238. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
239. Pr. HSSAIDA Rachid*	Anesthésie-Réanimation
240. Pr. LACHKAR Azzouz	Urologie
241. Pr. LAHLOU Abdou	Traumatologie Orthopédie
242. Pr. MAFTAH Mohamed*	Neurochirurgie
243. Pr. MAHASSINI Najat	Anatomie Pathologique
244. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae	Pédiatrie
245. Pr. NASSIH Mohamed*	Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
246. Pr. ROUIMI Abdelhadi	Neurologie

#### **Décembre 2001**

247. Pr. ABABOU Adil	Anesthésie-Réanimation
248. Pr. AOUAD Aicha	Cardiologie
249. Pr. BALKHI Hicham*	Anesthésie-Réanimation
250. Pr. BELMEKKI Mohammed	Ophthalmologie
251. Pr. BENABDELJLIL Maria	Neurologie
252. Pr. BENAMAR Loubna	Néphrologie
253. Pr. BENAMOR Jouda	Pneumo-phtisiologie
254. Pr. BENELBARHDADI Imane	Gastro-Entérologie
255. Pr. BENNANI Rajae	Cardiologie
256. Pr. BENOUACHANE Thami	Pédiatrie
257. Pr. BENYOUSSEF Khalil	Dermatologie
258. Pr. BERRADA Rachid	Gynécologie Obstétrique
259. Pr. BEZZA Ahmed*	Rhumatologie

260. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi	Anatomie
261. Pr. BOUHOUCHE Rachida	Cardiologie
262. Pr. BOUMDIN El Hassane*	Radiologie
263. Pr. CHAT Latifa	Radiologie
264. Pr. CHELLAOUI Mounia	Radiologie
265. Pr. DAALI Mustapha*	Chirurgie Générale
266. Pr. DRISSE Sidi Mourad*	Radiologie
267. Pr. EL HAJOUI Ghziel Samira	Gynécologie Obstétrique
268. Pr. EL HIJRI Ahmed	Anesthésie-Réanimation
269. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid	Neuro-Chirurgie
270. Pr. EL MADHI Tarik	Chirurgie-Pédiatrique
271. Pr. EL MOUSSAIF Hamid	Ophthalmologie
272. Pr. EL OUNANI Mohamed	Chirurgie Générale
273. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil	Radiologie
274. Pr. ETTAIR Said	Pédiatrie
275. Pr. GAZZAZ Miloudi*	Neuro-Chirurgie
276. Pr. GOURINDA Hassan	Chirurgie-Pédiatrique
277. Pr. HRORA Abdelmalek	Chirurgie Générale
278. Pr. KABBAJ Saad	Anesthésie-Réanimation
279. Pr. KABIRI El Hassane*	Chirurgie Thoracique
280. Pr. LAMRANI Moulay Omar	Traumatologie Orthopédie
281. Pr. LEKEHAL Brahim	Chirurgie Vasculaire Périphérique
282. Pr. MAHASSIN Fattouma*	Médecine Interne
283. Pr. MEDARHRI Jalil	Chirurgie Générale
284. Pr. MIKDAME Mohammed*	Hématologie Clinique
285. Pr. MOHSINE Raouf	Chirurgie Générale
286. Pr. NABIL Samira	Gynécologie Obstétrique
287. Pr. NOUINI Yassine	Urologie
288. Pr. OUALIM Zouhir*	Néphrologie
289. Pr. SABBAH Farid	Chirurgie Générale
290. Pr. SEFIANI Yasser	Chirurgie Vasculaire Périphérique
291. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia	Pédiatrie
292. Pr. TAZI MOUKHA Karim	Urologie

### **Décembre 2002**

293. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*	Anatomie Pathologique
294. Pr. AMEUR Ahmed *	Urologie
295. Pr. AMRI Rachida	Cardiologie
296. Pr. AOURARH Aziz*	Gastro-Entérologie
297. Pr. BAMOU Youssef *	Biochimie-Chimie
298. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
299. Pr. BENBOUAZZA Karima	Rhumatologie
300. Pr. BENZEKRI Laila	Dermatologie
301. Pr. BENZZOUBEIR Nadia*	Gastro-Entérologie
302. Pr. BERNOUSSI Zakiya	Anatomie Pathologique
303. Pr. BICHA Mohamed Zakariya	Psychiatrie
304. Pr. CHOHO Abdelkrim *	Chirurgie Générale
305. Pr. CHKIRATE Bouchra	Pédiatrie
306. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair	Chirurgie Pédiatrique
307. Pr. EL ALJ Haj Ahmed	Urologie
308. Pr. EL BARNOUSSI Leila	Gynécologie Obstétrique
309. Pr. EL HAOURI Mohamed *	Dermatologie
310. Pr. EL MANSARI Omar*	Chirurgie Générale
311. Pr. ES-SADEL Abdelhamid	Chirurgie Générale

312. Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
 313. Pr. HADDOUR Leila  
 314. Pr. HAJJI Zakia  
 315. Pr. IKEN Ali  
 316. Pr. ISMAEL Farid  
 317. Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
 318. Pr. KRIOULE Yamina  
 319. Pr. LAGHMARI Mina  
 320. Pr. MABROUK Hfid\*  
 321. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
 322. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid\*  
 323. Pr. MOUSTAINE My Rachid  
 324. Pr. NAITLHO Abdelhamid\*  
 325. Pr. OUJILAL Abdelilah  
 326. Pr. RACHID Khalid \*  
 327. Pr. RAISS Mohamed  
 328. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha\*  
 329. Pr. RHOU Hakima  
 330. Pr. SIAH Samir \*  
 331. Pr. THIMOU Amal  
 332. Pr. ZENTAR Aziz\*  
 333. Pr. ZRARA Ibtisam\*

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

### **PROFESSEURS AGREGES :**

#### **Janvier 2004**

334. Pr. ABDELLAH El Hassan  
 335. Pr. AMRANI Mariam  
 336. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
 337. Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
 338. Pr. BENRAMDANE Larbi\*  
 339. Pr. BOUGHALEM Mohamed\*  
 340. Pr. BOULAADAS Malik  
 341. Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
 342. Pr. CHAGAR Belkacem\*  
 343. Pr. CHERRADI Nadia  
 344. Pr. EL FENNI Jamal\*  
 345. Pr. EL HANCI ZAKI  
 346. Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
 347. Pr. EL YOUNASSI Badreddine\*  
 348. Pr. HACHI Hafid  
 349. Pr. JABOUIRIK Fatima  
 350. Pr. KARMANE Abdelouahed  
 351. Pr. KHABOUZE Samira  
 352. Pr. KHARMAZ Mohamed  
 353. Pr. LEZREK Mohammed\*  
 354. Pr. MOUGHIL Said  
 355. Pr. NAOUMI Asmae\*  
 356. Pr. SAADI Nozha  
 357. Pr. SASSENOU ISMAIL\*  
 358. Pr. TARIB Abdelilah\*  
 359. Pr. TIJAMI Fouad

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  
 Gynécologie Obstétrique  
 Gastro-Entérologie  
 Pharmacie Clinique  
 Chirurgie Générale

360. Pr. ZARZUR Jamila

Cardiologie

**Janvier 2005**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 361. Pr. ABBASSI Abdellah           | Chirurgie Réparatrice et Plastique        |
| 362. Pr. AL KANDRY Sif Eddine*      | Chirurgie Générale                        |
| 363. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid        | Microbiologie                             |
| 364. Pr. ALLALI Fadoua              | Rhumatologie                              |
| 365. Pr. AMAR Yamama                | Néphrologie                               |
| 366. Pr. AMAZOUZI Abdellah          | Ophtalmologie                             |
| 367. Pr. AZIZ Nouredine*            | Radiologie                                |
| 368. Pr. BAHIRI Rachid              | Rhumatologie                              |
| 369. Pr. BARKAT Amina               | Pédiatrie                                 |
| 370. Pr. BENHALIMA Hanane           | Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale |
| 371. Pr. BENHARBIT Mohamed          | Ophtalmologie                             |
| 372. Pr. BENYASS Aatif              | Cardiologie                               |
| 373. Pr. BERNOUSSI Abdelghani       | Ophtalmologie                             |
| 374. Pr. BOUKLATA Salwa             | Radiologie                                |
| 375. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed | Ophtalmologie                             |
| 376. Pr. DOUDOUH Abderrahim*        | Biophysique                               |
| 377. Pr. EL HAMZAOUI Sakina         | Microbiologie                             |
| 378. Pr. HAJJI Leila                | Cardiologie                               |
| 379. Pr. HESSISSEN Leila            | Pédiatrie                                 |
| 380. Pr. JIDAL Mohamed*             | Radiologie                                |
| 381. Pr. KARIM Abdelouahed          | Ophtalmologie                             |
| 382. Pr. KENDOUCI Mohamed*          | Cardiologie                               |
| 383. Pr. LAAROUSSI Mohamed          | Chirurgie Cardio-vasculaire               |
| 384. Pr. LYAGOUBI Mohammed          | Parasitologie                             |
| 385. Pr. NIAMANE Radouane*          | Rhumatologie                              |
| 386. Pr. RAGALA Abdelhak            | Gynécologie Obstétrique                   |
| 387. Pr. SBIHI Souad                | Histo-Embryologie Cytogénétique           |
| 388. Pr. TNACHERI OUZZANI Btissam   | Ophtalmologie                             |
| 389. Pr. ZERAIDI Najia              | Gynécologie Obstétrique                   |

**AVRIL 2006**

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 423. Pr. ACHEMLAL Lahsen*         | Rhumatologie                  |
| 424. Pr. AFIFI Yasser             | Dermatologie                  |
| 425. Pr. AKJOUJ Said*             | Radiologie                    |
| 426. Pr. BELGNAOUI Fatima Zahra   | Dermatologie                  |
| 427. Pr. BELMEKKI Abdelkader*     | Hématologie                   |
| 428. Pr. BENCHEIKH Razika         | O.R.L                         |
| 429. Pr. BIYI Abdelhamid*         | Biophysique                   |
| 430. 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             | Cardiologie                   |
| 435. Pr. ESSAMRI Wafaa            | Gastro-entérologie            |
| 436. Pr. FELLAT Ibtissam          | Cardiologie                   |
| 437. Pr. FAROUDY Mamoun           | Anesthésie Réanimation        |
| 438. Pr. GHADOUANE Mohammed*      | Urologie                      |
| 439. Pr. HARMOUICHE Hicham        | Médecine Interne              |
| 440. Pr. HANAFI Sidi Mohamed*     | Anesthésie Réanimation        |
| 441. Pr. IDRIS LAHLOU Amine       | Microbiologie                 |

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  
 455. Pr. SEFIANI Sana  
 456. Pr. SOUALHI Mouna  
 457. Pr. TELLAL Saida\*  
 458. Pr. ZAHRAOUI Rachida

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**

458. Pr. LARAQUI HOUSSEINI Leila  
 459. Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
 460. Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid  
 461. Pr. LALAOUI SALIM Jaafar \*  
 462. Pr. BAITE Abdelouahed \*  
 463. Pr. TOUATI Zakia  
 464. Pr. OUZZIF Ez zohra \*  
 465. Pr. BALOUCH Lhousaine \*  
 466. 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\*  
 473. Pr. GHARIB Nouredine  
 474. Pr. TABERKANET Mustafa \*  
 475. Pr. ISMAILI Nadia  
 476. Pr. MASRAR Azlarab  
 477. Pr. RABHI Monsef \*  
 478. Pr. MRABET Mustapha \*  
 479. Pr. SEKHSOKH Yessine \*  
 480. Pr. SEFFAR Myriame  
 481. Pr. LOUZI Lhoussain \*  
 482. Pr. MRANI Saad \*  
 483. Pr. GANA Rachid  
 484. Pr. ICHOU Mohamed \*  
 485. Pr. TACHFOUTI Samira  
 486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
 487. Pr. MELLAL Zakaria  
 488. Pr. AMMAR Haddou \*  
 489. Pr. AOUI Sarra  
 490. Pr. TLIGUI Houssain  
 491. Pr. MOUTAJ Redouane \*  
 492. Pr. ACHACHI Leila

Anatomie pathologique  
 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 plastique  
 Chirurgie vasculaire périphérique  
 Dermatologie  
 Hématologie biologique  
 Médecine interne  
 Médecine préventive santé publique et hygiène  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Virologie  
 Neuro chirurgie  
 Oncologie médicale  
 Ophtalmologie  
 Ophtalmologie  
 Ophtalmologie  
 ORL  
 Parasitologie  
 Parasitologie  
 Parasitologie  
 Pneumo phtisiologie

493. 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
500. Pr. SIFAT Hassan *	Radiothérapie
501. Pr. HADADI Khalid *	Radiothérapie
502. Pr. ABIDI Khalid	Réanimation médicale
503. Pr. MADANI Naoufel	Réanimation médicale
504. Pr. TANANE Mansour *	Traumatologie orthopédie
505. Pr. AMHAJJI Larbi *	Traumatologie orthopédie

### **Mars 2009**

Pr. BJIJOU Younes	Anatomie
Pr. AZENDOUR Hicham *	Anesthésie Réanimation
Pr. BELYAMANI Lahcen*	Anesthésie Réanimation
Pr. BOUHSAIN Sanae *	Biochimie
Pr. OUKERRAJ Latifa	Cardiologie
Pr. LAMSAOURI Jamal *	Chimie Thérapeutique
Pr. MARMADÉ Lahcen	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. AMAHZOUNE Brahim*	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. AIT ALI Abdelmounaim *	Chirurgie Générale
Pr. BOUNAIM Ahmed *	Chirurgie Générale
Pr. EL MALKI Hadj Omar	Chirurgie Générale
Pr. MSSROURI Rahal	Chirurgie Générale
Pr. CHTATA Hassan Toufik *	Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pr. BOUI Mohammed *	Dermatologie
Pr. KABBAJ Nawal	Gastro-entérologie
Pr. FATHI Khalid	Gynécologie obstétrique
Pr. MESSAOUDI Nezha *	Hématologie biologique
Pr. CHAKOUR Mohammed *	Hématologie biologique
Pr. DOGHMI Kamal *	Hématologie clinique
Pr. ABOUZAHIR Ali *	Médecine interne
Pr. ENNIBI Khalid *	Médecine interne
Pr. EL OUENNASS Mostapha	Microbiologie
Pr. ZOUHAIR Said*	Microbiologie
Pr. L'kassimi Hachemi*	Microbiologie
Pr. AKHADDAR Ali *	Neuro-chirurgie
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia	Neurologie
Pr. AGADR Aomar *	Pédiatrie
Pr. KARBOUBI Lamya	Pédiatrie
Pr. MESKINI Toufik	Pédiatrie
Pr. KABIRI Meryem	Pédiatrie
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *	Pneumo-phtisiologie
Pr. BASSOU Driss *	Radiologie
Pr. ALLALI Nazik	Radiologie
Pr. NASSAR Ittimade	Radiologie
Pr. HASSIKOU Hasna *	Rhumatologie
Pr. AMINE Bouchra	Rhumatologie
Pr. BOUSSOUGA Mostapha *	Traumatologie orthopédique
Pr. KADI Said *	Traumatologie orthopédique

## Octobre 2010

Pr. AMEZIANE Taoufiq*	Médecine interne
Pr. ERRABIH Ikram	Gastro entérologie
Pr. CHERRADI Ghizlan	Cardiologie
Pr. MOSADIK Ahlam	Anesthésie Réanimation
Pr. ALILOU Mustapha	Anesthésie réanimation
Pr. KANOUNI Lamya	Radiothérapie
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*	Radiologie
Pr. DARBI Abdellatif*	Radiologie
Pr. EL HAFIDI Naima	Pédiatrie
Pr. MALIH Mohamed*	Pédiatrie
Pr. BOUSSIF Mohamed*	Médecine aérologique
Pr. EL MAZOUZ Samir	Chirurgie plastique et réparatrice
Pr. DENDANE Mohamed Anouar	Chirurgie pédiatrique
Pr. EL SAYEGH Hachem	Urologie
Pr. MOUJAHID Mountassir*	Chirurgie générale
Pr. RAISSOUNI Zakaria*	Traumatologie orthopédie
Pr. BOUAITY Brahim*	ORL
Pr. LEZREK Mounir	Ophthalmologie
Pr. NAZIH Mouna*	Hématologie
Pr. LAMALMI Najat	Anatomie pathologique
Pr. ZOUAIDIA Fouad	Anatomie pathologique
Pr. BELAGUID Abdelaziz	Physiologie
Pr. DAMI Abdellah*	Biochimie chimie
Pr. CHADLI Mariama*	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 Lalla Chadia	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 Abbes	Pharmacologie
15. Pr. HMAMOUCHE Mohamed	Chimie Organique
16. Pr. IBRAHIMI Azeddine	
17. Pr. KABBAJ Ouafae	Biochimie
18. Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
19. Pr. REDHA Ahlam	Biochimie
20. Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
21. Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
22. Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
23. Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique

\* *Enseignants Militaires*



*Dédicaces*

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

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la  
reconnaissance.*

*Aussi, c'est tout simplement que :*

*✿ Je dédie cette thèse à ... ✍*



*Au bon dieu*

*Tout puissant*

*Qui m'a inspiré, Qui ma guidé dans le bon chemin*

*Je vous dois ce que je suis devenue*

*Louanges et remerciements*

*Pour votre clémence et miséricorde*



*A mon très cher père*

**BENNANI ABDERRAHMANE**

*Aucun mot ne saurait exprimer tout mon amour et toute ma gratitude.*

*Merci pour tes sacrifices le long de ces années.*

*Merci pour ta présence rassurante.*

*En témoignage des profonds liens qui nous unissent,*

*veuillez cher père trouvé à travers ce travail l'expression de mon grand amour, mon attachement et ma profonde reconnaissance. Puisse ton existence pleine de sagesse, d'amour me servir d'exemple dans ma vie et dans l'exercice de ma profession.*

*Puisse dieu te prêter longue vie et bonne santé*

*afin que je puisse te combler à mon tour.*

*Je t'aime beaucoup*



*A ma tendre mère*

**RACHIDI KHADIJA**

*Je ne trouverai jamais de mots pour t'exprimer mon profond attachement et ma reconnaissance pour l'amour, la tendresse et surtout pour ta présence dans mes moments les plus difficiles, et si j'en suis arrivé là ce n'est que grâce à toi ma maman adorée.*

*Tu m'as toujours conseillé et orienté dans la voie du travail et de l'honneur, ta droiture, conscience et amour pour ta famille me serviront d'exemple dans la vie.*

*Ce modeste travail paraît bien dérisoire pour traduire une reconnaissance infinie envers une mère aussi merveilleuse dont j'ai la fierté d'être la fille.*

*Puisse ce jour être la récompense de tous les efforts et l'exaucement de tes prières tant formulées.*

*Je t'aime beaucoup*



*A mon cher frère, ami cousin et professeur Abdelaziz et sa femme Siham*

*Je ne pourrais jamais exprimer le respect que j'ai pour vous, ni la gratitude et ma reconnaissance envers les innombrables et immenses sacrifices que vous avez déployé pour mes études.*

*Vous n'avez pas cessé de me soutenir et m'encourager durant toutes les années de mes études, vous avez toujours été présents à mes cotés pour me consoler quand il fallait, jamais je ne l'oublierais.*

*Puisse Dieu, le tout puissant vous préserver du mal, vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie afin que je vous comble à mon tour*

*A mes anges gardiens : ma sœur Bouchra et son mari Hicham*

*Je ne pourrais jamais exprimer le respect que j'ai pour vous, ni la gratitude et ma reconnaissance envers les innombrables et immenses sacrifices que vous avez déployé pour mes études.*

*Vous n'avez pas cessé de me soutenir et m'encourager durant toutes les années de mes études, vous avez toujours été présents à mes cotés pour me consoler quand il fallait, jamais je ne l'oublierais.*

*Puisse Dieu, le tout puissant vous préserver du mal, vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie .*

*A Mes frères Hicham, Mouhcine et Hicham et ma sœur Kaoutar et son mari Mustapha*

*J'espère que ce travail sera le témoignage des sentiments et des liens solides qui nous unissent. Que l'avenir vous réserve tout le bonheur et la réussite que vous méritez.*



*A mes nièces Radia Marwa, Nour lhouda, Firdaws, Imane et à mes neveux*

*Abderrahmane et Ali*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de ma grande*

*Affection et amour.*

*Votre joie et votre gaieté me comble de bonheur*

*Puisse dieu vous garder et vous protéger*

*A toute ma famille : ma grand-mère , mes tantes, oncles, cousins et cousines*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de mes sentiments les plus sincères.*

*Puisse Dieu vous garder en bonne santé et vous prête une longue vie pleine de  
bonheur, santé et de prospérité.*

*Que dieu vous protège.*

*A Mes chères amis*

*My Mehdi, Yahya, Fouad, Anass , Ghizlane, Loubna, Samira, Meryen, Dr. Dounia. . .*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de ma grande affection et amour et pour  
tous les beaux moments qu'on a partagé*

*Je vous souhaite une florissante santé, un prospère avenir et une vie couronnée de succès.*

*A tout le personnel du service de la pharmacie centrale CHU Hassan II de Fès*

*Major, préparateurs , secrétaires*

*Pendant mon stage vous étiez toujours là pour me reconforter et me soutenir dans  
tous les moments.*

*Merci, chers amis pour tous les moments qu'on a passé ensemble . Je saisis cette occasion pour vous exprimer mon profond respect et vous souhaiter le bonheur, la joie et tout le succès du monde.*



*A*

*NOTRE MAITRE PRESIDENT ET RAPPORTEUR DE THESE*

*MONSIEUR LE PROFESSEUR, Yahya BENSOUDA*

*Professeur d'enseignement supérieur de la pharmacie galénique et  
pharmacotechnie industrielle*

*A la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat*

*En présidant ce jury, vous nous faites un grand honneur.*

*Nous vous remercions pour la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles  
vous avez bien voulu diriger ce travail.*

*Nous avons profité de votre enseignement de qualité et de votre sagesse.  
Que ce travail soit pour vous un témoignage de notre profonde gratitude.*



*A*

*MONSIEUR LE PROFESSEUR Ahmed BENNANA*

*Professeur assistant gestion pharmaceutique*

*A la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat*

*Rien ne pourra vous exprimer notre gratitude pour l'enseignement que vous nous prodiguez et aussi parce que vous avez accepté de diriger ce travail  
Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon profond respect.*



*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE*

*MONSIEUR LE PROFESSEUR Abdelaziz BANNANI*

*Professeur d'enseignement supérieur en Gynécologie et obstétrique*

*Au CHU HASSAN II Fès*

*Vous nous faites un grand honneur en faisant partie du jury de ce travail.  
Nous avons pu, durant nos études, apprécier votre ardeur dans le travail et  
votre grand savoir.*

*Veillez croire, Madame, en l'expression de notre gratitude et notre grande  
estime.*



*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE*  
*MONSIEUR LE PROFESSEUR Jamal LAMSAOURI*

*Professeur agrégé de chimie thérapeutique*  
*A la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat*

*Nous avons pu, durant nos études, apprécier votre ardeur dans le travail et  
votre grand savoir.*

*C'est pourquoi, nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites  
en vous intéressant à ce travail et en acceptant de siéger à ce jury.*

*Veillez croire, Monsieur, en l'expression de notre gratitude et notre grande  
estime.*



*A MADAME MAITRE ET JUGE DE THESE*

*MONSIEUR LE PROFESSEUR Nawal CHERKAOUI*

*Professeur agrégé de la pharmacie galénique et pharmacotechnie industrielle*

*A la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat*

*Nous avons pu, durant nos études, apprécier votre ardeur dans le travail et  
votre grand savoir.*

*C'est pourquoi, nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites  
en vous intéressant à ce travail et en acceptant de siéger à ce jury.*

*Veillez croire, Monsieur, en l'expression de notre gratitude et notre grande  
estime.*



*A*

*MONSIEUR LE PROFESSEUR Khalid AIT TALEB*

*Directeur du CHU HASSAN II Fès*

*ET*

*MADAME Lina ALAMI*

*Chef de service de la pharmacie centrale du CHU HASSAN II Fès*

*Rien ne pourra vous exprimer notre gratitude pour l'encadrement que vous nous prodiguez et aussi pour avoir initié et participer à ce travail*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon profond respect.*



# Plan

<b>INTRODUCTION GLOBALE</b>	<b>1</b>
<b>I) INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>A) PARTIE 1 : POURQUOI ET COMMENT OPTIMISER LE CIRCUIT DU MEDICAMENT ?</b>	<b>4</b>
<b>1) Définition, organisation, défaillances et difficultés actuelles du circuit du médicament</b>	<b>4</b>
1.1 Définition du circuit du médicament	4
1.2 Etapes du circuit du médicament	6
1.2.1 Prescription : l'étape clé	6
1.2.2 Transmission de la prescription à la pharmacie	7
1.2.3 Dispensation	8
1.2.4 Information et les conseils de bon usage du médicament	13
1.2.5 Transport des médicaments	13
1.2.6 Administration des médicaments	13
1.2.7 Réalisation et gestion des dotations en médicaments dans les services cliniques	14
1.2.8 Surveillance thérapeutique du patient	14
1.3 Iatrogénie médicamenteuses et le circuit de médicament : quel rapport ?	14
1.3.2 Défaillance du circuit de médicament	16
1.3.3 Réduire l'iatrogénie médicamenteuses : quelle solution	17
1.4 Difficultés actuelles du circuit du médicament	19
<b>2) Modes d'organisation du circuit de médicament : quelle solution pour une meilleure organisation</b>	<b>20</b>
2.1 Prescription informatisée	21
2.2 Distribution automatisée des médicaments	23
2.3 Délivrance nominative	23
2.3.1 Délivrance manuelle centralisée manuelle	24
2.3.2 Délivrance manuelle décentralisée	24
2.3.3 Automates de délivrance individuelle	25
2.3.4 Armoires à pharmacie sécurisées ou armoires automatisées	26
2.4 Pharmacotechnie	26
2.5 Codes-barres	27
2.6 Remarque	27
<b>B) Partie 2 : L'automatisation de délivrance et de dispensation de produits pharmaceutiques en milieu hospitalier</b>	<b>29</b>
<b>1) L'automatisation : différents projets pour des buts communs</b>	<b>29</b>
1.1 Qu'est ce que l'automatisation	29
1.2 L'automatisation du circuit du médicament	29
1.2.1 Situation actuelle des EPS	29

1.2.2 Offres actuelles de automatisation dans le domaine de la pharmacie hospitalière	30
1.3 L'automatisation centralisée	31
1.3.1 Les automates de cueillette	31
1.3.2 Les automates de préparation de formes unitaires en série	32
1.3.3 Les automates de préparation individuelle des médicaments	32
1.3.4 Les automates de dispensation	34
1.4 L'automatisation décentralisée : les armoires automatisées	35
1.5 Quelle solution choisir ?	38
<b>2) Objectif de l'implantation des armoires automatisées</b>	<b>39</b>
2.1 Objectifs sanitaires	39
2.2 Objectif économique	40
2.3 Objectifs organisationnels	42
2.4 Objectif du respect de contrat de bon usage	43
<b>II) MATERIELS ET METHODES</b>	<b>44</b>
<b>1) Milieu : CHU Hassan II et sa pharmacie centrale</b>	<b>45</b>
1.1 Présentation du centre hospitalier universitaire Hassan II	45
1.2 Service de la pharmacie centrale	46
<b>2) Matière première</b>	<b>47</b>
<b>3) Matériel</b>	<b>51</b>
3.1 Présentation du système des armoires automatisées	51
3.2 Caractéristiques techniques des armoires automatisées	56
3.3 Comparatif technique et économique des armoires existantes	57
<b>4) Main d'oeuvre</b>	<b>59</b>
<b>5) Méthodes</b>	<b>59</b>
5.1 Méthode1 : Procédure de la mise en place des armoires automatisées	59
5.1.1 Préambule de mise en place	60
5.1.2 La dotation en médicaments : la clé de la réussite	61
5.1.3 Organisation de l'armoire	61
5.1.4 Formation du personnel	63
5.2 Méthode 2 : Méthodologie du travail	65
5.2.1 Aspect économique	65
5.2.2 Aspect organisationnel	66
5.2.3 Aspect pharmaco-économique	67
5.2.4 Aspect ergonomique	68
<b>III) RESULTATS</b>	<b>70</b>
1. Aspect économique	71
2. Aspect organisationnel	74
3. Aspect pharmaco-économique	77
4. Aspect ergonomique	78
<b>IV) DISCUSION</b>	<b>86</b>
1. Aspect économique	87

2. Aspect organisationnel _____	89
3. Aspect pharmaco-économique _____	91
4. Aspect ergonomique _____	92
<b>V) RECOMMANDATIONS</b>	<b>96</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<b>ANNEXES</b>	

## **Liste des tableaux**

<b>tableau 1 : modes d'organisation du circuit du médicament hospitalier</b>	<b>15</b>
<b>tableau 2 : comparaison de la variation de consommation médicaments et fongibles vitaux par lit avant et apres l'automatisation.</b>	<b>69</b>
<b>tableau 3 : comparaison de la variation de consommation globale médicaments et fongibles par lit avant et apres l'automatisation</b>	<b>69</b>
<b>tableau 4 : comparaison de la variation de consommation globale médicaments et fongibles avant et apres l'automatisation avec la meme capacite litiere.</b>	<b>70</b>
<b>tableau 5 : valeur d'economie realisee</b>	<b>71</b>
<b>tableau 6 : evaluation des produit perimes par rapport au budget annuel de la pharmacie</b>	<b>71</b>
<b>tableau 7 : le pourcentage de la frequence de rupture des produits pharmaceutiques</b>	<b>71</b>
<b>tableau 8 : comparaison du temps de travail en heure reparti par classes professionnelles avant et apres automatisation</b>	<b>72</b>
<b>tableau 9 : echelle de satisfaction du personnel soignant</b>	<b>76</b>
<b>tableau 10 : les resultats les plus marquants pour quelques services chauds</b>	<b>77</b>
<b>tableau 11 : les resultats de l'enquete de satisfaction aupres du personnel soignant</b>	<b>78</b>
<b>tableau 12 : les resultats de l'enquete de satisfaction aupres du personnel pharmaceutique</b>	<b>80</b>



## Liste des figures

<b>figure 1 : schema classique du circuit du medicament dans un etablissement public de sante</b>	<b>9</b>
<b>figure 2: distribution globale des medicaments</b>	<b>13</b>
<b>figure 3 : delivrance globalisee des medicaments</b>	<b>11</b>
<b>figure 4 : les defaillances du circuit du medicament</b>	<b>19</b>
<b>figure 5: la securisation du circuit du medicament en milieu hospitalier.</b>	<b>23</b>
<b>figure 6 : principe de fonctionnement d'une armoire automatisee</b>	<b>36</b>
<b>figure 7 : evolution du budget annuel reserve a l'achat de produits pharmaceutiques de la pharmacie centrale du chu hassan ii</b>	<b>48</b>
<b>figure8 : repartition des medicaments selon la priorite au sein de la pharmacie centrale du chu hassan ii</b>	<b>49</b>
<b>figure 9 : repartition des fongibles selon la priorite au sein de la pharmacie centrale du chu hassan ii</b>	<b>49</b>
<b>figure 10: repartition des fongibles specifiques au sein de la pharmacie centrale du chu hassan ii</b>	<b>50</b>
<b>figure 11 : chronologie de la mise en place d'une armoire automatisee</b>	<b>63</b>
<b>figure 12 : materiels et methodes selon la methode des 5m</b>	<b>67</b>
<b>figure 13 : comparaison de modes d'approvisionnement avant et apres automatisation</b>	<b>74</b>
<b>figure 14 : cout medicamenteux et nombre de journees d'hospitalisations necessaires pour la prise en charge d'une crise d'asthme aigu chez dix patient</b>	<b>75</b>
<b>figure 15 : principaux aspects presentes dans l'enquete de satisfaction</b>	<b>83</b>

## **liste des images**

<b>image 1 : automate de preparation de forme unitaire en serie</b>	<b>33</b>
<b>image 2 : automate de dispensation de formes orales seches</b>	<b>34</b>
<b>image 3 : systeme combine</b>	<b>35</b>
<b>image 4 : console a la pui</b>	<b>36</b>
<b>image 5 : armoire de type medstation</b>	<b>37</b>
<b>image 6 : armoire automatisee de distribution et de dispensation de produits pharmaceutiques type medstation</b>	<b>51</b>
<b>image 7: extension armoire vitree</b>	<b>52</b>
<b>image 8: tiroir type matrix</b>	<b>53</b>
<b>image 9 : tiroir type cubie / mini-tiroirs</b>	<b>53</b>
<b>image 10 : tiroir type carroussel</b>	<b>53</b>
<b>image 11 : l'extention refrigerree (smart remote manager)</b>	<b>54</b>
<b>image 12 : systeme biometrique i.d</b>	<b>55</b>
<b>image 13 : conception de la connexion services-pharmacie</b>	<b>56</b>

## **Introduction globale :**

L'optimisation et la rationalisation de circuit de médicaments est devenue une des priorités majeures des autorités de santé publique. De plus, la réduction des risques liés à l'utilisation des médicaments est maintenant une prérogative des établissements de santé.

Ainsi, sécuriser et optimiser le circuit du médicament est une des missions majeures des Pharmacies des hôpitaux (Pharmacies à Usage Intérieure) (PUI).

Le circuit du médicament est un processus complexe dans lequel interviennent de nombreux professionnels de santé (médecins, pharmaciens, infirmières, préparateurs en pharmacie...).

Bien que les établissements de santé s'appuient sur des systèmes d'assurance qualité de plus en plus performants, le circuit du médicament reste une vaste succession d'étapes, qui présente des dysfonctionnements pouvant remettre en cause la qualité des soins prodigués. Sachant qu'un système qualité bien construit est celui dans lequel il est possible de retrouver une non conformité à n'importe quelle étape. Le circuit du médicament n'échappe pas à cette règle, et la traçabilité de chacune des étapes de ce circuit est indispensable.

Le médicament tient également une place de plus en plus importante dans les dépenses d'un établissement de santé. Il est donc important de gérer son flux et sa consommation de manière précise afin de limiter les dépenses.

C'est pour cela que, l'optimisation des processus formant le circuit du médicament dans les établissements de santé constitue aujourd'hui un enjeu important car une telle démarche sert à la fois des objectifs d'amélioration de la qualité des soins et des objectifs économiques.

Certains établissements s'appliquent depuis de nombreuses années à moderniser leur circuit du médicament de manière à remplir ces objectifs et respecter la réglementation en vigueur.

L'équipe pharmaceutique du Centre Hospitalier Hassan II a fait de la mise en assurance qualité et de la sécurisation du circuit du médicament son objectif principal.

Ainsi, le CHU Hassan II a décidé, à l'occasion de l'ouverture de son nouveau complexe et dans le cadre d'un projet d'établissement, d'installer des armoires automatisées dans les services de soins. Ce projet a commencé au cours de l'année 2007, et s'est achevé fin 2008.

Le but de ce travail est d'évaluer l'apport de ces armoires dans la sécurisation du circuit du médicament, dans la maîtrise des consommations et dans la traçabilité des soins ainsi que leur impact organisationnel tant au niveau pharmaceutique que clinique, surtout que cette expérience constitue une première au royaume du Maroc voire au continent africain.

# **INTRODUCTION**

Pour bien situer le contexte général de notre travail, nous présenterons un état des lieux sur la notion d'optimisation du circuit du médicament (OCM), son pourquoi et son comment. Nous ferons ensuite un point sur l'apport de l'automatisation de distribution et de la dispensation à l'OCM avant d'entamer le cas du CHU Hassan II de Fès.

## **A) Première partie : Pourquoi et comment optimiser le circuit du médicament ?**

Le circuit du médicament est un processus complexe dans lequel interviennent de nombreux acteurs.

Qu'est ce que le circuit de médicament ?

Quelles sont ses défaillances et quels sont les moyens pour le sécuriser ?

### **1) Définition, organisation, défaillances et difficultés actuelles du circuit du médicament :**

#### **1.1) Définition du circuit du médicament**

Le circuit du médicament dans un Etablissement Public de Santé (EPS) est un système complexe composé de série d'étapes successives.

Cette série débute par la prescription, puis l'analyse et la validation de cette prescription. Suivent ensuite la préparation des médicaments, la livraison aux services, et enfin la distribution et l'administration aux patients.

De nombreuses autres étapes telles que les commandes générées par la pharmacie, l'analyse de l'activité, la gestion des périmés et les retraits de lots appartiennent également au circuit du médicament [1].

Il faut distinguer le circuit d'information de la gestion du médicament de son circuit physique. Celui-ci désigne le flux de matière indépendamment de la manière dont circulent les informations le concernant.

Il comprend ainsi trois grandes étapes : la livraison des médicaments commandés par la pharmacie et leur stockage, la dispensation des médicaments dans les services, avec leur préparation et leur transport, et enfin l'administration des médicaments aux patients.

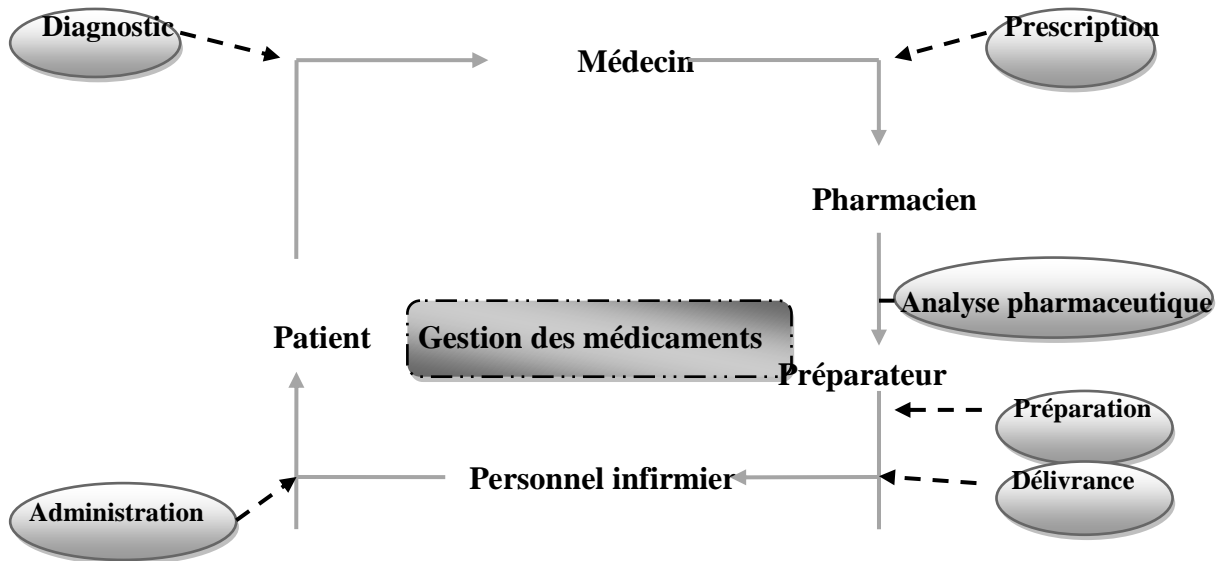


Figure 1 : Schéma classique du circuit du médicament dans un établissement public de santé

Le circuit du médicament dans un EPS est donc composé d'une série d'étapes successives, assurées par des professionnels de santé différents : la prescription (l'acte médical), la validation de la prescription et la dispensation (l'acte pharmaceutique), et l'administration au patient (l'acte infirmier ou médical).

Enfin, la commission du médicament et des dispositifs médicaux stériles (COMEDIMS) fixe les objectifs du circuit du médicament et le pilotage de ce dernier, alors que l'organisation du circuit est établie selon des modalités bien déterminées et structurées par les professionnels de la pharmacie et l'intervention des différents personnels des secteurs d'activité clinique et avec la participation des instances concernées.

## 1.2) Les étapes du circuit du médicament et les recommandations associées :

Les étapes du circuit du médicament sont bien décrites dans le document référentiel de la société française de la pharmacie clinique [2] concernant l'exercice de la Pharmacie Hospitalière. et redéfinies dans la fiche thématique consacrée à l'organisation du circuit du médicament dans les EPS rédigée en 2005 par la Haute Autorité de Santé française (HAS) [3].

### 1.2.1) La prescription : l'étape clé = point de départ

La prescription est assurée par un professionnel habilité. En principe le comité d'éthique hospitalier établit la liste des personnes habilitées à prescrire des médicaments. Cette liste comporte le nom, la qualité, le cas échéant les spécialités, les qualifications, et les titres....

Avant de prescrire, le prescripteur devra systématiquement s'informer sur la présence ou non d'allergies ou d'antécédents d'effets indésirables médicamenteux.

Le choix du médicament prescrit est réalisé en fonction du rapport bénéfice/risque pour le patient.

La formulation d'une prescription doit comporter des items clairement définis dans les textes de lois et bien déterminés dans les procédures internes de l'établissement. Elle doit tout d'abord être nominative (nom et prénom du patient) ; le sexe du patient, sa date de naissance, et si nécessaire, son poids et sa surface corporelle sont également indiqués. Le cas échéant, la mention d'une grossesse ou d'un allaitement doit être précisée. Enfin, la qualité, le nom et la signature du prescripteur doivent figurer sur l'ordonnance. Le prescripteur devra également indiquer s'il s'agit d'une prescription initiale ou d'un renouvellement.

Concernant les médicaments, ils sont désignés par leur dénomination commune internationale (DCI) ou nom de spécialité et sont accompagnés de leur dosage et de leur forme pharmaceutique. Le prescripteur précisera enfin la dose par prise et par 24h ; le rythme ou les horaires de l'administration. Pour les médicaments injectables, les modalités de dilution, la vitesse et la durée de perfusion seront clairement explicitées.

L'acte de prescription constitue le point de départ obligé d'un travail d'équipe, propre au système hospitalier. Sans prescription, et sans communication au pharmacien, il devrait théoriquement être impossible d'obtenir la délivrance d'un médicament.

En milieu hospitalier, de part la diversité des situations cliniques (exemple: situation d'urgence) et du nombre de patients, ceci n'est pas réalisable.

### 1.2.2) Transmission de la prescription à la pharmacie :

Au sein d'un centre hospitalier, Il existe plusieurs manières de transmettre une prescription à la pharmacie.

Elle peut exister sous forme manuscrite et rester manuscrite. Elle peut transiter sous forme manuscrite et être saisie à son arrivée à la pharmacie (saisie informatique centralisée). Enfin, la prescription peut être également transmise de l'unité de soins à la pharmacie sous forme informatisée (saisie informatique décentralisée).

Dans une enquête française réalisée en 2001, la transmission des ordonnances à la pharmacie, était effective dans 66% des établissements pour au moins certaines unités de soins [4].

La prescription informatisée existait dans 28% des établissements (15% en décentralisée, 11% en saisie centralisée, et 2% en saisie « mixte »). Cette informatisation était souvent partielle (implantée sur certaines unités de soins) mais concernait par contre l'ensemble des patients de l'unité.

Au Maroc seuls les Centres Hospitaliers Spécialisés (CHS) et les Centres Hospitaliers Universitaires (CHU) restent les plus informatisés.

Il existe actuellement dans le marché une trentaine de logiciels de prescriptions Pour ceux-là, ils sont actuellement de plus en plus utilisés et appréciés par le personnel du secteurs hospitalier et surtout pour les Centres Hospitaliers Universitaires et les Centres Hospitaliers Spécialisés.

### 1.2.3) La dispensation :

Seul le pharmacien est qualifié pour dispenser les médicaments. Toutefois, les internes et résidents en pharmacie, les étudiants de l'année terminal de la pharmacie et les préparateurs en pharmacie peuvent, en partie, assurer la dispensation sous la responsabilité du pharmacien.

#### 1.2.3.1) L'analyse pharmaceutique de l'ordonnance :

Elle vise à vérifier que rien n'interdit la délivrance des médicaments prescrits (habilitation du prescripteur, identification du patient, du service...).

L'analyse consiste à vérifier la posologie qui peut varier suivant la fonction rénale et hépatique du patient. Le mode d'administration, les redondances de prescriptions ainsi que les interactions médicamenteuses sont également évalués.

Dans l'étude française de 2001, citée précédemment, 51% des pharmaciens déclaraient réaliser l'analyse pharmaceutique de l'ordonnance [4].

#### 1.2.3.2) La préparation :

Il s'agit donc de l'élaboration des préparations magistrales et hospitalières, ainsi que la préparation des doses à administrer selon les recommandations des bonnes pratiques. La préparation des médicaments à risque tels que les traitements cytotoxiques et chimiothérapeutiques est réalisée dans une unité de préparation centralisée par des préparateurs en pharmacie et sous la responsabilité du pharmacien.

#### 1.2.3.3) La délivrance :

C'est la mise à disposition des services cliniques des médicaments prescrits dans un délai bien adapté à leur utilisation.

En raison des divers modes de fonctionnement des unités de soins, plusieurs organisations sont envisageables pour la délivrance des médicaments par une PUI (Pharmacie à Usage Intérieur).

Réglementairement (selon les référentiels internationaux de la pharmacie hospitalière) et techniquement, la délivrance des médicaments peut être nominative (médicaments correspondant à la prescription pour un patient nommément désigné) ou globalisée (médicaments correspondant à un ensemble de prescriptions).

Ainsi, différents schémas d'organisation du circuit du médicament peuvent être distingués [5].

a) la délivrance globale :

La délivrance ou la distribution globale traditionnelle est effectuée grâce à des bons de commande globalisant les besoins des unités de soins (figure 2). Fonctionnant sans analyse pharmaceutique, ce système ne peut être considéré comme une dispensation au sens de l'acte pharmaceutique car il vise dans la plupart des cas la délivrance des médicaments et produits pharmaceutiques manipulés en routine quotidienne souvent utilisés par la quasi-totalité des patients.

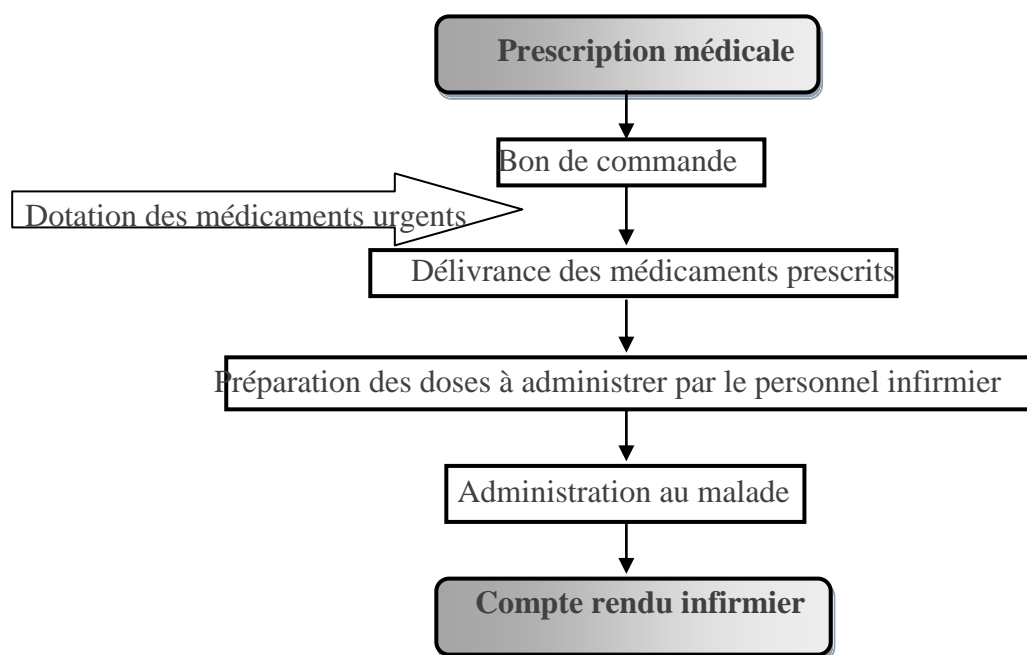


Figure 2: Distribution globale des médicaments

b) la délivrance globalisée :

Dans ce cas, le renouvellement de la dotation de médicaments pour besoins urgents se fait au regard des ordonnances nominatives.

Dans ce système (figure 3), les ordonnances médicales, après analyse pharmaceutique et préparation éventuelle des doses à administrer sont globalisées pour un ou plusieurs jours. Les produits pharmaceutiques sont distribués alors dans chaque unité de soins. La gestion des dotations requiert des contrôles fréquents de la part de la pharmacie (inventaires, vérifications des médicaments, rangement et remise à niveau des stocks). A partir de cette dotation, l'infirmier ou l'Infirmier Diplômé d'Etat (IDE) distribue les médicaments aux patients hospitalisés, en répartissant les doses à administrer par différents moyens (chariots à tiroirs individuels, piluliers quotidiens, semainiers, etc.)

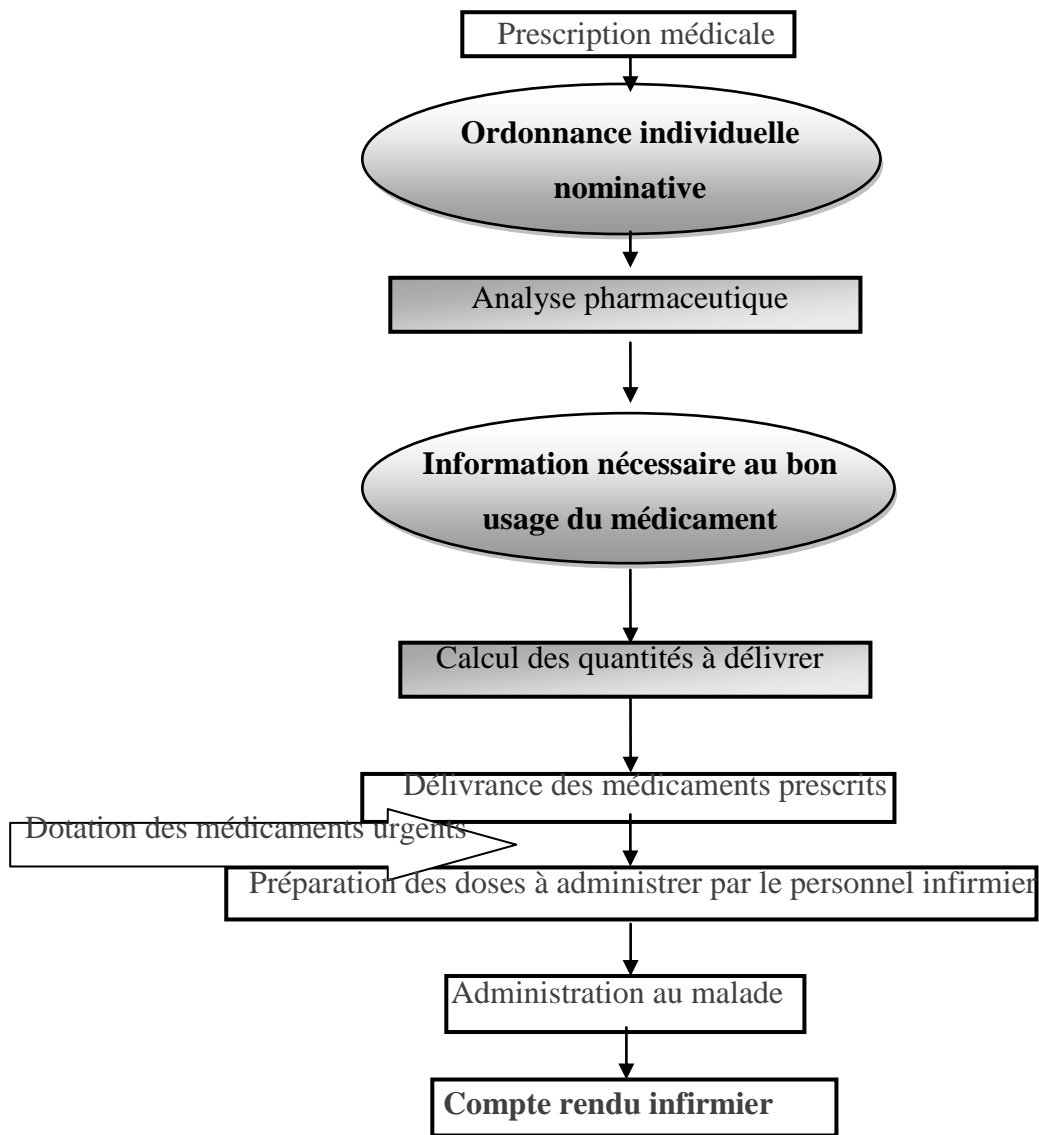


Figure 3 : Délivrance globalisée des médicaments

c) La dispensation ou délivrance journalière nominative (DJIN) :

La dispensation journalière nominative (DJIN) ou la Délivrance Hebdomadaire Individuelle Nominative (DHIN) consistent en une délivrance de doses individualisées au nom d'un patient qui s'effectue chaque jour ou chaque semaine après analyse d'une ordonnance individuelle.

Les principales difficultés de la DJIN résident d'une part dans le fait que l'acte de dispensation impose un délai entre la prescription et l'administration (qui est difficilement compatible avec certaines contraintes cliniques), et d'autre part, par les moyens humains pharmaceutiques qu'elle nécessite.

Les différents modes d'organisation du circuit du médicament hospitalier sont résumés dans le tableau 1.

**Tableau 1 : Différents modes de délivrance du médicament en milieu hospitalier.**

<b>Délivrance</b>	<b>caractéristiques</b>
<b>Délivrance traditionnelle</b>	⇒ Distribution globale avec diverses retranscriptions de la prescription. ⇒ Distribution globale avec documents améliorés de prescription et d'administration. ⇒ Délivrance globalisée sur prescriptions nominatives informatisées ou non.
<b>Dispensation individuelle</b>	⇒ Délivrance nominative non unitaire pour une durée de un à plusieurs jours.  ⇒ Dispensation journalière individuelle nominative en conditionnement unitaire (DJIN manuelle ou automatisée).

#### 1.2.4) L'information et les conseils de bon usage du médicament :

Les informations et les conseils concernant le bon usage du médicament doivent être délivrés aux professionnels des services cliniques et aux patients par le pharmacien et le personnel de la pharmacie sous la responsabilité du pharmacien.

#### 1.2.5) *Le transport des médicaments :*

Pour le transport des médicaments il faut noter que la personne responsable ou chargée du transport des médicaments aux services cliniques doit être clairement identifiée. De plus les conditions de transport doivent évidemment garantir la sécurité et l'hygiène et l'état approprié des médicaments transportés.

#### 1.2.6)

#### 1.2.7) *L'administration des médicaments :*

Elle est réalisée le plus souvent par le personnel infirmier ou plus rarement par le médecin dans des cas particuliers pour quelques injections (injections intrathécales...) ou de vaccinations.

Avant l'administration, il est nécessaire de prendre connaissance de la prescription sans la retranscrire, de vérifier l'accordance entre la prescription et le médicament préparé, de vérifier la date de péremption des médicaments et leurs caractères organoleptiques.

Enfin, il n'est pas recommandé de déconditionner les formes orales sèches avant la présentation au patient, ou de découper le blister en cas de présentation non unitaire.

Au moment de l'administration qui doit également être tracée, il est nécessaire de vérifier l'identité du patient, de questionner le patient sur une éventuelle allergie au médicament, et d'apprécier le niveau d'autonomie de compréhension et d'acceptabilité du patient pour bien gérer l'administration de son traitement.

**1.2.8) La réalisation et la gestion des dotations en médicaments dans les services cliniques :**

La réalisation et la gestion des dotations sont établies selon des formules et procédures bien déterminées par les professionnels de la pharmacie et des services cliniques, qui déterminent la constitution qualitative et quantitative des médicaments nécessaires au fonctionnement des besoins de chaque service. Ils définissent en particulier la dotation minimale pour les besoins urgents, et précisent la manière dont s'effectue la réception et le rangement des médicaments dans des locaux ou armoires conformes.

Les procédures de retour des médicaments non utilisés à la pharmacie, des retraits de lots, et la fréquence de vérification des armoires à pharmacie sont également bien établies et précisées.

**1.2.9) La surveillance thérapeutique du patient :**

La surveillance thérapeutique du patient permet d'évaluer le bénéfice rendu et de repérer la survenue éventuelle de tout effet indésirable.

Si nécessaire, celui-ci fera l'objet d'une déclaration selon les bonnes pratiques de pharmacovigilance [6]. Tout incident survenu sur le circuit du médicament fera l'objet d'une analyse par la pharmacie et le comité de pharmacovigilance et/ou par la cellule de gestion des risques de l'hôpital en vue d'établir une action correctrice ou modificatrice et une réévaluation.

**1.3) L'iatrogénie médicamenteuses et le circuit de médicament : quel rapport ?**

L'évolution des sciences médicales est strictement liée aux développements des thérapeutiques médicamenteuses. Cependant l'usage des médicaments n'est pas sans risque. D'où l'iatrogénie médicamenteuses est devenue un problème majeur de santé public mais longtemps ignoré.

### 1.3.1) Définitions :

L'iatrogénie est définie comme l'ensemble des effets secondaires liés à l'intervention du médecin, soit dans ses actes diagnostiques, soit dans ses actes thérapeutiques, est un sujet d'actualité croissante dont l'ampleur fait l'objet d'interrogations régulières sans que l'on dispose de données extrêmement précises à ce sujet [7].

L'erreur médicamenteuse (EM) est "un événement iatrogène médicamenteux (EIM) évitable, résultant d'un dysfonctionnement non intentionnel dans l'organisation de la prise en charge thérapeutique médicamenteuse du patient.

On parle de **l'iatrogénèse médicamenteuse** lorsque la thérapeutique médicamenteuse induit des effets, réactions, événements ou accidents indésirables, tant en raison des effets propres des médicaments concernés qu'à cause du contexte et des modalités de leur utilisation [8].

Il ne faut pas confondre erreurs médicamenteuses et effets indésirables médicamenteux. Les erreurs médicamenteuses sont des erreurs qui proviennent d'une organisation peu sécurisée. L'erreur est un acte non conforme et la conséquence de cet acte est l'événement indésirable médicamenteux.

Aujourd'hui les erreurs médicamenteuses et les événements indésirables sont devenus des indicateurs de qualité et de performance de l'organisation du circuit du médicament au sein d'un établissement de santé [9].

On désigne par les événements médicamenteux indésirables graves (EMIG) ou événements indésirables graves (EIG) tout événement indésirable à caractère certain de risque (cause ou prolongation du séjour hospitalier, incapacité, risque vital).

Les États-Unis sont les premiers qui se sont intéressés à cette problématique. Une méta-analyse [10] a estimé qu'aux États-Unis en 1994, 2 216 000 patients hospitalisés auraient présenté un événement indésirable médicamenteux grave et 106 000 patients hospitalisés seraient décédés suite à un événement indésirable médicamenteux ; cela représenterait la quatrième cause de décès après les maladies cardiovasculaires, les cancers et les accidents vasculaires cérébraux.

### 1.3.2) Défaillances du circuit de médicaments :

Le circuit du médicament est complexe car les différents acteurs sont impliqués à divers niveaux du circuit, d'où l'origine multifactorielle des erreurs médicamenteuses. L'absence d'une organisation rigoureuse peut générer des foyers d'iatrogénie médicamenteuse. Chaque étape de prescription, validation pharmaceutique, délivrance des médicaments, livraison, administration, gestion des médicaments, des médicaments périmés et des retraits peut être une source d'iatrogénie médicamenteuse.

L'erreur médicamenteuse se produit généralement à l'un des quatre niveaux suivants : prescription, transmission, délivrance ou administration. Selon deux études différentes [11-12] la répartition des erreurs médicamenteuses selon l'étape du circuit du médicament a été la suivante:

- la prescription (37 % [11] ; 56% [12]) ;
- la transmission de l'ordonnance (18% [11]; 6% [12]) ;
- la délivrance (22 % [11]; 4% [12]) ;
- l'administration (23 % [11] ; 34% [12]).

Ces chiffres montrent que tous les acteurs du circuit du médicament sont concernés par l'erreur médicamenteuse et mettent en évidence l'importance pour ces acteurs (médecin, pharmacien, infirmier et patient) d'agir en étroite collaboration afin de détecter et corriger les erreurs médicamenteuses. Leape et al. [13] ont évalué les causes de 334 erreurs médicamenteuses sur une période de six mois dans plusieurs unités de soins. Seize processus ont été identifiés comme cause d'erreur. Le principal processus en cause (29 % des erreurs) concernait la diffusion de l'information sur le médicament, particulièrement aux médecins. Au final, sept processus représentaient 78 % des erreurs qui pouvaient tous être améliorés par une optimisation du système d'information.

Il est évident que ces données révèlent plusieurs anomalies et défaillances qui peuvent être à l'origine de l'iatrogénie médicamenteuse. Le diagramme d'Ishikawa ci-après fournit un résumé sur les principales défaillances du circuit du médicament :

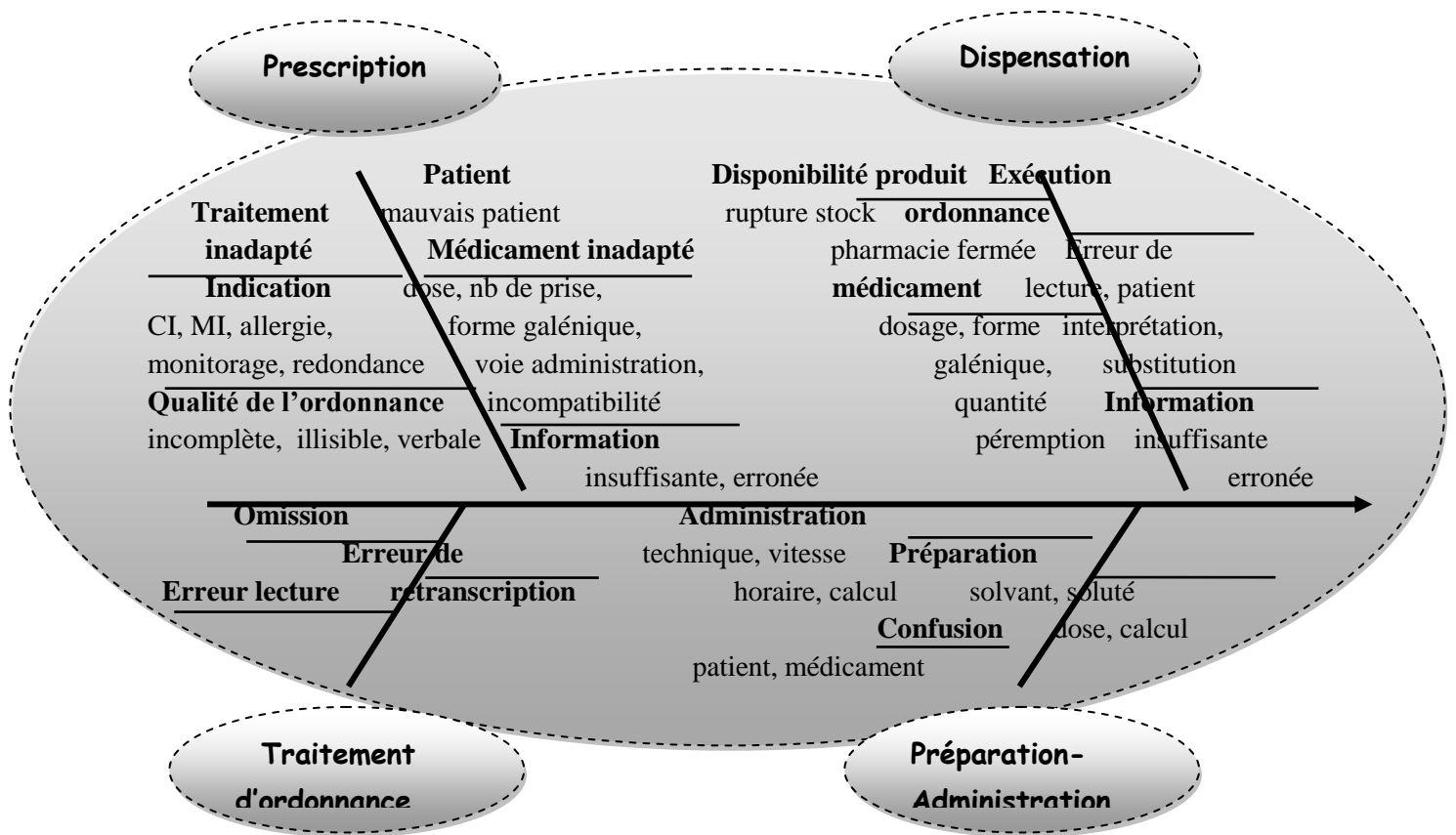


Figure 4 : Défaillances du circuit du médicament.

### 1.3.3) Réduire l'iatrogénie médicamenteuse : quelle solution ?

Il est clair qu'une solution unique ne pouvait résoudre toutes les erreurs du circuit des médicaments. Ainsi, la résolution des erreurs médicamenteuses nécessite une réflexion globale de l'établissement sur l'ensemble du processus allant de l'approvisionnement en médicament à l'administration au patient [14].

Le pharmacien hospitalier représente un acteur principal dans la réduction de l'iatrogénie médicamenteuses et dans la sécurisation du circuit du médicament et intervient principalement à deux niveaux. Premièrement, il participe à l'organisation générale du circuit du médicament au sein de l'établissement, sa mission principale est d'assurer la sécurité thérapeutique du patient dont il a la charge. Le bon médicament, à la bonne dose, par la bonne voie, au bon moment, au bon patient est le but de l'équipe médecin—pharmacien—infirmier.

L'obtention d'un niveau de qualité et de sécurité optimal nécessite la maîtrise de l'ensemble du processus prescription—dispensation—administration.

Deuxièmement, il développe ses activités cliniques en lien avec le patient et les autres professionnels de santé.

D'autres part, la gestion du risque aux hôpitaux se structure progressivement et doit faire une place de premier choix au risque médicamenteux. La qualité de l'organisation demeure le principal facteur de réussite en matière de gestion des risques. Dans le cadre des contrats du CBUM<sup>1</sup> (Contrat de Bon usage de Médicament) et des bonnes pratiques hospitalières [15], les établissements de santé doivent s'inscrire dans une dynamique d'amélioration continue de la qualité et de la sécurité des soins.

C'est pour cela que les hôpitaux doivent s'engager au développement de plusieurs points :

- L'informatisation du circuit du médicament et des dispositifs médicaux ;
- Le développement de la prescription et de la dispensation à délivrance nominative ;
- La traçabilité, de la prescription à l'administration, pour les médicaments ou à l'utilisation pour les dispositifs médicaux ;
- Le développement d'un système d'assurance de la qualité ;
- La centralisation de la préparation, sous la responsabilité d'un pharmacien des traitements anticancéreux.

En outre, les hôpitaux doivent se doter d'un système de veille sanitaire au travers de la mise en place de comités ou commissions multidisciplinaires d'analyse des événements indésirables et construire une stratégie corrective.

Parmi ces comités, celui du médicament et des dispositifs médicaux (COMEDIMS) reste le principal de ces comités, défini comme « un lieu de concertation entre les médecins prescripteurs et les pharmaciens hospitaliers » ; il est également un lieu de décisions multidisciplinaires autour du médicament [16]. Cette commission permettant d'assurer

---

<sup>1</sup> CBUM : Contrat qui régleme le bon usage des médicaments qui peut être défini simplement comme l'utilisation du bon médicament, à la bonne dose, pendant la durée nécessaire, pour un patient donné qui le tolère correctement. En France, le Contrat de Bon Usage des Médicaments a pour objectifs d'améliorer et de sécuriser, au sein d'un établissement de santé, le circuit du médicament, des produits et prestations mentionnés à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale et de garantir leur bon usage.

l'évaluation de l'utilisation des médicaments a un rôle en expansion dans la sécurisation d'utilisation des médicaments et des dispositifs médicaux.

Parmi les autres responsabilités de la COMEDIMS figure le référencement des médicaments utilisés au sein de l'établissement de santé. Dans le cadre de cette mission, la sélection des médicaments (notamment ceux à risque iatrogène élevé) se fait en fonction de différents critères allant de l'intérêt clinique à la qualité de la présentation du médicament.

#### **1.4) Difficultés actuelles du circuit du médicament :**

D'après le descriptif précédant le circuit du médicament, semble donc apparemment bien défini. Cependant, il a été décrit comme fonctionnant de manière assez hétérogène selon les centres hospitaliers soulevant alors de nombreuses questions quant à la qualité des soins.

En effet, la pénurie actuelle de préparateurs en pharmacie, de pharmaciens hospitaliers, associée au manque de personnel paramédical et d'équipements informatiques, rendent de plus en plus difficile le respect des objectifs décrits dans les bonnes pratiques hospitalières.

Le circuit du médicament au Maroc est donc caractérisé par une évolution lente. La comparaison avec les autres états africains montre que le Maroc n'est pas le seul pays à éprouver des difficultés à améliorer le circuit du médicament en milieu hospitalier.

Le circuit du médicament dans les hôpitaux marocains est majoritairement organisé en système traditionnel de distribution globale.

Afin de moderniser le circuit du médicament et répondre aux exigences réglementaires, certains établissements de santé ont commencé par moderniser leur circuit en tentant le pari de l'automatisation.

2) **Modes d'organisation du circuit du Médicament : quelle organisation pour une meilleure sécurisation ?**

Plusieurs axes d'organisation permettent de sécuriser le circuit du médicament dont la plupart sont repris par les CBUM et les bonnes pratiques de la pharmacie hospitalière. Parmi les principaux axes on note :

- L'informatisation du circuit du médicament et notamment le passage à la prescription informatisée ;
- La délivrance ou la dispensation nominative ;
- L'automatisation de distribution des médicaments ;
- La technique de codes-barres;
- L'instauration des bases de la pharmacie clinique.

Le schéma suivant présente les principaux axes qui permettent une bonne sécurisation du circuit du médicament :

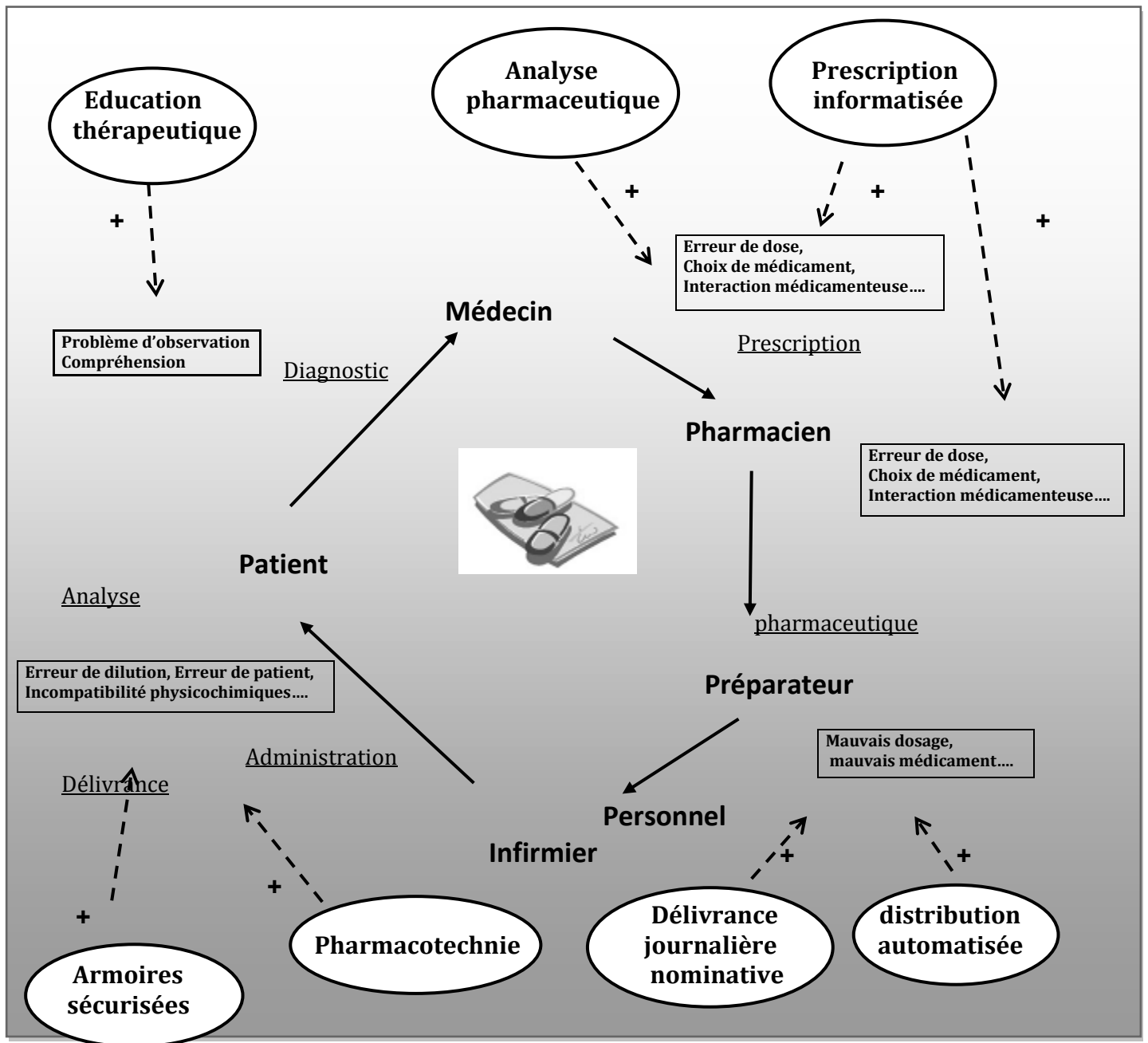


Figure 5 : La sécurisation et l'optimisation du circuit du médicament en milieu hospitalier.

2.1) La prescription informatisée :

La prescription informatisée apporte incontestablement une sécurisation du circuit du médicament, mais il convient d'être vigilant dans le choix du système et dans sa mise en œuvre.

Les logiciels de prescription informatisée intègrent, en général, l'ensemble du circuit du médicament en permettant un interfaçage informatique des modules de prescription, analyse pharmaceutique, préparation des médicaments et administration au patient. Il est important de différencier deux types d'outils particulièrement bien définis en anglais : computerized physician order entry (CPOE) et computerized decision support systems (CDSS).

Le CPOE peut littéralement être traduit par « prescription informatisée avec saisie médicale ». Cette traduction est rarement utilisée pour se limiter en général à « prescription informatisée ». Toutefois, il convient de bien comprendre que l'intérêt de ce système réside dans le fait que le médecin saisit lui-même la prescription médicamenteuse, évitant ainsi toute retranscription en aval. Associés au CPOE, les fonctions d'aide à la prescription, ou plus largement les systèmes informatiques d'aide à la décision médicale appelés en anglais CDSS, proposent le plus souvent au prescripteur une assistance concernant le choix des médicaments, de la dose, de la voie d'administration, le calcul de la vitesse de perfusion, le suivi thérapeutique, la détection des interactions et des incompatibilités médicamenteuses. Les CPOE intègrent généralement une ou plusieurs de ces fonctions d'aide à la décision.

De nombreuses études ont mis en évidence une réduction des erreurs médicamenteuses dans le cas d'une prescription informatisée [17-18]. L'étude avant/après mise en place d'un système de prescription informatisée CPOE réalisée par Bates et al. [17] a montré une réduction de 55 % des erreurs médicamenteuses sérieuses correspondant à une réduction de 10,7 événements pour 1000 patients par jour à 4,86 événements. La même équipe a évalué l'effet d'un CPOE au cours de plusieurs périodes [18]. Le taux d'erreurs médicamenteuses graves diminuait progressivement au cours des quatre périodes pour atteindre une réduction maximale de 86 %. Les auteurs attribuaient ces résultats principalement à la capacité du CPOE de réduire les erreurs de calcul et de structurer la saisie des ordonnances. Toutefois, de récentes études montrent que le CPOE peut générer de nouvelles erreurs médicamenteuses. Deux études américaines [19-20] ont mis en évidence que le CPOE introduisait de nouvelles erreurs, comme des doublons de prescription et des retards d'administration par l'infirmière. La multiplication des alertes générées par le système peut, à termes, réduire l'attention du prescripteur à ces mêmes alertes. De plus, Nebecker et

al. [21] ont identifié un événement iatrogène médicamenteux chez 26 % des patients admis, malgré l'utilisation d'un CPOE.

## 2.2) La distribution automatisée des médicaments :

Les automates de distribution globale des médicaments permettent la préparation des médicaments à partir de la pharmacie centrale. La technologie s'inspire des machines utilisées dans l'industrie. Peu utilisés en Amérique du Nord où les médicaments ne sont pas conditionnés en boîte, mais préparés en vrac dans des flacons nominatifs, ces systèmes sont en cours de déploiement en Europe et plus particulièrement au Royaume-Uni. Ils ont fait leur apparition depuis quelques années déjà, à l'officine. Lors d'une évaluation menée par Slee et al. [22], le taux d'erreur de délivrance a été réduit de 50 %. Fitzpatrick et al. [23] ont montré une réduction de 16 % des erreurs de délivrance.

Dans le but de sécuriser la délivrance des médicaments et permettre un redéploiement des préparateurs en pharmacie vers les unités de soins. Malgré les difficultés inhérentes à la mise en place d'un tel projet pilote, l'automate a permis de redéployer plusieurs postes de préparateurs en pharmacie vers des activités à forte valeur ajoutée, comme la pharmacotechnie et les activités en unités de soins.

## 2.3) La délivrance nominative :

La mission de la pharmacie à usage intérieur (PUI) est d'assurer la dispensation des médicaments pour les malades hospitalisés, comprenant la délivrance nominative des médicaments, associée à l'analyse pharmaceutique de la prescription. Malgré les évolutions réglementaires, la délivrance des médicaments par la pharmacie aux services ou unités de soins est encore majoritairement organisée selon un mode global : commande globale de l'unité de soins à la pharmacie puis approvisionnement de la réserve en médicaments du service par la pharmacie. Les choses ont changé avec la mise en place de la dispensation individuelle et nominative (DIN), qui peut être hebdomadaire (DHIN) ou journalière (DJIN). Le principal avantage de la DIN, outre l'analyse pharmaceutique des prescriptions, est de

fournir les médicaments identifiés au nom de chaque malade ; ainsi il limite la manipulation des médicaments par le personnel infirmier. Cette activité est assurée exclusivement par les préparateurs en pharmacie.

Le rôle du personnel infirmier est alors la distribution et l'administration du médicament au malade ; ce dernier peut libérer du temps et se recentrer sur des tâches de soins.

La mise en place de la DIN peut se faire selon différentes modalités : (1) soit centralisée au sein de la pharmacie, soit délocalisée au sein des unités de soins, (2) assurée dans le cadre d'une préparation manuelle des doses par les préparateurs en pharmacie ou bien être réalisée par un automate de délivrance individuelle.

#### 2.3.1) La délivrance individuelle centralisée manuelle :

Cette modalité d'organisation de la DIN est la première à avoir été testée. Malgré les nombreuses expériences anglo-saxonnes et l'expérience des hôpitaux Fontenoy, ce mode d'organisation reste peu développé, en raison notamment du temps supplémentaire nécessaire pour le préparateur en pharmacie et pour le pharmacien.

De plus, cette organisation ne permet pas une réactivité importante, en cas de modifications fréquentes de la prescription. Ainsi, elle est peu adaptée aux unités de soins « aiguës » mais, en revanche, particulièrement bien adaptée aux unités d'hospitalisation de moyens et long séjour (gériatrie, soins de suite et réadaptation...) et de psychiatrie. Ce mode d'organisation peut être complété par l'utilisation de « stockeurs rotatifs de médicaments » qui facilitent la cueillette des médicaments par les préparateurs en limitant leurs déplacements.

#### 2.3.2) La délivrance individuelle décentralisée : antennes pharmaceutiques

Cette modalité d'organisation de la DIN est particulièrement adaptée aux unités de soins prenant en charge des patients dont l'état clinique n'est pas stable et pour lesquels la prescription médicamenteuse change régulièrement.

Une antenne pharmaceutique est une pharmacie d'étage localisée à proximité (ou parfois à l'intérieur) de plusieurs unités de soins. Elle intègre un préparateur en pharmacie chargé des approvisionnements, de la gestion, et de la préparation individuelle journalière des doses de médicament par patient pour trois à quatre unités de soins. Cette organisation permet d'assurer une délivrance avec une grande réactivité, en fonction des modifications de prescription, du fait de la proximité entre les préparateurs en pharmacie et le personnel infirmier.

L'équipe française de la pharmacie hospitalière (de l'hôpital Ambroise-Paré de Paris), s'est engagée dans cette démarche depuis 1995 [25-26]. Ils ont pu mettre en évidence l'impact positif de cette organisation en matière de réduction de l'iatrogénèse médicamenteuse.

Ainsi, la mise en place des antennes a permis de faire chuter le taux de discordance entre la prescription et l'administration par les infirmières, de plus de 4 % avant l'antenne en fonction des services à 0,19 % avec l'antenne.

Sur le plan économique, la mise en place des antennes a permis une réduction de 10 à 14% de la dépense médicamenteuse.

### 2.3.3) Les automates de délivrance individuelle :

Les automates de délivrance individuelle assurent le conditionnement unitaire des doses de médicament pour chaque patient, à partir de la pharmacie centrale. Ils permettent ainsi une réduction des erreurs de délivrance par la pharmacie et un gain de temps pour les préparateurs. Ces systèmes se développent aux États-Unis, où 15 % des hôpitaux en étaient équipés en 2005 [27].

L'impact clinique de ces automates est pour l'instant insuffisamment évalué. Toutefois, Bates [36] rapporte les résultats d'une étude montrant une réduction de 2,9 % à 0,6 % des erreurs de délivrance.

#### 2.3.4) Les armoires à pharmacie sécurisées (armoires automatisées) :

Ce système armoires à pharmacie sécurisées (armoires automatisées) vient de remplacer les armoires à pharmacie classiques des unités de soins par des automates de distribution de médicaments, plus couramment appelés armoires à pharmacie sécurisées (APS). Ces dispositifs commandés par un ordinateur, sont directement réapprovisionnés par des préparateurs en pharmacie et sécurisent le stockage des médicaments dans l'unité de soins. Ils facilitent et guident la sélection des médicaments par les infirmières pour chaque patient, assurant ainsi une délivrance nominative. Cette aide à la cueillette des médicaments limite le risque de confusion entre deux dosages et assure une traçabilité totale de l'accès aux médicaments. Oren et al. [29] ont identifié cinq études montrant une réduction des erreurs médicamenteuses associée à la mise en place d'APS. Parmi celles-ci,

Borel et Rascati [30] ont mis en œuvre une réduction de 16,9 à 10,4 % des erreurs médicamenteuses dans un service de médecine. Les erreurs restantes concernaient essentiellement des erreurs d'horaire d'administration.

En plus la réduction de l'iatrogénèse, la mise en place des armoires automatisées s'accompagne d'un gain de temps pour les infirmières et d'une réduction des coûts par l'optimisation de la gestion des médicaments [31].

Ces erreurs pourraient être réduites par interfaçage des armoires automatisées avec un logiciel de prescription. L'enquête nationale de la société américaine de pharmacie hospitalière [27] révèle que 72 % des hôpitaux américains utilisaient ces dispositifs en 2005. Ces armoires commencent à être déployées dans les hôpitaux marocains.

#### 2.4) La pharmacotechnie :

Le problème de la présentation des médicaments ne concerne pas uniquement le conditionnement, car dans plusieurs cas la présentation du médicament n'est pas adaptée à son utilisation et l'équipe de la pharmacie à usage interne (PUI) peuvent apporter des solutions. De même, la pharmacotechnie représente la part du référentiel métier qui s'intéresse à la mise en forme des médicaments.

Pour les préparations pédiatriques, par exemple, il est fréquent que les PUI préparent des formes galéniques et des dosages spécifiquement adaptés à chaque enfant. Les autres secteurs particulièrement concernés par la pharmacotechnie sont la nutrition parentérale et la cancérologie.

En effet, la préparation des mélanges nutritifs destinés à l'alimentation par voie parentérale nécessite un niveau d'asepsie et un système d'assurance qualité difficilement réalisable en unités de soins. Ainsi, la plupart des hôpitaux ont mis en place des unités centralisées de nutrition parentérale sous la responsabilité des pharmaciens.

La mise en place de ces organisations a fait la preuve de son efficacité en matière de réduction de l'iatrogénèse médicamenteuse [32-33].

#### 2.5) Code-barres :

L'identification des médicaments au moment de l'administration au patient est primordiale ; une fois que l'erreur d'administration s'est produite, il est impossible de faire machine arrière. L'identification par code-barres permet de sécuriser cette étape, en permettant un lien direct entre le logiciel de prescription, le patient et le médicament. Les codes-barres peuvent être présents sur le conditionnement primaire des médicaments fournis par l'industrie pharmaceutique ou sur les sachets produits par les dispositifs de reconditionnement unitaire et les automates de délivrance individuelle.

Ces systèmes permettent d'éviter la plupart des erreurs d'administration avec un taux d'erreur de l'ordre d'un sur dix millions [34].

#### 2.6) Remarque :

- Toutes ces possibilités technologiques participent à la rationalisation et l'efficience de la mise à disposition du médicament. Elles doivent évidemment être accompagnées par le pharmacien hospitalier et lui permettre de libérer du temps pour se rapprocher de l'activité de soins, lieu idéal pour une sécurisation adaptée et proactive du patient.

- La technique des armoires automatisée sécurisée dans la plupart des situations est associée à l'ensemble des autres techniques : interfaçage des armoires automatisées avec le logiciel de prescription, la plupart des armoires sont équipées des lectures codes-barres, modalités de délivrance régularisées selon les cas, et un reconditionnement des médicaments est recommandé le plus souvent.

## **A) Partie 2 : l'automatisation de dispensation et de délivrance de produits pharmaceutiques en milieu hospitalier :**

### **1) L'automatisation : différents projets pour des buts communs :**

#### **1.1) Qu'est ce que l'automatisation ?**

L'automatisation consiste à « rendre automatique » les opérations qui exigeaient auparavant l'intervention humaine.

L'automatisation est considérée comme l'étape d'un progrès technique où apparaissent des dispositifs techniques susceptibles de seconder l'homme, non seulement dans ses efforts musculaires, mais également dans son travail intellectuel de surveillance et de contrôle [35].

Dans les secteurs industriels, l'automatisation est devenue indispensable. Dans ces domaines aussi, l'automatisation a permis une diminution des coûts en personnel, une exécution des tâches répétitives plus fiable et plus rapide, une amélioration de la flexibilité des chaînes de production et surtout une amélioration de la qualité des produits finis à coûts constants.

#### **1.2) L'automatisation du circuit du médicament :**

##### **1.2.1) Situation actuelle des EPS (Etablissement Public de Santé) :**

De nombreux hôpitaux ont aujourd'hui des difficultés budgétaires ; Les charges salariales représentent une grande somme par rapport au budget du médicament.

Dans un tel contexte, la difficulté à atteindre les objectifs en matière de circuit du médicament a considérablement augmenté.

En effet, il est actuellement demandé de diminuer les erreurs de dispensation, tout en gardant les mêmes effectifs et de recentrer le personnel vers des tâches à valeur ajoutée telles que la traçabilité des Médicaments Dérivés du Sang (MDS) ou la reconstitution des chimiothérapies.

La mise en place de DJIN manuelle ou la création d'antennes pharmaceutiques dans les services de soins nécessitent un investissement en termes de personnel pharmaceutique, en termes de structure et de matériel (postes de cueillette, chariots...) [36].

Pour toutes ces raisons, l'automatisation du circuit du médicament semble être une solution adaptée.

### **1.2.2) Offres actuelles de l'automatisation dans le domaine de la pharmacie hospitalière :**

Il existe actuellement deux manières d'imaginer et de concevoir l'automatisation du circuit du médicament.

Il y a d'une part l'automatisation centralisée à la pharmacie à usage interne (PUI), elle-même proposant deux concepts différents. En effet, elle peut soit utiliser les conditionnements primaires originaux, soit préparer des doses unitaires.

D'autre part, il existe l'automatisation décentralisée dans les services.

L'automatisation du circuit du médicament intervient lors de l'étape de préparation des médicaments destinés au patient.

Le pharmacien souhaitant automatiser sa distribution de médicaments peut donc choisir de le faire soit au niveau de son service (automatisation centralisée) ou bien de le faire au niveau du service clinique (automatisation décentralisée).

Au niveau de la pharmacie, le pharmacien peut installer des armoires sécurisées pour les stupéfiants notamment, des stockeurs rotatifs ou bien des automates de conditionnement nominatif, en doses unitaires ou multiples. Ces différents systèmes seront décrits dans le paragraphe 1.3.

Au niveau des services de soins, seule l'installation d'armoires automatisées est possible.

### **1.3) L'automatisation centralisée :**

#### 1.3.1) Les automates de cueillette :

Il existe deux types d'automates de cueillette, les stockeurs rotatifs et les stockeurs automatisés.

##### 1.3.1.1) Les stockeurs rotatifs :

Les stockeurs rotatifs sont situés à la pharmacie. Ils permettent un stockage en hauteur limitant ainsi l'encombrement. La réfrigération est également possible.

Ils peuvent être également couplés à un logiciel de prescription et/ou un logiciel de gestion.

Leur principal avantage est l'optimisation de la cueillette en limitant les mouvements du personnel. Les produits sont pris un à un ce qui sécurise également la préparation puisqu'il est impossible de préparer plusieurs commandes en même temps.

Il est à noter qu'il y a eu une évolution du stockeur rotatif qui est actuellement commercialisée.

##### 1.3.1.2) Les stockeurs automatisés :

Ce type d'automate a surtout été conçu pour une utilisation à l'officine. Ils présentent deux principales caractéristiques : une efficacité accrue par prélèvements simultanés, et une alimentation possible de plusieurs postes de distribution en même temps.

La principale contrainte réside dans le fait que ce type d'appareil nécessite une forme standard de conditionnement ce qui représente une difficulté pour les injectables ou autres médicaments volumineux.

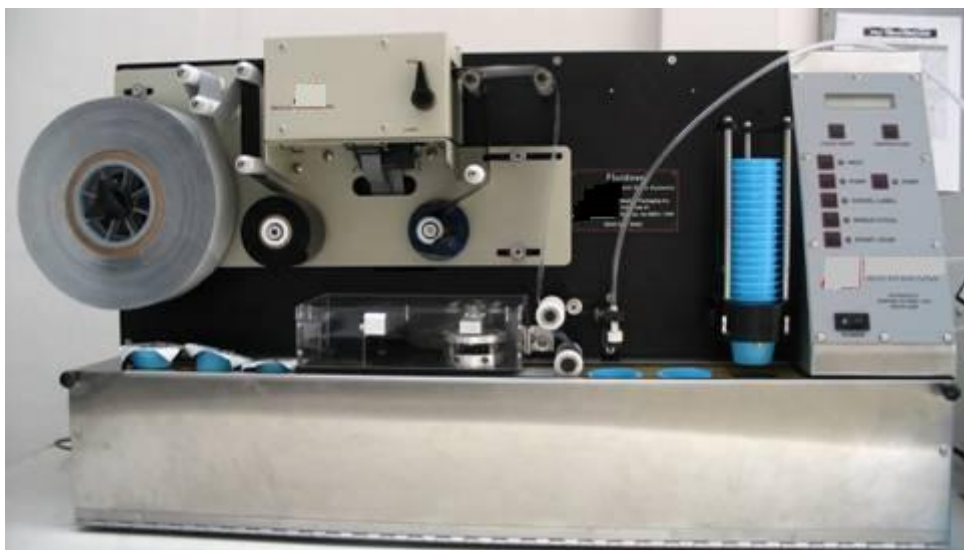
### **1.3.2) Les automates de préparation de formes unitaires en série :**

Ils permettent de préparer des formes unitaires standard (de type industriel). L'emballage permet de mentionner le nom, le dosage, la forme, le lot et la date de péremption. Par contre, le nom du patient, son service d'hospitalisation, la date d'administration ne figurent pas sur l'emballage.

Ce type d'automate (image 1) nécessite en plus le déconditionnement des médicaments et met en jeu la responsabilité du pharmacien vis-à-vis de la conservation du médicament par rapport au conditionnement initial [36].

Le conditionnement doit se faire lot par lot et mobilise un grand nombre de personnel pharmaceutique.

Enfin, ils ne facilitent pas la traçabilité de dispensation au patient.



*Image 1 : Automate de préparation de forme unitaire en série.*

### **1.3.3) Les automates de préparation individuelle des médicaments :**

Les automates de conditionnement nominatif sont des machines qui permettent d'assurer le reconditionnement nominatif des médicaments. Ce système est constitué d'une armoire de plusieurs centaines de cassettes de différentes tailles qui est reliée à une machine de conditionnement en sachets avec impression en temps réel, permettant une dispensation nominative des prescriptions reçues. Ce système est largement utilisé en Asie et en Amérique

du Nord. Il facilite l'optimisation du circuit du médicament lorsque ce dernier est organisé en DJIN.

Leur principal inconvénient est qu'alimenté de médicaments « en vrac », ce système nécessite une phase de déconditionnement des blisters. Les médicaments n'étant plus dans leur emballage d'origine, leurs conditions de conservation ne sont plus comparables aux données spécifiées par le fabricant et engagent également la responsabilité du pharmacien. De plus, ce type d'automates ne permet que le reconditionnement de formes orales sèches et n'est pas adapté aux prescriptions peu stables émanant de services tels que les urgences ou la réanimation. Ce système permettrait de préparer de l'ordre de 3500 sachets/heure.

Il est à noter que concernant les formes injectables, un automate vient d'apparaître sur le marché américain. Il permet de préparer des seringues injectables pré-remplies étiquetées au nom du patient, soit à partir de flacons de lyophilisat à reconstituer, soit de poches souples de solutés reconstitués.



Image 2 : Automate de dispensation de formes orales sèches.

#### **1.3.4) Les automates de dispensation :**

Ces automates, centralisés à la pharmacie de l'hôpital (PUI), préparent la délivrance des médicaments par patient et par heure d'administration à partir de leur conditionnement primaire d'origine. Deux automates de conception voisine sont disponibles. L'un de ces deux systèmes combinés (image 3) qui permet un suremballage des médicaments en doses unitaires.

Ces systèmes permettent une alimentation avec toutes les formes de médicaments (vrac, blisters découpés, sachets pré-conditionnés, flacons injectables, seringues ...). Ils délivrent des sachets individuels, incorporés directement dans des tiroirs étiquetés au nom des patients et permettent de conserver le conditionnement primaire du médicament. Malheureusement, ils ne sont pas adaptés lorsque les prescriptions sont peu stables dans le temps. Leur utilisation est complexe et l'encombrement de l'appareil nécessite un aménagement des locaux et le coût d'investissement est très important.



*Image 3 : Système combiné*

#### 1.4) L'automatisation décentralisée : les armoires automatisées (ou armoires sécurisées)

Les armoires automatisées sont l'évolution de l'armoire à pharmacie classique nécessaire à tous les services cliniques. Placées au niveau des unités de soins ou les services, ces armoires possèdent des tiroirs dont l'ouverture est commandée par un système informatique.

Les médicaments (forme orale ou injectable) qui y sont stockés peuvent être présentés sous forme unitaire permettant leur identification ou dans leur conditionnement primaire.

La connexion des armoires à un serveur (console) situé à la pharmacie permet aux pharmaciens de visualiser en temps réel les stocks de l'armoire. L'approvisionnement est placé sous la responsabilité de la pharmacie de l'hôpital (PUI) (image 4).

Le principe de fonctionnement peut être résumé de la manière suivante :

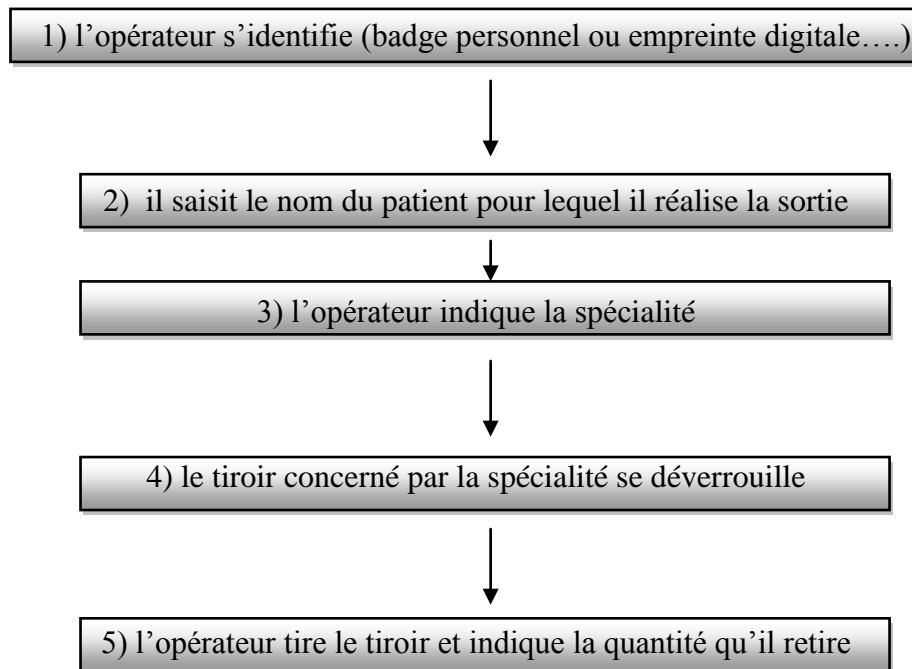


Figure 6 : Principe de fonctionnement d'une armoire automatisée



*Image 4 : Console présente à la PUI. (PUI hôpital Robert Ballanger- Paris)*

Le profil de l'utilisateur doit toujours être préalablement enregistré. C'est ce profil (personnel soignant, aide soignant (AS), médecin, pharmacien) qui déterminera ainsi la liste des fonctions accessibles. Le meilleur exemple est celui de l'AS dont le profil pré-enregistré dans la console centrale ne permet pas l'accès à tous les médicaments.

Le principe de remplissage est lui aussi intéressant et permet largement de sécuriser l'acte de dispensation. Ainsi, chaque emplacement de médicament est étudié, de manière à éviter d'éventuelles confusions. Les médicaments sont sortis nominativement et leur accès est séquentiel.

Enfin, grâce au PC intégré et à la console présente à la pharmacie, un grand nombre d'analyses et de rapports sont générés (stocks, réapprovisionnement, historiques des sorties, retours...).

Ce type d'outil est facile d'utilisation et convient aussi bien aux services de soins classiques qu'aux services d'urgences et de réanimation.

Les armoires automatisées se retrouvent donc au cœur du circuit du médicament dans les établissements où elles sont implantées.

Utilisé depuis les années 1970 en Amérique du Nord, ce système est assez récent en Europe, très récent en Afrique voire en stade primaire. Mais l'offre industrielle de ces produits a tendance à se développer.



Image 5 : Armoire de type medstation

Les avantages de ce type d'automatisation peuvent être résumés :

- Optimisation de la gestion des stocks (moins de péremption et de coulage, rationalisation des stocks, suivi des stocks à distance)
- Mise en place facile, équipement progressif de plusieurs services qui permet d'étaler les coûts d'investissement.
- La traçabilité de toutes les opérations, prélèvements et approvisionnements est facilitée ainsi que la tenue des registres de stupéfiants.
- Convivialité du système (outil accepté très facilement par le personnel)

Alors que les principales limites sont :

- Nécessité d'être combiné à une dispensation journalière ou nécessité d'extensions complémentaires
- Réagencement des tiroirs peu souples en cas de changement de médicaments
- Le réapprovisionnement et la cueillette sont consommateurs de temps pharmaceutique et infirmier et peuvent conduire des écarts de stock (divergences) considérables.

- Ne peuvent répondre à tous les besoins en médicaments (gros volumes, solutés massifs ....)

### **1.5) Quelle solution choisir ?**

C'est l'équipe de la pharmacie de l'hôpital PUI qui décide d'automatiser le circuit du médicament d'un établissement, elle dispose donc de plusieurs choix et solutions.

Tout d'abord, l'ensemble de ces techniques nécessite une réorganisation totale du service pharmaceutique (tant au niveau humain que structurel) et peut nécessiter une réorganisation des services de soins. Ensuite, le choix de l'automate doit se faire en fonction du type d'hôpital dans le cadre d'un projet d'établissement auquel l'ensemble des acteurs du circuit du médicament doivent adhérer.

La faisabilité du projet doit également être étudiée. Parmi les critères de faisabilité, on considérera l'aspect financier, les locaux, et également l'aspect humain notamment au niveau pharmaceutique.

Par exemple, le développement d'une DJIN associée à un automate type système combiné nécessite un investissement humain et financier très important. De plus, ce type d'automate n'est pas adapté aux hôpitaux présentant des services d'urgences ou de réanimation (à cause des prescriptions très instables) mais peut convenir à d'autres établissements de moyen ou long séjour.

Les stockeurs rotatifs seuls ne permettent pas d'atteindre certains objectifs notamment en termes de sécurisation du circuit du médicament sauf s'il est associé à une DJIN. Ils ne permettent pas non plus une meilleure gestion de stocks sauf s'ils sont interfacés à un logiciel de gestion. Ils n'augmentent pas la productivité car une seule commande peut être préparée à la fois.

Ainsi la solution permettant à la fois une sécurisation du circuit médicament, une meilleure gestion des stocks et pouvant convenir à l'ensemble des services d'un hôpital (y compris les services d'urgences) semble être la l'automatisation décentralisée. Ce système apparaît de plus comme un système convivial. En outre, cet automate ne nécessite aucun coût d'aménagement au niveau de la pharmacie.

## 2) Objectifs de l'implantation des armoires automatisées :

Les objectifs de l'implantation des armoires robotisées sont multiples. Elles devraient permettre, d'une part, la diminution des erreurs médicamenteuses, permettant ainsi une amélioration de la qualité des soins (objectifs sanitaires).

D'autre part elles devraient assurer une meilleure optimisation de gestion des stocks (objectifs économiques).

Associée à ces deux buts, l'implantation d'armoires automatisées induira des modifications organisationnelles tant au niveau pharmaceutique que clinique (objectifs organisationnels).

Elles faciliteront également la traçabilité des dispensations.

### 2.1) Objectifs sanitaires :

L'organisation du circuit du médicament est fondée implicitement sur la réduction des erreurs d'administration des médicaments. Ainsi son objectif est clairement défini et résumé par l'expression « le bon médicament, au bon malade dans les bonnes conditions ». Il s'agit en fait de la traduction de la formule anglo-saxonne « **the right dose to the right patient at the right dosage by the right route at the right time** ». [37].

Lorsque l'on considère le nombre d'étapes qui conduisent à l'administration d'un médicament à une dose déterminée à un malade, la survenue d'une erreur médicamenteuse est probable. Si l'organisation globale du circuit du médicament est souvent complexe, les erreurs médicamenteuses sont généralement le résultat d'interactions tout aussi complexes [38].

De plus, les erreurs humaines sont souvent provoquées par des échecs d'organisation du système de travail qui rendent les erreurs plus difficiles à détecter et à corriger.

L'approche de la gestion de ces erreurs doit donc être une approche pluridisciplinaire entre la pharmacie et le service soignant. En effet l'administration sécurisée des médicaments est une responsabilité que partagent les personnels soignants, les prescripteurs et les pharmaciens.

Une prise de conscience du problème de la part des personnels soignants, des médecins et des pharmaciens, associés à une informatisation et une automatisation du circuit du médicament peuvent contribuer à l'interception de bon nombre de ces erreurs.

L'automatisation décentralisée du circuit du médicament peut permettre la diminution des erreurs d'administration.

Les arguments allant dans ce sens sont les suivants :

- Moins de confusions dans la préparation des médicaments ;
- Un accès contrôlé par code confidentiel ou par empreinte digitale pour un personnel donné ;
- Une dispensation nominative possible ;
- Une délivrance de dose individuelle possible ;
- Un enregistrement automatique de tous les mouvements ;
- Un contrôle des péremptions ;
- Une rapidité d'accès au médicament stocké.

## **2.2) Objectif économique :**

Le développement de l'automatisation du circuit du médicament permet de diminuer les dépenses liées au médicament grâce à une rationalisation de son utilisation par les services cliniques.

De même, l'installation de ces armoires, dispense les services de la préparation des commandes de médicaments. Cette tâche souvent fastidieuse aboutissait souvent à des stocks pléthoriques.

La préparation des commandes de pharmacie devient alors centralisée et directement prise en charge par le service de pharmacie. Ainsi les commandes hebdomadaires ou journalières sont ajustées en fonction des besoins réels des services. Les stocks et les dates de péremption peuvent ainsi être limités dans les services, et les dépenses peuvent être limitées.

En plus, ces armoires, permettent une transparence des consommations des médicaments par les services et limitent l'accès aux médicaments aux seules personnes

autorisées par la réglementation. La consommation de médicaments par le personnel du service de soins, est donc largement diminuée.

Une étude parue dans the Canadian Journal of Hospital [39] a d'ailleurs démontré une diminution de 10 à 20 % des dépenses de médicaments selon les services et les organisations mises en place lors de l'installation d'armoires automatisées.

L'automatisation du circuit du médicament doit permettre une meilleure prise en charge du malade d'un point de vue pharmaceutique en diminuant les erreurs médicamenteuses.

Les conséquences économiques liées à une meilleure qualité des soins était un sujet mal connu jusqu'à une période très récente. Il est bien sûr admis qu'une erreur médicamenteuse peut être à l'origine d'incident grave engendrant des examens complémentaires voire des journées d'hospitalisation supplémentaires. Ce surcoût a rarement été évalué.

Aux Etats-Unis, plusieurs études ont évalué le surcoût moyen d'un événement iatrogène médicamenteux entre 2000 et 2500 dollars par événement [40], [41], [42]. Cette évaluation tient compte de l'augmentation de la durée du séjour, des préjudices et des indemnités, mais aussi du travail supplémentaire des professionnels de santé que génèrent les erreurs médicamenteuses.

Ainsi, pour chaque dose manquante dans les services de soins, le temps de travail supplémentaire pour le pharmacien et l'infirmière a été estimé à huit minutes.

De même, les erreurs de prescription sont responsables d'un tiers des interventions pharmaceutiques dans un système où la saisie informatique des prescriptions est assurée par les médecins eux-mêmes [43].

Cette évaluation est étroitement liée à l'économie de la santé et au système judiciaire propre aux Etats-Unis. Il n'est malheureusement pas possible de les extrapoler à un autre pays, notamment au Maroc.

### 2.3) Objectifs organisationnels :

A part l'aspect financier, le gain de productivité, grâce à une meilleure utilisation du temps de travail, est un des objectifs de l'implantation d'armoires automatisées dans les centres hospitaliers.

Le gain de productivité concerne principalement trois catégories professionnelles.

D'une part, le personnel soignant, qui, grâce à la configuration de l'armoire ne perd plus de temps à chercher les médicaments ; le temps de préparation des tiroirs patients est donc optimisé.

Il y a également moins de temps perdu à faire des navettes entre la pharmacie et le service clinique. Le temps passé auparavant à préparer les commandes ou à résoudre les problèmes de rupture de stock pourra servir à des activités de soins plus valorisantes et dont le patient est le premier bénéficiaire.

D'autre part, les préparateurs en pharmacie, en gérant en temps réel les commandes des services, ne seront plus obligés de répondre aux demandes de médicaments en « urgence ». De plus, les armoires étant gérées en fonction des besoins déterminés par l'activité réelle des services, il n'y aura plus les retours réguliers des surplus de stocks, périmés ou non.

Enfin, l'utilisation de ces armoires entraînera un transfert de charge de travail vers le service de pharmacie. Malgré l'informatisation apportée par ce système, les préparateurs en pharmacie devront désormais décider des quantités à réapprovisionner, préparer les commandes et surtout ranger les médicaments dans l'armoire. Ces nouvelles fonctions entraîneront forcément une augmentation du temps de travail. Cependant, une aide du service clinique lors de l'étape de rangement est envisageable voire souhaitable pour instaurer un partenariat entre la pharmacie et le service et ainsi améliorer la performance de l'armoire.

Cette augmentation de la charge de travail devrait pourtant être compensée progressivement par une diminution du nombre de réapprovisionnements des services (dotation globale et bons d'urgence) ainsi que du nombre de lignes par réapprovisionnement.

Il est d'ailleurs important de signaler que l'augmentation de la charge de travail dans le cadre d'implantation d'armoires automatisées est beaucoup moins importante que dans le cadre d'une DJIN (le rapport est environ estimé à 1/5) [36].

L'implantation de ces armoires automatisées est aussi l'occasion d'améliorer les relations entre le service de soins et le service de pharmacie, souvent jugé loin des réalités cliniques. Grâce à ces armoires, le préparateur en pharmacie se retrouve au cœur de l'équipe soignante et peut servir de relais entre la pharmacie et le service clinique et pourra ainsi améliorer la qualité du service rendu par l'équipe pharmaceutique.

Par ailleurs, malgré la présence d'un pharmacien temps plein, nécessaire pour la mise en place du système, une étude britannique prédit que l'introduction de l'automatisation dans les hôpitaux anglais libérera 635 pharmaciens (à plein temps ) pour fournir des services pharmaceutiques cliniques [44].

#### **2.4) Objectifs de respect du contrat de bon usage**

Le contrat de bon usage implique une traçabilité des dispensations des molécules onéreuses. Les armoires automatisées peuvent s'intégrer dans ce projet. En effet, grâce au logiciel intégré, il est possible de tracer les dispensations de l'ensemble des médicaments présents dans l'armoire et de leur associer un coût. Cet outil peut donc être utilisé pour calculer patient par patient, la dépense en médicaments pris dans l'armoire. Cette dépense devra évidemment être complétée par tous les produits ne se trouvant pas dans l'armoire [38].

Les armoires automatisées peuvent également faciliter la traçabilité des Médicaments Dérivés du Sang (MDS) et la gestion des stupéfiants.

# **MATERIELS ET METHODES**

- Présentation de l'étude :

Nous avons pu vivre une expérience réelle de l'automatisation de dispensation des médicaments au CHU de Fès. Nous rapportons ci-après les fruits de cette expérience et l'intérêt à nos yeux de ce type d'installation dans le contexte marocain.

On va détailler cette partie selon la méthode des 5 M (le Milieu, la Main d'œuvre, les Moyens (ou la Matière première), le Matériel, les Méthodes) et dont les fruits de cette méthode sont résultats obtenues ci-après.

1) **Milieu : le CHU Hassan II et sa pharmacie centrale :**

1.1) Présentation du CHU Hassan II :

Le CHU Hassan II a été créé en 2002 à l'occasion de l'ouverture de la faculté de médecine et de pharmacie de Fès, et qui comprenait l'hôpital AL GHASSANI entant que structure principale et deux hôpitaux annexes (hôpital OMAR IDRISSE et hôpital IBN AL HASSAN).

L'ancienne structure présentée par l'hôpital AL GHASSANI et étant comme un CHU provisoire a eu comme capacité litière de 600 lits.

Vers la fin de l'année 2008 la direction du CHU Hassan II a transféré l'ensemble de ses services et ses activités à la nouvelle structure et c'est au 14 janvier 2009, sa Majesté le Roi Mohamed VI a inauguré le nouveau Complexe du CHU Hassan II de Fès avec une capacité litière de 950 lits. Ce complexe comporte 45 services médico-chirurgicaux répartis comme suit:

- **L'hôpital des spécialités** : composé de six bâtiments et comprend huit spécialités chirurgicales et dix spécialités médicales, deux grands bloc opératoires avec une capacité de 14salles opératoires pour les différentes spécialités, deux salles opératoires multimédias télémédecine, trois salles opératoires pour les urgences, deux services de réanimation polyvalente (capacité de 30 lits), un service de radiologie centrale, un service d'exploration fonctionnelle et un service d'accueil des urgences.

L'hôpital des spécialités comporte aussi un centre de consultations externe, et le service de laboratoire central.

- **L'hôpital de mère et enfant** : indépendant du précédent et comprend : cinq services d'hospitalisation pédiatriques et gynécologiques, deux services des urgences : les urgences pédiatriques et les urgences gynécologiques et obstétriques, trois services de réanimation : réanimation pédiatrique, maternelle et néonatale. Cet hôpital comprend aussi un service de radiologie, un service d'exploration fonctionnelle, un bloc opératoire composé de plusieurs salles d'accouchement, six salles pour le bloc central et trois salles pour les urgences : deux pour les urgences gynécologiques et obstétriques et une pour les urgences pédiatriques.
- Un hôpital d'oncologie et de médecine nucléaire.

#### 1.2) Le service de la pharmacie centrale :

Le service de pharmacie du CHU Hassan II est un service polyvalent qui pratique l'ensemble des activités appartenant à une PUI. Elle est située sur une superficie de 1250 m<sup>2</sup> dont 969 m<sup>2</sup> considéré comme une zone de stockage et de distribution et 246 m<sup>2</sup> comme zone de stockage palettisée. Elle a un rôle et des tâches bien définies et un statut bien déterminé.

##### 1.2.1) Rôles :

- La pharmacie gère également la dispensation de médicaments et des Dispositifs Médicaux Stériles (DMS), des pansements ainsi que des prothèses stériles.
- Concernant la gestion et la dispensation des médicaments, deux systèmes cohabitent : la distribution globale et la DJIN.
- La pharmacie centrale coordonne le groupement de commandes des Hôpitaux annexés au CHU Hassan II (hôpital IBN AL HASSAN, hôpital OMAR IDRISSEI et hôpital ALGHASSANI).

- La pharmacie centrale est responsable de la réalisation de préparations hospitalières et magistrales, de monodoses et de reconditionnement d'unités thérapeutiques et la préparation des kits.
- La reconstitution des chimiothérapies est centralisée à la pharmacie centrale.
- La pharmacie centrale est également responsable de la dispensation et du contrôle des gaz médicaux ainsi que de la stérilisation centrale.

### 1.2.2) Statut :

Pour le statut on parlera sur deux plans :

- Sur le plan administratif la pharmacie centrale du CHU Hassan II est considérée comme un service administratif et technique directement rattaché au directeur du CHU (depuis 2004).

Le changement de statut administratif et l'évolution en termes budgétaire sont considérés parmi les principaux facteurs qui ont participé à la réussite du projet de la mise en place des armoires automatisées au sein du CHU Hassan II, et ceci entre dans la politique de la direction du CHU qui vise l'Amélioration de la prise en charge des patients en termes de médicaments, fongibles et produits pharmaceutiques.

### 2) Matière première :

Concernant, les moyens financiers, le budget réservé à l'achat des produits pharmaceutiques (et aux équipements de la pharmacie) reste un budget très important (72 900 000 DH en 2009) et qui a connu une évolution ces cinq dernières années : une évolution de 211,60% en 2008 et de 144% en 2009 (par rapport à l'année 2007). En plus la part de ce budget par rapport au budget général du centre hospitalier est très considérable et elle est de 44% (année 2009).

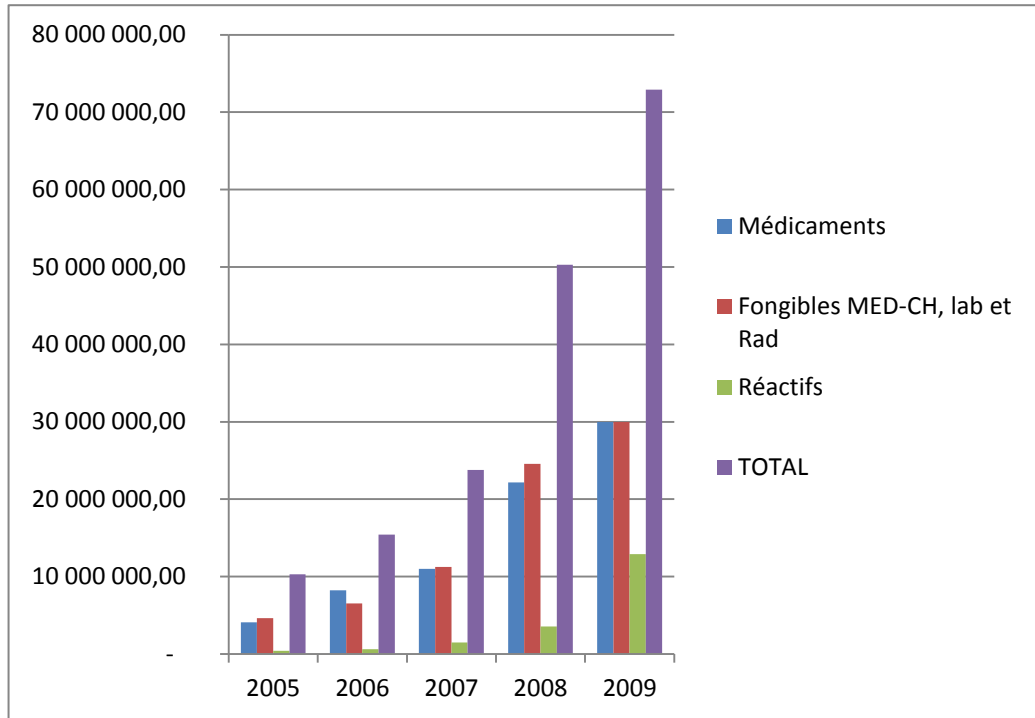


Figure 7 : Evolution du budget annuel réservé à l'achat de produits pharmaceutiques de la pharmacie centrale du CHU Hassan II.

Cette situation économique satisfaisante, a permis à la pharmacie centrale du CHU Hassan II de disposer d'une diversité de moyens et un stock riche en matière de produits pharmaceutiques et des équipements convenables pour la gestion de ces produits.

- Pour les produits pharmaceutiques la pharmacie dispose de plus de 1400 produits pharmaceutiques (médicaments et fongibles) et plus de 50 spécialités médicamenteuses dont la répartition est faite comme s'est présenté dans les figures suivantes (figure) :

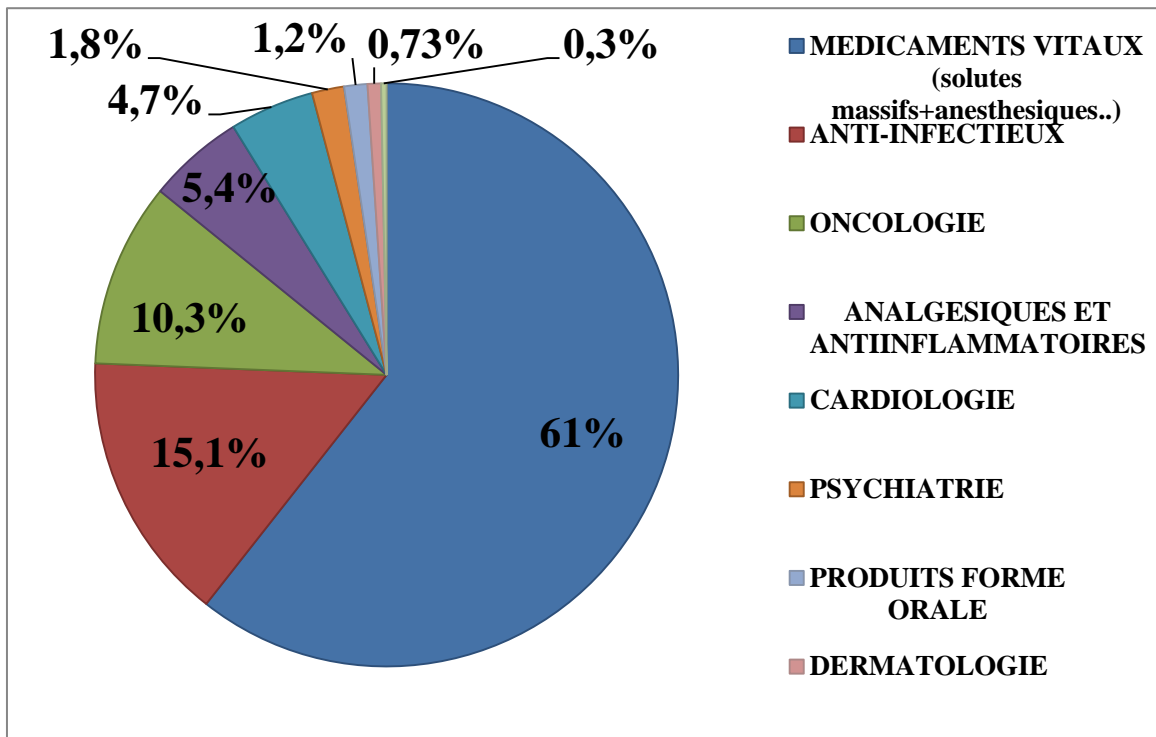


Figure 8: Répartition des médicaments selon la priorité au sein de la pharmacie centrale du CHU Hassan II.

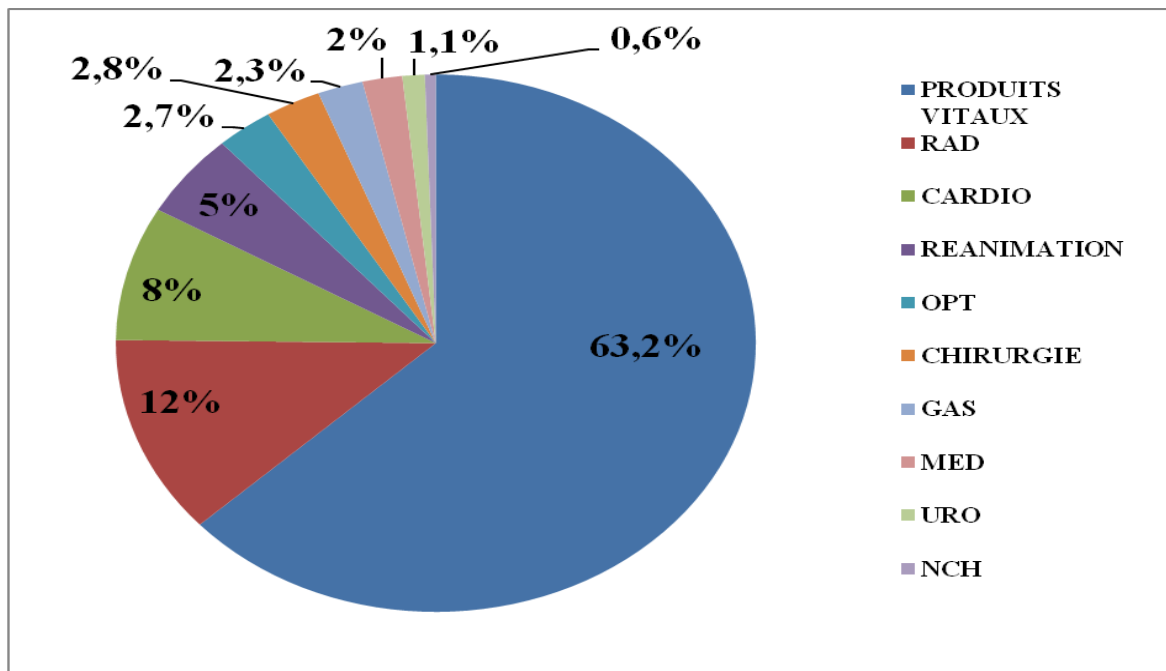


Figure 9: Répartition des dispositifs médicaux selon la priorité au sein de la pharmacie centrale du CHU Hassan II.

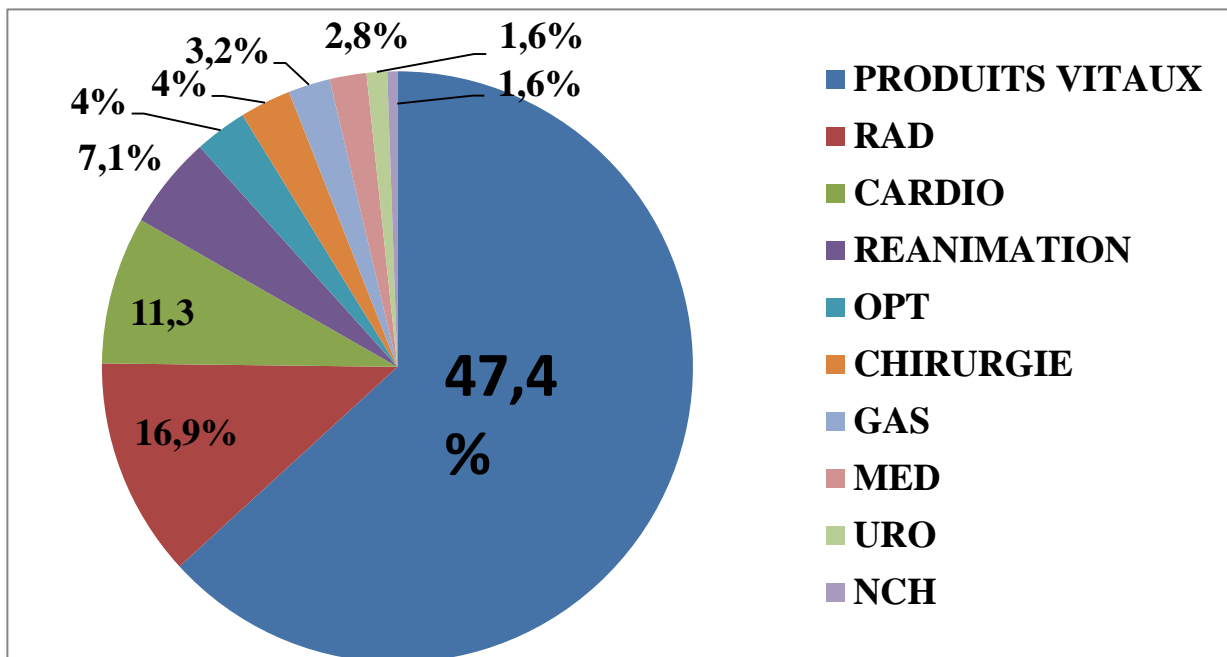


Figure 10: Répartition des dispositifs médicaux spécifiques selon la priorité au sein de la pharmacie centrale du CHU Hassan II.

- Pour les équipements la pharmacie possède une gamme pertinente :
  - armoires automatisées dans chaque service (50 unités).
  - Véhicule spéciale réservé à la pharmacie centrale.
  - Chambre froide.
  - Matériels pour préparations officinales, magistrales, traitements chimiothérapie et kits médicaux.
  - Matériels informatiques (imprimante et lecteur code à barre).
  - Rayonnages mobiles et palettisés.

### 3) Matériel :

Dans notre cas le matériel sont les armoires automatisées de distribution et de dispensation de produits pharmaceutiques. On va les présenter ainsi on explique la raison du choix de ces armoires, sachant que la pharmacie centrale du CHU Hassan II possède 45 armoires automatisées de type Medstation et 4 armoires de type Cathrack et 2 de type supply et les équipements annexés à ces derniers (61 extensions des armoires, 30 extensions réfrigérées « Remot manager », serveur medstation, serveur cathrack...)

#### 3.1) **Présentation du système des armoires automatisées :**

Les armoires automatisées de distribution et de dispensation de produits pharmaceutiques sont désormais utilisées dans les services cliniques et au niveau des blocs opératoires afin de contrôler l'accès aux divers médicaments du stock.

L'automate ou l'armoire automatisée se présente sous la forme d'une commode à six tiroirs avec un écran, un clavier et une imprimante intégrée (image 6). La capacité des automates peut être augmentée grâce à des extensions (double armoire vitrée) (image 7). D'autres extensions réfrigérées peuvent être proposées.



*Image 6: Armoire automatisée de distribution et de dispensation de produits pharmaceutiques*



*Image 7: Extension double armoire vitrée*

Les tiroirs sont de trois types :

- Les tiroirs de type **matrix** (image 8) permettent l'accès à l'ensemble des médicaments du tiroir qui sont séparés par des cloisons plastiques. Ils peuvent contenir jusqu'à 40 références.
- Les tiroirs de type **cubie et mini-tiroir** (image 9) pour un niveau de sécurité et traçabilité optimale ne permettent l'accès qu'à une seule référence et un bon contrôle des produits sensibles : stupéfiants, produits coûteux...
- Les tiroirs de type **carroussel** (image 10) ne permettent l'accès qu'à une seule référence, ces tiroirs sont utilisés pour les substances stupéfiantes. Le tiroir s'ouvre et ne présente que la portion contenant le médicament désiré par un système tournant de cache métallique. Le nombre de références contenues dans ces tiroirs varie de deux à douze.



Image 8 : Tiroir type matriciel



Mini-tiroirs



cube



cube

Image 9 : Tiroir type cubie / mini-tiroirs



Image 10 : Tiroir type carroussel

Pour le produit qui nécessite le respect de la chaîne de froid il y a l'extension réfrigérée présentée sous le nom du **Smart Remote Manager** : Contrôle des Substances réfrigérées avec un Monitoring de la Température (image11).



*Image 11 : Smart Remote Manager*

D'un point de vue pratique, l'accès aux produits est autorisé après la saisie de deux codes : un code d'identification ainsi qu'un mot de passe propre à chaque utilisateur et la saisie de l'empreinte (système biométrique). Ces codes et le profil de l'utilisateur sont enregistrés au niveau de la console située à la pharmacie.

Le personnel soignant sélectionne le nom du patient en tapant les premières lettres de celui-ci. Grâce à une connexion au logiciel d'admission de l'hôpital, la liste des patients admis dans le service est alors proposée.

Le personnel soignant choisit, par le déplacement d'un curseur, les médicaments désirés. Les tiroirs s'ouvrent ensuite un à un et le personnel soignant saisit le nombre d'unités retirées de l'automate et le confirme.

Le modèle installé au sein des services de soins du CHU Hassan II est l'évolution des armoires automatisées : medstation.

Cette génération d'automate présente plusieurs possibilités :

- recherche des médicaments par le nom de spécialités ou la dénomination commune internationale (DCI)

- affichage de nouvelles données concernant le patient : âge, taille, poids
- accès possible par empreinte digitale, l'utilisateur n'a plus à saisir de codes d'accès, mais utilise une cellule de détection (système Biometric I.D). (image 12)
- les fonctions sont accessibles par lecture digitale
- la présence d'un « info center » (console Report) permettant d'éditer de nombreux rapports d'activité.



Image 12 : Système Biométrique I.D

Les différentes fonctions de l'automate sont accessibles sur un écran tactile, en fonction de l'habilitation de chaque agent, après reconnaissance de l'empreinte digitale ou du numéro identifiant et code d'accès personnel et confidentiel.

Les utilisateurs disposant d'une autorisation peuvent prendre des médicaments dans un poste en utilisant l'écran tactile du poste. Au moment de l'accès, toutes les informations concernant l'opération, y compris le nom du patient, les données cliniques spécifiques au patient, le nom de l'utilisateur, les médicaments et la quantité retirée, sont automatiquement enregistrés pour la comptabilité, le renouvellement du stock et la facturation.

Il est à noter qu'il y a eu l'implantation de deux autres versions :

- Une version consacrée exclusivement aux DMS spécialisées chère est actuellement opérationnelle dans le service radiologie et le service de cardiologie (**Cathrackstation**).
- Une version consacrée exclusivement aux urgences, sa particularité est que tous ses portes et tiroirs s'ouvrent simultanément et donc donne accès à tous les articles. La saisie des

médicaments pris se fait par un simple piquage (picking). Cette version est actuellement opérationnelle dans le service des urgences gynécologiques et obstétricales, il s'agit de la **(SupllyStation)**.

La connexion des armoires automatisée (Medstation) à un serveur : la console située à la pharmacie permet aux pharmaciens de visualiser en temps réel les stocks de l'armoire, l'ensemble des armoires sont connectés via le système d'information hospitalier et interfacés à la console située à la PUI grâce à un petit appareil appelé : Link.

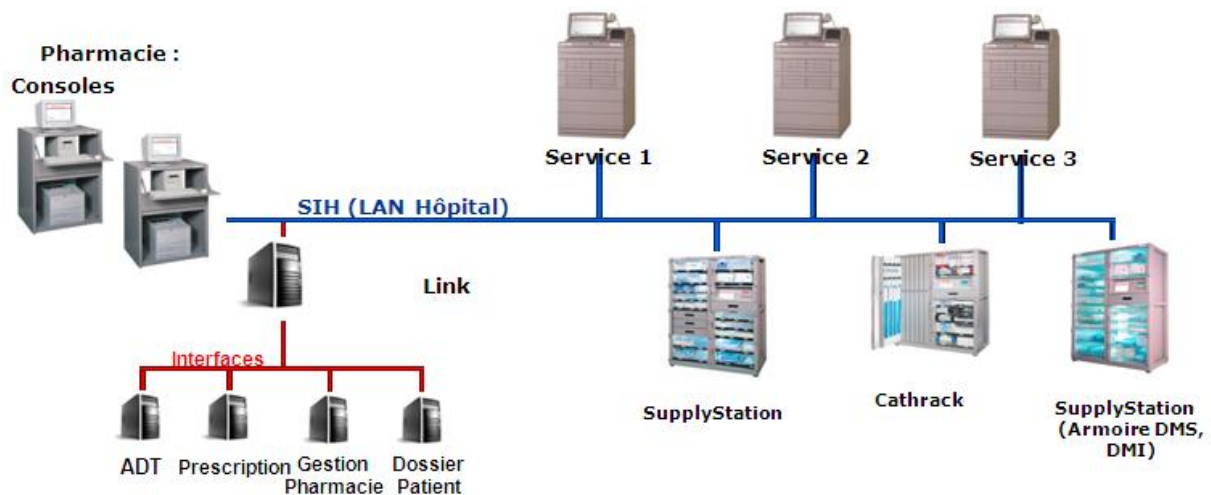


Image 13 : Conception de la connexion services-pharmacie

### 3.2) Caractéristiques techniques des armoires automatisées :

L'objectif pour le CHU de Fès a été d'équiper la totalité des unités de soins de l'établissement sur une période d'un an au maximum (2007 – 2008) avec un nombre d'équipements informatisés d'environ cinquante.

On entendait par « équipement informatisé », le nombre d'armoires informatisées automatisées nécessaires pour le stockage de tous les médicaments d'une unité de soins d'environ 30 lits (comportant une ou plusieurs armoires totalisant un volume moyen de 2,5 m<sup>3</sup>).

Le candidat souhaitant répondre à l'appel d'offre devait proposer dans son offre de base :

- Des armoires informatisées et sécurisées de stockage et de distribution de médicaments,
- L'installation et la mise en service,
- Un plan de formation des différentes catégories du personnel de l'établissement,
- Un contrat de maintenance détaillé,
- L'interfaçage avec les différents systèmes d'information impliqués dans le circuit du médicament dans l'établissement.

Le candidat avait la possibilité de fournir en variante d'autres propositions complètes s'il les jugeait utiles à satisfaire les besoins de l'établissement.

Afin de correspondre exactement au projet de l'établissement, les armoires automatisées proposées par les fournisseurs devaient posséder des caractéristiques bien précises.

Le volume de stockage doit être adapté en fonction des besoins de l'unité de soins en proposant différents types et tailles d'armoires.

Les tiroirs des armoires doivent avoir plusieurs configurations différentes à l'aide de séparateurs pour adapter les volumes et les quantités des différents médicaments.

Le candidat doit préciser pour chaque type d'armoire, le volume, le nombre et le type de tiroirs qui composent cette armoire.

Chaque armoire doit également comporter au moins un compartiment hautement sécurisé pour le stockage des stupéfiants ; le candidat devait alors préciser le volume et le niveau de sécurité du compartiment.

Le candidat devait également livrer à titre gratuit et ce pendant toute la durée de la maintenance des armoires, les séparateurs de tiroirs.

Les armoires automatisées permettent la gestion et la traçabilité de la distribution des médicaments.

Ainsi, ces armoires doivent être dotées d'une sécurisation d'accès par empreinte digitale avec des autorisations d'accès spécifiques pour chaque utilisateur gérées depuis la pharmacie.

La distribution des médicaments doit être individuelle et nominative, avec ou sans prescription informatisée associée.

Les armoires permettent une dispensation d'urgence et un accès 7j / 7j et 24h / 24h.

Toutes les dispensations et retours de patients doivent être tracés, avec un niveau de sécurité optimal pour les stupéfiants.

La diffusion des informations entre les armoires et le serveur doit être sécurisée.

Les armoires localisées dans les unités de soins seront connectées via le réseau interne de l'hôpital à un système de gestion installé à la pharmacie. Le transfert d'information entre la pharmacie et les unités de soins se fait en temps réel et permettra depuis la pharmacie :

- De suivre les stocks de médicaments dans les différentes armoires,
- De suivre les consommations valorisées de médicaments par patient,
- De tracer tous les accès des utilisateurs et les mouvements effectués sur les armoires,
- De gérer les alarmes et les dysfonctionnements (ruptures de stock, divergences...)

Les armoires automatisées seront connectées aux différents systèmes d'information impliqués dans le circuit du médicament qui existent déjà actuellement dans l'établissement.

### **3.3) Raison de choix des armoires existantes :**

Après le lancement d'un appel d'offre selon les procédures classiques de l'état, deux sociétés ont répondu, et il s'est avéré que les armoires fonctionnent selon le même principe, leurs différences sont donc minimes.

Malgré tout, les armoires fournies par la société agréée responsable de ce projet semblent être plus conviviales que celles notamment proposées par des autres sociétés jugées plus rigide dans leurs fonctions. À titre d'exemple il y a des sociétés qui connaissent mieux l'industrie que le milieu hospitalier dans lequel elles essaient de prendre des parts de marché.

Au regard des caractéristiques techniques assez similaires, le choix final s'est donc fait sur la maintenance et sur le dossier financier rédigé par les candidats.

La société agréée a proposé une télémaintenance 7j/7j et 24h/24h et une maintenance avec déplacement sur site 5j/7j entre 8h et 16h. Son offre était également le moins disant.

En plus, la société agréée qui a pris ce projet a accepté de s'engager dans un énorme projet : celui de l'installation globalisée des armoires automatisées dans l'ensemble des services du CHU Hassan II et dans une durée considérée très bref (moins d'une année)

C'est pourquoi, ces armoires automatisées furent sélectionnées pour équiper les services de soins du CHU Hassan II de Fès.

#### **4) Main d'œuvre:**

Il s'agit de l'élément primordial et incontournable pour la mise en valeur des autres M. L'équipe de la pharmacie centrale du CHU Hassan II est composé d'une équipe de 31 éléments (en 2010) : 4 pharmaciens, une équipe de douze préparateurs, 5 infirmières, une technicienne d'hygiène quatre agents de manutention, un agent de service, deux secrétaires un agent administratif et un informaticien.

#### **5) Méthodes :**

Dans cette partie on va combiner entre les méthodes poursuivis dans la mise en marche des armoires automatisées au sein de CHU Hassan II, et la méthodologie poursuivie dans notre travail.

5.1) Méthode 1 : Procédure de la mise en place des armoires automatisées.

L'implantation d'une armoire automatisée est un processus long qui implique l'ensemble des acteurs du circuit du médicament et notamment l'équipe du service clinique qui doit adhérer au projet. Le pharmacien responsable du projet, le directeur de CHU, les chefs de services impliqués et les cadres de santé doivent donc ensemble planifier la chronologie de la mise en place de l'armoire.

Les situations varient souvent selon les établissements. Cependant au fur et à mesure de l'implantation des armoires, la procédure de mise en place a pu être affinée. C'est pourquoi, il nous est désormais possible de proposer une démarche complète d'installation.

### **5.1.1) Préambule de mise en place :**

La première étape à réaliser est un inventaire des médicaments au sein du service dans lequel on souhaite installer une armoire automatisée. Cet inventaire permettra d'évaluer physiquement et financièrement la quantité de médicaments présents dans le service et de réaliser un comparatif une fois l'armoire robotisée installée.

Ensuite, il est primordial d'étudier les consommations du service (sur les trois dernières années par exemple) de manière à prévoir la dotation la plus adaptée aux besoins du service.

Au sein de la pharmacie de l'ex-structure de CHU de Fès, les consommations des services ont été calculées grâce au logiciel de gestion interne de la pharmacie.

La particularité de ce projet au CHU Hassan II de Fès, c'est que le projet d'installation des armoires automatisées a compris l'ensemble des services du nouveau complexe du CHU dans le cadre d'un projet d'établissement et que ce complexe n'a été fonctionnel qu'après l'installation de toutes les armoires et donc il y a eu un changement de locaux et une augmentation de la capacité litière des différents services, donc la consommation changera forcément.

D'un point de vue technique, le nouveau complexe du CHU a été équipé par un réseau informatique bien développé, des serveurs performants et un système d'information hospitalier (SIH) solide interfacé avec le serveur qui gère les armoires automatisées.

Chaque service a été bien équipé des prises informatiques et téléphoniques, de plusieurs prises de courant électrique, des locaux réservés à la pharmacie avec un espace suffisamment important et à l'abri de la chaleur (exemple: radiateurs ou ensoleillement) pour pouvoir accueillir les armoires.

La pharmacie à son tour a été très bien équipée des prises informatiques téléphoniques analogiques et portables afin d'assurer son rôle central au sein du CHU.

### **5.1.2) La dotation en médicaments : la clé de la réussite**

La détermination de la dotation en médicaments du service est l'élément clé de la réussite de l'implantation de l'armoire dans un service. Elle doit absolument être définie par le pharmacien en collaboration avec les services cliniques.

Une dotation réussie permettra de diminuer de manière très importante le nombre de bons d'urgence et d'optimiser les réapprovisionnements par la pharmacie. Cette diminution des réapprovisionnements doit aboutir à un réapprovisionnement régulier qui va assurer les besoins journaliers des services.

Pour la pharmacie du CHU Hassan II, la détermination de la dotation s'est basée sur la consommation moyenne mensuelle durant l'année, et la consommation par lit pour chaque service tenant en compte le changement de la structure et le transfert vers le nouveau complexe du CHU.

Au début, les réapprovisionnements ont été irréguliers et relativement de grandes quantités, et au fur et à mesure l'équipe de pharmaciens, préparateurs, personnel soignant et cliniciens ont déterminé le maximum et le stock de sécurité pour chaque article (ou référence) et pour chaque service en prenant compte de tous les indicateurs.

Le résultat a été bien évident, les réapprovisionnements sont devenus réguliers, journaliers, et de quantités moindres (pour compléter le maximum pour chaque article). Ceci a conduit donc à une diminution du nombre de réapprovisionnements des services (dotation globale et bons d'urgence) ainsi que du nombre de lignes par réapprovisionnement.

### **5.1.3) Organisation de l'armoire :**

Elle est un des facteurs principaux de la réussite de l'implantation de l'armoire. La configuration que nous avons retenue permet de contenir en moyenne de 200 à 500 références (articles) en fonction des quantités de remplissage. Une armoire correctement remplie doit l'être sur le plan quantitatif et qualitatif.

#### 5.1.3.1) Quantitativement :

La quantité de médicaments mis dans l'armoire et le nombre de références sont décidés par le pharmacien à l'aide de la formule de dotation. La quantité de chaque article et pour chaque service a un maximum qui ne peut pas le dépasser et un minimum considéré comme un stock de sécurité. Le maximum est variable selon le service et ses besoins et les dimensions de l'armoire (armoire simple, ou double extensions...).

#### 5.1.3.2) Qualitativement :

Cette étape de remplissage est sans doute la plus complexe et celle qui nécessite le plus de temps lors de sa réalisation.

Lors du remplissage des armoires, la collaboration entre un préparateur en pharmacie et un pharmacien est optimale, chacun ayant des réflexes différents et souvent complémentaires.

La première règle à respecter est de sécuriser la prise des médicaments pour éviter les confusions. Ainsi, deux dosages différents d'un même médicament ne devront pas être mis dans un même tiroir. On évitera également de ranger dans le même tiroir deux médicaments présentant un conditionnement se ressemblant (couleur, forme...) et pouvant être confondu.

Une fois sécurisée, l'armoire doit être rangée de manière pratique. Les références les plus utilisées seront ainsi rangées à hauteur ergonomique. Les choses lourdes telles que les solutés, ne devront pas être mises en hauteur pour éviter les accidents tout en facilitant le remplissage.

Pour faciliter les inventaires par l'équipe pharmaceutique, les déconditionnements seront autant que possible évités (notamment des injectables) et dans chaque tiroir, une mousse sur-élévatrice, facilitera la prise des médicaments et évitera le passage éventuel de comprimés sous les séparateurs. Les solutés pourront être placés dans des barquettes et les médicaments ne seront pas tassés. Enfin, la double armoire sera préférée pour ranger les références encombrantes.

Les tiroirs et les emplacements des médicaments contenus dans ces tiroirs, seront numérotés de manière explicite et visible grâce à des étiquettes de couleur vive (exemple: jaune) pour être repérés le plus vite possible par les utilisateurs.

Le remplissage de l'armoire est l'étape la plus pénible pour la pharmacie qui peut mettre, en fonction du nombre de références, jusqu'à une semaine avant de valider une organisation qui pourra être revue après une première semaine d'utilisation.

#### 5.1.4) Formation du personnel : une étape capitale

##### **5.1.4.1) Formation du personnel soignant :**

L'implantation d'une armoire dans un service de soins est toujours un moment stratégique pour la réussite du projet. Comme tout changement, l'arrivée de matériel informatique peut provoquer une certaine inquiétude chez une partie du personnel. Il est donc capital de bien préparer la mise en place.

La pharmacie centrale du CHU Hassan II a opté pour la planification suivante : une réunion d'information, regroupant l'ensemble du personnel soignant, médical et l'équipe pharmaceutique est organisée avant la mise en place dans le service. Un document de présentation est laissé à l'ensemble du personnel soignant et toutes les questions peuvent être posées par le service.

Puis, au moins une semaine avant l'implantation réelle et définitive, une armoire vide mais fonctionnelle est installée. Elle servira à la formation du personnel. Celle-ci doit être individuelle et la plus exhaustive possible. Ceci impose donc la présence, dans les services de soins, d'un formateur à chaque changement d'équipe. Cette manière renforcera l'adhésion de l'équipe à l'utilisation et facilite énormément la formation.

Une fois l'ensemble du personnel formé (généralement après une semaine d'implantation), l'armoire définitive (remplie par pharmacie) pourra être mise en place au jour et à l'heure programmée par le service. La première semaine effective sera une semaine d'accompagnement durant laquelle les formations seront complétées.

Un mois après la mise en place, une réunion de bilan est organisée entre la pharmacie et le service concerné.

#### 5.1.4.2) Formation du personnel pharmaceutique :

La formation du personnel pharmaceutique est une étape importante et doit concerner l'ensemble du service. Ainsi les pharmaciens, et les préparateurs en pharmacie devront apprendre à effectuer les étapes les plus élémentaires. On entend par étapes élémentaires, le réapprovisionnement en médicament, leur inventaire et l'édition des différents rapports. Pour les personnes souhaitant s'investir plus dans le projet, une formation plus complète, englobant la totalité des possibilités de la console située dans la pharmacie pourra être proposée.

Former l'ensemble du personnel permettra d'une part l'adhésion du service au projet et d'autre part de répondre à n'importe quel moment aux attentes des services.

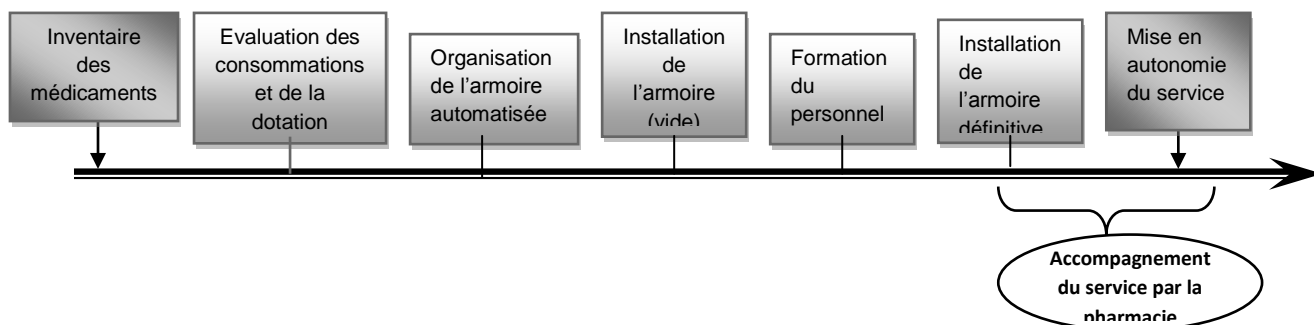


Figure 11 : Chronologie de la mise en place d'une armoire automatisée.

## 5.2) Méthodologie de travail :

La méthodologie adoptée doit nous permettre d'évaluer l'apport de l'automatisation sur les principaux aspects suivants :

- L'aspect économique ;
- L'aspect organisationnel ;
- L'aspect pharmaco-économique ;
- L'aspect ergonomique.

Nous allons revenir sur la méthodologie détaillée pour chacun des aspects cités.

### 5.2.1) Aspect économique :

L'étude prospective doit pouvoir nous informer sur :

- La consommation en coût des médicaments et dispositifs médicaux en 2008 (avant automatisation) et en 2009 (après automatisation) tout en se basant sur la consommation moyenne mensuelle réelle pour chaque article.
- La consommation de l'ensemble des services en 2008 et en 2009 en tenant compte de l'augmentation de la capacité litière et le changement des locaux.
- Le coût annuel des produits pharmaceutiques consommés par lit en 2008 et 2009 et entre l'hôpital Al Ghassani et le nouveau complexe : hôpital des spécialités et l'hôpital Mère et enfant.
- La consommation globale en 2008 et 2009 avec la même capacité litière, et l'économie résultante.
- La valeur d'économie résultante par rapport au budget général de la pharmacie.
- Le pourcentage et la valeur des produits périmés par rapport au budget annuel des médicaments et des fongibles.

- Le pourcentage de la fréquence des ruptures des produits pharmaceutiques au niveau des pharmacies des unités de soins (des services) durant toute l'année en déterminant le nombre des ruptures au niveau des armoires classiques pour l'année 2008 (selon des statistiques déjà existantes) et le nombre de ruptures au niveau des pharmacies automatisées sécurisées en 2009 (selon les statistiques tirées facilement de la base de donnée du système des armoires automatisées (console report)).

L'ensemble de ces statistiques tient compte du prix de chaque article séparément et pour chaque année (2008 et 2009).

La collecte de ces différentes données est réalisée grâce à la base de donnée interfacée (back-up) de système d'information hospitalière (SIH), le logiciel de gestion interne de la pharmacie, et grâce à l'info center de l'ensemble des armoires automatisées : console Report (pour l'année 2009). L'assemblage des données est fait grâce au logiciel SQL server<sup>®</sup>.

Le traitement des données et résultats ont été saisis et analysés grâce au logiciel Excel<sup>®</sup>. Les résultats de l'étude servira à une analyse concrète en matière économique.

#### 5.2.2) L'aspect organisationnel :

L'implantation des armoires automatisées est synonyme de modification des habitudes de travail et de modification de la charge de travail tant au sein du service de pharmacie que dans les services de soins. Ces modifications sont concrétisées à deux niveaux :

En premier lieu, nous avons réalisé une comparaison sur le mode de l'approvisionnement en produits pharmaceutiques du service avant/après l'automatisation.

En second lieu, nous avons réalisé une enquête qui vise l'estimation du temps de travail ou de logistique des différents acteurs du circuit avant et après l'automatisation.

L'expression du temps de travail permet d'apprécier des évolutions, et de tirer des conclusions en matière d'organisation. Et dans ce contexte, plusieurs données ont été recueillies.

L'expression du temps de travail est issue d'une observation directe, pour les processus se prêtant au chronométrage (préparation des doses et gestion des médicaments par

les infirmiers; gestion des médicaments par les préparateurs) et d'une estimation globale journalière issue du croisement d'avis de plusieurs opérateurs pour les processus plus diffus ou hétérogènes en termes de temps de travail (entretien des armoires, évaluation des périmés, temps magasinier, temps aide-soignant). Concernant l'observation directe, nous avons chronométré vingt observations successives en se basant sur les données fournies par les infirmiers chefs de plusieurs services (médecine, chirurgie, réanimation...) de CHU.

A noter que le chronométrage a été effectué en double aveugle pour le préparateur et pour le personnel soignant paramédical.

### 5.2.3) **L'aspect pharmaco-économique :**

Le but de cette étude est d'évaluer la possible utilisation des armoires automatisées et surtout de son info center : console Report, qui donne l'ensemble des informations instantanées concernant la consommation en temps réels par jour, par heure, par service, par patient et même par article dans le cadre de la tarification à l'acte et la traçabilité de ce dernier.

On prend à titre d'exemple le service de pneumologie, parmi les pathologies fréquentes dans le service : la crise d'asthme aigu.

On considère dix patients ayant été hospitalisés pour une crise d'asthme aigu typique, selon l'ordre de gravité.

En utilisant les protocoles internes du service, nous avons calculé le coût journalier théorique de la prise en charge d'une crise d'asthme pour un patient normal de 60 kg.

Grâce à la console Report, nous avons ensuite extrait les traitements dispensés pour les patients concernés. Pour chaque patient, nous avons calculé le coût médicamenteux journalier et le nombre de journée d'hospitalisations.

Enfin, le coût médicamenteux journalier de ces patients a été comparé au coût théorique du protocole.

#### 5.2.4) L'aspect ergonomique :

On entend par ergonomie dans notre cas du degré de satisfaction du personnel concerné.

Et afin de connaître ce dernier et l'avis des deux principales catégories professionnelles d'utilisateurs (à savoir le personnel soignant et préparateurs en pharmacie) sur les armoires automatisées, un questionnaire de satisfaction a été rédigé (voir annexes). Il comportait quatorze questions (6 sur l'aspect technique et 8 sur l'aspect organisationnel et économique).

Ce questionnaire a ensuite été distribué à l'ensemble des préparateurs de la pharmacie qui ont manipulé l'outil pendant deux ans. L'ensemble des préparateurs en Pharmacie a répondu aux questions sous forme d'entretien individuel durant une dizaine de minutes.

Concernant le personnel du CHU Hassan II, le questionnaire a été distribué au personnel soignant de la plupart des services cliniques du CHU.

Pour terminer cette partie on présente ce schéma (diagramme d'Ishikawa) ci-après qui fournit un résumé sur les principaux axes (5 M) par lesquelles on a basé notre travail :

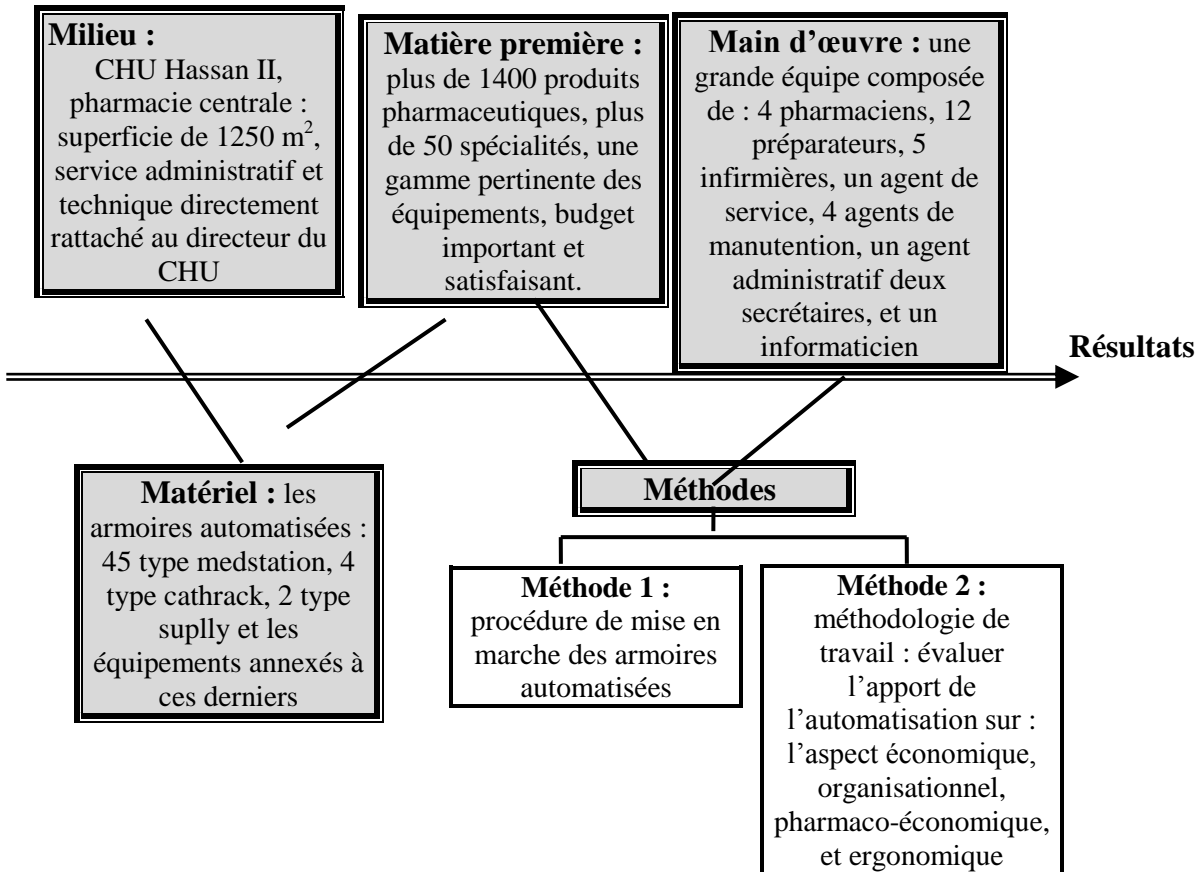


Figure 12: Matériels et méthodes selon la méthode des 5M

# Résultats

Après avoir détaillé le matériel et méthodes on présentera les résultats de notre travail selon les aspects décrits précédemment : l'aspect économique, organisationnel, pharmaco-économique, et ergonomique.

1) L'aspect économique :

L'ensemble des résultats concernant les consommations en matière de produits pharmaceutiques pour l'année 2008 et 2009 sont groupées dans les tableaux ci-après (tableaux 2-3-4).

Tableau 2 : Comparaison de la variation de consommation médicaments et fongibles vitaux par lit avant et après l'automatisation.

Valeur	Avant automatisation	Après automatisation	variation
	2008	2009	
	600 lits	950 lits	
Consommation annuelle des médicaments vitaux/ lit	15866,04 DH	8478 DH	-46%
Consommation des fongibles vitaux/ lit	12 485,61 DH	4 524,59 DH	-63%
<b>Consommation de produits pharmaceutiques vitaux/ lit</b>	<b>28 351,65 DH</b>	<b>13 002,54 DH</b>	<b>-53%</b>

Tableau 3 : Comparaison de la variation de consommation globale médicaments et fongibles par lit avant et après l'automatisation.

Valeur	Avant automatisation	Après automatisation	variation
	2008	2009	
	600 lits	950 lits	
Consommation des médicaments	10 432 563,73	8 770 262,46	-15%
Consommation des dispositifs médicaux	12 230 894,93	4 907 377,75	-59%
<b>Consommation globale des produits pharmaceutiques/lit</b>	<b>37 772,43</b>	<b>14 397,52</b>	<b>-39%</b>

Tableau 4 : Comparaison de la variation de consommation globale médicaments et fongibles avant et après l'automatisation avec la même capacité litière.

Valeur	Avant automatisation	Après automatisation	variation
	2008	2009	
	950 lits	950 lits	
Consommation des médicaments	16 518 225,91 DH	8 770 262,46 DH	-15%
Consommation des dispositifs médicaux	19 365 583,64 DH	4 907 377,75 DH	-59%
<b>Consommation globale des produits pharmaceutiques</b>	<b>35 883 809,55 DH</b>	<b>13 677 640,22 DH</b>	<b>-39%</b>

La consommation des médicaments composant la dotation en produits pharmaceutiques vitaux de l'ensemble des services de CHU Hassan II dans son ancienne structure (hôpital Al GHASSANI) dont la capacité litière est de 600 lits a été de 28 351,65 DH/lit, alors que pour le nouveau complexe de capacité litière de 950 lits, elle est de 13002,54 DH/lit.

La consommation globale de produits pharmaceutiques par lit pour l'année 2008 est de 37 772,43 DH/lit alors que pour l'année 2009 elle est de 14 397,52 DH/lit. (Voir tableau1)

On remarque que la consommation des produits vitaux par a diminué de 53% alors que la consommation globale de produits pharmaceutiques par lit a diminué de 39% et 53%.

La consommation globale des produits pharmaceutiques avec la capacité litière (950), en ajustant celle de l'ancienne structure, est de 35 883 809,55 dirhams en 2008, et de 13 677 640,22 dirhams c'est-à-dire une diminution de 39%.

Cette diminution représente une baisse des dépenses pharmaceutiques et un gain de 36,4% par rapport au budget et donc une économie estimée à 22 206 169,34 dirhams sachant que le coût initial du projet de l'automatisation est d'environ 15 000 000 dirhams. (Voir tableau 5)

Tableau 5 : Valeur d'économie réalisée en 2009 par rapport au budget global et le coût initial du projet d'automatisation

<b>Economie</b>	<b>Valeur (en Dirhams)</b>	<b>%</b>
<b>Economie par rapport au budget global des produits pharmaceutiques</b>	<b>22 206 169,34/61 000 000</b>	<b>36,4%</b>
<b>Coût du projet initial de l'automatisation par rapport au budget global</b>	<b>15 000 000</b>	<b>24,6%</b>

Le pourcentage de la valeur des produits périmés par rapport à la valeur totale du budget annuel de la pharmacie a été réduit. On note une baisse de 50% par rapport à l'année 2008 (Tableau 6).

Tableau 6 : La valeur des produits périmés par rapport à la valeur totale du budget annuel de la pharmacie.

<b>L'année</b>	<b>Valeurs des produits périmés</b>	<b>Budget global des produits pharmaceutiques</b>	<b>%</b>
<b>2008</b>	50 492,74	46 749 036,00	<b>0,11</b>
<b>2009</b>	36 838,36	61 000 000,00	<b>0,06</b>

Pour les ruptures, le pourcentage de la fréquence de rupture des produits pharmaceutiques a été aussi réduit. On note une diminution qui va de **10%** en 2008 à **1,96%** en 2009 (Tableau 7).

Tableau 7 : Le pourcentage de la fréquence de rupture des produits pharmaceutiques

<b>L'année</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>Pourcentage de rupture</b>	<b>30%</b>	<b>10%</b>	<b>1,96%</b>

2) L'aspect organisationnel :

La comparaison de l'approvisionnement des médicaments du service avant/après l'automatisation est résumée dans la figure ci-dessous (figure), dont on peut observer la modification de l'organisation de travail, la modification de la charge de travail et une nouvelle répartition des tâches tant au sein du service de pharmacie que dans les services de soins.

L'expression du temps de travail dans la deuxième partie de cette étude a permis d'apprécier des évolutions concrètes, et de tirer des conclusions en matière d'organisation.

La comparaison du temps de travail en heure réparti par classes professionnelles avant et après automatisation a été estimée pour l'ensemble des services équipés par l'armoire automatisée, et pour l'ensemble des catégories des services (chirurgie, médecine, réanimation, urgences). Les résultats obtenus sont illustrés dans le tableau 7.

**Tableau 8 : Comparaison du temps de travail en heure réparti par classes professionnelles avant et après automatisation**

Temps	Armoire classique (phase avant) h/jrs	Armoire robotisée (phase après) h/jrs	Variation
<b>Temps infirmier</b>	<b>3,25</b>	<b>2,1</b>	<b>-1,25</b>
Préparation des doses individuelles*	2,55	2	-0,65
Gestion des médicaments	0,4	0,1	-0,3
Entretien des armoires	0,2	0	-0,2
évaluation des périmés	0,1	0	-0,1
<b>Temps aide soignant consacré à l'activité pharmaceutique (Bon d'urgence, ordonnances particulières...)</b>	<b>1</b>	<b>0,2</b>	<b>-0,8 (-80%)</b>
<b>Temps préparateur</b>	<b>4,3</b>	<b>5,6</b>	<b>+1,3</b>
Préparation de la dotation**	1,3	2,75	1,45
Entretien des armoires	0	0,13	0,13
Acheminement de la commande	0	1,4	1,4
Bon d'urgences	0,6	0,2	-0,4
Gestion des ruptures de stock	2,4	1,1	-1,3
évaluation des périmés (au niveau de l'armoire)	0	0,02	0,02

\* (le temps des médicaments des armoires après automatisation est inclus dans cette action)

\*\* (l'alimentation des armoires après automatisation est incluse dans cette action).

→Pour les aides soignants :

Pour un AS, le temps de trajet et d'attente à la pharmacie est évalué au total à 15 minutes par bon d'urgence.

Du fait de la diminution du nombre de bons d'urgence de 2/j à 0,2/j, le gain de temps a été évalué à 68 minutes/semaine [diminution du nombre de bon d'urgence x temps de trajet et d'attente x5j].

Au total, le temps gagné par semaine par les AS, sans compter le temps de rangement des médicaments qui pour des raisons pratiques n'a pu être évalué, est estimé à 68min + 15min = 83min.

→Pour le personnel soignant :

Concernant le personnel soignant de la plupart des services du CHU Hassan II, le temps de logistique globale est passé de 3,25 h à 2,1h par jour après la mise en place des armoires, c'est-à-dire une diminution de 30%. En outre, le temps nécessaire pour la préparation des doses individuelles pour chaque patient a diminué de 27%.

→Pour les préparateurs en pharmacie:

Concernant les préparateurs en pharmacie de la plupart des services du CHU Hassan II, le temps de logistique globale est passé de 4,3 h à 5,6 h par jour après la mise en place des armoires c'est-à-dire une augmentation d'environ 31%. En outre le temps nécessaire pour la préparation de la dotation pour l'ensemble des services a augmenté d'environ 50%.

Pour les augmentations importantes, il y a le temps d'acheminement des commandes qui a augmenté de 0 à 1,4 h.

D'autre part nous avons noté une diminution de temps consacré au bon d'urgences et celui de la gestion des ruptures de stocks (au niveau de la pharmacie et des pharmacies des services) respectivement de 34% et de 45%.

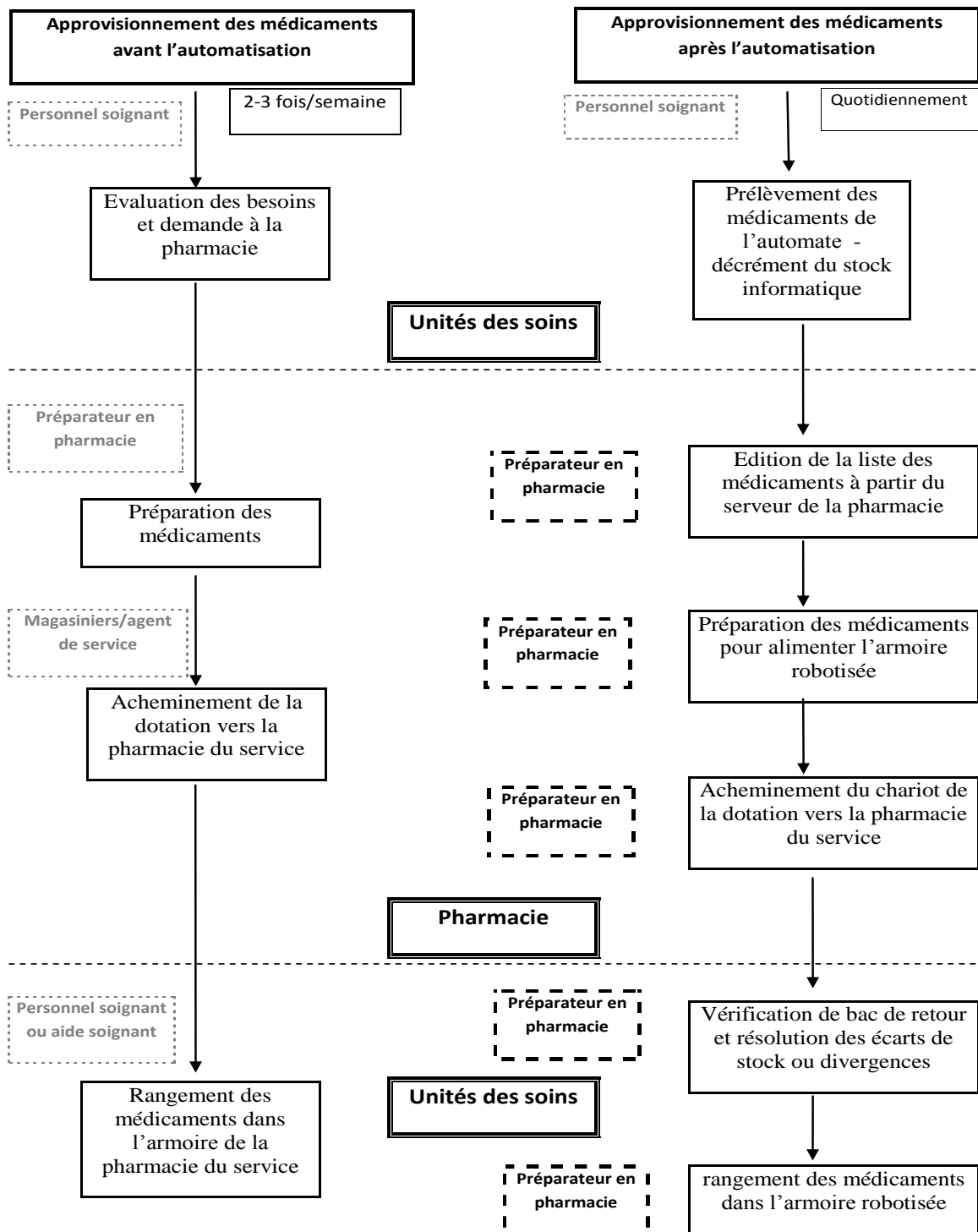


Figure 13 : Comparaison de mode de l'approvisionnement des médicaments du service avant/après l'automatisation.

### 3) L'aspect pharmaco-économique :

Le coût journalier de la prise en charge médicamenteuse pour le traitement d'une crise d'asthme aigu et le nombre de journées d'hospitalisation associées sont présentés dans le schéma suivant (la figure 14).

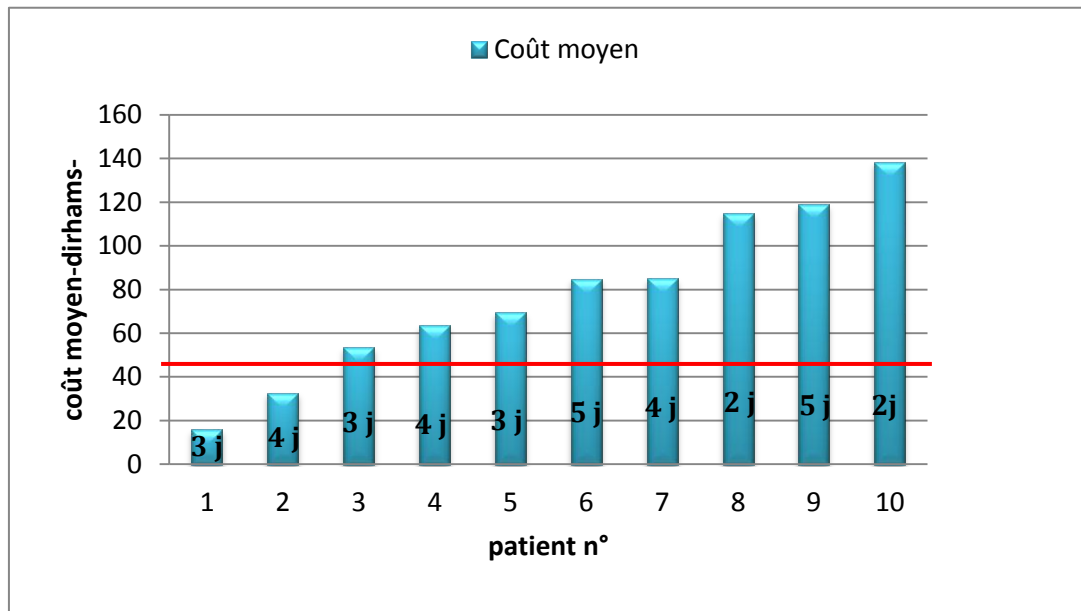


Figure 14 : Coût médicamenteux et nombre de journées d'hospitalisations nécessaires pour la prise en charge d'une crise d'asthme aigu chez dix patients.

Le nombre de journées d'hospitalisations est indiqué dans le diagramme.

Concernant ces dix patients, le nombre moyen de journées d'hospitalisation a été de 3,4 j (de 2 à 5 j).

Le coût journalier de la prise en charge médicamenteuse a été évalué à 45 dirhams (de 16 à 140 dirhams).

- Patient 1 et 2 : Ces 2 patients ont nécessité moins de dosettes de salbutamol 5mg/2ml pour calmer leur asthme que ne le prévoit le protocole interne.
- Patient 3, 4, 5 : Leur traitement personnel explique le coût médicamenteux journalier supérieur à la moyenne (antidiabétiques oraux, antihypertenseurs....).

- Patient 6 : Ce patient avait également un traitement personnel important (antidiabétiques oraux...). Il a reçu en plus un traitement pendant son hospitalisation par Fluticasone (100 µg/dose et 50 µg/dose) expliquant l'augmentation du coût médicamenteux moyen journalier.
- Patient 7 : Ce patient a reçu en plus du Bromure d'ipratropium en nébulisation associé et de l'amoxicilline 1g per os. Pendant son hospitalisation, les médecins lui ont en plus prescrit deux aérosols (association du Salmétérol et le Fluticasone) pour l'initier et l'habituer à ce type de traitement.
- Patient 8 : Ce patient a présenté un terrain infectieux nécessitant la mise sous amoxicilline/acide clavulanique 1g injectable associé à un aérosol de Budésonide/Formotérol 400µg.
- Patient 9 : Son surcoût par rapport à la moyenne est dû à la mise sous plusieurs aérosols (Budésonide/Formotérol, Salmétérol, Bécloméasone), ce qui en résulte un coût journalier de prise en charge élevé à la moyenne.
- Patient 10 : Le terrain infectieux de ce patient a nécessité la mise sous Fluconazole 50 mg per os (antifongique très onéreux). Il n'est donc pas étonnant d'avoir un coût journalier de prise en charge proche de 140 dirhams.

#### 4) L'aspect ergonomique :

Lors de l'enquête de satisfaction du personnel soignant (infirmiers, anesthésistes, sage femme...), 155 questionnaires ont été remplis. Pour les préparateurs en pharmacie, 19 questionnaires au total ont été remplis.

L'avis général peut être résumé de la manière suivante (tableau 9) :

Tableau 9 : Echelle de satisfaction du personnel

Personnel soignant

<b>Echelle de satisfaction</b>	<b>Satisfaisant</b>	<b>Insatisfaisant</b>	<b>Sans opinion</b>
Quel est votre avis sur le nouveau système ?	49%	44%	7%

Préparateurs en pharmacie

<b>Echelle de satisfaction</b>	<b>Satisfaisant</b>	<b>Insatisfaisant</b>	<b>Sans opinion</b>
Quel est votre avis sur le nouveau système ?	38%	38%	23%

Les résultats de l'enquête de satisfaction auprès du personnel soignant et le personnel de la pharmacie sont présentés dans les tableaux 11 et 12. Les résultats les plus marquants pour quelques services chauds sont présentés dans les tableaux 10.

Tableaux 10 : Les résultats les plus marquants pour quelques services chauds ( les urgences et blocs opératoires)

<b>Personnel</b>	<b>Satisfaisant</b>	<b>Insatisfaisant</b>	<b>Sans opinion</b>
Personnel soignant des urgences (n=30)	34%	<b>65%</b>	1%
Personnel soignant des blocs opératoire (n=28)	<b>71%</b>	25%	4%

<b>Personnel soignant</b>	<b>Pour l'armoire automatisée</b>	<b>Pour le système classique</b>
Personnel soignant des urgences (n=30)	<b>54%</b>	46%
Personnel soignant des blocs opératoire (n=28)	<b>74%</b>	20%

Tableau 11 : Résultats de l'enquête de satisfaction auprès du personnel soignant (infirmiers, anesthésistes, sage femme...) (n=152)

Questions		Nombre de Réponses		
		Oui	Non	Sans Opinion
N°1	L'identification digitale est-elle facile ?	104	45	3
N°2	Est-il facile de rechercher un patient ?	109	42	1
N°3	Est-il facile de prendre un médicament ?	112	37	3
N°4	Avez-vous rencontré des dysfonctionnements majeurs ?	107	38	7
N°5	L'organisation des médicaments dans l'armoire est-elle satisfaisante ?	51	96	5
N°6	Le volume occupé par les armoires est-il acceptable ?	83	64	5
N°7	L'armoire automatisée (medstation) diminue-t-elle le temps de préparation des tiroirs patients ?	44	100	8
N°8	Le service a-t-il gagné du temps grâce à L'armoire automatisée (medstation) ?	21	126	5
N°9	L'arrivée de L'armoire automatisée (medstation) a-t-elle permis de vous consacrer davantage à des activités de soins ?	37	106	9
N°10	La visite régulière des préparateurs dans votre service est-elle positive ?	107	36	9
N°11	L'armoire automatisée (medstation) permet-elle d'après vous de faire des économies ?	58	79	15
N°12	L'armoire automatisée (medstation) permet-elle une meilleure organisation du service	78	57	17
N°13	L'armoire automatisée (medstation) permet-elle d'après vous de réduire le nombre d'erreurs lors de la préparation des tiroirs-patients ?	55	74	23
N°14	L'armoire automatisée (medstation) améliore-t-elle la qualité du travail infirmier ?	52	87	13
N°15	Etes-vous satisfait de ce nouveau système ?	74	67	11
N°16	Préfériez-vous votre ancien système d'approvisionnement ?	46	90	19

➤ **Les résultats les plus marquants selon le personnel soignant sont les suivants :**

72% pensent qu'il est facile de rechercher un patient ;

68% jugent l'identification digitale pratique et facile à réaliser ;

74% pensent qu'il est facile de prendre un médicament ;

70% trouvent positifs la visite régulière des préparateurs en pharmacie dans leur service ;

63% trouvent que l'organisation des médicaments dans l'armoire est insatisfaisante ;

83% trouvent que le service a perdu du temps avec l'installation des armoires automatisées,

66% pensent que les armoires automatisées augmentent le temps de préparation des médicaments des patients ;

59% préfèrent les armoires automatisées, 30% préfèrent l'ancien système ;

49% ne pensent pas que les armoires automatisées permettent de diminuer le nombre d'erreurs lors de la préparation des médicaments ;

52% ne pensent pas que les armoires automatisées permettent de faire des économies.

70% jugent que l'arrivée des armoires n'a pas permis de se consacrer davantage à des activités de soins.

**Tableau 12 : Résultats de l'enquête de satisfaction auprès du personnel de la pharmacie  
(préparateur en pharmacie) (n=13)**

Questions		Nombre de réponses		
		Oui	Non	Sans Opinion
<b>N°1</b>	L'identification digitale est-elle facile ?	<b>10</b>	3	0
<b>N°2</b>	Est-il facile de charger un nouveau médicament ?	<b>13</b>	0	0
<b>N°3</b>	Est-il facile de réaliser l'inventaire ?	<b>10</b>	3	0
<b>N°4</b>	L'organisation des médicaments dans l'armoire est elle satisfaisante ?	4	<b>7</b>	2
<b>N°5</b>	Est-il facile de ranger une commande ?	5	<b>8</b>	0
<b>N°6</b>	L'automatisation diminue-t-elle globalement le temps de préparations des commandes des services ?	5	<b>6</b>	2
<b>N°7</b>	L'automatisation permet-elle de faire d'après vous des économies ?	2	<b>8</b>	3
<b>N°8</b>	L'automatisation permet-elle une meilleure organisation de la pharmacie ?	<b>11</b>	1	1
<b>N°9</b>	L'automatisation a-t-elle réduit le nombre de bons d'urgence et/ou le nombre de lignes par bons d'urgence ?	<b>6</b>	4	3
<b>N°10</b>	L'automatisation améliore-t-elle les conditions de travail du préparateur ?	4	<b>6</b>	3
<b>N°11</b>	L'automatisation rend-elle le travail du préparateur plus intéressant ?	7	2	4
<b>N°12</b>	L'automatisation devrait elle s'étendre à l'ensemble des établissements public ?	<b>5</b>	3	<b>5</b>
<b>N°13</b>	L'automatisation favorise-t-elle l'intégration dans les services cliniques ?	<b>6</b>	2	5
<b>N°14</b>	Etes-vous satisfait de ce nouveau système ?	<b>5</b>	<b>5</b>	3
<b>N°15</b>	Préférez-vous la distribution globale classique à la gestion des armoires automatisée ?	7	4	2

➤ **les résultats les plus marquants selon les préparateurs en pharmacie sont les suivants :**

100% trouvent facile de charger un nouveau médicament.

77% trouvent facile de réaliser l'inventaire.

77% jugent l'identification digitale pratique et facile à réaliser ;

54% pensent que les armoires automatisées rendent le travail du préparateur en pharmacie plus intéressant ;

62% ne trouvent pas que facile de ranger une commande ;

62% ne pensent pas que les armoires automatisées permettront de faire des économies ;

46% ont constaté une nette diminution des demandes de médicaments en urgence par les services équipés d'armoire automatisée ;

31 % préfèrent les armoires automatisées 54% préfèrent l'ancien système de distribution globale et souhaitent abandonner le projet d'automatisation ;

46% approuvent le fait que les armoires automatisées facilitent l'intégration dans les services de soins (38% sont sans opinion) ;

62% pensent que les armoires automatisées augmentent le temps de préparation des commandes;

46% ne pensent pas qu'il y a amélioration des conditions de travail du préparateur en pharmacie depuis l'installation des armoires automatisées;

38% sont pour étendre les armoires automatisées à l'ensemble de l'établissement et 38% sans opinion, tandis que 23% sont contre.

➤ **Les avis libres les plus marquants :**

→Pour le personnel soignant :

Plus de 80% trouvent que les armoires automatisées sont source de perte du temps.

Plus de 50% veulent travailler avec des armoires automatisées de type (supply).

Vers 64% trouvent que l'organisation est insatisfaisante et qu'il faut un travail sur ce volet.

La plupart du personnel trouvent des difficultés de prise de quelques produits de grands volumes (éosine, paraffine, coton...) surtout pour la tarification de ces produits.

La plupart du personnel suggère l'ajout d'une nouvelle option dans le système des armoires automatisées concernant les dépenses propres de service.

→ Pour le personnel de la pharmacie :

La quasi-totalité du personnel trouve qu'il y a une charge additionnelle de travail et suggère une nouvelle réorganisation du travail, avec un renforcement de l'équipe en matière de personnel.

Pour conclure, Le diagramme ci-après fournit un résumé des principaux aspects présentés dans l'enquête de satisfaction auprès du personnel soignant et du personnel de la pharmacie qui va nous présenter une comparaison des points de vue de ces deux catégories du personnel : (la page suivante)

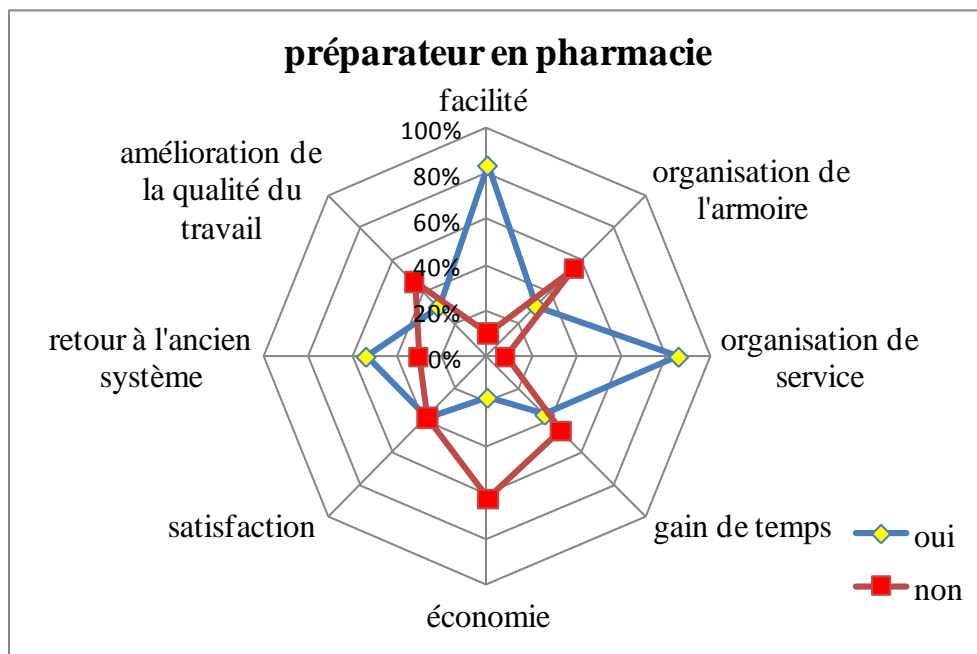
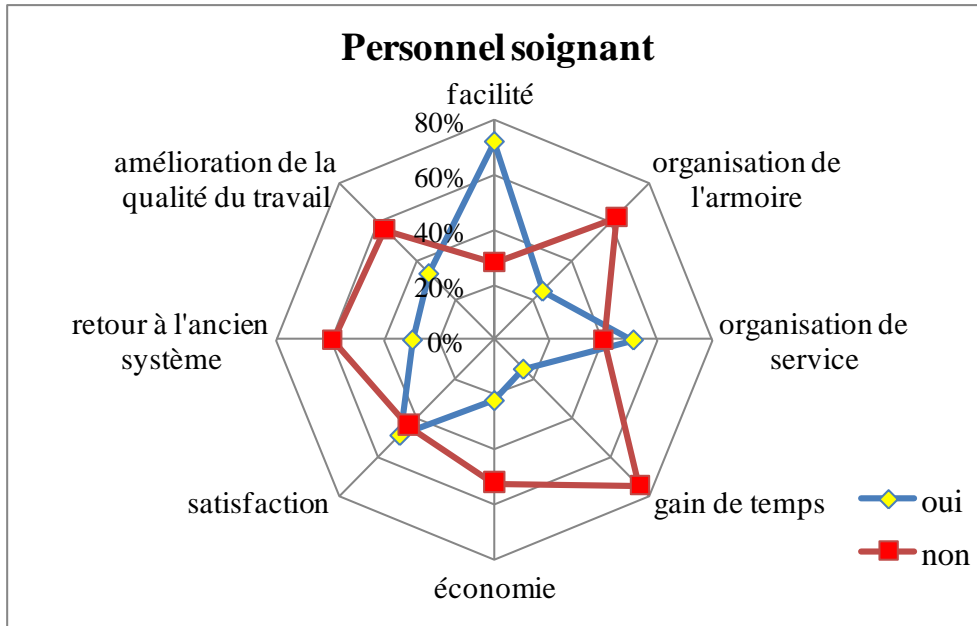


Figure 15 : Principaux aspects présentés dans l'enquête de satisfaction auprès du personnel soignant et du personnel de la pharmacie.

# Discussion

Dans cette partie Nous allons réaliser une analyse concrète selon le contexte du CHU Hassan II particulièrement et le contexte marocain généralement, et d'évaluer l'apport de l'automatisation sur les quatre aspects citées précédemment.

1) Aspect économique:

La mise en place d'armoires automatisées modifie donc totalement la vision des dépenses pharmaceutiques (consommations de médicaments, gestion du stock de médicament) au sein des services cliniques.

D'une part, nous observons qu'en un an, la consommation globale des médicaments et fongibles ont diminué de 39% (soit 22 206 169,34 dirhams) et de 53% pour la consommation par lit même si la capacité litière a augmenté. On ne nie pas que cette baisse de dépenses soit le résultat d'une meilleure gestion des stocks. Cette meilleure gestion est le fruit d'un accompagnement permanent du personnel pharmaceutique qui gère l'installation des armoires et leur réapprovisionnement. Les remplissages sont désormais fonction des consommations des patients.

Mais parmi les résultats obtenus, ceux relatifs à la consommation par lit sont plus marquants et étonnants. Deux raisons peuvent expliquer ceci. Premièrement, le taux de remplissage des lits au cours de l'année 2009 a été plus inférieure que l'année précédente c'est-à-dire qu'on trouve une bonne partie des de lits vacants au cours de l'année pour plusieurs services surtout au cours du premier semestre de l'année 2009. Deuxièmement, la période entre fin 2008 et début de l'année 2009 est considérée comme une phase de transition et que le démarrage des services a été progressif et lent pour certains service.

La diminution des dépenses pharmaceutiques peut aussi s'expliquer par une diminution de la consommation injustifiable de produits pharmaceutiques de routine par le personnel des services. Le personnel donc est conscient que l'ensemble des mouvements de médicaments au sein de l'armoire est tracé et les utilisateurs systématiquement identifiés grâce à l'info-center (console Report) et par reconnaissance par empreinte digitale.

D'autre part on peut dire qu'une diminution des consommations en médicaments dans un service donné n'est pas forcément accompagnée d'une diminution du stock dans les services.

En effet, les dotations, montrent que celles-ci ont augmenté de 50% en moyenne en nombre de références ou articles et de 80% en valeur avec l'armoire automatisée. Ceci traduit un des concepts économiques des armoires automatisées qui peuvent être considérées comme un stock exporté de la pharmacie au sein même des services de soins. Dans ce stock, il est possible de mettre un grand nombre de références ou articles et en assez grande quantité. Il est même possible d'y placer des molécules coûteuses et spéciales telles que les stupéfiants ou certains anti-infectieux. La dispensation de ces molécules peut ainsi être tracée quotidiennement grâce à l'édition de rapports d'activité spécifiques définis par la pharmacie. Ce stock permet également de limiter les réapprovisionnements. En outre, bien qu'augmenté de 80%, la valeur de ce stock ne représente en moyenne qu'environ 9,4% de la consommation annuelle des services.

La rotation des médicaments est assurée lors des remplissages et le risque de péremption des médicaments est de ce fait diminué. Par ailleurs, des rapports spécifiques (obtenus par la console report) concernant les médicaments arrivant en date de péremption ou peu utilisés sont régulièrement édités. La pharmacie peut alors décider soit d'enlever la spécialité de la dotation, soit de la remplacer par un lot dont la Date de péremption est plus tardive.

Les pertes économiques liées aux périmés sont donc grandement diminuées. Ces données n'ont pas une très grande valeur économique mais sont l'objet d'une économie importante dans les prochaines années.

D'un point de vue pratique, il est justifié de se demander si la présence d'un grand nombre d'articles est réellement nécessaire pour couvrir la globalité des pathologies d'un service. En effet, un si grand nombre de spécialités disponibles peut aider à rassurer le patient qui a la possibilité de recevoir le médicament qu'il a l'habitude d'utiliser. Ce stock pharmaceutique important peut également être utilisé par la pharmacie en cas de rupture de stock d'un laboratoire concernant une spécialité. Elle pourra alors décider de sortir ce médicament de la dotation d'un service et de le placer dans l'armoire d'un autre service. Cette

possibilité peut également être utilisée par le pharmacien et le préparateur de la pharmacie, et éviter les approvisionnements dans d'autres hôpitaux.

Concernant l'aspect financier, il reste difficile d'envisager un « retour sur investissement » grâce aux seules économies pharmaceutiques réalisées seulement par l'implantation des armoires automatisées. L'impact économique de ces armoires réside plus dans une meilleure gestion des stocks, que dans une véritable diminution des consommations. Ces économies non négligeables devraient d'ailleurs être intégrées à l'ensemble de plusieurs autres économies difficilement chiffrables, notamment en termes de temps de travail ou de diminution de l'iatrogénie médicamenteuse ou d'autres économies indépendantes.

## 2) L'aspect organisationnel :

Au regard de ces résultats et après la mise en place des armoires automatisées, nous pouvons donc dire que le projet d'automatisation entraîne un transfert de charge de travail estimé en temps, plus important que prévu sur la pharmacie.

Par ailleurs, les armoires automatisées ont permis une meilleure gestion du temps voire une optimisation du temps de travail. En effet, grâce à un emploi du temps bien conçu et une répartition correcte des tâches, le service de pharmacie se retrouve maître de son organisation et n'est plus dépendant des services en matière de réapprovisionnement. Pour cela, le cadre du service de pharmacie doit répartir de façon équilibrée le nombre de réapprovisionnements hebdomadaires et ceci en accord avec le service concerné.

En outre, la forte diminution des bons d'urgence permet à la pharmacie de détacher la préparatrice responsable de ces distributions sur d'autres activités (gestion des magasins annexes, commandes aux laboratoires...).

Enfin, la gestion des périmés et des retours de services se fait régulièrement et non en une seule fois comme cela était constaté avec les services fonctionnant en distribution globale. Cette situation est beaucoup plus satisfaisante à gérer et moins « chronophage » pour le personnel pharmaceutique.

Cette différence de charge de travail entre la distribution globale et la gestion des armoires automatisées ne peut être observée que dans un projet d'installation de grande

ampleur. La période de cohabitation des deux systèmes est une période difficile durant laquelle se mélangent préparation de commandes, bons d'urgence et remplissage des armoires automatisées. Durant cette transition, il est important de motiver l'équipe pharmaceutique afin de permettre l'adhésion totale au projet

Concernant les services de soins, l'apport des armoires automatisées en termes de gain de temps ne peut être nié et semble surtout concerner l'équipe des aides soignants et l'agent du service. En effet, le temps gagné par les équipes, grâce à la seule diminution des bons d'urgence, a été évalué à 83min/semaine. Ce temps doit logiquement être transformé en temps au chevet du malade ou en temps passé à aider la pharmacie à remplir les armoires automatisées.

Concernant le personnel soignant, l'évaluation du gain de temps et l'impact organisationnel reste un peu difficile à apprécier.

En effet, malgré les résultats qu'on a obtenus et qui indiquent une réduction du temps de préparation des médicaments pour les patients, il s'avère qu'en situation réelle, ce temps est augmenté de dizaine de minutes par jour, pour quelques services à activité intense dont le personnel soignant fait le tour pour la prise de médicaments ou parfois les pannes brutales imprévisibles. Mais malgré cela il faut un passage individuel et séparé du personnel pour permettre de réaliser en plus la traçabilité et la valorisation des traitements préparés.

L'enquête a été réalisée presque deux ans après l'installation des armoires automatisées. Ces deux ans ont permis une bonne prise en main et un apprentissage correcte de l'appareil. L'augmentation du temps de préparation n'est donc pas imputable à une méconnaissance du système.

En revanche, pour une infirmière ne connaissant pas le service, la préparation des tiroirs patients est facilitée. L'armoire automatisée facilite donc le travail des équipes de remplacement. Elle est surtout constatée chez le personnel soignant (infirmiers...) travaillant depuis un certain temps dans le service, et qui connaît par conséquent très bien l'organisation interne de l'ancienne armoire classique.

Le principal changement apporté par les armoires automatisées en termes d'organisation est basé sur le fait que les équipes infirmières n'ont plus à rédiger les

commandes de pharmacie. Ceci représente bien sûr un soulagement pour les IDE qui jugent bien souvent cette activité fastidieuse à réaliser.

Malheureusement, le gain de temps lié à cette tâche n'a pas été évalué dans ce travail et devra faire l'objet d'études prochaines.

Enfin, le temps gagné par le cadre du service lors de l'inventaire des stupéfiants doit être pris en compte et devra faire également l'objet d'une étude future.

En conclusion, le projet d'automatisation, développé de manière importante sur un établissement hospitalier est tout à fait réalisable. Bien planifié au niveau de la pharmacie, il ne représente pas une augmentation du temps de travail des préparateurs en pharmacie. Cependant, la présence d'un pharmacien en temps plein, comme c'est le cas au CHU Hassan II, est nécessaire pour assurer un développement de grande ampleur et un bon fonctionnement du système durant la mise en place.

Par ailleurs, les armoires automatisées permettent une diminution de la charge de travail des aides soignant et du personnel soignant et recentre tout le personnel soignant sur son rôle propre.

### 3) L'aspect pharmaco-économiques :

Les résultats obtenus pour la pathologie démontrent qu'il est très difficile de tarifier une pathologie car les terrains des patients sont souvent différents.

Concernant la crise d'asthme aigu, le nombre moyen de journée d'hospitalisation présente deux extrêmes (2 et 5j), en plus il existe une disparité en termes de coût médicamenteux. Ceci démontre bien la difficulté clinique de prise en charge pour les médecins de ce type de patients.

Enfin, Il est important de signaler que les coûts calculés englobent également les traitements pris par les patients ne concernant ni la tuberculose ni l'asthme (exemple: antidiabétiques oraux, antihypertenseurs...).

Le CHU Hassan II étant équipé par les extensions réfrigérés de l'armoire automatisée nos résultats prennent en plus en compte tous les médicaments nécessitant d'être conservés aux réfrigérateurs (exemple : insulines).

Nous pouvons donc dire que pour l'instant l'info center : Console Report s'avère être un outil intéressant pour tarifier le coût médicamenteux et la traçabilité des toutes les actions concernant le patient (prise de médicaments, retour des médicaments non utilisés par le patient) par les différents rapports mis en disposition pour l'ensemble des intervenants (pharmacie centrale, bureau des admissions et tarification...) ; mais qu'il est insuffisant. En effet, il ne permet pas de trier ou sélectionner les pathologies entre elles. Le médecin et le pharmacien devront donc s'armer d'autres d'instruments dans le cadre de la tarification à la pathologie.

#### 4) L'aspect ergonomique :

Nous allons réaliser une analyse selon la catégorie du personnel concerné.

##### ⇒ Préparateurs en pharmacie :

L'enquête de satisfaction réalisée auprès des préparateurs en pharmacie suggère que le projet d'automatisation est un projet relativement bien adopté par l'ensemble de cette classe professionnelle.

D'un point de vue technique, l'apprentissage de l'utilisation des armoires automatisées ne pose pas de problème. L'identification digitale est appréciée et le reste des autres fonctionnalités est jugé facile d'accès. Malgré tout, un grand nombre de préparateurs considère comme relativement fatigant d'effectuer le remplissage de plusieurs armoires surtout dans un après-midi. La grosse difficulté réside dans la manutention engendrée par le remplissage des solutés massifs dans les armoires.

Cette difficulté peut être résolue par une coopération avec le service clinique lors du remplissage ou un abandon de ces produits dans les armoires. Le CHU Hassan II a opté pour une solution intermédiaire. En effet, seuls les solutés consommés en petites quantités sont stockés dans l'armoire automatisée.

Concernant les conditions de travail, il est clairement reconnu que l'arrivée des armoires automatisées, a d'une part permis de limiter les demandes en urgence par les

services et, d'autre part rendu le travail du préparateur en pharmacie plus intéressant. En effet, le contact avec les soignants est apprécié par l'ensemble du personnel qui sent qu'il sert de relais entre le service de pharmacie et les services médicaux.

Malheureusement, l'aspect physique et fatiguant des remplissages ternit un peu la situation surtout dans des équipes quasiment uniquement féminines. C'est d'ailleurs pour cette raison que l'avis est tellement partagé sur l'extension des armoires automatisées à l'ensemble de l'établissement.

Cette enquête a aussi été l'occasion de s'apercevoir que le projet d'automatisation est également bien apprécié par les préparateurs. En effet, d'un point de vue économique, ils n'ont pas bien compris que le projet d'automatisation permettra de réaliser des économies grâce à une meilleure gestion des stocks et permettra de limiter les ruptures de stocks grâce à une anticipation des commandes.

La question de la sécurisation du circuit du médicament est par contre mal appréhendée et peu abordée par les équipes.

Différentes solutions sont proposées. La première serait une augmentation des effectifs permettant d'avoir un préparateur référent par service équipé.

La deuxième réponse serait d'avoir des agents de manutentions en nombre suffisant pour aider livrer les commandes.

Dans les services de soins, un espace de travail plus important serait nécessaire pour accueillir les préparateurs en pharmacie lors du remplissage des armoires permettant ainsi un certain confort de travail. Toutes ces solutions sont actuellement à l'étude dans notre établissement.

Malgré tout, aujourd'hui près de 80% des préparateurs en pharmacie adhèrent complètement au projet et déclarent ne pas vouloir revenir à la distribution globale traditionnelle, mais le résultat du questionnaire indique le contraire.

En effet, le remplissage des questionnaires a manqué d'objectivité pour la plupart participants pour des raisons différentes, et on trouve parfois des contradictions dans le même questionnaire et pour les résultats.

⇒ Personnel soignant :

L'enquête de satisfaction réalisée auprès du personnel soignant révèle également que le projet d'automatisation est bien accepté par la plupart des équipes (blocs opératoires, services de médecine...) sauf pour l'équipe des urgences qui semble peu convaincue.

D'un point de vue technique, l'automate est jugé d'une part, peu convivial, et d'autre part, encombrant.

Cependant, un grand nombre du personnel soignant a trouvé que le temps de préparation des médicaments pour les patients était augmenté, ce qui ne confirme pas notre étude.

Ceci est dû à l'utilisation de la machine en elle même, mais surtout au fait qu'une seule infirmière puisse utiliser la machine en même temps, et cela pose un problème surtout dans les blocs opératoires et les urgences et peut être une source des écarts de stocks importants.

Par ailleurs, de part la répartition des médicaments dans les tiroirs et le fait que les tiroirs s'ouvrent dans l'ordre de sélection des médicaments et non de manière ergonomique, certaines personnes se plaignent de la « gymnastique » quotidienne obligatoire lors de la préparations des médicaments.

Le temps gagné, pour préparer les commandes, des médicaments, n'est pas une idée majoritairement admise par les services. En effet, les commandes sont généralement élaborées par les équipes de nuit.

D'un point de vue économique, une partie non négligeable de personnel soignant (personnel des blocs opératoires et des services de médecine...) a clairement reconnu que les consommations par le personnel avaient diminué depuis l'arrivée des armoires automatisées provoquant ainsi une diminution des dépenses pharmaceutiques. Cette remarque est intéressante et est à comparer avec celle des préparateurs. En effet, ceux-ci étaient également convaincus que les armoires permettront une diminution des dépenses pharmaceutiques, mais par une meilleure gestion des stocks. Ceci démontre bien la vision totalement et logiquement différente du projet par les deux catégories professionnelles.

La sécurisation du circuit du médicament est également un sujet méconnu par le personnel soignant. Malgré le concept de l'appareil, le personnel soignant ne pense pas que les armoires automatisées permettent la diminution des non conformités de préparation.

L'idée que seul le personnel soignant (surtout les infirmières) a accès aux médicaments est également mal comprise. C'est pourquoi une vraie crainte d'utilisation des armoires automatisées existe lors des situations d'urgence, (exemple: arrêt cardio-respiratoire) alors que le chariot d'urgence reste toujours disponible.

Un résultat est également étonnant car seulement 24% du personnel soignant pensent que l'arrivée des armoires automatisées leur a permis de se consacrer davantage à des activités de soins. Après discussion avec les équipes, cette constatation est due à l'augmentation du temps de préparation des médicaments pour les patients.

Le côté le plus apprécié par le personnel soignant est, d'une part, le rapprochement avec les équipes de préparateurs en pharmacie. En effet, cette rencontre journalière permet de réduire un grand nombre de problèmes tels que les ruptures de stocks ou les problèmes de réapprovisionnement. De plus, le personnel soignant peut facilement poser des questions et obtenir des réponses concernant certains traitements.

D'autre part, la diminution nette du nombre de « bons d'urgence » et ordonnances urgentes comme le démontre notre étude est reconnue comme étant très agréable. Enfin, malgré un avis partagé sur l'amélioration de la qualité du travail infirmier due à l'implantation des armoires automatisées, seulement 30% du personnel soignant déclarent préférer leur ancien système d'approvisionnement.

# **Recommandations**

Tout au long de ce travail, des efforts ont été déployés pour la collecte, la saisie, et l'exploitation des différentes informations pour dégager les résultats discutés auparavant. Néanmoins, des difficultés de communications ainsi que l'absence d'une base de données performante et un archivage bien établi peuvent être considérées comme des freins à une analyse plus affinée.

Dans ce travail on a essayé de montrer de façon concrète les différents intérêts des armoires automatisées dans la sécurisation du circuit du médicament. C'est un travail qui reste à vision macroscopique et dont chaque volet ou élément doit faire objet d'une étude proprement dit.

Du point de vue technique, la rétention des armoires d'un grand nombre d'articles donne au système (des armoires automatisées) une complexité et rend le travail plus difficile. En plus il donnera naissance à des failles considérables et difficilement contrôlables.

Parmi ces failles on note l'apparition des écarts de stocks ou les divergences (écart entre le stock informatique et le stock réel dans les armoires automatisées) dans la plupart des armoires automatisées très fréquemment pour les tiroirs matriciels et assez fréquemment pour les mini-tiroirs (cubies). Dans ce contexte on propose :

La réorganisation des armoires qui est le point focal, de manière que la priorité de chargement aux armoires sera donnée aux produits qui ont une valeur économique et clinique (antibiotiques, stupéfiants...), et de séparer les consommables des services des armoires pour les rendre accessibles.

L'application de cette dernière action entrainera un gain en investissement (armoires automatisées dédiées uniquement aux produits de valeurs), un gain de temps pour les utilisateurs, une diminution importante du réapprovisionnement des armoires, et la simplification de la mise en place de la prescription informatisée.

Le développement pharmacotechnique par le passage à la notion de kit, monodoses ; poches à doses individuelle... et reconditionnement des produits pharmaceutiques selon des formes plus adaptées ;

L'utilisation des techniques associées aux armoires telles que la technique de codes-barres pour la prise des médicaments sachant que toutes les armoires sont équipées de lecteurs

codes-barres performants ; Et L'organisation du travail infirmier pour éviter l'encombrement autour des armoires.

De point de vue organisationnel, il faut une réorganisation du travail, une bonne répartition des tâches et des équipes et la réalisation d'un manuel de procédures qui visent tout les intervenants dans ce projet.

Finalement on peut considérer le projet d'automatisation comme un terrain très exploitable en matière d'assurance qualité.

# **Conclusion**

Depuis plusieurs années, la sécurisation du circuit du médicament est devenue une priorité de la plupart des établissements de santé.

Le projet d'implantation d'armoires automatisées dans les services de soins s'est inscrit dans la continuité de l'amélioration du circuit du médicament débuté dans les dix dernières années dans notre pays.

Ce travail a permis de montrer de façon concrète les différents intérêts des armoires automatisées dans la sécurisation du circuit du médicament. Celles-ci permettent également une gestion optimisée et en temps réel des stocks des services de soins sans augmentation conséquente du personnel pharmaceutique.

L'étude des tiroirs patients avant et après implantation des armoires, prouve que celles-ci améliorent également leur préparation. Enfin, la traçabilité de cette étape du circuit du médicament a un réel intérêt dans plusieurs cas particuliers : gestion des stupéfiants et des MDS (Médicaments Dérivés du Sang), ébauche de tarification à la pathologie.

L'étude de satisfaction, qui s'est déroulée sur deux sites, a mis en évidence l'intérêt global du personnel concerné pour cette nouvelle organisation qui renforce le rôle de l'équipe pharmaceutique au sein des services de soins.

Cette étape n'est qu'un maillon dans le projet global du CHU Hassan II de Fès, qui s'achèvera par la mise en place de la prescription informatisée à la validation pharmaceutique de l'ordonnance et de l'informatisation de l'administration des médicaments au patient.

Le projet d'automatisation commence à s'étendre à l'ensemble des établissements et centres hospitaliers du royaume (exemple de l'hôpital militaire Mohammed V d'instruction à Rabat) et fait objet de projet d'établissement pour quelques nouvelles structures qui sont en cours de construction.

En conclusion, on peut dire que toutes les tâches ne sont pas automatisables, et il est toujours nécessaire de prévoir des procédures manuelles pour pallier à des défaillances éventuelles. L'automatisation peut apporter une aide très efficace mais ce n'est que des outils de suppléance. Ils ne peuvent en aucun cas remplacer l'intervention humaine qui reste la seule qui peut garantir une bonne qualité des soins.

Le projet d'automatisation est un moyen et pas un objectif, ce n'est pas une destination mais un long voyage vers l'amélioration de qualité des soins et pour une meilleure prise en charge du patient

## **RESUMES**

## Résumé

**Titre :** L'apport d'une solution automatisée dans la rationalisation et l'optimisation de dispensation de produits pharmaceutiques en milieu hospitalier.

**Auteur :** *Ismail BENNANI, encadré par Pr. Yahya BENSOUA*

**Mots clés :** Automatisation ; armoire automatisée ; dispensation ; optimisation ; circuit de médicament.

L'optimisation et la rationalisation du circuit du médicament est devenue une des priorités majeures des autorités de santé publique. L'automatisation de distribution et dispensation de produits pharmaceutiques permettrait aux établissements de santé d'atteindre ce but.

Nous rapportons dans ce travail les fruits d'une expérience réelle de l'automatisation de dispensation des médicaments au CHU de Fès et l'intérêt à nos yeux de ce type d'installation dans le contexte marocain. On a adoptée une méthodologie qui nous a permis d'évaluer l'apport de l'automatisation sur les principaux aspects suivants : économique; organisationnel; pharmaco-économique; et ergonomique.

- Sur le volet économique, l'apport des armoires automatisées a permis de faire des économies considérables.
- Sur le volet organisationnel, l'implantation des armoires automatisées a conduit à un bouleversement des habitudes de travail et à une modification de la charge de travail tant au sein du service de pharmacie que dans les services de soins.
- Sur le volet pharmaco-économique, l'automatisation est un outil intéressant pour tarifier le coût médicamenteux et la traçabilité des toutes les actions concernant le patient.
- Sur le volet ergonomique : L'enquête de satisfaction réalisée auprès du personnel paramédical révèle que le projet d'automatisation est accepté par la plupart des équipes sauf pour l'équipe des urgences qui semble peu convaincue.

Pour l'expérience décrite, l'automatisation a constitué un apport indiscutable sur le plan économique. Pour les autres aspects, l'étude devrait être approfondie et prolongée dans la durée pour mieux évaluer son apport. L'automatisation peut apporter une aide très efficace mais ee n'est cependant qu'un outil de suppléance.

## Abstract

**Title:** Automated solution contribution in pharmaceutical products dispensation rationalization and optimization in a hospital environment.

**Author:** Ismail BENNANI

**Keywords:** Automation; Automatic drug dispensing machine; Dispensing; Optimization; Drug circuit.

Drug circuit optimization and rationalization has become one of the major priorities of public health authorities. Distribution automation (casting) and pharmaceutical products dispensation would surely allow Health Organization to reach this target.

To present medicine circuit optimization actual status and why and how these techniques is evolving.

To emphasize dispensation automation contribution to medicine circuit optimization.

This work presents the results of a real experience of medicine dispensation automation in Hassan II university hospital in Fez and the interest of such a kind of installation in Moroccan context.

Adopted methodology helped us to evaluate automation benefits on economic, organizational, pharmacy-economic and ergonomic aspects.

- On the economic part, the contribution of the automated cupboards allowed to make considerable savings.
- From organizational point of view, automated cupboards implementation led to a drastic change in working habits and a modification of work loading both on pharmacy and care organizations.
- From pharmacy-economic point of view, automation is an interesting tool for medicinal treatment pricing and traceability of all actions concerning one patient.
- As of ergonomic, satisfaction survey realized with the paramedical staff revealed that except emergency department, automation project is accepted by all the other teams (surgical units, medicine department...)

This study demonstrated that the automation constituted an indisputable contribution in terms of economic. For the other aspects, the study should be deepened and extended for a long period in order to better estimate automation benefits.

Automation can provide effective support, however it is still only a tool for substitution. It will never replace human intervention which remains the only one who can guarantee a good quality of care.

## ملخص

**العنوان:** إسهام الوسيلة الآلية في تحسين وترشيد توزيع المستحضرات الصيدلانية في الوسط الإستشفائي

**الكاتب:** إسماعيل بناني

**الكلمات الرئيسية:** تسيير آلي، خزانة آلية، تحسين، توزيع الأدوية، دورة الأدوية

**مقدمة:**

أصبح تحسين وترشيد دورة الأدوية أولوية رئيسية من سلطات الصحة العمومية. قد يكون التسيير الآلي لتوزيع الأدوية أداة لتمكين مؤسسات الرعاية الصحية لتحقيق هذا الهدف.

**الهدف من الدراسة:**

أولا تقديم الوضع الحالي في ما يخص تحسين وترشيد دورة الأدوية، الكيفية والأسباب، وثانيا تقييم تأثير مساهمة التسيير الآلي على عدة جوانب.

**أداة و كيفية البحث**

نورد في هذا العمل، ثمار تجربة حية للتسيير الآلي لتوزيع الأدوية بالمركز الإستشفائي الجامعي الحسن الثاني بفاس، والفائدة من هذا النوع من التجهيزات في الواقع المغربي. اتبعنا منهجية مكننتنا من تقييم تأثير مساهمة التسيير الآلي على الجوانب التالية: الجانب الاقتصادي، الجانب التنظيمي، جانب الاقتصاد الصيدلاني، وجانب الارتياح لدى المستعمل.

**النتائج**

- من الناحية الاقتصادية جلب الخزانات الآلية سمح بتوفير مهم.
- من الناحية التنظيمية استخدام الخزانات الآلية أدى إلى تغيير عادات و أعباء العمل، في الصيدلية وفي وحدات العناية و المصلحات.
- من ناحية الاقتصاد الصيدلاني التسيير الآلي هو وسيلة لتسعير الدواء و التتبع لجميع المعاملات المتعلقة بالمريض.

- وفي جانب الارتياح لدى المستعمل: استطلاع رأي أجري بين الأطر الطبية كشف عن قبول مشروع التسيير الآلي من قبل معظم الفرق (غرف العمليات، والمصالح الطبية...) باستثناء فرق المستعجلات التي تبدو غير مقتنعة.

**مناقشة و استنتاجات**

التسيير الآلي هو ثورة في مجال الصيدلة الاستشفائية و السريرية، من خلال النتائج المحصلة. وبالطبع، لا يمكن تسيير كل المهام آليا، هناك دائما الحاجة لإجراءات يدوية لتدارك أي قصور. من الممكن أن يشكل التسيير الآلي دعامة قوية، لكنه لا يعتبر وسيلة تعويضية، حيث لا يمكنه في أي حالة أن يعوض التدخل البشري الذي يبقى هو الوحيد الذي يضمن جودة عالية للرعاية الطبية.

## Bibliographie

[1] Arrêté du 31 mars 1999 relatif à la prescription, à la dispensation et à l'administration des médicaments soumis à la réglementation des substances vénéneuses dans les établissements de santé, les syndicats inter hospitaliers et les établissements médico-sociaux disposant d'une pharmacie à usage intérieur mentionnés à l'article L. 595-1 du code de la santé publique française.

[2] Le référentiel de l'exercice de la Pharmacie Hospitalière:  
<http://adiph.org/sfpc/referentiel.html>

[3] Fiche thématique consacrée à l'organisation du circuit du médicament en établissements de santé par la Haute Autorité de Santé française (2005).

[4] Couffon-Partant C. Informatisation de la prescription dans les établissements français. Thèse pour l'obtention du diplôme de docteur d'Etat en Pharmacie (2001).

[5] Schmitt E. La réglementation du circuit du médicament. In Le risque médicamenteux nosocomial à l'hôpital. Ed Masson, Paris 1999 ; 132-133.

[6] Arrête du 28 avril 2005 relatif aux bonnes pratiques de pharmacovigilance du code de la santé publique française.

[7] V.Demange, S. Briançon, D.Jolly. La mortalité iatrogénique en France de 1985 A 1995 : analyse de causes de décès. 2ème Forum AAQTE (Association pour l'Assurance Qualité en Thérapeutique et l'Evaluation) - Supplément au pharmacien Hospitalier 1998 ; 33 (135) (page 8) (<http://www.adiph.org/aaqte/forum2.pdf>)

[8] Schmitt E, Antier D, Bernheim C, Dufay E, Husson M, Tissot E. Dictionnaire française de l'erreur médicamenteuse. Société Française de Pharmacie Clinique.  
([http://www.adiph.org/sfpc/Dictionnaire SFPC EM.pdf](http://www.adiph.org/sfpc/Dictionnaire_SFPC_EM.pdf)).

[9] Adachi W. A simplistic approach to establish drug usage/ quality assurance programs. Hosp Pharm., 1982, 17,195-196.

[10] Lazarou J, Pomeranz BH, Corey PN. Incidence of adverse drug reactions in hospitalized patients: a meta-analysis of prospective studies. JAMA 1998; 279:1200—5.

[11] Bernheim C, Schmitt E, Dufay E. Iatrogénie médicamenteuse nosocomiale et gestion des risques d'erreur médicamenteuse : à propos de l'analyse des notifications du réseau REEM. Oncologie 2005;7:104—19.

[12] Bates DW, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Small SD, Servi D, et al. Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. Implications for prevention. ADE Prevention Study Group. JAMA 1995; 274:29—34.

[13] Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, Cooper J, Demonaco HJ, Gallivan T, et al. Systems analysis of adverse drug events. ADE Prevention Study Group. JAMA 1995;274:35—43.

[14] Schmitt E. Le risque médicamenteux nosocomial : circuit hospitalier du médicament et qualité des soins. Paris : Collection « Évaluation et Statistique » Masson ; 1999.

[15] Ministère de la Santé et de la Solidarité française. Décret no. 2005-1023 du 24 août 2005 relatif au contrat de bon usage des médicaments et des produits et prestations mentionné à l'article L.162-22-7 du Code de la sécurité sociale. 2005.

[16] Ministère de l'Emploi et de la Solidarité française. Décret no 2000-1316 du 26 décembre 2000 relatif aux pharmacies à usage intérieur et modifiant le Code de la santé publique (deuxième partie : Décrets en Conseil d'État) modifié par décret no 2002- 796 du 3mai 2002 et par décret no 2004-451 du 21 mai 2004 ; 2000.

[17] Bates DW, Leape LL, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Teich JM, et al. Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. JAMA 1998;280:1311—6.

[18] Bates DW, Teich JM, Lee J, Seger D, Kuperman GJ, Ma'LufN, et al. The impact of computerized physician order entry on medication error prevention. J Am Med Inform Assoc 1999;6:313—21.

[19] Fair MA, Pane F. Pharmacist interventions in electronic drug orders entered by prescribers. Am J Health-Syst Pharm 2004;61:1286—8.

[20] Igboechi C, Ng C, Yang C, Buckner A. Impact of computerized prescriber order entry on medication errors at an acute tertiary care hospital. Hosp Pharm 2003;38:227—31.

[21] Nebeker JR, Hoffman JM, Weir CR, Bennett CL, Hurdle JF. High rates of adverse drug events in a highly computerized hospital. Arch Intern Med 2005;165:1111—6.

[22] Slee A, Farrar K, Hughes D. Implementing an automated dispensing system. Pharm J 2002;268:437—8.

[23] Fitzpatrick R, Cooke P, Southall C, Kauldhar K, Waters P. Evaluation of an automated dispensing system in a hospital pharmacy dispensary. Pharm J 2005;274:763—5.

[24] P. Bedouch, M. Baudrant, M. Detavernier, C. Rey, É. Brudieu, L. Foroni, B. Allenet, J. Calop. La sécurisation du circuit du médicament dans les établissements de santé : données

actuelles et expérience du centre hospitalier universitaire de Grenoble. *Annales Pharmaceutiques Françaises* 2009 ; 67: 3—15.

[25] Anonyme. Les antennes satellites pharmaceutiques : pour un approvisionnement plus efficace des unités de soins. *Rev Infirm* 1999;54:Suppl. 6—7.

[26] Le Mercier F, Marchal B, Tiah M, Lebas-Certain M. Implantation d'une antenne satellite pharmaceutique dans un service de pédiatrie. 3e Forum AAQTE-APHAL. *Pharmacien Hospitalier* 2000;142:Suppl. 25.

[27] Pedersen CA, Schneider PJ, Scheckelhoff DJ. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: dispensing and administration—2005. *Am J Health Syst Pharm* 2006; 63:327—45.

[28] Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ* 2000; 320:788—91.

[29] Oren.E, Shaffer.ER, Guglielmo.BJ. Impact of emerging technologies on medication errors and adverse drug events. *Am J Health Syst Pharm* 2003; 60:1447—58.

[30] Borel.JM, Rascati.KL. Effect of an automated, nursing unit-based drug-dispensing device on medication errors. *Am J Health Syst Pharm* 1995; 52:1875—9.

[31] F.Kheniene, P.Bedouch , M.Durand , F.Marie, E.Brudieu, M.Tourlonnias, et al. Impact économique de la mise en place d'un automate de distribution des médicaments dans un service de réanimation. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008;27:208—15.

[32] Cabelguenne D, Pivot-Dumarest C, Vermeulen E. Impact of centralization of cytotoxic drug preparations. *J Oncol Pharm Pract* 1999; 5:87—102.

[33] Legat C, Limat S, Coutet J, D'Attoma F, Jacquet M, Woronoff-Lemsi M. Impact économique de la préparation centralisée des médicaments anticancéreux. *J Pharm Clin* 2003; 22:181—5.

[34] Cina J, Fanikos J, Mitton P, McCrea M, Churchill W. Medication errors in a pharmacy-based bar-code-repackaging center. *Am J Health Syst Pharm* 2006;63:165—8.

[35] Encyclopédie universalis : (<http://www.universalis.fr/classification/techniques-generalites/automatique-et-robotique/automatique-et-automatisation/>).

[36] Recommandations du CEDIT (comité d'évaluation et diffusion des innovations technologiques française). Réf 02.15/ RE1/04.

[37] Faddis MO. Eliminating errors in medications. *Am J Nursing*. 1939,39,1217-1223.

[38] Chedhomme F. Apport des armoires robotisées dans la sécurisation et l'optimisation du circuit du médicament. Exemple de l'hôpital Robert-Bellanger d'Aulnay-sous-Bois. Thèse Pharmacie. DES Pharmacie Industrielle et Biologie Médicale 2005. Faculté des sciences pharmaceutiques et biologiques, université Paris-V.

[39] Bayliff CD. The Canadian Journal of Hospital.

[40] Bates DW. Medication errors: how common are they and what can be done to prevent them? Drug Safety, 1996, 5,303-310.

[41] Classen DC., PestoniK, SL., Evans RS et al. Adverse drug events in hospitalized patients : excess length of stay, extra cost, and attribuate mortality. J Am Med Assoc., 1997,227, n°4, 301-306.

[42] Evans RS., Classen DC., Stevens LE et al. Using a hospital information system to assess the effects of adverse frug events. Proc Annu Symp Comput Appl Med Care., 1993,17,161-165.

[43] Bates DW., Cullen DJ., Laird N et al. Incidence of adverse drug events and potential drug events. J Am Med Assoc., 1995,274,n°1,29-34.

[44] Farrar K., Slee A., Yates M. On auto pilot. Health Serv J., 2002,2:26-28.

# **Annexe**

# Annexe 1

L'enquête de satisfaction auprès du **personnel soignant** (infirmiers, sage femme, anesthésistes, kinésithérapeutes....)

Questions	Réponses		
	Oui	Non	Sans Opinion
N°1 L'identification digitale est-elle facile ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°2 Est-il facile de rechercher un patient ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°3 Est-il facile de prendre un médicament ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°4 Avez-vous rencontré des dysfonctionnements majeurs ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°5 L'organisation des médicaments dans l'armoire est-elle satisfaisante ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°6 Le volume occupé par les armoires est-il acceptable ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°7 L'armoire automatisée (medstation) diminue-t-elle le temps de préparation des tiroirs patients ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°8 Le service a-t-il gagné du temps grâce à L'armoire automatisée (medstation) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°9 L'arrivée de L'armoire automatisée (medstation) a-t-elle permis de vous consacrer davantage à des activités de soins ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°10 La visite régulière des préparateurs dans votre service est-elle positive ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°11 L'armoire automatisée (medstation) permet-elle d'après vous de faire des économies ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°12 L'armoire automatisée (medstation) permet-elle une meilleure organisation du service	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°13 L'armoire automatisée (medstation) permet-elle d'après vous de réduire le nombre d'erreurs lors de la préparation des tiroirs-patients ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°14 L'armoire automatisée (medstation) améliore-t-elle la qualité du travail infirmier ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°15 Etes-vous satisfait de ce nouveau système ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°16 Préférez-vous votre ancien système d'approvisionnement ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

N°17 Avis libre :

.....

## Annexe 2

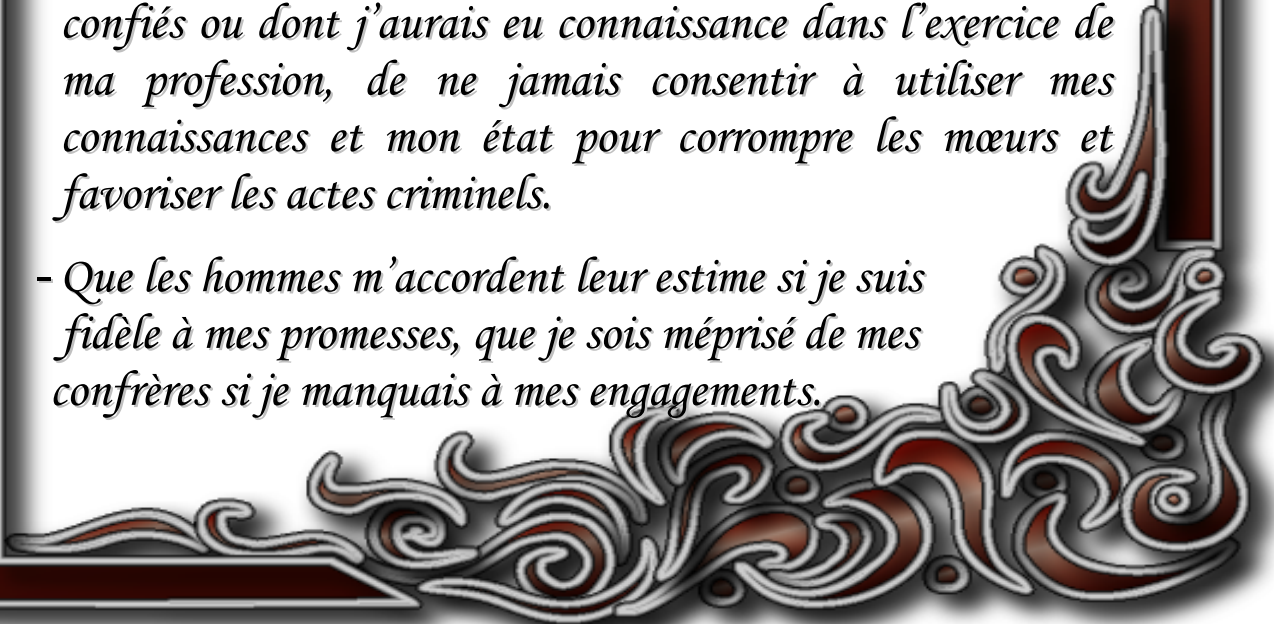
Tableau 3 : L'enquête de satisfaction auprès du **personnel de la pharmacie** (préparateurs en pharmacie)

Questions	Pourcentage de réponses		
	Oui	Non	Sans Opinion
N°1 L'identification digitale est-elle facile ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°2 Est-il facile de charger un nouveau médicament ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°3 Est-il facile de réaliser l'inventaire ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°4 L'organisation des médicaments dans l'armoire est elle satisfaisante ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°5 Est-il facile de ranger une commande ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°6 L'automatisation diminue-t-elle globalement le temps de préparations des commandes des services ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°7 L'automatisation permet-elle de faire d'après vous des économies ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°8 L'automatisation permet-elle une meilleure organisation de la pharmacie ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°9 L'automatisation a-t-elle réduit le nombre de bons d'urgence et/ou le nombre de lignes par bons d'urgence ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°10 L'automatisation améliore-t-elle les conditions de travail du préparateur ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°11 L'automatisation rend-elle le travail du préparateur plus intéressant ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°12 L'automatisation devrait elle s'étendre à l'ensemble des établissements public ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°13 L'automatisation favorise-t-elle l'intégration dans les services cliniques ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°14 Etes-vous satisfait de ce nouveau système ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°15 Préférez-vous la distribution globale classique à la gestion des armoires automatisée ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N°16 Avis libre :	<p>.....</p>		

## *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 législation en vigueur aux règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.*
- De ne pas 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

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

- أن أراقب الله في مهنتي
  - أن أبجل أساتذتي الذين تعلمت على أيديهم مبادئ مهنتي وأعترف لهم بالجميل وأبقى دوما وفيا لتعاليمهم.
  - أن أزاول مهنتي بوازع من ضميري لما فيه صالح الصحة العمومية، وأن لا أقصر أبدا في مسؤوليتي وواجباتي تجاه المريض وكرامته الإنسانية.
  - أن ألتزم أثناء ممارستي للصيدلة بالقوانين المعمول بها وبأدب السلوك والشرف، وكذا بالاستقامة والترفع.
  - أن لا أفشي الأسرار التي قد تعهد إلي أو التي قد أطلع عليها أثناء القيام بمهامي، وأن لا أوافق على استعمال معلوماتي لإفساد الأخلاق أو تشجيع الأعمال الإجرامية.
  - لأحضى بتقدير الناس إن أنا تقيدت بعهودي، أو أحتقر من طرف زملائي إن أنا لم أف بالتزاماتي.
- "والله على ما أقول شهيد"

## إسماء الوسيلة الآلية في تحسين وترشيد توزيع المستحضرات الصيدلانية في الوسط الاستشفائي

### أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

من طرف

السيد : إسماعيل بناني  
المزاد في 28 يوليوز 1986 بفاس

لنيل شهادة الدكتوراة في الصيدلة

الكلمات الأساسية : تسيير آلي – خزانة آلية – توزيع الدواء – تحسين – دورة الدواء.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس ومشرف

السيد : يحيى بنسودة

أستاذ في صناعة المستحضرات الدوائية

السيد : عبد العزيز بناني

أستاذ في أمراض النساء والتوليد

السيد : جمال المساوري

أستاذ مبرز في الكيمياء العلاجية

السيدة : نوال الشرقاوي

أستاذة مبرزة في المستحضرات الدوائية

أعضاء