

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

**ANNEE: 2012**

**THESE N°: 153**

**LE TRAITEMENT CHIRURGICAL PAR CLOU GAMMA  
DES FRACTURES TROCHANTÉRIENNES.**

**THÈSE**

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

**PAR**

**Mr. Mohamed Réda EZ-ZAHRAOUI**

*Né le 23 Novembre 1985 à Rabat*

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

**MOTS CLES:** Fractures – Ostéosynthèse – Clou gamma – Trochantérien.

**JURY**

<b>Mr. M. MAHFOUD</b> Professeur de Traumatologie Orthopédie	<b>PRESIDENT</b>
<b>Mr. H. SAIDI</b> Professeur Agrégé de Traumatologie Orthopédie	<b>RAPPORTEUR</b>
<b>Mr. Y. NAJEB</b> Professeur Agrégé de Traumatologie Orthopédie	} <b>JUGES</b>
<b>Mr. F. ISMAEL</b> Professeur Agrégé de Traumatologie Orthopédie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله

والمؤمنيون

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللهم إنا نسألك علما نافعا وقلبا خاشعا وشفاء



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

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

PROFESSEURS :

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 KHAMLIHI Abdeslam Neurochirurgie

4. Pr. MESBAHI Redouane Cardiologie

Mai et Octobre 1981

4. Pr. BOUZOUBAA Abdelmajid Cardiologie

5. Pr. EL MANOUAR Mohamed Traumatologie-Orthopédie

6. Pr. HAMANI Ahmed\* Cardiologie

7. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih Chirurgie Cardio-Vasculaire

8. Pr. SBIHI Ahmed Anesthésie –Réanimation

9. Pr. TAOBANE Hamid\* Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

10. Pr. ABROUQ Ali\* Oto-Rhino-Laryngologie

11. Pr. BENOMAR M'hammed Chirurgie-Cardio-Vasculaire

12. Pr. BENSOUDA Mohamed Anatomie

13. Pr. BENOSMAN Abdellatif Chirurgie Thoracique

14. Pr. LAHBABI ép. AMRANI Naïma Physiologie

Novembre 1983

- 15. Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir\*
- 16. Pr. BALAFREJ Amina
- 17. Pr. BELLAKHDAR Fouad
- 18. Pr. HAJJAJ ép. HASSOUNI Najia
- 19. Pr. SRAIRI Jamal-Eddine

Pneumo-ptisiologie  
Pédiatrie  
Neurochirurgie  
Rhumatologie  
Cardiologie

Décembre 1984

- 20. Pr. BOUCETTA Mohamed\*
- 21. Pr. EL GUEDDARI Brahim El Khalil
- 22. Pr. MAAOUNI Abdelaziz
- 23. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
- 24. Pr. NAJI M'Barek \*
- 25. Pr. SETTAF Abdellatif

Neurochirurgie  
Radiothérapie  
Médecine Interne  
Anesthésie -Réanimation  
Immuno-Hématologie  
Chirurgie

Novembre et Décembre 1985

- 26. Pr. BENJELLOUNHalima
- 27. Pr. BENSAID Younes
- 28. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa
- 29. Pr. IHRAI Hssain \*
- 30. Pr. IRAQI Ghali
- 31. Pr. KZADRI Mohamed

Cardiologie  
Pathologie Chirurgicale  
Neurologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale  
Pneumo-ptisiologie  
Oto-Rhino-laryngologie

Janvier, Février et Décembre 1987

- 31. Pr. AJANA Ali
- 32. Pr. AMMAR Fanid
- 33. Pr. CHAHED OUZZANI Houria ép.TAOBANE
- 34. Pr. EL FASSY FIHRI Mohamed Taoufiq
- 35. Pr. EL HAITEM Naïma
- 36. Pr. EL MANSOURI Abdellah\*
- 37. Pr. EL YAACOUBI Moradh
- 38. Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
- 39. Pr. LACHKAR Hassan
- 40. Pr. OHAYON Victor\*
- 41. Pr. YAHYAOUI Mohamed

Radiologie  
Pathologie Chirurgicale  
Gastro-Entérologie  
Pneumo-ptisiologie  
Cardiologie  
Chimie-Toxicologie Expertise  
Traumatologie Orthopédie  
Gastro-Entérologie  
Médecine Interne  
Médecine Interne  
Neurologie

Décembre 1988

- 42. Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib
- 43. Pr. DAFIRI Rachida
- 44. Pr. FAIK Mohamed
- 45. Pr. HERMAS Mohamed
- 46. Pr. TOLOUNE Farida\*

Chirurgie Pédiatrique  
Radiologie  
Urologie  
Traumatologie Orthopédie  
Médecine Interne

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

- 47. Pr. ADNAOUI Mohamed
- 48. Pr. AOUNI Mohamed
- 49. Pr. BENAMEUR Mohamed\*
- 50. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali
- 51. Pr. CHAD Bouziane
- 52. Pr. CHKOFF Rachid
- 53. Pr. KHARBACH Aïcha
- 54. Pr. MANSOURI Fatima
- 55. Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda
- 56. Pr. SEDRATI Omar\*
- 57. Pr. TAZI Saoud Anas

Médecine Interne  
Médecine Interne  
Radiologie  
Cardiologie  
Pathologie Chirurgicale  
Urologie  
Gynécologie -Obstétrique  
Anatomie-Pathologique  
Neurologie  
Dermatologie  
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

- 58. Pr. AL HAMANY Zaïtounia
- 59. Pr. ATMANI Mohamed\*
- 60. Pr. AZZOUZI Abderrahim
- 61. Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM
- 62. Pr. BELKOUCHI Abdelkader
- 63. Pr. BENABDELLAH Chahrazad
- 64. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif
- 65. Pr. BENSOUDA Yahia
- 66. Pr. BERRAHO Amina
- 67. Pr. BEZZAD Rachid
- 68. Pr. CHABRAOUI Layachi
- 69. Pr. CHANA El Houssaine\*
- 70. Pr. CHERRAH Yahia
- 71. Pr. CHOKAIRI Omar
- 72. Pr. FAJRI Ahmed\*
- 73. Pr. JANATIIdrissi Mohamed\*
- 74. Pr. KHATTAB Mohamed
- 75. Pr. NEJMI Maati
- 76. Pr. OUAALINE Mohammed\*
- 77. Pr. SOULAYMANI Rachida ép. BENCHEIKH +
- 78. Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation  
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

- 79. Pr. AHALLAT Mohamed
- 80. Pr. BENOUDA Amina
- 81. Pr. BENSOUDA Adil
- 82. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
- 83. Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
- 84. Pr. CHRAIBI Chafiq

Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique

85. Pr. DAOUDI Rajae  
 86. Pr. DEHAYNI Mohamed\*  
 87. Pr. EL HADDOURY Mohamed  
 88. Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
 89. Pr. FELLAT Rokaya  
 90. Pr. GHAFIR Driss\*  
 91. Pr. JIDDANE Mohamed  
 92. Pr. OUAZZANI TAIBI Med Charaf Eddine  
 93. Pr. TAGHY Ahmed  
 94. Pr. ZOUHDI Mimoun  
Mars 1994  
 95. Pr. AGNAOU Lahcen  
 96. Pr. AL BAROUDI Saad  
 97. Pr. BENCHERIFA Fatiha  
 98. Pr. BENJAAFAR Nouredine  
 99. Pr. BENJELLOUN Samir  
 100. Pr. BEN RAIS Nozha  
 101. Pr. CAOUI Malika  
 102. Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
 103. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT  
 104. Pr. EL AOUAD Rajae  
 105. Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
 106. Pr. EL HASSANI My Rachid  
 107. Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur  
 108. Pr. EL KIRAT Abdelmajid\*  
 109. Pr. ERROUGANI Abdelkader  
 110. Pr. ESSAKALI Malika  
 111. Pr. ETTAYEBI Fouad  
 112. Pr. HADRI Larbi\*  
 113. Pr. HASSAM Badredine  
 114. Pr. IFRINE Lahssan  
 115. Pr. JELTHI Ahmed  
 116. Pr. MAHFOUD Mustapha  
 117. Pr. MOUDENE Ahmed\*  
 118. Pr. OULBACHA Said  
 119. Pr. RHRAB Brahim  
 120. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR  
 121. Pr. SLAOUI Anas

Ophtalmologie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Anesthésie Réanimation  
 Neurochirurgie  
 Cardiologie  
 Médecine Interne  
 Anatomie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Chirurgie Générale  
 Microbiologie

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

Mars 1994

- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| 122. Pr. ABBAR Mohamed*         | Urologie                   |
| 123. Pr. ABDELHAK M'barek       | Chirurgie – Pédiatrique    |
| 124. Pr. BELAIDI Halima         | Neurologie                 |
| 125. Pr. BRAHMI Rida Slimane    | Gynécologie Obstétrique    |
| 126. Pr. BENTAHILA Abdelali     | Pédiatrie                  |
| 127. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  | Gynécologie – Obstétrique  |
| 128. Pr. BERRADA Mohamed Saleh  | Traumatologie – Orthopédie |
| 129. Pr. CHAMI Ilham            | Radiologie                 |
| 130. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae | Ophtalmologie              |
| 131. Pr. EL ABBADI Najia        | Neurochirurgie             |
| 132. Pr. HANINE Ahmed*          | Radiologie                 |
| 133. Pr. JALIL Abdelouahed      | Chirurgie Générale         |
| 134. Pr. LAKHDAR Amina          | Gynécologie Obstétrique    |
| 135. Pr. MOUANE Nezha           | Pédiatrie                  |

Mars 1995

- |  |  |
|--|--|
| 136. Pr. ABOUQUAL Redouane               | Réanimation Médicale                           |
| 137. Pr. AMRAOUI Mohamed                 | Chirurgie Générale                             |
| 138. Pr. BAIDADA Abdelaziz               | Gynécologie Obstétrique                        |
| 139. Pr. BARGACH Samir                   | Gynécologie Obstétrique                        |
| 140. Pr. BEDDOUCHE Amokrane*             | Urologie                                       |
| 141. Pr. BENZAOUZ Mustapha               | Gastro-Entérologie                             |
| 142. Pr. CHAARI Jilali*                  | Médecine Interne                               |
| 143. Pr. DIMOU M'barek*                  | Anesthésie Réanimation                         |
| 144. Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine* | Anesthésie Réanimation                         |
| 145. Pr. EL MESNAOUI Abbas               | Chirurgie Générale                             |
| 146. Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila         | Oto-Rhino-Laryngologie                         |
| 147. Pr. FERHATI Driss                   | Gynécologie Obstétrique                        |
| 148. Pr. HASSOUNI Fadil                  | Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène |
| 149. Pr. HDA Abdelhamid*                 | Cardiologie                                    |
| 150. Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed     | Urologie                                       |
| 151. Pr. IBRAHIMY Wafaa                  | Ophtalmologie                                  |
| 152. Pr. MANSOURI Aziz                   | Radiothérapie                                  |
| 153. Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia           | Ophtalmologie                                  |
| 154. Pr. RZIN Abdelkader*                | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale      |
| 155. Pr. SEFIANI Abdelaziz               | Génétique                                      |
| 156. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali              | Réanimation Médicale                           |

Décembre 1996

157. Pr. AMIL Touriya*	Radiologie
158. Pr. BELKACEM Rachid	Chirurgie Pédiatrie
159. Pr. BELMAHI Amin	Chirurgie réparatrice et plastique
160. Pr. BOULANOUAR Abdelkrim	Ophtalmologie
161. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan	Chirurgie Générale
162. Pr. EL MELLOUKI Ouafae*	Parasitologie
163. Pr. GAOUZI Ahmed	Pédiatrie
164. Pr. MAHFOUDI M'barek*	Radiologie
165. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid	Chirurgie Générale
166. Pr. MOHAMMADI Mohamed	Médecine Interne
167. Pr. MOULINE Soumaya	Pneumo-phtisiologie
168. Pr. OUADGHIRI Mohamed	Traumatologie-Orthopédie
169. Pr. OUZEDDOUN Naima	Néphrologie
170. Pr. ZBIR EL Mehdi*	Cardiologie

Novembre 1997

171. Pr. ALAMI Mohamed Hassan	Gynécologie-Obstétrique
172. Pr. BEN AMAR Abdesselem	Chirurgie Générale
173. Pr. BEN SLIMANE Lounis	Urologie
174. Pr. BIROUK Nazha	Neurologie
175. Pr. BOULAICH Mohamed	O.RL.
176. Pr. CHAOUIR Souad*	Radiologie
177. Pr. DERRAZ Said	Neurochirurgie
178. Pr. ERREIMI Naima	Pédiatrie
179. Pr. FELLAT Nadia	Cardiologie
180. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra	Radiologie
181. Pr. HAIMEUR Charki*	Anesthésie Réanimation
182. Pr. KANOUNI NAWAL	Physiologie
183. Pr. KOUTANI Abdellatif	Urologie
184. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid	Chirurgie Générale
185. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ	Pédiatrie
186. Pr. NAZI M'barek*	Cardiologie
187. Pr. OUAHABI Hamid*	Neurologie
188. Pr. SAFI Lahcen*	Anesthésie Réanimation
189. Pr. TAOUFIQ Jallal	Psychiatrie
190. Pr. YOUSFI MALKI Mounia	Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

191. Pr. AFIFI RAJAA	Gastro-Entérologie
192. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali*	Pneumo-phtisiologie
193. Pr. ALOUANE Mohammed*	Oto-Rhino-Laryngologie
194. Pr. BENOMAR ALI	Neurologie
195. Pr. BOUGTABAbdesslam	Chirurgie Générale

196. Pr. ER RIHANI Hassan  
 197. Pr. EZZAITOUNI Fatima  
 198. Pr. KABBAJ Najat  
 199. Pr. LAZRAK Khalid (M)  
Novembre 1998  
 200. Pr. BENKIRANE Majid\*  
 201. Pr. KHATOURI ALI\*  
 202. Pr. LABRAIMI Ahmed\*

Oncologie Médicale  
 Néphrologie  
 Radiologie  
 Traumatologie Orthopédie

Hématologie  
 Cardiologie  
 Anatomie Pathologique

Janvier 2000

203. Pr. ABID Ahmed\*  
 204. Pr. AIT OUMAR Hassan  
 205. Pr. BENCHERIF My Zahid  
 206. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd  
 207. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
 208. Pr. CHAOUI Zineb  
 209. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
 210. Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
 211. Pr. EL FTOUH Mustapha  
 212. Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
 213. Pr. EL OTMANY Azzedine  
 214. Pr. GHANNAM Rachid  
 215. Pr. HAMMANI Lahcen  
 216. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim  
 217. Pr. ISMAILI Hassane\*  
 218. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss  
 219. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim\*  
 220. Pr. TACHINANTE Rajae  
 221. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumophtisiologie  
 Pédiatrie  
 Ophtalmologie  
 Pédiatrie  
 Pneumo-phtisiologie  
 Ophtalmologie  
 Chirurgie Générale  
 Chirurgie Générale  
 Pneumo-phtisiologie  
 Neurochirurgie  
 Chirurgie Générale  
 Cardiologie  
 Radiologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Traumatologie Orthopédie  
 Gastro-Entérologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Anesthésie-Réanimation  
 Médecine Interne

Novembre 2000

222. Pr. AIDI Saadia  
 223. Pr. AIT OURHROUI Mohamed  
 224. Pr. AJANA Fatima Zohra  
 225. Pr. BENAMR Said  
 226. Pr. BENCHEKROUN Nabiha  
 227. Pr. CHERTI Mohammed  
 228. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
 229. Pr. EL HASSANI Amine  
 230. Pr. EL IDGHIRI Hassan  
 231. Pr. EL KHADER Khalid  
 232. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
 233. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
 234. Pr. HSSAIDA Rachid\*

Neurologie  
 Dermatologie  
 Gastro-Entérologie  
 Chirurgie Générale  
 Ophtalmologie  
 Cardiologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Pédiatrie  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Urologie  
 Rhumatologie  
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
 Anesthésie-Réanimation

235. Pr. LACHKAR Azzouz  
 236. Pr. LAHLOU Abdou  
 237. Pr. MAFTAH Mohamed\*  
 238. Pr. MAHASSINI Najat  
 239. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
 240. Pr. NASSIH Mohamed\*  
 241. Pr. ROUIMI Abdelhadi

Urologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Neurochirurgie  
 Anatomie Pathologique  
 Pédiatrie  
 Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale  
 Neurologie

Décembre 2001

242. Pr. ABABOU Adil  
 243. Pr. AOUAD Aicha  
 244. Pr. BALKHI Hicham\*  
 245. Pr. BELMEKKI Mohammed  
 246. Pr. BENABDELJLIL Maria  
 247. Pr. BENAMAR Loubna  
 248. Pr. BENAMOR Jouda  
 249. Pr. BENELBARHDADI Imane  
 250. Pr. BENNANI Rajae  
 251. Pr. BENOUACHANE Thami  
 252. Pr. BENYOUSSEF Khalil  
 253. Pr. BERRADA Rachid  
 254. Pr. BEZZA Ahmed\*  
 255. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
 256. Pr. BOUHOUCHE Rachida  
 257. Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
 258. Pr. CHAT Latifa  
 259. Pr. CHELLAOUI Mounia  
 260. Pr. DAALI Mustapha\*  
 261. Pr. DRISSI Sidi Mourad\*  
 262. Pr. EL HAJOUI Ghziel Samira  
 263. Pr. EL HIJRI Ahmed  
 264. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
 265. Pr. EL MADHI Tarik  
 266. Pr. EL MOUSSAIF Hamid  
 267. Pr. EL OUNANI Mohamed  
 268. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil  
 269. Pr. ETTAIR Said  
 270. Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
 271. Pr. GOURINDA Hassan  
 272. Pr. HRORA Abdelmalek  
 273. Pr. KABBAJ Saad  
 274. Pr. KABIRI EL Hassane\*  
 275. Pr. LAMRANI Moulay Omar  
 276. Pr. LEKEHAL Brahim

Anesthésie-Réanimation  
 Cardiologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Ophtalmologie  
 Neurologie  
 Néphrologie  
 Pneumo-phtisiologie  
 Gastro-Entérologie  
 Cardiologie  
 Pédiatrie  
 Dermatologie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Rhumatologie  
 Anatomie  
 Cardiologie  
 Radiologie  
 Radiologie  
 Radiologie  
 Chirurgie Générale  
 Radiologie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Anesthésie-Réanimation  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie-Pédiatrique  
 Ophtalmologie  
 Chirurgie Générale  
 Radiologie  
 Pédiatrie  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie-Pédiatrique  
 Chirurgie Générale  
 Anesthésie-Réanimation  
 Chirurgie Thoracique  
 Traumatologie Orthopédie  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique

277. Pr. MAHASSIN Fattouma*	Médecine Interne
278. Pr. MEDARHRI Jalil	Chirurgie Générale
279. Pr. MIKDAME Mohammed*	Hématologie Clinique
280. Pr. MOHSINE Raouf	Chirurgie Générale
281. Pr. NABIL Samira	Gynécologie Obstétrique
282. Pr. NOUINI Yassine	Urologie
283. Pr. OUALIM Zouhir*	Néphrologie
284. Pr. SABBAH Farid	Chirurgie Générale
285. Pr. SEFIANI Yasser	Chirurgie Vasculaire Périphérique
286. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia	Pédiatrie
287. Pr. TAZI MOUKHA Karim	Urologie

#### Décembre 2002

288. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*	Anatomie Pathologique
289. Pr. AMEUR Ahmed *	Urologie
290. Pr. AMRI Rachida	Cardiologie
291. Pr. AOURARH Aziz*	Gastro-Entérologie
292. Pr. BAMOU Youssef *	Biochimie-Chimie
293. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
294. Pr. BENBOUAZZA Karima	Rhumatologie
295. Pr. BENZEKRI Laila	Dermatologie
296. Pr. BENZZOUBEIR Nadia*	Gastro-Entérologie
297. Pr. BERNOUSSI Zakiya	Anatomie Pathologique
298. Pr. BICHRA Mohamed Zakariya	Psychiatrie
299. Pr. CHOHO Abdelkrim *	Chirurgie Générale
300. Pr. CHKIRATE Bouchra	Pédiatrie
301. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair	Chirurgie Pédiatrique
302. Pr. EL ALJ Haj Ahmed	Urologie
303. Pr. EL BARNOUSSI Leila	Gynécologie Obstétrique
304. Pr. EL HAOURI Mohamed *	Dermatologie
305. Pr. EL MANSARI Omar*	Chirurgie Générale
306. Pr. ES-SADEL Abdelhamid	Chirurgie Générale
307. Pr. FILALI ADIB Abdelhai	Gynécologie Obstétrique
308. Pr. HADDOUR Leila	Cardiologie
309. Pr. HAJJI Zakia	Ophtalmologie
310. Pr. IKEN Ali	Urologie
311. Pr. ISMAEL Farid	Traumatologie Orthopédie
312. Pr. JAAFAR Abdeloihab*	Traumatologie Orthopédie
313. Pr. KRIOULE Yamina	Pédiatrie
314. Pr. LAGHMARI Mina	Ophtalmologie
315. Pr. MABROUK Hfid*	Traumatologie Orthopédie
316. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*	Gynécologie Obstétrique
317. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*	Cardiologie
318. Pr. MOUSTAINE My Rachid	Traumatologie Orthopédie

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 319. Pr. NAITLHO Abdelhamid*           | Médecine Interne         |
| 320. Pr. OUJILAL Abdelilah             | Oto-Rhino-Laryngologie   |
| 321. Pr. RACHID Khalid *               | Traumatologie Orthopédie |
| 322. Pr. RAISS Mohamed                 | Chirurgie Générale       |
| 323. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha* | Pneumophtisiologie       |
| 324. Pr. RHOU Hakima                   | Néphrologie              |
| 325. Pr. SIAH Samir *                  | Anesthésie Réanimation   |
| 326. Pr. THIMOU Amal                   | Pédiatrie                |
| 327. Pr. ZENTAR Aziz*                  | Chirurgie Générale       |
| 328. Pr. ZRARA Ibtisam*                | Anatomie Pathologique    |

### PROFESSEURS AGREGES :

Janvier 2004

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 329. Pr. ABDELLAH El Hassan      | Ophtalmologie                             |
| 330. Pr. AMRANI Mariam           | Anatomie Pathologique                     |
| 331. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas | Oto-Rhino-Laryngologie                    |
| 332. Pr. BENKIRANE Ahmed*        | Gastro-Entérologie                        |
| 333. Pr. BENRAMDANE Larbi*       | Chimie Analytique                         |
| 334. Pr. BOUGHALEM Mohamed*      | anesthésie Réanimation                    |
| 335. Pr. BOULAADAS Malik         | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale |
| 336. Pr. BOURAZZA Ahmed*         | Neurologie                                |
| 337. Pr. CHAGAR Belkacem*        | Traumatologie Orthopédie                  |
| 338. Pr. CHERRADI Nadia          | Anatomie Pathologique                     |
| 339. Pr. EL FENNI Jamal*         | Radiologie                                |
| 340. Pr. EL HANCHI ZAKI          | Gynécologie Obstétrique                   |
| 341. Pr. EL KHORASSANI Mohamed   | Pédiatrie                                 |
| 342. Pr. EL YOUNASSI Badreddine* | Cardiologie                               |
| 343. Pr. HACHI Hafid             | Chirurgie Générale                        |
| 344. Pr. JABOUIRIK Fatima        | Pédiatrie                                 |
| 345. Pr. KARMANE Abdelouahed     | Ophtalmologie                             |
| 346. Pr. KHABOUZE Samira         | Gynécologie Obstétrique                   |
| 347. Pr. KHARMAZ Mohamed         | Traumatologie Orthopédie                  |
| 348. Pr. LEZREK Mohammed*        | Urologie                                  |
| 349. Pr. MOUGHIL Said            | Chirurgie Cardio-Vasculaire               |
| 350. Pr. NAOUMI Asmae*           | Ophtalmologie                             |
| 351. Pr. SAADI Nozha             | Gynécologie Obstétrique                   |
| 352. Pr. SASSENOU ISMAIL*        | Gastro-Entérologie                        |
| 353. Pr. TARIB Abdelilah*        | Pharmacie Clinique                        |
| 354. Pr. TIJAMI Fouad            | Chirurgie Générale                        |
| 355. Pr. ZARZUR Jamila           | Cardiologie                               |

Janvier 2005

356. Pr. ABBASSI Abdellah	Chirurgie Réparatrice et Plastique
357. Pr. AL KANDRY Sif Eddine*	Chirurgie Générale
358. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid	Microbiologie
359. Pr. ALLALI Fadoua	Rhumatologie
360. Pr. AMAR Yamama	Néphrologie
361. Pr. AMAZOUZI Abdellah	Ophtalmologie
362. Pr. AZIZ Nouredine*	Radiologie
363. Pr. BAHIRI Rachid	Rhumatologie
364. Pr. BARKAT Amina	Pédiatrie
365. Pr. BENHALIMA Hanane	Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
366. Pr. BENHARBIT Mohamed	Ophtalmologie
367. Pr. BENYASS Aatif	Cardiologie
368. Pr. BERNOUSSI Abdelghani	Ophtalmologie
369. Pr. BOUKLATA Salwa	Radiologie
370. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed	Ophtalmologie
371. Pr. DOUDOUH Abderrahim*	Biophysique
372. Pr. EL HAMZAOUI Sakina	Microbiologie
373. Pr. HAJJI Leila	Cardiologie
374. Pr. HESSISSEN Leila	Pédiatrie
375. Pr. JIDAL Mohamed*	Radiologie
376. Pr. KARIM Abdelouahed	Ophtalmologie
377. Pr. KENDOSSI Mohamed*	Cardiologie
378. Pr. LAAROUSSI Mohamed	Chirurgie Cardio-vasculaire
379. Pr. LYAGOUBI Mohammed	Parasitologie
380. Pr. NIAMANE Radouane*	Rhumatologie
381. Pr. RAGALA Abdelhak	Gynécologie Obstétrique
382. Pr. SBIHI Souad	Histo-Embryologie Cytogénétique
383. Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam	Ophtalmologie
384. 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. HARMOUCHE Hicham	Médecine Interne
440. Pr. HANAFI Sidi Mohamed*	Anesthésie Réanimation
441. Pr. IDRIS LAHLOU Amine	Microbiologie
442. Pr. JROUNDI Laila	Radiologie
443. Pr. KARMOUNI Tariq	Urologie
444. Pr. KILI Amina	Pédiatrie
445. Pr. KISRA Hassan	Psychiatrie
446. Pr. KISRA Mounir	Chirurgie – Pédiatrique
447. Pr. KHARCHAFI Aziz*	Médecine Interne
448. Pr. LAATIRIS Abdelkader*	Pharmacie Galénique
449. Pr. LMIMOUNI Badreddine*	Parasitologie
450. Pr. MANSOURI Hamid*	Radiothérapie
451. Pr. NAZIH Naoual	O.R.L
452. Pr. OUANASS Abderrazzak	Psychiatrie
453. Pr. SAFI Soumaya*	Endocrinologie
454. Pr. SEKKAT Fatima Zahra	Psychiatrie
455. Pr. SEFIANI Sana	Anatomie Pathologique
456. Pr. SOUALHI Mouna	Pneumo – Phtisiologie
457. Pr. TELLAL Saida*	Biochimie
458. Pr. ZAHRAOUI Rachida	Pneumo – Phtisiologie

#### Octobre 2007

458. Pr. LARAQUI HOUSSEINI Leila	Anatomie pathologique
459. Pr. EL MOUSSAOUI Rachid	Anesthésie réanimation
460. Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid	Anesthésier réanimation
461. Pr. LALAOUI SALIM Jaafar *	Anesthésie réanimation
462. Pr. BAITE Abdelouahed *	Anesthésie réanimation
463. Pr. TOUATI Zakia	Cardiologie
464. Pr. OUZZIF Ez zohra*	Biochimie
465. Pr. BALOUCH Lhousaine *	Biochimie
466. Pr. SELKANE Chakir *	Chirurgie cardio vasculaire
467. Pr. EL BEKKALI Youssef *	Chirurgie cardio vasculaire
468. Pr. AIT HOUSSA Mahdi *	Chirurgie cardio vasculaire
469. Pr. EL ABSI Mohamed	Chirurgie générale
470. Pr. EHIRCHIOU Abdelkader *	Chirurgie générale
471. Pr. ACHOUR Abdessamad *	Chirurgie générale
472. Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*	Chirurgie générale
473. Pr. GHARIB Nouredine	Chirurgie plastique

474. Pr. TABERKANET Mustafa *	Chirurgie vasculaire périphérique
475. Pr. ISMAILI Nadia	Dermatologie
476. Pr. MASRAR Azlarab	Hématologie biologique
477. Pr. RABHI Monsef *	Médecine interne
478. Pr. MRABET Mustapha*	Médecine préventive santé publique et hygiène
479. Pr. SEKHSOKH Yessine *	Microbiologie
480. Pr. SEFFAR Myriame	Microbiologie
481. Pr. LOUZI Lhoussein *	Microbiologie
482. Pr. MRANI Saad *	Virologie
483. Pr. GANA Rachid	Neuro chirurgie
484. Pr. ICHOU Mohamed *	Oncologie médicale
485. Pr. TACHFOUTI Samira	Ophtalmologie
486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine	Ophtalmologie
487. Pr. MELLAL Zakaria	Ophtalmologie
488. Pr. AMMAR Haddou *	ORL
489. Pr. AOUI Sarra	Parasitologie
490. Pr. TLIGUI Houssain	Parasitologie
491. Pr. MOUTAJ Redouane *	Parasitologie
492. Pr. ACHACHI Leila	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 Mohammed Anouar  
Pr. EL SAYEGH Hachem  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. RAISSOUNI Zakaria\*  
Pr. BOUAITY Brahim\*  
Pr. LEZREK Mounir  
Pr. NAZIH Mouna\*  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. ZOUAIDIA Fouad  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. CHADLI Mariama\*

Chirurgie pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie générale  
Traumatologie orthopédie  
ORL  
Ophtalmologie  
Hématologie  
Anatomie pathologique  
Anatomie pathologique  
Physiologie  
Biochimie chimie  
Microbiologie

ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES  
**PROFESSEURS**

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

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

*A ma très chère mère Soumaya*

*Rien au monde ne pourrait compenser tes efforts et tes sacrifices  
pour mon éducation afin que je puisse me consacrer pleinement à mes  
études. J'espère que je serai à la hauteur de ce qui a été un rêve pour  
toi et une destinée pour moi.*

*Puisses-tu trouver dans ce travail le fruit de ton dévouement et  
l'expression de ma gratitude.*

*Que Dieu te comble de santé, de bonheur et te procure une  
longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.*

## *A mon très cher père Thami*

*C'est avec beaucoup d'affection et de respect que je t'écris ces quelques mots, tout en sachant que jamais je ne pourrai te remercier assez pour tout ce que tu as sacrifié pour moi.*

*Sans tes précieux conseils, tes prières, ta générosité et ton dévouement je n'aurais pu surmonter le stress de ces longues années d'études.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon respect et de ma gratitude pour ton soutien constant et sans limite.*

*Puisse Dieu, le tout puissant, te combler de santé, de bonheur et te procurer longue vie.*

*A la mémoire de ma grand-mère maternelle Lalla Ghita  
Khachani*

*A la mémoire de mon grand-père paternel Sidi Lahbib*

*Vous êtes toujours présents dans mon coeur et je ne cesse de prier dieu pour vous, pour que vous soyez en paix,*

*Que la clémence du Dieu règne sur vous et que la miséricorde apaise votre âme.*

## *A mes sœurs Manal, Rhita et Sara*

*Aucune dédicace ne saura exprimer tous les sentiments que je vous porte.*

*Je ne pourrais rêver avoir meilleures sœurs.*

*Puisse notre esprit de famille se fortifier au cours des années et notre fraternité demeurer toujours intacte.*

*Que tous vos rêves soient réalisés et que rien ne vous manque.*

*N'oubliez jamais combien je vous aime.*

## *A mes très chers oncles Abderrazak, Mohamed, Abdelhamid, Abdelkhalak*

*Merci pour tout l'amour avec lequel vous m'avez toujours entouré.*

*Que ces quelques mots témoignent des sentiments tendres et chaleureux que j'éprouve pour vous.*

## *A ma tante Raja*

*Puisse ce travail être le témoin de ma profonde affection et de mon respect.*

*Que dieu te préserve.*

## *A mes cousins et cousines*

*Qu'ils trouvent ici l'expression de mon attachement et ma sympathie avec tous mes souhaits de bonheur et de santé.*

## *A toute ma famille.*

## *A mes très chères amies*

NOUZHA SADAK

FADMA AOUJIL

FATIMA ZOHRA RHOUNI

*En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail en vous souhaitant une vie pleine de bonheur et de prospérité.*

## *A mes chers amies et amis d'AL MINBAT*

*« Aucune route n'est longue aux côtés d'un ami », vous étiez et vous le serez pour toujours.*

*Que Dieu vous protège et vous garde pour tous ceux qui vous aiment.*

*Je vous aime et je vous aimerai pour toujours.*

*A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.*

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

*A tous mes maîtres.*

*A tous Les membres de l'Association des médecins internes de Marrakech.*

*A tous Les membres du service de traumatologie orthopédie de Marrakech.*

*A Mademoiselle Karima*

*Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection la plus sincère.*

*Mohamed Reda EZ-ZAHRAOUI*



*Remerciements*

*A notre maître et président de thèse*  
*Monsieur le professeur MUSTAPHA MAHFOUD*  
*Professeur de l'enseignement supérieur*  
*Service de Traumatologie orthopédie*  
*CHU IBN SINA RABAT*

*Vous avez aimablement accepté de présider le jury de cette  
thèse, nous en sommes touchés.*

*Lors de nos années d'études universitaires, nous avons eu la  
chance de compter parmi vos étudiants; nous avons ainsi pu  
apprécier la clarté et la précision de l'enseignement que vous nous  
avez dispensé.*

*Avec tout le respect que nous vous devons, veuillez trouvez  
ici l'expression de notre profonde considération et nos vifs  
remerciements.*

*A notre maître et rapporteur de thèse*  
*Monsieur le professeur HALIM SAIDI*  
*Professeur Agrégé*  
*Service de traumatologie orthopédie*  
*CHU MOHAMED VI MARRAKECH*

*Vous nous avez fait un très grand honneur de nous avoir confié ce travail, qui n'aurait pu être achevé sans votre appui.*

*Vous nous avez aidé, guidé et éclairé par vos précieux conseils dans son élaboration de la manière la plus utile, la plus pertinente, avec patience et compréhension, ne ménageant ni votre temps ni vos efforts.*

*Nous vous portons une grande considération pour votre humilité, votre générosité et votre compétence professionnelle.*

*Soyez assuré, cher maître, de notre admiration et notre sincère estime.*

*A notre maître et jury de thèse*  
*Monsieur le professeur NAJEB YOUSSEF*  
*Professeur Agrégé*  
*Service de traumatologie orthopédie*  
*CHU MOHAMED VI MARRAKECH*

*L'amabilité et la spontanéité avec lesquelles vous avez  
accepté de juger ce modeste travail nous honorent.*

*Nous avons eu le privilège d'apprécier vos qualités humaines  
et professionnelles qui seront pour nous un exemple à suivre dans  
l'exercice de notre métier.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude  
et notre sincère estime.*

*A notre maître et jury de thèse*  
*Monsieur le professeur FARID ISMAËL*  
*Professeur Agrégé*  
*Service de traumatologie orthopédie*  
*CHU IBN SINA RABAT*

*Nos remerciements les plus sincères pour l'honneur que vous  
nous faites en acceptant de juger notre travail.*

*Vos qualités humaines, votre compétence et votre modestie  
demeurent à nos yeux exemplaires.*

*Ces quelques lignes sont pour nous l'occasion de vous  
exprimer notre admiration et notre respectueuse considération.*

*A Monsieur le Docteur CHAFIK RACHID*

*Professeur Assistant*

*Service de traumatologie orthopédie*

*CHU MOHAMED VI MARRAKECH*

*Vous avez accepté avec gentillesse et abnégation d'encadrer ce  
travail.*

*Vous avez veillé soigneusement à chaque étape de sa réalisation.*

*Votre amabilité et votre simplicité nous ont particulièrement  
touché.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre grand respect et vive  
reconnaissance.*

*A Monsieur le Docteur SABTI AHMED*

*A Madame le Docteur EL HAOURY HANANE*

*A monsieur le Docteur MADHAR MOHAMED*

*Vous nous avez aidé et soutenu pendant l'élaboration de ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de notre amitié et de nos sincères remerciements.*

# Sommaire

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>PATIENT ET METHODE</b> .....	4
<b>RESULTATS</b> .....	6
<b><i>I- ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE</i></b> .....	7
A- Fréquence .....	7
B- Répartition en fonction de l'âge .....	8
C- Répartition en fonction du sexe .....	8
D- Répartition en fonction du côté atteint .....	9
E- Répartition selon les circonstances du traumatisme .....	10
<b><i>II- DELAI ENTRE LE TRAUMATISME ET L'ADMISSION</i></b> .....	10
<b><i>III- ETUDE CLINIQUE</i></b> .....	11
A- Degré d'autonomie pré-opératoire .....	11
B- Tares associées .....	12
C- Symptomatologie .....	14
D- Lésions associées .....	15
<b><i>IV- ETUDE RADIOLOGIQUE:</i></b> .....	16
A- Radiographie standard .....	16
B- Autres .....	17
C- Caractéristiques de la fracture .....	18
<b><i>V- TRAITEMENT</i></b> .....	25
A- Délai entre l'admission et l'intervention chirurgicale .....	25
B- Traitement pré-opératoire .....	25
C- Etude d'opérabilité .....	26
D- L'intervention .....	27

E- Suivi post-opératoire immédiat .....	48
F- Durée d'hospitalisation .....	50
G- Pertes sanguines .....	50
H- Incidents au cours de l'intervention chirurgicale .....	51
<b>VI- COMPLICATIONS</b> .....	<b>52</b>
A- Générales .....	52
B- Mécaniques .....	52
C- Mortalité .....	53
<b>VII- RESULTATS THERAPEUTIQUES</b> .....	<b>53</b>
A- Recul post-opératoire .....	53
B- Résultats cliniques .....	53
C- Résultats anatomiques .....	56
D- Ablation de matériel .....	67
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>64</b>
<b>I- RAPPEL BIOMECANIQUE</b> .....	<b>65</b>
A- Mobilité de la hanche : .....	65
B- Sollicitation mécanique de l'extrémité supérieure du fémur : .....	66
<b>II- EPIDEMIOLOGIE</b> .....	<b>67</b>
A- Fréquence .....	67
B- Répartition selon l'âge .....	68
C- Répartition selon le sexe .....	69
D- Répartition selon le côté atteint .....	70
E- Répartition selon le mécanisme de la fracture .....	72
F- Tares associées .....	72
<b>III- CLASSIFICATIONS ANATOMO-RADIOLOGIQUES</b> .....	<b>73</b>
A- Type de fracture : .....	73
B- Stabilité de la fracture : .....	82

<b>IV- ETUDE DE L'OPERABILITE</b> .....	83
A- Etude clinique (tares, foyers infectieux...) .....	83
B- Etude paraclinique .....	84
<b>V- TRAITEMENT</b> .....	84
A- Implant .....	85
B- Délai entre l'admission et l'intervention chirurgicale .....	100
C- Type d'anesthésie .....	101
D- Intervention .....	101
1- Qualité de la réduction.....	101
2- Introduction du clou .....	102
3- Verrouillage distal .....	103
E- Durée de l'intervention .....	105
F- Pertes sanguines .....	106
<b>VI- EVOLUTION POST-OPERATOIRE</b> .....	107
A- Mise en charge.....	107
B- Durée d'hospitalisation .....	109
<b>VII- COMPLICATIONS</b> .....	110
A- Précoces .....	111
B- Tardives .....	117
C- Mortalité.....	125
<b>VIII- RESULTATS THERAPEUTIQUES</b> .....	126
A- Délai de consolidation.....	126
B- Résultats fonctionnels .....	127
C- Ablation du matériel.....	130
<b>CONCLUSION</b> .....	131
<b>RESUMES</b> .....	133
<b>ANNEXES</b> .....	137
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	144

## Liste des abréviations

<b>Abréviations</b>	<b>Significations</b>
<b>AINS</b>	Anti-inflammatoire non stéroïdien
<b>AG</b>	Anesthésie générale
<b>ALR</b>	Anesthésie locorégionale
<b>AO</b>	Association d'orthopédie
<b>AVC</b>	Accident vasculaire cérébrale
<b>AVP</b>	Accident de la voie publique
<b>CGL</b>	Clou gamma long
<b>CHU</b>	Centre hospitalier universitaire
<b>CPA</b>	Consultation pré-anesthésique
<b>DCS</b>	Dynamic Condylar Screw
<b>DE</b>	Date d'entrée
<b>DHS</b>	Dynamic Hip Screw
<b>DID</b>	Diabète insulino-dépendant
<b>DNID</b>	Diabète non insulino-dépendant
<b>ECG</b>	Electrocardiogramme
<b>EVA</b>	Echelle visuelle analogique
<b>HTA</b>	Hypertension artérielle
<b>IRC</b>	Insuffisance rénale chronique
<b>NE</b>	Numéro d'entrée
<b>NFS</b>	Numération formule sanguine
<b>PFN</b>	Proximal femoral nail
<b>PFNA</b>	Proximal femoral nail antirotation
<b>PR</b>	Polyarthrite rhumatoïde
<b>PTI</b>	Prothèse totale intermédiaire
<b>SCAM</b>	Sortant contre avis médical
<b>TDM</b>	Tomodensitométrie



# *Introduction*

Les fractures du massif trochantérien sont très fréquentes. Elles surviennent surtout après l'âge de 65 ans. Leur fréquence risque d'augmenter parallèlement à l'allongement de la durée de vie et à son corollaire d'involution osseuse et d'ostéoporose.

Elles se définissent par un trait siègeant en totalité ou en partie dans la région limitée en haut par la base d'implantation du col fémoral et en bas par une ligne située à 2,5 cm en dessous du petit trochanter.

C'est une urgence chirurgicale différée, devant idéalement être opérée dans les 48 heures. Elle met en jeu le pronostic vital chez le sujet âgé et fonctionnel chez le jeune patient.

Les moyens d'ostéosynthèse sont nombreux, le clou gamma représente le dernier perfectionnement selon les principes de l'enclouage centromédullaire à foyer fermé. Il s'inspire à la fois du clou Y de Kuntscher et du clou verrouillé.

Le principe d'ostéosynthèse doit assurer la plus faible morbidité chez le sujet âgé et de même, assurer les meilleurs résultats à long terme chez un sujet jeune sans avoir recours à une intervention ultérieure. Ce matériel permet un montage stable et solide, donnant ainsi une possibilité de compression avec peu de complications.

Dès lors, les impératifs chirurgicaux et les buts à atteindre sont ainsi définis :

- ✧ La stabilité de la réduction de la fracture favorisant la consolidation.
- ✧ Le faible taux de complications per-opératoires en limitant les risques d'infection et des pertes sanguines.
- ✧ L'appui et la rééducation précoce.
- ✧ La réinsertion socio-professionnelle précoce.

Notre étude est basée sur une série rétrospective de 52 cas de fractures du massif trochantérien reçus et opérés au Service de Traumatologie-Orthopédie A de l'hôpital IBN TOFAIL du CHU Mohamed VI de Marrakech. Elle s'étale sur une période de 3 ans, de janvier 2008 à janvier 2011. Tous les patients inclus dans cette étude ont bénéficié d'une ostéosynthèse par le clou gamma.

Le but de ce travail est :

- ✧ De réaliser une étude épidémiologique.
- ✧ D'évaluer les aspects évolutifs.



*Patients et méthodes*

## **PATIENTS:**

C'est une étude rétrospective portant sur 52 patients présentant une fracture du massif trochantérien, traités par clou gamma et colligés au service de Traumatologie et Orthopédie A de l'hôpital Ibn Tofail du CHU Mohamed VI de Marrakech sur une période étalée de janvier 2008 à janvier 2011.

Les critères d'inclusion étaient :

- ✧ Un suivi post-opératoire d'au moins 6 mois.
- ✧ Un dossier clinique et radiologique complet.

Les critères d'exclusion étaient :

- ✧ Fractures sur os tumoral.
- ✧ Décès per ou post opératoire précoce.
- ✧ Perdus de vue.

## **METHODES:**

Les renseignements cliniques, para cliniques et évolutifs ont été recueillis à partir des dossiers et du suivi des malades en consultation en se basant sur une fiche type d'exploitation : **ANNEXE 1**

Les données ont été saisies et analysées par le logiciel **EXCEL 2007**.

L'analyse a porté sur les paramètres suivants :

- ✧ Les données anamnestiques : âge, sexe, antécédents, autonomie...
- ✧ La date et les circonstances du traumatisme.
- ✧ Le tableau clinique.
- ✧ Les données de l'imagerie.
- ✧ La prise en charge thérapeutique.
- ✧ Les suites post-opératoires.
- ✧ Le suivi.



*Résultats*

## I- ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

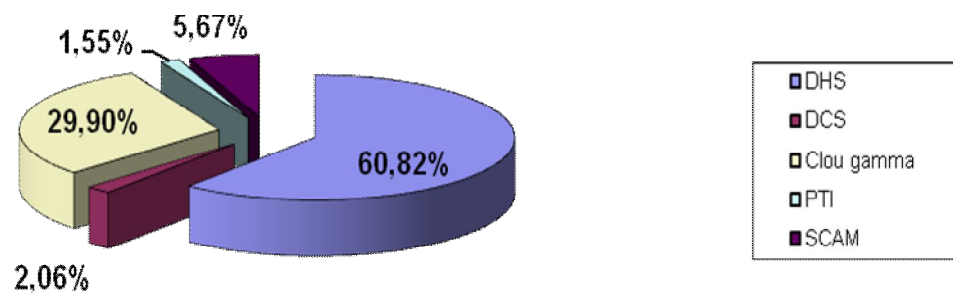
### A- Fréquence :

Nous avons rassemblé 52 cas de fractures trochantériennes traitées par le clou gamma sur une période de 3 ans, soit une moyenne de 17,33 cas par an.

A ce niveau, il est important de préciser que le nombre de dossiers exploités était de 194 comprenant :

- 118 patients traités par vis plaque DHS,
- 4 patients traités par des DCS,
- 3 patients traités par des PTI,
- 11 patients sortants contre avis médical,
- 58 patients traités par le clou gamma.

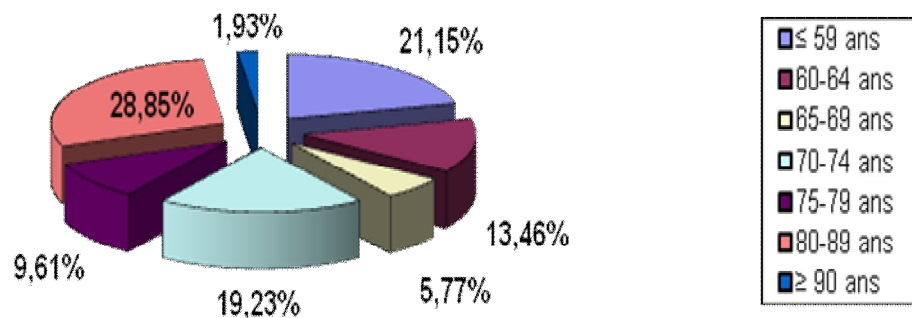
Sur les 58 dossiers objets de notre étude, 52 seulement étaient exploitables (figure 1).



**Figure 1** : différents moyens d'ostéosynthèse des fractures du massif trochantérien.

## B- Répartition des cas en fonction de l'âge :

La moyenne d'âge dans notre série est de 67,5 ans avec 21 ans comme minimum et 94 ans au maximum.



**Figure 2:** répartition des cas en fonction de l'âge.

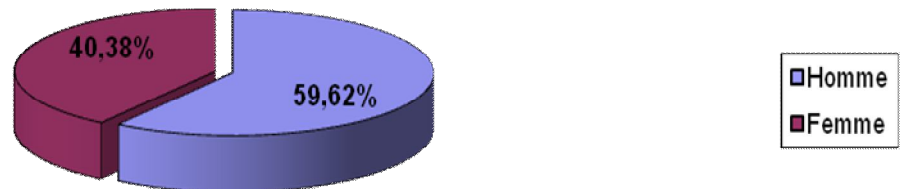
Ce graphique (*figure 2*) montre que :

- Environ 21% des patients, soit 11 cas, ont moins de 60 ans.
- Environ 31% des patients, soit 16 cas, ont plus de 80 ans.

## C- Répartition des cas en fonction du sexe :

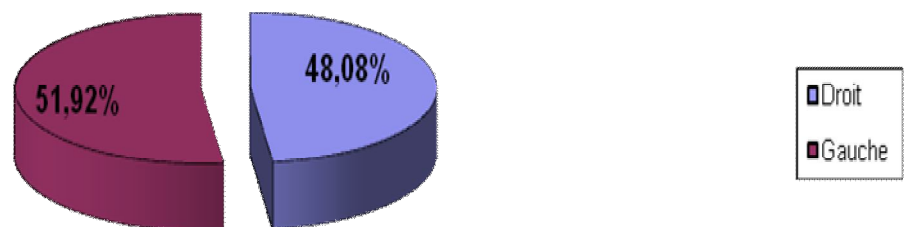
La série est constituée de 21 femmes et 31 hommes.

On remarque une prédominance du sexe masculin, qui représente environ 60% des cas, soit un sexe ration de l'ordre de 1,47 (*figure 3*).



**Figure 3** : répartition des cas en fonction du sexe.

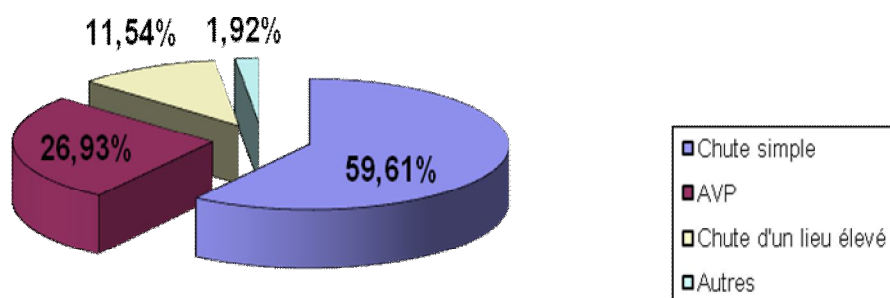
#### D- Répartition des cas en fonction du côté atteint :



**Figure 4** : répartition des cas en fonction du côté atteint.

Ce graphique (*figure 4*) montre que l'atteinte du côté gauche est légèrement prédominante.

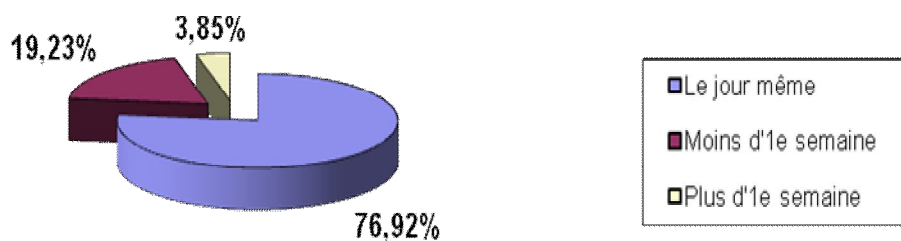
## E- Répartition des cas selon les circonstances du traumatisme:



**Figure 5:** répartition des cas selon les circonstances du traumatisme.

La chute simple (hauteur du malade) représente l'étiologie la plus fréquente, nous la retrouvons chez environ 60 % des patients, soit 31 cas ; viennent ensuite les accidents de la voie publique chez 27% des patients, soit 14 cas (*figure 5*).

## II- DELAI ENTRE LE TRAUMATISME ET L'ADMISSION :



**Figure 6 :** Délai entre le traumatisme et l'admission

- Environ 77% des patients, soit 40 cas, ont été admis le jour même.
- Environ 19% des patients, soit 10 cas, ont été admis durant la 1<sup>ère</sup> semaine.
- Environ 4% des patients, soit 2 cas, ont été admis au-delà de la 1<sup>ère</sup> semaine.

### **III- ETUDE CLINIQUE :**

#### **A- Degré d'autonomie pré-opératoire :**

Apprécié selon l'échelle de Wolmark et Forette **(1)**.

1 : Autonome, marchant et assurant ses besoins quotidiens.

2 : Marche avec une canne, périmètre de marche non limité.

3 : Périmètre de marche limité.

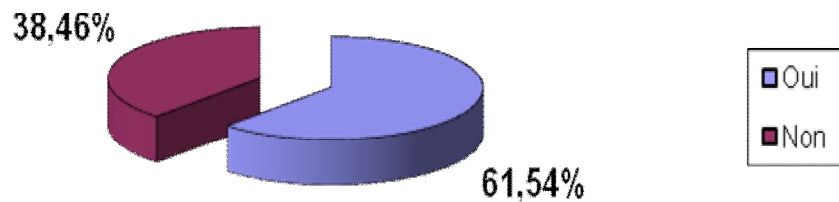
4 : Marche avec aide.

5 : Grabataire.

Dans notre série, environ :

- ✓ 58% des patients sont classés degré 1, soit 30 cas.
- ✓ 36% des patients sont classés degré 2, soit 18 cas.
- ✓ 6% des patients sont classés degré 3, soit 4 cas.

## B- Tares associées :



**Figure 7** : répartition des cas en fonction de la présence ou de l'absence des tares.

Dans environ 62% des cas (32 cas), la fracture de la région trochantérienne survient chez des patients ayant une ou plusieurs tares (*figure 7*). Ces tares sont réparties de la façon suivante (*tableau I*) :

**Tableau I : répartition des tares dans notre série.**

	Tares	Nombre de cas	Total
Affections métaboliques	DNID	6	8
	DID	2	
Affections cardio-vasculaires	HTA	13	16
	Cardiopathie	3	
Affections broncho-pulmonaires	Asthme	1	1
Affections rhumatismales	PR	2	2
	Hernie discale	1	1
	Gonarthrose	1	1
	Ostéoporose	1	1
	Mal de Pott	1	1
Affections oculaires	Cataracte	7	7
Allergies médicamenteuses	Pénicilline	2	2
Affections hématologiques	Vaquez	1	1
	Anémie	1	1
Affections neurologiques	Paralysie faciale	1	1
	AVC	3	3
Affections endocriniennes	Dysthyroïdie	1	1
Affections rénales	IRC	1	1
Affections traumatologiques	Fractures opérées	3	3

Nous constatons que le diabète, l'HTA et la cataracte sont les trois pathologies les plus fréquentes.

### C- Symptomatologie :

98% de nos patients, soit 51 cas, présentent une symptomatologie faite de douleurs vives, de topographie inguinale et fessière, avec impotence fonctionnelle totale et incapacité de décoller le talon du lit.

Les 2% restants, présentent une douleur modérée avec impotence fonctionnelle partielle et capacité de décoller le talon du lit.

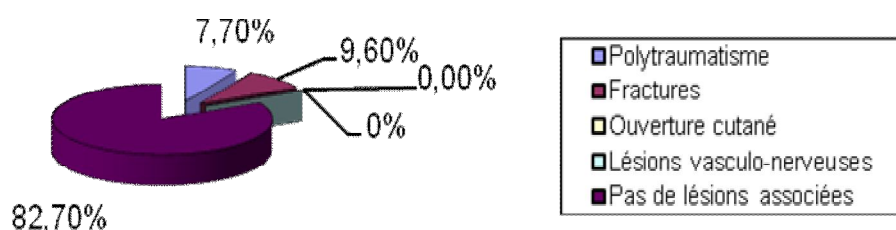
Les signes physiques (*figure 8*) se caractérisent de la manière suivante :

- Raccourcissement par le retrait du talon du côté malade par rapport au côté sain.
- Rotation externe par l'appui du bord externe du pied sur le plan du lit.
- Adduction par un rapprochement du pied de la ligne médiane.



**Figure 8:** signes physiques d'une fracture trochantérienne.

## D- Lésions associées :



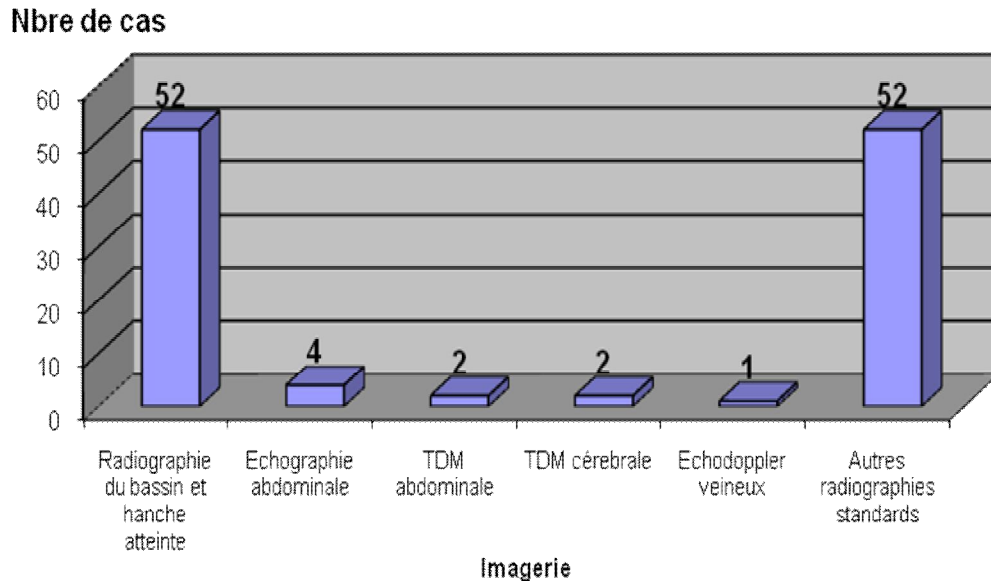
**Figure 09** : répartition des cas en fonction des lésions associées.

Dans notre série, l'association à d'autres lésions est notée dans 9 cas, ainsi nous dénombrons (*figure 09*) :

- 4 polytraumatisés, soit 7,70% des cas :
  - 2 cas de traumatisme crânio-facial.
  - 2 cas de traumatisme abdominal.
- 5 fracturés, soit 9,60% des cas :
  - 1 fracture de jambe ouverte controlatérale.
  - 1 fracture du fémur homolatérale.
  - 1 fracture de l'omoplate homolatérale.
  - 1 fracture de l'humérus homolatérale.
  - 1 fracture du pisiforme controlatérale.
- Aucun cas d'ouverture cutanée ou de lésions vasculo-nerveuses.

82,7% des patients, soit 43 cas, ne présentent aucune lésion associée.

## IV- ETUDE RADIOLOGIQUE:



**Figure 10 :** répartition des cas en fonction des examens complémentaires demandés.

### A- Radiographie standard :

A l'admission, tous nos patients ont bénéficié d'un bilan radiologique standard comprenant des radiographies du bassin de face et de la hanche fracturée de face et de profil.

## B- Autres :

Les radiographies standards peuvent être complétées en fonction des signes d'appel par d'autres examens complémentaires, ainsi nous avons réalisé :

- 2 TDM cérébrales (3,85% des cas).
- 2 TDM abdominales (3,85% des cas).
- 4 échographies abdominales (7,7% des cas).
- 1 écho-doppler veineux.
- Autres :
  - ✓ 26 radiographies du fémur dont 15 intéressant le côté atteint .
  - ✓ 14 radiographies du genou.
  - ✓ 2 radiographies du rachis dorso-lombaire.
  - ✓ 3 radiographies de la cheville du côté atteint.
  - ✓ 2 radiographies du poignet dont une était du côté atteint.
  - ✓ 2 radiographies de l'épaule du côté atteint.
  - ✓ 1 radiographie du coude du côté atteint.
  - ✓ 1 radiographie de l'humérus du côté atteint.
  - ✓ 1 radiographie de la jambe controlatérale.

Ainsi, l'étude radiographique permet de :

- ✓ Confirmer le diagnostic de fracture trochantérienne.
- ✓ Déterminer le type de fracture et d'en déduire la classification.
- ✓ Préciser le déplacement.
- ✓ Evaluer la stabilité de la fracture.
- ✓ Rechercher les lésions associées.

## C- Caractéristiques de la fracture :

### 1- Type de fracture :

Nous avons adopté la classification de RAMADIER améliorée par DECOULX et LAVARDE qui distingue 6 types de fractures :

1. fractures intertrochantériennes (*figure 11*).
2. fractures pertrochantériennes complexes (*figure 12*).
3. fractures pertrochantériennes simples (*figure 13*).
4. fractures sous trochantériennes (*figure 14*).
5. fractures trochantéro-diaphysaires (*figure 15*).
6. Fractures cervico-trochantériennes (*figure 16*).



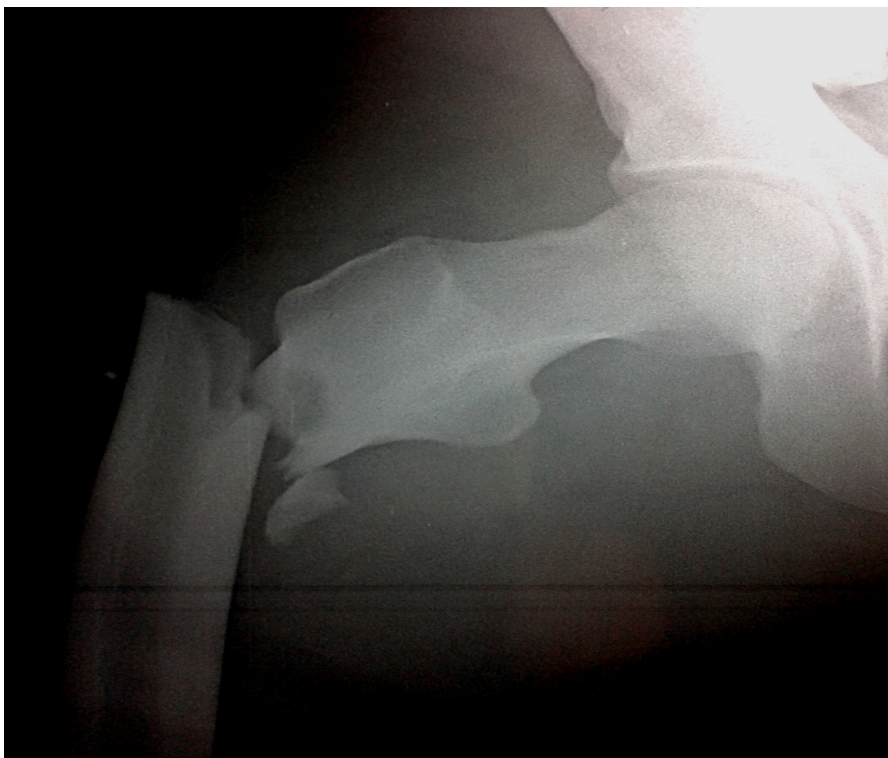
**Figure 11** : fracture intertrochantérienne.



**Figure 12** : fracture pertrochantérienne complexe.



**Figure 13** : fracture pertrochantérienne simple.



**Figure 14** : fracture sous trochantérienne.

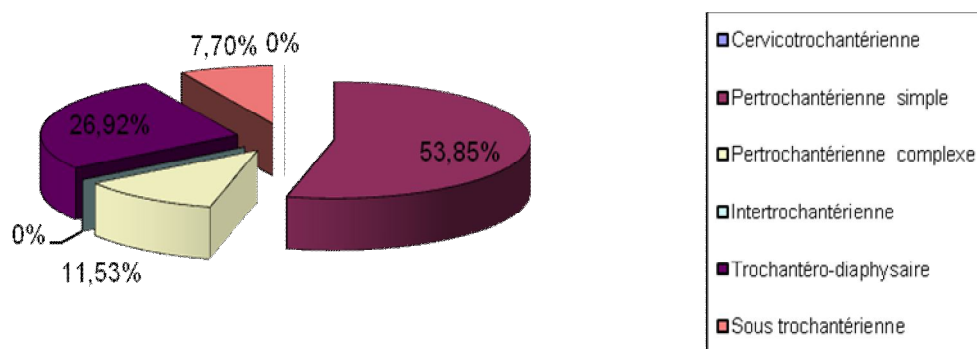


**Figure 15** : fracture trochantéro-diaphysaire.



**Figure 16** : fracture cervico-trochantérienne

Les fractures pertrochantériennes simples (~54 %) et trochantéro-diaphysaires (~27%) sont les plus fréquentes (figure 17).



**Figure 17 :** répartition des cas selon le type de fracture.

## 2- Stabilité de la fracture :

La distinction entre fracture stable et fracture instable fait appel à deux éléments anatomiques :

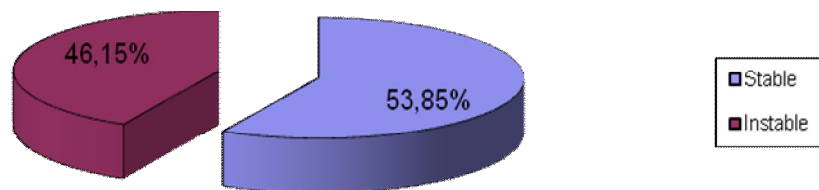
- La rupture du mur trochantérien postéro-externe.
- La comminution de l'arc antéro-interne correspondant à la fracture de la corticale interne située en avant et au dessous du petit trochanter.

Les fractures stables à trait simple sont :

- Les fractures cervico-trochantériennes et pertrochantériennes simples qui représentent environ 54% dans notre série.

Les fractures instables à trait complexe sont :

- Les fractures trochantéro-diaphysaires, sous trochantériennes, intertrochantériennes et pertrochantériennes complexes qui représentent environ 46% des cas (*figure 18*).



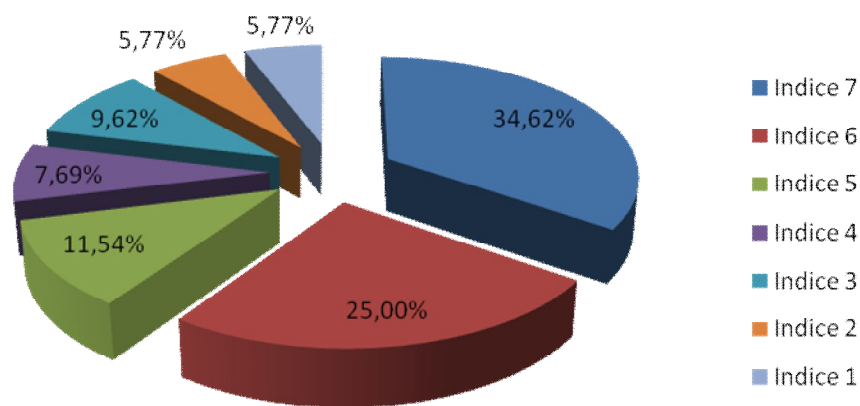
**Figure 18** : Répartition des cas selon la stabilité de la fracture.

### 3- Degré d'ostéoporose :

L'ostéoporose s'identifie avec la sénilité. Ce phénomène est constant et inéluctable en particulier chez la population féminine. L'expression clinique la plus évidente de cette pathologie est la fracture, qui atteint le plus souvent le fémur proximal. En zone diaphysaire, elle provoque un élargissement de la cavité médullaire et un amincissement des corticales. En zone métaphyso-épiphysaire, le tissu spongieux perd de sa densité, les travées se raréfient.

Pour évaluer son degré chez les patients de notre série, nous avons utilisé l'indice du col fémoral de **SINGH (1)**.

- **Indice 1** : disparition du faisceau arciforme.
- **Indice 2** : effacement presque complet des travées arciformes.
- **Indice 3** : effacement partiel des travées arciformes.
- **Indice 4** : disparition du système trabéculaire accessoire.
- **Indice 5** : vacuité du triangle de Ward et effacement partiel du système trabéculaire accessoire.
- **Indice 6** : apparition du triangle de Ward.
- **Indice 7** : aspect normal, trabécules denses dans l'ensemble de l'os.



**Figure 19**: degré d'ostéoporose selon la classification de Singh.

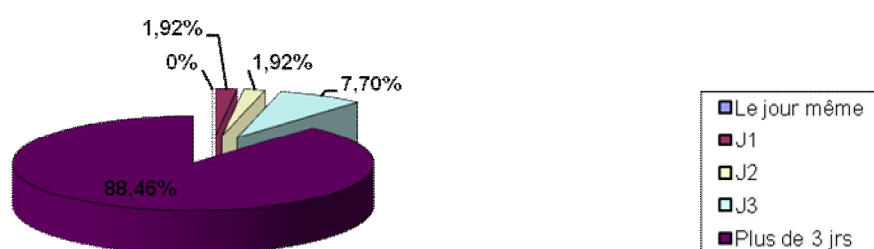
Cette figure (*figure 19*) montre la prédominance de l'indice 7 du degré d'ostéoporose dans 34,6% des cas.

La qualité de l'os permet de déterminer la modalité d'ostéosynthèse la plus appropriée, essentiellement pour les fractures de l'extrémité supérieure du fémur.

## V- TRAITEMENT :

### A- Délai entre l'admission et l'intervention chirurgicale

Le délai d'intervention moyen est de 10 jours avec un minimum de 2 jours et un maximum de 45 jours. La majorité de nos patients ont bénéficié d'une intervention au-delà du 3<sup>ème</sup> jour (figure 20).



**Figure 20** : délai entre l'admission et l'intervention chirurgicale.

### B- Traitement pré-opératoire :

#### 1- Conditionnement médical :

Nous avons effectué 6 transfusions sanguines en pré-opératoire. Tous les patients ont bénéficié d'une prophylaxie thromboembolique et d'un traitement antalgique (palier 2a voir 2b en fonction du degré de la douleur selon EVA).

Dans 19 cas, nous avons dû effectuer une préparation : équilibre du diabète, équilibre de la tension artérielle...

## **2- Conditionnement orthopédique :**

Tous les patients ont bénéficié d'une traction d'attente type collée.

## **C-Etude d'opérabilité :**

### **1- Etude clinique :**

Tous les patients ont bénéficié d'un examen clinique complet à la recherche d'une pathologie sous-jacente pouvant contre-indiquer l'acte chirurgical.

La recherche d'un foyer infectieux : urinaire, ORL, digestif, génital....et son traitement était systématique.

### **2- Etude para clinique :**

Tous les patients ont bénéficié d'un bilan para-clinique pré-opératoire de base comportant :

- Numération formule sanguine.
- Groupage sanguin ABO-RH.
- Bilan d'hémostase.
- Glycémie à jeun.
- Bilan rénal : urée, créatininémie.

D'autres examens et consultations spécifiques ont été réalisés selon la nécessité :

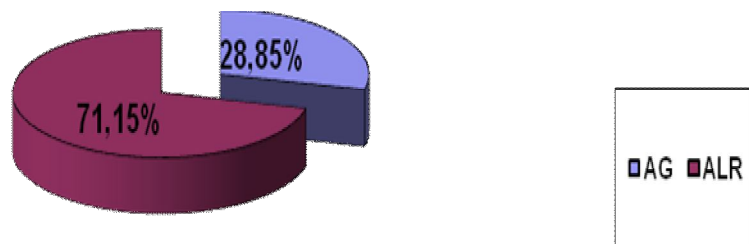
- Electrocardiogramme et radiographie thoracique (47 cas).
- Echocoeur (3 cas).
- Avis hématologie (1 cas).
- Avis cardiologie (6 cas).
- Avis néphrologie (1 cas).

- Avis endocrinologie (6 cas).
- Avis pneumologie (1 cas).

## D- L'intervention :

### 1- Type d'anesthésie :

- Environ 71% des patients, soit 37 cas, ont été opérés sous rachianesthésie.
- Environ 29% des patients ont bénéficié d'une anesthésie générale (figure 21).



**Figure 21** : répartition des cas en fonction du type d'anesthésie.

### 2- Antibio prophylaxie :

L'antibio prophylaxie était systématique chez tous nos patients à base de :

- L'association pénicilline A/Acide clavulanique ou,
- Céphalosporine de 2<sup>ème</sup> génération.

### 3- Préparation du champ opératoire et installation du patient :

Le membre à opérer est soigneusement préparé, rasé et lavé aux solutions antiseptiques. L'installation du patient se fait sur table orthopédique en décubitus dorsal. Un appui thoracique permet de maintenir une bascule du tronc vers le côté opposé à la fracture de façon à faciliter l'accès au grand trochanter (*figure 22*).



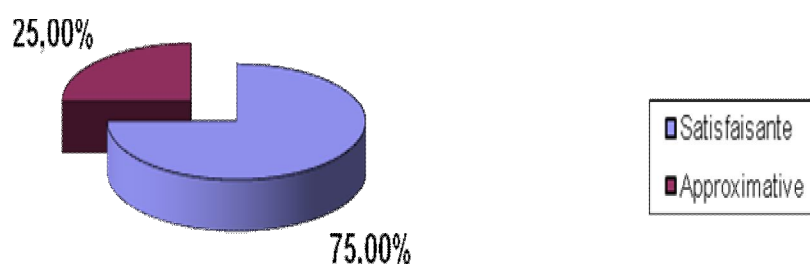
**Figure 22** : exemple de table orthopédique.

### 4- Réduction de la fracture sous amplificateur de brillance:

La fracture est réduite par traction dans l'axe sans abduction ni adduction. Tout en maintenant la traction, une rotation interne de 10 à 15° est appliquée pour parfaire la réduction de la fracture. La rotule doit être au zénith pour éviter toute cal vicieuse en rotation interne.

La réduction est dite satisfaisante lorsque l'angle cervicodiaphysaire et l'antéversion est presque identique au côté sain, le diastasis fracturaire ne dépassant pas 5mm. Il y a lieu de signaler que 39 cas, soit 75% des patients répondaient à ces critères (figure 23). Elle est dite approximative lorsque les défauts d'axe sont inférieurs à 5° de face et 10° pour l'antéversion, le diastasis fracturaire ne devant pas dépasser 10mm. Nous avons dénombré 13 cas, soit 25% des patients.

Elle doit être effectuée de la façon la plus anatomique possible. En cas de difficulté, elle doit être réalisée dans un seul plan et finalisée dans l'autre plan lors de l'introduction du clou Gamma.



**Figure 23** : qualité de la réduction en fonction des cas.

L'amplificateur de brillance est une étape primordiale. Une très bonne vision de face et de profil du foyer fracturaire (*figure 24*), mais aussi de toute l'articulation de la hanche est tout à fait indispensable pour poser l'implant dans la position voulue.

Dans notre étude, nous avons utilisé un seul amplificateur de brillance pour réaliser l'incidence de face puis de profil.



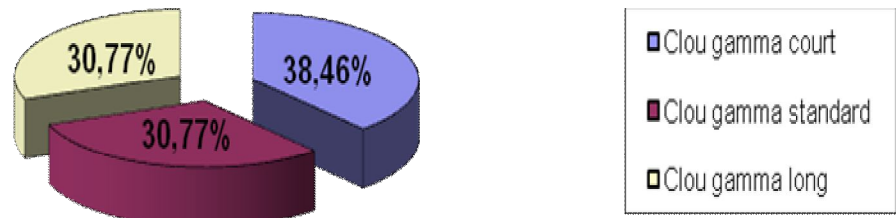
**Figure 24 :** visualisation du foyer fracturaire par l'amplificateur de brillance.

## 5- Caractéristiques de l'implant :

### ✧ *Type d'implant :*

Le matériel d'ostéosynthèse employé dans toutes les fractures trochantériennes de notre série était le clou gamma. Selon les indications, nous avons utilisé les types de clous gamma suivants (*figure 25*) :

- Court (18 cm) chez 38,46% de nos patients, soit 20 cas.
- Standard (20 cm) chez 30,77% de nos patient, soit 16 cas.
- Long (36 à 44 cm) chez 30,77% de nos patients, soit 16 cas.



**Figure 25**: répartition des cas selon le type du clou gamma utilisé.

✧ **Diamètre du clou gamma :**

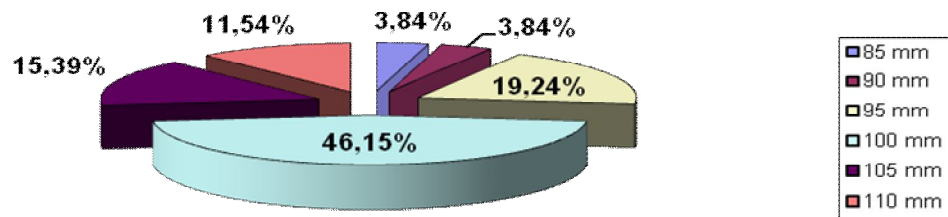
Le diamètre de tous les clous utilisés dans notre série est de 11mm. Ceci correspond à un faible diamètre limitant le risque de fractures lors de l'introduction du clou.

✧ **Angle cervico-diaphysaire du clou :**

Chez tous les patients de notre série, nous avons utilisé une seule angulation à 130°.

✧ **Longueur de la vis cervicale :**

Dans notre série, les deux longueurs de la vis cervicale 95mm et 100mm ont été les plus utilisées (*figure 26*).



**Figure 26** : longueurs des vis cervicales utilisées dans notre série.

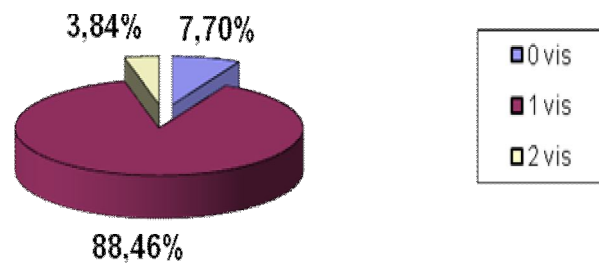
✧ **Verrouillage distal du clou :**

Le verrouillage distal a été effectué chez les patients de la façon suivante :

\*0 vis : 4 cas, soit 7,70%.

\*1 vis : 46 cas, soit 88,46%.

\*2 vis : 2 cas, soit 3,84%.



**Figure 27** : le verrouillage distal en fonction des cas.

## 6- Voie d'abord et technique opératoire :

### ✧ *Voie d'abord :*

C'est la voie externe qui a été utilisée chez tous les patients, prenant repère le sommet du grand trochanter. La longueur de l'incision est dépendante de la corpulence du patient, elle se situe entre 5 et 8 cm (*figure 28*).



**Figure 28 :** incision en regard du sommet du grand trochanter.

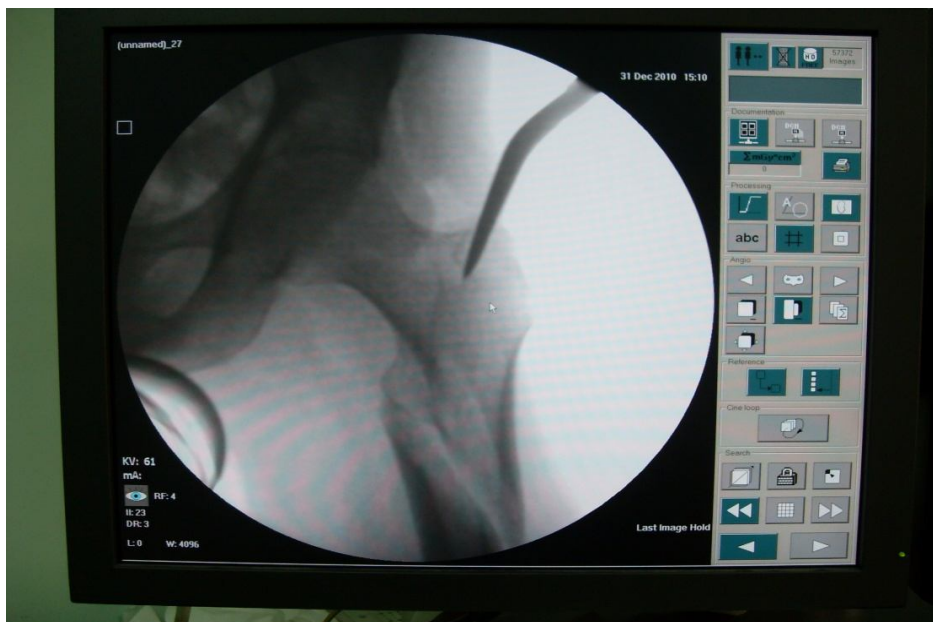
### ✧ *Technique :*

#### ➤ *Trépanation du sommet du grand trochanter :*

Par l'introduction de la pointe carrée courbe en prenant soin d'en contrôler la direction de face vers la diaphyse, mais aussi de profil. La diaphyse souvent courbe à concavité postérieure la fait diriger vers l'avant (*figures 29 et 30*).



**Figure 29** : introduction de la pointe carrée.



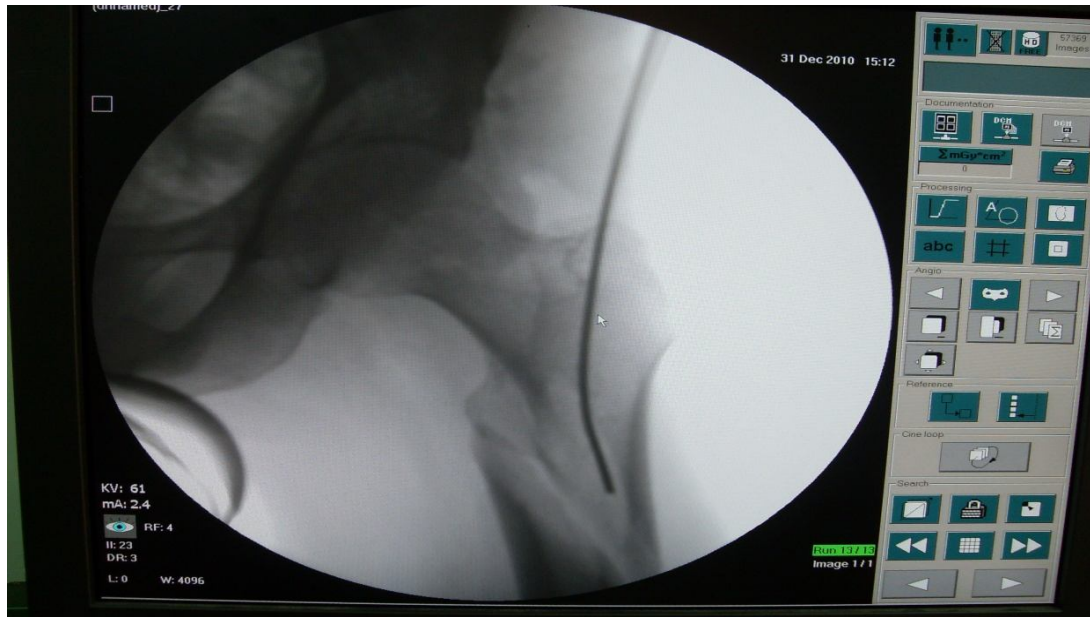
**Figure 30** : contrôle scopique de l'introduction de la pointe carrée.

➤ **Introduction du guide d'alésage :**

Un guide d'alésage est enfoncé jusqu'au tiers distal de la diaphyse fémorale.



**Figure 31**: introduction du guide d'alésage.



**Figure 32** : contrôle scopique de la progression du guide d'alésage.

➤ **Alésage croissant jusqu'à 13 mm en distal et 17 mm en proximal :**

Nous avons effectué un alésage de la région trochantérienne jusqu' à 17 mm afin de laisser passer facilement la partie proximale du clou qui est plus évasée et de la diaphyse jusqu'à 2 mm au dessus du diamètre du clou gamma, c'est à dire 13 mm.



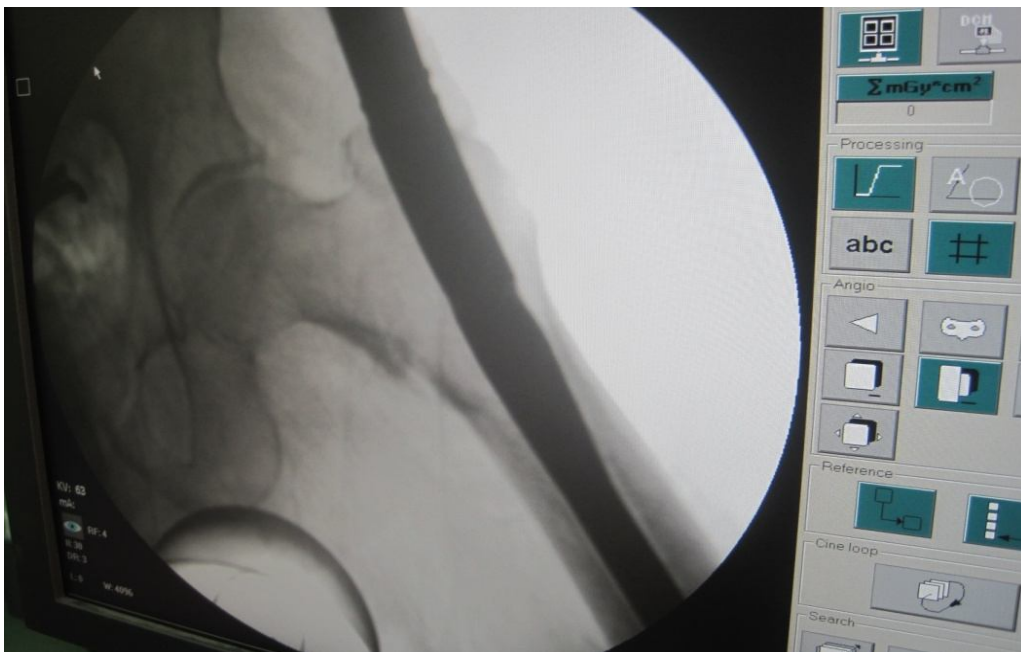
**Figure 33** : alésage à l'aide d'un moteur.

➤ **Mise en place du clou gamma :**

La mise en place du clou se fait **A LA MAIN** sans l'aide du marteau, directement sur le guide d'alésage (*figures 34 et 35*).



**Figure 34** : introduction manuelle du clou gamma.



**Figure 35** : introduction du clou gamma sous contrôle scopique.

➤ **Mise en place de la vis cervicale :**

Le viseur correspondant à l'angulation du clou choisie est mis en place sur le porte clou. On y introduit l'instrumentation de visée (*figure 36*).



**Figure 36:** cache métallique correspondant à l'angulation du clou mis en place.

La position du clou est contrôlée afin que celle de la vis, de face, se situe soit au milieu du col, soit en position légèrement inférieure. L'objectif recherché est de s'assurer que la prise céphalique se fasse au centre de la tête.

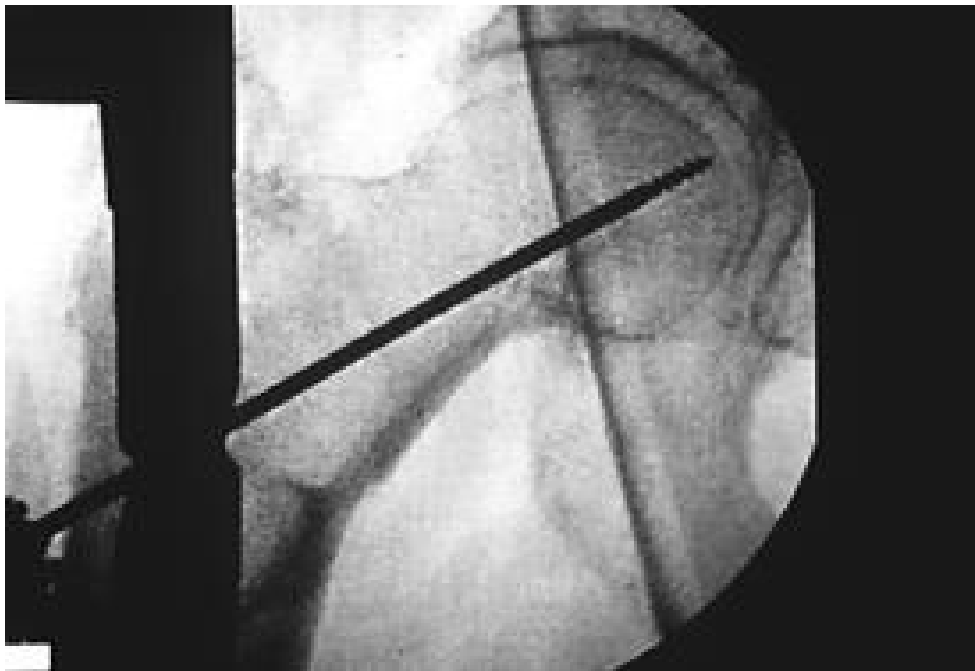
L'antéversion de la vis est réglée en tenant compte de l'image de profil sur l'amplificateur de brillance.

La peau est alors incisée, le guide broche impacté sur l'os au marteau afin que ses dents aient une prise dans la corticale de façon à stabiliser le viseur.

On introduit la pointe carrée droite dans le tube de visée, la corticale externe est alors amorcée au marteau.

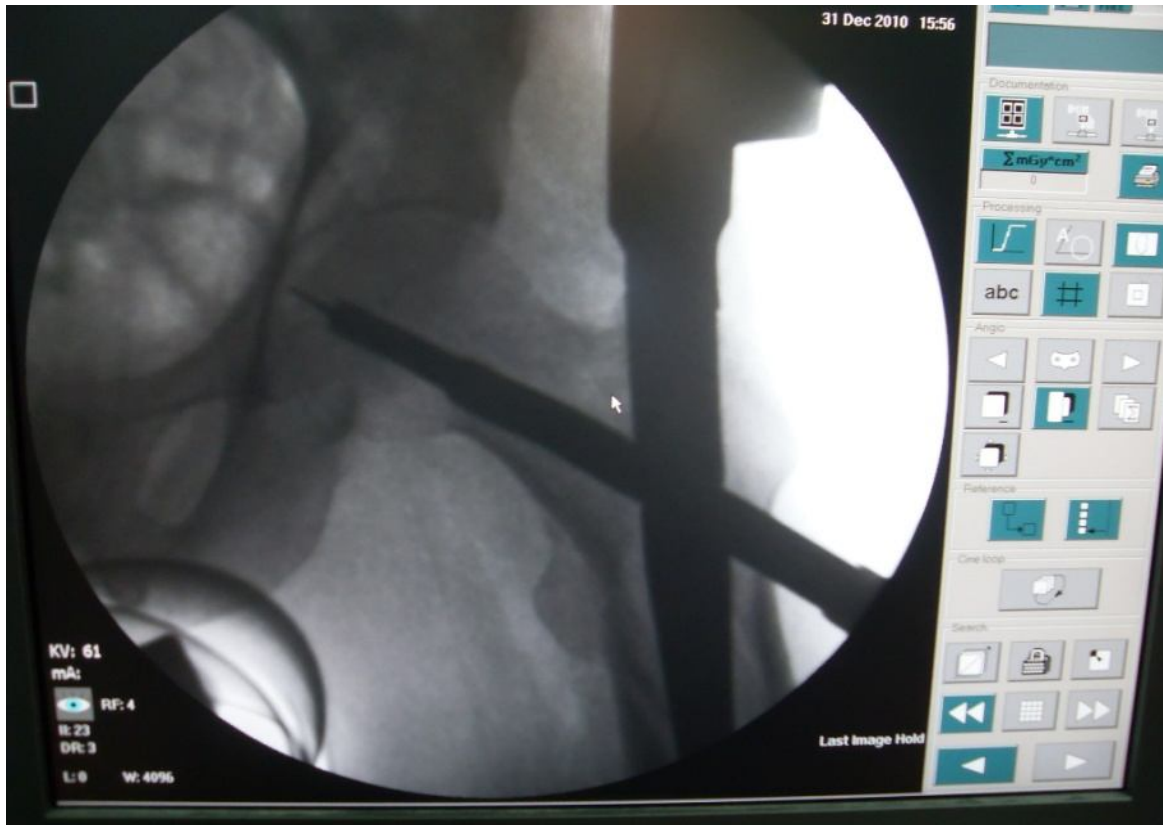
On procède par la suite à la mise en place de la broche filetée (*figure 37*), après avoir contrôlé sa direction sur scope.

La broche est enfoncée de façon à arriver, de face comme de profil, le plus près possible de la zone sous chondrale sans la perforer, la vis définitive s'arrêtera au début du filetage de la broche.



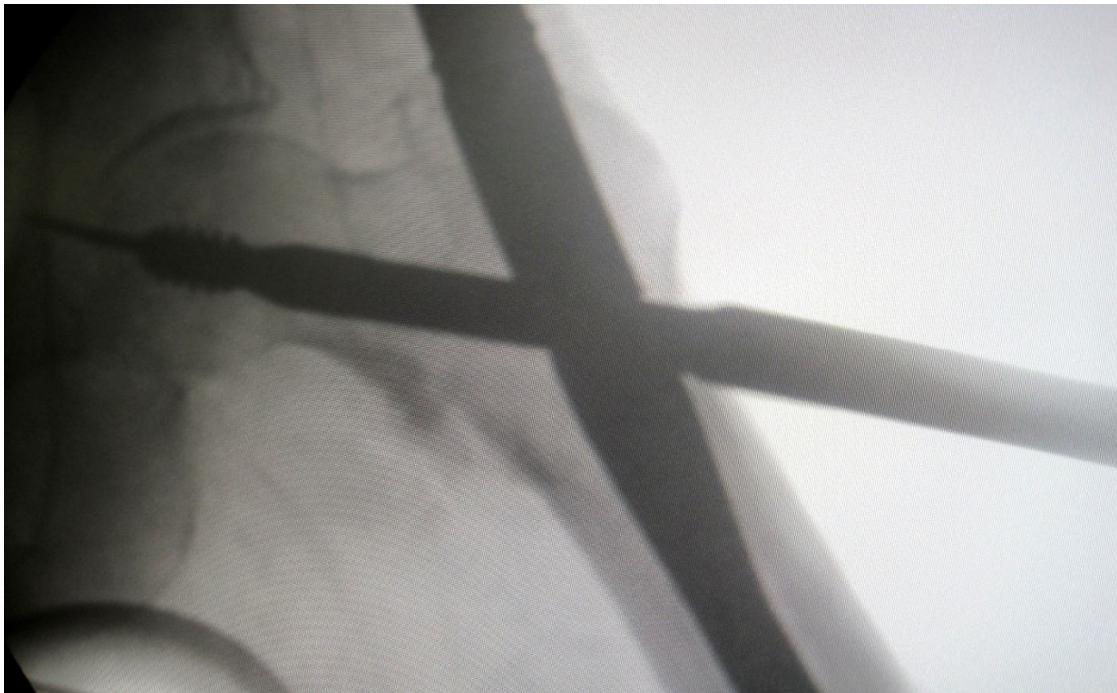
**Figure 37** : broche guide filetée.

On mesure de façon directe, grâce au mesureur prévu, la longueur de la vis. On reporte cette longueur sur la butée de la tarière à main. Le guide broche est alors retiré, laissant la broche en place. Le méchage s'effectue jusqu'à ce que la butée de la mèche proximale vienne au contact de la douille crantée. Dès lors, l'extrémité de la mèche arrive au début du filetage de la broche (*figure 38*).



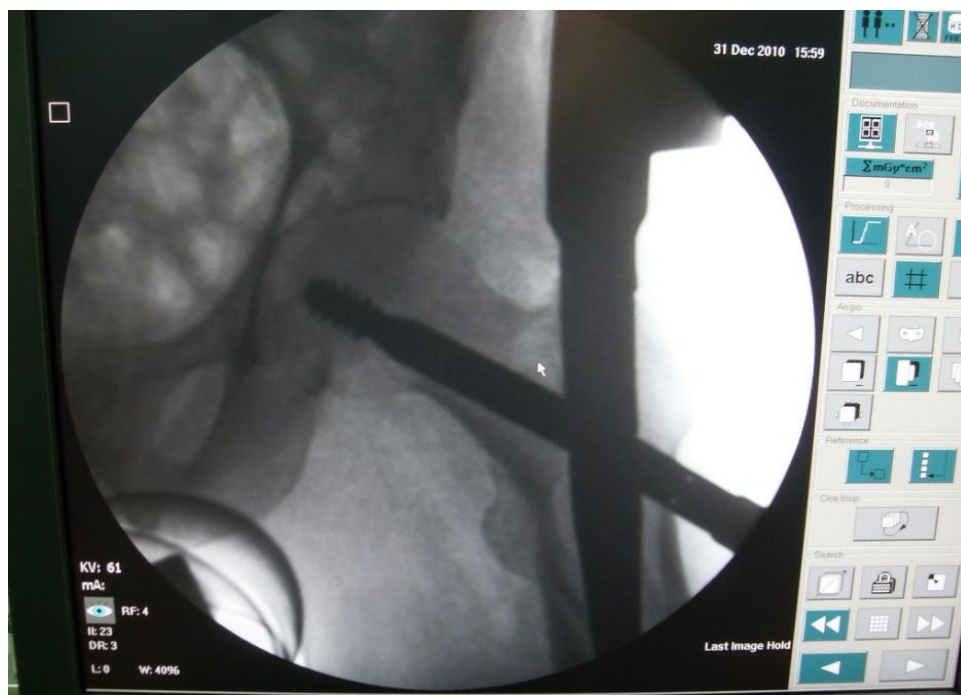
**Figure 38** : méchage à trois niveaux.

La vis peut alors être mise en place en étant portée par son tournevis spécial, la broche reste évidemment en place (*figure 39*).



**Figure 39:** mise en place de la vis cervicale.

Lorsque le vissage est terminé, la poignée du tournevis doit être tournée dans le plan du viseur, ceci afin que l'une des quatre rainures de la vis cervicale puisse recevoir la vis de blocage. La position finale de la vis est contrôlée de face et de profil (*figure 40*).



**Figure 40** : contrôle scopique de face de la vis cervicale.

Arrive alors l'étape de la mise en place de la vis de blocage. Une fois la poignée mise à l'horizontale, la vis de blocage est introduite dans le clou, à travers le porte clou. Elle est vissée à fond, puis dévissée d'un quart de tour afin de permettre le glissement de la vis cervicale. On facilite ainsi l'impaction du foyer fracturaire lors de la mise en charge. Le tournevis et sa douille peuvent alors être retirés (*figure 41*).

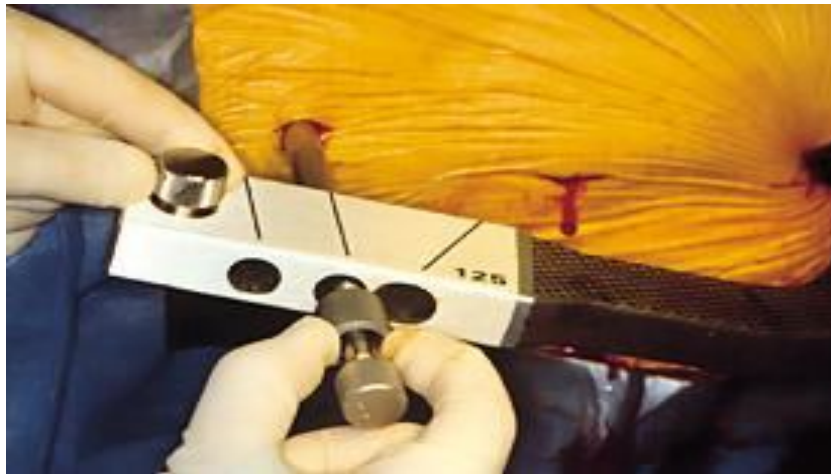


**Figure 41 :** mise en place de la vis de blocage.

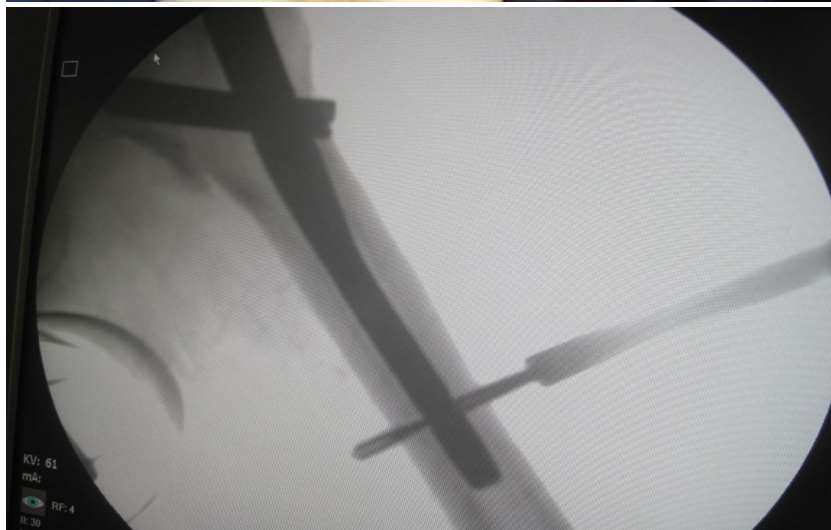
➤ **Verrouillage distal :**

La visée distale se fait à travers le viseur à l'aide du système à double douille. Ce système a permis de faire diminuer nettement le risque de fausse route. L'utilisation de la douille distale se fait au travers du viseur. Elle permet de réaliser une incision cutanée minimale. C'est à travers cette incision que la douille est poussée au contact de la corticale externe (*figures 42 A, B, C*), quant à la deuxième douille, elle est directement utilisée.

Après avoir enlevé la deuxième douille, on procède à la mesure de la vis à utiliser (grâce au mesureur). Cette mesure donne la longueur du filetage de la vis sans tenir compte de sa tête ni de sa pointe.



A



B



C

**Figure 42, A, B, C** : technique de la visée distale.

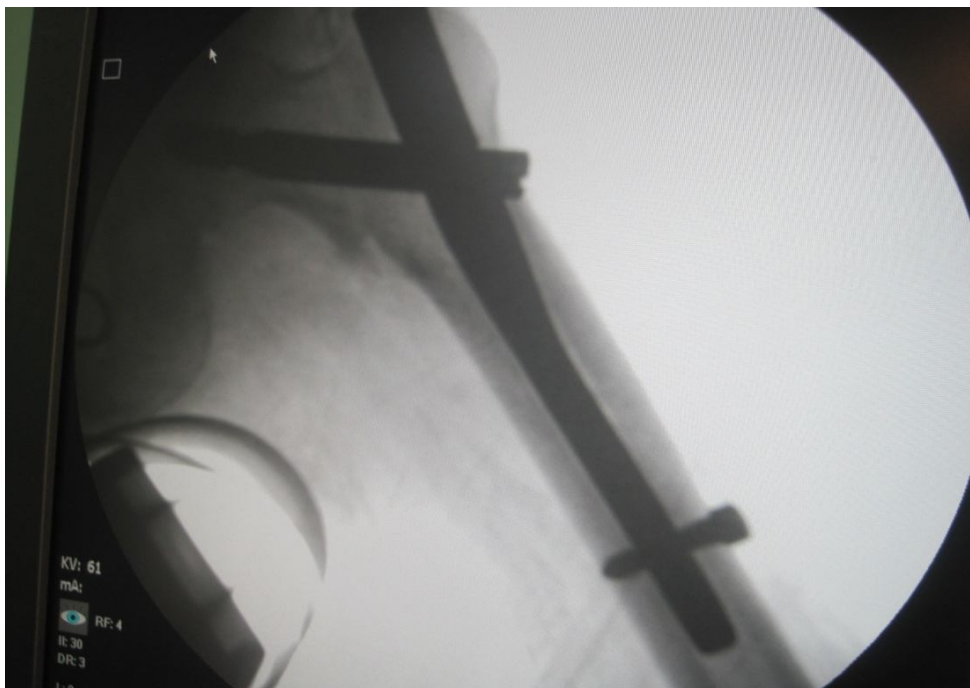
Pour le clou gamma long, la visée ne peut se faire avec le viseur en fibre de carbone à l'instar du clou gamma standard. Elle se fait par la technique de visée manuelle :

- L'amplificateur est aligné avec le trou le plus distal jusqu'à obtention d'un rond parfait.
- Une broche de Steinmann de 2.3mm est placée dans le système de visée manuelle.
- A l'aide de l'amplificateur de brillance, on place la broche précisément au centre du trou à l'écran (*figure 43*).
- A l'aide d'un marteau, on impact la broche à travers la première corticale et le trou distal du clou, jusqu'au contact de la deuxième corticale, on introduit alors le guide mèche, puis la mèche pour mécher les deux corticales.
- On mesure avec le mesureur distal la longueur de la vis à placer à l'aide d'un tournevis.
- On répète les étapes pour la mise en place de la deuxième vis.



**Figure 43** : contrôle scopique du verrouillage distal.

➤ **Contrôle scopique de l'implant :**



**Figure 44** : contrôle scopique de l'implant.

➤ **Fermeture cutanée :**

La fermeture des incisions est faite plan par plan (*figure 45*) après avoir mis en place un Redon préférentiellement dans le tissu sous cutané afin d'éviter tout drainage intempestif.



**Figure 45** : fermetures cutanées après traitement par clou gamma.

**7- Durée de l'intervention :**

La durée de l'intervention dans notre série, peau à peau, est de 90 minutes en moyenne.

**E- Le suivi post opératoire immédiat :**

**1- Antibio prophylaxie :**

Pour tous les patients, l'antibio prophylaxie à base de pénicilline A/acide clavulanique a été utilisé systématiquement pendant 10 jours en moyenne. En cas d'allergie à la pénicilline, l'association est remplacée par une céphalosporine de 2<sup>ème</sup> génération.

## **2- Héparinothérapie :**

Les anticoagulants à base d'héparine à bas poids moléculaire prescrits pour prévenir les complications thromboemboliques ont été poursuivis pendant une période variable de 3 à 6 semaines selon le terrain.

## **3- Analgésie :**

Le traitement par antalgiques (palier 2 surtout) et AINS a été utilisé systématiquement chez tous nos patients pendant une durée variable de 2 à 5 jours en post-opératoire.

## **4- Soins locaux :**

La mise en place d'un drain de REDON était de règle en fin d'intervention. Son ablation se faisait généralement au 3ème jour. Les flacons étaient vidés tous les jours.

Les pansements au niveau de la plaie ont été changés, un jour sur deux tout en surveillant l'état local. Les fils ont été enlevés vers le 12ème jour en post-opératoire.

## **5- Rééducation :**

La rééducation a été souvent débutée le 2<sup>ème</sup> jour. Elle a été assurée par un kinésithérapeute sous forme d'une rééducation passive, statique, et une mise en charge du malade protégé par le cadre. Ce lever précoce avait pour but d'éviter les complications du décubitus.

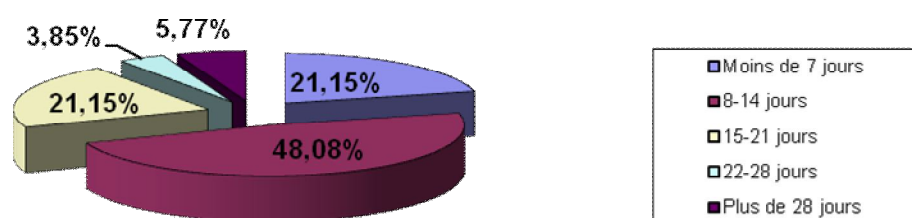
Une fois que les malades sont déclarés sortant de l'hôpital, nous ne disposons d'aucun moyen pour contrôler leur évolution sous kinésithérapie, puisque dans la majorité des cas, elle a été négligée du fait des difficultés qu'engendre le transport de ces malades vers le service de rééducation.

## 6- Mise en charge :

L'appui, à l'aide d'une tierce personne, a été souvent obtenu vers la fin de la première semaine. Pour certains patients, la mise en charge a été retardée en raison de la complexité de la fracture ou des tares associées.

## F- Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation était d'environ 14 jours avec au minimum 3 jours et au maximum 39 jours.



**Figure 46** : durée d'hospitalisation des patients.

## G- Pertes sanguines :

La moyenne des pertes sanguines était de 185 ml (*figure 47*), cependant, 3 malades ont nécessité une transfusion sanguine en post-opératoire.



**Figure 47:** appréciation des pertes sanguines.

#### H- Incidents au cours de l'intervention :

- 1 cas d'éclatement du grand trochanter.
- 1 cas de choc hémorragique en per-opératoire ayant nécessité une transfusion sanguine.

## **VI- COMPLICATIONS :**

### **A- Générales :**

Dans notre série, nous avons relevé :

- 1 cas d'escarre stade 2 ayant bien évolué sous soins locaux.
- 2 cas d'infection superficielle ayant bien évolué sous antibiothérapie générale associée aux soins locaux biquotidiens.
- 1 cas d'iléus fonctionnel.
- 2 cas de thrombose veineuse profonde.
- 3 cas de crises hyperglycémiques ayant nécessité une rééquilibration.
- 1 cas de syndrome de glissement.

Par ailleurs, nous n'avons pas relevé de cas d'hématome, d'embolie pulmonaire ou de coma acidocétosique.

### **B- Mécaniques :**

Nous avons noté :

- Une fracture du tiers distal de la diaphyse fémorale découvert au 3ème jour du post-opératoire d'une mise en place d'un clou gamma trochantéric.
- 3 cas de raideur articulaire.
- Aucun cas de pseudarthrose.
- Aucun cas de cut out n'a été rapporté.
- Aucun cas de déplacement secondaire ni de cal vicieux.
- Aucun cas de raccourcissement.
- Aucune vis de verrouillage ne s'est cassée.
- Aucun cas de rupture du matériel n'a été rapporté.

### C- Mortalité :

- 2 décès ont été notés dans notre série.

## VII- RESULTATS THERAPEUTIQUES :

### A- Recul postopératoire :

Les 52 patients de notre série ont été revus et suivis avec un recul minimum de 6 mois. L'évaluation des résultats thérapeutiques a été régulière au cours des consultations de contrôle.

### B- Résultats cliniques :

Afin d'évaluer les résultats obtenus, nous avons utilisé la cotation de Postel et Merle d'Aubigné (*Tableau II*). Elle est basée sur trois paramètres, à savoir :

- La douleur,
- La mobilité,
- La marche.

Chacun de ces paramètres est coté de 0 à 6. Ainsi une cotation à 18 est synonyme d'un rétablissement fonctionnel parfaitement normal. Les résultats des 3 paramètres sont additionnés pour établir la classification suivante :

- Excellents résultats: correspond à une somme de 17 à 18.
- Bons résultats: correspond à une somme de 13 à 16.
- Moyens résultats: correspond à une somme de 8 à 12.
- Mauvais résultats: correspond à une somme de 0 à 7.

**Tableau II : cotation de Merle d'Aubigné et Postel.**

	Douleur	Mobilité	Marche
1	Douleur très vive à la marche empêchant toute activité et douleur nocturne	Enraidissement extrême avec attitude vicieuse	Seulement avec béquilles
2	Douleur vive à la marche	Flexion à la marche : 40° Adduction : 0° avec attitude vicieuse	Seulement avec deux cannes
3	Douleur vive mais permettant une activité limitée	Flexion : 40° à 80° Abduction : 0°	Limitée avec une canne Très difficile sans canne Claudication légère
4	Douleur pendant et après la marche disparaissant très vite	Flexion : 90° Abduction : 20°	Prolongée avec une canne Limitée sans canne Claudication légère
5	Douleur légère et intermittente n'empêchant pas une activité normale	Flexion : 90° Abduction atteignant 25°	Sans canne Claudication légère seulement à la fatigue
6	Indolence	Flexion 100°	Normale

Il convient donc de souligner que :

- Un excellent résultat est celui qui permet au sujet d'avoir une activité identique à celle qu'il avait avant la fracture.
- Un bon résultat est un résultat satisfaisant quoique ces patients puissent présenter une petite gêne fonctionnelle diminuant l'activité du sujet et nécessitant parfois l'utilisation d'une canne.
- Un résultat moyen est retrouvé chez les patients présentant une gêne fonctionnelle importante limitant considérablement leur activité et imposant l'utilisation des cannes.
- Un mauvais résultat est un sujet handicapé par une douleur intense et/ou un enraidissement empêchant même la position assise.

Les résultats fonctionnels de notre série sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau III : résultats fonctionnels**

Résultats	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Excellents et bons	47	90,4
Moyen	4	7,7
Mauvais	1	1,9
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

## C- Résultats anatomiques :

Ils sont évalués essentiellement sur :

- La consolidation,
- La qualité de réduction,
- La formation du cal osseux.

### 1- Consolidation :

Le délai moyen de consolidation est de 12 semaines pour le clou gamma long et 9 semaines pour le clou gamma court. C'est le délai habituellement observé dans ce type de fracture, mais il n'a pas pour autant un intérêt prépondérant puisqu'il ne modifie pas notre délai de mise en charge.

Par ailleurs, nous n'avons noté aucun cas de consolidation en cal vicieux, en varus, en raccourcissement ou en rotation.

### 2- Qualité de la réduction :

La réduction fracturaire a été classée en trois stades selon la classification de *DUBRANA* :

- Stade 1 : réduction anatomique.
- Stade 2 : réduction acceptable.
- Stade 3 : mauvaise réduction.

Dans notre série, nous retrouvons :

- Stade 1 : 39 cas soit 75%.
- Stade 2 : 12 cas soit 23,08%.
- Stade 3 : 1 cas soit 1,92%.

## **D- Ablation de matériel :**

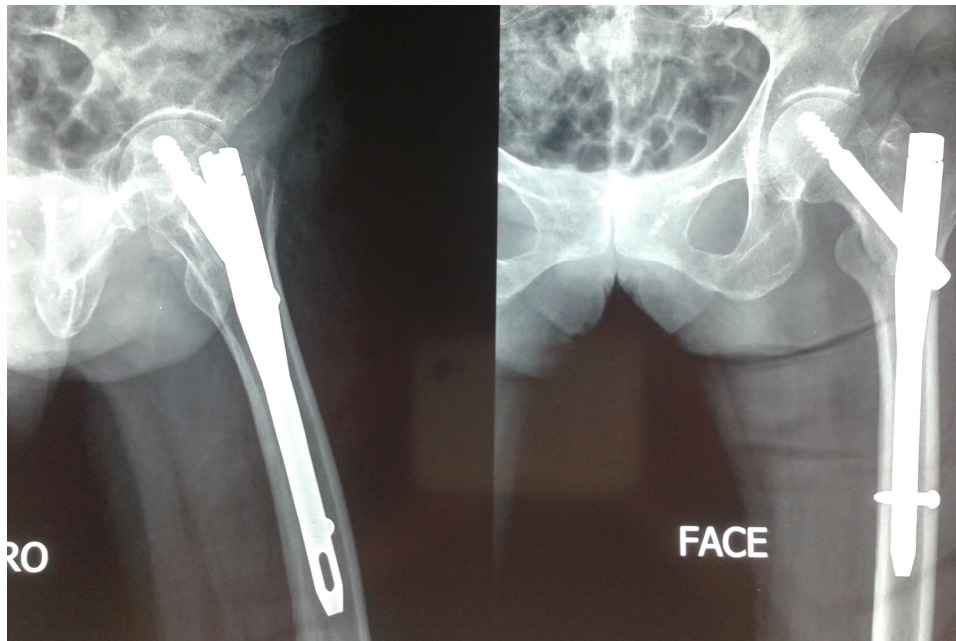
Pour cette série, nous n'avons procédé à aucune ablation de matériel d'ostéosynthèse.

**Figure 48 :**

- Femme de 80 ans, chute de sa hauteur,
- Fracture pertrochantérienne gauche simple traitée par clou gamma court.



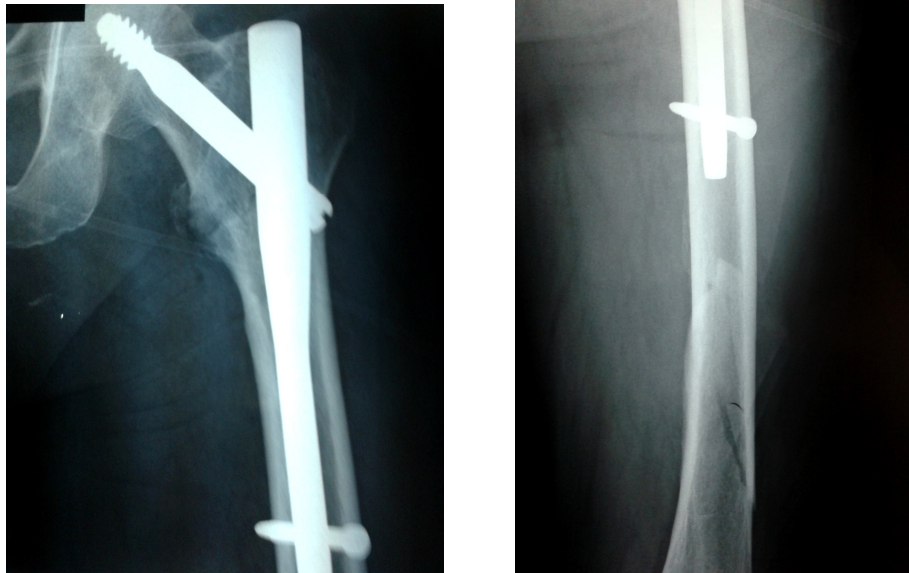
***Fracture pertrochantérienne gauche simple.***



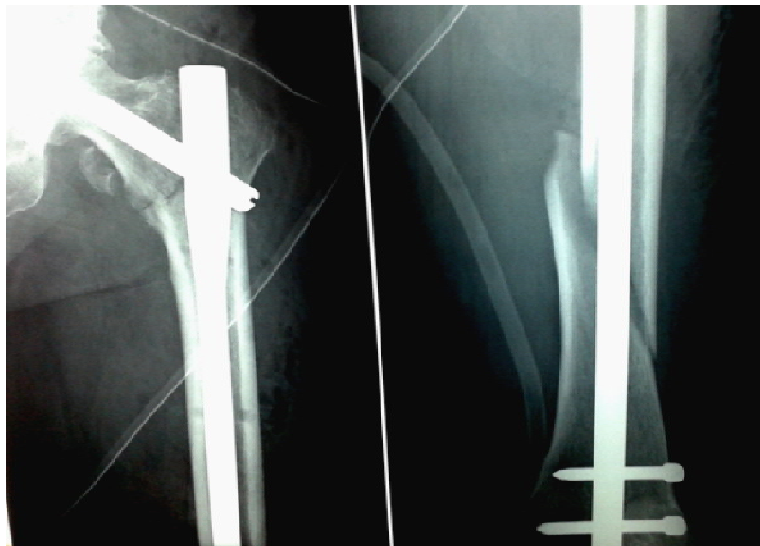
***Radiographies de contrôles post-opératoires***

**Figure 49:**

- Homme de 94 ans, chute simple de sa hauteur,
- Fracture pertrochantérienne simple gauche traitée par clou gamma court (a).
- Découverte à J 3 du post-opératoire d'une fracture de la diaphyse fémorale (a).
- Remplacement par clou gamma long (b).



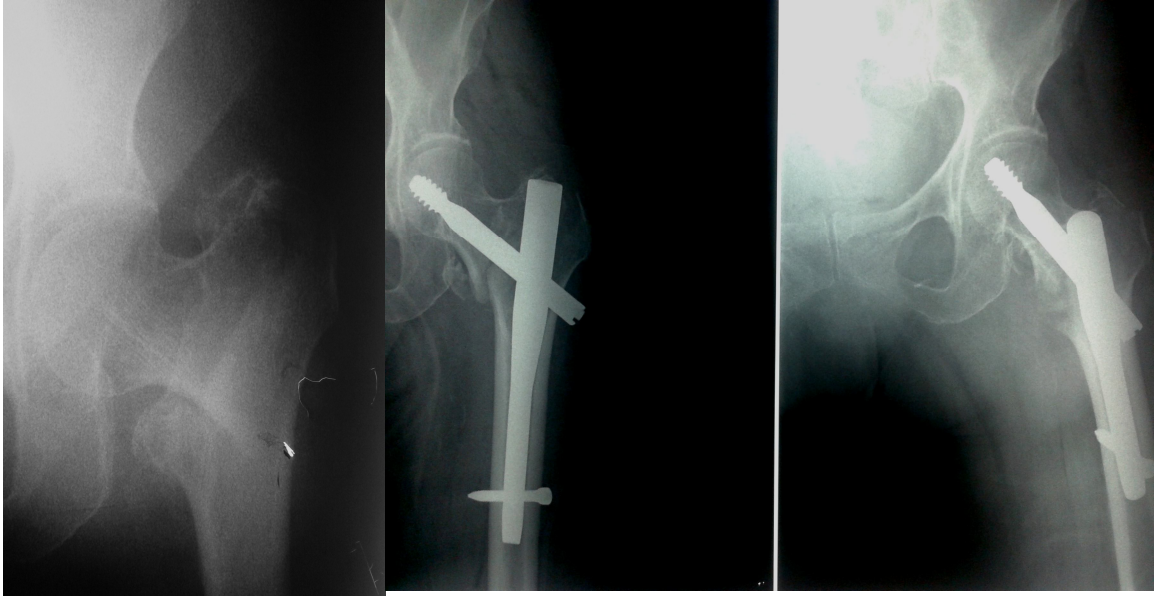
**a. Fracture diaphysaire après mise en place du clou gamma court.**



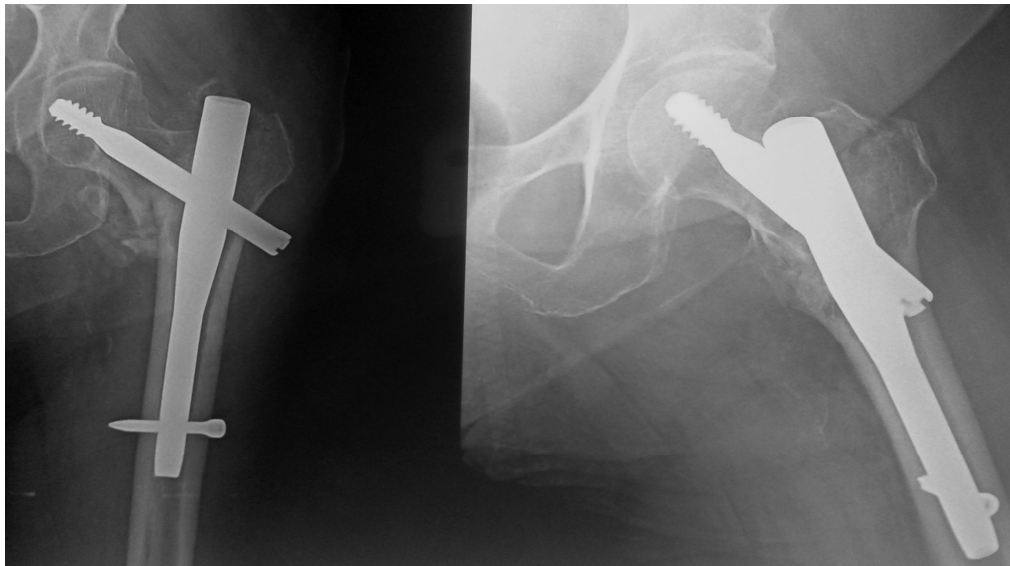
**b. Retrait du clou gamma court et mise en place d'un clou gamma long.**

**Figure 50 :**

- Homme de 71 ans, chute simple de sa hauteur,
- Fracture pertrochantérienne traitée par clou gamma (a).
- Consolidation après un recul de 2 mois (b).



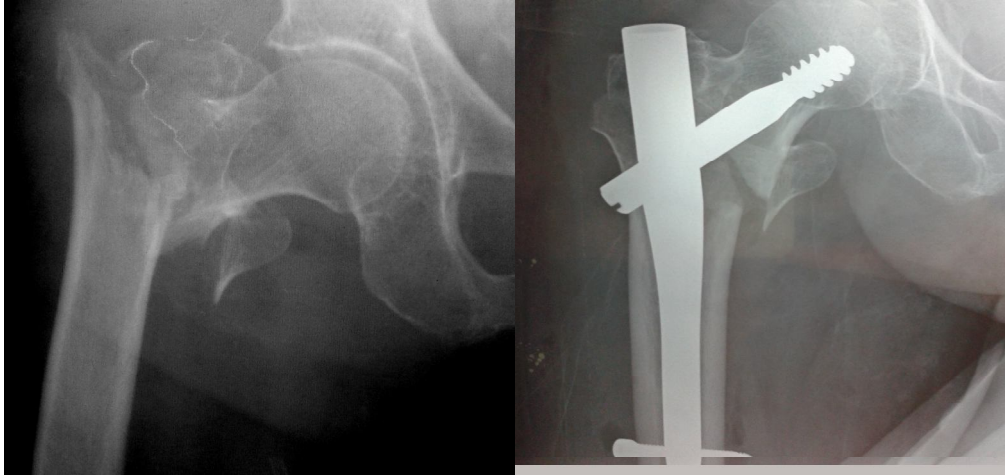
***a. Fracture pertrochantérienne gauche traitée par clou gamma court.***



***b. Radiographie de contrôle de la hanche atteinte après 2 mois objectivant la consolidation du foyer fracturaire.***

**Figure 51 :**

- Femme de 70 ans, chute de sa hauteur,
- Fracture pertrochantérienne simple droite traitée par clou gamma court (a).
- Consolidation à 6 mois avec excellent résultat fonctionnel (b).



***a. Fracture pertrochantérienne simple traitée par clou gamma court.***



***b. Radiographie de contrôle à 6 mois objectivant la consolidation du foyer fracturaire.***

**Figure 52 :**

- Femme de 72 ans, AVP,
- Fracture sous trochantérienne droite datant de plus de 15 jours (a),
- Traitement par clou gamma long (b).



***a. Fracture sous trochantérienne datant de plus de 15 jours.***



***b. Radiographie post opératoire après la mise en place d'un clou gamma long.***

**Figure 53 :**

- Femme de 74 ans, chute simple de sa hauteur,
- Fracture pertrochantérienne gauche traitée par clou gamma (a).
- Recul de 9 mois : consolidation (b).



***a. Fracture pertrochantérienne traitée par clou gamma.***



***b. Radiographie de contrôle à 9 mois du post-opératoire.***



*Discussion*

## I- RAPPEL BIOMECANIQUE

### A- Mobilité de la hanche :

#### 1- L'axe de travail de la hanche :

C'est l'axe mécanique qui va du milieu de la tête fémorale jusqu'au milieu du genou, à différencier de l'axe anatomique, qui passe par les milieux osseux de la diaphyse et du col.

#### 2- Les mouvements :

✧ Plan sagittal : flexion et extension

- L'extension porte le genou en arrière du plan frontal, l'amplitude moyenne est de 10 à 15°. Elle est mesurée en décubitus ventral.
- La flexion porte le genou en avant du plan frontal, l'amplitude moyenne est de 120°, sa valeur est variable en fonction de la position du genou. Elle est mesurée en décubitus dorsal.

✧ Plan frontal : adduction et abduction

- L'abduction est le mouvement qui écarte le genou du plan sagittal, son amplitude moyenne est de 45°. Elle est mesurée en décubitus dorsal, limitée anatomiquement par :
  - La butée du col fémoral sur le sourcil cotyloïdien.
  - Les ligaments ilio et pubo-fémoraux.
  - Les adducteurs.
- L'adduction est le mouvement qui porte le genou en dedans du plan para sagittal, son amplitude moyenne est de 30°, sa mesure se fait en décubitus dorsal. Il n'existe pas de mouvements d'adduction pure mais plutôt relatifs, lorsqu'à partir d'une position d'adduction, le membre inférieur se porte en dedans.

✧ Plan horizontal : rotation interne et externe

La rotation externe porte la pointe du pied en dehors.

La rotation interne porte la pointe du pied en dedans.

L'amplitude moyenne est de 60° en rotation externe et 30° en rotation interne.

Le genou étant complètement étendu, il n'existe à ce niveau aucun mouvement de rotation, la hanche seule en est responsable.

✧ Mouvements de circumduction de la hanche :

Comme pour toutes les articulations à 3 degrés de liberté, le mouvement de circumduction de la hanche se définit comme étant la combinaison des mouvements élémentaires simultanément autour des trois axes. Ils dessinent un cône irrégulier dont le sommet est la hanche (très utilisés dans la danse).

### B- Sollicitation mécanique de l'extrémité supérieure du fémur :

La région trochantérienne est l'exemple du modelage osseux dû aux contraintes **(1\*)**. Cette organisation architecturale a été bien illustrée par Pauwels **(1\*, 2)**. La forme de «S» italique que prend le trajet des contraintes dans le plan frontal se retrouve aussi dans le plan sagittal. Ce système de courbure alternée est conforme à la loi d'Euler régissant la résistance d'une colonne en fonction du nombre de ses courbures. C'est dans la partie interne et postérieure de la région trochantérienne que les travées osseuses sont les plus épaisses, tout comme la corticale qui les recouvre, en s'épaississant du bord inférieur du col fémoral à la corticale diaphysaire (contraintes en compression). Le grand trochanter est contenu dans une corticale mince car il s'y applique seulement la traction du moyen fessier (contraintes en distraction) **(3, 2)**.

Briot **(1\*, 2, 4)** insiste sur la notion de « plaque postérieure » dont l'altération est facteur d'instabilité. La plaque postérieure comprend la paroi postérieure de la région trochantérienne représentée par la crête trochantérienne et le petit

trochanter et une corticale osseuse, relativement mince, comprise entre les deux branches externe et interne de la ligne âpre fémorale **(2)**.

Les contraintes varisantes et en rotation sont les plus néfastes à la consolidation. Elles doivent être neutralisées efficacement par l'ostéosynthèse **(2, 5)**.

Les facteurs d'instabilité d'une fracture du massif trochantérien sont :

- La comminution du foyer fracturaire ;
- L'atteinte du pilier antéro-interne (*calcar* des Anglo-Saxons), la séparation du petit trochanter, l'atteinte de la console externe et l'atteinte de la plaque postérieure **(4)** ;
- L'orientation du trait de fracture par rapport à l'axe mécanique du membre inférieur, qui passe en dedans ;
- L'extension du trait de fracture à la diaphyse **(1, 2, 4)**.

Quelles que soient les techniques utilisées, la stabilité de l'ostéosynthèse d'une fracture trochantérienne dépend aussi étroitement des qualités mécaniques de l'os, souvent déficientes chez le sujet âgé ostéoporotique **(6, 7)**.

## II- EPIDEMIOLOGIE

### A- Fréquence :

Les fractures de l'extrémité supérieure du fémur surviennent préférentiellement chez le sujet âgé. Elles sont un peu plus fréquentes que les fractures du col fémoral. La femme dont l'espérance de vie est plus longue, et l'ostéoporose plus précoce, serait plus touchée que l'homme **(8)**.

Cependant, ce type de fracture est en constante augmentation vu l'accroissement de l'espérance de vie, particulièrement dans les pays occidentaux, et l'incidence des AVP dans notre contexte.

## B- Age :

**Tableau IV : répartition de la moyenne d'âge selon les auteurs.**

Auteurs	Moyenne d'âge (ans)
KEMPF (9)	72
GARCH (10)	67
LAHOUD (11)	65
RAHMI (12)	61.6
HESSE (13)	78.6
GUYER (14)	80
AHRENGART (15)	80
MOBACH (16)	72
CALVERT (17)	75
DIAZ (18)	85
PENOT (19)	74.8
BEL (20)	88
FORTHOMME (21)	78
UTRILLA (22)	81
ZERMATEN (23)	79
S. PARASCHOU (23*)	75
<b>Notre série</b>	<b>67,5</b>

On constate d'après ces résultats, que la moyenne d'âge de notre série est inférieure à celles citées dans la littérature (*tableau IV*). Cet écart est probablement dû au fait que notre série est hétérogène, et que l'espérance de vie est relativement plus importante dans les pays occidentaux (24, 25, 26).

C- Sexe :

**Tableau V : répartition du sexe selon les différentes séries.**

Auteurs	Femmes (%)	Hommes (%)
AHRENGART (1)	71	29
KEMPF (9)	72.7	27.3
ALVAREZ (27)	60	40
HADDOUNE (28)	38	62
PENOT (19)	64	36
EDWARDS (29)	45	55
GIRAUD (30)	77	23
BEL (20)	84	16
FORTHOMME (21)	71	29
LAHOUD (11)	57,5	42,5
RAHMI (12)	34	66
UTRILLA (22)	31,4	68,6
S. PARASCHOU (23*)	42,3	57,7
<b>Notre série</b>	<b>21</b>	<b>31</b>

Les résultats présentés dans le *Tableau V* montrent la prédominance dans notre série, des fractures trochantériennes chez le sexe masculin alors que la littérature étrangère l'attribue au sexe féminin.

La femme au-delà de 50 ans est plus exposée à ce type de fracture du fait de la ménopause et d'une espérance de vie légèrement supérieure à celle de l'homme.

## D- Côté atteint :

**Tableau VI : répartition du côté atteint selon les séries.**

Auteurs	Côté droit (%)	Côté gauche (%)
PENOT (19)	54	46
KEMPF (9)	64	36
FARAJ (31)	56.67	43.33
LAHOUD (11)	57,5	42,5
MOQADEM (32)	51,4	48,6
RAKIB (33)	77	23
<b>Notre série</b>	<b>48</b>	<b>52</b>

Le côté atteint n'intervient pas dans l'interprétation des résultats puisqu'il est un critère aléatoire. En effet, la constitution anatomique, l'architecture et la vascularisation sont identiques pour les deux fémurs **(34, 35)**.

Dans notre série, nous notons une prédominance du côté gauche contrairement aux données de la littérature (*Tableau VI*).

**E- Le mécanisme :**

***Tableau VII : répartition des circonstances du traumatisme selon les séries.***

Auteurs	Nature de l'accident en (%)		
	Chute simple	AVP	Autres
ARNAOUT (36)	88	10	2
FORTHOMME (21)	95	1	4
GARCH (10)	80	17,1	2,9
KEMPF (9)	81,8	12,2	5,8
MOQADEM (32)	68,6	17,1	14,3
RAHMI (12)	74	40,39	
<b>Notre série</b>	<b>59,61</b>	<b>26,93</b>	<b>13,46</b>

Nous remarquons que les fractures du massif trochantérien surviennent le plus souvent lors d'une simple chute de la hauteur, alors que les AVP et la chute d'un lieu élevé ne sont mis en cause que rarement (*Tableau VII*), ce qui est relativement le cas dans notre série.

## F- Tares associées :

Dans notre étude, les tares associées sont présentes à un taux comparable à celui des séries étrangères, et supérieur à celui des séries nationales (*Tableau VIII*).

Les tares pré-existantes constituent un facteur influençant le pronostic vital chez les personnes âgées. En effet, leur décompensation peut influencer le taux de mortalité et expliquer certains mauvais résultats fonctionnels des sujets âgés (**38, 39**).

***Tableau VIII : fréquence des tares associées selon les auteurs.***

Auteurs	Tares (%)
COUPIER ( <b>40</b> )	63
GARCH ( <b>10</b> )	14,2
MOQADEM ( <b>32</b> )	46,6
RADFORD ( <b>41</b> )	60
RAHMI ( <b>12</b> )	25
<b>Notre série</b>	<b>62</b>

### III- CLASSIFICATIONS ANATOMO-RADIOLOGIQUES

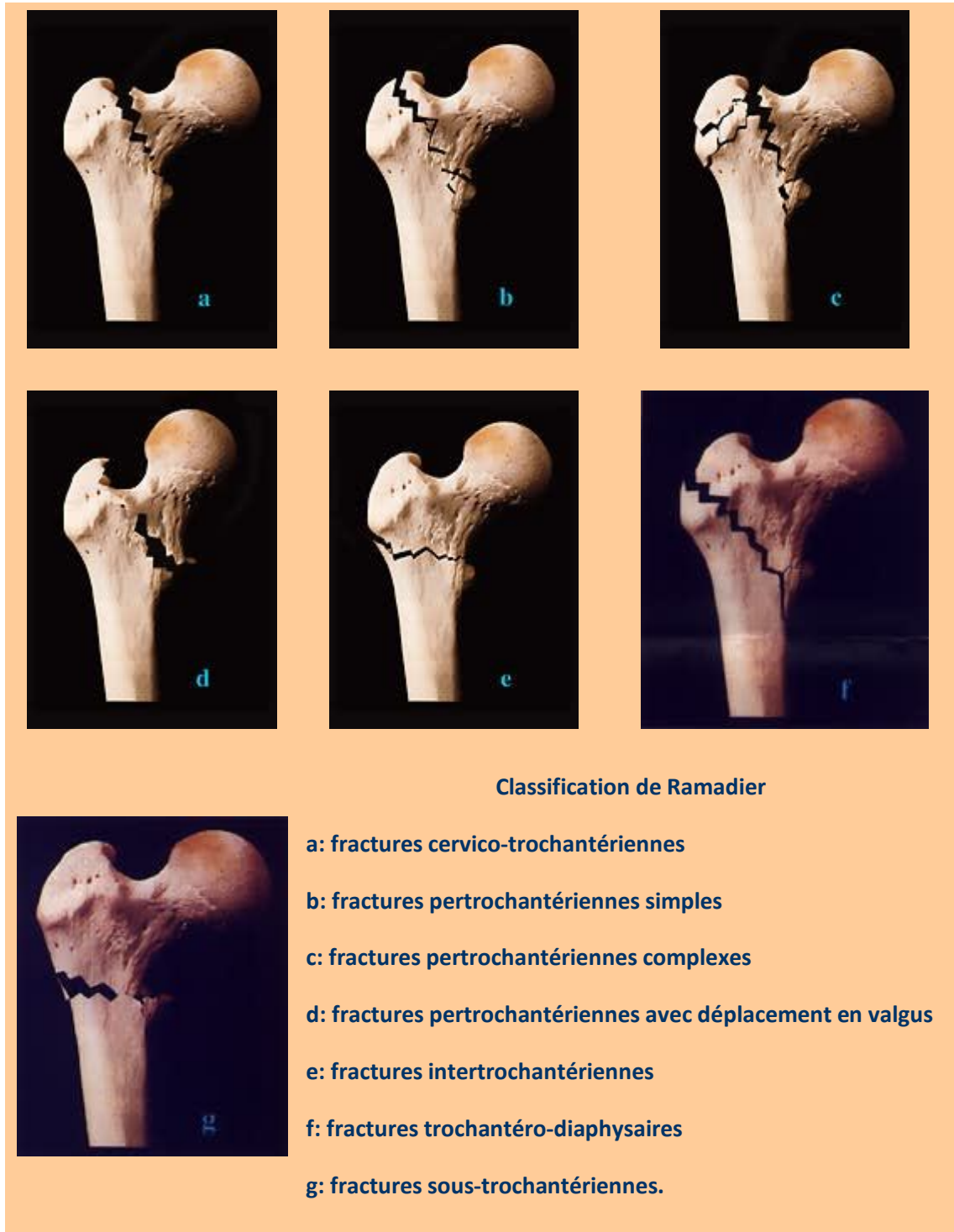
#### A- Type de fracture :

Il existe de nombreuses classifications des fractures trochantériennes. Elles tiennent compte du siège, de l'orientation du trait et de la nature du déplacement des différents fragments **(1\*)**. L'évaluation de ces différents paramètres permet d'évaluer les risques d'instabilité, de manière à choisir la méthode thérapeutique la mieux adaptée **(42)**. Si les classifications sont si nombreuses, c'est parce qu'aucune n'est vraiment satisfaisante et ne permet d'intégrer totalement les éléments qui interviennent dans une indication opératoire.

Dans notre série nous avons adopté la classification de Ramadier améliorée (*figure 55*), en raison de sa simplicité et de sa reproductibilité **(4)**.

#### 1-Classification de Ramadier améliorée :

On retrouve dans notre série une prédominance des fractures pertrochantériennes simples (53,85%). Par ailleurs, le taux des fractures trochantéro-diaphysaires est relativement élevé (26,92%). Ceci pourrait être expliqué par le fait que ces fractures étaient survenues chez des patients jeunes ayant fait l'objet de traumatismes violents.



**Figure 54:** classification de Ramadier améliorée (4).

## 2- Classification d'ENDER :

Cette classification (*figure 55*) se base sur le siège du trait, la nature du déplacement et le risque d'instabilité. Elle distingue 8 types différents en fonction des possibilités de réduction (**32, 35, 36, 42, 43**).

### ➤ **Fractures par ouverture :**

- **Type 1** : fractures simples peu déplacées, stables une fois réduites.
- **Type 2** : fractures complexes avec refend trochantérien et coin postérieur avec disparition de la stabilité corticale postérieure (*figure 56*).
- **Type 3** : fractures complexes avec disparition de la stabilité des parties molles et déplacement du fragment distal en haut et en arrière.

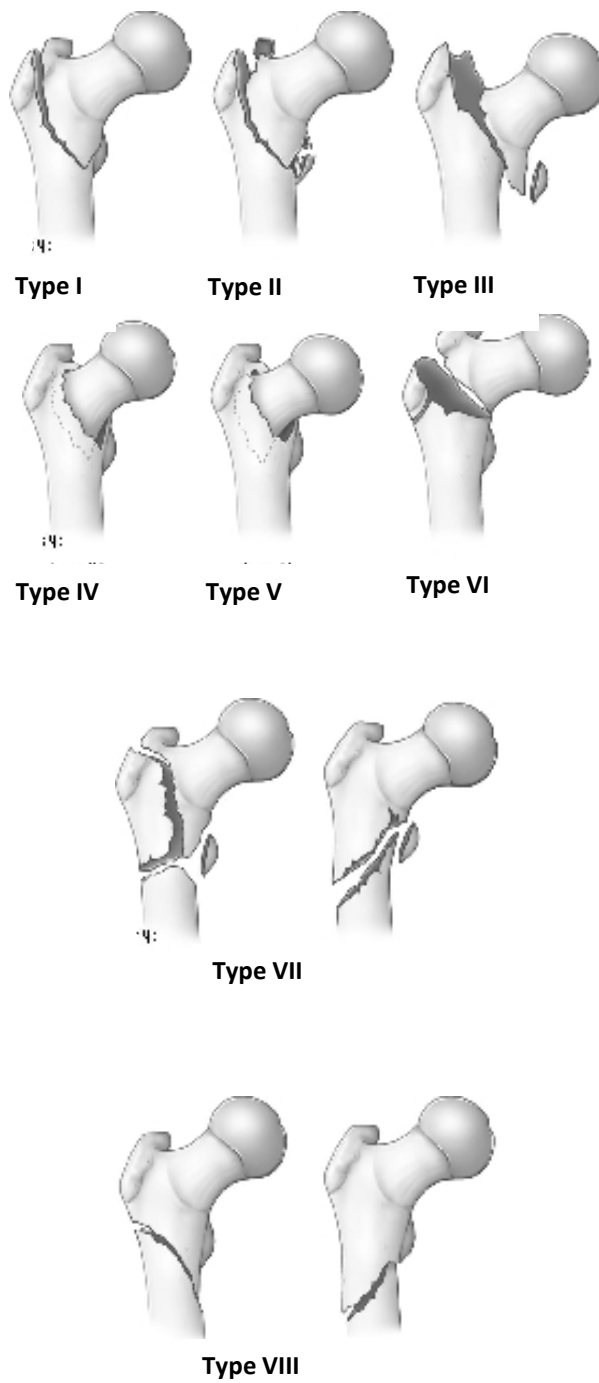
### ➤ **Fractures par fermeture :**

- **Type 4** : le trait est simple, mais la stabilité spongieuse est compromise par l'impaction du fragment proximal dans le fragment distal avec varus, laissant à la réduction un vide intra-osseux (*figure 57a*).
- **Type 5** : fracture inter-trochantérienne, le déplacement du fragment proximal se fait en varus et le fragment distal en rotation externe sous l'action des muscles pelvis trochantériens (*figure 57b*).

### ➤ **Fractures sous trochantériennes et trochantéro- diaphysaires :**

- **Type 6** : le trait est presque horizontal, instable.
- **Type 7** : fracture sous trochantéro-diaphysaire. Le fragment distal est attiré vers l'intérieur par les adducteurs, le proximal est varisé.
- **Type 8** : le trait déborde sur la diaphyse avec un trajet oblique spiroïde (*figure 58*).

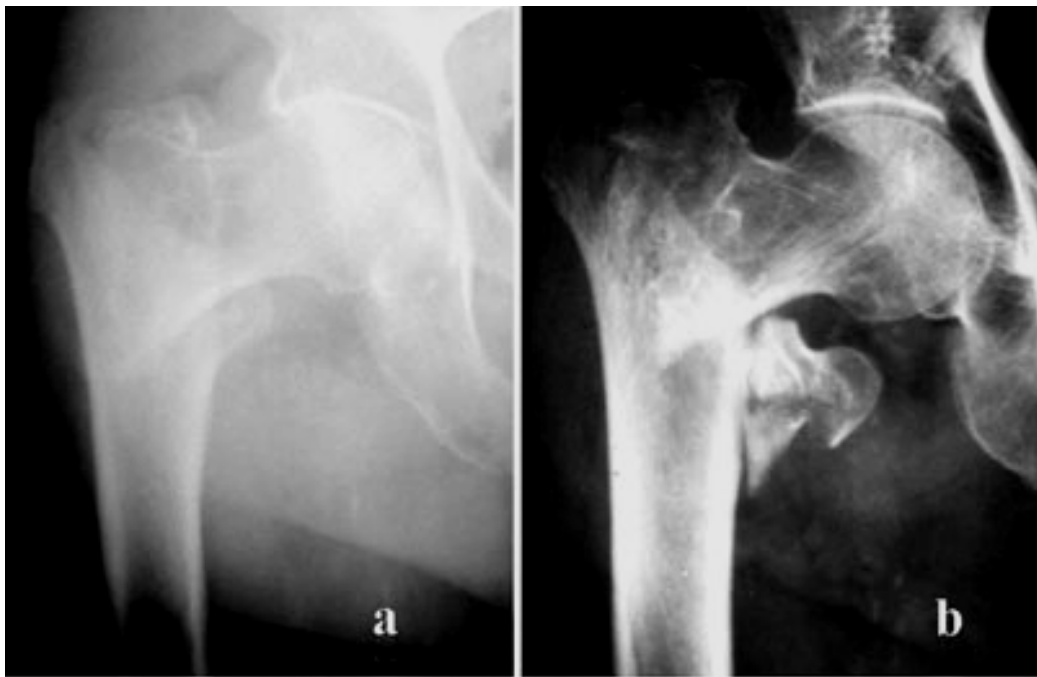
Cette classification paraît intéressante car elle permet de regrouper les fractures stables (*type I*), les fractures à instabilité modérée en varus (*types II et III*) et en impaction (*types IV et V*) ainsi que les fractures instables à refend trochantérien correspondant au type VI, ou sous-trochantérien (*type VII*). Les fractures de type VIII sont en fait des fractures essentiellement sous-trochantériennes.



**Figure 55** : classification des fractures trochantériennes selon Ender



**Figure 56:** fracture type 2 de Ender en rotation externe et en varus (35).



**Figure 57 :** fractures type 4 (a) et 5 (b) de Ender, où l'éperon céphalique vient s'impacter dans le spongieux trochantérien qui est tassé et détruit (35).



**Figure 58:** fracture trochantérodiaphysaire plurifragmentaire (35).

### 3- Classification AO internationale :

Elle est complexe, et a surtout un intérêt dans l'évaluation des résultats et ne paraît pas très utile pour orienter le traitement selon certains auteurs (**42, 43, 44**). Elle englobe trois groupes principaux : A1, A2, A3. Chaque groupe comprend trois sous groupes (*figure 59*):

↳ **A1 – fractures trochantériennes simples :**

- A1.1 : cervico-trochantériennes.
- A1.2 : pertrochantériennes non déplacées.
- A1.3 : trochantéro-diaphysaires.

↳ **A2 – fractures complexes pluri-fragmentaires :**

- A2.1 : à un fragment (petit trochanter) intermédiaire.
- A2.2 : à deux fragments (grand et petit trochanters) intermédiaires.
- A2.3 : à plus de deux fragments intermédiaires.

↳ **A3 - fractures inter-trochantériennes :**

- A3.1 : à trait oblique simple.
- A3.2 : à trait transversal simple.
- A3.3 : à coin médial.



**Figure 59:** classification de l'AO (1, 45).

**A1: fractures pertrochantériennes Simples (bi-fragmentaires)**

A1.1 Fractures le long de la ligne intertrochantérienne

A1.2 Fractures à travers le grand trochanter

A1.3 Fractures en dessous du petit trochanter

**A2: fractures pertrochantériennes multi fragmentaires**

A2.1 avec un fragment intermédiaire (détachement du petit trochanter)

A2.2 avec 2 fragments intermédiaires

A2.3 avec plus de 2 fragments intermédiaires

**A3: fractures inter trochantériennes**

A3.1 Simple, oblique

A3.2 Simple, transverse

A3.3 avec fragment médial

**B- Stabilité de la fracture :**

L'étude de la stabilité est un élément important dans l'orientation du traitement.

***Tableau IX : comparaison des taux des fractures stables et instables.***

<b>Auteurs</b>	<b>Fractures stables (%)</b>	<b>Fractures instables (%)</b>
ARNAOUT (36)	47	53
GARCH (10)	45,7	54,3
KEMPF (9)	31	69
MOQADEM (32)	30,5	69,5
RAHMI (12)	67	33
SENE (46)	53	47
<b>Notre série</b>	<b>57,7</b>	<b>42,3</b>

Notre série montre une prédominance des fractures stables, ce qui n'est pas le cas pour la majorité des autres séries (*tableau IX*).

## IV- ETUDE D'OPERABILITE

L'examen clinique pré-opératoire et l'évaluation du risque opératoire avant la mise en place de l'implant, passent par des étapes habituelles comme toute intervention chirurgicale lourde.

Les problèmes sont d'ordre général, hématologique, cardiaque, respiratoire et rénal (**8, 35, 43, 47**). Ils sont détectés lors de la consultation pré-anesthésique qui doit être faite largement avant la date prévue pour l'intervention de façon à pouvoir éventuellement compléter l'examen en faisant appel à d'autres spécialités médicales. Cette CPA est une étape importante et comporte les éléments suivants :

### A- Etude clinique :

#### 1- L'interrogatoire :

La recherche des antécédents pathologiques médicaux et chirurgicaux, des habitudes toxiques et surtout des prises médicamenteuses passées et actuelles, dont la connaissance précise revêt pour l'anesthésie une très grande importance (47).

Ainsi, dans notre série, environ 62% des patients ont au moins une tare médicale et/ou chirurgicale. Ceci s'explique probablement par l'âge avancé de certains malades.

#### 2- L'examen somatique :

Il consiste à évaluer l'état général ainsi que les différentes fonctions d'ordre:

- -Hématologique.
- -Cardiaque.
- -Respiratoire.
- -Rénale.

## B- Etude paraclinique :

Essentiellement basée sur la réalisation :

- d'une NFS, groupage ABO-RH,
- d'un bilan d'hémostase, bilan hydro-électrolytique,
- d'une radiographie du thorax, ECG
- d'autres examens en fonction de l'état du patient : échocoeur, exploration de la fonction respiratoire, échodoppler veineux...

Dans notre série tous les patients ont bénéficiés d'une NFS, groupage, bilan d'hémostase et bilan hydro-électrolytique. De même, 90,38% des patients ont bénéficié d'une radiographie thoracique et d'un ECG, alors que 34,6% ont nécessité d'autres explorations et des avis spécialisés.

## V- TRAITEMENT

Etant donné leur localisation en région métaphysaire bien vascularisée, les fractures du massif trochantérien ne présentent pas les mêmes risques de pseudarthrose ou de nécrose que les fractures du col fémoral.

Leur traitement présente plusieurs options parmi lesquelles le clou gamma occupe une place des plus prépondérantes **(48, 49, 50, 51, 52, 53, 54)**.

Le traitement orthopédique par traction suspension jusqu'à consolidation n'a plus d'indication. Il est grevé d'un fort taux de décès précoces, de l'ordre de 30%.

Choisir un matériel ou une technique d'ostéosynthèse est le résultat d'un compromis entre l'état général et fonctionnel initial du patient et l'ostéosynthèse à notre disposition **(55)**. La fragilité des patients âgés impose de diminuer le plus possible l'agression de l'organisme par l'acte chirurgical **(55\*)**.

Ce traitement doit permettre au patient de retrouver une fonction préfracturaire et de retourner chez lui dans les plus brefs délais et ce, avec une dépendance minimale vis-à-vis de tiers. Afin d'éviter bon nombre de complications, le traitement doit être le moins agressif possible et permettre une mobilisation précoce, de préférence avec prise d'appui immédiate. Inutile de dire que dans un bon nombre de cas, combiner ces impératifs est illusoire **(55, 57)**.

L'arthroplastie, prônée par certains, reste très marginale. Elle nécessite des résections osseuses étendues, difficiles à supporter chez le sujet âgé, sans possibilité de rattrapage en cas d'infection. Cependant, cette technique permettrait d'obtenir de meilleurs résultats fonctionnels et moins de complications mécaniques **(56)**.

## A- L'implant :

Pour traiter ce type de fracture, et espérer la mise en charge immédiate, il est important d'utiliser un matériel résistant. Cet implant doit permettre de se rapprocher au maximum des lignes de contraintes osseuses pour limiter au mieux, les moments fléchissants s'y appliquant.

### 1- Le clou gamma :

#### a- Conception :

Le clou gamma (*figure 60*) est un moyen d'ostéosynthèse qui s'inspire d'un double concept :

- Concept de l'enclouage centromédullaire trochantérien développé par KUNTSCHER en 1964 et par ZICKEL en 1967.
- Concept du verrouillage des clous centromédullaires développé par GROSSE et KEMPF en 1974 **(58)**.

Il s'agit d'un moyen endomédullaire, développé dès les années 1980 **(59)**, qui répond aux objectifs du traitement des fractures trochantériennes :

- Un montage stable et solide permettant la mise en charge rapide du patient.
- La possibilité de compression per-opératoire ou post-opératoire du foyer fracturaire sans risque de perforation céphalique.
- Une technique percutanée permettant un minimum de lésions des parties molles et un risque infectieux réduit.
- Une technique à foyer fermé, qui préserve l'hématome fracturaire, et permet de favoriser une consolidation rapide **(9, 21, 37)**.

Il se compose d'un volumineux clou intra médullaire incurvé en valgus, évasé vers le haut en entonnoir, muni d'un gros orifice proximal permettant le passage d'une longue vis cervicale et d'un ou deux petits orifices en distal transversaux pour le verrouillage **(60)**. La vis cervicale peut coulisser dans le clou, cette particularité est très importante car elle permet au montage de suivre le tassement du foyer fracturaire et d'éviter la perforation céphalique **(60)**. Il est disponible en différents diamètres, angulations et longueurs de la vis céphalique, et existe en version standard, longue et trochanteric **(61)** :

- Le clou trochanteric (18 cm de longueur) est destiné aux fractures purement trochantériennes.
- Le clou gamma long dont la longueur varie de 36 à 44cm est destiné à certains types de fractures (sous trochantériennes, trochantéro-diaphysaires) **(60)**.

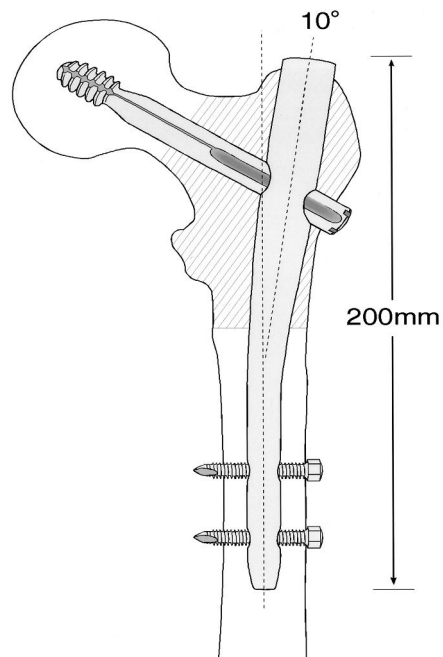
- Les trois clous existent en 3 angulations pour la vis cervicale : 125°, 130° et 135°.
- La vis cervicale de diamètre 12mm existe dans des longueurs allant de 85 à 120 mm, cette vis est bloquée par une vis de blocage.
- Les vis de verrouillage distal ont 6,28mm de diamètre et leur longueur varie de 25mm à 70mm (pour le clou gamma long) (61).
- Une instrumentation ancillaire de pose spécifique au clou gamma est disponible. Elle est propre à chaque fabricant, mais le principe est en général identique (60, 61).

#### *b- Adaptation et contexte actuel :*

Un certain nombre de clous ont vu le jour ces dernières années, variantes de raffinement du clou gamma (**62\***). Trois générations se sont succédées depuis la naissance du clou original au début des années 1980 (**62**).

- Les clous de première génération (figure 61, 62 ) : sont de 20 cm de long et configurés en 3 types d'épaisseur diaphysaire 11, 12 et 14 mm, avec possibilité d'insertion de 2 vis de fermeture distale. Ils se caractérisent par un valgus de 10° (63). Celui-ci est surtout adéquat dans le cas des fémurs de petite taille, possédant des canaux médullaires étroits et rectilignes ; mais également lors de certains types de fractures telles les fractures intertrochantériennes. Ces caractéristiques peuvent rendre l'introduction et la progression plus difficile, augmentant le conflit avec les régions corticales proximales et latérales du fémur (62).

- Première modification (G2) : pour les raisons sus citées, une première modification a eu lieu en 1998 (63). La longueur fût réduite à 18 cm. Fût aussi introduite la possibilité d'accommodation distale d'une seule vis. Le valgus du clou fût réduit à 4°. Ainsi, le clou gamma court ou TGN des anglo-saxons (figure 63, 64,) était né (62).
- Deuxième modification (G3) : L'usage des clous de troisième génération est devenu manifeste en 2004 (figure 65), avec de nombreuses modifications. De ce fait, ceux-ci sont disponibles en des matériaux beaucoup plus biocompatibles, en alliages d'orthinox ou de biotitanium (63\*). Ils possèdent par ailleurs un valgus de 4° et une longueur invariable (18 cm). Ils sont généralement de volumes plus réduits, avec notamment un diamètre proximal de 15,5 cm et des vis à partir de 5 mm, avec en plus une tête redimensionnée. Le filetage de la vis a été reconçu en vue d'une meilleure absorption des charges et d'une insertion plus facile (62).
- Le clou est également asymétrique dans le but d'éviter les mouvements de dérotation et de garantir une maniabilité de la vis dans la direction latérale seulement. De surcroît, il est fourni avec un nouveau dispositif de manipulation très ergonomique, qui est agrémenté de pôles télescopiques permettant des mouvements de rotation plus aisés. Toutes ces modifications visent une centralisation douce de la vis céphalique.



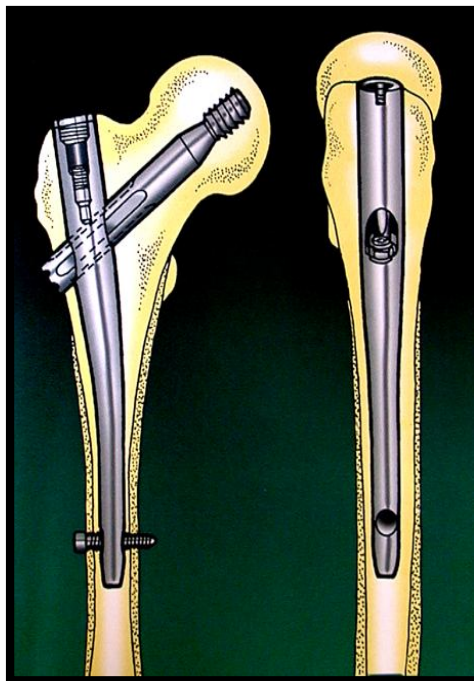
**Figure 60** : caractéristiques de clou gamma standard de première génération (51).



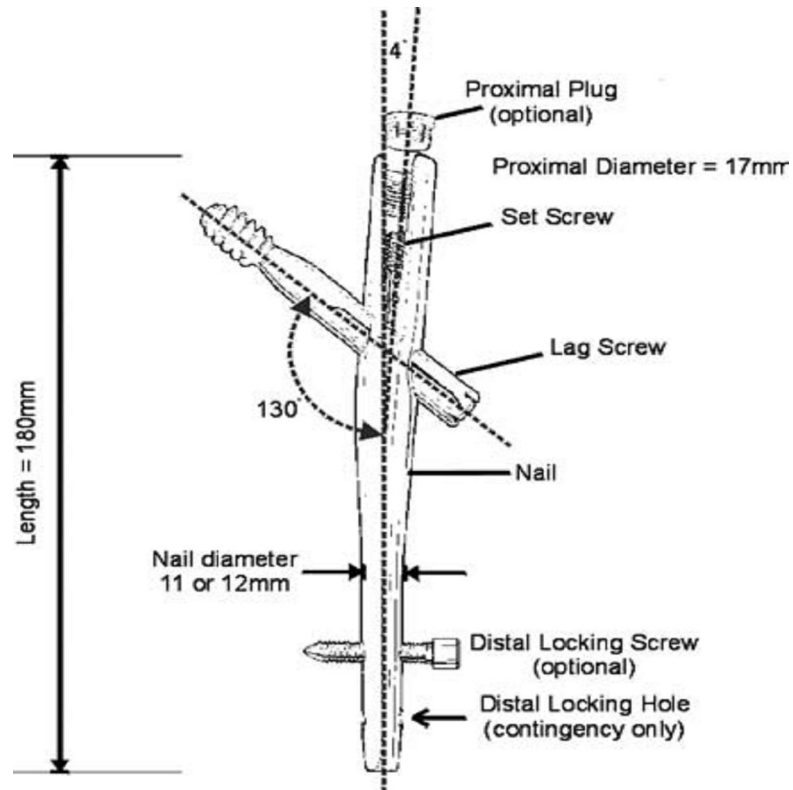
**Figure 61**: clou gamma standard de première génération (51).



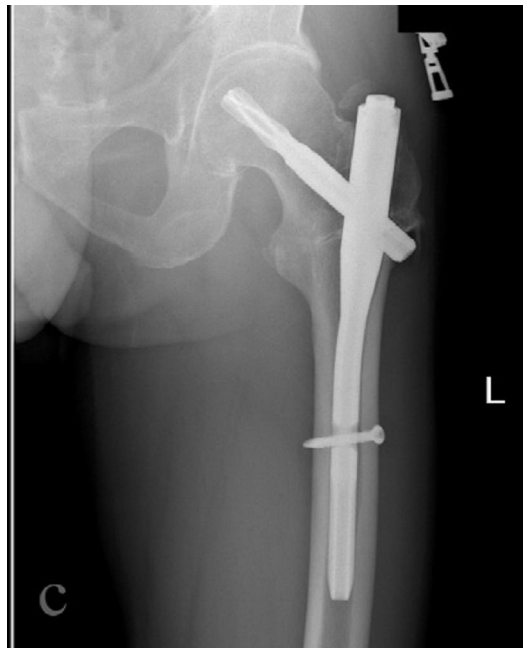
**Figure 62:** Clou gamma trochantérique de seconde génération (54).



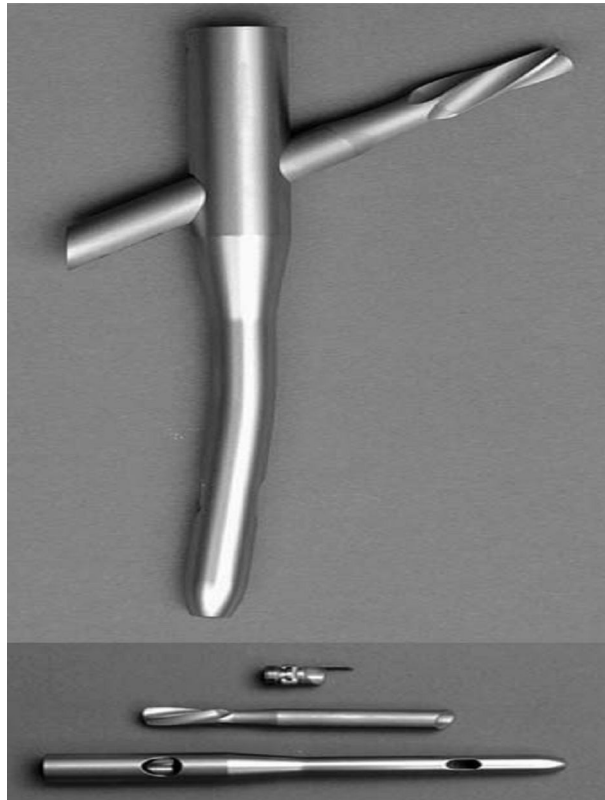
**Figure 63 :** vues de face et de profil du clou gamma trochantérique de 2ème génération en position au sein du fémur proximal (62).



**Figure 64** : anatomie descriptive du clou gamma sur une vue de face (64).



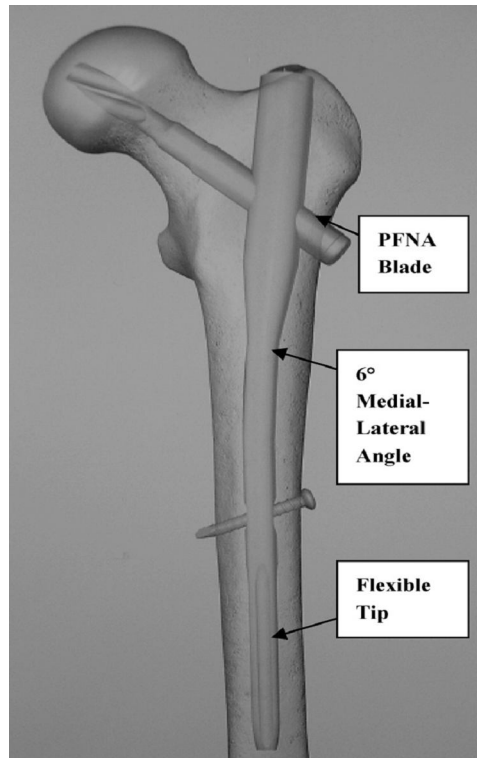
**Figure 65** : clou gamma trochantérique de troisième génération (65).



**Figure 66 :** clou TFN de fixation trochantérienne (170 mm) avec ses composantes à savoir le mécanisme anti rotatif, la lame spiralée et le clou (62).



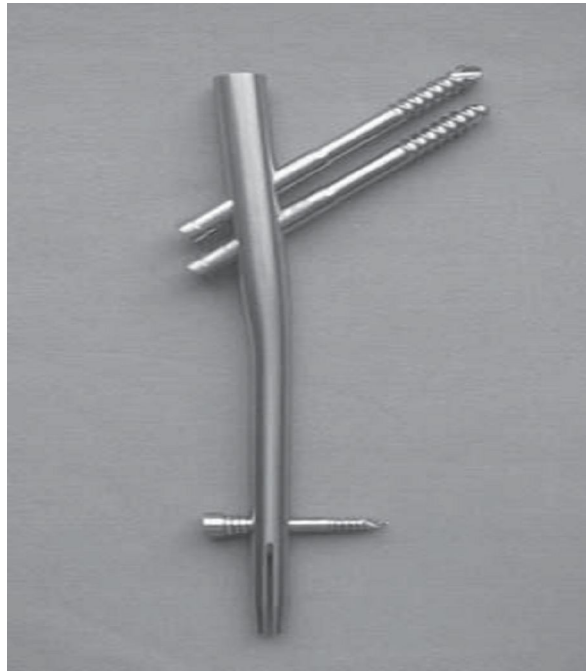
**Figure 67:** clou PFNA, variante du clou gamma de 3ème génération (66).



**Figure 68** : conception du clou PFNA I (67).

**NB** : Un nouveau type de PFNA a vu le jour, le PFNA II, il présente de nombreux avantages par rapport au PFNA I à savoir **(67\*)** :

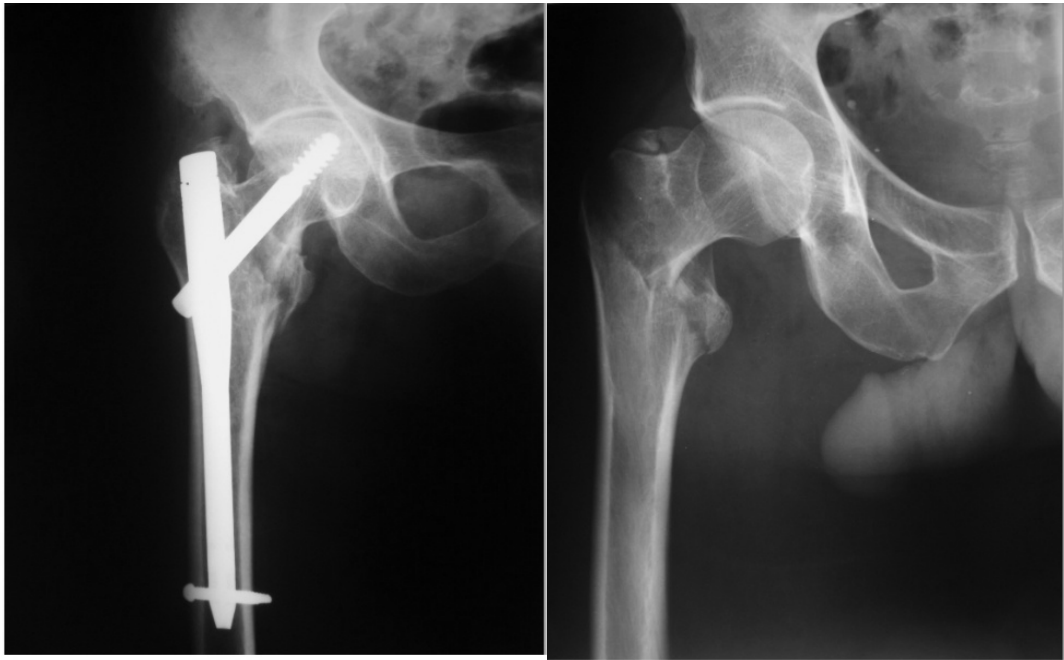
- Un temps opératoire réduit.
- Moins de complications.



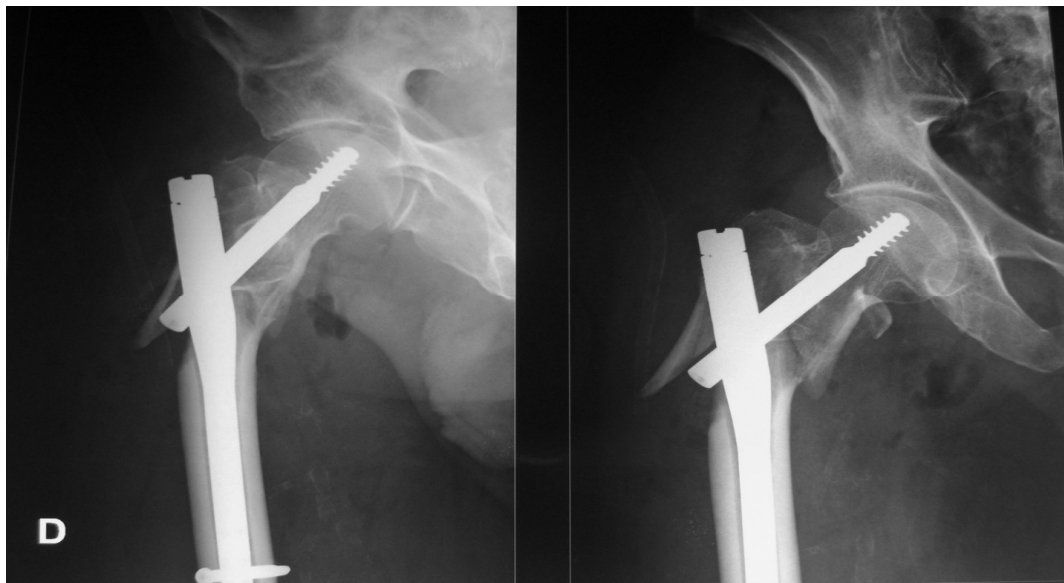
**Figure 69** : clou céphalomédullaire bioévolué de type endovis (68).



**Figure 70** : clous gamma court et long de troisième génération (69).



**Figure 71** : radiographie de face de la hanche, pratiquée à l'admission et à J2 du post opératoire illustrant une fracture pertrochantérienne complexe traitée par un clou gamma trochantéric parfaitement centré avec bon positionnement de la vis céphalique et de la vis de fermeture distale.



**Figure 72** : radiographies de l'hémi-bassin faites à J1 en postopératoire objectivant un mauvais point d'introduction du clou et un positionnement relativement correct de la vis céphalique au sein de la tête fémorale.

## 2- Autres implants :

### a- Clou d'Ender :

Les clous d'Ender sont des moyens d'ostéosynthèse à foyer fermé. Ils sont introduits dans le canal médullaire par la région sus condylienne et poussés par voie rétrograde jusque dans la tête fémorale. Cette technique relativement difficile mais peu choquante met pratiquement à l'abri des infections et des pseudarthroses.

Cependant, elle expose à des cals vicieux en rotation externe, à la migration des clous vers le bas à l'origine de douleurs du genou ou vers le haut à l'origine de perforations de la tête fémorale (*figure 73, 74, 75, 76*) obligeant à intervenir de nouveau pour les retirer après consolidation de la fracture **(29)**.



**Figure 73** : embrochage fasciculé d'Ender.



**Figure 74:** descente de clou.



**Figure 75 :** descente de clou.



**Figure 76:** perforation céphalique.

***b- Vis plaques à compression (DHS):***

Sont un moyen d'ostéosynthèse à foyer ouvert. La vis prend appui dans le centre de la tête fémorale et peut coulisser dans le canon de la plaque qui est vissée sur la corticale externe de la région métaphysaire. Le coulissage de la vis dans le canon assure la compression du foyer lors de la mise en charge, stabilisant la fracture et favorisant la consolidation (*figure 77*).



**Figure 77** : ostéosynthèse par vis plaques à compression.

L'intérêt théorique des ostéosynthèses à foyer ouvert est qu'elles permettent une réduction précise par contrôle direct des différents fragments. Cet avantage est atténué par la perte de l'hématome fracturaire, essentiel à la consolidation, et le dépériostage induit par la voie d'abord et les manœuvres de réduction. L'ouverture du foyer est, par ailleurs, un facteur important d'infection.

Enfin les matériels utilisés, s'appuyant sur la corticale externe, travaillent avec un bras de levier considérable expliquant les ruptures de matériel observées en cas de retard de consolidation.

## B- Délai entre l'admission et l'intervention chirurgicale :

Pour la majorité des auteurs (*Tableau X*), le traitement chirurgical des fractures du massif trochantérien doit être entrepris en urgence : 1 à 3 jours au maximum. Tout retard de l'intervention retentit sur le taux de mortalité et de morbidité associées à ce type de fractures (**8, 2, 20, 28, 43, 70**).

***Tableau X : comparaison des délais d'intervention selon les différentes séries.***

Auteurs	Délai moyen
BONNEVIALLE (71)	24 H
FORTHOMME (21)	32 H
GARCH (10)	7 J
KEMPF (9)	27 H
RACHID (72)	12 J
<b>Notre série</b>	<b>10 j</b>

Le délai d'intervention dans notre étude est comparable aux séries nationales, il est supérieur à celui des séries étrangères. Plusieurs facteurs peuvent être mis en jeu pour expliquer ce constat :

- Le bas niveau socio-économique des patients.
- La non disponibilité du matériel d'ostéosynthèse à l'hôpital.
- La correction des tares associées connues ou méconnues, découvertes fortuitement au cours du bilan pré-opératoire.
- La consultation pré-anesthésique.

Selon KEMPF (**9**) le moment optimum d'opérer ce genre de fractures est le lendemain de l'admission.

## C- Type d'anesthésie :

Le type d'anesthésie (*Tableau XI*) est laissé au choix de l'anesthésiste en fonction du bilan pré-opératoire, de l'âge physiologique du patient et des tares associées. Le choix existe entre l'anesthésie générale et l'anesthésie locorégionale à savoir la péridurale et la rachianesthésie. Il ne semble pas y avoir de différence notable quant à la mortalité ou à la morbidité **(73, 74)**.

La littérature recommande de ne pas donner la préférence à un mode d'anesthésie. Les modalités de son application et la surveillance péri-opératoire devront être adaptées à l'état physiologique du patient **(73, 75)**.

***Tableau XI: les différents types d'anesthésie selon les auteurs.***

<b>Auteurs</b>	<b>AG (%)</b>	<b>ALR (%)</b>
BONNEVIALLE <b>(46)</b>	0	100
FORTHOMME <b>(10)</b>	10	90
GARCH <b>(11)</b>	14,1	85,9
KEMPF <b>(12)</b>	20,6	79,4
RAHMI <b>(14)</b>	12,7	87,3
AMHAJJI <b>(76*)</b>	10	90
<b>Notre série</b>	<b>28,85</b>	<b>71,15</b>

## D- Intervention :

### 1- Qualité de la réduction :

Elle est jugée sur l'angle cervicodiaphysaire, l'antéversion et l'écart interfragmentaire.

Dans notre série, le patient est installé en décubitus dorsal sur table orthopédique, thorax dégagé en inclinaison afin de faire saillir le grand trochanter. La réduction s'effectue en traction modéré dans l'axe du membre par bottine et en

légère rotation interne. La mise en rotation interne dépend du type de la fracture. Un bon repère est la mise au zénith de la rotule. Cette méthode de réduction est celle décrite par la majorité des séries (9, 36, 76).

La qualité de la réduction (Tableau XII) est contrôlée de face et de profil sous amplificateur de brillance.

A noter que débiter une ostéosynthèse sur une fracture partiellement réduite complique sérieusement la mise en place du matériel et hypothèque la qualité du résultat anatomique final (2).

**Tableau XII : qualité de la réduction selon les différentes séries.**

Auteurs	Implants	Qualité de la réduction	
		Satisfaisante	Approximative
ARNAOUT (36)	Clou gamma	89	11
GARCH (10)	Clou gamma	79,4	20,6
KEMPF (9)	Clou gamma	72	28
LAHOUD (11)	Clou gamma	95	5
BRIDLE (77)	Clou gamma	80	20
<b>Notre série</b>	<b>Clou gamma</b>	<b>75</b>	<b>25</b>

## 2- Introduction du clou :

La mise du clou s'effectue à la main, sans jamais utiliser de marteau pour éviter tout trait de refond diaphysaire. L'alésage est réalisé en prenant soin d'aléser 2 à 3mm de plus que le diamètre distal du clou choisi et jusqu'à 17mm pour la partie proximale.

**Tableau XIII : diamètres des clous gamma les plus utilisés selon les séries.**

Auteurs	Diamètre du clou le plus utilisé (mm)
ARNAOUT (36)	12
GARCH (10)	12
KEMPF (9)	12
LAHOUD (11)	12
MIEDEL (78)	11
RADFORD (41)	12
RAHMI (12)	12 et 11
TAGLANG (61)	11
UITRILLA (22)	11
AMHAJJI (76*)	11
<b>Notre série</b>	<b>11</b>

Dans la plupart des séries (Tableau XIII) le clou gamma de 12mm est de loin le plus utilisé.

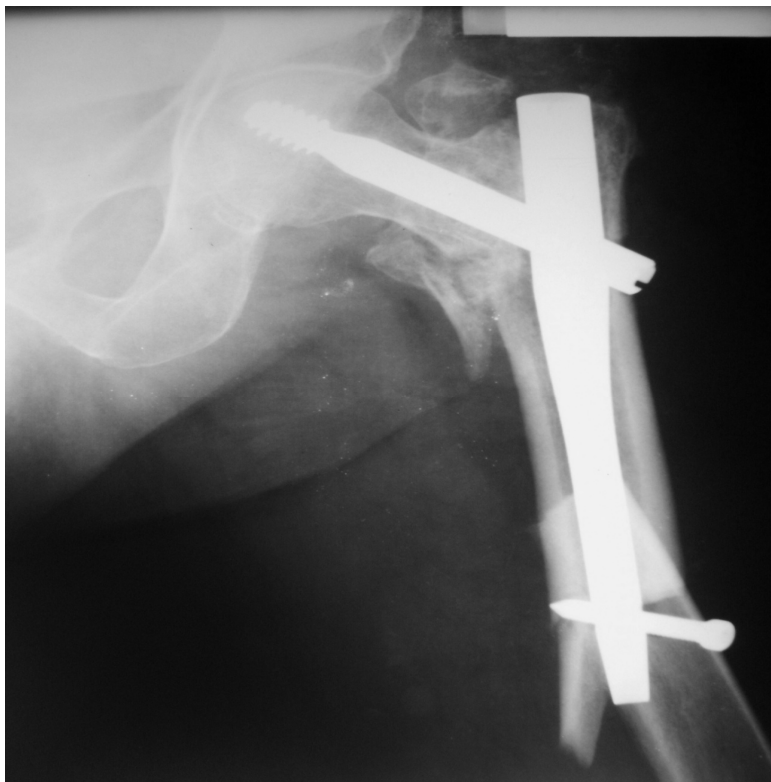
Plusieurs études ont montré que la solidité de l'implant ne dépend pas de son diamètre, et que les clous de 11mm diamètre sont les plus utilisés dans les séries les plus récentes.

C'est ainsi que durant notre expérience le diamètre 11mm était le plus utilisé.

### 3- Verrouillage distal :

La vis de verrouillage distal est mise en place à travers l'ancillaire, pour le clou gamma standard et trochanteric, et à main levée pour le clou gamma long. Cette mise en place peut se heurter à des difficultés en raison de l'épaisseur des parties molles. Ce verrouillage permet d'obtenir un montage parfaitement statique.

- Pour ARNAOUT (36), le verrouillage distal a été réalisé dans 88% des cas. Il rapporte qu'il est inconcevable de laisser un montage dynamique qu'en présence de fractures stables.
- Selon FORTHOMME (21), le verrouillage distal a été effectué dans 70,6% des cas. Pour lui, certains problèmes du verrouillage peuvent fragiliser la corticale postérieure du fémur à l'extrémité distale du clou, constituant ainsi un facteur favorisant des fractures secondaires (figure 78).



**Figure 78** : Radiographie de face de la hanche illustrant une fracture fémorale diaphysaire au niveau du point d'insertion de la vis distale (21).

- Pour KEMPF (9), le verrouillage distal a été effectué dans 86% des cas.
- Dans la série de LAHOUD (11), le verrouillage était systématique.
- L'étude de LEUNG (79) a montré une différence significative sur l'existence de douleur à la marche et à la face antérieure de la cuisse entre les patients avec (21%) et sans verrouillage distal (54%).
- Dans la série de RAHMI (12), tous les montages sont verrouillés sauf dans 3 cas, où la tentative s'est soldée par un échec.
- Selon UTRILLA (22), le verrouillage distal n'a été réalisé qu'en cas d'instabilité rotationnelle.
- Dans notre série (Tableau XIV), nous notons 7,70% d'échec de la mise en place de la vis de verrouillage.

**Tableau XIV : verrouillage distal selon les différentes séries**

<b>Auteurs</b>	<b>Verrouillage distal %</b>
ARNAOUT (36)	88
FORTHOMME (21)	70,6
KEMPF (9)	86
LAHOUD (11)	100
GARCH (10)	100
RAHMI (12)	~100
AMHAJJI (76*)	100
<b>Notre série</b>	<b>93,30%</b>

### **E- Durée de l'intervention :**

Dans notre série (*Tableau XV*) la durée moyenne de l'intervention a été de 90 min. Cette moyenne est supérieure à celle des autres séries. Ceci s'explique par le défaut de matériel adéquat.

L'enclouage centromédullaire type gamma est doté d'un ancillaire performant qui facilite la pose de l'implant. Ceci confère une rapidité à l'acte opératoire qui est bénéfique pour le patient et pour le chirurgien qui s'expose moins à l'irradiation.

**Tableau XV : durée de l'intervention selon les différentes séries.**

Auteurs	Implants	Durée moyenne de l'intervention (min)
BADILA (80)	Clou gamma	60
	DHS	72
BOLDIN (81)	PFN	68
BONNEVIALLE (71)	Clou gamma	38
	DHS	42
CHERKAOUI (82)	Lame plaque	90
FORTHOMME (21)	Clou gamma	57
KEMPF (9)	Clou gamma	41
KRIKLER (83)	Clou gamma	53
	DHS	62
LAHOUD (11)	Clou gamma	60
	DHS	180
MIEDEL (78)	Clou gamma	61
	DCS	65
Z. Ostojic et al. (83*)	Clou gamma	40
AMHAJJI (76*)	Clou gamma	50
CALDEROLI	Clou d'Ender	28
Bos CF	Clou d'Ender	32
<b>Notre série</b>	<b>clou gamma</b>	<b>90</b>

## F- Pertes sanguines :

Les pertes sanguines sont évaluées soit en taux d'hémoglobine pré et post-opératoire, soit dans la majorité des cas, par la mesure des pertes recueillies dans les drains aspiratifs.

Les méthodes d'ostéosynthèse à foyer fermé, en particulier le clou gamma, permettent une meilleure préservation du capital sanguin (Tableau XVI) (23).

**Tableau XVI : comparaison des pertes sanguines selon les différents auteurs**

Auteurs	Implant	Pertes sanguines (ml)
KEMPF (9)	Clou gamma	166
KRIKLER (83)	Clou gamma	176
	DHS	190
RADFORD (41)	Clou gamma	120
	DHS	250
RAHMI (12)	Clou gamma	187
GIRAUD (30)	Clou gamma	410
	DHS	325
AMHAJJI (76*)	Clou gamma	80
Z.OSTOJIC (83*)	Clou gamma	400
<b>Notre série</b>	<b>Clou gamma</b>	<b>185</b>

Dans notre série, 6 patients ont nécessité une transfusion sanguine avant l'intervention, 1 patient durant l'intervention et 3 patients après l'intervention.

## VI- Evolution post-opératoire

### A- Mise en charge :

Tout type d'ostéosynthèse a pour objectif d'obtenir la consolidation grâce à un montage stable permettant la mobilisation précoce, voir solide. Ceci autoriserait l'appui dans les plus brefs délais, afin d'éviter les complications du décubitus prolongé. Si l'appui précoce est possible, une rééducation peut être envisagée, et les personnes âgées en sont les premiers bénéficiaires (17, 69, 84, 85).

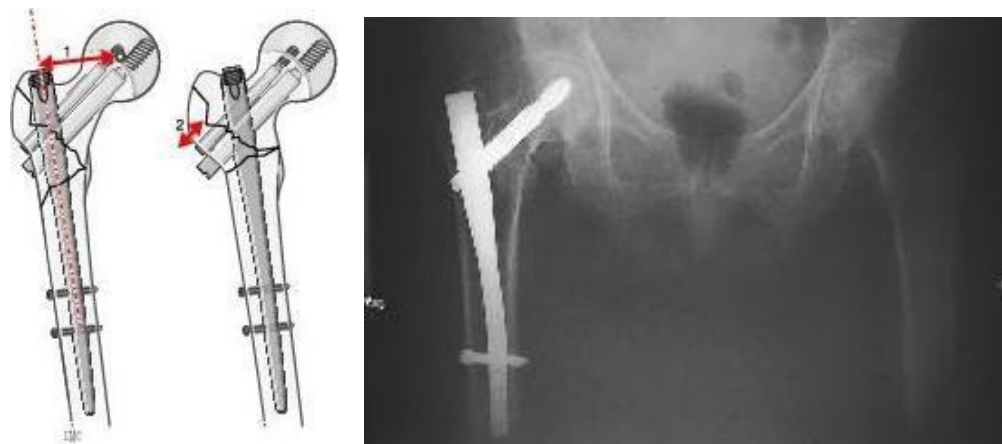
Pour les différents auteurs (9, 10, 21, 36, 86) utilisant le clou gamma, le taux d'appui au cours de la première semaine était très élevé variant entre 82% et 92,4% (figure 79 A et B).

- Chez BADILA (80), l'appui pour la DHS n'est autorisé que vers la 6<sup>ème</sup> semaine. Il se fait dans les 24 heures pour le clou gamma.
- Dans la série de LAHOUD (11), l'appui était interdit en moyenne jusqu'au troisième mois post-opératoire pour la DHS, et immédiat chez la plupart des patients traités par le clou gamma.
- Pour DEBIT (87) l'appui pour le clou à double vis cervicale a été obtenu dans la majorité des cas au cours de la première semaine ce qui correspond au résultat de notre série.

Ces études montrent que la mise en charge précoce est très importante chez les patients traités par le clou gamma. C'est donc une méthode efficace pour éviter les complications du décubitus.



**Figure 79A** : pour la vis-plaque dynamique ; le bras de levier (1) se situe entre le centre de la tête fémorale et la plaque vissée sur la face latérale du fémur. 2. Impaction importante.



## B

**Figure 79 B** : pour le Clou trochantérien, le bras de levier (1) se situe entre le centre de la tête fémorale et le centre du clou. Ce bras de levier est plus court que celui de la vis-plaque dynamique et la localisation endomédullaire du clou limite le télescopage du foyer fracturaire. 2. Impaction faible. Les propriétés mécaniques sont donc plus favorables (87\*).

### B- Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation dans notre série (*Tableau XVII*) est de 14 jours. Ce délai pouvait être réduit, si nous n'étions pas confrontés à certains problèmes tels que :

- L'indisponibilité du matériel d'ostéosynthèse (attendre son achat par le patient),
- La correction des tares associées qui sont généralement mal suivies ou complètement méconnues par le patient.

Par ailleurs, si on compare cette durée en fonction de l'implant utilisé, on constate que le clou gamma permet de réduire significativement la durée du séjour à l'hôpital (*Tableau XVII*).

**Tableau XVII : Comparaison de la durée d'hospitalisation selon les auteurs.**

Auteurs	Implants	Durée moyenne d'hospitalisation (jours)
FORTHOMME (21)	Clou gamma	24
LAHOUD (11)	Clou gamma	22
	DHS	27
	Lame plaque	31
MOQADEM (32)	DHS	16
RAHMI (12)	Clou gamma	10
SADOWSKI (88)	Clou gamma	13
	DCS	18
	Clou gamma	11
GIRAUD (30)	Clou gamma	11
	DHS	11
<b>Notre série</b>	<b>Clou gamma</b>	<b>14</b>

## VII- COMPLICATIONS

Malgré les innovations techniques et tous les progrès contemporains de la prise en charge des patients, la survenue de complications n'est pas un fait rare. Elle est même rapportée dans des proportions allant jusqu'à 20% (48, 51, 53, 62, 89). En effet, cette chirurgie est le plus souvent pratiquée chez des sujets âgés, plus enclins à des morbidités notamment les ostéopathies fragilisantes, et donc à risque de complications, que celles-ci soient per ou post-opératoires. Ces complications sont souvent consécutives à une défaillance de la technique chirurgicale (48, 51, 53, 64, 90). Cependant, les affinements apportés et les améliorations dont le clou gamma a fait l'objet avec le temps, ont significativement réduit la fréquence des complications, sans toutefois les annuler.

## A- Complications précoces :

### 1- Générales :

**Tableau XVIII : comparaison des complications générales selon les séries.**

Auteurs	Implant	Complication	Nbr de cas
KEMPF (9)	Clou gamma	Broncho-pulmonaires	11
		Thrombophlébites	3
PENOT (19)	Clou gamma	Broncho-pulmonaires	1
		Thrombophlébites	1
		Embolie pulmonaire	0
		Sd de glissement	2
		Delirium tremens	1
		Paralysie du sciatique	1
		DHS	Broncho-pulmonaires
	Infections urologiques		3
	Embolie pulmonaire		3
	SENE (46)	Clou d'ENDER	Thrombophlébites
Sd sub-occlusif			1
Sd de glissement			4
AVC			2
Infections urinaires et pneumopathies.			13
Thrombophlébites			8
BENDRA (86)			Clou gamma
	Coma acidocétosique	1	
<b>Notre série</b>	<b>Clou gamma</b>	<b>Syndrome de glissement</b>	<b>1</b>
		<b>Iléus fonctionnel</b>	<b>1</b>
		<b>Thrombophlébites</b>	<b>2</b>
		<b>Rééquilibration du diabète</b>	<b>3</b>

On remarque que le clou gamma présente moins de complications post-opératoires par rapport aux autres types d'implants ; cela est essentiellement dû au fait que :

- C'est une méthode d'ostéosynthèse à foyer fermé.
- Le temps opératoire est réduit.

## 2- Locales :

Les fractures ouvertes étant exceptionnelles, il s'agit souvent d'une infection iatrogène. La gravité de cette complication infectieuse est grande car il s'y associe presque toujours une arthrite, hypothéquant ainsi l'avenir fonctionnel de la hanche.

Rappelons que dans notre série (*Tableau XIX*), nous avons eu :

- 2 cas d'infection cutanée superficielle ayant bien évolué sous antibiothérapie et soins locaux biquotidiens.
- 1 cas d'escarre stade II ayant bien évolué sous soins locaux.
- Aucun cas d'hématome.

**Tableau XIX : comparaison des complications locales selon différentes séries.**

Auteurs	Implants	Complications	Nombre de cas
KEMPF (9)	Clou gamma	Escarres	0
		Cicatrices	1
		inflammatoires	6
		Hématomes	2
		Sepsis	
SENE (46)	Clou d'ENDER		0
		Escarres	0
		Cicatrices	0
		inflammatoires	5
		Hématomes	5
		Sepsis mécaniques (refends)	
BONNEVIALLE (71)	Clou gamma DHS		0
			2
CHENG (91)	Clou gamma	Sepsis	
			6% 6%
UTRILLA (22)	TROCHANTERIC Gamma nail	Cicatrices	
		inflammatoires	0
		Sepsis	0
	DHS		0
		Hématomes	
		Sepsis	0
	Refends	1	
<b>Notre série :</b>	<b>Clou gamma</b>	<b>Infection</b>	<b>2</b>
		<b>Hématome</b>	<b>0</b>
		<b>Escarres</b>	<b>1</b>

Les études bibliographiques comparées confirment la supériorité du clou gamma sur les autres techniques. On remarque un taux d'infection inférieur par

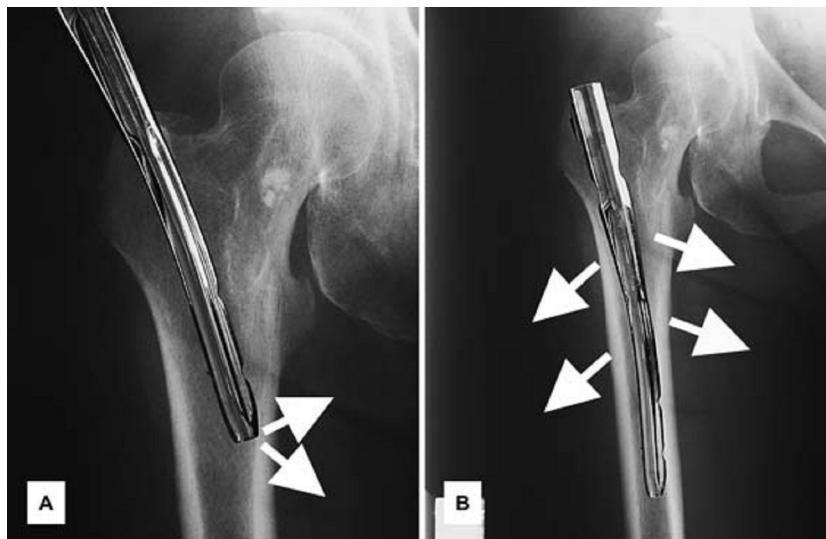
rapport aux autres méthodes, ce qui est dû, principalement, au délai opératoire réduit et au foyer fermé. Le taux d'escarres est également moindre, ceci est dû à la mise en charge précoce des patients.

### 3- Mécaniques précoces :

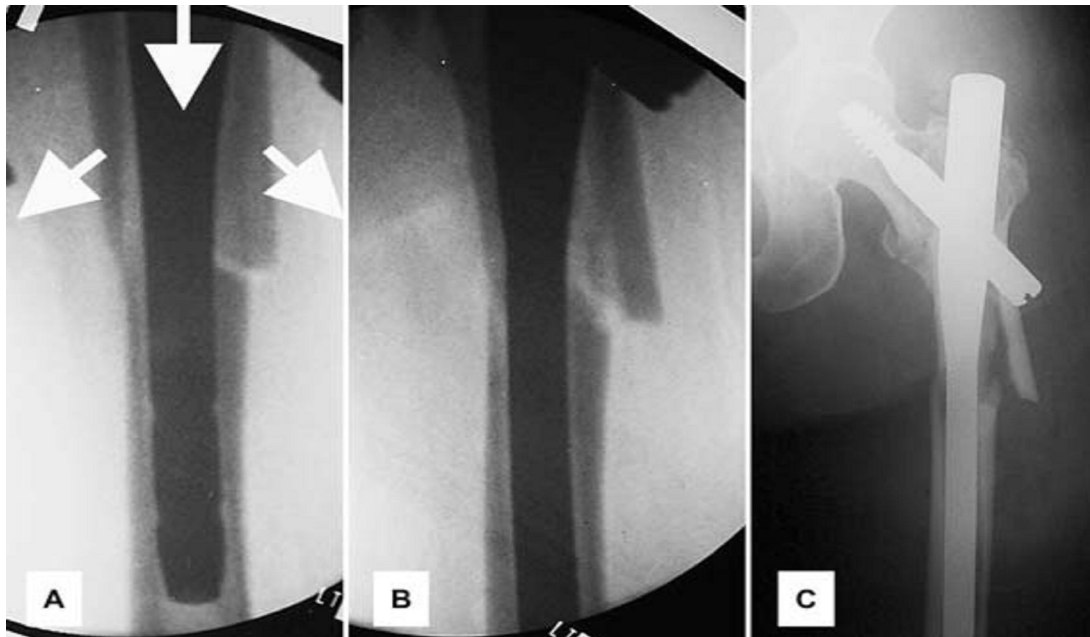
Les complications mécaniques précoces ou en per-opératoire sont certainement les plus intéressantes à étudier. Elles se produisent souvent chez les personnes âgées, dont on connaît la plus grande fragilité osseuses.

Elles sont représentées par les :

- Mauvaises réductions du foyer fracturaire
- Anomalies de positionnement et de longueur de la vis cervicale.
- Fractures per opératoires (*figure 80 et 81*).
- Pénétration distale du clou gamma long (*figure 82*).



**Figure 80:** Le fémur peut être fracturé si le clou est inséré à l'aide d'un marteau alors que son extrémité est abutée au cortex sous trochantérien médial (A). La région diaphysaire supérieure peut aussi être brisée si le clou est inséré de force, alors que celui-ci est proche de sa position finale (B). L'extrémité du clou va de ce fait agir comme un dilatateur (64).



**Figure 81** : fémur ayant été affecté par le segment expansif du clou (A, B). Un marteau avait été utilisé pour introduire le clou après pénétration dans le canal médullaire et à environ 5 mm de son site. Le clou gamma a été immédiatement révisé pour un long clou (c) (64).



**Figure 82** : pénétration distale consécutive à une inadéquation de la courbure (64).

UTRILLA **(22)** a montré que le clou gamma modifié « trochanteric » permet une nette diminution des refends corticaux voir même les annuler.

Une étude faite par LEUNG et STEFANELL **(92)** en comparant le clou gamma standard avec le clou gamma modifié a retrouvé une nette diminution des fractures diaphysaires.

Une autre étude faite par MIEDEL et PAJARINEN **(93)** employant respectivement un clou gamma standard et un clou gamma modifié a objectivé l'absence de fractures diaphysaires avec les clous trochanteric. Ceci explique la tendance actuelle à l'usage du clou dont le diamètre ne dépasse pas 11mm, avec un alésage proximal pouvant aller jusqu'à 17mm. Le verrouillage distal par 2 vis n'est plus systématique.

Dans notre série, nous avons noté un éclatement en per-opératoire du grand trochanter ainsi qu'une fracture du tiers distal de la diaphyse fémorale. Cette dernière a été découverte au 3<sup>ème</sup> jour du post-opératoire d'une mise en place d'un clou gamma trochantéric chez un sujet ostéoporotique.

## B- Complications tardives :

### 1- Mécaniques tardives :

Les complications mécaniques tardives (*tableau XX*) peuvent être la conséquence :

- D'une mauvaise technique.
- D'une structure osseuse fragile.
- D'un défaut du matériel utilisé.
- D'un défaut de réduction.

Certaines de ces complications n'entraînent pas de séquelles sur le plan fonctionnel. D'autres ont des conséquences plus graves et peuvent même imposer la reprise chirurgicale.

**Tableau XX : les complications mécaniques tardives selon les différentes séries.**

Auteurs	Implants	Complications mécaniques
PENOT (19)	Clou gamma	1 varisation 3 balayages 1 médialisation 1 rotation 1 débricolage ( <i>figure 83</i> ) 1 fracture sur clou ( <i>figure 84</i> )
	DHS	6 varisations 3 balayages 2 protrusions 1 fracture sous plaque
GEORGIANNOS (93*)	Clou gamma	6 cas : Cut out ( <i>figure 85</i> ). 2 cas : migration de la vis en intrapelvien. 5 cas de pseudarthroses et fractures de la vis distale
SENE (46)	Clou d'ENDER	4 descentes de clous 1 perforation céphalique 5 cals vicieux en varus avec raccourcissement
FRIEDL (94)	Clou gamma	Problèmes de verrouillage distal : 7% Rotation de la tête fémorale : 2,4% Réduction insuffisantes : 4,1%
RAHMI (12)	Clou gamma	3 cas de protrusion de la vis cervicale.
UTRILLA (22)	TROCHANTERIC Gamma nail	Pas de Cplt mécaniques après appui
<b>Notre série</b>	<b>Clou gamma</b>	<b>0 complications tardives</b>

La rupture de l'implant, qui survient le plus souvent au niveau de l'ouverture sur la vis céphalique est une éventualité rare. Elle est principalement associée à un retard de consolidation ou une pseudarthrose et une mise en charge précoce **(56\*)**. L'incidence a été réduite de façon significative avec l'utilisation des clous gamma de 3<sup>ème</sup> génération **(56\*\*)**.

Malgré l'existence de complications mécaniques tardives pour le clou gamma, elles restent moins graves que celles observées dans les autres méthodes d'ostéosynthèse et acceptables pour les patients.

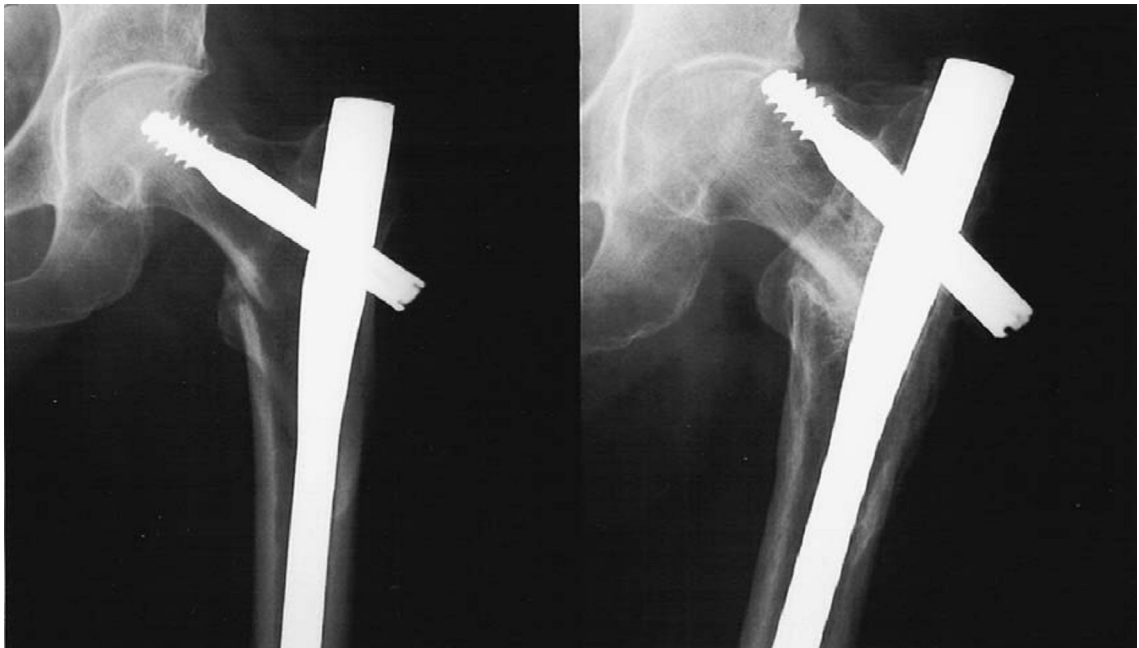
L'absence de complications tardives dans notre série pourrait être liée à une durée de suivi relativement courte par rapport aux autres séries.



**Figure 83** : radiographie du bassin de face montrant un Cut-off de la vis céphalique du clou gamma.



**Figure 84** : fracture du clou sur l'orifice dynamique (après 6 mois) (56\*\*\*).



**Figure 85**: cliché post opératoire immédiat de face (A) montrant la pointe de la vis céphalique élongée de l'apex de la tête fémorale et en B « cut-out » de la vis céphalique à 4 mois en post-opératoire.

## 2- Pseudarthrose et cal vicieux :

La cal vicieux est plus fréquent dans le clou gamma que dans l'ostéosynthèse par la DHS (9, 46). Il reste toutefois d'une gravité acceptable par l'absence de retentissement fonctionnel majeur.

La pseudarthrose des fractures du massif trochantérien est une complication rare. La richesse de la vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur et la nature spongieuse de l'os permettent une évolution spontanée vers la consolidation, ou vers un cal hypertrophique (95) (figure 86).

**Tableau XXI : les différents taux de pseudarthrose selon les séries.**

Auteurs	Implants	Pseudarthrose (%)
DEBIT (87)	PFN	0
HADOUNNE (28)	Clou gamma	0
KEMPF (9)	Clou gamma	0
LAHOUD (11)	Clou gamma	0
	DHS	2
	Lame plaque	8
MOQADEM (32)	DHS	0,9
SENE (46)	Clou d'Ender	0
<b>Notre série</b>	<b>Clou gamma</b>	<b>0</b>

Pour le clou gamma, on constate que la pseudarthrose reste une complication exceptionnelle (Tableau XXI).

Elles sont souvent secondaires à une erreur technique (53, 64) :

- ✓ Ostéosynthèse sur une fracture non ou mal réduite.
- ✓ Mauvaise fixation entraînant un déplacement secondaire de la fracture.



**Figure 86** : pseudarthrose après ostéosynthèse par clou gamma d'une fracture pertrochantérienne.

Le traitement préventif **(109)** de ces complications suppose :

- Un exercice de la chirurgie dans les conditions d'asepsie optimales ;
- Une réduction la plus anatomique possible de la fracture ;
- La mise en place correcte du matériel d'ostéosynthèse ;
- Une mise en charge reportée au 45<sup>ème</sup> jour en cas de fracture instable, ou de fragilité osseuse excessive.

### 3- Raideur articulaire :

Dans notre série, 3 patients présentaient une raideur articulaire à des degrés variables. La rééducation qui n'est pas pratiquée après la sortie de l'hôpital peut être expliquée par :

- L'insuffisance des moyens financiers.
- Déficiência en information.
- Les difficultés et les conditions de transports.

### 4- Nécrose de la tête fémorale :

En dépit du fait qu'elle soit l'apanage des fractures du col fémoral, une nécrose de la tête fémorale a été également décrite parmi les complications des fractures trochantériennes fixées par clou Gamma (**53, 96, 97**). De ce fait, le praticien doit quand même garder à l'esprit cette éventualité, même si elle semble peut fréquente.

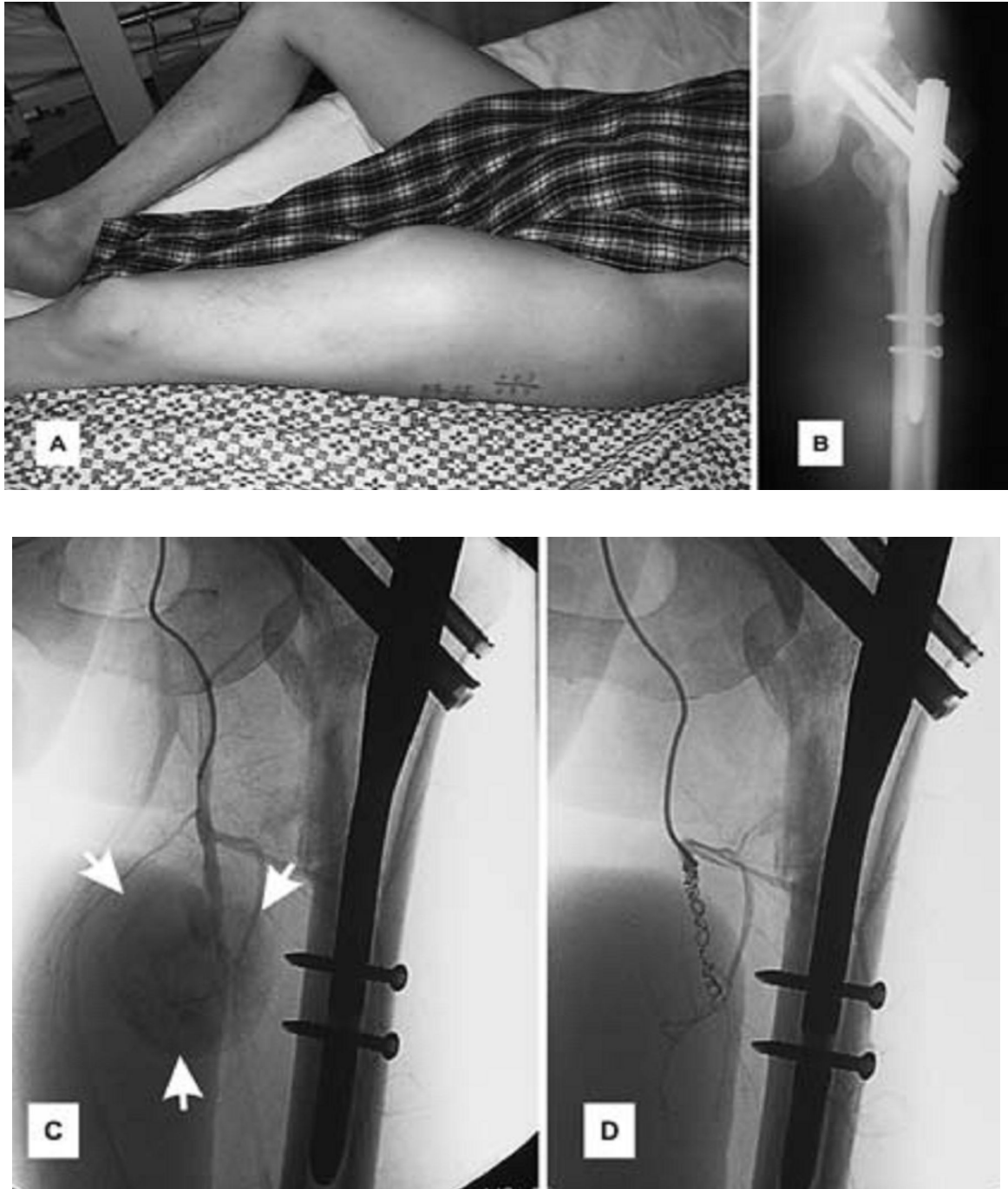
Concernant notre étude, aucun cas de nécrose de la tête fémorale n'a été observé.

### 5- Pseudo-anévrisme de l'artère fémorale :

L'artère fémorale ou l'une de ses branches majeures, peut être lésée si la vis de verrouillage distale est poussée trop loin médialement au cours de la fermeture distale.

Un pseudo anévrisme peut faire suite à ce type de lésion (**99, 100, 101, 102**). Dans le but de prévenir cette complication (*figure 87*), le chirurgien doit prendre l'habitude de forer avec une bonne sensibilité.

En effet, il ne devrait pas aller plus loin une fois que le second cortex est pénétré. Une autre prédisposition à l'anévrisme est représentée par l'usage d'un pôle périnéal de trop grande taille sur la table de traction, qui exerce une pression sur les vaisseaux, les repoussant contre la surface médiale du fémur (**102**).



**Figure 87** : enflure persistante de la face médiale de la région supérieure de la cuisse 2 mois après fixation fracturaire par clou Gamma (A, B). En (C), artériographie montrant un pseudo anévrysme. En (D), embolisation.

## C- Mortalité :

La mortalité constitue un problème majeur des fractures de l'extrémité proximale du fémur chez le sujet âgé (**103, 104**). Elle est liée à trois facteurs essentiels (**105**) :

- L'âge physiologique
- Le syndrome de glissement qui se caractérise par une perte de la réactivité de l'opéré dans les jours post opératoires. Il est surtout lié à l'éloignement du patient de l'entourage habituel et aux traumatismes de l'hospitalisation et du traitement.
- La perte de l'autonomie associée notamment à la survenue de complications chirurgicales et du syndrome de glissement.

La présence de tares associées constitue également un facteur déterminant dans la survenue de décès suite aux fractures trochantériennes (**105\***).

***Tableau XXII : taux de mortalité selon les différentes séries***

Auteurs	Implant	Taux de mortalité (%)
ARNAOUT (36)	Clou gamma	7,8
CHERKAOUI	Lame plaque	11,5
GARCH (82)	Clou gamma	1,43
KEMPF (10)	Clou gamma	12,3
LAHOUD (9)	Clou gamma	2,5
RADFORD (11)	Clou gamma	12
(41)	DHS	10
SENE	Clou d'ender	15
BENDRA (46)	CGL	0
SMEETS (86)	Clou gamma	3,5
<b>Notre série</b>	<b>Clou gamma</b>	<b>~3,85</b>

On constate de manière générale que le taux moyen de mortalité est relativement faible avec le clou gamma (*Tableau XXII*). La valeur moyenne de ce taux est à mettre en rapport étroit avec les facteurs suivants :

- Délai opératoire réduit.
- Appui précoce.
- Complications minimales engendrées.

## VIII- RESULTATS THERAPEUTIQUES

### A- Délai de consolidation :

Le seul caractère de consolidation d'une fracture est la restauration de la structure tissulaire avec des propriétés mécaniques égales à celles qu'elle possédait auparavant.

La région trochantérienne est très vascularisée, favorable à la consolidation osseuse : c'est pour cette raison que le traitement orthopédique a été privilégié avant que la fiabilité nécessaire de l'ostéosynthèse ne soit démontrée (**60, 72**).

La consolidation osseuse est d'autant meilleure que :

- La fracture est réduite anatomiquement.
- Les fragments fracturaires sont ostéosynthésés en contact.
- Le matériel utilisé est monobloc ou très rigide.

Dans le cas de l'ostéosynthèse dynamique, la coaptation du foyer, due à une mise en charge précoce, favorise la consolidation par télescopage des fragments. Elle peut aussi aboutir à des démontages du matériel. La consolidation de l'os spongieux peut se faire en 45 jours, celle de l'os cortical se fait en 3 à 6 mois (**105**).

**Tableau XXIII : comparaison des délais moyens de consolidation.**

Auteurs	Implant	Délai de consolidation (en semaines)
BADILA (80)	Clou gamma	10
	DHS	14
BONNEVIALLE (71)	Clou gamma	24
	DHS	24
CHERKAOUI (82)	Lame plaque	16
KEMPF (9)	Clou gamma	11
LAHOUD (11)	Clou gamma	8
	DHS	14
MOQADEM (32)	DHS	12
RAHMI (12)	Clou gamma	14
SENE (46)	Clou d'Ender	15
HESSE (13)	Clou gamma	11
UTRILLA (22)	Trochanteric	8
<b>Notre série</b>	<b>Clou gamma</b>	
	- Court	<b>9</b>
	- Long	<b>12</b>

Dans notre série (Tableau XXIII), la consolidation a été obtenue dans des délais comparables à ceux de la littérature.

## B- Résultats fonctionnels :

Pour étudier comparativement les résultats fonctionnels du clou gamma, nous avons utilisé d'une part les résultats d'autres séries en se basant sur la cotation de **POSTEL et MERLE D'AUBEGNE**, et d'autre part les résultats d'autres implants représentés dans le tableau suivant :

**Tableau XXIV : Résultats fonctionnels comparés selon les auteurs.**

Auteurs	Implant	Bon /excellent	Moyen	Mauvais
SENE (46)	Clou d'ENDER	63	20	17
KEMPF (9)	Clou gamma	69	22.8	8.2
LANGLAIS (107)	Clou gamma	83.4	16	0.6
	THS	90	7	3
UTRILLA (22)	Trochanteric	99	1	0
ARNAOUT (36)	Clou gamma	80	13	7
CHERKAOUI (82)	Lame plaque	70	20	10
MOQADEM (32)	DHS	59.4	33.5	7
CHENG (91)	Clou gamma long	87.5	12.5	0
HESSE (13)	Clou gamma	84	8	8
GUYER (14)	Clou gamma	90	9	1
	DHS	88	0	12
FRIEDL (94)	Clou gamma	72-98	20-1.5	8-0.5
MOBACH (16)	Clou gamma	86	10	4
STARPERT (108)	Clou gamma	95.7	3	1.3
<b>Notre série</b>	<b>Clou gamma</b>	<b>90,4%</b>	<b>7,7%</b>	<b>1,9%</b>

Le clou gamma est une ostéosynthèse solide permettant une mobilisation rapide et un lever précoce sans appui sur le membre opéré, jusqu'à la consolidation osseuse. L'étude comparative a prouvé la supériorité du clou gamma par rapport aux autres implants (*figure 88*) Le taux d'excellents et de bons résultats peut atteindre 99% contrairement aux autres techniques.

Dans notre série (*Tableau XXIV*), nous avons réalisé un taux de 90,4% de bons résultats. Ces données sont comparables à celles des autres auteurs.



**a**



**b**



**c**



**d**

**Figure 88 (a, b, c, d)** : femme de 70 ans, chute simple.

- a- Fracture trochantéro-diaphysaire complexe gauche, traitée par lame plaque.
- b- Fracture d'implant suite à un appui précoce (3 mois).
- c- Reprise par clou gamma standard.
- d- Recul de 6 mois, consolidation

## **C- Ablation du matériel :**

Dans notre série nous n'avons procédé à aucune ablation de matériel.



# *Conclusion*

- ✧ Les fractures du massif trochantérien continuent à poser de nos jours des problèmes non pas de diagnostic, mais de prise en charge, essentiellement chez les sujets âgés.
- ✧ La gravité de ces fractures est liée principalement aux complications d'un alitement prolongé, ils peuvent même mettre en jeu le pronostic vital du patient.
- ✧ Leur traitement est chirurgical. Il vise un lever précoce et une restitution au mieux de l'état fonctionnel précédant le traumatisme.
- ✧ Le clou gamma répond à ces exigences en utilisant une technique à foyer fermé, et en permettant une ostéosynthèse solide et stable.
- ✧ Il limite la déperdition sanguine, et réduit le temps opératoire, minimisant ainsi les complications per-opératoires.
- ✧ Il assure une réduction stable et solide adaptée à toutes les fractures instables de la région trochantérienne, et à leur irradiation diaphysaire, aussi bien sur un os normal que pathologique, permettant ainsi une reprise précoce de l'appui.
- ✧ Cette méthode, entre des mains habituées à la chirurgie du fémur et une bonne maîtrise de sa technique opératoire, procure un avantage certain en matière de réduction des complications mécaniques per et post opératoires.



# *Résumé*

## Résumé

**Titre** : Le traitement chirurgical par clou gamma des fractures trochantériennes.

**Auteur** : Mr Ez-zahraoui Mohamed Réda.

**Mots clé** : fractures – ostéosynthèse – clou gamma – trochantérien.

L'ostéosynthèse dynamique à foyer fermé 'clou gamma' a dépassé plusieurs méthodes utilisées auparavant dans le traitement des fractures de la région trochantérienne.

Le but de ce travail est de réaliser une étude épidémiologique et d'apprécier le profil évolutif.

Nous rapportons dans cette étude rétrospective, l'expérience du Service de Traumatologie Orthopédie (A) du CHU Mohammed VI de Marrakech. Ce travail porte sur 52 cas de fractures trochantériennes colligés depuis janvier 2008 jusqu'en janvier 2011. Ces solutions de continuité ont été traitées par le clou gamma, et suivies jusqu'à consolidation avec un recul moyen de 6 mois.

L'âge moyen de nos patients est de 67,5 ans, avec une prédominance masculine, soit 59,62% ; présentant des tares associées dans 61,54% des cas.

L'étiologie la plus rapportée est la chute simple (de la hauteur) avec 59,62% des cas. L'atteinte du côté gauche est prédominante (51,92%).

Les fractures stables sont les plus fréquentes (59,7%), avec une prédominance des fractures pertrochantériennes simples.

Sur le plan opératoire, le délai moyen d'intervention est de 10 jours, la durée moyenne du geste opératoire est de 90 min. Les pertes sanguines sont estimées en moyenne à 185 ml.

Le taux des complications infectieuses est de 3,85%. Celui des complications mécaniques est de 9,61%.

Les résultats fonctionnels affirment la supériorité incontestable du clou gamma avec un taux d'excellents et de bons résultats de 90,4%, un délai moyen de consolidation de 9 semaines pour le clou gamma court et 12 semaines pour le clou gamma long.

# Abstract

**Title:** Osteosynthesis of trochanteric fractures by gamma nail.

**Author:** Mr Ez-zahraoui Mohamed Réda.

**Keywords:** fractures – osteosynthesis – gamma nail – trochanteric

The dynamic osteosynthesis method in short focus 'Gamma nail' has outperformed many method of osteosynthesis used before in trochanteric fractures.

The purpose of this work is to conduct a study to assess the epidemiological and advanced profile of patients.

This study is about 52 cases of trochanteric fractures treated by gamma nail, collected from January 2009 to January 2011, in the Department of Traumatology and Orthopedia A of university hospital center Mohammed VI of Marrakech. These cases were followed up until consolidation with minimal recession of about 6 months.

The average age of our patients is 67,5 years old, mainly males (59,62%) with associated defects in 61,54% of cases.

The most frequent etiology is the fall in 59,62%. The left side was predominant in 51,92% of cases.

The stable fractures are the most frequent (59.7%), with predominance of simple pertrochanteric fractures.

Concerning surgical operation, the average delay intervention is 10 days, and the average operation's time is 90 mn, the average blood waste is about 185 ml.

The infection's rate complications is 3,85% and the one of mechanic complications is 9,61%.

Functional results confirm the indisputable superiority of the gamma nail with excellent rates and good results about 90,4%, with an average delay of consolidation about 9 weeks for the short gamma nail and 12 weeks for the long gamma nail.

## ملخص

♣ **العنوان:** معالجة الكسور المدورية بواسطة مسمار غاما

♣ **المؤلف:** السيد محمد رضا الزهراوي

♣ **الكلمات الرئيسية:** الكسور، الطريقة الاستجدالية، مسمار غاما، المدوري

يعد مسمار غاما وسيلة لعلاج الكسور المدورية تبعا لمبدأ تسمير مركز النخاع المغلق ذي البؤرة المسدودة. الهدف من هذا العمل هو القيام بدراسة وبائية و تطويرية ، عن طريق حصر 52 حالة كسور مدورية عولجت بمسمار غاما بمصلحة جراحة وتقويم العظام والمفاصل بالجناح أ بالمركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش. توبعت حالاتها حتى الالتئام بأدنى تراجع يبلغ 6 أشهر. امتدت فترة هذه الدراسة من يناير 2008 إلى يناير 2011 (أي ثلاث سنوات).

أما أهم النتائج التي تم التوصل إليها ، فيمكن إيجازها فيما يلي:

- ✓ يبلغ متوسط سن المرضى المعالجين 67,5 سنة مع هيمنة الجنس الذكري بنسبة 59,62% ، مع الإشارة الى أن هؤلاء يعانون من عاهات و أمراض مزمنة ملازمة في 61,54% من الحالات.
- ✓ يتمثل السبب الأساسي لهذه الكسور في السقوط من على ارتفاع بسيط في 59,62% من الحالات يكون فيها الجانب الايسر مصابا في 51,92% من الحالات.
- ✓ الكسور المستقرة هي الأكثر ترددا (59,7%) ، مع غالبية الكسور المدورية البسيطة.
- ✓ فيما يخص الجانب الجراحي ، فإن متوسط أجل إجراء العملية هو 10 أيام، ومتوسط مدة إنجازها 90 دقيقة. أما فقدان الدم فقدر في المتوسط ب 185 مل.
- ✓ إن معدل المضاعفات التعفننية هو 3,85% ، ومعدل المضاعفات الميكانيكية هو 9,61%.
- ✓ تؤكد النتائج الوظيفية التفوق الأكيد لمسمار غاما ، الذي حقق نتائج ممتازة وجيدة في 90,4% من الحالات، مع متوسط أجل الالتئام الذي بلغ 9 أسابيع بالنسبة لمسمار غاما القصير و 12 أسبوع بالنسبة لمسمار غاما الطويل .



*ANNEXES*



◆ Clinique :

- Etat de choc
- Côté atteint : Droit Gauche Deux
- Douleur : Vive Modérée
- Impotence fonction : TotalePartielle
- Attitude vicieuse : Oui Non (Si oui, le type)
- Difficulté de décoller le talon du plan du lit : Oui Non
  
- Lésions associées :
  - Polytraumatisé :
  - Polyfracturé :
  - Lésions des parties molles :
  - Lésions vasculo-nerveuses :

◆ Etude radiologique préopératoire :

- Radiographie du bassin de face :
- Radiographie de la hanche atteinte : Face  Profil
- Autres à la recherche des lésions osseuses associées :
  - Crâne
  - Thorax
  - Membres supérieur et inférieur
- Type de la fracture (Selon la classification de **Ramadier modifiée**) :
  - ◇ Fracture pertrochantérienne simple
  - ◇ Fracture pertrochantérienne complexe
  - ◇ Fracture sous-trochantérienne
  - ◇ Fracture cervico-trochantérienne
  - ◇ Fracture inter-trochantérienne
  - ◇ Fracture trochantéro-diaphysaire
- Degré d'arthrose selon classification de **Kellgren et Lawrence**

◆ **Traitement**

- **Médical:**
  - Antalgiques Type :
  - HBPM Type :
  - AINS Type :
  - Antibio prophylaxie Type :
  
- **Immobilisation pré-opératoire :** Oui  Non 
  - Traction Type :
  - Attelle plâtrée
  
- **Traitement orthopédique :**
  - Traction
    - Transtibiale Durée :
    - Fémorale Durée :
  - Mise en fauteuil roulant
  - Délai entre le traumatisme et le traitement orthopédique :
  - Radiographie de contrôle :
  
- **Traitement chirurgical**
  - ◆ Délai entre la date d'hospitalisation et la date de l'intervention :
  - ◆ Bilan préopératoire Oui  Non
  - ◆ Type d'anesthésie :
    - Générale
    - Locorégionale
  - ◆ Installation :
    - Table orthopédique
    - Table ordinaire
  - ◆ Voie d'abord :
    - Externe
    - Antéro- externe
    - Postéro externe
    - Autres :

- ◆ **Réduction sous amplificateur de Brilliance** : Satisfaisante  
Approximative
- ◆ **Implants** :
  - Type du clou gamma : Court  Long  Standard
  - Diamètre du clou :
  - Angle du clou : 125°  130°  135°
  - Vis cervicale :
  - Verrouillage distal : 1 vis  2 vis
- ◆ **L'alésage au niveau de la diaphyse** :
- ◆ **Incidents au cours de l'intervention** :
- ◆ **Pertes sanguines/Transfusions (nb)** :
- ◆ **Durée de l'intervention** :
- ◆ **Radiographies post-opératoire** :
  - Bassin
  - Hanche face et profil
  - Autres
  - Qualité de la réduction : Complète  Incomplète
- ◆ **Soins post-opératoires** :
  - Antibiothérapie :
  - Anticoagulants :
  - Soins locaux (rythme/jrs) :
  - Lever précoce :
  - Ablation de Redon :
  - Ablation du fils :
  - Rééducation :
    - Délai :
    - Durée :
    - Rythme :
- ◆ **Durée d'hospitalisation** :

◆ **Complications :**

▪ Per-opératoire :

- ✧ Complications d'anesthésie
- ✧ Complication techniques
- ✧ Autres :

▪ Secondaires et Tardives :

- ✧ Déplacement secondaire
- ✧ Cal vicieux
- ✧ Retard de consolidation
- ✧ Balayage de la vis cervicale
- ✧ **Désenclavement** de la vis de verrouillage distale
- ✧ Démontage du matériel
- ✧ Pseudarthrose
- ✧ Protrusion acétabulaire
- ✧ Fracture itérative
- ✧ Nécrose de la tête fémorale
- ✧ Coxarthrose

▪ Autres (pouvant être précoces ou tardives) :

- Décès
- Complications thrombo-emboliques
- Complications broncho-pulmonaires
- Infections urinaires
- Défaillance cardiaque et rénale
- Escarres
- Raideur articulaire
- Détérioration psychologique définitive

◆ Résultats :

- Recul :
- Appui : Total  Partiel
- Cotation de **MERLE D'AUBIGNE** :
  - ✧ La douleur
  - ✧ La marche
  - ✧ Mobilité
- Score :
  - ✧ Excellent
  - ✧ Bon
  - ✧ Moyen
  - ✧ Mauvais
- Qualité de réduction :
  - ✧ Bonne
  - ✧ Moyenne
  - ✧ Mauvaise
- Consolidation :                    oui                     non                     Délai :



# *Bibliographie*

- [1] H. KESKES, F. GDOURA, M. TRIGUI, N. TOUNSI, L. BAHLOUL, M. AOUI, M. ZRIBI, K. AYADI.**

Facteurs de pronostic des fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez le sujet âgé (étude prospective à propos de 88 cas).  
Service d'Orthopédie et de Traumatologie de Sfax.

- [1\*] Anwar R., Tuson KWR. Khan SA.**

Classification and diagnosis in orthopaedics trauma.  
CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. 2008.

- [2] Pibarot V et Bejui-Hugues J.**

Fractures du massif trochantérien (prothèse fémorale exceptée).  
Encycl Méd Chir.

- [3] Agur AMR. Dalley AF.**

Grant's Atlas of Anatomy, 12th Edition. Chapter 5 – Lower Limb. Hip Joint.  
Pp 5-29. 2009. Lippincot Williams & Wilkins.

- [4] Mabesoone F.**

Classifications of trochanteric fractures patterns.  
www.orthopaedics – classifications of trochanteric fractures patterns. mht.  
2009.

- [5] Filardi V, Guglielmino E, Montanini R.**

Experimental and numerical analysis of Gamma nail implants for trochanteric femoral fractures. In: Pappalettere C, editor.  
Proceedings of the 12th International Conference on Experimental Mechanics. Bari, Italy: McGraw-Hill; 2004. p. 78–9.

- [6] Kulkani GS., Limaye R., Kulkani M., Kulkarni S.**

Intertrochanteric fractures.  
Indian Journal of Orthopaedics. 2006 ; 40 (1) : 16-23.

**[7] Vidyadhara S., Rao SK.**

One and two femoral neck screws with intramedullary nails for unstable trochanteric fractures of femur in the elderly—Randomised clinical trial. *Injury, Int. J. Care Injured.* 2007; 38 : 806—814

**[8] Bejui JB.**

Ostéosynthèse des fractures trochantériennes.  
Conférences d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1994;46:1-18.

**[9] Kempf I, Gross A, Taglang G, Favreul E.**

Le clou gamma dans le traitement à foyer fermé des fractures trochantériennes.  
*Rev Chir Orthop* 1993;79:29-40.

**[10] Garch A, Rahmi M, Lamine A, Latifi M, Largab A, Trafah M.**

Le clou gamma dans le traitement des fractures trochantériennes.  
*Maghreb médical* 1999;332:22-6.

**[11] Lahoud JC, Asselineau A, Salongro S, Molina V, Bombard M.**

Fractures sous trochantériennes : étude comparative entre le clou gamma et les ostéosyntheses angulaires à appui externe.  
*Rev Chir Orthop* 1997;83:335-42.

**[12] Rahmi M, Arssi M, Najeb Y, Cohen D, Trafah M.**

Le clou gamma dans l'ostéosynthèse des fractures trochantériennes.  
*Rev Maroc Chir Othop Trauma* 2001;11:21-5.

**[13] HESSE B., GACHTER A.**

Complications following the treatment of trochanteric fractures with the gamma nail. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004; 124(10): 692-8.

**[14] GUYER P., LANDOIT M., KELLER H., EBRELE C.**

The Gamma Nail in per-and intertrochanteric femoral fractures- alternative or supplement to the dynamic hip screw: A prospective randomized study of 100 patients with per-and intertrochanteric femoral fractures in the surgical clinic of the city hospital of triemli, Zurich, September 1989-june 1990.  
Aktuelle Traumatol 1991; 21 (9): 242-9.

**[15] AHRENGART L., TORNVIST H., FORNANDER P., THORNGREN KG., PASANEN L., WAHLSTROM P et al.**

A randomized study of the compression hip screw and Gamma nail in 426 fractures.  
Clin Orthop Relat Res 2002; (401): 209-22.

**[16] MOBACH M.J., WARMENHOVEN P.G.**

Good results with the gamma nail treatment of pertrochanteric femoral fractures in 42 patients.  
Ned Tijdschr Geneesk 1993; 14, 137(33): 1662-7.

**[17] CALVERT PT.**

Use of the gamma nail for fixation of proximal femoral fractures.  
Seminars in orthopaedics 1990; 5.

**[18] DIAZ L., ALOMENE, NGUYENC.**

Les fractures de l'extrémité supérieure du fémur.  
Etude rétrospective sur 7 ans : 205 cas.  
Lyon Chir 1992 ; 88(4).

**[19] PENOT P.**

Ostéosynthèse des fractures trochantériennes, vis-plaque DHS ou clou Gamma : étude comparative de 331 fractures.  
Thèse Brest 1990.

**[20] Bel JC, Garret J, Elkhotli K, Guigal V, Falaise C, Herzberg G.**

Fractures du massif trochantérien.  
Rev Chir Orthop 2003;89:152-5.

**[21] Forthomme JP, Costenoble V, Soete P, Docquier J.**

Traitement des fractures trochantériennes du fémur par clou gamma.  
Acta Orthop Belg 1993;59:22-9.

**[22] Urtilla A, Reig J, Munoz F, Tufanisco C.**

Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: A randomized prospective comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail.  
J Orthop Trauma 2005;19:299-303.

**[23] Zermaten P, Klave K.**

Traitement des fractures pertrochantériennes: ostéosynthèse extramédullaire (DHS) ou endomédullaire (clou gamma).  
Rev Chir Orthop 2000; vol86,suppl2.

**[23\*] Paraschou, H. Anastasopoulos, G. Chatziliadis, K. Veltsistas<sup>1</sup>, A. Papapanos, J. Alexopoulos, A. Karanikolas.**

The use of long gamma nail in fractures of subtrochanteric area  
Oral presentations / Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) S3, S1–S24

**[24] GARRET J., ELKHOLTI K., GUIGAL V**

Fractures du massif trochantérien.  
Revue de Chirurgie Orthopédique, 2003, vol 89, 152- 5.

**[25] EL MAGHRAOUI A., KOUMBA B.A., JROUNDI I., ACHEMLAL L.**

Epidemiology of hip fractures in 2002 in rabat, Morroco.  
Osteoporosis international, 2003, 1729- 38.

**[26] TROMBETTI A., RIZZOLI R., CHEVALLEY T.**

Epidémiologie et impact socio-économique des fractures du fémur proximal.  
Journal fur menopause, 2002, N°9, p : 6- 8.

**[27] ALVAREZ ET AL.**

Indications for use of the long gamma nail.  
Clin Orthop 1998; 350 : 62-6.

**[28] Hadoune AR, Messoudi A, Nechad M, Fadili.**

Les fractures sous trochantériennes à propos de 42 cas.  
Rev Maroc Chir Orthop Trauma 2006;27:18-21.

**[29] EDWARDS SA., PANDIT H.G., CHARHE H.J.**

The treatment of implanting and existing pathological femoral fractures using the long gamma nail.  
Injury Int J Care Injured 2001; 32: 299-306.

**[30] DELVAUX D., PUTZ PH.**

L'ostéosynthèse des fractures de l'extrémité proximale du fémur par vis plaque à compression (DHS).  
Acta Orthop Belg 1987; Tome 53, faxil.

**[31] FARAJ R.**

Les fractures trochantériennes (à propos de 129 cas)  
Thèse Méd Rabat 1998 ; n°201.

**[32] Moqadem I.**

L'ostéosynthèse des fractures trochantériennes par vis plaque DHS.  
Thèse Doctorat Médecine, Casablanca; 1997, n°79.

**[33] Rakib K.**

Ostéosynthèse du massif trochantérien par clou gamma court.  
Thèse Doctorat Médecine, Casablanca; 1997,n°185.

**[34] BEJUI J.B.**

Ostéosynthèse des fractures trochantériennes.  
Conférences d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1994, 46, 1-18.

**[35] MASSIN P.**

Les fractures de l'extrémité proximale du fémur.  
Maîtrise orthopédique, 2004, N°134.

**[36] Arnaout A, Beya B, Delplace J, Vial D, Lecestre P.**

Ostéosynthèse des fractures de la région trochantérienne par clou gamma.  
Acta Orthop Belg 1993;59:30-9.

**[37] Kuzyk PRT.,Lobo J.,Whelan D. et al.**

Biomechanical Evaluation of Extramedullary Versus Intramedullary Fixation  
for Reverse Obliquity Intertrochanteric Fractures.  
J Orthop Trauma 2009;23:31–38.

**[38] EVANS P.J., MCGRORY B.J.**

Fractures of the proximal femur.  
Orthopedic associates of Portland, 2002.

**[39] COUPIER L., DELIERE T.,**

Fractures de l'extrémité supérieure du fémur. Mortalité, intérêt du  
traitement anti-coagulant.  
Ann Chir 1979; 33, 10 : 795-800.

**[40] MERLE V, MORET L, JOSSET V, PIDHORZ L, PIETU.**

Facteurs de qualité de prise en charge des sujets âgés opérés d'une fracture de l'extrémité supérieure du fémur.

Revue de chirurgie orthopédique, 2004, 90, p : 504- 516.

**[41] Radford PJ, Needoff M, Webb JK.**

A prospective randomized comparaison of the DHS and the gamma locking nail.

J B J S 1993;75:789-93.

**[42] Kuntscher G.**

A new method of treatment of pertrochanteric fractures.

Proceeding of the royal society of medicine 1977;63:1120.

**[43] Scheerlinck T, Haentjens P.**

Fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'adulte.

EMC appareil locomoteur 2003;14075-A-10:23p.

**[44] Schipper IB, Marti KR, Werken V.**

Unstable trochanteric femoral fractures: extramedullary or intramedullary fixation.

Injury 2004;35,2:142-51.

**[45] Muller ME., Nazarian S., Koch P. & Schatzker J.**

The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones.

Heidelberg: Springer-Verlag, 1990.

**[46] Sene M, Niang CD, Faye M, Deconninck JC.**

Le clou d'Ender dans le traitement des fractures trochantériennes du sujet âgé.

Mémoires de l'académie nationale de Chirurgie 2003;2(2):6-10.

**[47] Sahnoun I.**

Les prothèses totales de hanche dans l'ostéonécrose aseptique de la tête fémorale.

Thèse Doctorat Médecine, Casablanca;2002,n°271.

**[48] Docquier PL., Manche E., Autrique JC., Geulette B.**

Complications associated with Gamma nailing. A review of 439 cases.

Acta Orthop Belg 2002; 68 : 251-257.

**[49] Haidukewych GJ.**

Intertrochanteric Fractures: Ten Tips to Improve Results.

J Bone Joint Surg Am. 2009;91:712-719.

**[50] Kaplan K., Miyamoto R., Levine BR., et al.**

Surgical Management of Hip Fractures: An Evidence-based Review of the Literature. II: Intertrochanteric Fractures.

J Am Acad Orthop Surg 2008;16:665- 673.

**[51] Kukla C., Heinz T.n Gaebler C., et al.**

The Standard Gamma Nail: A Critical Analysis of 1,000 Cases.

J Trauma. 2001;51:77-83.

**[52] Nagy J., Tompa S.**

Analysis of complications and results of revision surgeries after 1496 gamma nailings: A multycenter study.

Osteo Trauma Care 2005 ; 13 : 175-177.

**[53] Pascarella R., Cucca G., Maresca A., et al.**

Methods to avoid gamma nail complications.

Chir Organi Mov. 2008 ; 91 : 133-139.

**[54] Van Zutphen S., Verbruggen J., Stapert J.**

Basic operative techniques with short nails : operative technique for short gamma nails.

Osteo Trauma Care. 2005 ; 13 : 7-13.

**[55] Bhandari M, Joensson A, Schemitsch E, Haidukewych G.**

Gamma nails revisited: gamma nails versus compression hip screws in the management of intertrochanteric fractures of the hip: a meta-analysis.

J Orthop Trauma. In press (2009).

**[55\*] E. Foulongne, M. Gilleron, X. Roussignol, E. Lenoble, F. Dujardin**

Étude prospective cas-témoin comparant les synthèses par enclouage mini-invasif et vis-plaque dans les fractures de la région trochantérienne : clou BCMTM versus vis plaque DHS.

Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2009) 95, 725—732

**[56] P. Bonnevalle et al.**

Clou trochantérien verrouillé versus prothèse dans les fractures trochantériennes instables du sujet de plus de 75 ans.

Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2011) 97S, S192—S198

**[56\*] Kasimatis GB., Lambris E., Tyllianakis M., et al.**

Gamma nail breakage : a report of four cases.

Journal of Orthopaedic Surgery 2007; 15 (3) : 368-72.

**[56\*\*] Rory Norris, Dhritiman Bhattacharjee, Martyn J. Parker**

Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: A systematic review of 13,568 patients

Injury, Int. J. Care Injured xxx (2011) xxx—xxx.

**[56\*\*\*] MG Dupuis, A Moussaoui, V Douzal, G Taglang, T Moser**

Imagerie des traumatismes de la hanche  
J Radiol 2007;88:760-74

**[57] KEMPF I, BRIOT I, BRIOT B, BITAR S, BEL ABIB M, GRAF H.**

L'enclouage d'Ender, bilan et améliorations techniques. Le verrouillage coulissant.  
Rev Chir Orthop 1982 ; 68 : 199-205.

**[58] SEYNAEVE P.**

Fracture pertrochantériennes opérée par clou gamma, ou par clou d'Ender :  
rééducation fonctionnelle, résultats.  
Méd phys, 1996, 39.

**[59] Alicja J Bojan, Claudia Beimel, Andreas Speitling, Gilbert Taglang**

3066 consecutive Gamma Nails. 12 years experience at a single centre  
Bojan et al. BMC Musculoskeletal Disorders 2010, 11:133

**[60] KEMPF I., PIDHORZ L.**

Techniques de l'enclouage centromédullaire.  
EMC, techniques chirurgicales-orthop-trauma, 1996, 44016,10p.

**[61] TANGAY E., MOUTET F., MIGEON A., MARY R.**

La chute, conséquences traumatiques et rééducation.  
Rééducation-réadaptation-réinsertion, 2001, N°59.

**[62] Rocca G. , Inguaggiato M., Migliorini A.**

Gamma Nail Surgical Revision after 15 Years of Experience: Results.  
Osteo Trauma Care 2007; 15: 117–122.

**[62\*] Mereddy P., Kamath S., Ramakrishnan M. et al.**

The AO/ASIF proximal femoral nail antirotation (PFNA): A new design for the treatment of unstable proximal femoral fractures.  
Injury, Int. J. Care Injured 2009; 40 : 428–432.

**[63] Kempf I., Taglang G.,**

The Gamma Nail- Historical Background.  
Osteo Trauma Care 2005; 13 : 2-6.

**[63\*] Klanke J., Franke J., Westermann K.**

The Titanium Gamma Nail as Routine Treatment of Pertrochanteric Femoral Fractures.  
Osteo trauma care 2005; 13: 26-33.

**[64] Shen WY.**

Complications with the Gamma Nail and Long Gamma Nail, and Their Prevention.  
Osteo Trauma Care 2005; 13: 34–41.

**[65] Xu Yaozeng, Geng Dechun, Yang Huilin, Zhu Guangming, Wang Xianbin**

Comparative study of trochanteric fracture treated with the proximal femoral nail anti-rotation and the third generation of gamma nail.  
Injury, Int. J. Care Injured 41 (2010) 1234–1238

**[66] Simmermacher R.K.J. , Ljungqvist J., Bail H., et al.**

The new proximal femoral nail antirotation (PFNAW) in daily practice: Results of a multicentre clinical study.  
Injury, Int. J. Care Injured. 2008 ; 39, 932—939.

**[67] Mereddy P., Kamath S., Ramakrishnan M. et al.**

The AO/ASIF proximal femoral nail antirotation (PFNA): A new design for the treatment of unstable proximal femoral fractures.  
Injury, Int. J. Care Injured 2009; 40 : 428–432.

**[67\*] C. Paganias, E. Kontou, S. Galanakos, G. Tsakotos, S. Koutsostathis.**

Report of early results of the use of PFNA II in the treatment of peritrochanteric fractures  
Oral presentations / Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) S3, S1–S24

**[68] Caiaffa V., De Vita D, Laforgia R., et al.**

Treatment of peritrochanteric fractures with the Endovis BA cephalomedullary nail : multicenter study of 1091 patients.  
J Orthopaed Traumatol. 2007 8:111–116.

**[69] Loubignac F.,Chabas JF.**

A newly designed locked intramedullary nail for trochanteric hip fractures fixation: Results of the first 100 Trochanteric™ implantations.  
Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2009), doi:10.1016/j.otsr.2009.01.002.

**[70] Corbineau E.**

Devenir des vieillards opérés d'une fracture de l'extrémité supérieure du fémur : à propos de 103cas.  
Thèse Doctorat Médecine, Nantes;1987, n°367.

**[71] Bonneville N, Mansa P, Cariven P, Mansat M, Bonneville P.**

Etude comparative entre la vis plaque dynamique (DHS) et le clou verrouillé à ancrage céphalique (trochanteric) dans les fractures du massif trochantérien chez la personne âgée. R C O 2004;90(6).

**[72] Rachid Y.**

Prise en charge des fractures trochantériennes à l'hôpital Saniat Rmal à Tétouan.  
Thèse Doctorat Médecine, Casablanca:2001, n°244.

**[73] KOUVALCHOUK J.F, ALBOUNI S.**

Traitement des fractures trochantériennes par prothèse fémorale.  
EMC, Paris, 1998, Fr, 44620.

**[74] ZUCKERMAN J.D., ROSENBLUM S.F., KUMMER F.J., TAM B.S.**

A biomechanical evaluation of the gamma nail.  
J.B.J.S (Br), 1992, 74-B, p : 352- 7.

**[75] EYROLLE L., ROSENCHER N.**

Anesthésie pour fracture du col du fémur.  
Conférences d'actualisation anesth-réa, 2002, p : 175- 196.

**[76] Taglang G, Schenck B, Averous C.**

Les clous gamma( standard, trochantéric et long).  
Maîtrise orthopédique 1997;101.

**[76\*] L. AMHAJJI, J. LOUASTE, A. HOMMADI, M. CHKOURA, K. RACHID.**

TRAITEMENT DES FRACTURES TROCHANTERIENNES PAR LE CLOU GAMMA : A  
PROPOS DE 80 CAS  
Rev Maroc Chir Orthop Traumato 2006 ; 26 : 26-28

**[77] BRIDLE.**

Fixation of intertrochanteric fractures of the femur.  
Arandomised prospective comparaison of the gamma nail and the dynamic  
hip screw.  
J Bone Surg (Br) 1991; 73-B.

**[78] MIEDEL R., PONZER S., TORNKVISK H.**

The standard gamma nail or the medoff sliding plate for unstable  
trochanteric and subtrochanteric fractures.  
J.B.J.S (Br), 2005, 87 (1), p : 68- 75.

**[79] LEUNG K.S., SO W.S., SHEN W.Y., HUI P.W.**

Gamma nails and dynamic hip screws for pertrochanteric fractures.  
J.B.J.S (Br), 1992,74-B, p : 345- 51.

**[80] BADILA A.E., RADULESCU R., NUTIU O., POPESCU D., DINULESCU I.**

Clou gamma versus DHS dans le traitement des fractures sous trochantériennes.  
R.C.O, 2004, vol 90, Supp n° 5.

**[81] BOLDIN C SEIBERT F. J FANKHAUSER F PEICHA G.**

The proximal femoral nail (PFN) a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures.  
Acta Orthop Scand, 2003, 74 (1), 53- 8.

**[82] CHERKAOUI F.**

Prise en charge des fractures trochantériennes à l'hôpital Mohammed V de SAFI.  
Thèse médecine, Casablanca, 2003, N°124.

**[83] KRIKLER J.S., BUTT M.S., NAFIE S., ALI M.S.**

Comparison of dynamic hip screw and gamma nail.  
Injury 1995, vol 26, n°9, p : 615- 618.

**[83\*] Z. Ostojic et al.**

Gamma Nailing in Peritrochanteric Fractures,  
Coll. Antropol. 34 (2010) Suppl. 1: 243–246

**[84] MALDJIAN A., BOURIC J.M., TAYON B.**

Rééducation des fractures de l'extrémité supérieure du fémur et du bassin.  
EMC, kiné-med phy-réadaptation, 1999, 26230-A-10, 9 p.

**[85] SITTHISERIPRATIP K., MAHAISAVARIYA B., SUWANPRATEEB J.**

Finite element study of the proximal femur with retained trochanteric gamma nail and after removal of nail.  
Injury, 2006, Vol 37, Issue 8, p : 778- 85.

**[86] Bendra K.**

L'intérêt du clou gamma long dans les fractures trochantérodiaphysaires.  
Thèse Doctorat Médecine, Casablanca ; 2003,n°273.  
87- Debit N, Pauthier F, Khani H, Roi T, Massin P.  
Résultats de l'ostéosynthèse des fractures trochantériennes par clou à double vis cervicale (PFN).  
R C O 2000;86,2.

**[87] [87\*] Sharma V, Balkhulkar S., Balkhulkar S.**

Role of gamma nail in the management of pertrochanteric fractures of femur.  
IJO. 2008 ; 42 (2) : 212-216.

**[88] Sadowski CH, Lubbeke A, Saudan M.**

Treatment of reserve oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95° screw plate.

**[89] Bjorgul K., Reikerås O.**

Outcome after treatment of complications of Gamma nailing: A prospective study of 554 trochanteric fractures.  
Acta Orthopaedica 2007; 78 (2): 231–235.

**[90] Nila C., Georgias I., Tzourbakis M. et al.**

Operative Technical Errors and Complications in Use of Gamma Nail.  
Osteo Trauma Care. 2003 ; 11 : S77-S80.

**[91] CHENG MT., CHIU FY., CHUANG TY., CHEN CM., CHEN TH.**

Experience in the use of the long gamma nail for 16 femoral shaft fracture that have occurred following initial Asian Pacific gamma nail fixation for pertrochanteric fractures.

Injury 2006 ; 37 (10): 994-9.

**[92] Stefanell MB, Mabesone F.**

Ostéosynthèse des fractures trochantériennes par clou gamma Trochanteric. Groupe d'étude en chirurgie osseuse 2003.

**[93] Pajarinen J, Lindahl J, Michelson O, Savolainen V, Hirvensalo E.**

Pertrochanteric femoral fractures treated with a dynamic hip screw or proximal femoral nail.

J Bone joint Surg (Br) 2005;87:76-81.

**[93\*] D. Georgiannos, I. Bisbinas, M. Savvidis, M. Karanassos, I. Theodoroudis.**

Evaluation of the use of gamma nail for the treatment of trochanteric hip fractures. A retrospective study

Oral presentations / Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) S3, S1–S24

**[94] FRIEDL W, COLOMBO-BENKMANN M, DOCKTER S, MACHENS HG, MIECK U.**

Gamma nail osteosynthesis of per-and subtrochanteric femoral fractures. 4 years experiences and their consequences for further implant development.

**[95] SCHIPPER I.B., MARTI K.R., WERKEN V.**

Unstable trochanteric femoral fractures: extramedullary or intramedullary fixation.

Injury, 2004, vol 35, issue 2, p : 142- 151.

**[96] Bjorgul K., Reikerås O.**

Outcome after treatment of complications of Gamma nailing: A prospective study of 554 trochanteric fractures.  
Acta Orthopaedica 2007; 78 (2): 231–235.

**[97] Vicario C., Marco F., Ortega L., et al.**

Necrosis of the femoral head after fixation of trochanteric fractures with Gamma Locking Nail. A cause of late mechanical failure.  
Injury, Int. J. Care Injured 34 (2003) 129–134.

**[98] Bernstein I, Geks J, Walthers EM, Schnabel M.**

Aneurysma spurium und verzögerte Blutungskomplikation durch ein sekundär disloziertes Trochanter-minor-Fragment bei pertrochantärer Femurfraktur.  
Unfallchirurg 2004; 107: 1192–1195.

**[99] Edwards RD.**

Unstable intertrochanteric fracture complicated by pseudoaneurysm of the deep artery: treatment by transcatheter embolization.  
J Intervent Radiol 1992; 7: 21–23.

**[100] Laohapoonrungsee A., Sirirungruangsarn Y., Arpornchayanon O.**

Pseudoaneurysm of Profunda Femoris Artery Following Internal Fixation of Intertrochanteric Fracture: Two Cases Report.  
J Med Assoc Thai 2005; 88 (11) : 1703-6.

**[101] Lohmann H., Esenwein S., Geier B, et al.**

False Aneurysm of the Deep Femoral Artery due to Pertrochanteric Fracture of the Hip with Displaced Fragment of the Lesser Trochanter.  
Z Orthop Unfall 2009; 147: 23–25.

**[102] Yang KH, Park HW, Park SJ.**

Pseudoaneurysm of the superficial femoral artery after closed hip nailing with a Gamma nail: Report of a case.

J Orthopaedic Trauma 2002; 16: 124–127.

**[103] Ekstrom W, Németh G, Samnegard E, Dalen N, Tidermark J.**

Quality of life after a subtrochanteric fracture: a prospective cohort study on 87 elderly patients.

Injury Int J care Injured 2009;40:371-6.

**[104] Oliviera AR, Sakaki MH, Coelho F.**

Study of the proximal femoral fractures mortality in elderly patient.

Acta Orthop Bras 2004;12:4.

**[105] Rahmoune I.**

Le clou gamma dans le traitement chirurgical des fractures trochantériennes à l'hôpital Mohammed V d'El jadida.

Thèse Doctorat Médecine, Casablanca;2007, n°105.

**[105\*] H. Mnif, M. Koubaa, M. Zrig, R. Trabelsi, A. Abid**

Mortalité et morbidité après fracture trochantérienne chez les personnes âgées.

Étude prospective de 100 cas.

Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2009) 95, 609—615

**[106] S.J.M. Smeets, M. Poeze, J.P.A.M. Verbruggen**

Gamma nailing for trochanteric hip fractures in the elderly

Oral presentations / Injury, Int. J. Care Injured 42 (2011) S3, S1–S24

**[107] LANGLAIS F., BURDIN PH., ROPARS M., DBOUK M.**

Ostéosynthèse mini invasives des fractures du fémur proximal.

R.C.O 2006; 92, supp n°4 : 50-6.

**[108] STAPERT JW., GEESING CL., JACOBS PB.,**

First experience and complications with the long Gamma nail.  
J Trauma 1993; 34(3): 394-400.

**[109] Haidukewych GJ.**

Intertrochanteric Fractures: Ten Tips to Improve Results.  
J Bone Joint Surg Am. 2009;91:712-719.

## *Serment d'Hippocrate*

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

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- < بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
- < وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
- < وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول .
- < وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
- < وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
- < وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
- < وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
- < وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
- < وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطرق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
- < بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشري في .

## معالجة الكسور المدورية بواسطة مسمار غاما

### أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

من طرفه

**السيد : محمد رضا الزهراوي**

المزاد في: 23 نونبر 1985 بالرباط

### لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: الكسور – الطريقة الاستجدالية – مسمار غاما – المدوري.

#### تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس	السيد : مصطفى محفوظ
	أستاذ في جراحة العظام والمفاصل
مشرف	السيد : حليم سعيدي
	أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل
	السيد : يوسف ناجب
	أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل
أعضاء	السيد : فريد اسماعيل
	أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل