

153  
10X

Médecin Colonel B. CHAGAR  
Professeur Agrégé du Val de Grâce  
Chef de Service Traumatologique  
et Orthopédique I  
H.M.I. Med V - Rabat

UNIVERSITE MOHAMMED V

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE -RABAT-

ANNEE: 2009

THESE N°: 207

**LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES  
DE L'EXTREMITÉ INFÉRIEURE DE L'HUMÉRUS  
À PROPOS DE 44 CAS**

**THÈSE**

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mr Amine CHATER

Né le 01 Octobre 1981 à Salé

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

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

**MOTS CLES:** Humérus – Fracture – Ostéosynthèse – Traitement chirurgical.

**JURY**

Mr. M. MAHFOUD

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. B. CHAGAR

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. A. EL BARDOUNI

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. L. ACHEMLAL

Professeur Agrégé de Rhumatologie

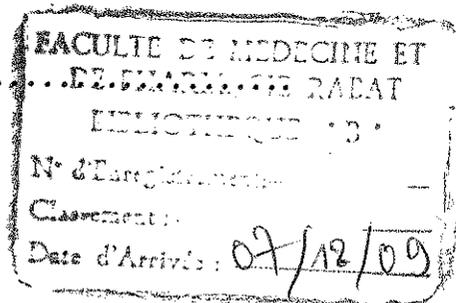
Mr. S. KADI

Professeur Agrégé de Traumatologie Orthopédie

**PRESIDENT**

**RAPPORTEUR**

**JUGES**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

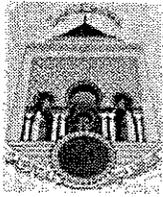
صَلَّى  
عَلَيْهِ  
وَسَلَّمَ

قال رسول الله صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ:

« . . . . . ومَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا ،

سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ » رواه مسلم





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

**DOYENS HONORAIRES :**

1962 – 1969	: Docteur Ahdelmalek 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 Etudiantines	Professeur Mohammed JIDDANE
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération	Professeur Naima LAHBABI-AMRANI
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie	Professeur Yahia CHERRAH
Secrétaire Général :	Monsieur Mohammed BENABDELLAH

**PROFESSEURS :**

**Décembre 1967**

1. Pr. TOUNSI Abdelkader	Pathologie Chirurgicale
--------------------------	-------------------------

**Février, Septembre, Décembre 1973**

2. Pr. ARCHANE My Idriss*	Pathologie Médicale
3. Pr. BENOMAR Mohammed	Cardiologie
4. Pr. CHAOUI Abdellatif	Gynécologie Obstétrique
5. Pr. CHKILI Taieb	Neuropsychiatrie

**Janvier et Décembre 1976**

6. Pr. HASSAR Mohamed	Pharmacologie Clinique
-----------------------	------------------------

**Février 1977**

7. Pr. AGOUMI Abdelaziz	Parasitologie
8. Pr. BENKIRANE ép. AGOUMI Najia	Hématologie
9. Pr. EL BIED ép. IMANI Farida	Radiologie

**Février Mars et Novembre 1978**

10. Pr. ARHARBI Mohamed	Cardiologie
11. Pr. SLAOUI Ahdelmalek	Anesthésie Réanimation

**Mars 1979**

12. Pr. LAMDOUAR ép. BOUAZZAOUI Naima	Pédiatrie
---------------------------------------	-----------

**Mars, Avril et Septembre 1980**

13. Pr. EL KHAMLICHI Abdeslam	Neurochirurgie
14. Pr. MESBAHI Redouane	Cardiologie

Mai et Octobre 1981

- 15. Pr. BENOMAR Said\*
- 16. Pr. BOUZOUBAA Abdelmajid
- 17. Pr. EL MANOUAR Mohamed
- 18. Pr. HAMMANI Ahmed\*
- 19. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih
- 20. Pr. SBIHI Ahmed
- 21. Pr. TAOBANE Hamid\*

Anatomie Pathologique  
Cardiologie  
Traumatologie-Orthopédie  
Cardiologie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

- 22. Pr. ABROUQ Ali\*
- 23. Pr. BENOMAR M'hammed
- 24. Pr. BENSOUA Mohamed
- 25. Pr. BENOSMAN Abdellatif
- 26. Pr. CHBICHEB Abdelkrim
- 27. Pr. JIDAL Bouchaib\*
- 28. Pr. LAHBABI ép. AMRANI Naïma

Oto-Rhino-Laryngologie  
Chirurgie-Cardio-Vasculaire  
Anatomie  
Chirurgie Thoracique  
Biophysique  
Chirurgie Maxillo-faciale  
Physiologie

Novembre 1983

- 29. Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir\*
- 30. Pr. BALAFREJ Amina
- 31. Pr. BELLAKHDAR Fouad
- 32. Pr. HAJJAJ ép. HASSOUNI Najia
- 33. Pr. SRAIRI Jamal-Eddine

Pneumo-phtisiologie  
Pédiatrie  
Neurochirurgie  
Rhumatologie  
Cardiologie

Décembre 1984

- 34. Pr. BOUCETTA Mohamed\*
- 35. Pr. EL OUEDDARI Brahim El Khalil
- 36. Pr. MAAOUNI Abdelaziz
- 37. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
- 38. Pr. NAJI M'Barek \*
- 39. Pr. SETTAF Abdellatif

Neurochirurgie  
Radiothérapie  
Médecine Interne  
Anesthésie -Réanimation  
Immuno-Hématologie  
Chirurgie

Novembre et Décembre 1985

- 40. Pr. BENJELLOUN Halima
- 41. Pr. BENSALD Younes
- 42. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa
- 43. Pr. IHRAI Hssain \*
- 44. Pr. IRAQI Ghali
- 45. Pr. KZADRI Mohamed

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

Janvier, Février et Décembre 1987

- 46. Pr. AJANA Ali
- 47. Pr. AMMAR Fanid
- 48. Pr. CHAHED OUAZZANI ép. TAOBANE Houria
- 49. Pr. EL FASSY FIIHRI Mohamed Taoufiq
- 50. Pr. EL HAITEM Naïma
- 51. Pr. EL MANSOURI Abdellah\*
- 52. Pr. EL YAACOUBI Moradh
- 53. Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
- 54. Pr. LACHKAR Hassan

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

55. Pr. OHAYON Victor\*  
56. Pr. YAHYAOUI Mohamed

Médecine Interne  
Neurologie

Décembre 1988

57. Pr. BENHMAMOUCH Mohamed Najib  
58. Pr. DAFIRI Rachida  
59. Pr. FAIK Mohamed  
60. Pr. FIKRI BEN BRAHIM Nouredine  
61. Pr. HERMAS Mohamed  
62. Pr. TOULOUNE Farida\*

Chirurgie Pédiatrique  
Radiologie  
Urologie  
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène  
Traumatologie Orthopédie  
Médecine Interne

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

63. Pr. ABIR ép. KHALIL Saadia  
64. Pr. ACHOUR Ahmed\*  
65. Pr. ADNAOUI Mohamed  
66. Pr. AOUNI Mohamed  
67. Pr. AZENDOUR BENACEUR\*  
68. Pr. BENAMEUR Mohamed\*  
69. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali  
70. Pr. CHAD Bouziane  
71. Pr. CHKOFF Rachid  
72. Pr. FARCHADO Fouzia ép. BENABDELLAH  
73. Pr. HACHIM Mohammed\*  
74. Pr. HACHIMI Mohamed  
75. Pr. KHARBACH Aïcha  
76. Pr. MANSOURI Fatima  
77. Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda  
78. Pr. SEDRATI Omar\*  
79. Pr. TAZI Saoud Anas  
80. Pr. TERHZAZ Abdellah\*

Cardiologie  
Chirurgicale  
Médecine Interne  
Médecine Interne  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Radiologie  
Cardiologie  
Pathologie Chirurgicale  
Pathologie Chirurgicale  
Pédiatrique  
Médecine-Interne  
Urologie  
Gynécologie -Obstétrique  
Anatomie-Pathologique  
Neurologie  
Dermatologie  
Anesthésie Réanimation  
Ophtalmologie

Février Avril Juillet et Décembre 1991

81. Pr. AL HAMANY Zaïtounia  
82. Pr. ATMANI Mohamed\*  
83. Pr. AZZOZI Abderrahim  
84. Pr. BAYAHIA ép. HASSAM Rabéa  
85. Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
86. Pr. BENABDELLAH Chahrazad  
87. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdelatif  
88. Pr. BENSOUHA Yahia  
89. Pr. BERRAHO Amina  
90. Pr. BEZZAD Rachid  
91. Pr. CHABRAOUI Layachi  
92. Pr. CHANA El Houssaine\*  
93. Pr. CHERRAH Yahia  
94. Pr. CHOKAIRI Omar  
95. Pr. FAJRI Ahmed\*  
96. Pr. JANATI Idrissi Mohamed\*  
97. Pr. KHATTAB Mohamed  
98. Pr. NEJMI Maati  
99. Pr. OUAALINE Mohammed\*

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

100. Pr. SOULAYMANI ép. BENCHEIKH Rachida  
101. Pr. TAOUFIK Jamal

Pharmacologie  
Chimie thérapeutique

Décembre 1992

102. Pr. AHALLAT Mohamed  
103. Pr. BENOUDA Amina  
104. Pr. BENSOUA Adil  
105. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib  
106. Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza  
107. Pr. CHAKIR Nouredine  
108. Pr. CHRAIBI Chafiq  
109. Pr. DAOUDI Rajae  
110. Pr. DEHAYNI Mohamed\*  
111. Pr. EL HADDOURY Mohamed  
112. Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
113. Pr. FELLAT Rokaya  
114. Pr. GHAFIR Driss\*  
115. Pr. JIDDANE Mohamed  
116. Pr. OUZZANI TAIBI Med Charaf Eddine  
117. Pr. TAGHY Ahmed  
118. Pr. ZOUHDI Mimoun

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

Mars 1994

119. Pr. AGNAOU Lahcen  
120. Pr. AL BAROUDI Saad  
121. Pr. ARJI Moha\*  
122. Pr. BENCHERIFA Fatiha  
123. Pr. BENJAAFAR Nouredine  
124. Pr. BENJELLOUN Samir  
125. Pr. BENRAIS Nozha  
126. Pr. BOUNASSE Mohammed\*  
127. Pr. CAOUI Malika  
128. Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
129. Pr. EL AMRANI ép. AHALLAT Sabah  
130. Pr. EL AOUAD Rajae  
131. Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
132. Pr. EL HASSANI My Rachid  
133. Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur  
134. Pr. EL KIRAT Abdelmajid\*  
135. Pr. ERROUGANI Abdelkader  
136. Pr. ESSAKALI Malika  
137. Pr. ETTAYEBI Fouad  
138. Pr. HADRI Larbi\*  
139. Pr. HDA Ali\*  
140. Pr. HASSAM Badredine  
141. Pr. IFRINE Lahssan  
142. Pr. JELTHI Ahmed  
143. Pr. MAHFOUD Mustapha  
144. Pr. MOUDENE Ahmed\*  
145. Pr. MOSSERDAQ Rachid\*  
146. Pr. OULBACHA Said  
147. Pr. RHRAB Brahim

Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Ophtalmologie  
Radiothérapie  
Chirurgie Générale  
Biophysique  
Pédiatrie  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métabolique  
Gynécologie Obstétrique  
Immunologie  
Traumato Orthopédie  
Radiologie  
Médecine Interne  
Chirurgie Cardio- Vasculaire  
Chirurgie Générale  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Médecine Interne  
Médecine Interne  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique  
Traumatologie Orthopédie  
Traumatologie Orthopédie  
Neurologie  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique

148. Pr. SENOUCI ép. BELKHADIR Karima  
149. Pr. SLAOUI Anas

Dermatologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire

Mars 1994

150. Pr. ABBAR Mohamed\*  
151. Pr. ABDELHAK M'barek  
152. Pr. BELAIDI Halima  
153. Pr. BARHMI Rida Slimane  
154. Pr. BENTAHILA Abdelali  
155. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
156. Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
157. Pr. CHAMI Ilham  
158. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
159. Pr. EL ABBADI Najia  
160. Pr. HANINE Ahmed\*  
161. Pr. JALIL Abdelouahed  
162. Pr. LAKHDAR Amina  
163. Pr. MOUANE Nezha

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

Mars 1995

164. Pr. ABOUQUAL Redouane  
165. Pr. AMRAOUI Mohamed  
166. Pr. BAIDADA Abdelaziz  
167. Pr. BARGACH Samir  
168. Pr. BELLAHNECH Zakaria  
169. Pr. BEDDOUCHE Amokrane\*  
170. Pr. BENZAOUZ Mustapha  
171. Pr. CHAARI Jilali\*  
172. Pr. DIMOU M'barek\*  
173. Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine\*  
174. Pr. EL MESNAOUI Abbes  
175. Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
176. Pr. FERHATI Driss  
177. Pr. HASSOUNI Fadil  
178. Pr. HDA Abdelhamid\*  
179. Pr. IBEN ATTYA ANDALOSSI Ahmed  
180. Pr. IBRAHIMY Wafaa  
182. Pr. BENOMAR ALI  
183. Pr. BOUGTAB Abdesslam  
184. Pr. ER RIHANI Hassan  
185. Pr. EZZAITOUNI Fatima  
186. Pr. KABBAJ Najat  
187. Pr. LAZRAK Khalid (M)  
188. Pr. OUTIFA Mohamed\*

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Urologie  
Urologie  
Gastro-Entérologie  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gynécologie Obstétrique  
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène  
Cardiologie  
Urologie  
Ophtalmologie  
Neurologie  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Néphrologie  
Radiologie  
Traumatologie Orthopédie  
Gynécologie Obstétrique

Décembre 1996

189. Pr. AMIL Touriya\*  
190. Pr. BELKACEM Rachid  
191. Pr. BELMAHI Amin  
192. Pr. BOULANOVAR Abdelkrim  
193. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
194. Pr. EL MELLOUKI Ouafae\*  
195. Pr. GAMRA Lamiae

Radiologie  
Chirurgie Pédiatrie  
Chirurgie réparatrice et plastique  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Parasitologie  
Anatomie Pathologique

196. Pr. GAOUZI Ahmed  
197. Pr. MAHFOUDI M'barek\*  
198. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid  
199. Pr. MOHAMMADI Mohamed  
200. Pr. MOULINE Soumaya  
201. Pr. OUADGHIRI Mohamed  
202. Pr. OUZEDDOUN Naima  
203. Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Médecine Interne  
Pneumo-phtisiologie  
Traumatologie – Orthopédie  
Néphrologie  
Cardiologie

Novembre 1997

204. Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
205. Pr. BEN AMAR Abdesselem  
206. Pr. BEN SLIMANE Lounis  
207. Pr. BIROUK Nazha  
208. Pr. BOULAICH Mohamed  
209. Pr. CHAOUIR Souad\*  
210. Pr. DERRAZ Said  
211. Pr. ERREIMI Naima  
212. Pr. FELLAT Nadia  
213. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra  
214. Pr. HAIMEUR Charki\*  
215. Pr. KADDOURI Nouredine  
216. Pr. KANOUNI NAWAL  
217. Pr. KOUTANI Abdellatif  
218. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
219. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
220. Pr. NAZZI M'barek\*  
221. Pr. OUAHABI Hamid\*  
222. Pr. SAFI Lahcen\*  
223. Pr. TAOUFIQ Jallal  
224. Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie – Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Neurologie  
O.R.L.  
Radiologie  
Neurochirurgie  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Radiologie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie – Pédiatrique  
Physiologie  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Neurologie  
Anesthésie Réanimation  
Psychiatrie  
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

225. Pr. BENKIRANE Majid\*  
226. Pr. KHATOURI Ali\*  
227. Pr. LABRAIMI Ahmed\*

Hématologie  
Cardiologie  
Anatomie Pathologique

Novembre 1998

228. Pr. AFIFI RAJAA  
229. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali\*  
230. Pr. ALOUANE Mohammed\*  
231. Pr. LACHKAR Azouz  
232. Pr. LAHLOU Abdou  
233. Pr. MAFTAH Mohamed\*  
234. Pr. MAHASSINI Najat  
235. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
236. Pr. MANSOURI Abdelaziz\*  
237. Pr. NASSIH Mohamed\*  
238. Pr. RIMANI Mouna  
239. Pr. ROUIMI Abdelhadi

Gastro - Entérologie  
Pneumo-phtisiologie  
Oto- Rhino- Laryngologie  
Urologie  
Traumatologie Orthopédie  
Neurochirurgie  
Anatomie Pathologique  
Pédiatrie  
Neurochirurgie  
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo Faciale  
Anatomie Pathologique  
Neurologie

Janvier 2000

240. Pr. ABID Ahmed\*

Pneumo-phtisiologie

241. Pr. AIT OUMAR Hassan  
 242. Pr. BENCHERIF My Zahid  
 243. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd  
 244. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
 245. Pr. CHAOUI Zineb  
 246. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
 247. Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
 248. Pr. EL FTOUH Mustapha  
 249. Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
 250. Pr. EL OTMANYAzzedine  
 251. Pr. GHANNAM Rachid  
 252. Pr. HAMMANI Lahcen  
 253. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim  
 254. Pr. ISMAILI Hassane\*  
 255. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss  
 256. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim\*  
 257. Pr. TACHINANTE Rajae  
 258. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

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

259. Pr. AIDI Saadia  
 260. Pr. AIT OURHROUIL Mohamed  
 261. Pr. AJANA Fatima Zohra  
 262. Pr. BENAMR Said  
 263. Pr. BENCHEKROUN Nabiha  
 264. Pr. BOUSSELMANE Nabile\*  
 265. Pr. BOUTALEB Najib\*  
 266. Pr. CHERTI Mohammed  
 267. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
 268. Pr. EL HASSANI Amine  
 269. Pr. EL IDGHIRI Hassan  
 270. Pr. EL KHADER Khalid  
 271. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
 272. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
 273. Pr. HSSAIDA Rachid\*  
 274. Pr. MANSOURI Aziz  
 275. Pr. OUZZANI CHAHDI Bahia  
 276. Pr. RZIN Abdelkader\*  
 277. Pr. SEFIANI Abdelaziz  
 278. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Neurologie  
 Dermatologie  
 Gastro-Entérologie  
 Chirurgie Générale  
 Ophtalmologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Neurologie  
 Cardiologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Pédiatrie  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Urologie  
 Rhumatologie  
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
 Anesthésie-Réanimation  
 Radiothérapie  
 Ophtalmologie  
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
 Génétique  
 Réanimation Médicale

**PROFESSEURS AGREGES :**

Décembre 2001

279. Pr. ABABOU Adil  
 280. Pr. AOUAD Aicha  
 281. Pr. BALKHI Hicham\*  
 282. Pr. BELMEKKI Mohammed  
 283. Pr. BENABDELJLIL Maria  
 284. Pr. BENAMAR Loubna  
 285. Pr. BENAMOR Jouda  
 286. Pr. BENELBARHDADI Imane  
 287. Pr. BENNANI Rajae  
 288. Pr. BENOUACHANE Thami  
 289. Pr. BENYOUSSEF Khalil

Anesthésie-Réanimation  
 Cardiologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Ophtalmologie  
 Neurologie  
 Néphrologie  
 Pneumo-phtisiologie  
 Gastro-Entérologie  
 Cardiologie  
 Pédiatrie  
 Dermatologie

290. Pr. BERRADA Rachid  
 291. Pr. BEZZA Ahmed\*  
 292. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
 293. Pr. BOUHOUCHE Rachida  
 294. Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
 295. Pr. CHAT Latifa  
 296. Pr. CHELLAOUI Mounia  
 297. Pr. DAALI Mustapha\*  
 298. Pr. DRISSE Sidi Mourad\*  
 299. Pr. EL HAJOUI Ghziel Samira  
 300. Pr. EL HIJRI Ahmed  
 301. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
 302. Pr. EL MADHI Tarik  
 303. Pr. EL MOUSSAIF Hamid  
 304. Pr. EL OUNANI Mohamed  
 305. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil  
 306. Pr. ETTAIR Said  
 307. Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
 308. Pr. GOURINDA Hassan  
 309. Pr. HRORA Abdelmalek  
 310. Pr. KABBAJ Saad  
 311. Pr. KABIRI EL Hassane\*  
 312. Pr. LAMRANI Moulay Omar  
 313. Pr. LEKEHAL Brahim  
 314. Pr. MAHASSIN Fattouma\*  
 315. Pr. MEDARHRI Jalil  
 316. Pr. MIKDAME Mohammed\*  
 317. Pr. MOHSINE Raouf  
 318. Pr. NABIL Samira  
 319. Pr. NOUINI Yassine  
 320. Pr. OUALIM Zouhir\*  
 321. Pr. SABBAH Farid  
 322. Pr. SEFIANI Yasser  
 323. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia  
 324. Pr. TAZI MOUKHA Karim

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  
 Médecine Interne  
 Chirurgie Générale  
 Hématologie Clinique  
 Chirurgie Générale  
 Gynécologie Obstétrique  
 Urologie  
 Néphrologie  
 Chirurgie Générale  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique  
 Pédiatrie  
 Urologie

**Décembre 2002**

325. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
 326. Pr. AMEUR Ahmed\*  
 327. Pr. AMRI Rachida  
 328. Pr. AOURARH Aziz\*  
 329. Pr. BAMOU Youssef \*  
 330. Pr. BELGHITI Laila  
 331. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
 332. Pr. BENBOUAZZA Karima  
 333. Pr. BENZEKRI Laila  
 334. Pr. BENZZOUBEIR Nadia\*  
 335. Pr. BERADY Samy\*  
 336. Pr. BERNOUSSI Zakiya  
 337. Pr. BICHRA Mohamed Zakarya  
 338. Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
 339. Pr. CHKIRATE Bouchra  
 340. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair  
 341. Pr. EL ALJ Haj Ahmed

Anatomie Pathologique  
 Urologie  
 Cardiologie  
 Gastro-Entérologie  
 Biochimie-Chimie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
 Rhumatologie  
 Dermatologie  
 Gastro – Enterologie  
 Médecine Interne  
 Anatomie Pathologique  
 Psychiatrie  
 Chirurgie Générale  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Urologie

342. Pr. EL BARNOUSSI Leila  
 343. Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
 344. Pr. EL MANSARI Omar\*  
 345. Pr. ES-SADEL Abdelhamid  
 346. Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
 347. Pr. HADDOUR Leila  
 348. Pr. HAJJI Zakia  
 349. Pr. IKEN Ali  
 350. Pr. ISMAEL Farid  
 351. Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
 352. Pr. KRIOULE Yamina  
 353. Pr. LAGHMARI Mina  
 354. Pr. MABROUK Hfid\*  
 355. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
 356. Pr. MOUSTAGHfir Abdelhamid\*  
 357. Pr. MOUSTAINE My Rachid  
 358. Pr. NAITLHO Abdelhamid\*  
 359. Pr. OUJILAL Abdelilah  
 360. Pr. RACHID Khalid \*  
 361. Pr. RAISS Mohamed  
 362. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha\*  
 363. Pr. RHOU Hakima  
 364. Pr. RKIOUAK Fouad\*  
 365. Pr. SIAH Samir \*  
 366. Pr. THIMOU Amal  
 367. Pr. ZENTAR Aziz\*  
 368. Pr. ZRARA Ibtisam\*

Janvier 2004

369. Pr. ABDELLAH El Hassan  
 370. Pr. AMRANI Mariam  
 371. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
 372. Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
 373. Pr. BENRAMDANE Larbi\*  
 374. Pr. BOUGHALEM Mohamed\*  
 375. Pr. BOULAADAS Malik  
 376. Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
 377. Pr. CHERRADI Nadia  
 378. Pr. EL FENNI Jamal\*  
 379. Pr. EL HANCHI Zaki  
 380. Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
 381. Pr. EL YOUNASSI Badreddine\*  
 382. Pr. HACHI Hafid  
 383. Pr. JABOURIK Fatima  
 384. Pr. KARMANE Abdelouahed  
 385. Pr. KHABOUZE Samira  
 386. Pr. KHARMAZ Mohamed  
 387. Pr. LEZREK Mohammed\*  
 388. Pr. MOUGHIL Said  
 389. Pr. NAOUMI Asmae\*  
 390. Pr. SAADI Nozha  
 391. Pr. SASSENOU Ismail\*  
 392. Pr. TARIB Abdelilah\*

Gynécologie Obstétrique  
 Dermatologie  
 Chirurgie Générale  
 Chirurgie Générale  
 Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Ophtalmologie  
 Urologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Pédiatrie  
 Ophtalmologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Médecine Interne  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Chirurgie Générale  
 Pneumo-phtisiologie  
 Néphrologie  
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
 Anesthésie Réanimation  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Générale  
 Anatomie Pathologique

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

393. Pr. TIJAMI Fouad  
394. Pr. ZARZUR Jamila

Chirurgie Générale  
Cardiologie

Janvier 2005

395. Pr. ABBASSI Abdelah  
396. Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
397. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid  
398. Pr. ALLALI fadoua  
399. Pr. AMAR Yamama  
400. Pr. AMAZOUZI Abdellah  
401. Pr. AZIZ Nouredine\*  
402. Pr. BAHIRI Rachid  
403. Pr. BARAKAT Amina  
404. Pr. BENHALIMA Hanane  
405. Pr. BENHARBIT Mohamed  
406. Pr. BENYASS Aatif  
407. Pr. BERNOUSSI Abdelghani  
408. Pr. BOUKALATA Salwa  
409. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed  
410. Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
411. Pr. EL HAMZAOUI Sakina  
412. Pr. HAJJI Leila  
413. Pr. HESSISSEN Leila  
414. Pr. JIDAL Mohamed\*  
415. Pr. KARIM Abdelouahed  
416. Pr. KENDOUCI Mohamed\*  
417. Pr. LAAROUSSI Mohamed  
418. Pr. LYACOUBI Mohammed  
419. Pr. NIAMANE Radouane\*  
420. Pr. RAGALA Abdelhak  
421. Pr. REGRAGUI Asmaa  
422. Pr. SBIHI Souad  
423. Pr. TNACHERI OUZZANI Btissam  
424. Pr. ZERAIDI Najia

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Rhumatologie  
Néphrologie  
Ophtalmologie  
Radiologie  
Rhumatologie  
Pédiatrie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale  
Ophtalmologie  
Cardiologie  
Ophtalmologie  
Radiologie  
Ophtalmologie  
Biophysique  
Microbiologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Radiologie  
Ophtalmologie  
Cardiologie  
Chirurgie Cardio Vasculaire  
Parasitologie  
Rhumatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Anatomie Pathologique  
Histo Embryologie Cytogénétique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique

Avril 2006

425. Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
426. Pr. AFIFI Yasser  
427. Pr. AKJOUJ Said\*  
428. Pr. BELGNAOUI Fatima Zahra  
429. Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
430. Pr. BENCHEIKH Razika  
431. Pr. BIYI Abdelhamid\*  
432. Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
433. Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
434. Pr. CHEIKHAOUI Younes  
435. Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
436. Pr. DOGHMI Nawal  
437. Pr. ESSAMRI Wafaa  
438. Pr. FELLAT Ibtissam  
439. Pr. FAROUDY Mamoun  
440. Pr. GHADOUANE Mohammed\*  
441. Pr. HARMOUCHE Hicham

Rhumatologie  
Dermatologie <sup>A</sup>  
Radiologie  
Dermatologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique  
Chirurgie – Pédiatrique  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Urologie  
Médecine Interne

- 442. Pr. HNAFI Sidi Mohamed\*
- 443. Pr. IDRIS LAHLOU Amine
- 444. Pr. JROUNDI Laila
- 445. Pr. KARMOUNI Tariq
- 446. Pr. KILI Amina
- 447. Pr. KISRA Hassan
- 448. Pr. KISRA Mounir
- 449. Pr. KHARCHAFI Aziz\*
- 450. Pr. LMIMOUNI Badreddine\*
- 451. Pr. MANSOURI Hamid\*
- 452. Pr. NAZIH Naoual
- 453. Pr; OUANASS Abderrazzak
- 454. Pr. SAFI Soumaya\*
- 455. Pr. SEKKAT Fatima Zahra
- 456. Pr. SEFIANI Sana
- 457. Pr. SOUALHI Mouna
- 458. Pr. ZAHRAOUI Rachida

Anesthésie Réanimation  
 Microbiologie  
 Radiologie  
 Urologie  
 Pédiatrie  
 Psychiatrie  
 Chirurgie – Pédiatrique  
 Médecine Interne  
 Parasitologie  
 Radiothérapie  
 O.R.L  
 Psychiatrie  
 Endocrinologie  
 Psychiatrie  
 Anatomie Pathologique  
 Pneumo-Phtisiologie  
 Pneumo-Phtisiologie

**ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES**  
**PROFESSEURS**

- 1. Pr. ALAMI OUHABI Naima
- 2. Pr. ALAOUI KATIM
- 3. Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
- 4. Pr. ANSAR M'hammed
- 5. Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
- 6. Pr. BOURJOUANE Mohamed
- 7. Pr. DRAOUI Mustapha
- 8. Pr. EL GUESSABI Lahcen
- 9. Pr. ETTAIB Abdelkader
- 10. Pr. FAOUZI Moulay El Abbes
- 11. Pr. HMAMOUCHE Mohamed
- 12. Pr. REDHA Ahlam
- 13. Pr. TELLAL Saïda\*
- 14. Pr. TOUATI Driss
- 15. Pr. ZELLOU Amina

Biochimie  
 Pharmacologie  
 Histologie – Embryologie  
 Chimie Organique et Pharmacie Chimique  
 Applications Pharmaceutiques  
 Microbiologie  
 Chimie Analytique  
 Pharmacognosie  
 Zootechnie  
 Pharmacologie  
 Chimie Organique  
 Biochimie  
 Biochimie  
 Pharmacognosie  
 Chimie Organique

\* Enseignants Militaires

*\* Je dédie cette thèse  
à ...*



*A Allah  
Tout puissant  
Qui m'a inspiré  
Qui m'a guidé dans le bon chemin  
Je vous dois ce que je suis devenu  
Louanges et remerciements  
Pour votre clémence et  
miséricorde*



*A Feu Sa Majesté Le Roi*

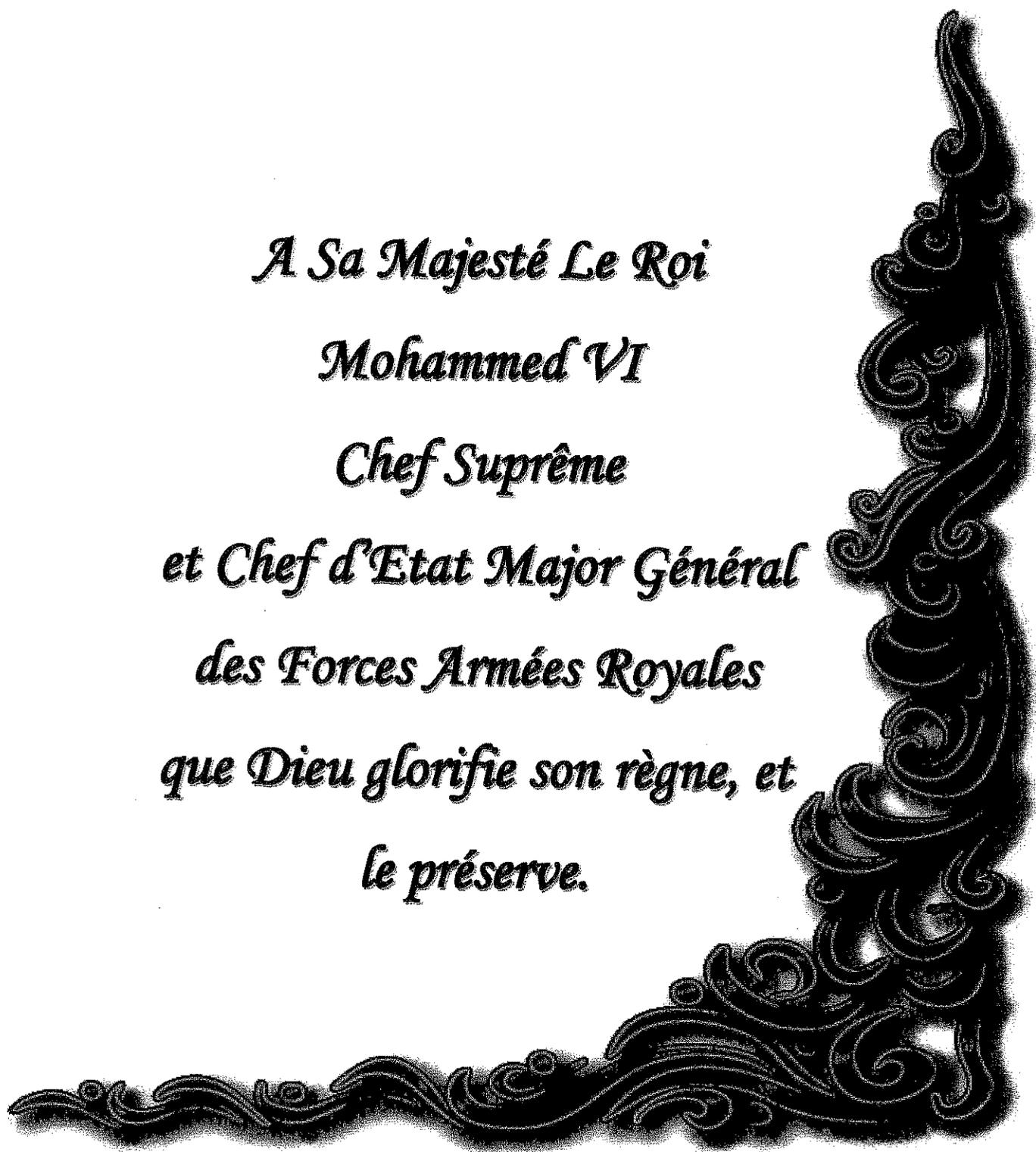
*Hassan II*

*que Dieu l'accueille*

*en sa sainte miséricorde*



*A Sa Majesté Le Roi  
Mohammed VI  
Chef Suprême  
et Chef d'Etat Major Général  
des Forces Armées Royales  
que Dieu glorifie son règne, et  
le préserve.*

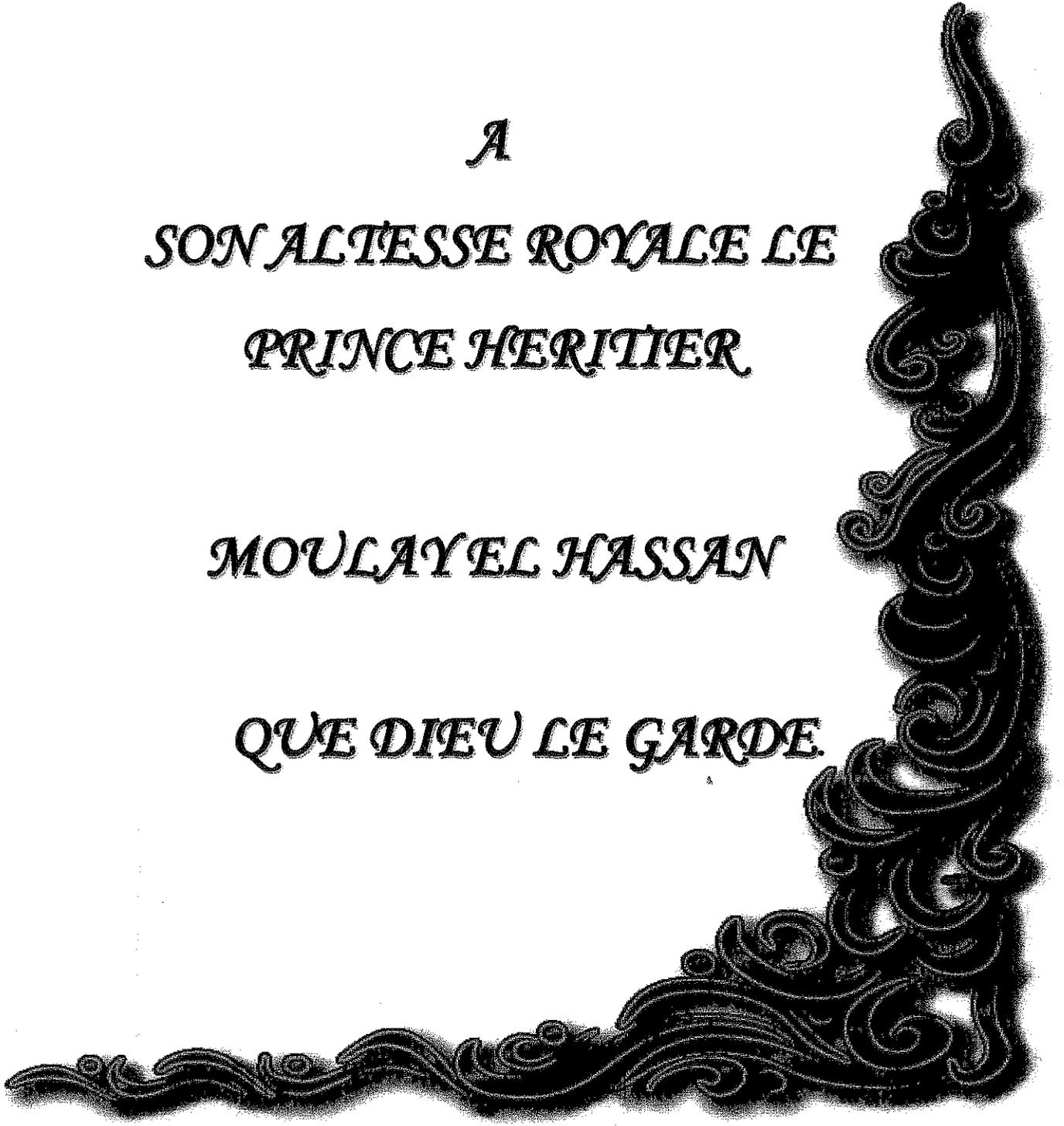


A

SON ALTESSE ROYALE LE  
PRINCE HÉRITIER

MOULAY EL HASSAN

QUE DIEU LE GARDE.



*A toute la famille*  
*Royale*



*A Monsieur le Médecin*

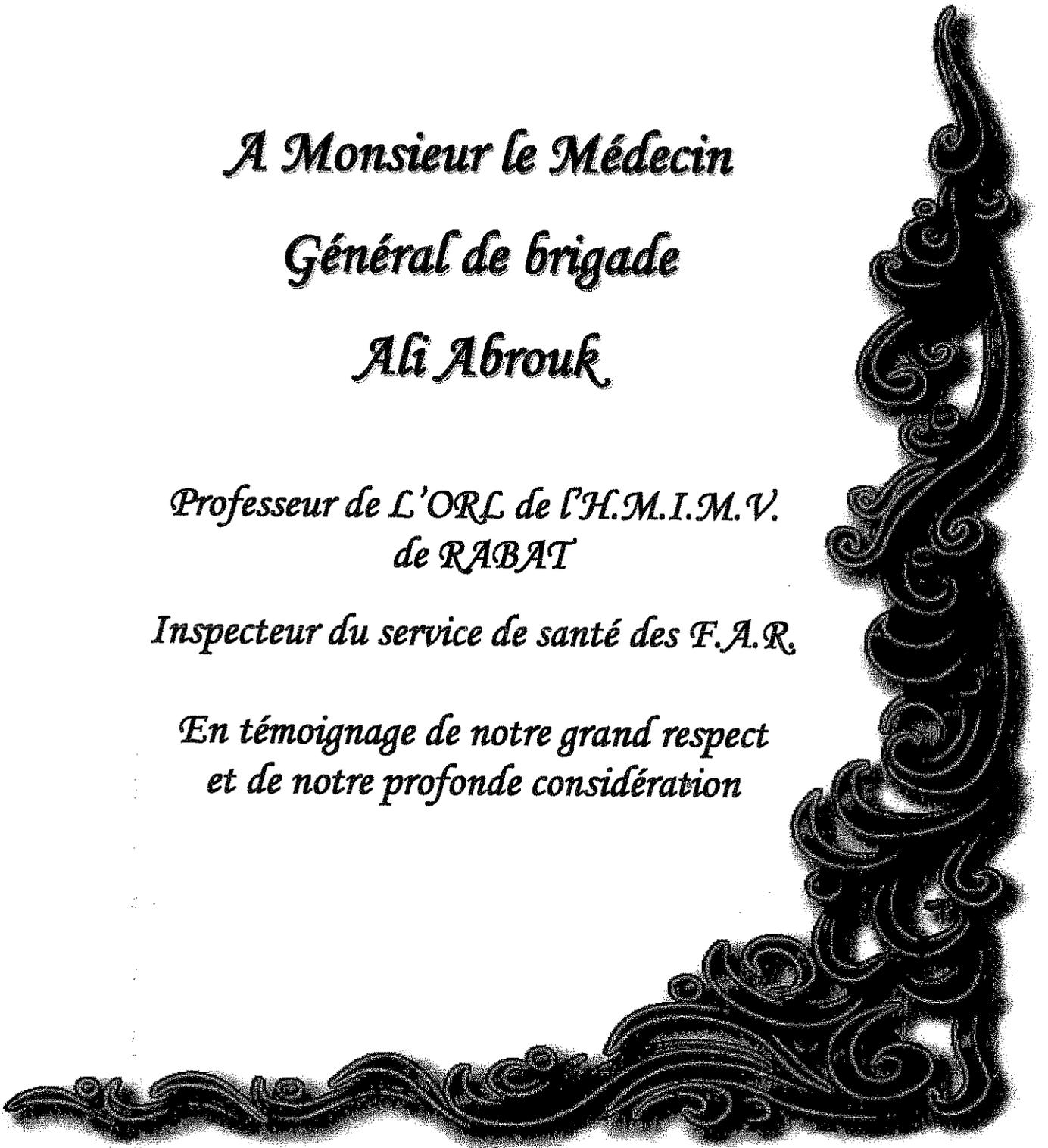
*Général de brigade*

*Ali Abrouk*

*Professeur de L'ORL de l'H.M.I.M.V.  
de RABAT*

*Inspecteur du service de santé des F.A.R.*

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



*A Monsieur le Médecin Colonel*

*Major*

*M.HACHIM*

*Professeur de médecine interne.  
Médecin-Chef de l'H.M.I.M.V- Rabat*

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



*A Monsieur le Médecin*  
*Colonel Major kh. LAZRAK*  
*Médecin-Chef de L'H.M.M.I.*  
*Meknès*

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



*A Monsieur le Médecin*

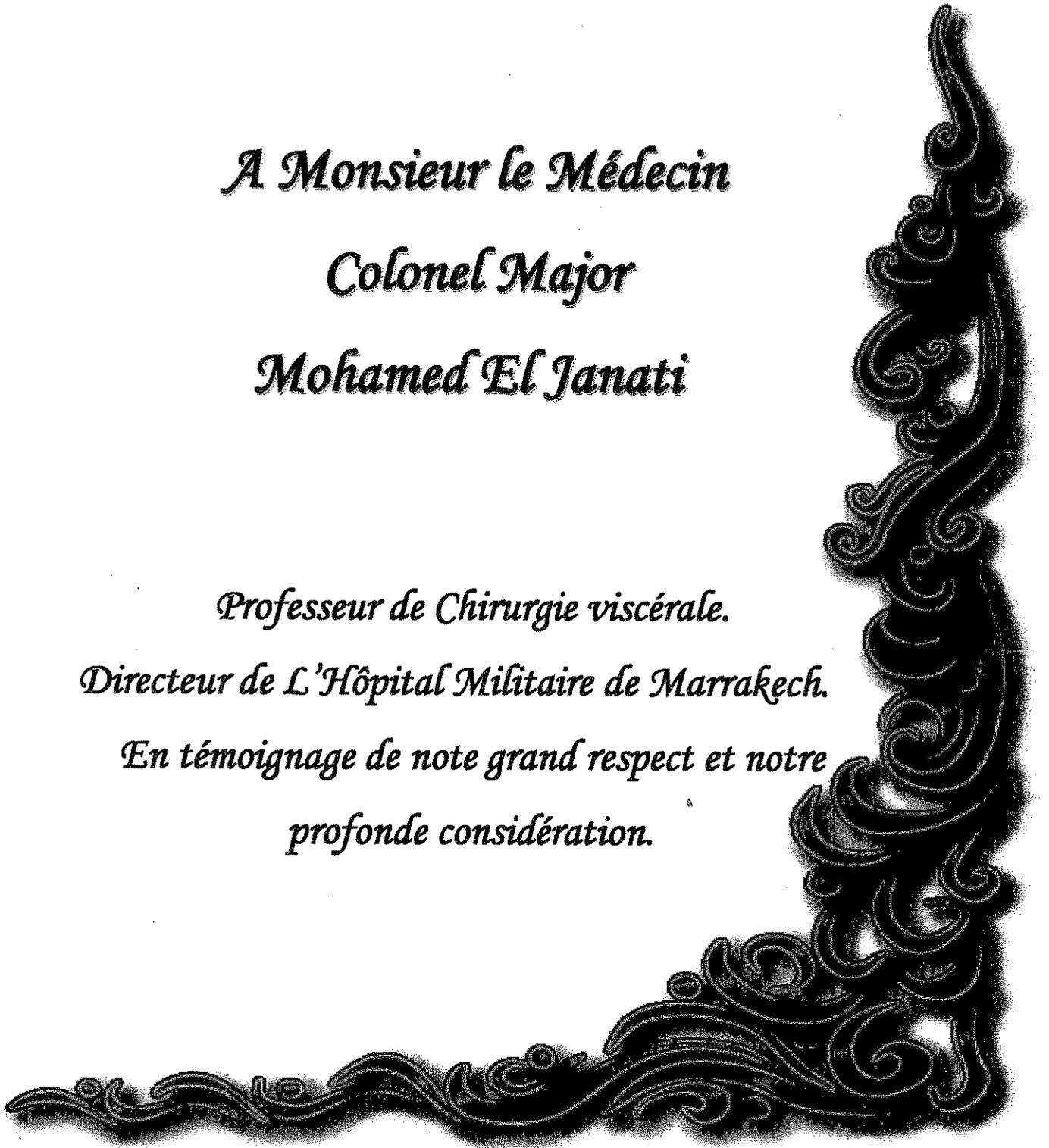
*Colonel Major*

*Mohamed El Janati*

*Professeur de Chirurgie viscérale.*

*Directeur de L'Hôpital Militaire de Marrakech.*

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



*A Monsieur le Médecin*

*Colonel Major*

*M. ATMANI*

*Professeur de réanimation-anesthésie  
Directeur de l'E.R.S.S.M. et de l'E.R.M.I.M.*

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

*Au Colonel A. ELKHOURRASSANI*

*Au Colonel KRAMDA*

*Au Médecin Colonel d'Administration MAHDAOUI*

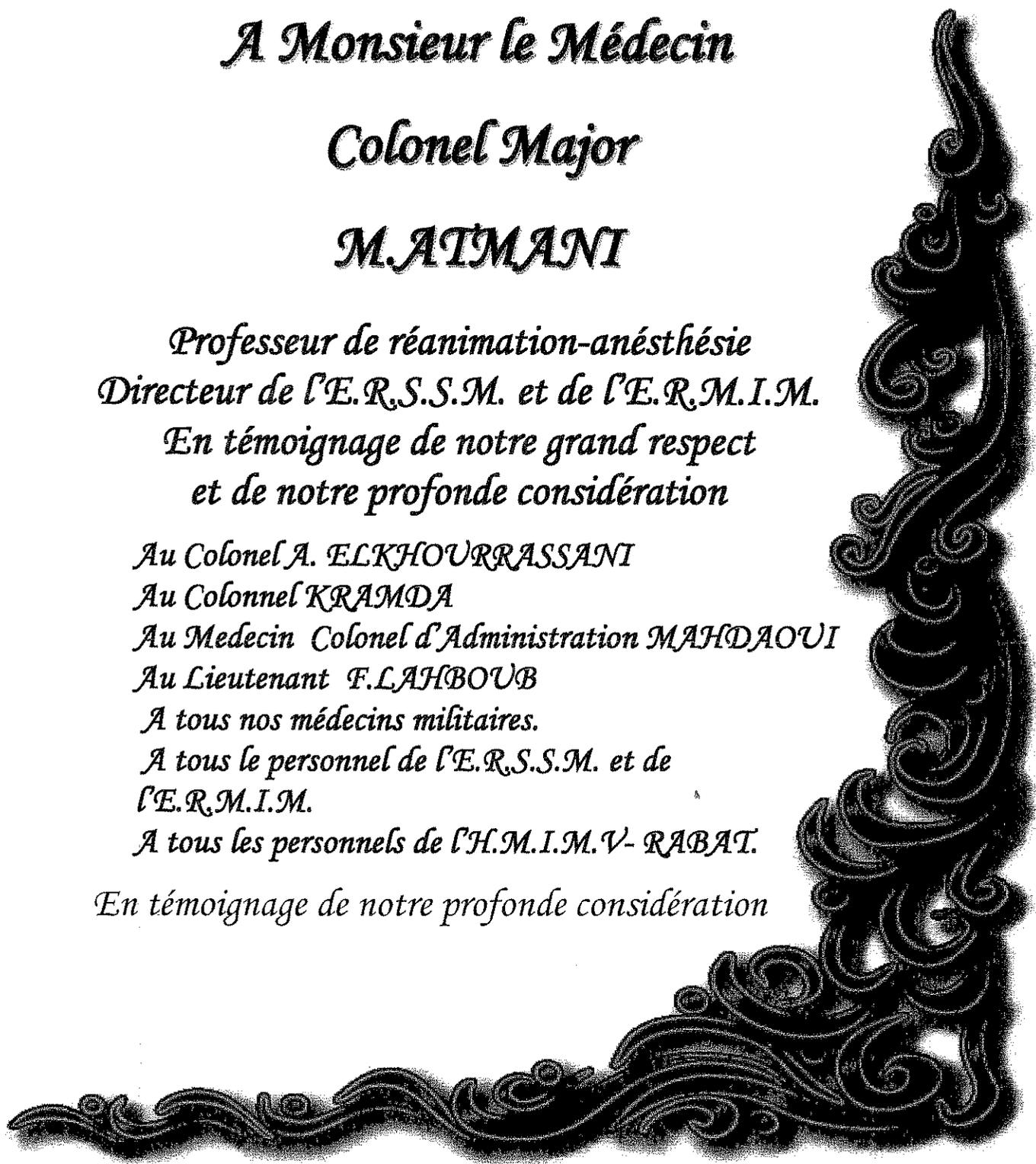
*Au Lieutenant F. LAHBOUB*

*A tous nos médecins militaires.*

*A tous le personnel de l'E.R.S.S.M. et de  
l'E.R.M.I.M.*

*A tous les personnels de l'H.M.I.M.V- RABAT.*

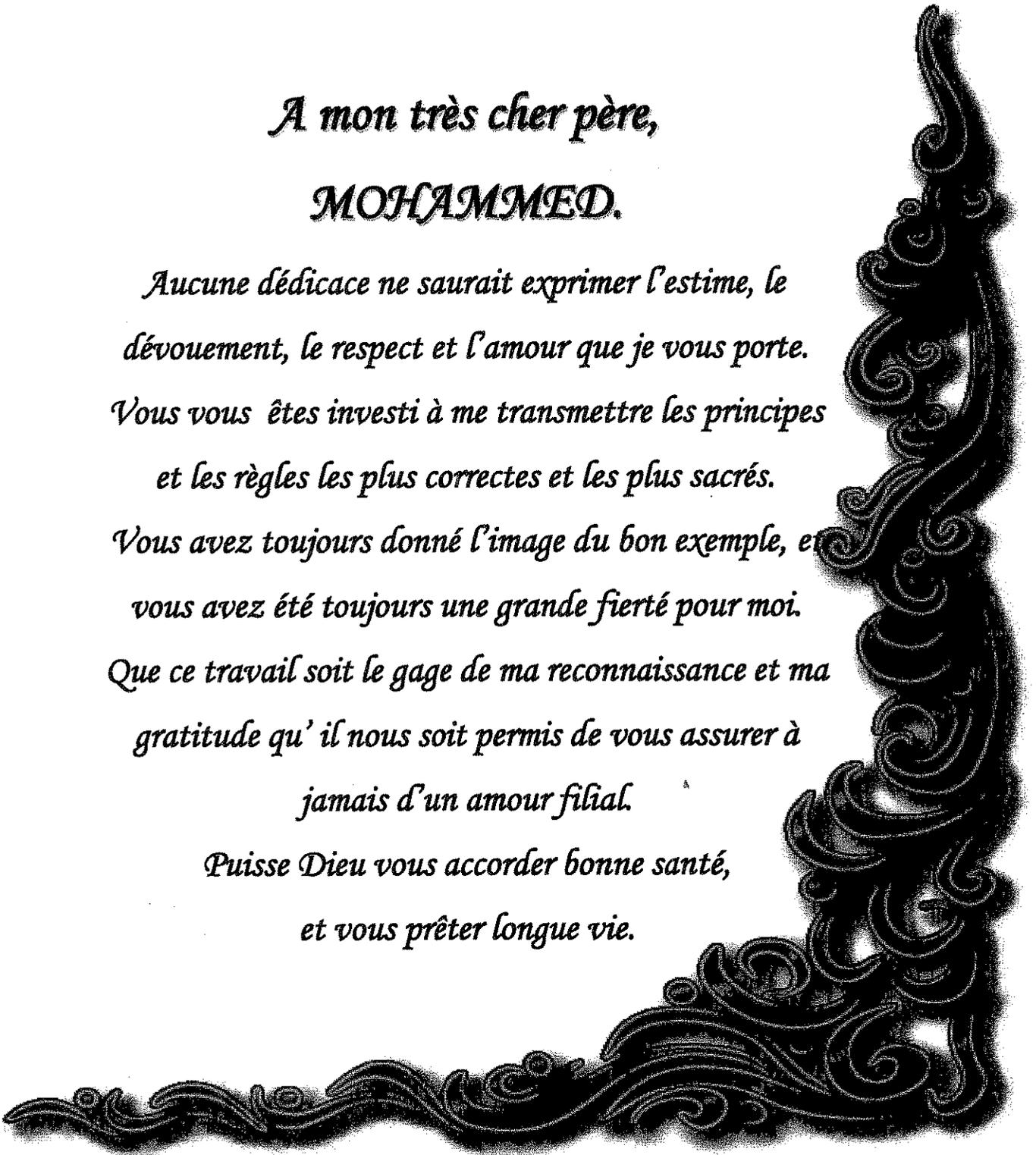
*En témoignage de notre profonde considération*



*A mon très cher père,*

*MOHAMMED.*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'estime, le  
dévouement, le respect et l'amour que je vous porte.  
Vous vous êtes investi à me transmettre les principes  
et les règles les plus correctes et les plus sacrés.  
Vous avez toujours donné l'image du bon exemple, et  
vous avez été toujours une grande fierté pour moi.  
Que ce travail soit le gage de ma reconnaissance et ma  
gratitude qu' il nous soit permis de vous assurer à  
jamais d'un amour filial.  
Puisse Dieu vous accorder bonne santé,  
et vous prêter longue vie.*



*A Ma très chère Mère,*

*MALIKA.*

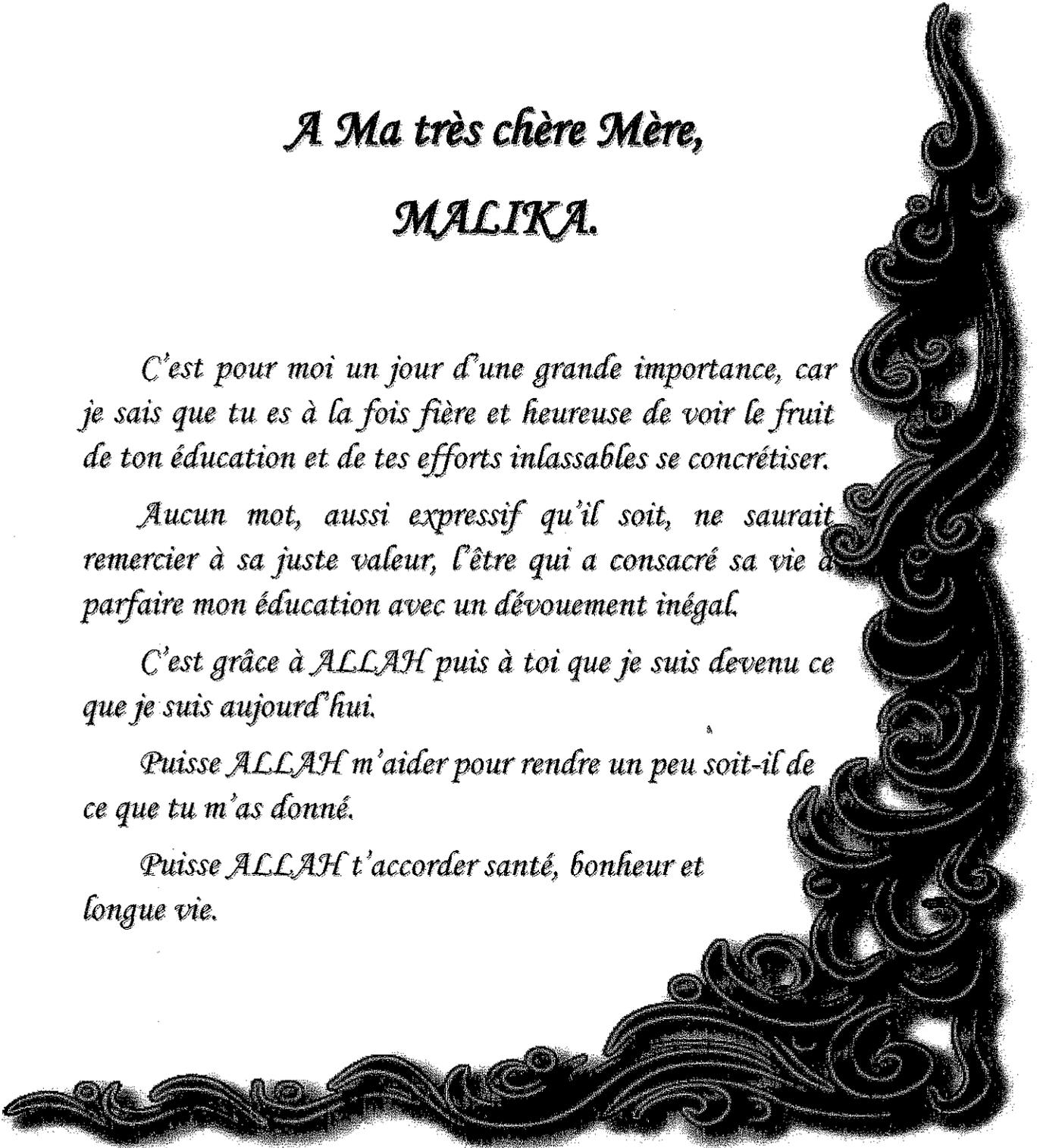
*C'est pour moi un jour d'une grande importance, car je sais que tu es à la fois fière et heureuse de voir le fruit de ton éducation et de tes efforts inlassables se concrétiser.*

*Aucun mot, aussi expressif qu'il soit, ne saurait remercier à sa juste valeur, l'être qui a consacré sa vie à parfaire mon éducation avec un dévouement inégal.*

*C'est grâce à ALLAH puis à toi que je suis devenu ce que je suis aujourd'hui.*

*Puisse ALLAH m'aider pour rendre un peu soit-il de ce que tu m'as donné.*

*Puisse ALLAH t'accorder santé, bonheur et longue vie.*



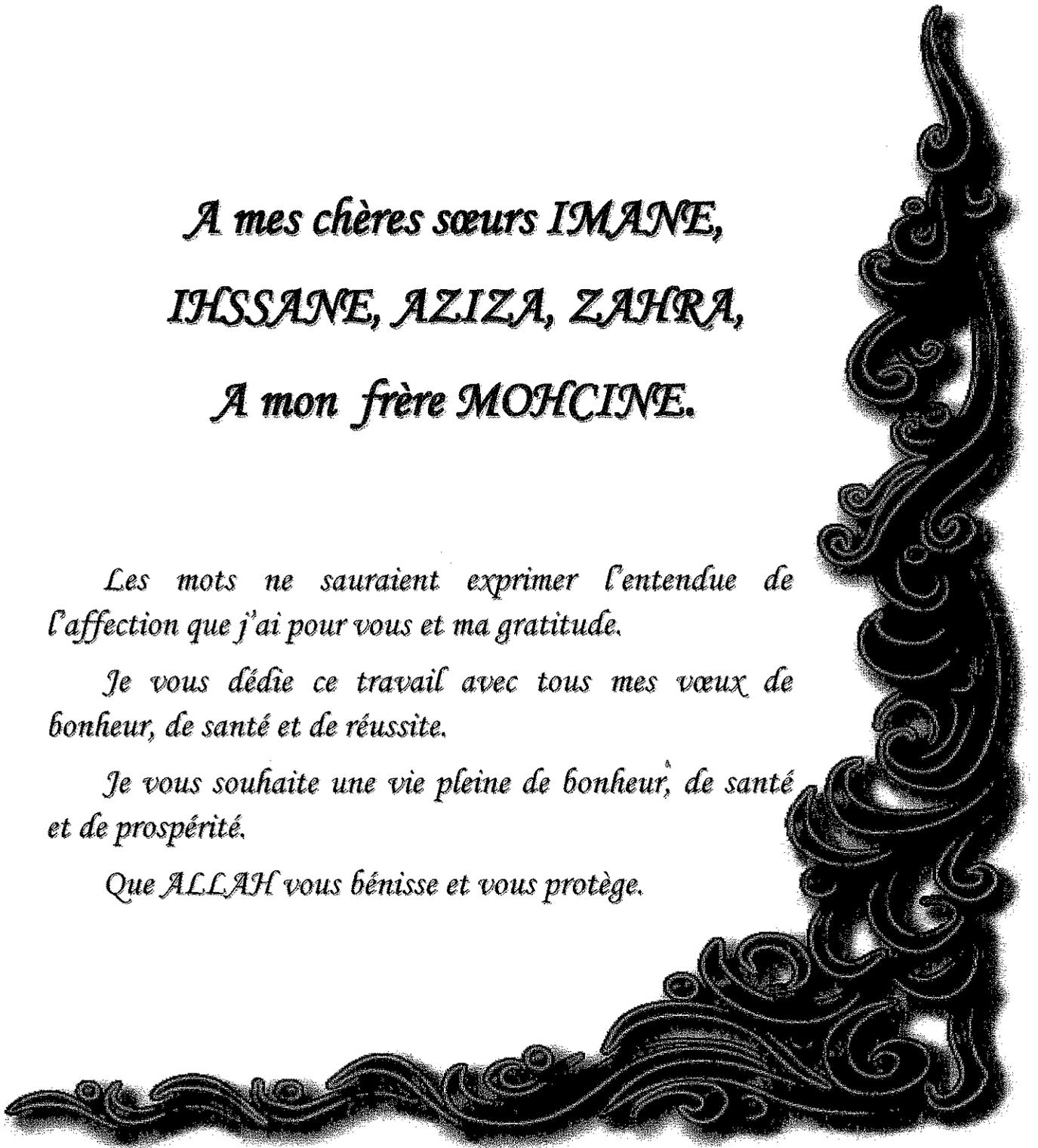
*A mes chères sœurs IMANE,  
IHSSANE, AZIZA, ZAHRA,  
A mon frère MOHCINE.*

*Les mots ne sauraient exprimer l'entendue de  
l'affection que j'ai pour vous et ma gratitude.*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de  
bonheur, de santé et de réussite.*

*Je vous souhaite une vie pleine de bonheur, de santé  
et de prospérité.*

*Que ALLAH vous bénisse et vous protège.*



*A la mémoire de Ma Grand-mère  
AICHA, et mes grands parents.*

*Je vous dédie ce travail et puisse Dieu tout puissant  
vous avoir dans sa sainte miséricorde. Jamais je ne vous  
oublierai.*

*A Mlle mounia EL HADJ et a  
toutes sa Familles.*

*Je dédie ce travail a toi et a nos enfants inchaallah.*

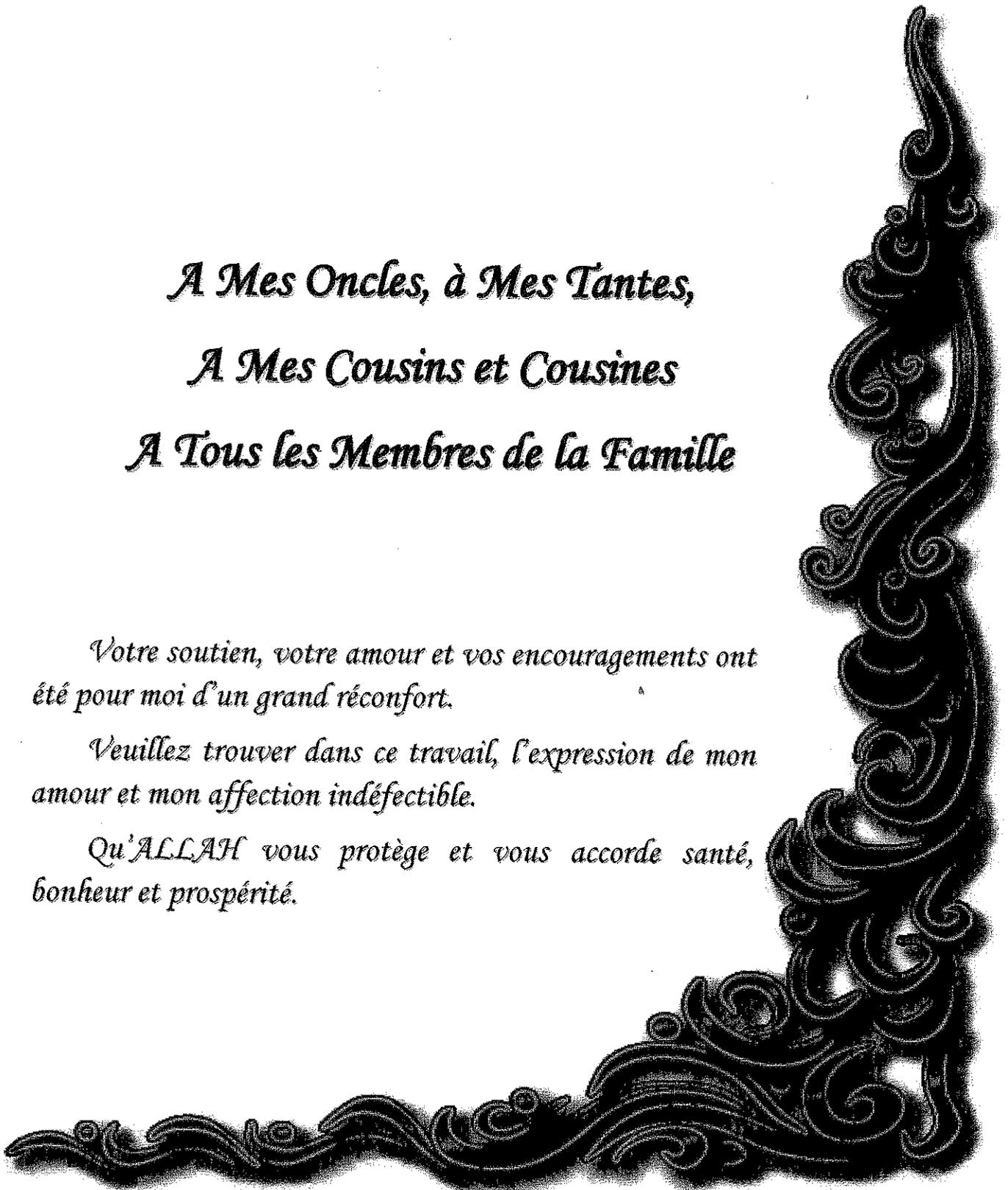


*A Mes Oncles, à Mes Tantes,  
A Mes Cousins et Cousines  
A Tous les Membres de la Famille*

*Votre soutien, votre amour et vos encouragements ont  
été pour moi d'un grand réconfort.*

*Veillez trouver dans ce travail, l'expression de mon  
amour et mon affection indéfectible.*

*Qu'ALLAH vous protège et vous accorde santé,  
bonheur et prospérité.*

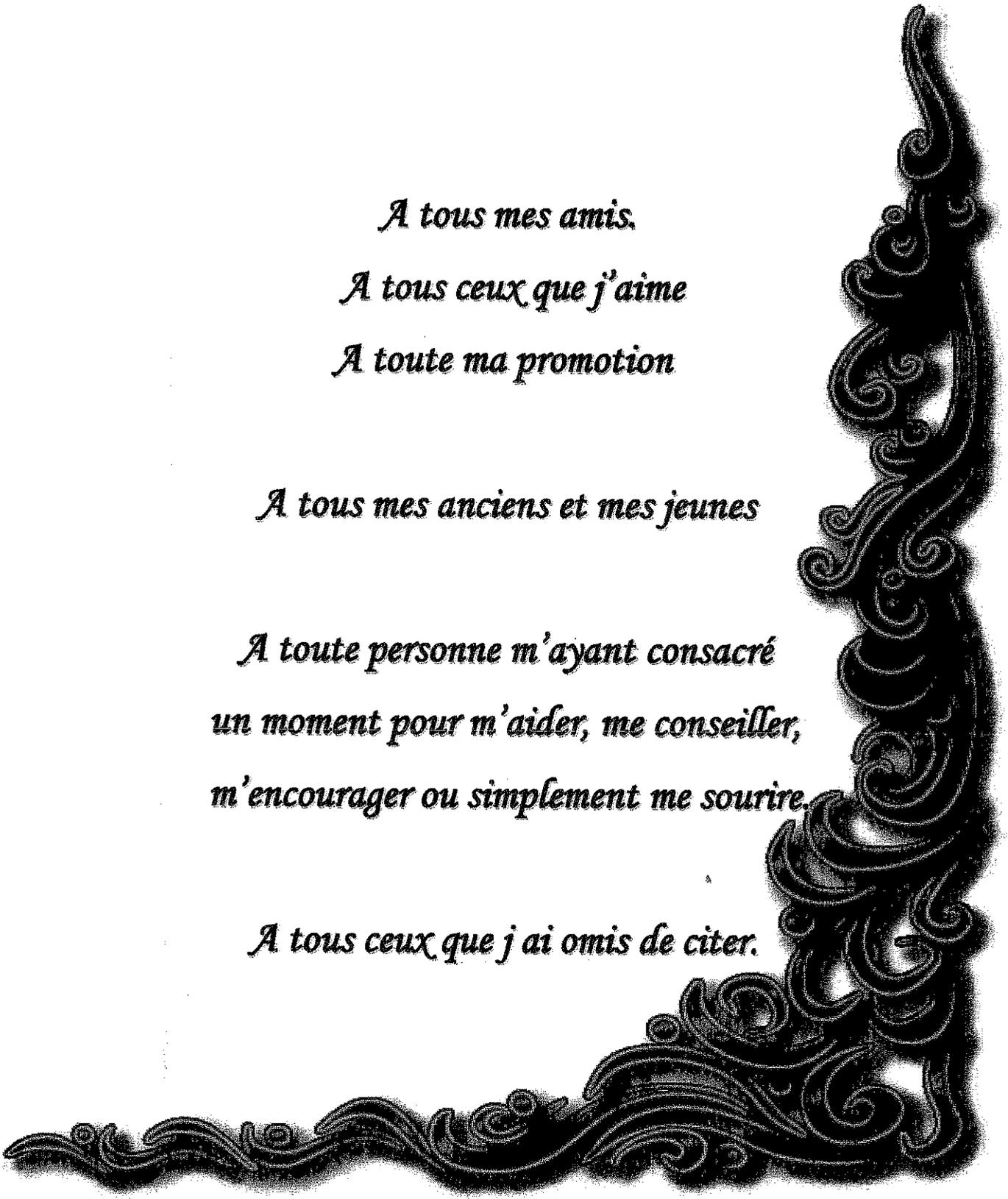


*A tous mes amis.  
A tous ceux que j'aime  
A toute ma promotion*

*A tous mes anciens et mes jeunes*

*A toute personne m'ayant consacré  
un moment pour m'aider, me conseiller,  
m'encourager ou simplement me sourire.*

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



# *Remerciements*

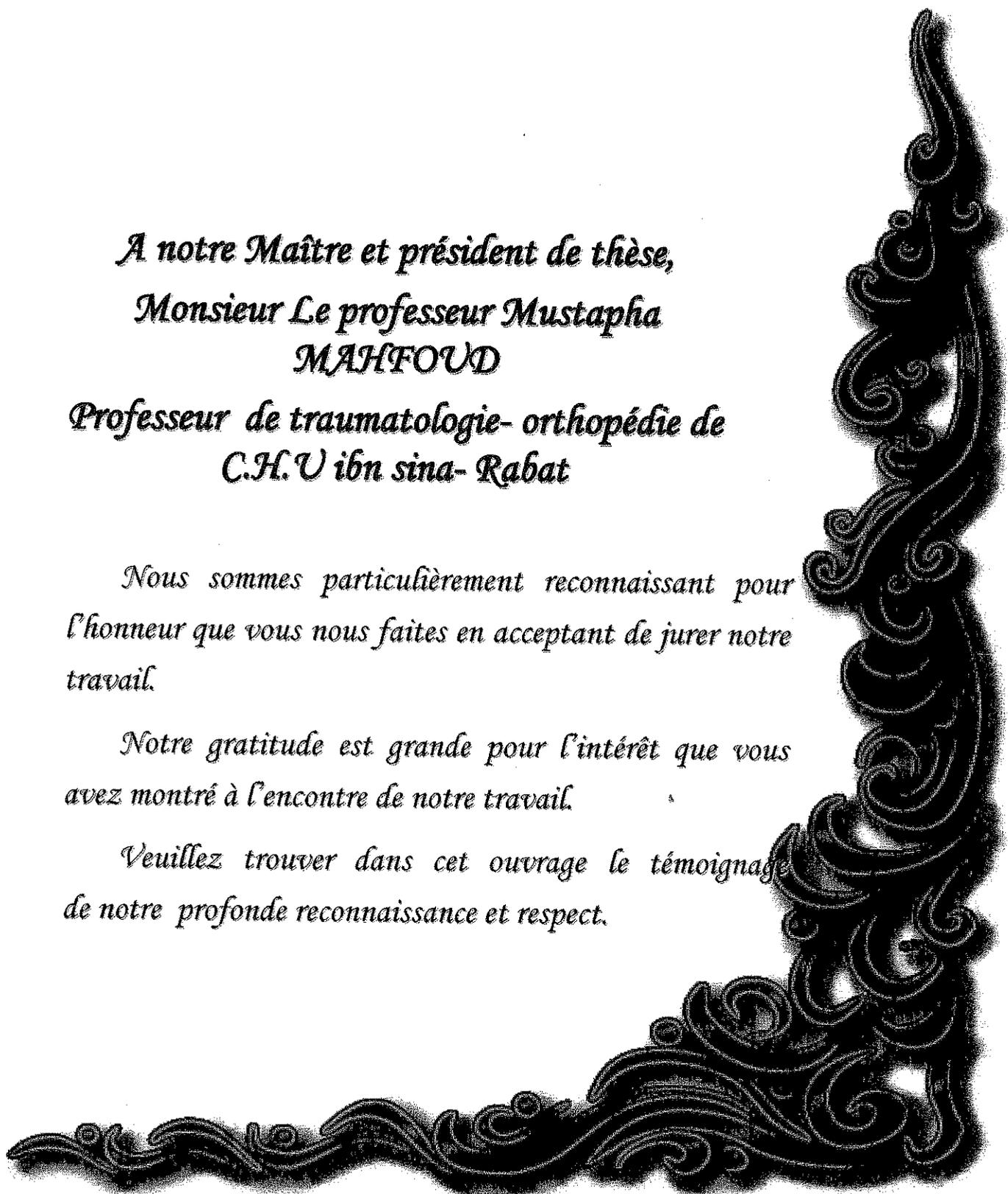


*A notre Maître et président de thèse,  
Monsieur Le professeur Mustapha  
MAHFOUD  
Professeur de traumatologie- orthopédie de  
C.H. U ibn sina- Rabat*

*Nous sommes particulièrement reconnaissant pour  
l'honneur que vous nous faites en acceptant de jurer notre  
travail.*

*Notre gratitude est grande pour l'intérêt que vous  
avez montré à l'encontre de notre travail.*

*Veillez trouver dans cet ouvrage le témoignage  
de notre profonde reconnaissance et respect.*



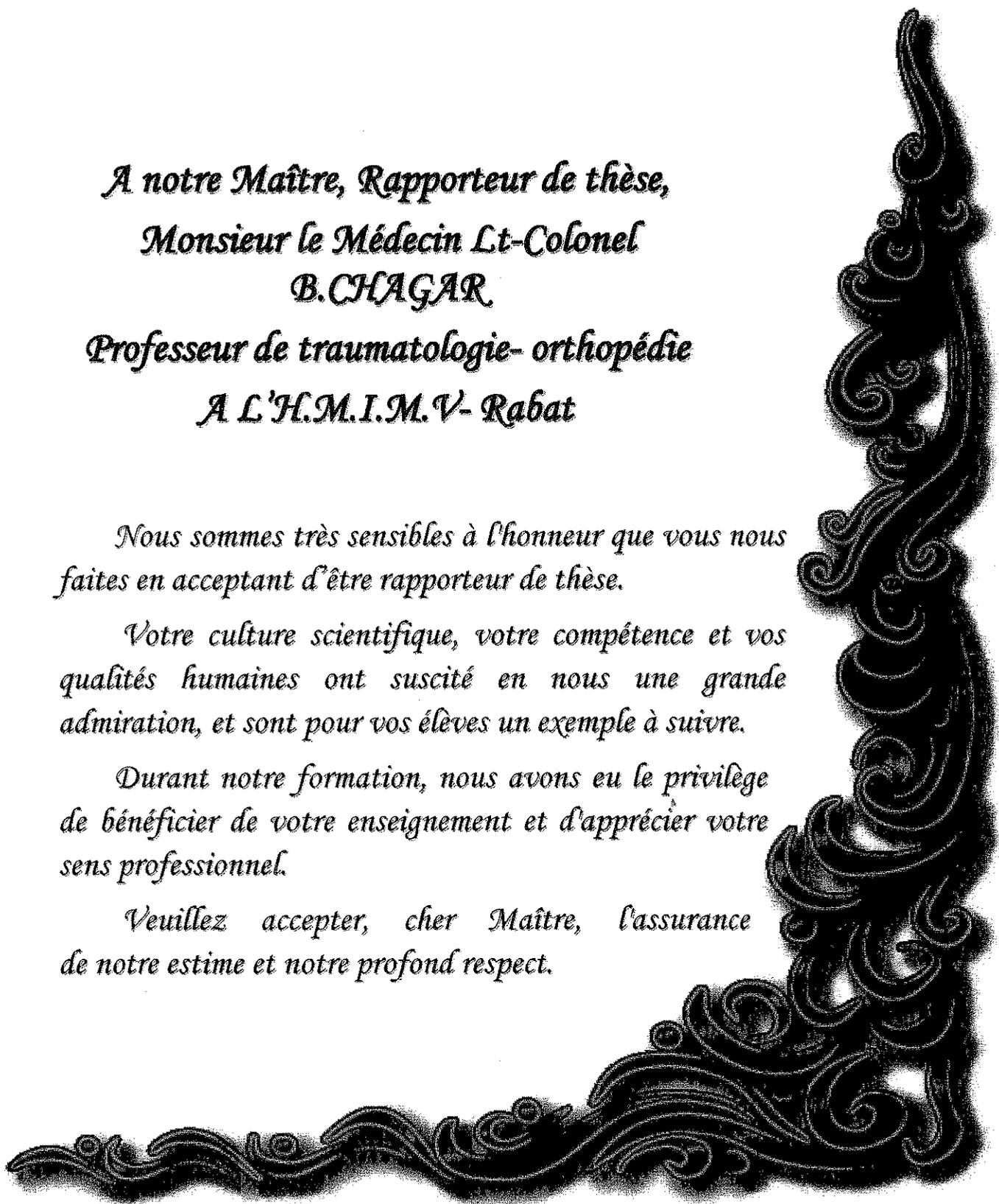
*A notre Maître, Rapporteur de thèse,  
Monsieur le Médecin Lt-Colonel  
B. CHAGAR  
Professeur de traumatologie- orthopédie  
A L'H.M.I.M.V- Rabat*

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant d'être rapporteur de thèse.*

*Votre culture scientifique, votre compétence et vos qualités humaines ont suscité en nous une grande admiration, et sont pour vos élèves un exemple à suivre.*

*Durant notre formation, nous avons eu le privilège de bénéficier de votre enseignement et d'apprécier votre sens professionnel.*

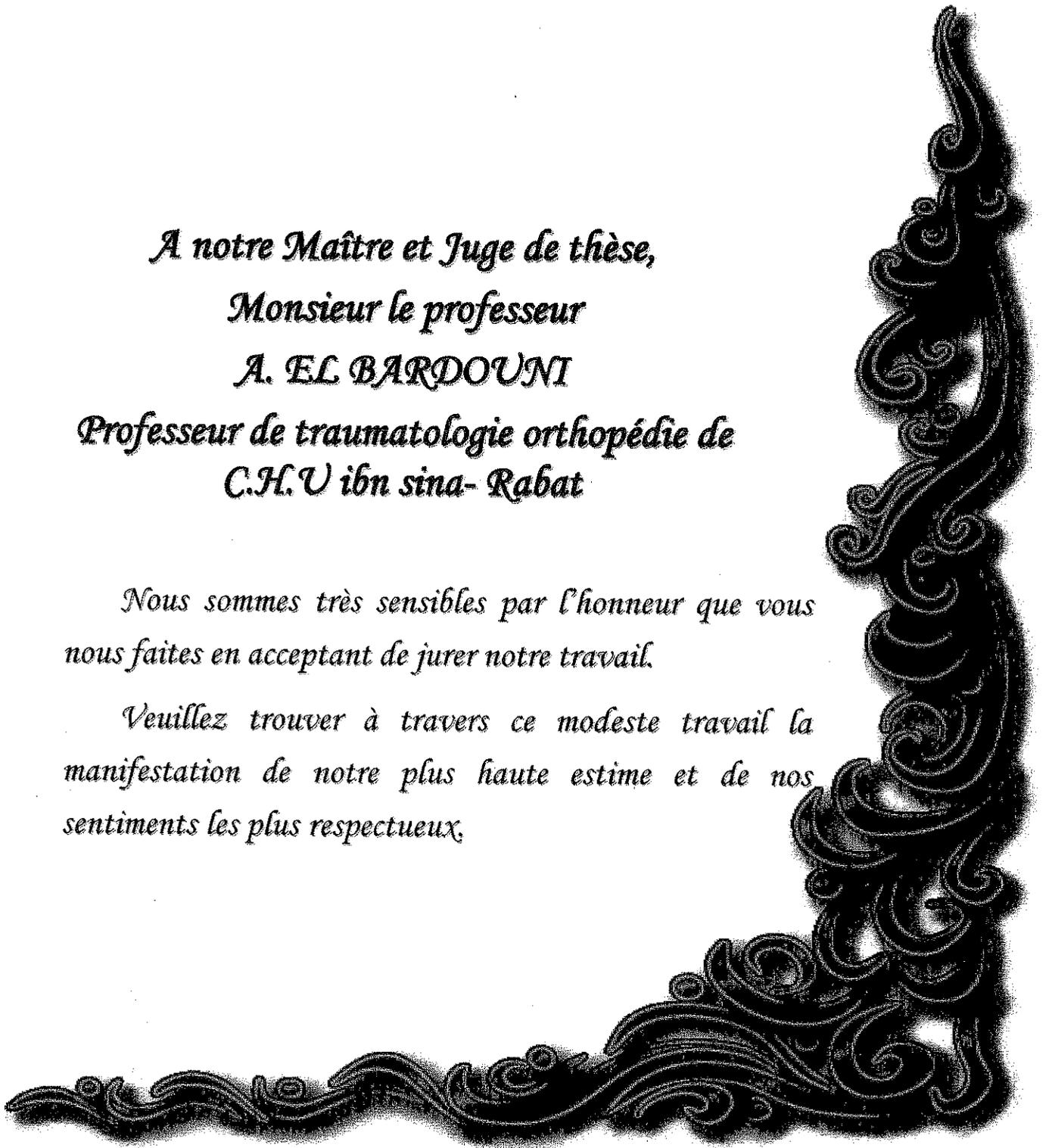
*Veillez accepter, cher Maître, l'assurance de notre estime et notre profond respect.*



*A notre Maître et Juge de thèse,  
Monsieur le professeur  
A. EL BARDOUNI  
Professeur de traumatologie orthopédie de  
C.H.U ibn sina- Rabat*

*Nous sommes très sensibles par l'honneur que vous  
nous faites en acceptant de jurer notre travail.*

*Veillez trouver à travers ce modeste travail la  
manifestation de notre plus haute estime et de nos  
sentiments les plus respectueux.*

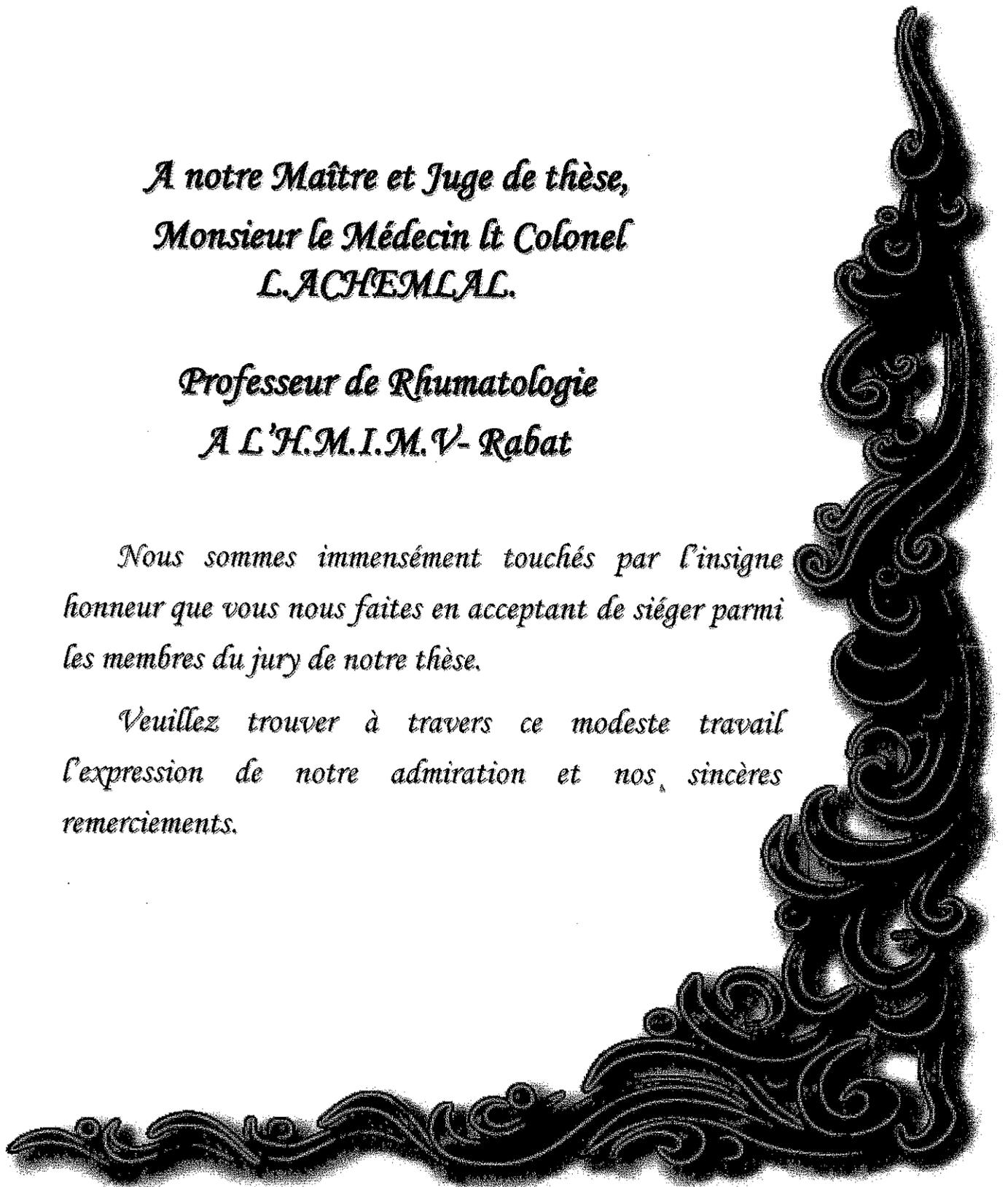


*A notre Maître et Juge de thèse,  
Monsieur le Médecin Lt Colonel  
L.ACHEMLAL.*

*Professeur de Rhumatologie  
A L'H.M.I.M.V- Rabat*

*Nous sommes immensément touchés par l'insigne honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi les membres du jury de notre thèse.*

*Veillez trouver à travers ce modeste travail l'expression de notre admiration et nos, sincères remerciements.*



*A Monsieur le Médecin Commandant,*

*SAID KADI.*

*Professeur agrégée de Traumatologie  
Orthopédie*

*L'H.M.I.M.V- Rabat*

*Vous nous avez énormément aidé à la réalisation de ce travail.*

*Nous avons été sensibles à l'amabilité et l'accueil bienveillant que vous nous avez réservé en toutes circonstances.*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de nos sentiments de respect et de reconnaissance.*





<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>HISTORIQUE ET EVOLUTION D'IDEES</b> .....	4
<b>MATERIEL ET METHODES D'ETUDE</b> .....	8
<b>I – Mode de recrutement</b> .....	9
<b>II – Données casuistiques</b> .....	9
A – Répartition selon l'âge .....	9
B – Répartition selon le sexe .....	11
C – Répartition selon le côté atteint.....	12
D – Traumatisme causal .....	12
1) Les circonstances .....	12
2) Le traumatisme causal selon le sexe .....	13
E – Mécanisme causal.....	13
<b>III – Etude anatomopathologique</b> .....	14
A - Etude globale et classification .....	14
B - Etude du type anatomopathologique en fonction du sexe .....	16
C– Anatomie pathologique .....	16
1) Les fractures extra-articulaires : Type « A ».....	16
2) Les fractures parcellaires articulaires : « Type B » .....	17
3) Les fractures sus et inter condyliennes : « Type C » .....	17
D – Lésions associées .....	18
▪ Les lésions cutanées .....	18
▪ Les lésions nerveuses .....	19
▪ Les lésions osseuses associées .....	19
▪ Lésions associées à distance .....	20
▪ Terrain.....	20
<b>IV – Traitement</b> .....	20
A – Délai opératoire.....	20

B – Anesthésie .....	21
C – Position .....	21
D – La voie d’abord utilisée .....	22
E – Attitude vis-à-vis du nerf cubital.....	22
F – Matériel d’ostéosynthèse .....	23
F-1) En général .....	23
F-2) En fonction du type anatomopathologique.....	24
<b>V- Suites opératoires et rééducation fonctionnelle.....</b>	<b>25</b>
A – Les suites opératoires.....	25
B – La rééducation fonctionnelle.....	26
<b>RESULTATS .....</b>	<b>27</b>
<b>I – Critères d’appréciation des résultats .....</b>	<b>28</b>
<b>II – Résultats fonctionnels globaux .....</b>	<b>30</b>
<b>IV – Influence du type anatomopathologique .....</b>	<b>30</b>
<b>V – Influence de la méthode thérapeutique .....</b>	<b>32</b>
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>37</b>
<i>A</i> - <b>RAPPELS .....</b>	<b>38</b>
<b>I - Définition .....</b>	<b>38</b>
<b>II – Croissance et ossification .....</b>	<b>38</b>
<b>III – Rappel anatomique.....</b>	<b>42</b>
A – Morphologie externe.....	42
B – Ostéologie.....	43
1 - surfaces articulaires.....	46
2 – apophyses latérales .....	47
C – Moyens d’union .....	49
1 – Généralités .....	49
2 – Moyens d’union.....	51

D – Les rapports.....	57
1 – Musculaires.....	57
2 – Vasculo-nerveux.....	59
<b>IV - Biomécanique.....</b>	<b>62</b>
A – Conséquences biomécaniques de l'anatomie du coude.....	62
B – Amplitude et limitation des mouvements.....	62
1 – La flexion.....	62
2 – L'extension.....	63
3- La prono-supination.....	66
D – Les positions.....	67
E – Synthèse et conséquences thérapeutiques.....	67
<b>B-ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE.....</b>	<b>69</b>
<b>I - Les fractures articulaires.....</b>	<b>69</b>
A – Fractures sus et intercondylienne.....	69
B – Fractures parcellaires articulaires.....	76
1- Fracture des condyles.....	77
2 – Fracture intra articulaires pures.....	79
<b>II – Fractures extra articulaires :</b> .....	<b>83</b>
A – Fractures supra condylienne.....	83
B – Fractures de l'épicondyle.....	84
C – Fractures de l'épitrachée.....	85
<b>III – Classification de MÜLLER.....</b>	<b>86</b>
<b>IV – Classification de la SOFCOT.....</b>	<b>89</b>
<b>V – Classification de MEHNE et MATTA.....</b>	<b>91</b>
<b>C-EPIDEMIOLOGIE.....</b>	<b>93</b>
<b>I – Age.....</b>	<b>93</b>
<b>II – Sexe.....</b>	<b>93</b>

III – Côté atteint .....	94
IV- mécanisme .....	94
V- circonstance de survenue .....	95
<b>D- ETUDE CLINIQUE</b> .....	96
<b>I – Interrogatoire</b> .....	96
A – Traumatisme.....	96
1) Horaire.....	96
2) Circonstances du traumatisme.....	96
3) Mécanisme de la fracture .....	96
B – Traumatisé .....	97
1) Antécédents.....	97
2) Tares .....	97
C – Signes fonctionnels .....	97
1) La douleur .....	97
2) L'impotence fonctionnelle .....	97
<b>II – Examen physique</b> .....	98
A – L'examen local.....	98
1) L'inspection.....	98
2) La palpation.....	98
B – L'examen locorégional.....	99
1) Examen cutané .....	99
2) Examen vasculaire .....	99
3) Examen neurologique .....	101
4) Examen osseux .....	101
C - Examen général.....	101
<b>E- ETUDE RADIOLOGIQUE</b> .....	102
<b>I – Radiographie standard</b> .....	102

1) Techniques .....	102
2) Résultats .....	104
<b>II – La tomodensitométrie (TDM) .....</b>	<b>104</b>
<b>III – L'imagerie par résonance magnétique (IRM) .....</b>	<b>105</b>
<b>IV – Imagerie vasculaire .....</b>	<b>105</b>
<b>9-EVOLUTION ET COMPLICATIONS .....</b>	<b>107</b>
<b>I – Evolution favorable .....</b>	<b>107</b>
<b>II – Complications .....</b>	<b>107</b>
1) Complications immédiates : .....	107
1-1) Complications cutanées.....	107
1-2) Complications vasculaires.....	108
1-3) Complications nerveuses préopératoires.....	109
1-4) Complications osseuses.....	109
1-5) Complications générales .....	110
2) Complications secondaires .....	110
2-1) Le syndrome de VOLKMAN .....	110
2-2) Déplacement secondaire de la fracture .....	111
2-3) L'ostéite .....	112
3) Complications tardives : .....	112
3-1) Raideur du coude .....	112
3-2) L'ankylose.....	113
3-3) Cals vicieux .....	114
3-4) Pseudarthrose .....	115
<b>9-TRAITEMENT .....</b>	<b>117</b>
<b>I – Introduction .....</b>	<b>117</b>
<b>II – Le traitement médical .....</b>	<b>118</b>
<b>III – Le traitement orthopédique .....</b>	<b>118</b>

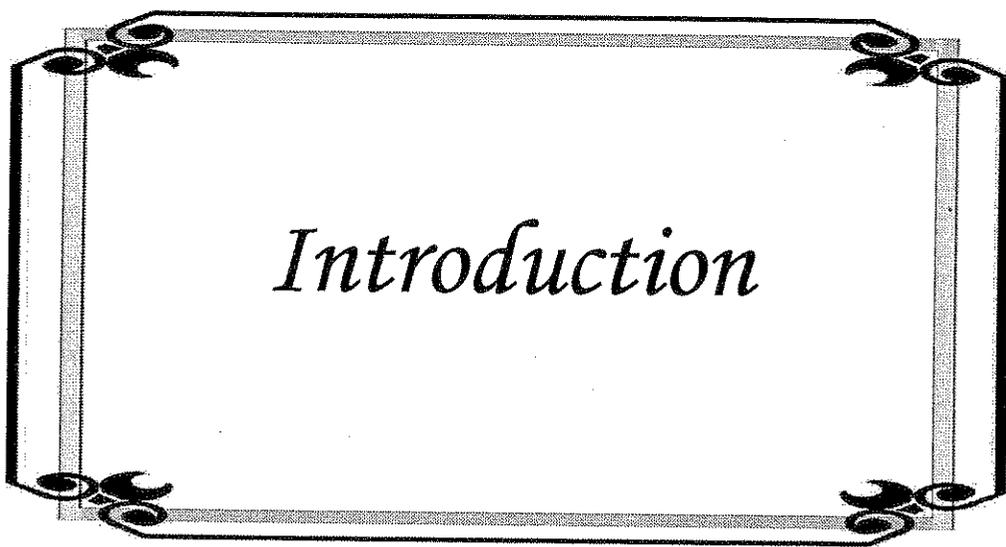
A. L'immobilisation plâtrée .....	118
B. La rééducation immédiate .....	119
C. La réduction par traction .....	119
<b>IV – Le traitement chirurgical .....</b>	<b>120</b>
A. Buts et principes : .....	120
B. Matériel utilisé.....	121
C. L'installation .....	121
D. Les voies d'abord .....	124
1) Voies postérieures .....	124
2) Voies latérales .....	137
3) Voies médiales .....	140
4) Voies antérieures .....	140
E. Matériels et principes d'ostéosynthèse.....	143
1) Le choix de matériel.....	143
2) La conduite de la synthèse .....	145
F. Autres méthodes chirurgicales .....	148
1) Les résections osseuses .....	148
2) L'arthroplastie .....	148
<b>V – La rééducation fonctionnelle .....</b>	<b>150</b>
<b>VI- les résultats fonctionnels .....</b>	<b>151</b>
<b>VII – Les indications .....</b>	<b>152</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>153</b>
<b>ICONOGRAPHIE .....</b>	<b>155</b>
<b>RESUME .....</b>	<b>161</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>165</b>

# ABREVIATION

G	: Gauche
D	: Droit
M	: Masculin
F	: Féminin
ATCD	: Antécédents
AVP	: Accident de la Voie Publique
Acc	: Accident
PDV	: Perdu De Vue
PL	: Plaque de Lecestre
HTA	: Hypertension artérielle
Type anapath	: Type anatomopathologique
Fr	: Fracture
FE	: Fixateur externe
Nbr	: Nombre
CHU	: Centre Hospitalier Universitaire
Rx	: Radiographie

# ABREVIATION

G	: Gauche
D	: Droit
M	: Masculin
F	: Féminin
ATCD	: Antécédents
AVP	: Accident de la Voie Publique
Acc	: Accident
PDV	: Perdu De Vue
PL	: Plaque de Lecestre
HTA	: Hypertension artérielle
Type anapath	: Type anatomopathologique
Fr	: Fracture
FE	: Fixateur externe
Nbr	: Nombre
CHU	: Centre Hospitalier Universitaire
Rx	: Radiographie



*Introduction*

Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus sont définies par les fractures situées entre l'insertion proximale du muscle brachiale antérieure et l'interligne articulaire du coude.

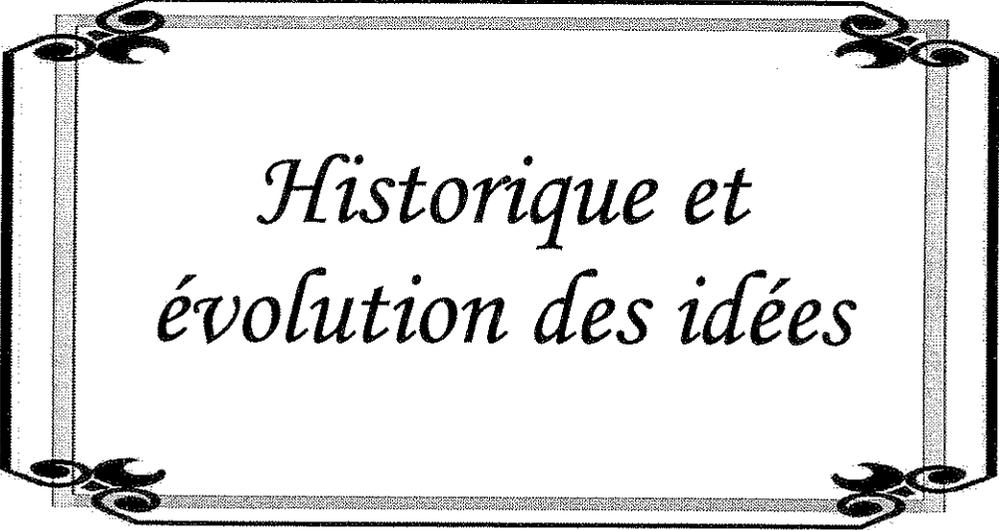
Cette portion constitue une composante importante de l'articulation du coude, qui par le mécanisme de flexion extension et pronosupination, assure la majorité des mouvements du membre supérieur nécessaire pour accomplir une activité professionnelle et quotidienne normale.

Les fractures de cette entité anatomique, sont peu fréquentes chez l'adulte et articulaires dans la majorité des cas, elles exposent au risque de raideur, ce qui rend leur pronostic fonctionnel aléatoire malgré l'application des grands principes thérapeutiques. Sans pour autant oublier leurs complications vasculo-nerveuses qui grèvent d'avantage le pronostic.

Le traitement orthopédique de ces fractures a été préféré pendant longtemps, du fait de la complexité anatomique de l'extrémité inférieure de l'humérus, la proximité du nerf cubital et radial et la grande variété des formes anatomopathologiques.

Actuellement on assiste à une nette tendance vers le traitement chirurgical qui a montré plus de preuves dans l'amélioration du pronostic fonctionnel du coude avec recul des méthodes orthopédiques, plus pourvoyeuses de syndrome des loges et de raideur. Rappelons à ce sujet la notion formulée par MERLE D'AUBIGNE en 1964 : « l'ostéosynthèse montre une supériorité sur le traitement non sanglant, mais seulement lorsqu'une réduction parfaite est suivie d'un montage assez solide, pour permettre une mobilisation active immédiate. »

Dans notre étude qui a porté sur 44 cas de fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus, traitées au service de traumatologie orthopédie de l'H.M.I.M.V, de janvier 2002 jusqu'à janvier 2009, nous avons essayé de mettre l'accent sur l'importance de ces fractures, et l'intérêt d'ostéosynthèse dans l'amélioration du pronostic fonctionnel du coude.



*Historique et  
évolution des idées*

Depuis longtemps, les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus ont suscité beaucoup d'intérêt en raison des problèmes diagnostiques, thérapeutiques auxquels elles exposent.

Les premières parutions portaient sur l'étude anatomopathologique et dataient :

- Le début du 18<sup>ème</sup> siècle par DESSAUTT en 1811.
- MALGAIN [56] en 1855 qui avait proposé une première classification
- (fig.1).
- MOUCHET en 1898 avait étudié radiologiquement les fractures supra-condyliennes.
- KOCHER à distinguer en 1904, les fractures supra condyliennes par flexion et celles par extension, et d'isoler les fractures dia condyliennes.

Les études suivantes se sont intéressées surtout aux différentes techniques thérapeutiques.

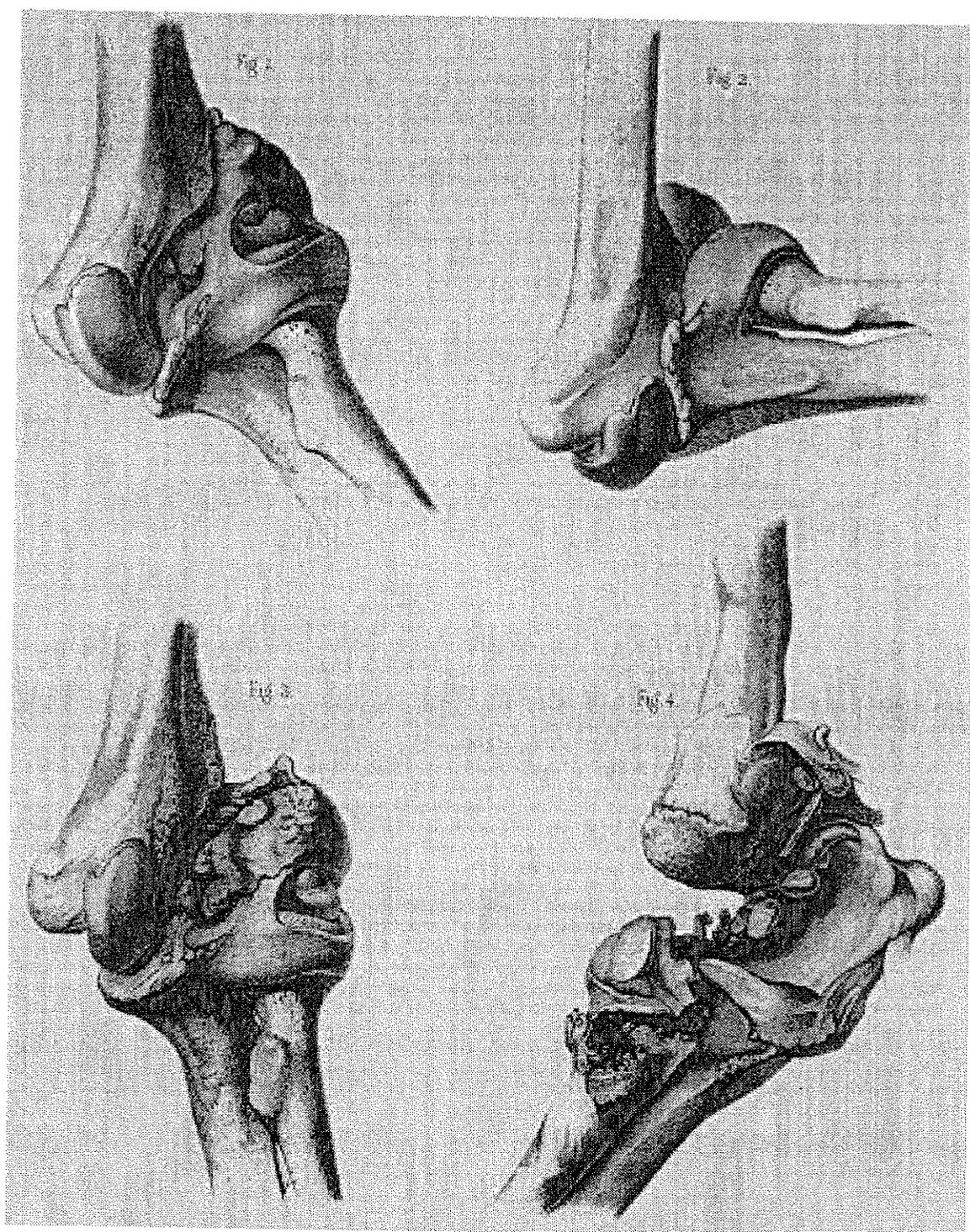
-Ainsi LOMBOTTE en 1913 avait dit : « Presque toutes les fractures du coude sont justifiables d'un traitement opératoire, qui seul permet une réparation parfaite .... ».

-ALGRAVE en 1914 décrit la voie d'abord trans-olécranienne, encore utilisée à nos jours chez l'enfant.

-BOUHLER, CHRENELY en 1961 et K.COHEN en 1966 : ils ont défendus le traitement orthopédique et limitaient la chirurgie aux fractures compliquées de lésions vasculo-nerveuses.

Les travaux ultérieurs sont nombreux, mais les plus importants sont ceux de J.MARION et J.LEGRANGE lors de la 38<sup>ème</sup> réunion annuelle de la SOFCOT, en 1979, portant sur 503 cas et qui reste une référence dans ce domaine.

A partir des années 50 du siècle précédant, on a commencé à observer une nette tendance à l'ostéosynthèse qui a fini par surmonter les techniques orthopédiques.



**Figure 1 : Fractures du coude : JF. MALGAIN; 1855 [56]**



*Matériel et  
méthodes d'étude*

Notre travail s'attache à étudier les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus survenues chez l'adulte et traitées chirurgicalement dans le service de Traumatologie-Orthopédie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat durant une période de sept ans allant de janvier 2002 au mois de janvier 2009, 53 dossiers cliniques ont été colligés dans les archives du service, dont 9 dossiers sont incomplet.

## **I – MODE DE RECRUTEMENT :**

Tous nos patients ont été admis par le biais des urgences, et opérés en majorité puis hospitalisés dans le service.

## **II – DONNEES CASUISTIQUES :**

### **A – Répartition selon l'âge :**

Notre série comporte 44 patients avec des extrêmes d'âge allant de 13 ans à 78 ans.

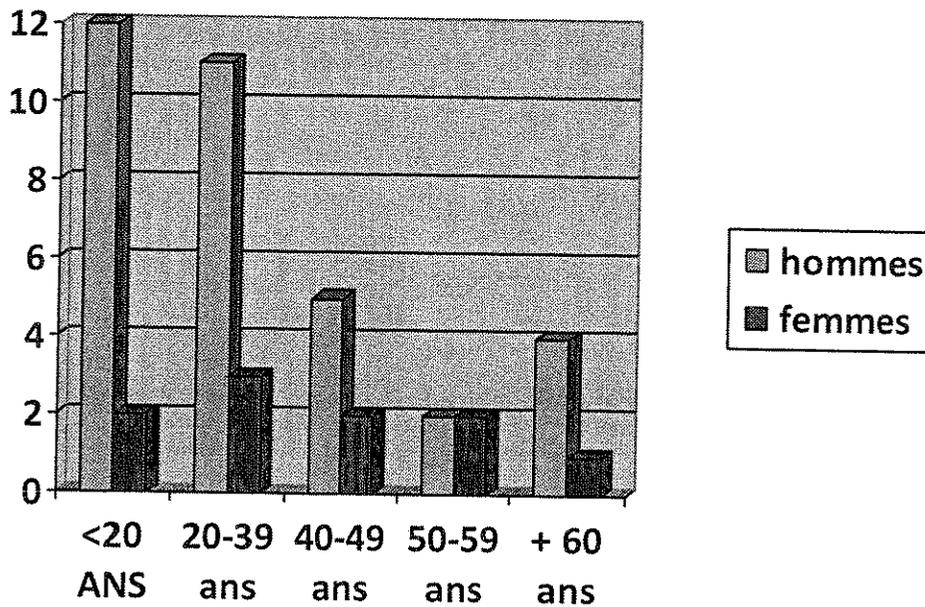
La moyenne d'âge globale est de 35 ans. La moyenne d'âge des femmes est de 40,5 ans; celle des hommes est de 33 ans.

**Tableau I : La moyenne d'âge.**

Moyenne d'âge des hommes	Moyenne d'âge des femmes	Moyenne d'âge Globale
33 ans	40.5 ans	35 ans

L'homme adulte jeune reste donc le plus atteint du fait de son activité importante et du fait de son exposition aux accidents.

Dans notre série, on remarque qu'il y a deux pics de fréquence, l'un des sujets de moins de 20 ans et l'autre intéresse les sujets entre 30 et 49 ans.



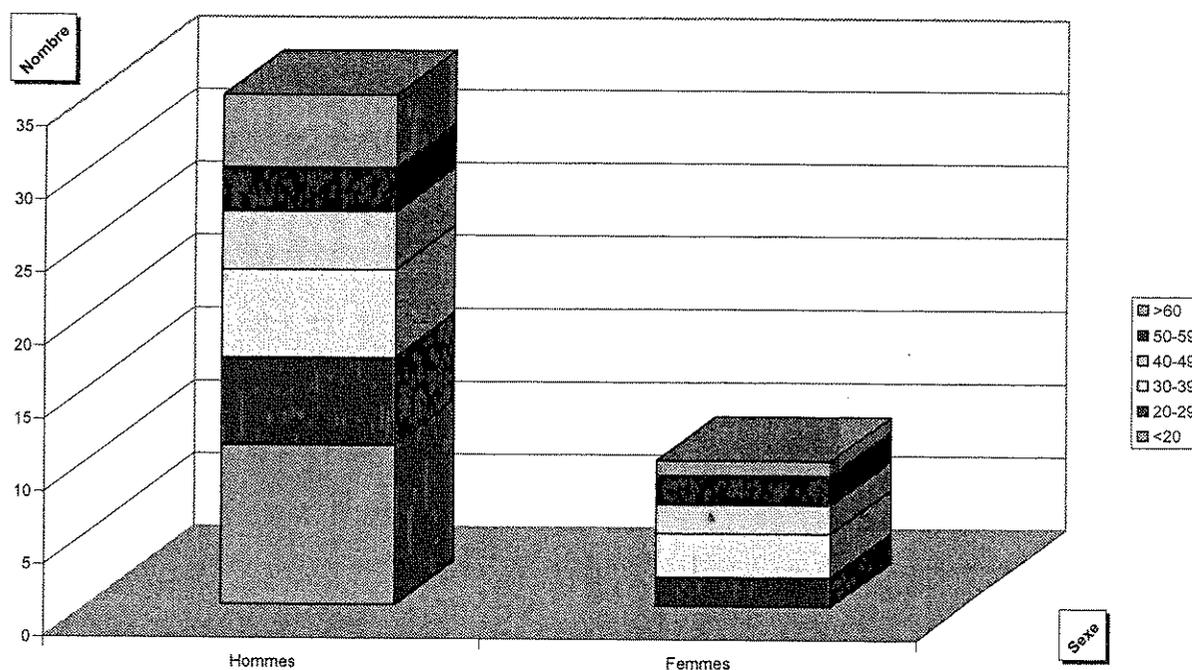
**Figure 1** : Répartition selon la tranche d'âge.

**B – Répartition selon le sexe :**

Dans notre série, on note une nette prédominance masculine avec un taux de 77.27%.

**Tableau II : Répartition selon le sexe.**

Homme	Femme
34	10



**Figure II : Répartition selon le sexe**

**C – Répartition selon le côté atteint :**

Dans notre série, le côté gauche (57% des cas) est plus atteint que le côté droit.

**Tableau III : Côté atteint selon le sexe**

	Côté gauche	Côté droit
Homme	21	13
Femme	4	6
Total	25	19

**D – Traumatisme causal :**

**1) Les circonstances :**

**Tableau IV : Les circonstances du traumatisme**

<i>Traumatisme causal</i>	Chute	AVP	Accident de sport	Agression
<i>Nombre de cas</i>	35	4	4	1
<i>Pourcentage (%)</i>	79.54	9.09	9.09	2.27

La cause la plus fréquente des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus est représentée par les chutes : 79.54% de l'ensemble des 44 cas, suivis par les accidents de sport, et les accidents de la voie publique pour 9.09%, les agressions représentent 2.27%.

L'étude du traumatisme causal en fonction de l'âge semble intéressante dans la mesure où elle montre que les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus surviennent chez le sujet jeune suite à des traumatismes violents, alors qu'un traumatisme banal (chute de sa hauteur) peut en être la cause chez le sujet âgé.

## 2) Le traumatisme causal selon le sexe :

**Tableau V : Le traumatisme causal selon le sexe**

	<i>Chute</i>	AVP	Accident de sport	Agression
Homme	26	3	4	1
Femme	9	1	0	0

On note que, du fait de son activité physique importante, l'homme est prédisposé à des traumatismes violents : accidents de la voie publique, chute, accidents de sport...

Par contre chez la femme -surtout âgée- le traumatisme causal, le plus souvent retrouvé, est la simple chute (due à l'ostéoporose).

## F – Mécanisme causal :

**Tableau VI : Le mécanisme causal**

Mécanisme	Direct	Indirect
Effectif	32	12
Pourcentage	72.72	27.27

Dans notre série, on note une prédominance de l'impact direct dans la genèse des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus et qui sont surtout sus et inter condyliennes.

Alors que le mécanisme indirect est retrouvé dans 12 cas, soit 27.27%.

### III – ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE :

Dans notre étude, pour classer nos 44 cas de fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus on a adopté la classification de l'A.O selon MÜLLER.

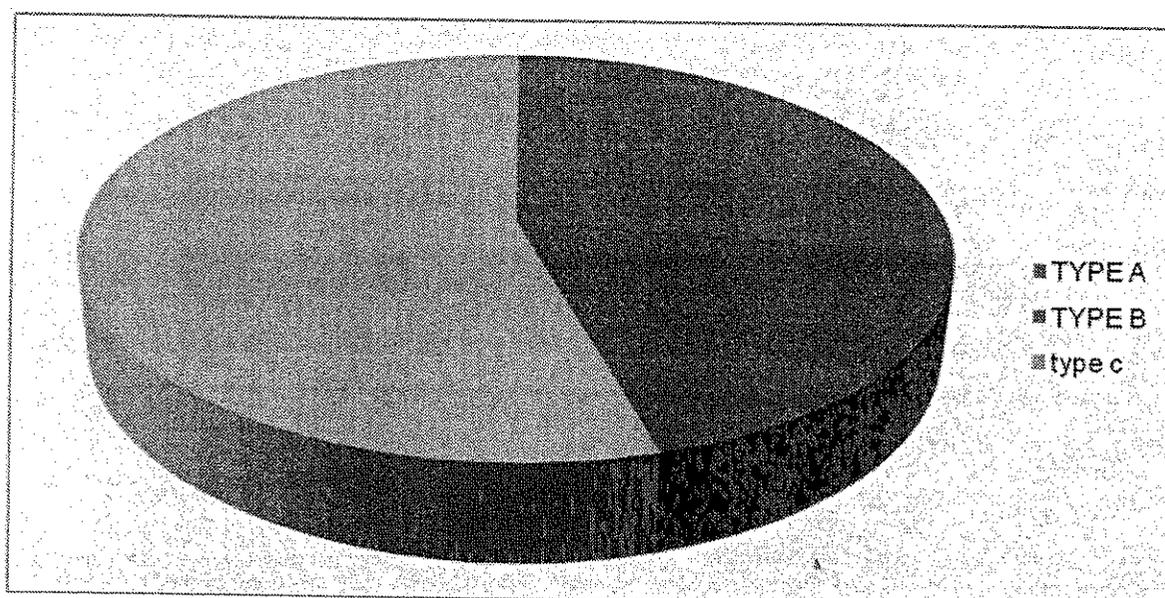
Elle distingue les fractures articulaires et extra-articulaires pures en 3 catégories (A, B, C).

#### A-Etude globale et classification :

**Tableau VII : répartition selon le type anatomopathologique**

Type	A	B	C
Nombre de cas	12	8	24
%	27.27%	18.18%	54.54%

Ainsi on peut constater la prédominance des fractures sus et inter condyliennes qui représentent 54.54% des cas de notre série, suivies des fractures supra condyliennes 27.27% ; alors que les fractures parcellaires articulaires sont plus rares, observées seulement chez 18.18% des patients.



**Figure III : Répartition selon le type anatomopathologique.**

## **B – Etude du type anatomopathologique en fonction du sexe :**

Cette étude nous a permis de confirmer la supériorité de l'atteinte masculine dans la quasi-totalité des formes anatomopathologiques des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus.

**Tableau VIII : type anatomopathologique selon le sexe.**

Type	A	B	C
Hommes	12	6	16
Femmes	0	2	8
Total	12	8	24

## **C – Anatomie pathologique :**

En faisant la répartition selon le type anatomopathologique des fractures observées dans notre série, et en étudiant également les moyennes des âges d'atteinte respectives, on a pu obtenir ces résultats :

### **1- Les fractures extra-articulaires : Type « A »**

Les 12 cas de notre série se répartissent comme suit :

**Tableau IX : types anatomopathologiques des fractures extra-articulaires.**

Type anatomo-pathologique	Effectif	Pourcentage %	Moyenne d'âge
A1	3	25%	18ans
A2	6	50%	22ans
A3	3	25%	23ans

A l'étude de ce type de fracture, on note surtout la fréquence des fractures supra condyliennes a trait simple (A2) 50% de type A, alors que les arrachements ligamentaires (A1) et la comminution A3 sont observées dans 25% chacune. Ces fractures semblent surtout intéresser l'adulte jeune avec une moyenne d'âge de 21ans.

## **2 – Les fractures parcellaires articulaires : « Type B »**

Les 8 cas de notre série se répartissent comme suit :

**Tableau X : types anatomopathologiques des fractures parcellaires.**

Type anatomopathologique	Effectif	Pourcentage %	Moyenne d'âge
B1	5	62.5%	50 ans
B2	3	37.5%	29 ans
B3	0	0%	-

Avec un taux de 62.5% des fractures articulaires, les fractures du condyle (B1) sont majoritaires, les fractures de la trochlée (B2) sont représentées par trois cas, alors que les fractures tangentiellles (B3) sont absentes.

## **3 – Les fractures sus et inter condyliennes : « Type C »**

Les 24 cas de notre série se répartissent comme suit :

**Tableau XI : types anatomopathologiques des fractures sus et inter condyliennes.**

Type anatomopathologique	Effectif	Pourcentage %	Moyenne d'âge
C1	17	70.83%	34ans
C2	5	20.83%	54.5ans
C3	2	8.33%	39.5ans

On remarque que les fractures sus et inter condyliennes simples C1 en « T », en « Y », ou en « V » : sont les plus représentées dans 70.83% des cas.

D'autre part, on peut observer que le degré de comminution est plus important lorsque l'âge est plus avancé : moyenne d'âge des fractures bicondyliennes avec comminution articulaire est de 39.5 ans, ce qui peut être dû à la fragilité osseuse à cet âge.

#### **D – Lésions associées :**

Les lésions associées influencent l'indication opératoire, le protocole thérapeutique et le pronostic fonctionnel du coude.

Dans notre série, les lésions associées sont répartis comme suit :

- Les lésions cutanées :

- Un cas de plaie profonde stade III de CAUCHOIX et DUPARC de la face postérieure du coude avec perte de substance suite à une agression.
- Un cas de plaie cutanée du membre supérieur homolatéral a été observé ayant bien évolué après suture simple et soins locaux ;stade I de CAUCHOIX et DUPARC.
- Un cas d'abrasion cutanée.
- D'autre part, les contusions cutanéomusculaires sont fréquentes du fait de la violence des traumatismes en cause.

- Les lésions nerveuses :

Les lésions nerveuses relativement rares, ont été observées chez trois patients :

- une paralysie cubitale suite à une fracture communitive (AVP).
- Une paralysie radiale chez un patient présentant une fracture sus et inter condylienne.
- Une hypoesthésie au territoire du nerf médian suite à une fracture sus et inter condylienne (chute).

- Les lésions osseuses associées :

On a constaté l'existence d'associations plus ou moins fréquentes de la fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus, surtout en cas de comminution, avec d'autres lésions osseuses du membre homolatéral. Ainsi, on a pu recueillir :

**Tableau XII : lésions osseuses associées .**

Types de lésions osseuses associées	Nombres de cas
Luxation du coude concerné	4
Fracture de l'olécrane	4
Fracture de la tête radiale	1
Fracture de la diaphyse humérale	2
Fracture du 3 <sup>ème</sup> doigts homolatérale	1
Fracture de la cotyle homolatérale	1

- Lésions associées à distance :

Peuvent parfois nécessiter une prise en charge immédiate sous risque de mettre en jeu le pronostic vital, elles sont souvent l'apanage des accidents de la voie publique. Ainsi, notre série comprend l'association de fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus:

- Dans le cadre d'un polytraumatisme.
- Avec une fracture du cotyle homolatérale.

- Terrain :

Nous avons noté des cas de tares associées dont 4 diabétiques et deux hypertendues, qui ont été équilibrés avant l'acte chirurgical.

On note également des associations d'asthme dans deux cas et de goutte et l'épilepsie dans un seul cas.

#### IV – TRAITEMENT :

Dans notre série comprenant 44 cas, tous les patients ont été traités chirurgicalement. (100 % des cas)

##### A – Délai opératoire :

Tableau XIII : le délai opératoire.

Délai opératoire	Dès l'admission	J1 – J4	J5 – J10
Effectif	6	31	7
P.C %	13.63 %	70.45 %	15.9 %

Le délai opératoire moyen est de 2 jours et demi, 70.45% des patients sont opérés entre J1 et J4.

**B – Anesthésie :**

L'anesthésie générale ne se fait pas de façon systématique, 16 patients, soit 36%, ont été opérés sous anesthésie locorégionale (bloc plexique).

**TABLEAU XIV : Le type d'anesthésie.**

<i>Anesthésie générale</i>	<i>Anesthésie locorégionale</i>
28	16
64%	36%

**C – Position :**

Les deux positions utilisables sont : le décubitus dorsal, le décubitus latéral droit ou gauche selon le côté atteint.

Dans notre série, le décubitus latéral est utilisé dans 68.18% des cas, car il facilite l'abord postérieur le plus usuel.

**TABLEAU XV : Nombre de cas selon les différentes positions.**

<i>Positions</i>	<i>Nombres de cas</i>	<i>Pourcentage (%)</i>
Décubitus dorsal	14	31.80
Décubitus latéral	30	68.18

Le garrot est utilisé, dans notre série de façon systématique ; il est placé à la racine du membre pour faciliter l'intervention.

**D – La voie d'abord utilisée :**

**Tableau XVI : les voies d'abords.**

Les voies d'abords	V. postérieure	V. externe	V. antéro-externe	V. Intrene
Nombres des cas	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Pourcentages	<b>66%</b>	<b>22,72%</b>	<b>4,54%</b>	<b>6,81%</b>

**E – Attitude vis-à-vis du nerf cubital :**

L'attitude vis-à-vis du nerf cubital consiste en une dissection et mise en lac chaque fois que la voie d'abord interne ou postérieure est utilisée dans 32 cas soit chez 73 % des patients.

Types de fractures	Nombres de cas
Fractures sus et inter condyliennes	15
Fractures comminutive	7
Fractures supra condyliennes	6
Fractures de l'épitrôchlée	4

**F – Matériel d'ostéosynthèse :**

**F-1) En général :**

Les montages utilisés, pour la fixation des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus traitées chirurgicalement dans notre série, sont répartis comme suit :

**Tableau XVII: Répartition en fonction du matériel d'ostéosynthèse :**

Type de matériel	Effectif	P.C %
Embroschage	16	36.36
Vissage	1	2.27
Plaque de LECESTRE	5	11.36
Embroschage + vissage	7	15.9
PL + Embroschage	2	4.54
PL + Visage	12	27.27
Fixateur externe	1	2.27

La fixation par la plaque de LECESTRE ; seule ou associée à un embroschage et/ou vissage ; est la méthode la plus utilisée ; pour 43.17% de l'ensemble des matériaux utilisés. Suivie par l'embroschage seul avec 36.36% alors que les vis utilisées seules ne représentent que 2.27%, comme elles peuvent être associées dans 15.9% des cas à un embroschage.

Le fixateur externe n'a été utilisé qu'une fois dans les montages utilisés.

**F-2) En fonction du type anatomopathologique :**

**Tableau XVIII : Matériel d'ostéosynthèse en fonction du type anatomopathologique :**

Type de fracture	Type A	Type B	Type C
Broches	4	5	7
Vissage	1	-	-
Plaque de LECESTRE	2	-	3
Broches + vissage	1	1	5
PL + Vissage	3	1	8
PL + Broches	-	1	1
Fixateur externe	1	-	-

La plaque pré-moulée type LECESTRE a été utilisée seule dans 5 cas soit 11.36% des cas opérés. Indiquée surtout pour les fractures sus et inter condyliennes. Cependant la plaque de LECESTRE a été renforcée par broches ou vissage dans 31.81% des cas soit un total de 43.17%. Ce qui montre ces larges indications pour les fractures sus et inter condyliennes.

Les broches ont été utilisées seules dans 16 cas soit 36.36% des cas opérés. Elles trouvent leurs indications dans les trois types anatomopathologiques, mais de façon très inégale :

- Type A : 4 cas sur 12 soit 33.33%
- Type B : 5 cas sur 8 soit 62.5%
- Type C : 7 cas sur 24 soit 29.16%

Alors on peut constater que les broches sont surtout indiquées pour les fractures parcellaires articulaires.

Le vissage seul a été utilisé dans 2.27% seulement des cas.

L'indication du fixateur externe dans une fracture type A est justifiée par l'ouverture cutanée (stade III de CAUCHOIX et DUPARC) contre-indiquant toute ostéosynthèse interne.

## V – SUITES OPERATOIRES ET REEDUCATION

### FONCTIONNELLE :

#### A – Les suites opératoires :

Le patient sort du bloc opératoire avec une attelle plâtrée qu'il va garder entre trois à six semaines en fonction de la solidité du montage réalisé et du type de la fracture.

Les suites opératoires ont été simples pour la plupart des patients, la consolidation obtenue en moyenne au deuxième mois.

Cependant l'évolution a été émaillée de complications dans certains cas :

- L'infection de la plaie opératoire à J6 chez<sup>a</sup> un patient de 37 ans, diabétique ayant régressé sous antibiothérapie adaptée et soins locaux.
- Une paralysie radiale a été observée chez un patient diabétique présentant une fracture supra condylienne type A3 selon la classification de MÜLLER de bonne évolution après la rééducation.

## **B – La rééducation fonctionnelle :**

Dans notre étude, tous nos patients ont bénéficiées d'une rééducation fonctionnelle (100%) ; Dans le cas où l'ostéosynthèse était jugée solide et stable par la plaque de LECESTRE, la rééducation fut commencée immédiatement après l'ablation du fils, vers le 10ème jours ; si non après 1mois. elle est uniquement active par le malade lui-même pendant le premier mois, ensuite passive assurée par le kinésithérapeute à raison de 3 à 4 séances par semaine jusqu'au 6ème mois en post-opératoire ou même au-delà.

Si l'ostéosynthèse est faite par broches ou vissage, le coude est maintenu dans une attelle plâtrée postérieure pendant 1 mois au bout duquel la rééducation active fut entamée, et l'attelle gardée uniquement la nuit et entre les séances de rééducation.

On trouve dans notre série cinq séquelles :

- Trois raideurs du coude.
- Deux pseudo-arthroses.



## I – CRITERES D'APPRECIATION DES RESULTATS :

L'appréciation du résultat final nous a été possible par l'étude des données fournies par les comptes rendus des consultations de contrôle en post-opératoire des patients.

Nombreuses sont les cotations disponibles pour apprécier les résultats fonctionnels des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus, elles varient d'un auteur à l'autre. Certains auteurs ajoutent quelques critères : la douleur et l'invalidité ou l'incapacité du membre atteint.

D'autres auteurs utilisent : la mobilité – la douleur – la force motrice.

Ainsi, les critères du résultat fonctionnel sont résumés dans les tableaux suivants :

**Tableau XIX : Les critères d'appréciation du résultat selon JUPITER.**

	Extension	Flexion	Douleur	Invalidité
Excellent : Ex	< 15°	> 130°	Pas	Pas
Bien : B	< 30°	> 120°	Résiduelle	Minime
Médiocre : Me	< 40°	> 90°	En activité	Modérée
Mauvais : M	< 40°	> 90°	Variabilité ou permanente	Sévère

**Tableau XX : Les critères d'appréciation du résultat selon SARAGAGLIA.**

	Extension	Flexion	Douleur
Très bien : TB	< 15°	> 120°	Pas
Bien : B	< 30°	> 110°	Résiduelle
Assez bien : AB	< 45°	> 100°	A l'effort
Médiocre : Mé	> 45°	< 100°	Permanente
Mauvais : M	> 60°	< 70°	Raideur du coude

L'amplitude normale du coude est de 0° à 146° en flexion – extension. Cependant, son secteur fonctionnel est compris entre 30° et 130° puisque ce champ de mobilisation permet d'accomplir les différentes activités de la vie courante.

Nous nous sommes basés sur cette notion de secteur fonctionnel, décrite par ASKEW et MORREY en plus de l'indolence pour juger les résultats des coudes opérés.

Ainsi nous décrivons nos résultats comme bons lorsque le patient présente un secteur fonctionnel avec coude indolore. Le résultat est dit moyen lorsque le malade présente une mobilité qui n'atteint pas le secteur fonctionnel (30° / 130°) avec une douleur minime mais permettant les gestes de la vie courante. Le résultat est jugé mauvais si le coude est raide avec une douleur gênante entravant l'utilisation correcte du coude.

## II – RESULTATS FONCTIONNELS GLOBAUX :

Le résultat final a pu être apprécié chez 44 patients ; 3 patients ont été perdus de vue.

Evolution	Effectif	%
Bonne	24	<b>58.5</b>
Moyenne	12	<b>29</b>
Mauvaise	5	<b>12.5</b>

Dans notre série, nous avons obtenu 87.5% de résultats satisfaisants (bons et moyens), Alors que les résultats ont été décevants dans 12.5% des cas.

## III – INFLUENCE DU TYPE ANATOMOPATHOLOGIQUE :

Résultats / type	Bons	Moyens	Mauvais
A 1	-	2	-
A 2	4	2	-
A 3	2	1	-
B1	4	1	-
B2	1	-	1
B3	-	-	-
C1	9	5	3
C2	2	1	1
C3	2	-	-

On a donc :

- Pour le type A : (11cas) Les résultats ont été bons et moyens pour les patients dans 100% des cas, et aucun mauvais résultat.
- Pour le type B : (6cas) Les résultats ont été bons et moyens pour les patients dans 85.7% des cas, et un mauvais résultat.
- Pour le type C : (23cas) Les résultats étaient bons dans 56.52 % des cas, moyens dans 26.08% des cas, et mauvais pour 17.39% des patients.

IV – INFLUENCE DE LA METHODE THERAPEUTIQUE :

RESUTATS	Bon	Moyen	<i>Mauvais</i>
Plaque LECESTRE (PL)	2 cas	2 cas	<i>1 cas</i>
Vissage	-	-	-
Embroschage	11cas	4 cas	<i>1 cas</i>
PL + Visage	6 cas	4 cas	<i>1 cas</i>
PL + Embroschage	1 cas	-	-
Vis + Broches	4cas	1 cas	<i>2 cas</i>
<i>Fixateur externe</i>	-	1 cas	-

L'analyse des résultats de ce tableau nous a permis de conclure que les résultats satisfaisants (bons et moyens) après utilisation de la plaque de LECESTRE ont été retrouvés chez 15 patients sur 17 soit 88.23 % des cas, les mauvais résultats représentent seulement 11.77% ce qui expliquerait la supériorité du montage par la plaque de LECESTRE par rapport au vissage ou embroschage pour le même type anatomopathologique.

Alors que pour le vissage seul pas de résultats car le patient a été perdu de vue.

Pour l'embroschage seul il a donné 68.75% de bons résultats et 25% de moyens résultats.

**Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus.**

N° dossier N° d'ordre	Age / Sexe	ATCD	Etiologie	Côté Atteint	Type anapath	Lésions associées	Traitement	Suites opératoires	Evolution
1 141/02	16/M	-	Chute	G	Fr condyle médiale B2	Luxation du coude	broches	Simple	Bonne
2 216/02	19 / F	-	Chute	G	Fr sus et intercondylienne en Y C1	-	broches	Simple	Bonne
3 645/02	18 /M	-	chute	G	Fr supra condylienne A1	Luxation du coude	Broches	Simple	Moyenne
4 37/03	33 /M	-	Chute	D	Sus et inter condylienne C1	-	broches Vissage	Simple	Moyenne
5 220/03	17 / M	-	Acc. sport	G	Fr sus et intercondylienne C1	-	PL	Simple	Bonne
6 252/03	45 / F	Diabète	Chute	G	Fr sus et intercondylienne C1	-	PL	Simple	Moyenne
7 274/03	22 / M	-	Chute	G	Fr diaphyso-épiphysaire A2	Fr diaphyse humérale	PL + Vissage	Simple	Moyenne
8 352/03	45 / M	Diabète Fr. cheville	Chute	G	Fr sus et intercondylienne C1	Paralysie radiale	PL + broches	Simple	Bonne
9 398/03	21/M	-	Chute	D	Sus et inter condylienne C1	-	PL	Simple	Mauvaise Pseudo arthrose
10 412/03	19 / M	-	Acc. sport	G	Fr supra condylienne A2	-	PL	Simple	Bonne

*Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus.*

N°Dossier N° Ordre	Age Sexe	ATCD	Etiologie	Côté atteint	Type anaphath.	Lésions associées	Traitement	Suites opératoires	Evolution
11 33/04	30 / F	-	chute	G	Fr Sus et intercondylienne C1	-	Broches	Simple	Moyenne
12 47/04	15 / M	-	chute	G	Fr uni condylienne B1	-	Broches	Simple	Bonne
13 193/04	28/F	-	Chute	D	Fr sus et intercondylienne C1	-	Broches PL Vissage	Simple	Mauvaise Pseudarth rose
14 104/05	40 / M	-	chute	D	Fr diaphyso épiphyssaire A2	Fr diaphyse humérale	PL Vissage	Simple	Bonne
15 351/05	70 / M	HTA goutte	AVP	G	Fr uni condylienne Fr l'olécrane B1	Abrasion cutanée et fr du 3 ème doigt G	PL + Broches	Simple	PDV
16 490/05	55/ M	-	chute	G	Fr communitive C2	Fr cotyle G	Broches	Simple	Moyenne
17 931/05	39 / M	-	Acc. sport	D	Fr sus et intercondylienne C1	Paralysie cubitale	PL Vissage	Simple	Moyenne
18 1006 /05	13 / M	-	Chute	D	Fr supra condylienne A2	-	Broches	Simple	Moyenne
19 1139/05	14 / M	-	chute	D	Fr supra condylienne déplacée A3	-	Broches	Simple	Bonne
20 68/06	39 / F	-	chute	D	Fr complexe palette humérale C2	-	PL Vissage Broches	Simple	PDV
21 207/06	71/F	HTA	chute	D	Fr déplacée de l'olécrane B1	-	Broches	Simple	Bonne
22 300/06	60 / M	-	Chute	D	Sus et inter condylienne C1	Ouverture cutanée stade I	PL Vissage	Simple	Bonne

**Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus.**

N°dossier N°d'ordre	Age / sexe	ATCD	Etiologie	Côté	Type anapath	Lésions associées	Traitement	Suites opératoires	Evolution
23 327/06	48/M	-	chute	G	Sus et inter condylienne C1	-	PL vissage	Simple	Moyenne
24 603/06	48 / M	-	AVP	G	Fr de la palette humérale B1	Luxation du coude et fr de la tête radiale	broches	Simple	Bonne
25 698/06	18/M	-	Chute	G	Fr épitrochlée A1	Luxation du coude	Vissage	Simple	PDV
26 720/06	19 /M	-	Acc. sport	G	Fr du coude A1	-	PL	Simple	Moyenne
27 734/06	47 /M	-	Chute	G	Fr du coude B1	-	PL vissage	Simple	Moyenne
28 812/06	19 /F	-	chute	G	Fr sus et intercondylienne C1	Hypoesthésie du territoire du nerf médian	PL Vissage broches	Simple	Bonne
29 893/06	54/F	-	AVP	D	Fr sus et intercondylienne C1	-	broches	Simple	Bonne
30 902/06	36 /M	Diabète	Chute	D	Fr communitive C2	-	broches	Simple	Mauvaise (raideur)
31 18/07	15/M	-	chute	G	Fr intercondylienne C1	-	Broches	Simple	Bonne
32 180/07	27/M	-	chute	D	Fr complexe C3	-	PL vissage	Simple	Bonne
33 215/07	47 /F	-	chute	D	Fr du condyle externe et trochlée B2	-	Broches	Simple	Bonne
N°dossier N°d'ordre	Age / sexe	ATCD	Etiologie	Côté	Type anapath	Lésions associées	Traitement	Suites opératoires	Evolution
34 272/07	78 /M	Diabète	Chute	G	Sus et inter condylienne C1	-	Vissage Broches	Simple	Bonne

*Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus.*

35 321/07	36/M	-	agression	G	Fr ouverte de L'EIH A3	Plaque profonde stage III	Fixateur externe	Simple	Moyenne				
36 362/07	21/M	-	AVP	G	Fr de la palette humérale A3	-	PL et vissage	Simple	Bonne				
37 450/07	26/M	-	Chute	G	Fr trochlée B2	-	Broches vissage	Simple	Mauvaise Raideur				
38 243/08	65/M	Asthme	chute	D	Sus et inter condylienne C2	-	broches Vissage	Simple	Bonne				
39 246/08	57/M	-	Chute	D	Fr sus et inter condylienne C1	-	Broches vissage	Simple	Bonne				
40 254/08	13/M	-	Chute	D	Fr sus et intercondylienne C1	-	Broches	simples	Bonne				
41 426/08	25/M	-	Chute	G	Supra condylienne A2	-	Broches vissage	Simple	Bonne				
42 472/08	52/F	Asthme	Chute	D	Fr comminutive C3	-	vissage PL	Simple	Bonne				
43 473/08	13/M	Epilepsie	Chute	G	Fr supracondylienne A2	-	broches	Simple	Bonne				
44 08/09	38/M	-	Chute	D	Fr diacondylienne C1	-	broches Vissage	Simple	Mauvaise Raideur du coude				



*Discussion*

## *R*-RAPPELS :

### I-Définition :

Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus définissent les solutions de continuité osseuses, dont les traits sont situés au-dessous de l'insertion distale ou humérale du muscle brachial antérieur à une travée de doigt de la fossette coronoïdienne.

### II- Ossification et croissance de l'extrémité inférieure de l'humérus: [6 ; 11;20]

Chez l'adulte, même si l'extrémité inférieure de l'humérus est complètement ossifiée, les traits et les directions des fractures sont en grande partie déterminés par la qualité de la croissance et de l'ossification de cette extrémité humérale.

A la naissance, l'extrémité inférieure de l'humérus est cartilagineuse dans sa totalité, son ossification se fait par l'intermédiaire de quatre noyaux épiphysaires dont les dates d'apparition sont fonction de leur topographie et qui ne sont pas visible sur les clichés radiographiques standards. (fig. 2)

- Le point condylien (2) : c'est le premier à apparaître, vers 6 mois à 1 an, il donne naissance au condyle et à la joue externe de la trochlée.
- Le point épitrochléen (5) : apparaît vers l'âge de 2 ans et forme l'épitrochlée.
- Le point trochléen (8) : apparaît vers l'âge de 12 ans et donne naissance à la lèvre interne de la trochlée.

- Le point épicondylien (12) : c'est le dernier à apparaître vers l'âge de 13ans, il forme l'épicondyle.

Les noyaux condylien, trochléen et épicondylien fusionnent à l'âge de la puberté, soit à 14 ans pour la fille, et 17 ans pour le garçon. Le noyau épitrochléen se soude plus tard, vers 15 ans pour la fille et 18 ans pour le garçon. Rappelons que l'analyse du nombre et du volume de ces noyaux permet d'apprécier l'âge osseux.

Cette étude de l'ossification est intéressante, dans la mesure où elle permet de déterminer des zones dites de moindre résistance ou de faiblesse, offrant ainsi une bonne compréhension des différents mécanismes fracturaires au niveau de l'extrémité inférieure de l'humérus. Ces zones sont à deux niveaux :

- Entre le condyle externe (comprenant l'épicondyle, le condyle et la joue externe de la trochlée) et le coin diaphysaire.
- Entre l'épitrochlée et le coin diaphysaire.

Se sont ces zones qui expliquent la fréquence des fractures de l'épitrochlée et du condyle externe.

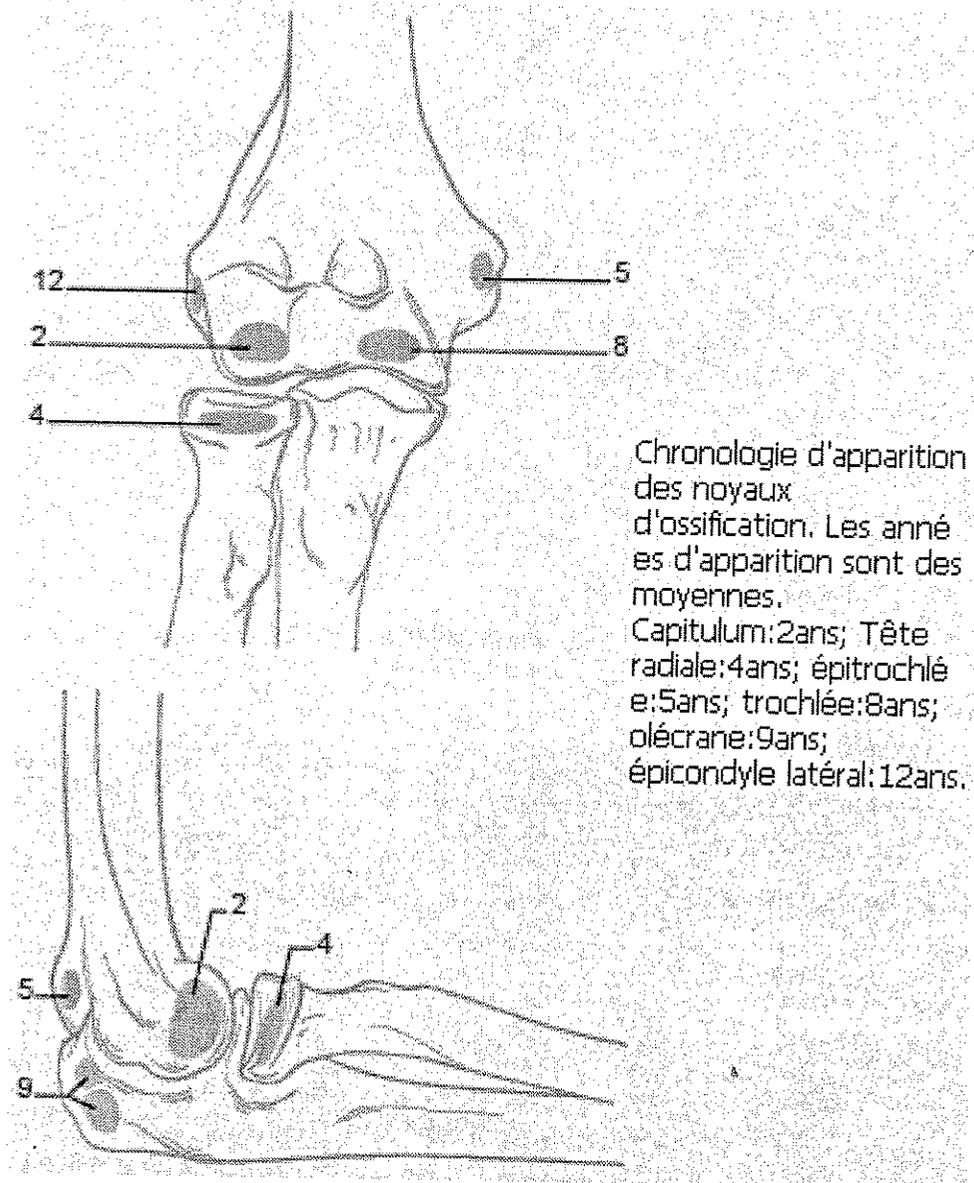
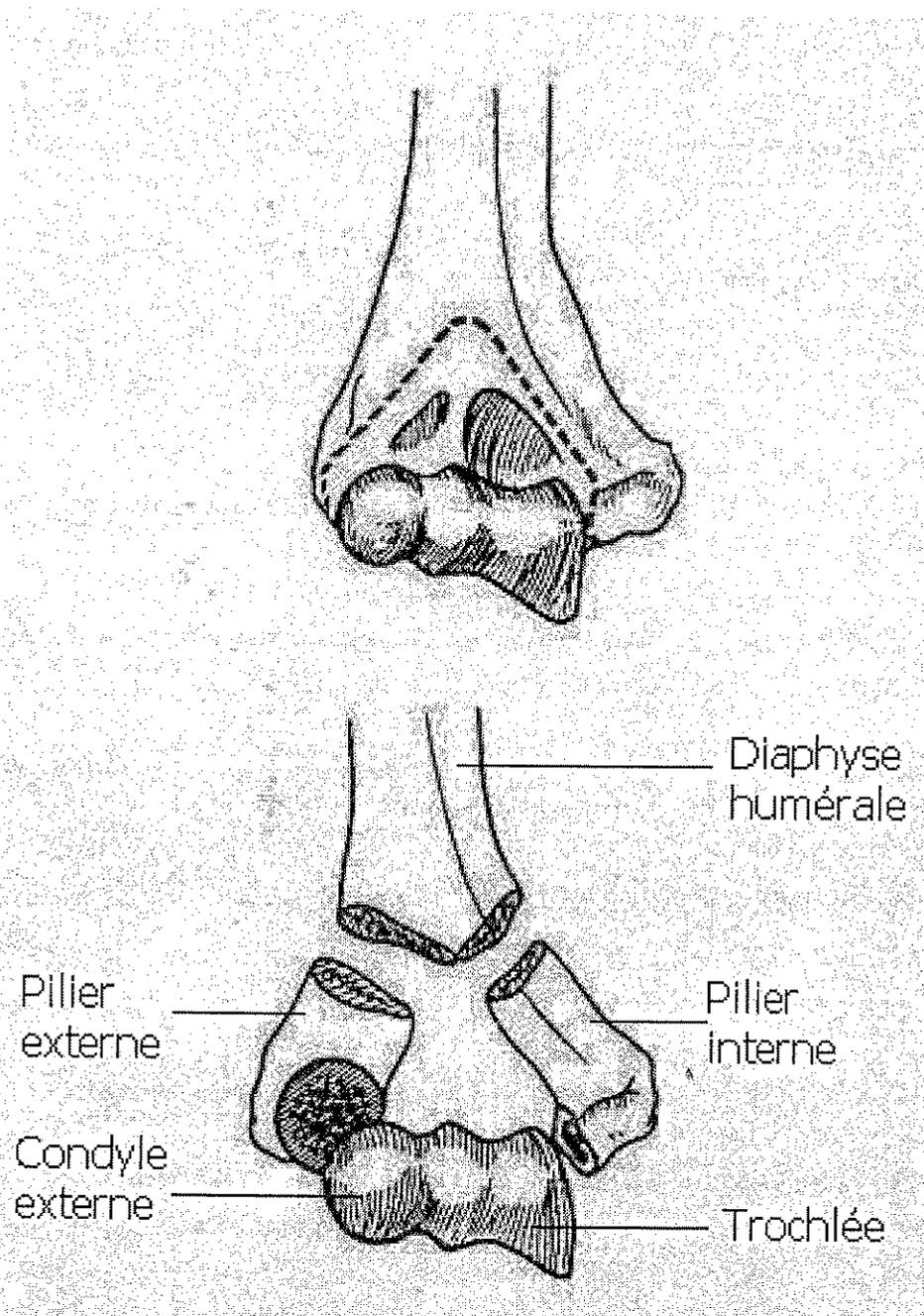


Figure 2 : Croissance et ossification de l'extrémité inférieure de l'humérus. [25]



**Figure 3 : Structure de l'extrémité inférieure de l'humérus. [74]**

### **III - Rappel anatomique : [11 ; 73]**

#### **A- La morphologie externe : (fig.3)**

L'extrémité inférieure de l'humérus est une fourche à deux branches asymétriques : les piliers (encore appelés colonnes) qui supportent les surfaces articulaires : condyle (capitellum) sphérique en dehors ; la trochlée en forme de poulie en dedans. L'épicondyle et l'épitrochlée sont les terminaisons des deux piliers.

La trochlée, à sa jonction avec les colonnes, forme la fossette olécranienne en arrière, fossette radiale et coronoïdienne en avant.

Pour les cliniciens, le coude est aplati d'avant en arrière :

- Sur sa face antérieure, se déprime la saillie arrondie du muscle biceps, bordée par deux sillons : le sillon bicipital externe et le sillon bicipital interne moins marqué, barré par l'expansion aponévrotique du biceps.
- A la partie inférieure du sillon bicipital externe se trouve une dépression : c'est la fossette antérieure du coude dite la fossette coronoïde.
- La face postérieure du coude présente dans son milieu, un peu plus interne qu'externe, la saillie de l'olécrane dont la face postérieure est sous cutanée.
- En dehors, derrière la saillie du long supinateur, on distingue une fossette au fond de laquelle on perçoit, surtout en flexion, la face postéro-externe de l'épicondyle, et en dessous la tête radiale tournant autour d'elle-même dans les mouvements de prono-supination.

- En dedans, l'épitrôchlée, n'étant recouverte que d'une peau fine, est facilement accessible dans toutes les positions. Entre l'épitrôchlée et l'olécrane, on perçoit le nerf cubital qui glisse sous la peau.
- A signaler que le coude présente un cubitus valgus physiologique d'environ 10° qui est plus accentué chez la femme.
- D'autre part, il est essentiel de rappeler la disposition de ces trois saillies les unes par rapport aux autres.

Ainsi : (fig.5)

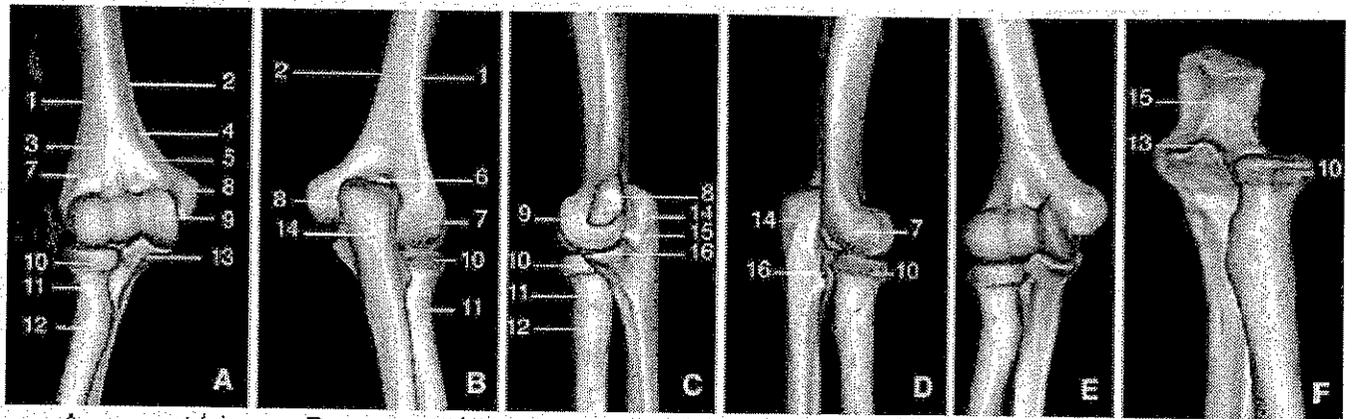
➤ Lors de l'extension, les trois saillies : épicondyle, épitrôchlée et olécrane se trouvent dans une même ligne transversale c'est la ligne de MALGAINE.

Lors de la flexion à angle droit, elles dessinent un triangle isocèle à sommet inférieur olécranien, et une base supérieure passant par l'épicondyle et l'épitrôchlée : c'est le triangle de NELATON.

#### **B - L'ostéologie : (FIG.4)**

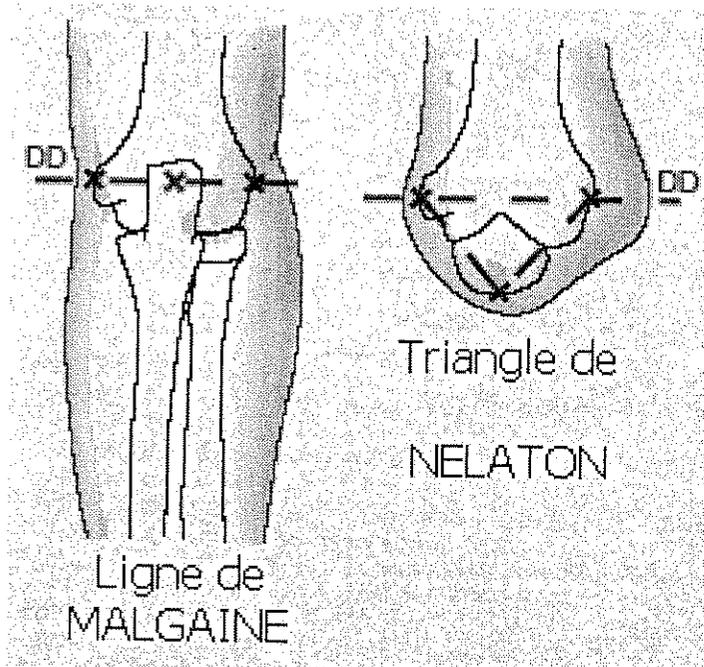
L'extrémité inférieure de l'humérus, dans son ensemble, est aplatie d'avant en arrière ; avec un diamètre transversal environ trois fois plus grand que son diamètre antéro-postérieur. Elle est déjetée vers l'avant, de telle sorte que son plan forme avec l'axe diaphysaire un angle de 30° ouvert vers l'avant. (fig.6)

On distingue à cette extrémité une portion moyenne, articulaire, et deux saillies latérales ou apophyses, déterminées par des insertions musculaires et ligamentaires.



A. vue antérieure; B. vue postérieure; C. vue médiale; D. voie latérale; E. vue antérieure oblique; F. Incissures de l'ulna.  
 1. bord latéral de l'humérus; 2. bord médial; 3. face antérolatérale; 4. face antéromédiale; 5. fosse coronoïde; 6. fosse olécraniennne; 7. épicondyle latéral; 8. épicondyle médial; 9. trochlée humérale; 10. cupule radiale; 11. col du radius; 12. tubérosité bicipitale; 13. processus coronoïde; 14. olécrane; 15. incisure trochléaire; 16. incisure radiale de l'ulna.

**Figure 4 : anatomie osseuse du coude, Reconstruction tridimensionnelle tomodynamométrique du coude. [24]**



**Figure 5 : vue schématique des repères anatomiques du coude. [3]**

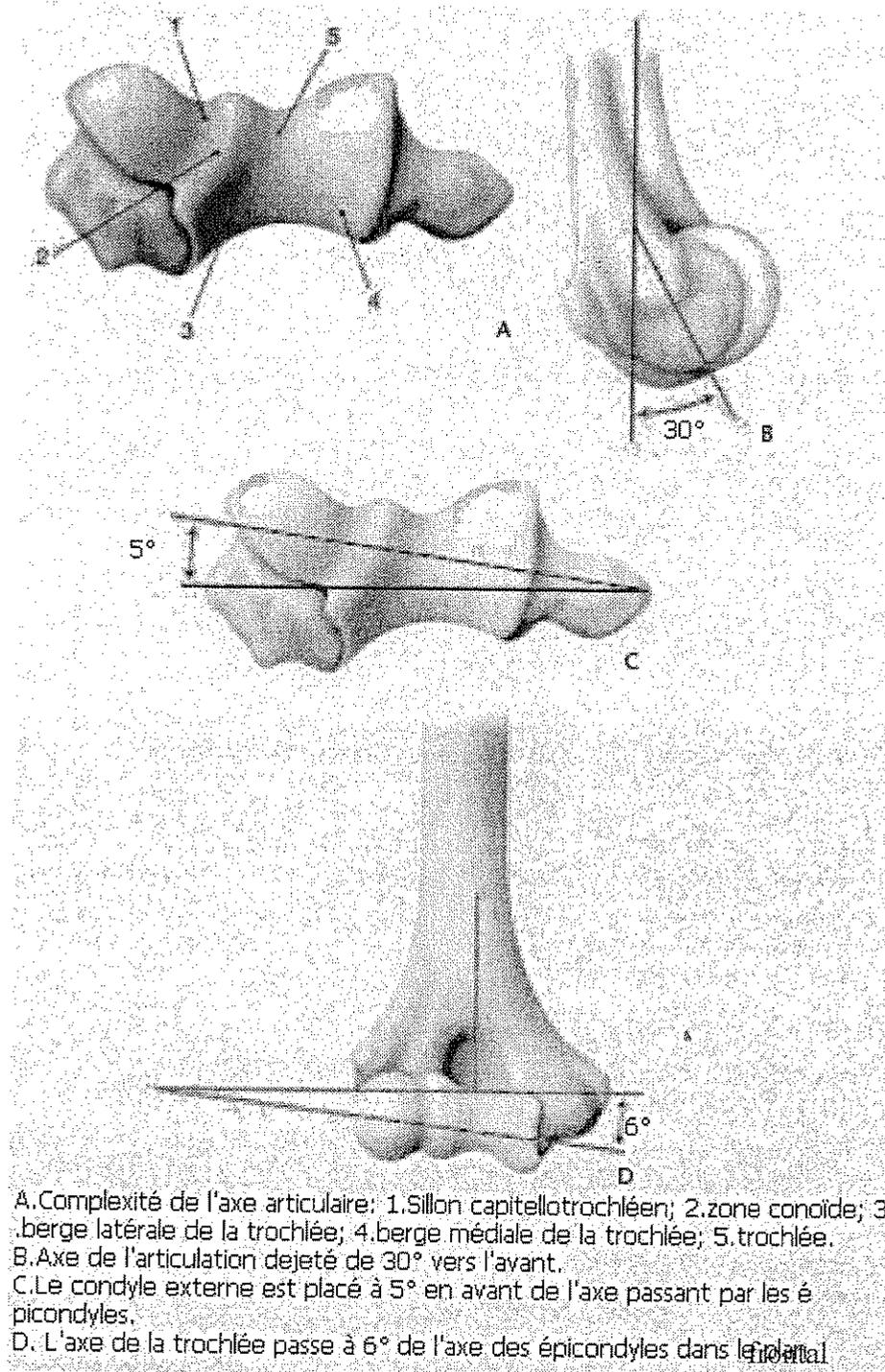


Figure 6 : La conformation de l'extrémité inférieure de l'humérus [17]

**1) La surface articulaire : (fig.7)**

La surface articulaire s'unie avec les surfaces articulaires correspondantes des deux os de l'avant bras. Elle est continue et irrégulière, composée de trois portions :

- Une partie interne, en forme de poulie, qui s'articule avec la grande cavité sigmoïde de l'ulna : la trochlée humérale.
- Une partie externe, de forme arrondie, qui s'articule avec la cupule radiale : Le condyle huméral ou capitellum.
- Entre les deux, on distingue la gouttière condylo-trochléenne, ou zone conoïde où glisse le rebord interne de la cupule radiale.

Les trois parties de la surface articulaire humérale sont revêtues, sur l'os frais, d'une même couche de cartilage de 1 à 2 millimètres d'épaisseur.

**1-1) La trochlée humérale :**

La trochlée humérale a la forme d'une poulie qui accomplit environ  $\frac{3}{4}$  de tour. Plus large en arrière qu'en avant, avec deux versants ; interne et externe et une gorge.

- Le versant externe est plus étroit en avant que le versant interne, mais en arrière il devient aussi large que lui, alors que le versant interne est plus étendu et descend plus bas.
- La gorge est inclinée de haut en bas et de dehors en dedans. Cette inclinaison n'est pas régulière ce qui fait que la gorge de la trochlée effectue un mouvement en arc d'hélice.

D'autre part, la trochlée est surmontée de deux dépressions ou fossettes :

- En avant : la fossette coronoïdienne ou sus-trochléenne qui répond à l'extrémité antérieure de l'apophyse coronoïde lors des mouvements de flexion de l'avant bras sur le bras.
- En arrière : la fossette olécranienne, beaucoup plus profonde, reçoit l'extrémité supérieure de l'olécrane lors de l'extension de l'avant bras.

### **1-2) Le condyle huméral : le capittelum :**

C'est une éminence arrondie, lisse, qui regarde en bas et en avant, au-dessus de laquelle on distingue la fossette sus-condylienne ou radiale destinée à recevoir le rebord antérieur de la cupule radiale dans les mouvements de flexion de l'avant-bras. Cette fossette est séparée de la fossette coronoïdienne par une crête verticale plus ou moins aiguë.

### **1-3) La gouttière condylo-trochléenne :**

Elle est située entre la trochlée et le capittelum, et présente deux versants : un versant condylien, et l'autre trochléen également dit zone conoïde. Elle se prolonge à la face postérieure de la palette sous forme d'un sillon rugueux qui borde la saillie formée par la partie postérieure du versant externe de la trochlée.

## **2) Les apophyses latérales :**

Les apophyses constituent les terminaisons des colonnes latérales de l'extrémité inférieure de l'humérus. Elles sont situées au-dessus des extrémités latérales de la surface articulaire et sont déterminées par des insertions musculaires et ligamentaires.

### **2-1) L'épitrochlée :**

Située au-dessus de la trochlée et termine la colonne latérale interne de l'extrémité inférieure de l'humérus.

Saillante, aplatie d'avant en arrière, sa face est rugueuse et son sommet donne insertion aux muscles épitrochléens qui sont disposés en trois plans :

- Un plan superficiel : formé de dehors en dedans et de haut en bas par les muscles : Rond pronateur, Grand palmaire, Petit palmaire et le cubital antérieure.
- Un plan moyen : représenté par le chef épitrochléo-coronoïdien du fléchisseur commun superficiel.
- Un plan profond : constitué par les faisceaux musculaires les plus élevés du fléchisseur commun profond.

Le bord inférieur de l'épitrochlée donne insertion au ligament latéral interne de l'articulation du coude, et sa face postérieure est souvent creusée par une gouttière dans laquelle chemine le nerf cubital.

### 2-2) L'épicondyle :

Située au-dessus du condyle et termine la colonne externe. C'est une éminence moins saillante que l'épitrochlée, Elle donne insertion aux muscles épicondyliens et au ligament latéral externe de l'articulation du coude.

Les muscles épicondyliens, en dehors de l'anconé qui s'insèrent isolément à la partie postérieure de l'épicondyle, s'attachent en avant par un tendon commun et constituent deux plans :

- Plan superficiel constitué d'avant en arrière par le deuxième radial, l'extenseur commun des doigts, l'extenseur propre du petit doigt et le cubital postérieur.
- Plan profond : formé par le court supinateur.

## **C- Les moyens d'union :**

### **1) Généralités :**

Le complexe articulaire du coude est constitué d'un ensemble d'articulations reliant les surfaces articulaires de l'extrémité supérieure du radius et de l'ulna, et celle de l'extrémité inférieure de l'humérus.

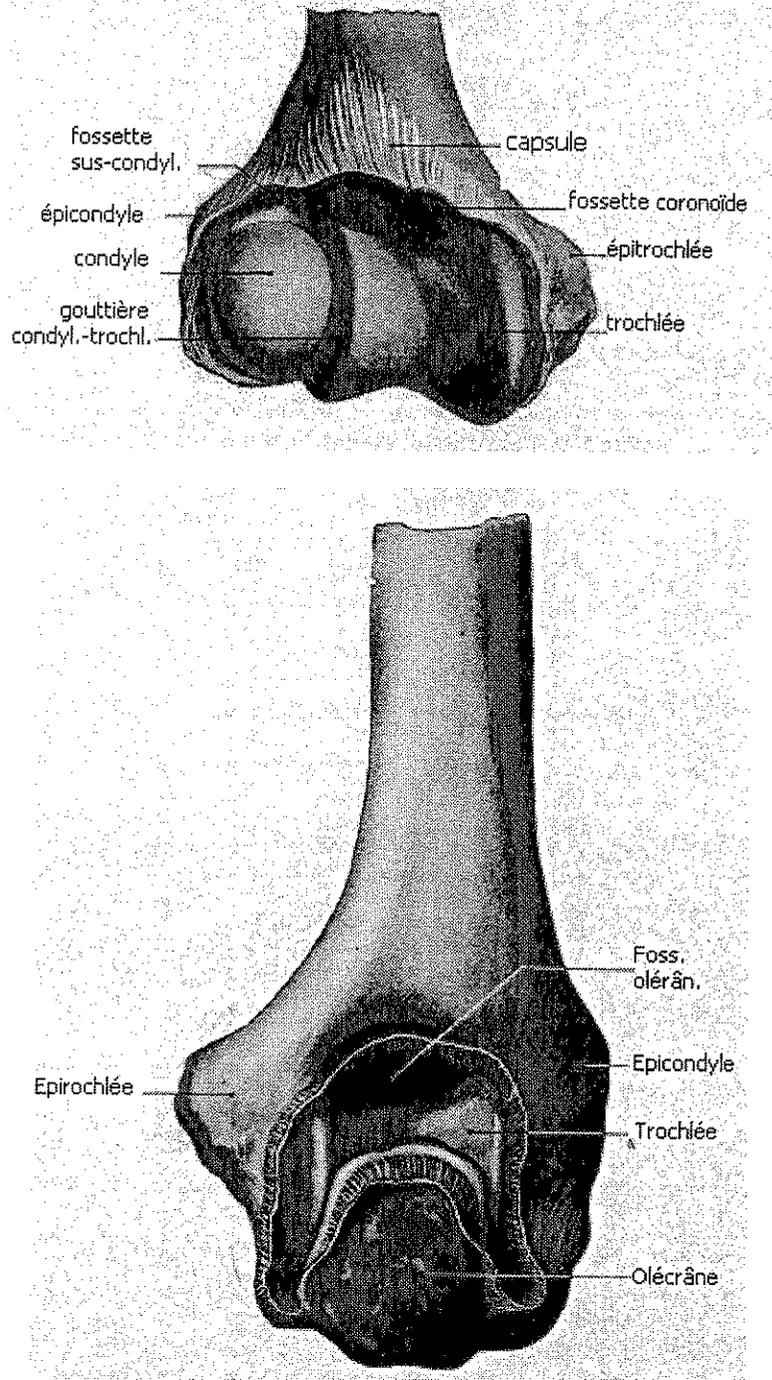
- L'articulation huméro-ulnaire, unie la trochlée humérale et la cavité sigmoïde de l'ulna. C'est un trochléenne dans laquelle se font les mouvements de flexion et d'extension de l'avant bras sur le bras.

- L'articulation radio-ulnaire supérieure reliant l'extrémité supérieure du radius à l'extrémité supérieure de l'ulna. C'est une trochoïde ; adaptée aux mouvements de pronation et de supination.

- L'articulation huméro-radiale, entre le condyle huméral et la cupule radiale. C'est une énarthrose ; elle prend part aux mouvements des deux autres articulations.

Les deux articulations huméro-radiale et huméro-ulnaire forment une articulation principale : l'articulation huméro-antébrachiale : le support principal des mouvements de flexion-extension du coude.

Le bon fonctionnement de l'articulation du coude passe obligatoirement par sa stabilité et sa mobilité, ce qui est pleinement assuré par deux facteurs importants :



**Figure 7 : Anatomie descriptive des surfaces articulaires de l'extrémité inférieure de l'humérus [73]**

- L'emboîtement parfait des différentes surfaces articulaires.
- Stabilisation par une capsule articulaire tapissée par une synoviale et renforcée par une multitude de ligaments disposés en éventail de chaque côté.

## **2) Les moyens d'union : (fig.8)**

Dans cette étude, nous nous contenterons de l'articulation huméro-antébrachiale, l'extrémité inférieure de l'humérus étant l'axe de notre sujet.

### **2-1) Les surfaces articulaires :**

Les différents éléments articulaires de l'extrémité inférieure de l'humérus sont anatomiquement bien adaptés à recevoir les parties correspondantes des deux os de l'avant bras :

- Le condyle huméral, par sa forme sphérique s'adapte parfaitement avec la cupule radiale, dont la concavité possède la même courbure que le condyle, formant ainsi une articulation de type condylien.
- La gouttière condylo-trochléenne de forme conique reçoit le rebord de la cupule radiale.
- La trochlée humérale représente la forme d'une poulie conformée à la grande cavité sigmoïde de l'ulna. La gorge reçoit la crête sigmoïde, et les joues correspondent aux versants concaves de la grande cavité sigmoïde.

L'ensemble aboutit à la formation d'une articulation type trochléen.

Cet emboîtement adéquat participe étroitement à la mobilité et la stabilité de cette articulation importante.

**2-2) La capsule articulaire :**

Il s'agit d'un manchon fibreux qui s'étend de l'humérus au deux os de l'avant bras, et englobe les trois extrémités osseuses, en s'insérant sur les pourtours de leurs surfaces articulaires respectives :

- La ligne d'insertion humérale longe en avant le bord supérieur des fossettes coronoïdienne et sus-condylienne, et borde en dehors le pourtour du condyle, et en dedans, elle suit le fond de la dépression séparant trochlée et épitrochlée.
- En arrière, elle est plus irrégulière, de dedans en dehors, elle longe le bord postérieur du condyle jusqu'à son extrémité interne, puis elle monte le long du sillon qui prolonge la gouttière condylo-trochléenne jusqu'au rebord externe de la trochlée, et croise transversalement la partie moyenne de la fossette olécranienne avant de descendre au fond de la dépression entre la trochlée et l'épitrochlée.
- L'insertion anté-brachiale se fait près de la cavité sigmoïde pour l'ulna, et sur le col du radius à demi-centimètre au-dessous de la tête radiale.

**2-3) La synoviale :**

Elle tapisse la face profonde de la capsule articulaire, et se réfléchit sur les extrémités osseuses, depuis les insertions du manchon capsulaire jusqu'au pourtours des revêtements cartilagineux des surfaces articulaires. Ainsi se trouvent formés trois culs-de-sac :

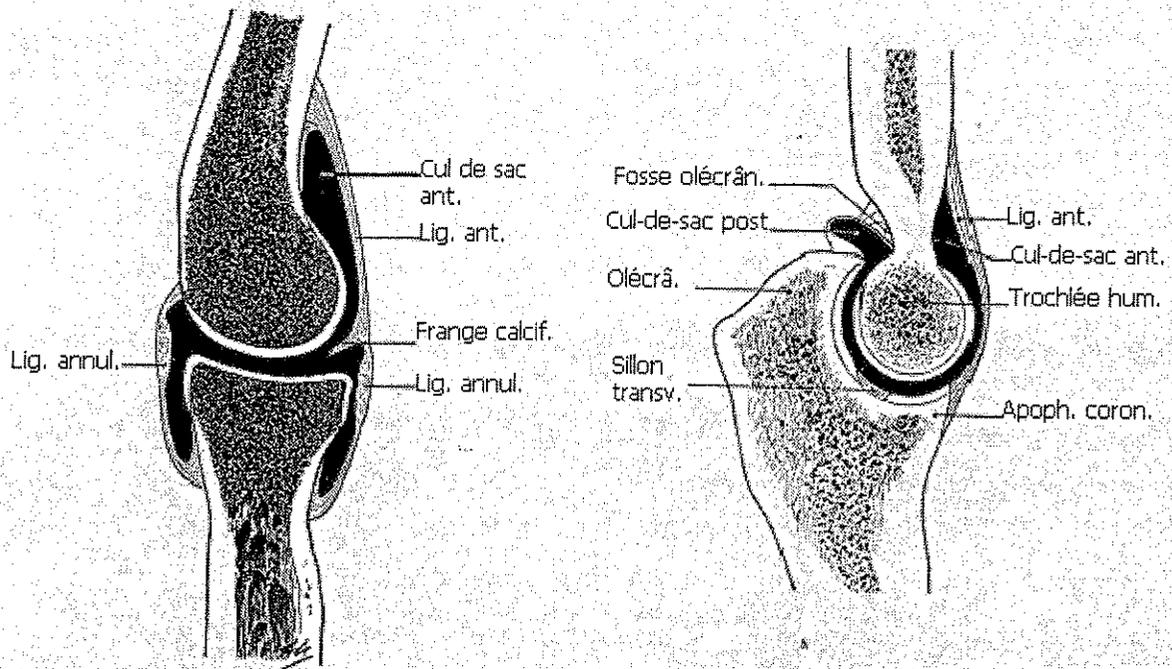
- Le cul-de-sac antérieur qui répond aux fossettes sus-trochléenne et sus-condyliennes.

- Le cul-de-sac postérieur en rapport avec la partie inférieure de la fossette olécranienne.
- Le cul-de-sac inférieur ou annulaire qui entoure la portion du col radial comprise entre la tête radiale et l'insertion radiale de la capsule articulaire.

2-4) Les ligaments articulaires : (fig.9)

Ils sont au nombre de quatre, disposés chacun en éventail sur les différentes faces de la capsule :

- Le ligament antérieur : de forme triangulaire. La base est supérieure et se confond avec l'insertion capsulaire au-dessus des fossettes sus-condylienne et coronoïdienne. Le sommet est inférieur, représenté par une attache sur l'apophyse coronoïde de l'ulna juste en avant de la petite cavité sigmoïde. Les bords sont condensés et plus épais.
- Le ligament latéral externe : qui prend insertion sur l'épicondyle, et s'étale en éventail sur la face latérale de la grande cavité sigmoïde. Il est constitué par :
  - Un faisceau antérieur, entre l'épicondyle et le bord antérieur de la petite cavité sigmoïde.
  - Un faisceau moyen plus solide et plus résistant tendu entre l'épicondyle et le bord postérieur de la petite cavité sigmoïde.
  - Un faisceau postérieur entre l'épicondyle et l'olécrane, il est plus épais avec une forme quadrilatère.



**Figure 8 : Coupe sagittale du coude : insertion humérale de la capsule articulaire. [73]**

- Le ligament collatéral médial : il est également formé de trois faisceaux, prenant attache sur l'épitrôchlée, et se termine sur la face médiale de la grande cavité sigmoïde. Ce ligament comprend une bandelette tendue entre la face médiale de l'apophyse coronoïde et l'olécrane en passant au-dessous du faisceau moyen, c'est le ligament de COOPER.

- Le ligament postérieur : mince et discontinu, il est constitué de trois faisceaux individualisés selon leur situation et la disposition de leurs fibres :

- Un faisceau superficiel huméro cubital, médial et latéral.
- Un faisceau moyen, huméro-huméral, tendu entre les bords de la fossette olécranienne.
- Un faisceau profond huméro-olécranien.

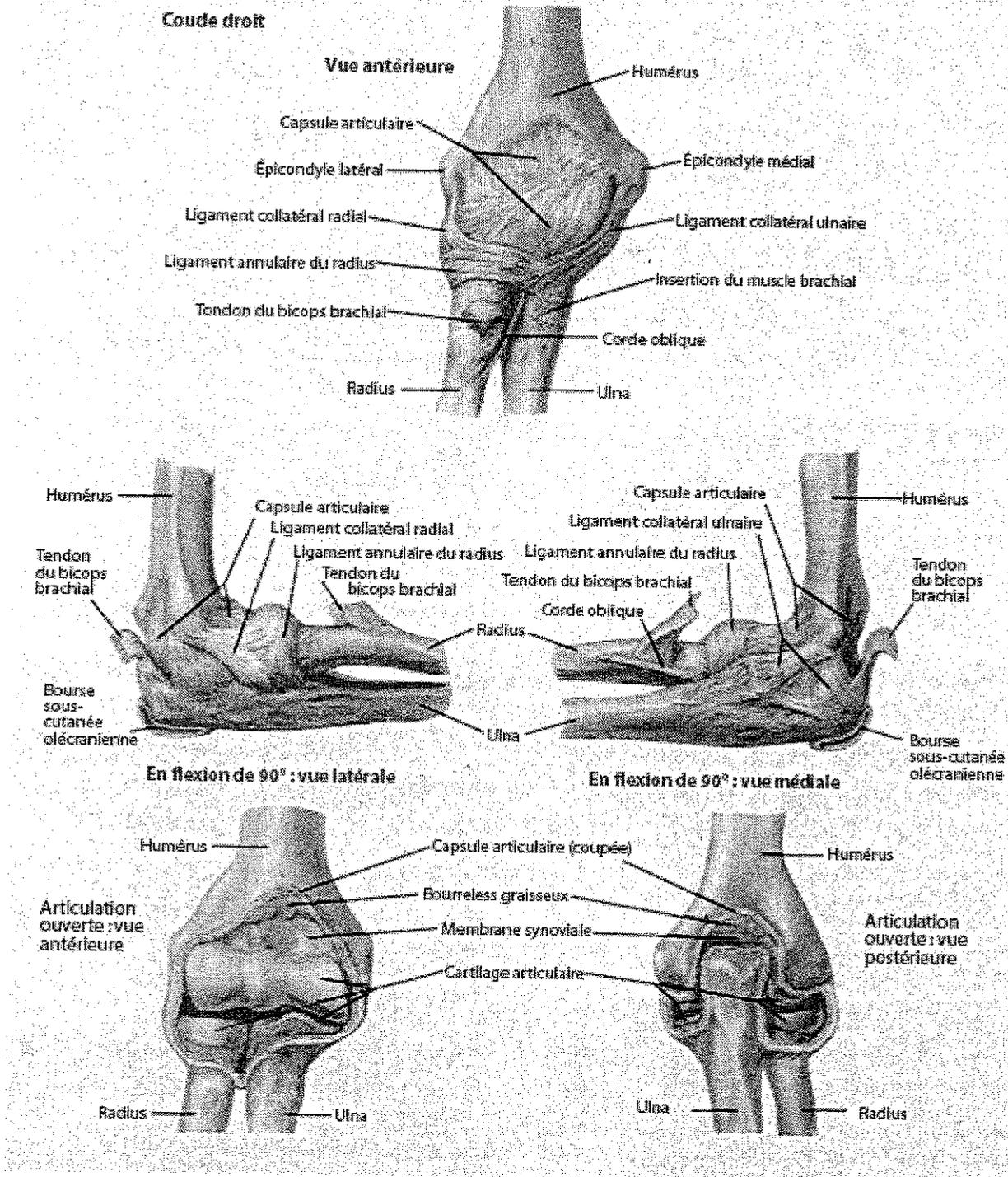


Figure 9 : Les ligaments du coude [6]

**D - Les rapports :**

*1) Musculaires : (fig.10)*

Le coude, étant une articulation sèche, est situé à la jonction de masses musculaires qui aboutissent, et de masses musculaires qui partent :

*1-1) Les plans musculaires de la région antérieure :*

Ils sont représentés par trois groupes musculaires :

- Un groupe musculaire moyen : comportant d'avant en arrière les muscles suivants : Le brachial antérieur et le biceps brachial.
- Un groupe musculaire médial ou épitrochléen : comprenant cinq muscles, disposés en deux plans ; un premier plan formé de dehors en dedans par les muscles : rond pronateur, grand palmaire, petit palmaire, et cubital antérieur. Un deuxième plan formé par un seul muscle : le fléchisseur commun superficiel des doigts.
- Un groupe musculaire latéral ou épicondylien : comprend quatre muscles superposés de la profondeur vers la superficie dans l'ordre suivant : court supinateur, deuxième radial, premier radial et long supinateur.

Entre les groupes musculaires moyen et latéral se constitue une gouttière appelée gouttière bicipitale latérale, alors qu'entre les groupes musculaires moyen et médial se constitue une autre gouttière dite gouttière bicipitale médiale. Toutes les deux sont recouvertes en avant par l'aponévrose anté-brachiale.

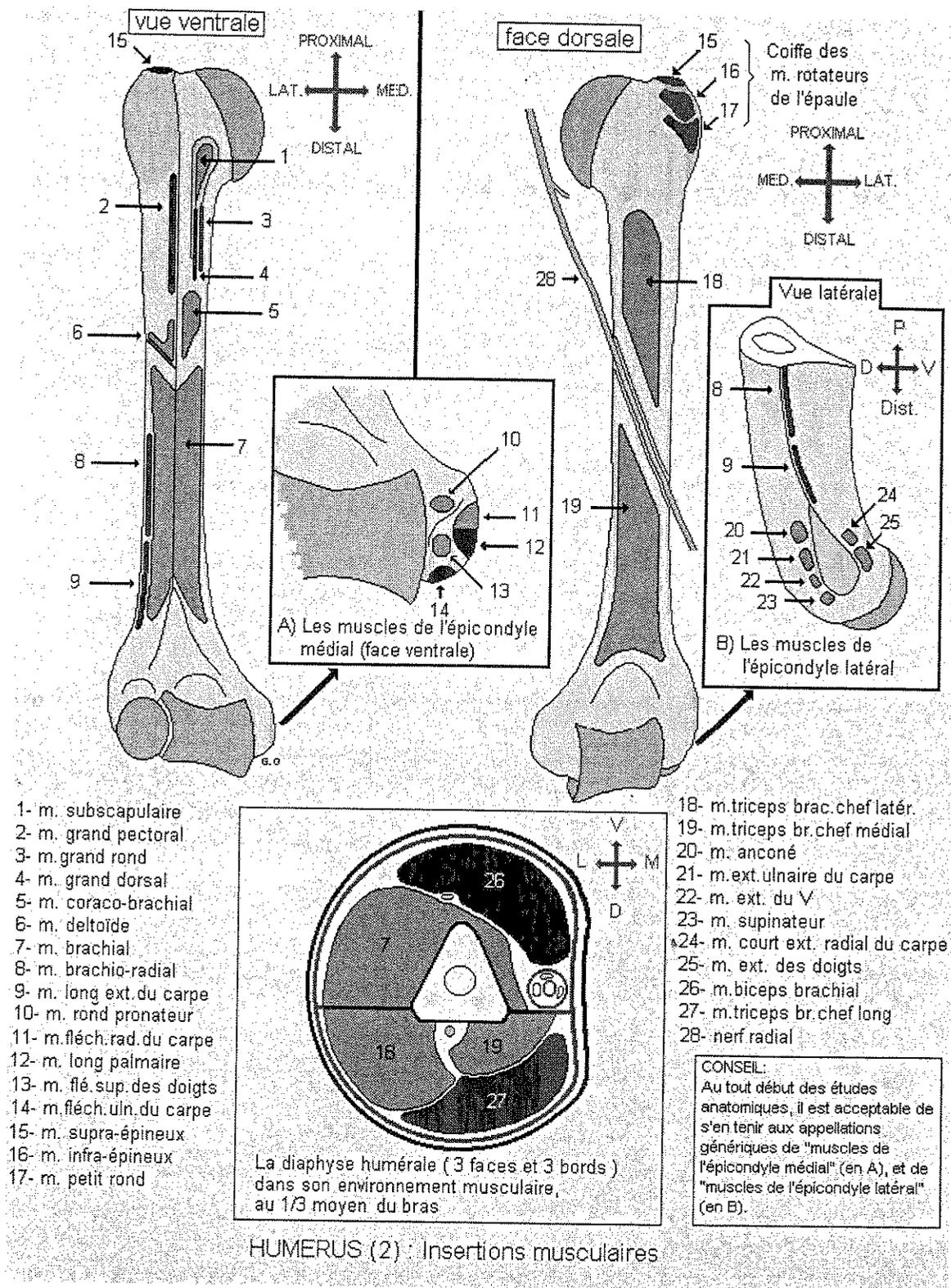


Figure 10 : Les insertions musculaires sur l'humérus [12]

1.2) Les plans musculaires de la face postérieure :

Sont répartis en trois groupes :

- Le groupe moyen est formé par l'extrémité inférieure du triceps inséré à l'olécrane.
- Le groupe latéral externe comprend deux plans, le plan superficiel, formé par les muscles épicondyliens superficiels, et le plan profond, représenté par la partie supérieure et postérieure du court supinateur.
- Le groupe latéral interne est constitué par l'extrémité supérieure du cubital antérieur, qui recouvre l'extrémité supérieure du fléchisseur commun superficiel et les deux chefs épitrochléen et olécranien du cubital antérieur.

2) *Vasculo-nerveux : (fig. 11)*

2-1) De la région antérieure :

✓ Dans la gouttière médiale passe :

- *L'artère humérale* : Elle chemine suivant le bord médial du muscle biceps. Faisant suite à l'artère axillaire, elle se divise au niveau du pli du coude en artère radiale et artère cubitale.
- *Le tronc des récurrentes cubitales* : qui donne les récurrentes cubitales antérieures et postérieures, les premières montent vers l'épitrochlée et les secondes vers la région olécranienne.
- *Le nerf médian* : il chemine dans la gouttière bicipitale médiale, en dedans de l'artère humérale, et passe entre les faisceaux épitrochléen et

coronoïdien du rond pronateur et donne ses branches collatérales au niveau de la partie inférieure du pli du coude.

✓ Dans la gouttière bicipitale latérale passe le nerf musculo-cutané et le nerf radial qui longe le muscle long supinateur et le muscle premier radial accompagné par l'artère humérale profonde et l'artère radiale antérieure. Au niveau de la tête radiale, le nerf radial se divise en deux branches : antérieure, sensitive et postérieure, motrice.

### 2-2) De la région postérieure :

Le principal rapport au niveau de cette région avec l'extrémité inférieure de l'humérus est représenté par le nerf cubital qui est appliqué sur la face postérieure de la cloison intermusculaire interne, il descend ensuite dans la gouttière épitrochléo-olécranienne entre le muscle vaste interne et l'extrémité supérieure du muscle cubital antérieur, s'engage enfin au-dessus du cubital antérieur, avant de passer dans la région antérieure de l'avant bras. Cette situation du nerf cubital, sous la peau, entre l'olécrane et le sommet de l'épitrochlée explique la grande fréquence de son atteinte lors des fractures épitrochléennes.

Au terme de ce rappel anatomique, il s'avère qu'il n'y a pas de véritable matelassage, sauf en dehors, et que les éléments nobles ; vaisseaux et nerfs sont très proches du squelette et par conséquent, exposés lors des fractures complexes avec ou sans déplacement.

En conclusion, la morphologie complexe de l'extrémité inférieure de l'humérus et sa situation articulaire, expliquent la diversité des traits de fractures et la complexité de son étude anatomopathologique.

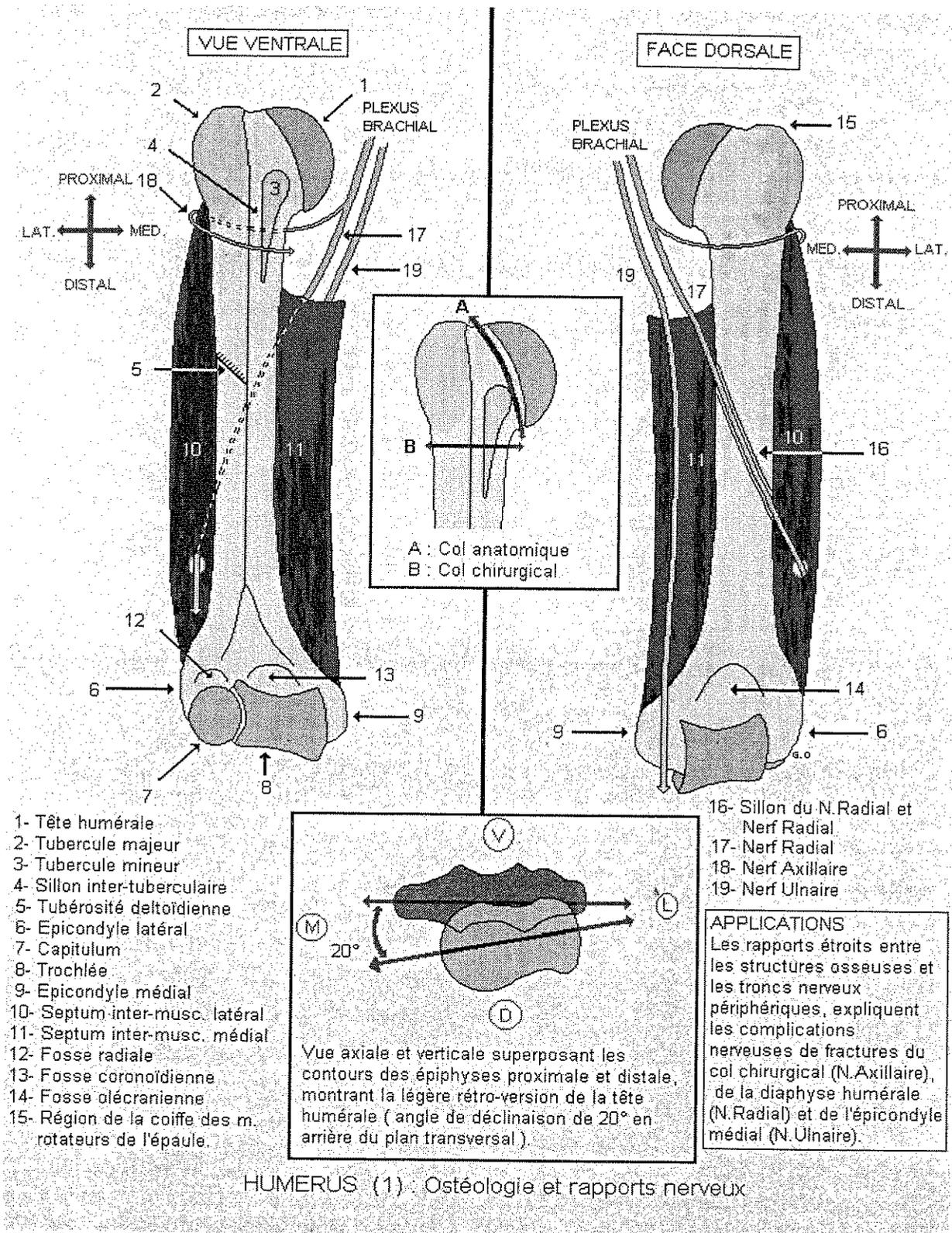


Figure 11 : Ostéologie et rapports nerveux de l'extrémité inférieure de l'humérus [12]

#### **IV- Biomécanique : [55; 58 ; 73;74]**

Le coude est une articulation non portante, combinant la flexion extension et la pronosupination.

L'épiphyse inférieure de l'humérus représente le support de l'axe flexion-extension du coude.

##### **A – Conséquences biomécaniques de l'anatomie du coude :**

En raison de la conformité des pièces osseuses, l'articulation du coude est spontanément très stable. En flexion l'apophyse coronoïde se verrouille dans la fossette coronoïdienne alors que le bord de la tête radiale s'encastre dans la fossette radiale. En extension, à l'inverse, la pointe de l'olécrane est maintenue dans la fossette olécranienne. La congruence parfaite entre la tête radiale et la fossette sigmoïdienne de l'ulna participe également à la stabilité du coude. Schématiquement, les surfaces osseuses sont responsables de 50% de la stabilité latérale, les ligaments de l'autre moitié. Notion fondamentale, le rôle dévolu à chacune des structures est variable en fonction de la position de flexion et d'extension du coude.

La capsule articulaire antérieure intervient dans les contraintes en traction et extension et assure alors 85% de la résistance observée.

##### **B – Amplitude et limitation des mouvements : (fig.12)**

###### **1) La flexion :**

C'est le mouvement qui porte l'avant bras en avant, de telle sorte que la face antérieure de l'avant bras vienne à la rencontre de la face antérieure du bras.

- ° L'amplitude de la flexion active est environ 140°
- ° L'amplitude de la flexion passive est environ 160°
- ° Le secteur fonctionnel est habituellement considéré entre 15° et 115°
- ° Cette flexion est limitée par :
  - Le contact des masses musculaires de la loge antérieure du bras et de l'avant bras.
  - La butée de la tête radiale dans la fossette sus-condylienne et du processus coronoïde dans la fossette coronoïdienne.
  - La tension de la partie postérieure de la capsule.
  - La tension passive du triceps brachial lors de la flexion passive, c'est l'écrasement des masses musculaires, non contractées, qui permet de dépasser les 140° de la flexion active et atteindre 160°.
- Les muscles fléchisseurs sont :
  - Le brachial antérieur, le long supinateur, le biceps brachial
  - Accessoirement : le rond pronateur, le grand palmaire, et le premier radial.

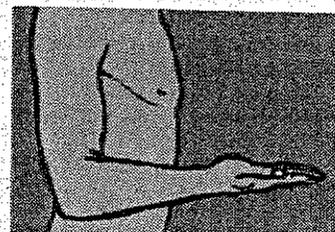
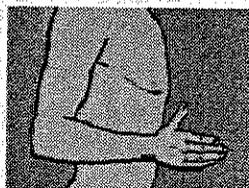
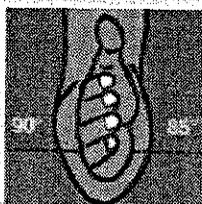
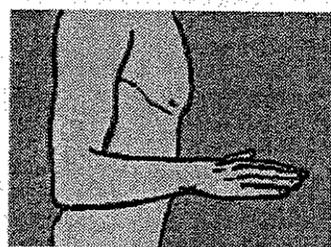
L'efficacité des muscles fléchisseurs est maximale sur un coude fléchi à 90°.

## 2) ) *L'extension*

C'est le mouvement qui porte l'avant bras en arrière ; chez le sujet debout, le bras se présente naturellement en extension. Par définition, il n'existe pas d'amplitude d'extension, sauf chez certains sujets possédants une grande laxité

ligamentaire, femmes ou enfants, qui peuvent effectuer 5 à 10° d'hyper extension du coude, par contre l'extension relative est toujours possible à partir de n'importe quelle position de flexion.

Si l'extension reste incomplète, elle est cotée négativement ainsi une extension de -30° signifie que le coude reste fléchi à 30°.



• Pronation

Supination

• Flexion / extension

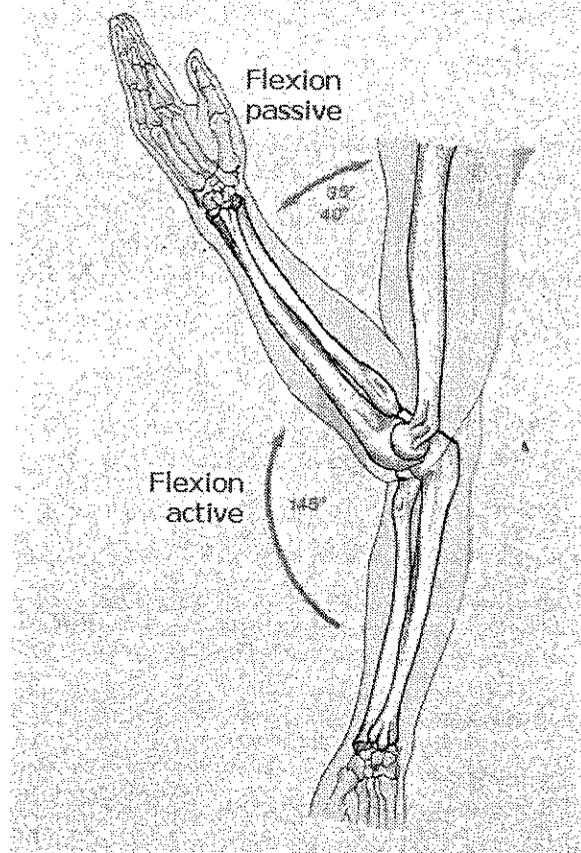


Figure 12 : Les différents mouvements du coude. [73]

L'extension est limitée par :

- + La butée du bec olécranien dans le fond de la fossette olécranienne.
  - + La tension de la partie antérieure de la capsule.
  - + La résistance due aux muscles fléchisseurs.
- Les muscles extenseurs principalement :
    - Le triceps brachial, le muscle anconé
    - Accessoirement, le long extenseur du carpe, le court extenseur du carpe, l'extenseur commun des doigts et l'extenseur ulnaire du carpe interviennent lorsque la main et le poignet sont fixés.

### ***3) la prono-supination :***

On désigne par prono-supination le mouvement de rotation de l'avant-bras autour d'un axe longitudinal.

A partir de la position de référence suivante:

- coude fléchi à 90° (pour neutraliser les rotations de la scapulo-humérale)
- poignet en rectitude
- main verticale, pouce vers le plafond

La supination est le mouvement qui fait tourner l'avant-bras vers le dehors. La paume de la main regarde en fin de mouvement vers le haut, le pouce se place dans le prolongement du bord externe de l'avant-bras.

La pronation est le mouvement qui fait tourner l'avant-bras en dedans. La paume de la main regarde en fin de mouvement vers le bas, le pouce se place dans le prolongement du bord interne de l'avant-bras.

Les amplitudes globales cliniques sont de  $90^\circ$  pour la supination et de  $85^\circ$  pour la pronation.

Au niveau de l'articulation du coude, ce mouvement de prono-supination se fait grâce à l'articulation radio-ulnaire supérieure.

Les muscles moteurs de la pronation sont les deux muscles antérieurs rapprochant les faces antérieures des deux os de l'avant-bras : rond pronateur et carré pronateur.

Les muscles moteurs de la supination sont les deux muscles agissant sur le radius et utilisant le principe de la manivelle : biceps brachial et supinateur.

### **C – Les positions :**

- La position de référence : c'est lorsque l'axe de l'avant bras est situé dans le prolongement de l'axe du bras.
- La position de fonction est réalisée autour de  $90^\circ$  de flexion, avant bras en pronation neutre.
- La position de repos s'accompagne d'une flexion de  $100 - 110^\circ$ .

### **D – Synthèse et conséquences thérapeutiques:**

Au terme de cette étude biomécanique, il apparaît que l'extrémité inférieure de l'humérus est le support de la flexion-extension et que la stabilité articulaire est, à la fois assurée par les ligaments et les surfaces osseuses.

Ces notions biomécaniques sont importantes à respecter lors du traitement de toute fracture afin de ne pas compromettre la mobilité du membre.

L'étude sommaire des contraintes exercées sur l'extrémité inférieure de l'humérus, permet de déterminer les conditions mécaniques les plus favorables lors d'une ostéosynthèse.

Après fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus opérée, des contraintes s'exercent sur l'épiphyse lors de la rééducation fonctionnelle. Ces contraintes sont minimales en valgus, varus et torsion, par contre elles sont majeures sur le plan sagittal.

Terminons ce chapitre, par dire que le coude est une articulation non portante, qui combine entre mobilité et motricité. En outre, une limitation de l'amplitude du mouvement de flexion-extension du membre supérieur est toujours grave de conséquences, d'où l'intérêt d'une maîtrise parfaite de la biomécanique articulaire pour bien guider la kinésithérapie ; complément indispensable de tout traitement des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus

## **B-ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE :**

Le polymorphisme anatomopathologique des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus a suscité de très nombreuses classifications, dont aucune actuellement ne parvient à faire la synthèse des critères anatomiques, pronostiques et thérapeutiques.

Elles sont pour la plupart purement anatomiques, en fonction du type et du niveau du trait de fracture. Le degré de comminution du foyer est le principal critère des classifications communément utilisées : classification de Risborough et Radin modifiée par l'Orthopaedic Trauma Association (AAOS), classification de Müller et Allgäwer pour l'AO.

Dans notre étude, nous avons essayé de classer les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus selon qu'elles soient intra ou extra articulaires, ce qui nous semble mieux adapté pour comprendre les différentes formes anatomopathologiques de ces fractures.

### **I – Les fractures articulaires : (Fig.13)**

#### **A - Fractures sus et inter condyliennes :**

- Définition :

C'est une fracture articulaire où le trait supra-condylien est associé à un trait vertical descendant dans l'articulation, et séparant en deux ou plusieurs fragments, les surfaces articulaires.

- Mécanisme : Son mécanisme est soit direct, soit indirect :

- Direct : par choc sur le coude au cours d'un traumatisme violent.

- Indirect : par la chute sur le coude fléchi, l'olécrane s'enfonce dans la gorge trochléenne, ou bien par chute sur la main, avant bras en extension, et c'est l'apophyse coronoïde qui vient séparer les deux condyles.

• Trait de fracture :

L'étude des traits de fractures, et notamment du trait inter condylien individualise :

- Fracture en « T » : associant un trait horizontal supra-condylien et un trait vertical passant par la gorge de la trochlée.
- Fracture en « Y » : le trait sus condylien présente deux segments obliques orientés vers l'axe de la trochlée.
- Fracture en « V » : ou s'associent deux traits qui divergent d'emblée à partir de la partie inférieure de la gorge trochléenne.

La gravité de ces fractures dépend de deux facteurs :

- La comminution de la surface articulaire : en effet le trait vertical peut se diviser en « Y » inversé et isoler un fragment intermédiaire de la trochlée.
- La comminution sur un ou deux piliers, avec un risque de cal vicieux en varus de l'extrémité inférieure de l'humérus, inesthétique.

• Classification :

Les fractures sus et inter condyliennes peuvent être simples, complexes ou encore sous forme de fracas de l'extrémité inférieure de l'humérus.

- Fracture simple : le massif articulaire est divisé en deux par un seul trait, et le trait supra condylien est de direction variable, permettant ainsi de distinguer les fractures en « T » ; « V » ou « Y ».
- Fracture complexe : partant de la co-existence de plusieurs traits de fracture sagittaux, ce qui pose de véritables problèmes thérapeutiques.
- Fracas de l'extrémité inférieure de l'humérus : échappent à toute description, le massif articulaire est fragmenté par de multiples traits frontaux et sagittaux avec parfois un véritable éclatement de la palette.
- Variétés des fractures sus et inter condyliennes :
  - Soit hautes ou diaphyso-épiphysaires : avec un risque plus élevé de pseudarthrose pour le trait supra condylien. Elles nécessitent une ostéosynthèse extensive.
  - Soit basse ou « diacolumnaire » : avec un trait supra condylien à ras des surfaces articulaires. Elles sont plus fréquentes chez le sujet âgé ostéoporotique, et très difficile à synthèser, en raison de la faible prise dans le fragment distal.
- Déplacement :

La classification de RISEBOROUGH et RADIN tient compte de l'importance du déplacement des fragments. (fig.14)

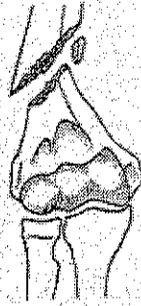
Ainsi on distingue quatre types :

Type I : fracture sans déplacement.

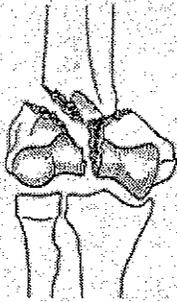
Type II : fracture – séparation sans décalage.

Type III : fracture – séparation avec rotation des fragments dans le plan frontal.

Type IV : fracture comminutive de l'extrémité inférieure de l'humérus.



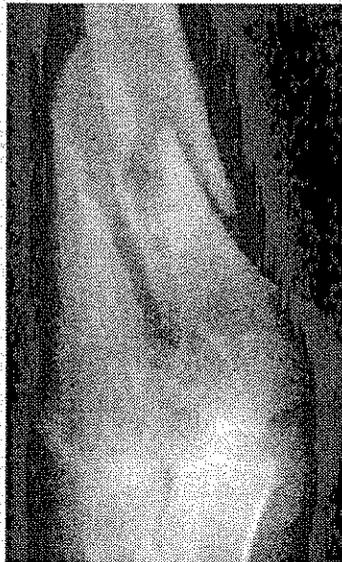
Les fractures supracondyliennes



Les fractures sus et intercondyliennes



Les fractures sus et intercondyliennes comminutives



Fracture sus et intercondylienne

Figure 13 : Les fractures totales de l'extrémité inférieure de l'humérus. [74]

- Lésions des parties molles :

L'ouverture cutanée peut, si elle existe, modifier la démarche thérapeutique ultérieure.

Les lésions musculaires concernent essentiellement le muscle brachial antérieur avec risque de dilacération ou interposition entre les fragments.

Le paquet vasculo-nerveux formé par l'artère humérale et le nerf médian, est directement menacé par le fragment supérieur.

Cependant, l'atteinte du nerf cubital reste la principale complication immédiate à craindre en cas de fractures sus et inter condyliennes.

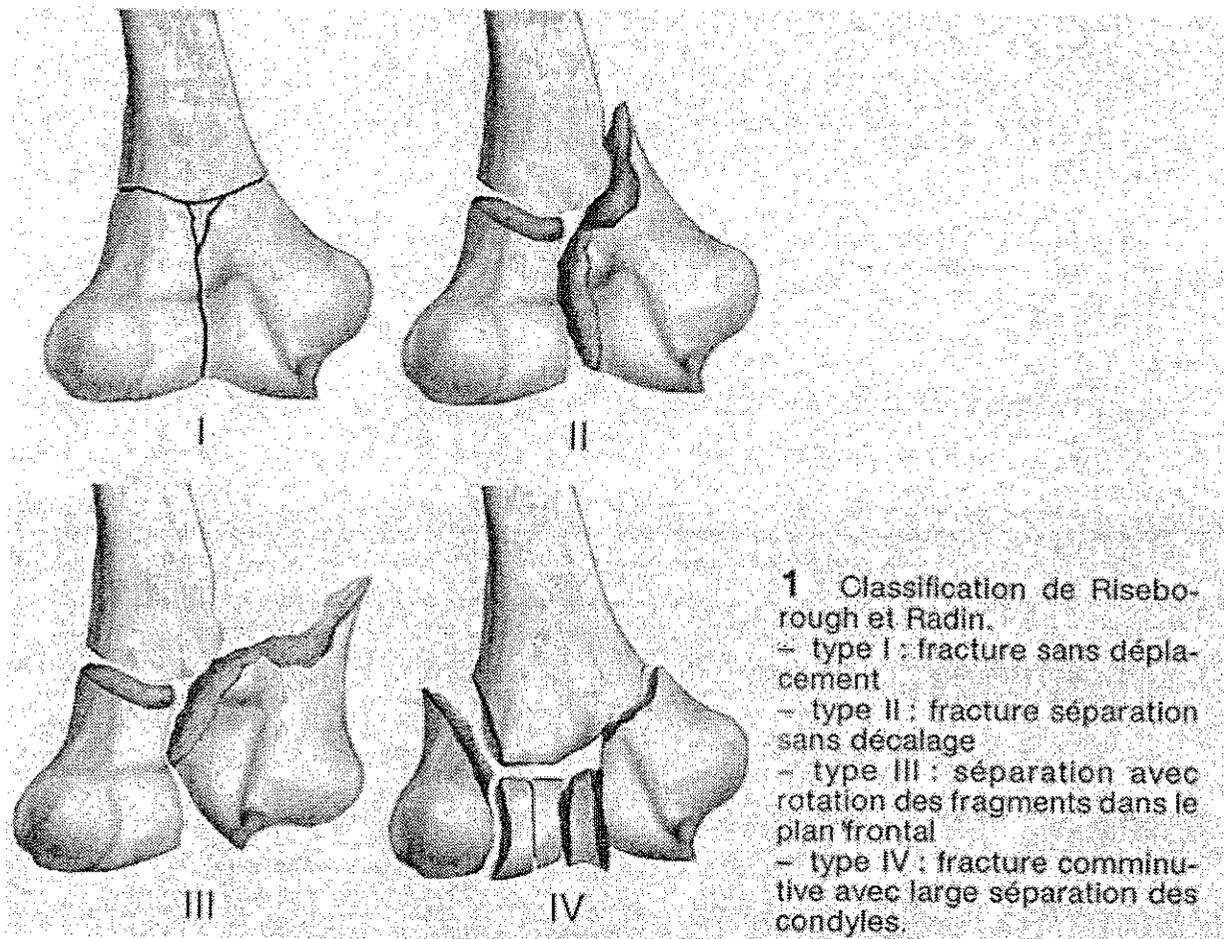


Figure 14 : Classification de Riseborough et Radin des fractures sus et inter condyliennes. [58]

## **B – Fractures parcellaires articulaires :**

Associent les fractures des condyles et les fractures articulaires pures :

### ***1) Fractures des condyles : (fig.15)***

Déstabilisant le coude, ces fractures intra articulaires sagittales, sont soit condyliennes externes emportant le condyle huméral et une partie de la trochlée, soit condyliennes internes emportant une partie plus ou moins importante de la trochlée.

#### **1-1) Fracture du condyle externe :**

- Mécanisme soit :
  - Indirect : chute sur la main en supination, coude demi fléchi, le choc est transmis au condyle par la cupule radiale.
  - Direct : par chute sur le coude ; la séparation de la moitié externe de l'épiphyse fait sous l'action du coin olécranien.

- Trait de fracture :

Est oblique en bas et en dedans, part de l'épitrachée et se dirige vers la joue interne de la poulie ; détachant en dehors, un fragment volumineux à forme triangulaire.

- Le déplacement :

Est en général minime ou nul, peut se faire vers l'extérieur sous forme d'une translation. Aussi, MARION distingue trois stades :

- Stade I : déplacement nul ou presque.
- Stade II : déplacement avec translation externe et bascule minime.

- Stade III : déplacement complexe unissant la bascule en arrière et en dehors et la translation externe.

La fracture du condyle externe s'associe fréquemment avec la fracture de la tête radiale, de l'olécrane ou à une luxation du coude.

Les lésions des parties molles, notamment l'insertion tendineuse des muscles épicondyliens, l'ouverture cutanée et les lésions vasculo-nerveuses sont rares.

### **1-2) Fracture du condyle interne :**

- Mécanisme :

Peut être soit direct par traumatisme sur le coude fléchi ; c'est le mécanisme le plus fréquent ; la grande cavité sigmoïde vient percuter l'épiphyse interne, comme il peut être indirect par chute sur la main, bras en extension valgus forcé ; la fracture se fait alors par arrachement.

- Le trait de fracture :

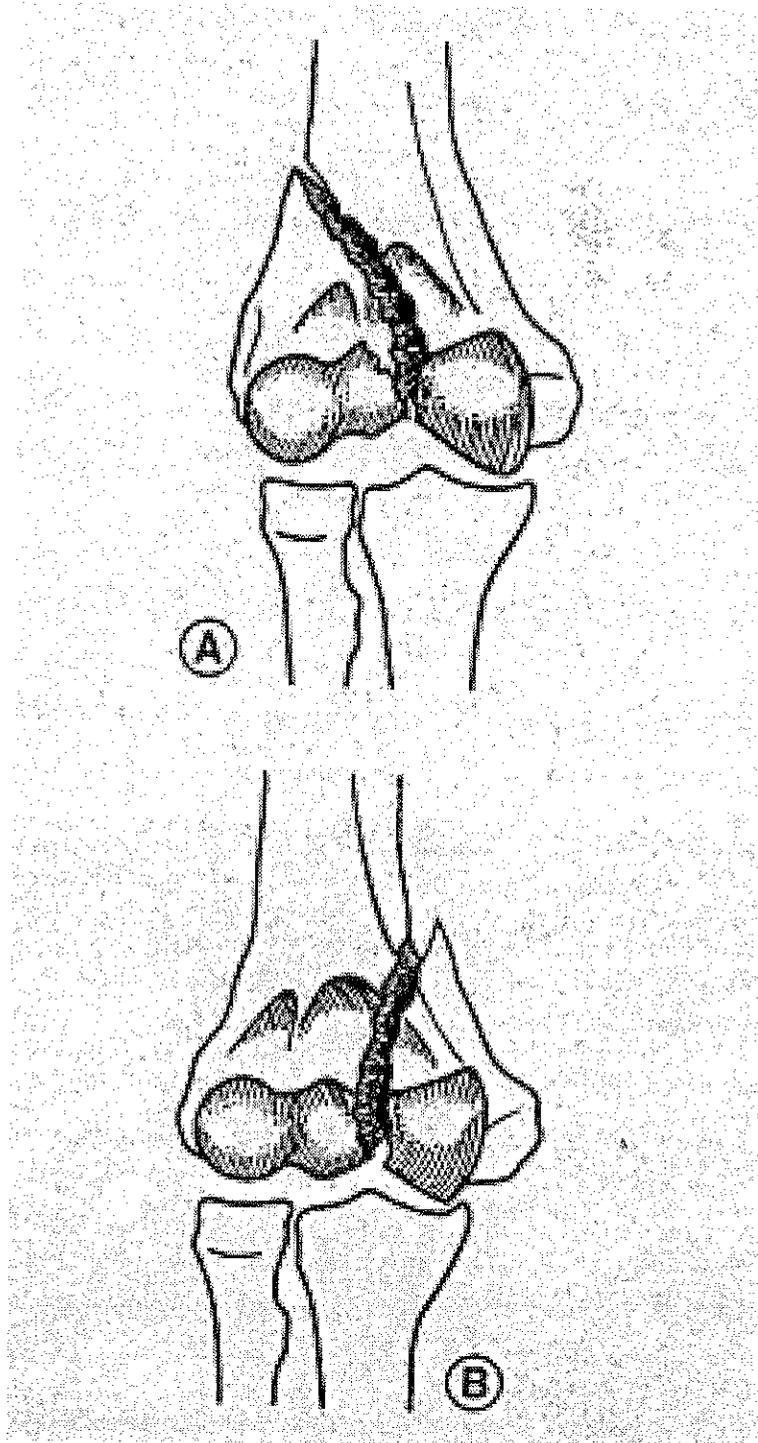
Part du bord interne de l'humérus, au-dessus de l'épitrôchlée, et se dirige en bas et en dehors pour atteindre la gorge de la trochlée.

- Déplacement :

Sous l'action des muscles épitrôchléens, on peut assister à un déplacement important avec translation et bascule en arrière.

- Lésions associées :

On note une association fréquente avec la luxation postéro interne du coude et la fracture parcellaire de l'ulna.



**Figure 15 : Fracture des condyles**

- A : Fracture du condyle externe

- B : Fracture du condyle interne. [74]

**2) Fractures intra articulaires pures : [55 ; 74]**

Rares, elles n'affectent que la surface articulaire. Ainsi on peut différencier : (fig.16 ; 17)

- Fracture du capitellum :

Le capitellum est une surface articulaire sphérique située en bas et surtout en avant du pilier externe, articulaire avec la tête radiale. Elle est surmontée par une fossette dans laquelle le bord antérieur de la tête radiale vient se loger en flexion complète du coude.

Elles sont à trait frontal, détachant le capitellum en avant, de l'extrémité inférieure de l'humérus en arrière et respecte la zone conoïde. Le capitellum est souvent ascensionné, mais il peut rester pédiculé à la palette par sa partie supérieure.

Les fractures incomplètes de capitellum sont appelées fractures de Kocher-Lo-rentz. Leur diagnostic est souvent évoqué au stade de corps étranger du coude.

Cette fracture surviendrait le plus souvent lors d'une chute sur la main en pronation forcée. Dans ces conditions, la tête radiale<sup>a</sup> vient heurter la surface articulaire du condyle et la fracture.

- Fracture de HAHN-STEINTHAL :

Elles emportent le capitellum, la zone conoïde et la joue externe de la trochlée. Le trait est oblique en bas et en arrière et le déplacement se fait en arrière. Souvent le fragment détaché ascensionne devant l'extrémité inférieure de l'humérus.

Elle surviendrait lors d'un mécanisme de chute en avant sur le talon de la main, le coude à 30° de flexion et en demi-pronation. La tête radiale vient alors percuter le condyle, emportant également un fragment variable de trochlée selon la position de l'avant-bras (semipronation ou pronation complète).

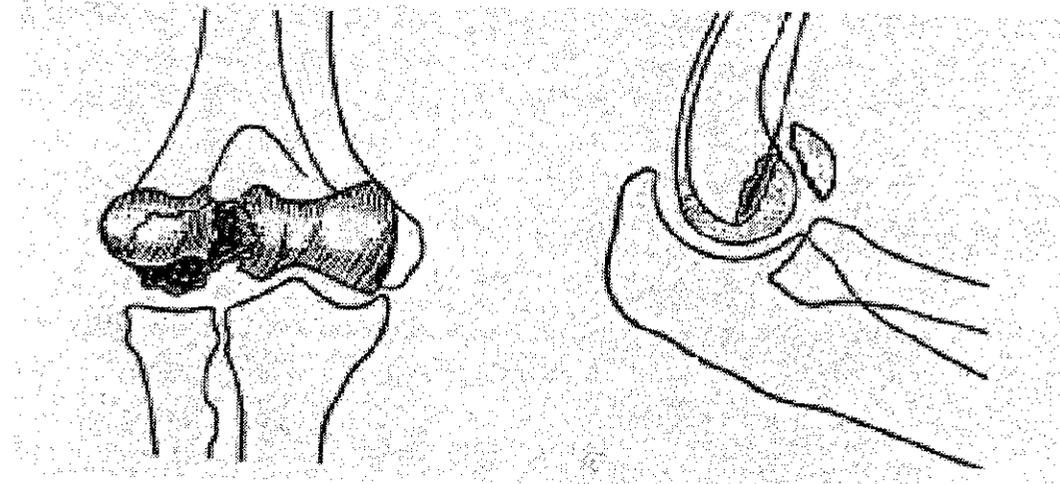
Deux lésions peuvent être associées : la fracture de la cupule radiale, et les lésions du plan ligamentaire interne par un effet d'abduction forcée.

- La fracture dia condylienne de KOCHER :

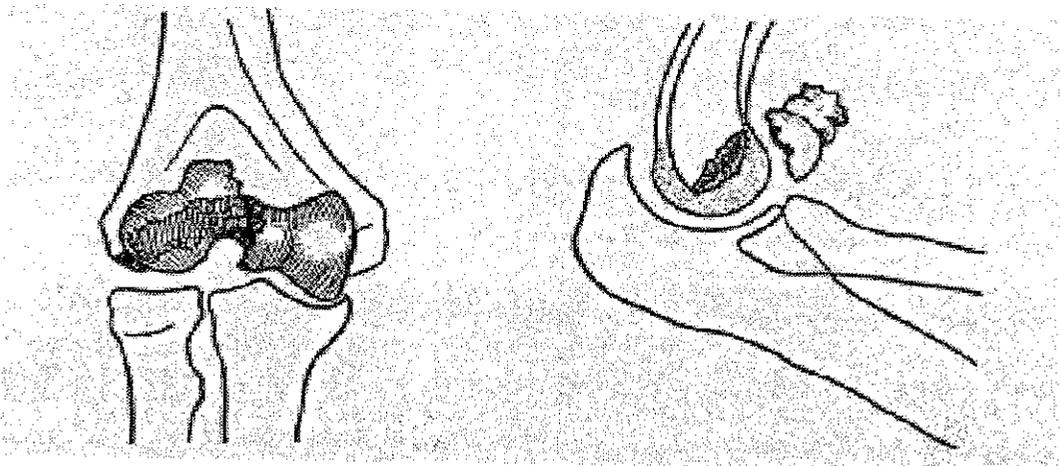
Elles sont l'apanage de la femme âgée. C'est la forme complète; toute la surface cartilagineuse est fracturée, y compris la joue interne de la trochlée. Le fragment peut être unique ou refendu.

Le mécanisme est un choc direct sur coude fléchi. La surface articulaire humérale se fracture par l'intermédiaire de l'olécrane, avec un mécanisme de cisaillement. L'association à une fracture de l'olécrane est ici facilement compréhensible.

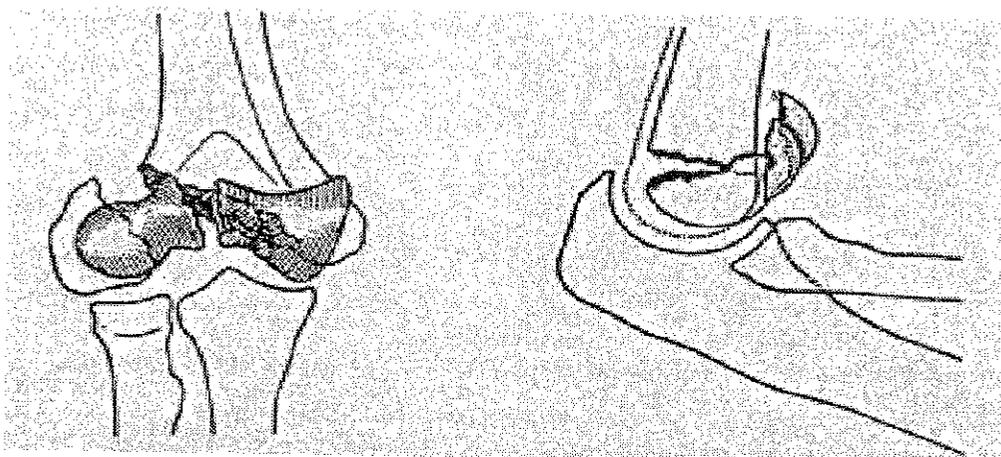
Le déplacement, s'il existe, se fait en haut donnant un aspect radiologique assez évocateur en « double contour ».



**Fracture du capitellum**

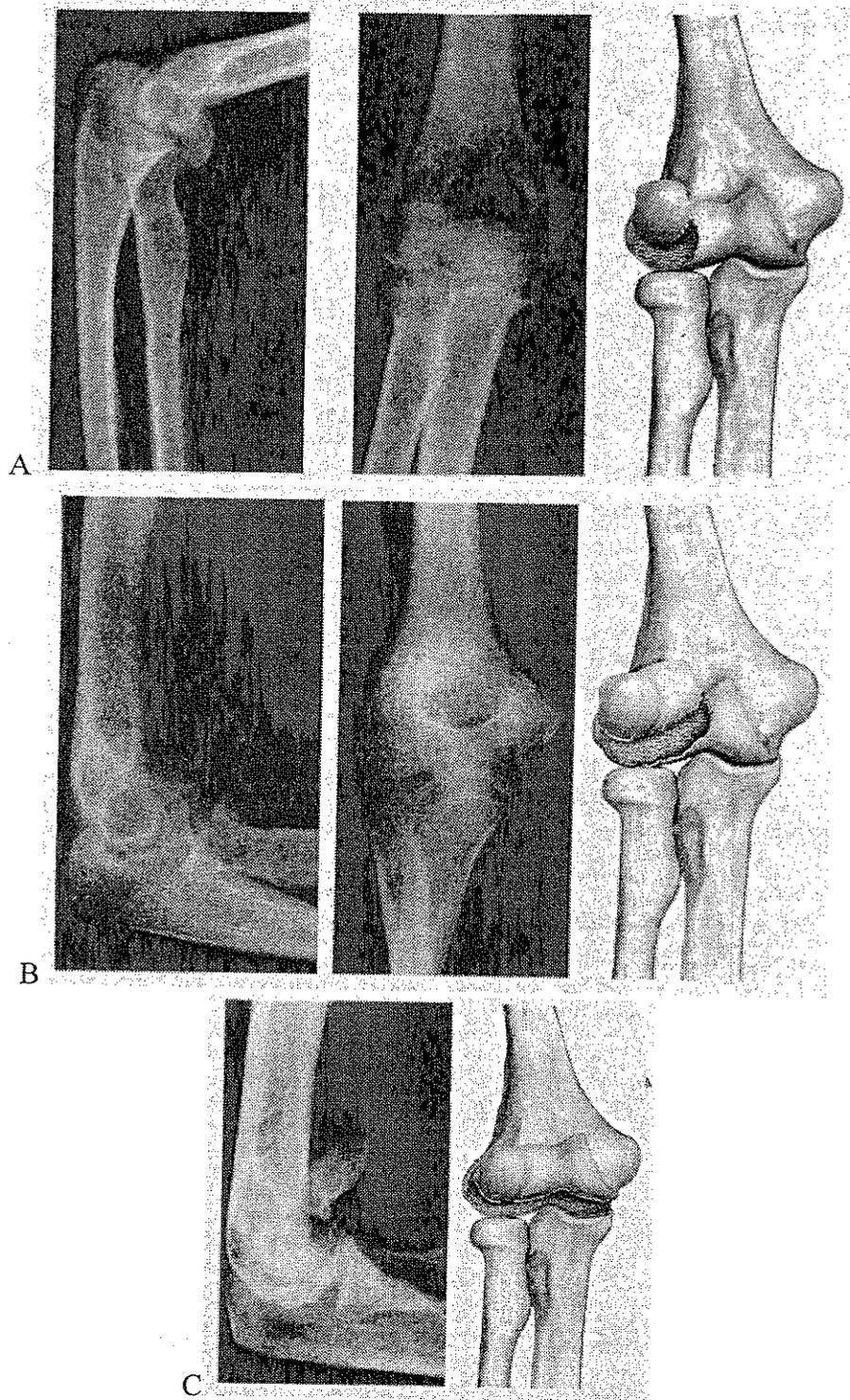


**Fracture de HAHN-STEINTHAL**



**Fracture dia condylienne de KOCHER**

**Figure 16 : Les fractures intra articulaires pures. [74]**



**Figure 17 : Les fractures intra articulaires pures**

- A : fracture du capitellum
- B : fracture de Hahn Steinthal
- C : fracture diacondylienne de KOCHER. [58]

## **II – Fractures extra articulaires:**

### **A – Fractures supra condylienne :**

Elles représentent 40 à 60% environ des fractures du coude de l'enfant. Chez l'adulte, elles sont plus rares. Ce sont des fractures métaphysaires, extra articulaires de l'extrémité inférieure de l'humérus se produisant lors des accidents de la voie publique mais surtout de sport et de loisir.

- Mécanisme :

- En extension : C'est le plus fréquent : indirect. Il s'agit d'une chute sur la paume de la main, le coude étant fléchi, le traumatisme est transmis par l'avant-bras à l'extrémité inférieure de l'humérus qui se fracture et se déplace en arrière.
- En flexion : Le mécanisme est direct. Il s'agit d'un traumatisme direct postérieur sur l'extrémité inférieure de l'humérus qui se délance en avant, le coude étant fléchi.

- Anatomie pathologique :

Le trait de fracture : siège au niveau de partie osseuse la plus mince : entre la fossette olécranienne et la fossette coracoïdienne. De face, le trait de fracture est concave en haut. De profil, il est oblique en bas et en avant.

- Déplacement :

Lors du mécanisme par extension, la fracture entraîne un déplacement du fragment inférieur en haut et en arrière par le muscle triceps, avec bascule en avant sous l'effet des muscles épitrochléens. Le fragment supérieur se déplace en avant et menace le pédicule vasculo-nerveux huméral et le nerf médian.

Le déplacement est classé en quatre stades selon la classification de LAGRANGE MARION qui se base sur le déplacement et le contact inter fragmentaire :

- Stade I : fracture non déplacée.
- Stade II : déplacement minime ou nul, le trait intéresse les corticales.
- Stade III : le déplacement est important mais il existe un contact entre les fragments.
- Stade IV : le déplacement très important et les fragments ont perdu tout contact.

- Lésions associées :

- \* Cutanées : L'ouverture cutanée est rare, souvent de stade I selon la classification de CAUCHOIX et DUPARC, elle ne modifie pas la prise en charge thérapeutique.

- \* Vasculo-nerveuses : Si le décalage est important, le fragment diaphysaire menace l'artère humérale et le nerf médian. La compression et la contusion sont responsables de lésions vasculo-nerveuses. Suivant la nature du déplacement, le nerf radial et le nerf cubital peuvent être lésés.

### **B – Fractures de l'épicondyle :**

Rares et de bon pronostic, elles surviennent surtout par choc direct sur le coude.

Le trait de fracture est vertical séparant l'épicondyle de la métaphyse.

Le déplacement s'il existe, se fait en dehors et en bas sous l'action des muscles épicondyliens.

### **C – Fractures de l'épitrôchlée : (fig.18)**

Plus fréquentes chez l'adolescent que chez l'adulte, elles sont souvent associées à une luxation du coude. La fracture de l'épitrôchlée résulte souvent d'une chute sur la main en dorsiflexion, alors que l'avant bras est en supination ; il en résulte un arrachement du ligament latéral interne et des muscles épitrôchléens.

Le trait de fracture est vertical et sépare l'épitrôchlée de la métaphyse.

On distingue quatre types en fonction du déplacement qui se fait vers le bas sous l'action des muscles épitrôchléens : non déplacée, déplacement distal simple, incarceration du fragment dans l'interligne articulaire, incarceration avec luxation postéro-externe du coude.

La fracture de l'épitrôchlée s'associe volontiers à une fracture de l'épicondyle, de la fossette coronoïde, mais également à une fracture de la tête ou du col du radius. Le nerf cubital peut être lésé par compression ou contusion.



**Figure 18 : Fracture de l'épitrôchlée.**

### **III – Classification de Müller : [58 ; 81] (Fig19)**

Nous ne pouvons pas parler de l'anatomie pathologique des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'adulte, sans aborder la classification de l'AO : Association mise au point par MÜLLER et COLL :

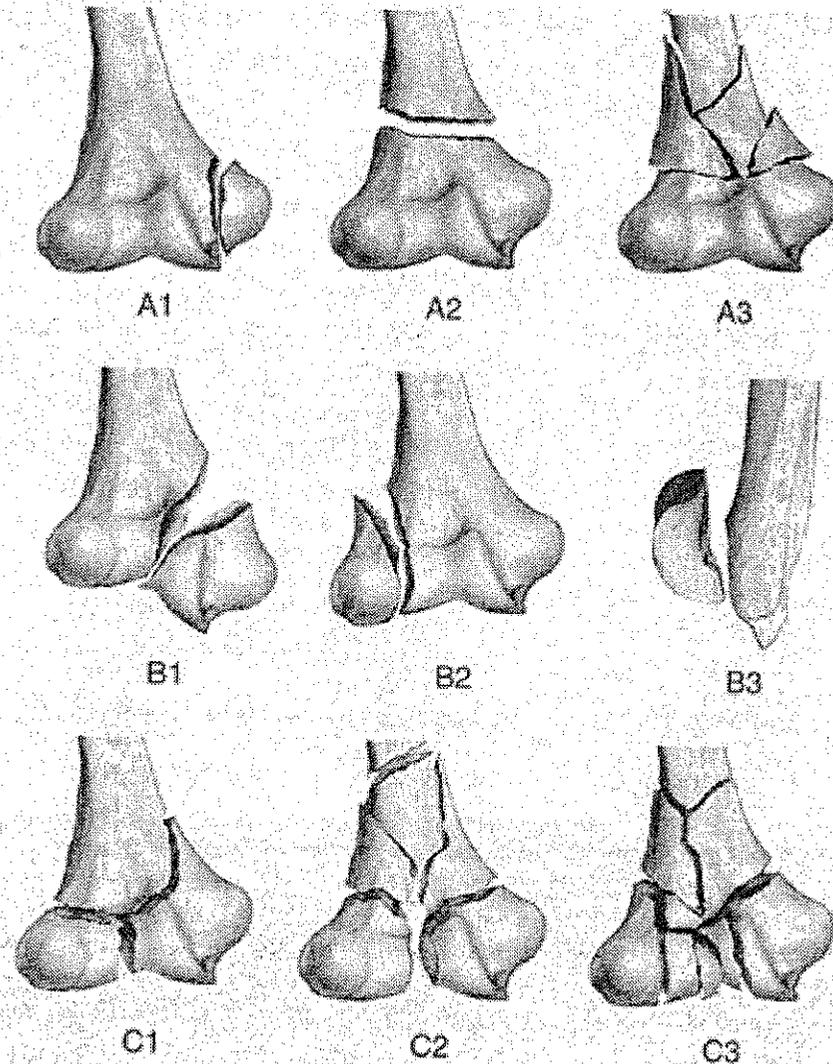
- ❖ Fractures supra condyliennes (type A) :
  - A1 : avec arrachement d'une insertion ligamentaire.
  - A2 : fracture métaphysaire simple.
  - A3 : fracture multi fragmentaire (communitive).
- ❖ Fractures parcellaires articulaires (type B) :
  - B1 : fracture du condyle.
  - B2 : fracture de la trochlée.
  - B3 : fractures articulaires pures : tangentielles.
- ❖ Fractures sus et inter condyliennes (type C) :
  - C1 : fracture en « T », « V » ou « Y » simple.
  - C2 : fracture avec trait sus condylien multi fragmentaire : Comminution métaphysaire.
  - C3 : fracture avec trait inter condylien multi fragmentaire : Comminution articulaire.

Pour notre série, le type C (fractures sus et inter condyliennes) est le plus fréquent avec 54.54%. M.RAÏSS a noté 44 cas parmi les 63 de sa série.

Dans la série de LECESTRE traitant de 66 cas, 60 sont du type C alors que 20 cas de la série de CA.MANUEDDU faite de 30 cas sont du type C et enfin

dans la série de Willett et l'Aslam 70% des 36 patients sont des fractures articulaires de type C.[82]

Dans toutes les séries étudiées, comme dans notre série, on constate que les fractures sus et inter condyliennes (type C) sont les plus fréquentes des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'adulte, suivies des fractures supra condyliennes (type A) et les fractures parcellaires articulaires (type B).



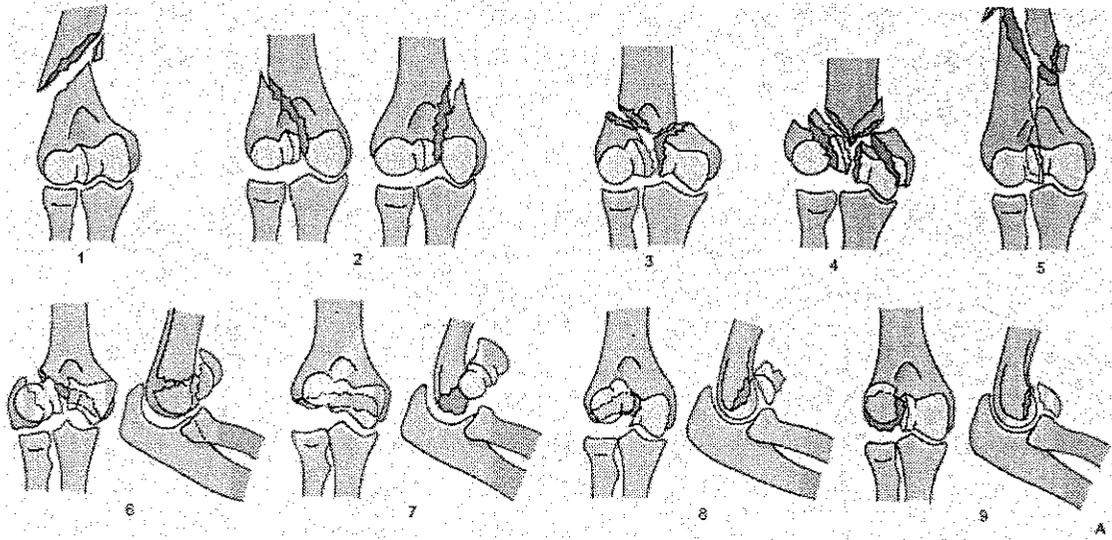
- Classification de Müller et Allgöwer (AO).
- Le type A regroupe les fractures extra-articulaires :
- type A1 : fracture de l'épicondyle médial
  - type A2 : fracture supracondylienne simple
  - type A3 : fracture supracondylienne comminutive.
- Le type B comprend les fractures unicondyliennes :
- type B1 : fracture du condyle médial (incluant la trochlée)
  - type B2 : fracture du condyle latéral (incluant le capitellum)
  - type B3 : fractures tangentielles (incluant la trochlée ou le capitellum).
- Le type C correspond aux fractures sus- et intercondyliennes (bicoronyliennes) :
- type C1 : fracture en Y ou en T, déplacée ou non (sus- et intercondylienne simple)
  - type C2 : comminution supracondylienne
  - type C3 : comminution articulaire et/ou tassement.

**Figure 19 : Classification de l'AO selon MÜLLER des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus. [58]**

#### **IV – Classification de la SOFCOT : (fig.20)**

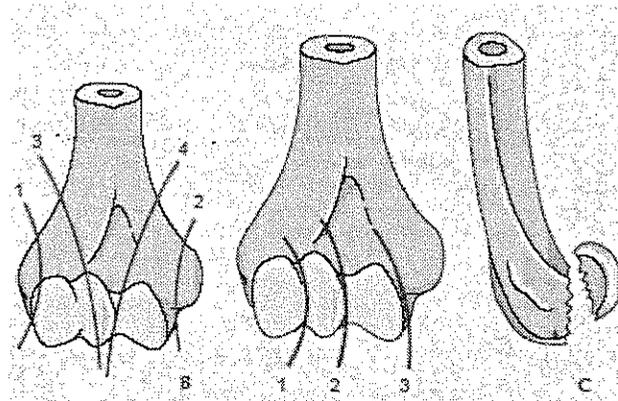
Correspond à la nomenclature française usuelle rapportée au schéma de la table ronde de la SOFCOT en 1979. Elle distingue trois grands groupes :

- Les fractures totales :
  - Fractures supra condyliennes.
  - Fractures sus et inter condyliens.
- Les fractures parcellaires à trait sagittal :
  - Fracture sagitto-latérale extra articulaire. (épicondyle latéral)
  - Fracture sagitto-médiale extra articulaire. (épicondyle médial)
  - Fracture sagitto-latérale articulaire. (condyle latéral)
  - Fracture sagitto-médiale articulaire (condyle médial)
- Les fractures parcellaires à trait frontal :
  - Fracture de capitellum.
  - Fracture de capitellum et de la zone conoïde en portant la partie latérale de la trochlée (Hahn Steintal)
  - Fracture dia condylienne (Kocher)



- A 1 : Fracture supracondylienne
- 2 : Fractures latérale et médiale
- 3 : Fracture sus et intercondylienne simple
- 4 : Fracture sus et intercondylienne communitive

- 5 : Fracture diaphysoépiphysaire
- 6 : Fracture diacondylienne
- 7 : Fracture diacondylienne de Kocher
- 8 : Fracture Hahn-Steinthal
- 9 : Fracture du capitellum



- B 1 : Fracture sagittale latérale extra-articulaire
- 2 : Fracture sagittale médiale extra articulaire
- 3 : Fracture sagittale latérale articulaire
- 4 : Fracture sagittale médiale articulaire

- C 1 : Fracture de Mouchet
- 2 : Fracture de Hahn-Steinthal
- 3 : Fracture diacondylienne

Figure 20 : Classification des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus de la SOFCOT. [17]

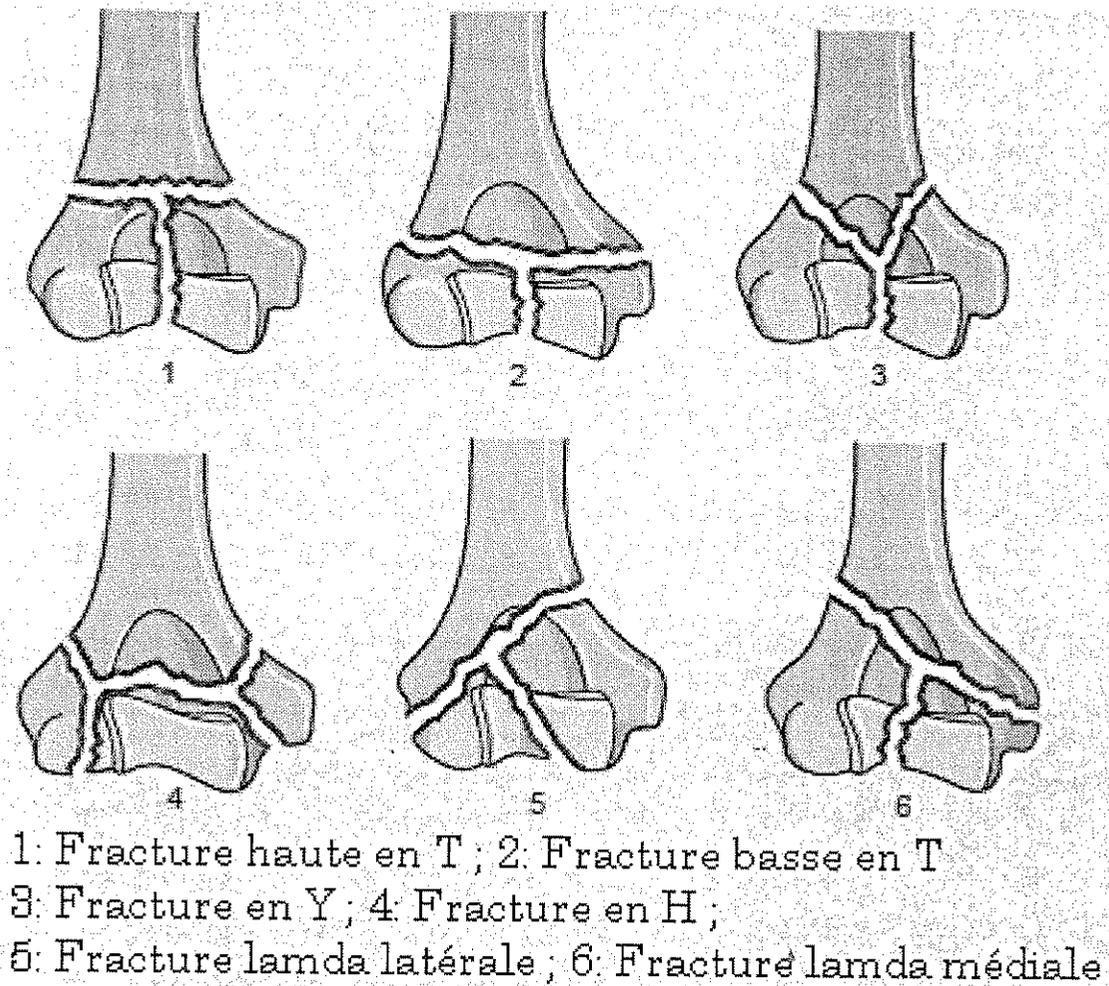
## **V – Classification de mehne et matta : [17]**

Cette classification décrit les caractéristiques des fractures inter-condyliennes, et permet une meilleure stratégie préopératoire. (fig.21)

La classification distingue les variétés suivantes :

- Fracture haute en T.
- Fracture basse en T.
- Fracture en Y.
- Fracture en H.
- Fracture lamda médiale.
- Fracture lamda latérale.

Même si les fractures en lamda ne sont pas anatomiquement des fractures inter-condyliennes, elles sont incluses dans cette classification car elles nécessitent les mêmes techniques opératoires de fixation.



**Figure 21 : Classification des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus de MEHNE et MATTA. [17]**

## EPIDEMIOLOGIE:

### I - Age : [19]

Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus surviennent surtout chez l'adulte jeune actif. Ce tableau fait comparer l'âge moyen de notre série par rapport à la littérature.

Etude	Notre série	Raiss et Hrrora[68]	Talha [79]	Duparc [27]	Lecestre [52]	Manueddu [57]	Thèse de médecine Casa [47]
Age moyen	35 ans	38 ans	40ans	44 ans	64 ans	56 ans	29 ans

On peut donc conclure que la répartition en fonction d'âge est variable dans les séries représentées.

### II – Sexe:

Les deux sexes sont également représentés dans la majorité des séries.

Etudes	Hommes	femmes
Notre étude 44 cas	34	10
Raiss 63 cas	44	19
Manueddu 30 cas	14	16
Sarragalia(75) 70 cas	35	35
Thèse de médecine de Casablanca 50 cas	41	9

Dans la plupart des séries on note une nette prédominance masculine.

### **III – Côté atteint:**

Il ne ressort pas dans la littérature de prédominance nette entre côtés droit et gauche, également dans la série de la table ronde de la SOFCOT en 1979.

Dans la série de 63 cas étudiés par M.RAÏSS, l'atteinte du côté gauche est prédominante : 34 cas pour 29 droits.

Pour CA.MANUEDDU, dans sa série de 30 cas, la prédominance du côté gauche est encore notée.

LECESTRE dans sa série de 66 patients a trouvé 34 atteintes du côté gauche contre 33 du côté droit, alors que JUPITER [42] à propos de 34 cas a rapporté une nette prédominance du côté gauche : 21 cas.

Dans notre étude, le côté le plus atteint est le côté gauche (57% des cas). On en déduit que nos résultats sont en accord avec les données de la littérature.

### **IV-Mécanisme :**

On a retrouvé dans notre série que le mécanisme le plus fréquent est le mécanisme direct : 32 cas sur les 44 étudiés. M.RAÏSS, dans sa série de 63 cas, note également la fréquence élevée du mécanisme direct : 56 cas.

La thèse faite à la faculté de médecine de Rabat sur 79 cas au service de traumatologie-orthopédie du CHU Ibn Sina montre que le mécanisme direct est le plus fréquent : 58 cas.

On peut ainsi confirmer la concordance de nos résultats avec ceux des autres séries.

**V- Les circonstances de survenue :**

Dans la littérature comme dans notre série, les chutes constituent la principale étiologie des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus.

Le tableau suivant montre les différentes circonstances survenues dans notre étude et la littérature :

	chutes	AVP	Accidents de sports
Notre étude	36cas	4cas	4cas
Raïss	36cas	15cas	6cas
Lecestre	48cas	14cas	3cas
Saragaglia	54cas	31cas	10cas
Thèse de médecine De casablanca	32cas	12cas	6cas

## ○-ETUDE CLINIQUE :

### I – Interrogatoire : [19]

#### A – Traumatisme:

##### 1) *Horaire:*

Tout retard de consultation en matière de traumatisme du coude entraîne un œdème qui englobe le coude et masque les repères cliniques de la fracture, surtout si la fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus est accompagnée d'une complication immédiate, telle qu'une lésion vasculaire. Ce retard aggrave cette lésion et on assiste à l'installation d'une ischémie irrécupérable du membre supérieur en raison de ce délai tardif écoulé entre le traumatisme et la prise en charge.

D'autre part il faut déterminer l'heure du dernier repas et les délais d'évacuation.

##### 2) *Circonstances du traumatisme :*

Souvent, la fracture survient à la suite d'une simple chute si le traumatisé est âgé, on parle de fracture pathologique ; alors que chez le jeune, elle survient souvent après un traumatisme violent.

##### 3) *Mécanisme de la fracture :*

Lorsque ce mécanisme est direct, les lésions cutanées sont fréquentes. Lorsqu'il est indirect, on assiste souvent à d'autres lésions qui accompagnent la fracture.

**B – Traumatise:**

*1) Antécédents :*

La survenue d'une fracture sur un coude séquellaire aggrave son pronostic fonctionnel.

*2) Tares :*

Lorsque le traumatisé est âgé, il est souvent porteur d'une tare, telle qu'un diabète ou une coronaropathie qui sont responsables de fragilité osseuse et qu'il faut surveiller et traiter en même temps que la fracture pour éviter qu'elle ne s'aggrave.

Dans notre série nous avons noté des cas de tares associées dont quatre diabétiques, deux hypertendues, deux cas d'asthme et un cas de goutte et un autre d'épilepsie.

**C – Signes fonctionnels :**

*1) La douleur :*

Le blessé se plaint d'une douleur vive au niveau du coude qui s'exacerbe à chaque mouvement.

*2) L'impotence fonctionnelle :*

Elle est totale du coude à cause de la douleur qui se déclenche chaque fois que le traumatisé tente de le bouger.

## **II – Examen physique :**

### **A – L'examen local:**

#### **1) L'inspection :**

Le blessé se présente en attitude du traumatisé du membre supérieur, c'est-à-dire que la main du membre sain soutient le poignet du membre traumatisé dont le bras s'est mis en rotation interne, et la tête inclinée du côté de la fracture. Cette attitude assure au traumatisé une indolence de son coude grâce à l'immobilisation du membre fracturé par le membre sain.

Lorsque le traumatisé consulte tôt, c'est-à-dire avant l'installation de l'œdème, le coude est déformé. Il paraît élargi dans le sens antéro-postérieur avec une crosse postérieure au-dessus du coude en forme de coup de hache et le bras paraît raccourci.

Mais s'il consulte tard le coude se trouve envahi par l'œdème qui masque tous les reliefs anatomiques.

Cette inspection permet également d'apprécier l'état cutané ; toute modification de couleur ainsi qu'une ouverture cutanée peuvent changer le pronostic fonctionnel et orienter le choix thérapeutique.<sup>^</sup>

#### **2) La palpation :**

Doit être prudente, car elle réveille une douleur vive, en commençant par la face postérieure, le patient étant debout, l'épaule en rétro pulsion maximale, l'alignement des trois repères du coude est conservé : le repérage de l'épitrôchlée, de l'épicondyle et de la pointe de l'olécrane, permet de dessiner le triangle de NELATON quand le coude est en flexion et la ligne de MALGAIN

en extension. Ces repères innocentent l'articulation huméro-radio-ulnaire et écartent la luxation du coude. (fig.22)

En pratique, l'hématome et l'œdème masquent les reliefs et les points douloureux exquis en cas de fracture déplacée.

### **B – L'examen loco-régional :**

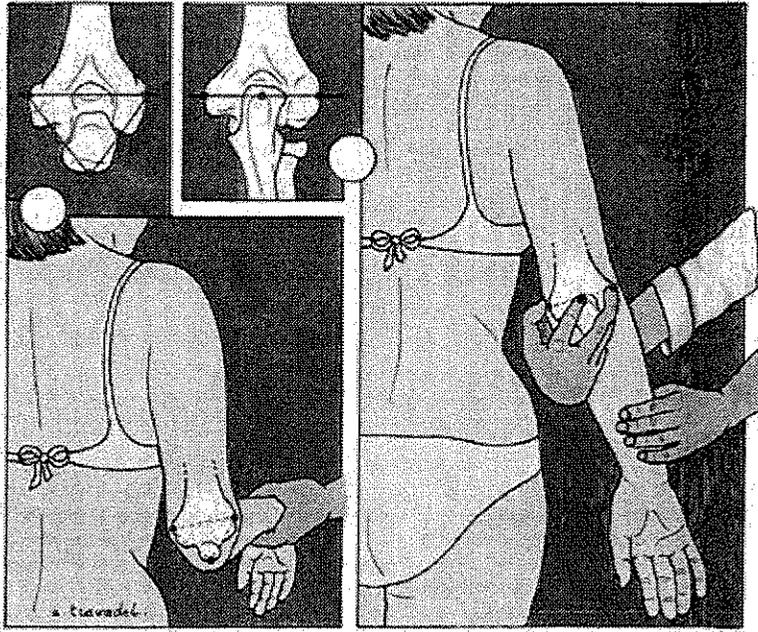
La recherche des lésions associées est capitale lors du premier bilan afin de faire un diagnostic de gravité et entreprendre une attitude thérapeutique adéquate :

#### **1) Examen cutané :**

On recherche une ecchymose, des écorchures ou une plaie cutanée mettant en contact le foyer de fracture avec le milieu ambiant et entraînant une fracture ouverte. Celle-ci doit être classée selon la classification de CAUCHOIX – DUPARC.

#### **2) Examen vasculaire :**

On recherche une douleur, une pâleur, une froideur et une paralysie de l'avant-bras et de la main, ainsi qu'une abolition du pouls radial et cubital. La présence de ces signes indique une ischémie du membre supérieur par rupture ou compression de l'artère humérale. Ces lésions doivent être confirmées par un échodoppler et une artériographie et nécessite une intervention en urgence.



Trois repères osseux, l'épitrôchlée, l'épicondyle et la pointe de l'olécrane permettent de dessiner un triangle équilatéral quand le coude est en flexion de 90°, une ligne droite quand le coude est en extension.

**Figure 22 : Examen clinique du coude. [26]**

**3) Examen neurologique :**

On doit examiner les trois nerfs mixtes qui passent par le coude, c'est-à-dire le nerf radial, cubital et médian.

Les lésions prédominent classiquement sur le nerf ulnaire souvent après fracture diaphyso-épiphysaire. Les fractures sus et inter condyliennes sont volontiers pourvoyeuses de paralysies du nerf ulnaire. L'atteinte du nerf médian est exceptionnelle.

**4) Examen osseux :**

On recherche d'autres fractures ou luxations associées ; telles qu'une fracture des deux os de l'avant bras, des os de la main, une luxation de l'épaule ou d'autres lésions ostéo-articulaires associées dans le cadre d'un polytraumatisme. Leur diagnostic se confirme par l'examen radiologique.

**C – Examen général :**

On recherche ; surtout en cas de traumatisme violent ; un tableau de choc par hémorragie interne secondaire à un traumatisme de l'abdomen ou du thorax. On recherche aussi des signes d'un traumatisme crânien, vertébral et osseux au niveau du membre controlatéral ou des membres inférieurs.

## **ÉTUDE RADIOLOGIQUE :**

Cette étude permet de préciser le type et le siège épiphysaire, métaphysaire, ou diaphysaire de la fracture, les lésions associées et de déterminer la stratégie thérapeutique. Les clichés pratiqués aux urgences sont souvent de qualité médiocre: immobilisation dans une gouttière plâtrée, extension limitée par la douleur et l'oedème, incidences face et profil non strictes. Ils permettent cependant un premier bilan de la fracture et des lésions associées. [24]

L'indication thérapeutique dans la majorité des cas dépend des clichés de bonne qualité, faits au bloc opératoire, sous anesthésie, après réduction sommaire par traction. Ils permettent de mieux visualiser les fragments intermédiaires, surtout dans les fractures complexes, et de préciser le degré de comminution articulaire et des colonnes, notamment l'interne.

### **I – Radiographie standard : (fig.23)**

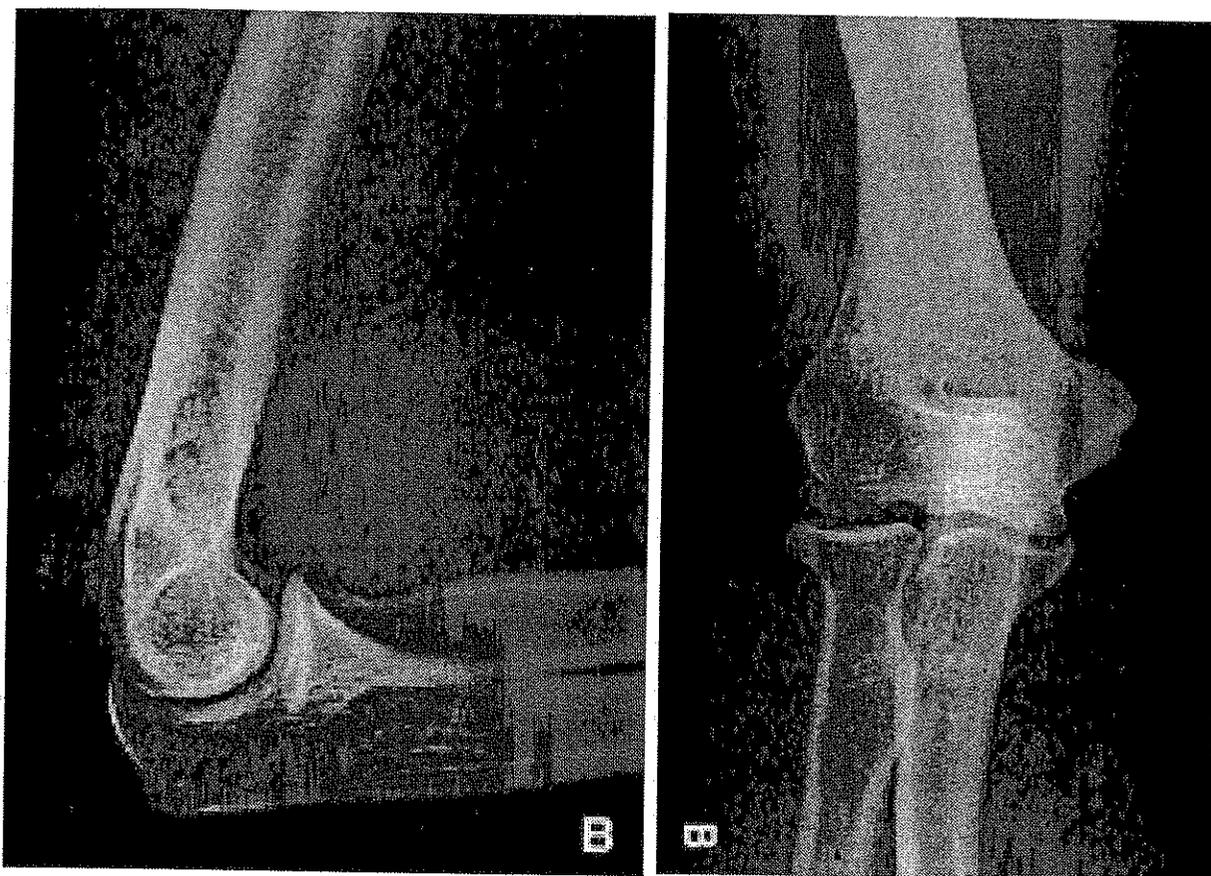
Systematique, elle permet d'établir un diagnostic positif et un bilan de gravité, ce qui déterminera la prise en charge thérapeutique ultérieure :

On réalise des radiographies de face, de profil et parfois de trois quarts du coude traumatisé. Et également de l'articulation sus et sous jacente à la fracture, c'est-à-dire poignet et épaule. Les autres radiographies sont demandées selon les signes d'appels de l'examen clinique.

#### **1) Techniques :**

##### **1-1) De face :**

Le sujet est assis, cassette à la face postérieure du coude, membre supérieur horizontal en extension, main en supination ; l'axe épicondylien doit être parallèle au film, rayon droit centré sur l'interligne huméro-ulnaire au-dessous du pli de flexion, à hauteur de la tête radiale.



A

B

**Figure 23 : A : Radiographie standard de profil d'un coude normal en flexion stricte.**

**B : Radiographie standard de face d'un coude normal en extension. [24]**

**1-2) De profil :**

Le sujet est assis, membre supérieur horizontal reposant sur la cassette, coude fléchi à 90 ° ; l'avant-bras et la main reposent sur la cassette par leur bord cubital. Le pouce est en haut.

**2) Résultats :**

Selon l'étude de ces radiographies, on doit préciser le siège du trait de la fracture, son nombre et sa direction, ainsi que le nombre des fragments et leur déplacement.

A la fin de cette analyse radiologique on doit classer la fracture selon la classification de l'AO : MÜLLER et ALGOWER.

**II – La tomодensitometrie TDM : [24] (fig.24)**

Facilement réalisable, elle revêt son intérêt pour ce type de fracture, dans le diagnostic des fractures intra articulaires pures, notamment celles du capitellum. En effet, l'image assez caractéristique de « demi lune » sur radiographie standard de profil, est parfois difficile à mettre en évidence. C'est alors qu'est proposée une TDM du coude qui visualise le fragment osseux détaché.

Les coupes axiales passant par le coude mettent en évidence les différents groupes musculaires :

- médian formé du muscle biceps brachial en avant, du muscle brachial à sa face profonde, bien visibles également sur les coupes sagittales.
- interne ou épicondylien médian où seul le muscle rond pronateur est bien individualisé ;

- externe où l'on distingue superficiellement le muscle brachioradial et profondément les muscles long et court extenseurs radiaux du carpe.

Dans la loge postérolatérale apparaît le muscle anconé.

Les coupes frontales permettent la mise en évidence de tendons communs des muscles épicondyliens médiaux et latéraux.

Dans notre étude quatre patients ont bénéficiées d'une tomodensitométrie du coude.

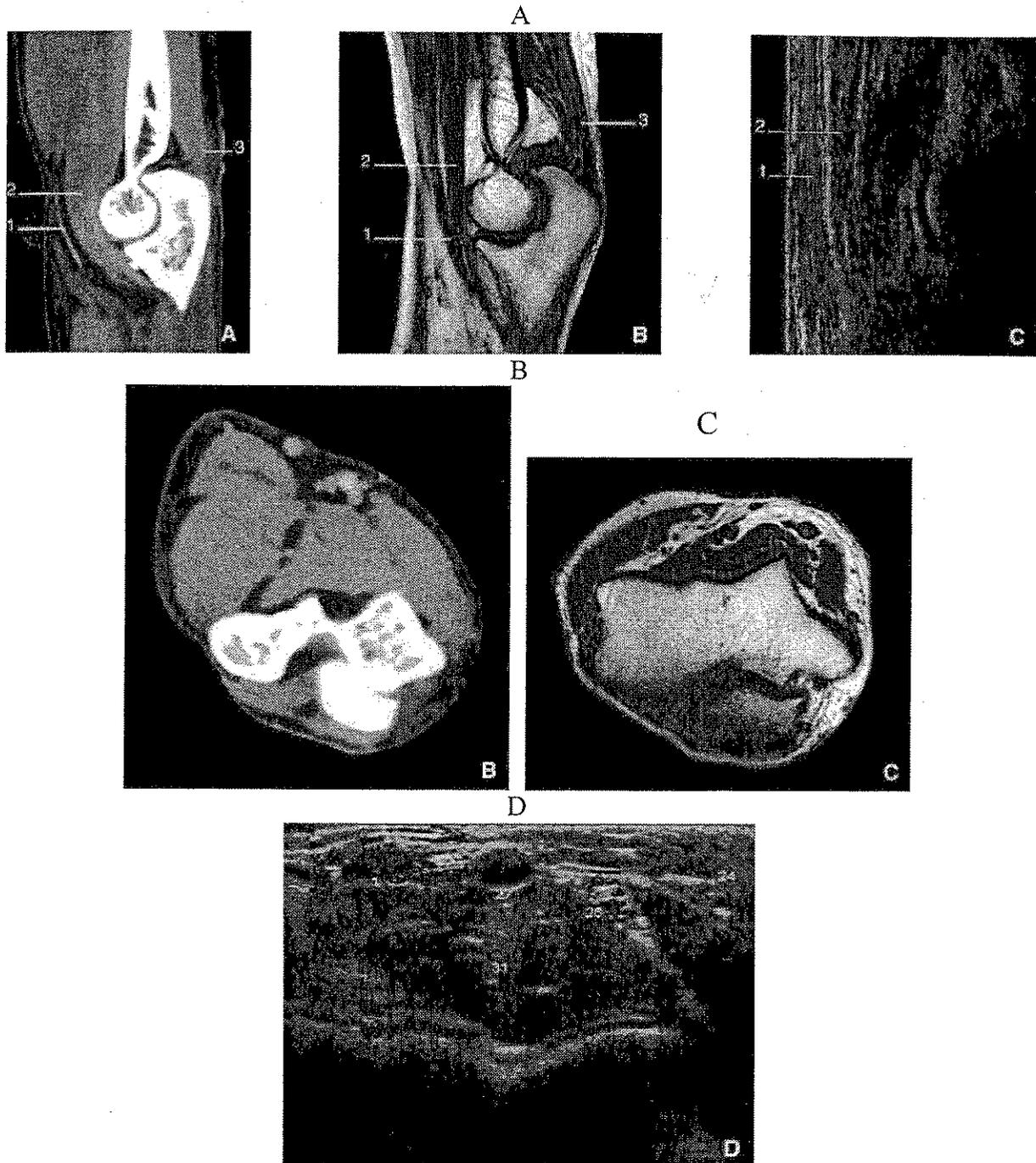
### **III – Imagerie par résonance magnétique IRM :**

L'IRM du coude nécessite l'utilisation d'une antenne de surface. Le positionnement d'un patient douloureux peut être délicat, d'autant plus que le patient doit être confortablement placé pour ne pas bouger pendant l'examen.

L'IRM du coude peut être utile pour l'étude des complications : recherche de corps étranger intra articulaire, lésions tendino-ligamentaires. Elle trouve également son indication pour le diagnostic des fractures du condyle médial, qui est l'apanage de l'adolescent, mais qui se fait souvent au stade de séquelles.

### **IV - Imagerie vasculaire :**

L'artériographie du membre supérieur et l'échodoppler sont demandés lorsqu'il y a des signes d'ischémie, pour pouvoir confirmer le diagnostic et connaître le type et le siège de la lésion artérielle, pour établir une stratégie de réparation vasculaire.



A – Reconstruction sagittale médiane A- Tomodensitométrie 1.Tendon bicipital ; 2.muscle brachial ;  
3.tendon tricipital ; B – Imagerie par résonance magnétique ; C – Echographie  
B – Reconstruction axiale tomodensitométrie  
C – Coupe axiale d'imagerie par résonance magnétique  
D – Echographie

**Figure 24 : Imagerie du coude par TDM, IRM, et échographie. [24]**

## EVOLUTION ET COMPLICATIONS :

### I – Evolution favorable :

L'évolution de ces fractures est très favorable en cas de fractures simples ou complexes, mais bien traitées chirurgicalement par une réduction anatomique et une ostéosynthèse solide permettant une rééducation précoce et prolongée jusqu'à l'obtention d'un coude fonctionnel et indolore. Ces fractures consolident habituellement entre 4 et 8 semaines.

### II – Complications : [58 ; 9 ; 55 ; 45]

#### 1) Complications immédiates :

##### *1-1) Complications cutanées.*

Elles sont notées à type d'ecchymose, d'écorchures ou de plaies mettant à nu le foyer de fracture. Ces lésions se voient surtout dans les traumatismes violents et directs ; et sont particulièrement fréquentes lors des fractures supra condyliennes.

Les fractures ouvertes sont menacées d'infection osseuse ou ostéo-articulaire si un traitement médico-chirurgical adéquat n'est pas entrepris en urgence.

Les lésions sont souvent du stade II ou III de la classification de CAUCHOIX et DUPARC : [45]

La majorité des auteurs notent la prédominance des types I et II.

Ainsi SARAGAGLIA et LECESTRE rapportent des taux d'ouverture cutanée de 28.5% et 34% avec les lésions de type I et II représentant respectivement 90% et 100% de ces lésions.

Concernant les autres séries, M.RAÏSS retrouve 13 ouvertures cutanées sur 63 fractures (20%), CA.MANUEDDU en a répertorié 7 pour une série de 30 cas (23%).

Parmi les 44 fractures étudiées dans notre série, 2 sont ouverte soit 4.5%.

On peut dire que notre série, contrairement aux autres études, comporte moins d'ouvertures cutanées, fait qui a influencé l'amélioration de la prise en charge des traumatisés vu les difficultés thérapeutiques et fonctionnelles que posent ces lésions.

### *1-2) Complications vasculaires :*

Elles sont dominées par l'ischémie aiguë du membre supérieur par lésion de l'artère humérale.

Cette ischémie se manifeste par une douleur, une pâleur, une froideur distale et une paralysie des muscles de l'avant bras et de la main ainsi qu'une abolition du pouls radial.

Il s'agit souvent d'une rupture de l'artère humérale par embrochage par un fragment osseux qui doit être confirmée par une artériographie.

Ceci est le plus souvent corrigé par la réduction<sup>A</sup> de la fracture. Parfois, la circulation ne redevient pas normale après réduction, et une exploration chirurgicale peut alors être nécessaire : il est possible de retrouver une plaie de l'artère ou une dissection sous adventitielle. Ces lésions restent cependant exceptionnelles chez l'adulte [19].

LECESTRE rapporte moins de 1% de ces lésions. Aucun cas de lésions vasculaires n'a été observé dans notre série.

### **1-3) Complications nerveuses préopératoires :**

Dans ces complications, qui sont rares, le nerf radial est le plus touché surtout lors des fractures supra condyliennes selon LECESTRE [51]. Pour d'autres auteurs [13 ; 21], c'est le nerf cubital qui subit des lésions de gravité diverse lors des fractures sus et inter condyliennes. L'atteinte du nerf médian est exceptionnelle.

Notre série présente 3 atteintes nerveuses (une paralysie cubitale, radiale et médian) soit environ 6,8%. Pour M.RAÏSS, les atteintes nerveuses concernaient 3 cas sur les 63 fractures étudiées. CA.MANUEDDU ne note aucune lésion neurologique.

La paralysie radiale se manifeste par un déficit d'extension des doigts et du poignet et entraîne une déformation en col de cygne du poignet, c'est-à-dire des muscles radiaux. Du point de vue sensitif, la face dorsale de la première commissure est insensible.

La paralysie du nerf cubital se manifeste par un déficit de rapprochement et d'écartement des doigts et une anesthésie de la moitié interne de la paume de la main, la face palmaire de la moitié interne du 4<sup>ème</sup> doigt et du 5<sup>ème</sup> doigt.

La paralysie du nerf médian se manifeste par un déficit d'opposition du pouce et une anesthésie de la moitié externe de la paume de la main, la face palmaire du 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> doigts, et la moitié externe du 4<sup>ème</sup> doigt.

### **1-4) Complications osseuses :**

Il peut s'associer à la fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus d'autres fractures ou luxations, telles qu'une fracture de la diaphyse humérale,

de l'olécrâne, des os de l'avant bras et de la main ou une luxation de l'épaule ou d'autres, traduisant le reflet de la violence du choc responsable du traumatisme.

Les luxations du coude, les fractures du condyle externe, de l'épitrôchlée, de l'olécrâne, ou de la tête radiale ont été décrites simultanément dans plusieurs séries. [19 ; 57].

Les lésions osseuses chez le poly fracturé représentent 9% des cas pour LECESTRE, et 38.5% pour SARAGAGLIA.

M.RAÏSS en rapporte 16 cas dans sa série, alors que CA.MANUEDDU n'en retrouve aucune.

La série qu'on a étudié comprend l'association de la fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus avec une autre fracture, du même membre ou à distance, chez 8 patients ; soit 18%.

### **1-5) Complications générales :**

On peut avoir un traumatisme de l'abdomen ou du thorax qui se manifeste par hémorragie interne, ou un traumatisme crânien, vertébral et ou osseux au niveau d'un autre membre, qui doivent être recherchés et traités en urgence surtout en cas de traumatisme violent car elles menacent le pronostic vital (polytraumatisme).

### **2) Complications secondaires :**

#### **2-1) Le syndrome de VOLKMAN :**

Ou Syndrome des Loges, plus fréquent chez l'enfant, C'est l'apanage du traitement orthopédique ; plâtre brachio-antibrachio-palmaire trop serré ou une contention traditionnelle à type de jbira ; qui comprime les muscles de l'avant-

bras entraînant une augmentation de la pression des loges inextensibles du membre supérieur. Cette augmentation de la pression capillaire va entraîner un cercle vicieux qui ne s'arrêtera que de deux façons : [14]

❖ Une évolution spontanée vers une nécrose musculaire dont le tableau final est une rétraction ischémique des fléchisseurs avec une attitude de griffe irréductible caractéristique :

- Flexion du poignet.
- Hyper extension des métacarpo-phalangiennes.
- Flexion des phalanges.

❖ Une chirurgie urgente d'aponévrotomie de toutes les loges musculaires de l'avant-bras.

Ce syndrome se manifeste dans les heures qui suivent la contention plâtrée par des douleurs intenses de l'avant-bras et de la main, avec une hypoesthésie, cyanose et un œdème des doigts avec diminution des mouvements de la main.

D'où l'intérêt d'une surveillance rapprochée du malade sous plâtre, avec la fente voir l'ablation du plâtre dès le début d'installation des signes cliniques suscités.

Aucun cas de syndrome de VOLKMAN n'a été observé dans notre série.

### ***2-2) Déplacement secondaire de la fracture :***

Il est l'apanage du traitement orthopédique en général. Or le traitement chirurgical peut également se compliquer d'une rupture de matériel d'ostéosynthèse si le montage est précaire ou insuffisant, ou bien en cas de reprise très précoce de mobilisation par kinésithérapie sur montage non solide.

### **2-3) L'ostéite :**

Assez rare ; elle est secondaire à une fracture ouverte non ou mal traité en urgence, ou à une infection post-opératoire après un traitement chirurgical de la fracture.

Cette infection entraîne une arthrite du coude qui se manifeste par une douleur et une impotence fonctionnelle totale du coude, accompagnées d'une fièvre. L'examen de la plaie opératoire montre un œdème autour de la plaie qui donne issue à un liquide purulent lorsqu'on la comprime. Le traitement doit être urgent. Il consiste à drainer le pus et exciser le tissu articulaire infecté, puis l'ablation du matériel et parfois le fixateur externe. Ce traitement doit être couplé d'une antibiothérapie efficace selon le type de germe en cause. Les conséquences sont toujours sévères : raideur quasi-constante et pseudarthrose en plus des interventions itératives.

### **3) Complications tardives :**

#### **3-1) Raideur du coude :**

C'est la complication la plus fréquente, la plus redoutable et la plus handicapante. Elle peut être favorisée par plusieurs facteurs :

- Modalités du traitement : Le traitement orthopédique est le plus grand pourvoyeur de raideur, en raison de la durée de l'immobilisation plâtrée. Une rééducation trop tardive ou insuffisante, ainsi que toute complication compromettant la kinésithérapie ; démontage – infection – pseudarthrose, sont autant de causes de raideur de l'articulation du coude.

- Type de fracture : En particulier les fractures sus et inter condyliennes complexes, et les fractures supra condyliennes avec ouverture cutanée.
- Cals vicieux intra articulaire.
- Une rééducation mal faite ou tardive.
- Ossification ectopiques : Imprévisibles et difficilement évitables, elles doivent être systématiquement prévenues par un traitement anti-inflammatoire non stéroïdien associé à un glaçage de l'articulation. Ces ossifications peuvent dans certains cas constituer des butées soit à l'extension (ossifications postérieures) soit à la flexion (ossifications antérieures). Leur traitement consiste en une arthrolyse après consolidation de la fracture et ablation des ossifications.

Les lésions anatomo-pathologiques notées dans ces raideurs sont représentées par une rétraction de la capsule et des ligaments, des adhérences des muscles péri-articulaires avec souvent des butoirs.

Cette raideur se manifeste par une diminution des mouvements de flexion-extension et de pronosupination actifs et passifs.

Notre série représente trois raideur post traumatique du coude.

### **3-2) L'ankylose :**

C'est une complication rare des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus. C'est une perte totale des mouvements d'articulation.

On distingue :

- ❖ L'ankylose fibreuse : intra et péri articulaire.

❖ L'ankylose osseuse : qui se traduit, radiologiquement, soit par la fusion des deux épiphyses : elle est alors articulaire, soit par un pont osseux laissant intactes les surfaces articulaires : ankylose péri articulaire.

### **3-3) Cals vicieux :**

Fréquents, peuvent être dus :

- Soit à des défauts de réduction ;
- Soit à un déplacement secondairement ;
- Soit à des lésions anciennes négligées.

Ils surviennent à la suite d'une fracture instable qui s'est déplacée secondairement après le traitement orthopédique ou après une ostéosynthèse insuffisante. On distingue deux types de cals vicieux :

- Cal vicieux articulaire :

Il se voit en cas de fractures sus et intercondyliennes comminutives. Il est responsable de déformations du coude en valgus ou en varus, en flectum ou en récurvatum, avec souvent un décalage des fragments fracturaires. Il aboutit également à la constitution de saillies osseuses qui jouent le rôle de butoirs osseux, gênant la fonction du coude et limitant ses mouvements. L'évolution finale de cal se fera vers l'arthrose du coude.

- Cal vicieux extra-articulaire :

Il se voit dans les fractures supra-condyliennes, surtout chez l'enfant en période de croissance. Lorsque le cartilage sus-trochléen est détruit par la fracture. L'évolution habituelle du cartilage sus-condylien resté indemne aboutit

à une déformation du coude en varus formant le cubitus varus qui s'aggrave avec la croissance.

### **3-4) Pseudarthrose :**

La pseudarthrose correspond à une absence définitive de consolidation au-delà des délais habituels, entraînant une mobilité anormale du foyer fracturaire, moins fréquente, se voit surtout dans les fractures de l'épitrachée de l'épicondyle ou dans les fractures comminutives.

C'est l'apanage du traitement chirurgical, particulièrement si le montage a été incorrecte, ou la persistance d'un écart inter-fargmentaire, rigidité insuffisante du matériel ou bien positionnement défectueux.

Cette pseudarthrose se manifeste par une douleur et une diminution de la force des mouvements du bras et du coude avec une raideur.

La pseudarthrose peut être favorisée par :

- Une détérioration du matériel d'ostéosynthèse surtout si le trait de fracture est haut situé.
- L'ouverture cutanée.
- Les lésions osseuses étagées.
- Les fracas complexes du coude.

La radiographie du coude montre une persistance de l'interligne fracturaire et une résorption des berges fracturaires. Parfois il est difficile de différencier entre pseudarthrose et retard de consolidation, et c'est la scintigraphie qui lève le doute. Il est classique de parler de retard de consolidation avant la fin du 6e mois

et de pseudarthrose au-delà du 6<sup>e</sup> mois d'une fracture opérée ou traitée orthopédiqument.

Une réintervention est nécessaire pour traiter la pseudarthrose ; Elle consiste en une greffe spongieuse associée à un changement de matériel, mais souvent le patient garde une raideur séquellaire.

Notre série présente deux cas de pseudoarthroses.

## *G*TRAITEMENT :

### **I – Introduction : [10; 17; 18; 45; 48; 52; 53; 55; 58; 74]**

La complexité thérapeutique de ces fractures est depuis toujours redoutée ; Le traitement orthopédique a été défendu jusqu'en 1969 par Riseborough et Radin face au traitement chirurgical.

« Presque toutes les fractures du coude sont justifiables du traitement opératoire qui, seul permet une réparation parfaite ... » avait dit LAMBOTTE en 1913. [52]

Longtemps controversé, le traitement des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus est devenu essentiellement chirurgical. Le matériel actuellement disponible permet en effet de répondre aux exigences d'un bon résultat fonctionnel : réduction anatomique des surfaces articulaires et ostéosynthèse stable, autorisant une rééducation précoce.

La complexité anatomique de l'extrémité inférieure de l'humérus, la comminution souvent fréquente de ces fractures, ainsi que la proximité des nerf radial et cubital associées à la multiplicité des formes anatomopathologiques sont autant de raisons qui font que ces fractures posent un réel problème thérapeutique pour le chirurgien traumatologue.

#### ***BUTS :***

- Rétablir l'anatomie normale en reconstituant la surface articulaire de l'extrémité inférieure de l'humérus par une réduction parfaite de la fracture.
- Récupérer un coude stable mobile et indolore.

## **II – Le traitement médical :**

Il a un but essentiellement antalgique comprenant les antalgiques usuels et les anti-inflammatoires non stéroïdiens, il vise à réduire la douleur et les phénomènes inflammatoires du foyer de fracture.

En outre ce traitement éviterait les ossifications ectopiques selon certains auteurs [19] surtout l'indométacine, et parfois, on peut avoir recours aux anti-oedémateux ou la correction d'une tare préexistante avant l'acte chirurgical.

## **III – Le traitement orthopédique : [58]**

Le traitement orthopédique, de moins en moins utilisé, suffit à rétablir valablement l'épiphyse fracturée, sans autoriser une réduction parfaite. Plusieurs modalités sont proposées :

### **A. L'immobilisation plâtrée :**

Elle consiste à contenir le coude fléchi à 90° en pronation neutre dans un plâtre brachio-anti brachio palmaire ou dans un plâtre thoraco-brachial, coude maintenu au corps. Le plâtre est gardé pendant 4 semaines. Elle est indiquée dans les fractures extra-articulaires non déplacées, supracondyliennes et unicondyliennes.

Les résultats sont bons car le risque de raideur est faible. La fracture doit être surveillée le premier jour après la mise en place du plâtre par contrôle radiologique puis le troisième jour après, puis chaque semaine pour détecter un éventuel déplacement secondaire de la fracture. En revanche, la réduction manuelle sous anesthésie, suivie de plâtre, n'a plus sa place. Extrêmement difficile sur ces coudes oedématisés, elle n'est jamais anatomique et souvent instable.

### **B. La rééducation immédiate :**

Elle a été décrite par Brown [16] et reprise par Eastwood [29] et Duriau [28] avec des résultats acceptables, au prix d'un flossum de 10 à 45°.

Le remodelage des extrémités se fait par le mouvement. En milieu hospitalier, le coude est rééduqué exclusivement en flexion active à partir du 3<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> jour. Entre les séances, il est replacé dans une attelle en flexion initiale de 120°, en gagnant progressivement vers l'extension. La méthode peut garder une indication dans les fractures complexes du sujet âgé si le degré de comminution articulaire rend illusoire tout espoir de réduction correcte. Cette mobilisation est effectuée 2 à 3 fois par jour sous contrôle du Kinésithérapeute.

### **C. La réduction par traction trans-olécraniennne :**

Après avoir contrôlé radiologiquement la réduction de la fracture, on confectionne un plâtre thoraco-brachial qui immobilise le coude pendant 4 semaines.

Cette méthode fut longtemps défendue. Et les résultats étaient partagés, parfois bons dans les fractures supracondyliennes, toujours médiocres dans les fractures articulaires et au prix d'un inconfort et d'une durée d'hospitalisation inacceptables actuellement.

Ainsi ces différentes méthodes orthopédiques citées sont peu satisfaisantes et exposent à des complications telles que la paralysie cubitale après traction, le syndrome de Volkman après immobilisation plâtrée, et surtout la raideur et l'ankylose du coude, ce qui minimise leurs indications au profit du traitement chirurgical.

#### **IV – Le traitement chirurgical :**

Il est très ambitieux et ne tolère aucune imperfection. Le choix judicieux de la voie d'abord et un matériel d'ostéosynthèse adapté permettent actuellement une reconstruction proche de l'anatomie et une rééducation précoce dont le rôle sur la mobilité finale est essentielle.

En faisant une revue de la littérature [22] on trouve que les résultats inciteraient à envisager le plus souvent la chirurgie car quelque soit le type de fracture, les lésions associées et l'âge, les résultats sont toujours meilleurs après chirurgie.

Il en sort que le traitement des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus est chirurgical.

##### **A. Buts et principes : [52]**

Le traitement chirurgical consiste à :

- Restituer l'intégrité des surfaces articulaires.
- Restituer l'antéflexion de l'extrémité inférieure de l'humérus, ainsi que la longueur et la solidité des colonnes latérales.
- Assurer la liberté des fossettes olécranienne et coronoïdienne.
- La solidité de la synthèse autorisant une rééducation précoce.
- L'urgence de la prise en charge en dehors même de complications, la précocité du geste facilite les suites opératoires et la rééducation.

## **B. Matériel utilisé :**

- Garrot pneumatique, à notre avis indispensable. Il est positionné à la racine du membre supérieur et repose, si l'installation se fait en décubitus latéral, sur l'appui à arthrode, proche du creux axillaire afin d'autoriser une flexion importante du coude, ce qui permet d'effacer en partie l'olécrane et de mieux exposer la trochlée sans faire d'ostéotomie.

- Broches de Kirchner diamètre 12, 15, 18/10e, essentiellement destinées à une fixation provisoire des différents fragments avant une synthèse par plaque. Parfois, elles sont laissées enfouies dans l'os pour fixer les petits fragments.

- Plaque prémoulée type Lecestre pour la colonne latérale, que l'on doit éviter d'utiliser seule pour une fracture complexe car la fixation sur un plan ne donne pas une stabilité suffisante.

- Plaque petit fragment type Maconor série 0 ou série 1 avec visserie de 3,5 de diamètre.

- Plaque en Y renforcée ou plaque « lambda ». L'équipe de Saragaglia [75] a montré que la rigidité obtenue est équivalente à l'association d'une plaque prémoulée latérale associée à une plaque postérieure médiale.

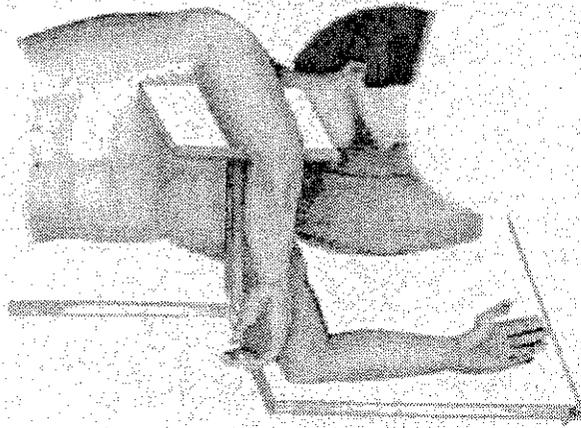
## **C. L'installation : (fig.25)**

Pour l'installation du patient sur la table opératoire, la position dépend de la fracture et de la voie d'abord.

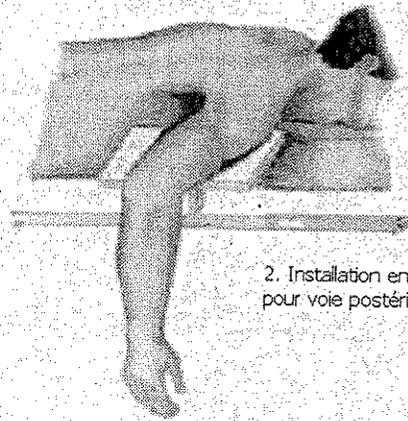
Le plus souvent le patient est en position de décubitus latéral avec appui sous le bras. Ce dernier étant horizontal et l'avant bras pendant dans le vide.

Cet appui doit être placé suffisamment proximal pour permettre une flexion du coude au-delà de 90°, ce qui facilitera l'inspection des surfaces articulaires antéro-inférieures lors de l'intervention. Et on protège par un champ l'avant bras qui ne sera manipulé que par son intermédiaire.

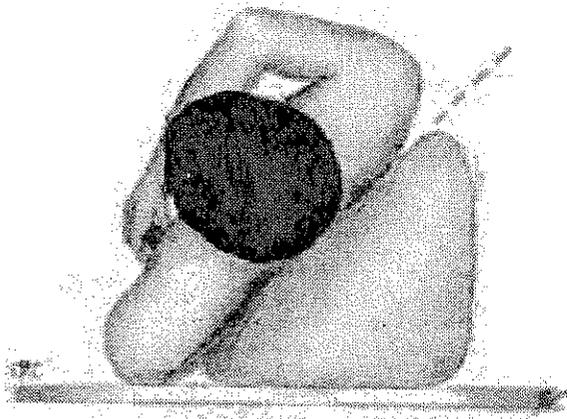
Deux autres positions sont également utilisées : le décubitus ventral et le décubitus dorsal mais le latéral reste la préférence des anesthésistes. [38 ; 65]



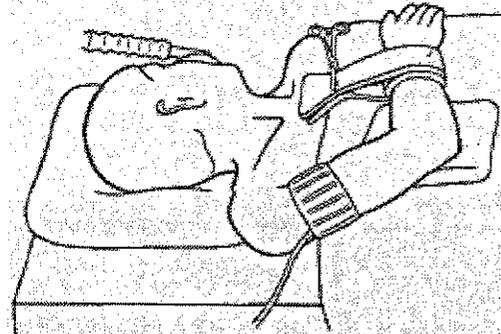
1. Installation en décubitus latéral pour voie postérieure.



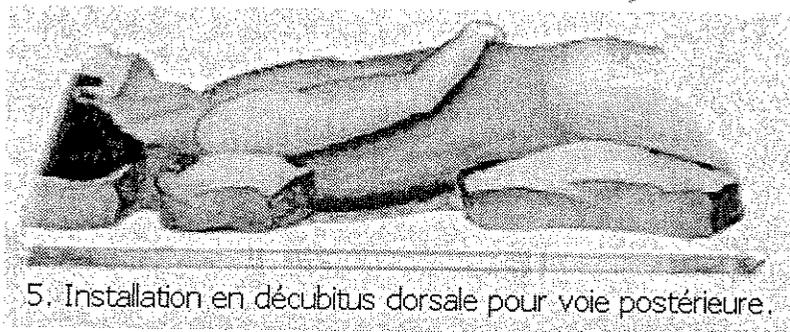
2. Installation en décubitus ventral pour voie postérieure.



4. Installation en semi-décubitus latéral pour voie postérieure



3 - Installation en Décubitus dorsal pour abord latéral



5. Installation en décubitus dorsale pour voie postérieure.

Figure 25 : Les positions de l'opéré en abord postérieur. [69]

#### **D. Les voies d'abords : [69 ; 78 ; 80]**

Les abords chirurgicaux de l'extrémité inférieure de l'humérus sont multiples et peuvent être classés en fonction de la partie exposée de l'articulation. Les masses fascio-musculaires du bras et de l'avant bras sont laissées en continuité pour ne pas les fragiliser et faciliter leur réinsertion.

Les os sont abordés par déshabillage sous périoste ou par ostéotomie des tubérosités (olécranotomie, ostéotomie des épicondyles médial et latéral) ce qui permet d'aborder le coude sur au moins deux versants voire même de façon quasi circonférentielle.

Les rapports vasculo-nerveux sont importants, notamment le nerf ulnaire et le rameau profond du nerf radial sont en danger et doivent rester présent à l'esprit de l'opérateur pendant toute l'intervention.

Ainsi la voie d'abord doit être choisie dans l'optique d'une bonne ostéosynthèse avec de moindres séquelles post-opératoires.

Quatre voies sont citées :

##### ***1) Voies postérieures :***

- Principe : permettre une large exposition avec une<sup>a</sup> vue large et simultanée de l'ensemble des éléments de l'extrémité inférieure de l'humérus en respectant les attaches musculaires des deux tubérosités.

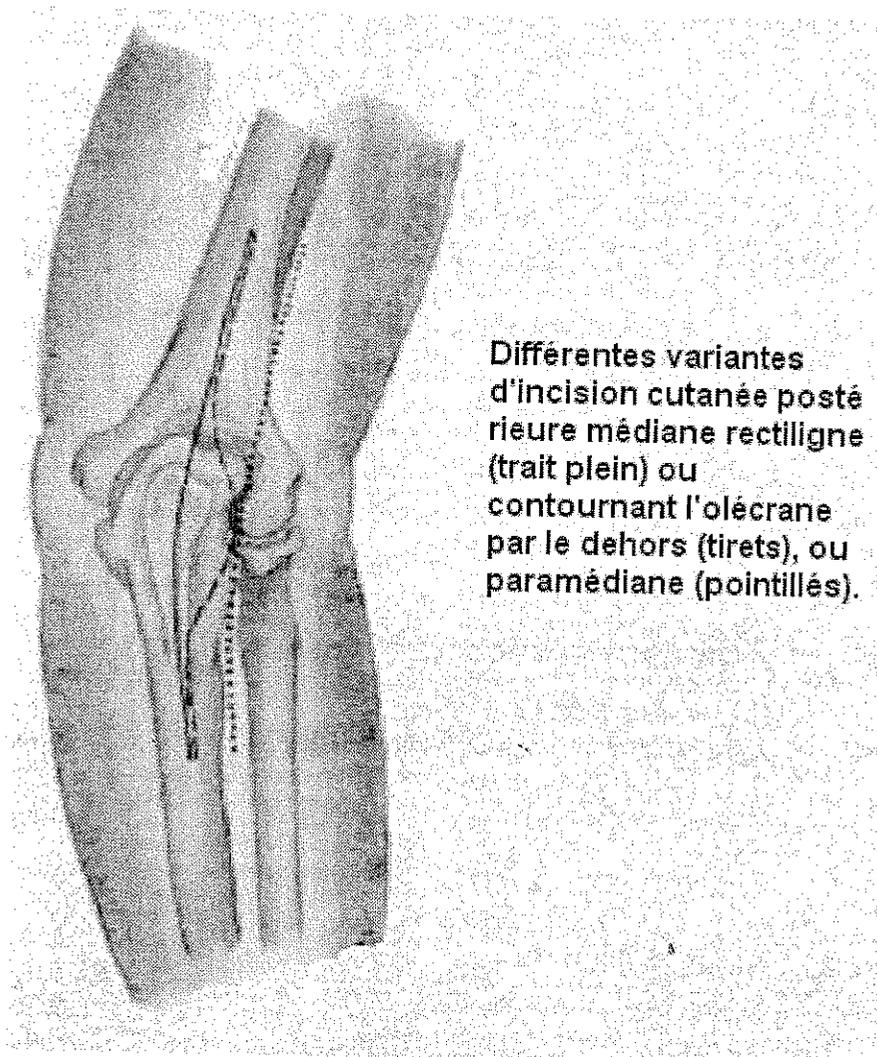
- Installation : Le plus grand confort est obtenu en installant le patient en décubitus latéral sur le côté opposé à la fracture, l'épaule en flexion à 90°, le bras reposant sur un support plat ou à concavité supérieure, l'avant-bras pendant verticalement, le coude à angle droit.

Ce support ne doit pas gêner la flexion en cours d'intervention. Une installation voisine en décubitus ventral est également possible. Elle est plus longue à réaliser (protection des points d'appui) et n'a d'intérêt que si cette position est nécessaire à un geste simultané (prélèvement à la crête iliaque postérieure, ostéosynthèse simultanée dans la même position).

• L'incision cutanée : (fig.26) est postérieure médiane, centrée sur l'olécrane, elle débord de part et d'autre de 8 à 10 cm longeant en bas la crête ulnaire, rectiligne selon Langenbeck ou sinueuse selon Ollier. Elle contourne l'olécrane habituellement en dehors (pour la majorité des auteurs) ou en dedans (pour Smith) permettant ainsi d'atténuer la tension sur la cicatrice.

• Les variantes : Sont le fait des diverses attitudes vis-à-vis de l'appareil extenseur, triceps et olécrane, qui barre l'accès. On distingue :

- les voies contournant le triceps : paratricipitales médiale, latérale et double.
- les voies décollant le triceps en continuité, qui ne sont que des voies paratricipitales dont le décollement sous-périosté de l'olécrane débord la ligne médiane et permet de récliner un grand lambeau fasciomusculaire.
- les voies interrompant l'appareil extenseur :
  - ❖ Par ténotomie du triceps : haute ou basse (par désinsertion olécranienne).
  - ❖ Par ostéotomie de l'olécrane, extra- ou intra-articulaire.



**Figure 26 : Incisions cutanées des voies postérieures. [69]**

**a) Voie paratricipitale médiale (fig.27):**

Elle est indiquée pour l'abord isolé du pilier médial de l'humérus. Elle consiste à décoller le triceps du septum intermusculaire médial pour atteindre le bord médial de l'extrémité inférieure de l'humérus. Le nerf ulnaire et sa vascularisation sont laissés solidaires du triceps ou isolés sur lacs. La voie paratricipitale avec déshabillage de l'olécrane de dedans en dehors n'en est que l'extension latérale.

**b) Voie paratricipitale latérale (fig.28):**

Elle est indiquée pour l'abord isolé du pilier latéral de l'humérus. Elle consiste à décoller le triceps du septum intermusculaire latéral pour atteindre le bord latéral de l'extrémité inférieure de l'humérus. Elle est limitée en haut par le croisement du nerf radial. La voie paratricipitale avec déshabillage de l'olécrane de dehors en dedans n'en est que l'extension médiale.

**c) Voie paratricipitale double latérale et médiale :**

Il est possible d'aborder la partie basse de la diaphyse humérale, la métaphyse et les bords médial et latéral de l'épiphyse, en décollant le triceps de la face postérieure de l'humérus, après avoir contourné le corps musculaire par ses bords médial et latéral. Les expansions transversales du triceps sont sectionnées longitudinalement le long des bords médial et latéral du tendon tricipital jusqu'à son insertion olécranienne.

Pierce et Herndon [66] recommandent une double voie paratricipitale pour la mise en place d'une prothèse.

Cette voie apparaît séduisante pour les fractures de l'extrémité distale de l'humérus pour lesquelles il faut recourir à une prothèse à charnière ou semicontraite, elle ne paraît pas adaptée à la mise en place d'une prothèse à glissement.

**d) Voie paratricipitale avec déshabillage de l'olécrane :**

Elle peut être réalisée de latéral à médial ou de médial à latéral.

Dans la libération du médial à latéral ou « extensile Mayo approach » le relèvement de l'appareil extenseur commence par la dissection du nerf ulnaire, l'isolement du bord médial du triceps et la désinsertion humérale de l'anconé, qui sont laissés solidaires. Il est nécessaire de faire l'hémostase de rameaux de l'artère récurrente interosseuse. L'insertion du triceps est soigneusement détachée du sommet de l'olécrane, après avoir sectionné les fibres de Sharpey, avec ou sans décortication de l'olécrane.

Dans la libération de latéral à médial (voie de Kocher modifiée par Bryan et Morrey), le relèvement de l'appareil extenseur commence par l'isolement du bord latéral du triceps du septum intermusculaire latéral et la désinsertion humérale de l'anconé, qui sont laissés solidaires. À l'extrémité supérieure de l'incision, il faut prendre garde au nerf radial et à l'artère humérale profonde du bras. L'insertion du triceps est soigneusement détachée du sommet de l'olécrane, après avoir sectionné les fibres de Sharpey. Cette voie respecte donc entièrement l'innervation du triceps et de l'anconé. Il est nécessaire de sectionner le ligament collatéral latéral, et donc de le réparer en fin d'intervention.

**e) Voie transtricipitale longitudinale (fig.29 ; 30):**

C'est la voie d'abord universelle, utilisable aisément même en cas de reprise opératoire. Elle associe une division longitudinale du tendon tricipital jusqu'au sommet de l'olécrane, puis le décollement sous-périosté du muscle fléchisseur ulnaire du carpe (ulnaire antérieur) en dedans, des muscles anconé et extenseur ulnaire du carpe (ulnaire postérieur) en dehors, recouverts par le fascia antébrachial.

Gschwend [34] recommande de réaliser une décortication de l'olécrane à la scie oscillante ou à l'ostéotome fin pour faciliter la cicatrisation postopératoire.

Au niveau de l'humérus, on aborde l'épicondyle latéral et l'épicondyle médial. En désinsérant le septum intermusculaire latéral, on aborde le bord latéral de l'humérus pour placer un écarteur contre-coudé qui donne un jour complet sur la colonne latérale. De même, en dedans, on dégage le bord médial sans isoler sur un lac le nerf ulnaire qui est entraîné en dedans par le lambeau capsulopériosté de sa gouttière.

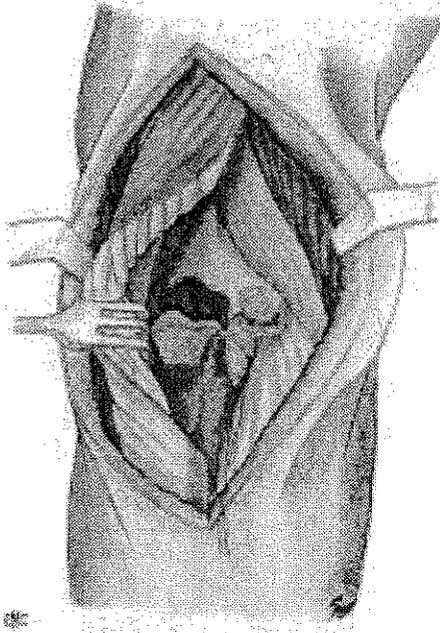
En fin d'intervention, les deux lambeaux musculoaponévrotiques médial et latéral sont réinsérés à l'olécrane et à la crête ulnaire par une série de points transosseux, le tendon tricipital suturé par des points tendineux.

**f) Voie transtricipitale haute (fig.31 ; 32 ; 33 ; 34):**

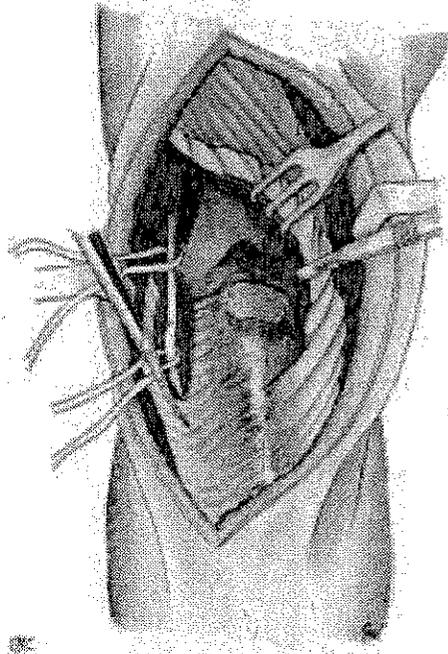
La section du tendon tricipital peut être réalisée en V ou en U renversé.

Seul le tendon doit être sectionné de cette façon ; le corps charnu, plus profond, doit être divisé longitudinalement ; le V tendineux doit donc être séparé du corps charnu ; il est conseillé de conserver les fibres de Sharpey tendues entre la face profonde du tendon et la face supérieure de l'olécrane. Le tendon est laissé en continuité avec le fascia antébrachial. Le corps charnu sous-jacent doit être ensuite fendu longitudinalement.

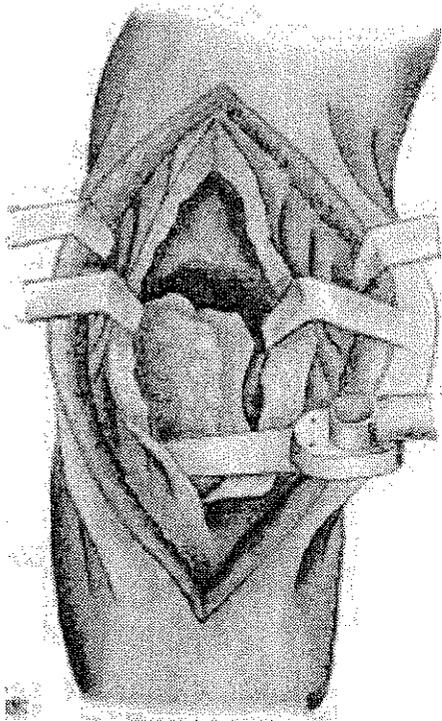
Vers le bas, les deux branches du V s'horizontalisent pour dégager les deux extrémités que l'on rugine plus ou moins loin selon la nécessité opératoire. Il suffit de rabattre le lambeau pour avoir un très bon jour sur l'extrémité inférieure de l'humérus.



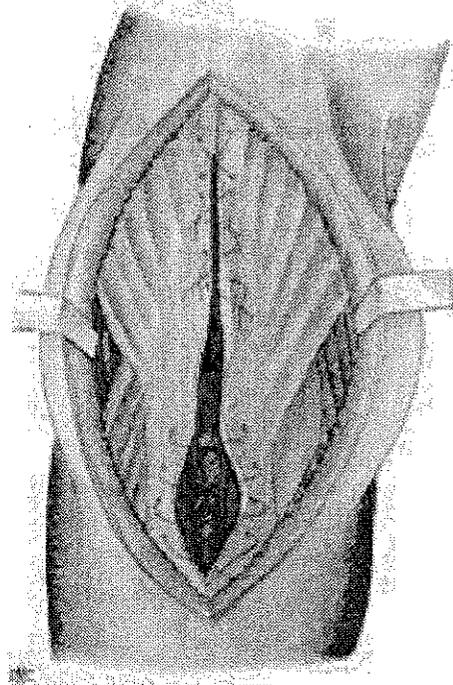
**Fig.27 : Voie paratricipitale latérale étendue.**



**Fig.28 : Voie paratricipitale médiale étendue.**



**Fig.29 : Voie transtricipitale longitudinale : ouverture.**



**Fig.30 : Voie transtricipitale longitudinale : fermeture.**

La réparation commence au centre par la réinsertion des deux lambeaux musculaires médial et latéral qui s'appuie sur les fibres de Sharpey, à la face profonde de l'insertion olécranienne du tendon tricipital.

**g) Voie transtricipitale basse ou olécranienne par désinsertion sous-périostée de l'olécrane (fig.35) :**

Il s'agit d'une voie paratricipitale double complète par une désinsertion du triceps au ras de l'olécrane. La face postérieure de l'olécrane est dénudée de bas vers le haut au ras de l'os en enlevant quelques copeaux osseux. Cette voie donne un jour identique à la suivante.

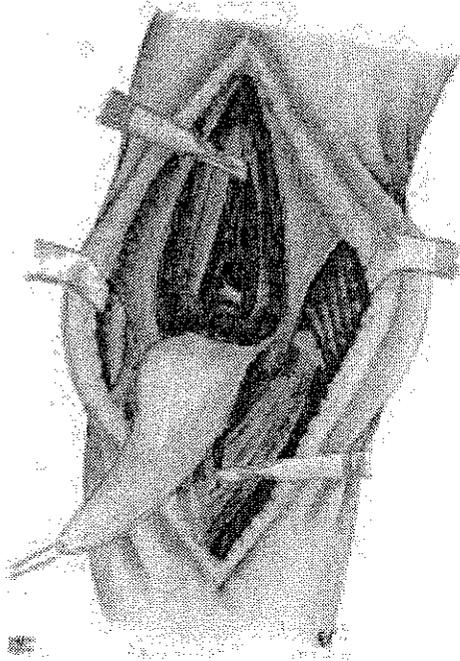
La réparation est simple par suture du surtout fibreux et réinsertion osseuse du tendon tricipital.

**h) Voie transolécranienne extra articulaire (fig.36) :**

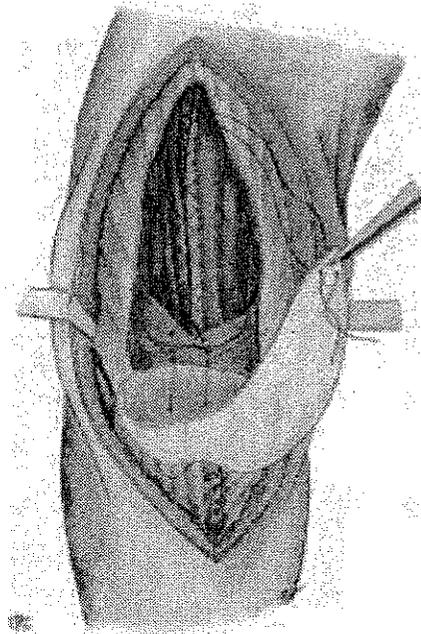
C'est une variante de la voie transtricipitale olécranienne, mais ici l'appareil extenseur est relevé par l'intermédiaire d'une pastille olécranienne extra-articulaire. L'anconé doit être sectionné transversalement. Seul le tendon terminal du triceps reste inséré à la face supérieure de l'olécrane. Avant l'ostéotomie olécranienne, il est nécessaire d'isoler et d'écarter prudemment le nerf ulnaire.

La réparation osseuse fait appel à un cerclage en « 8 » appuyé sur deux broches olécraniennes verticales ou légèrement obliques en bas et en avant.

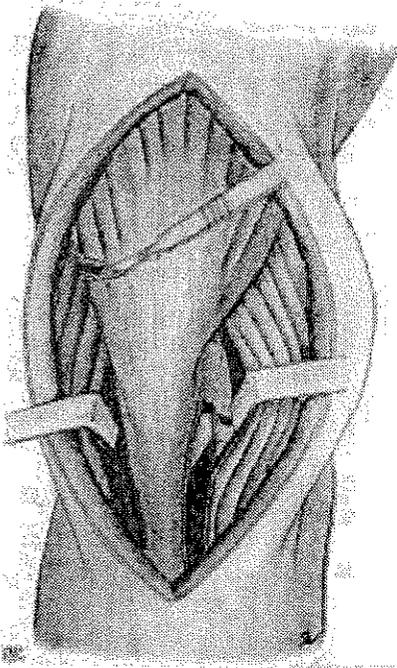
Cette voie donne une exposition de l'ensemble de l'extrémité inférieure de l'humérus, y compris la trochlée humérale.



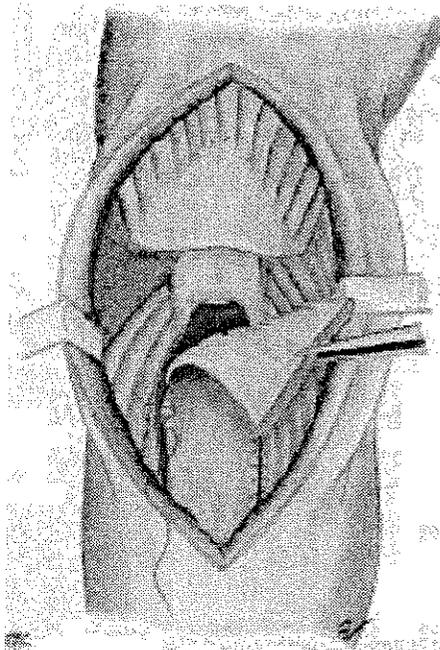
**Fig.31 : Ténatomie en V renversé :  
ouverture.**



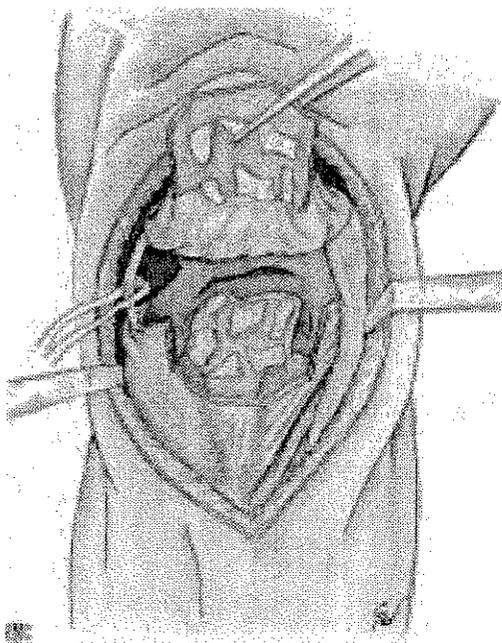
**Fig.32 : Ténatomie en V renversé :  
fermeture.**



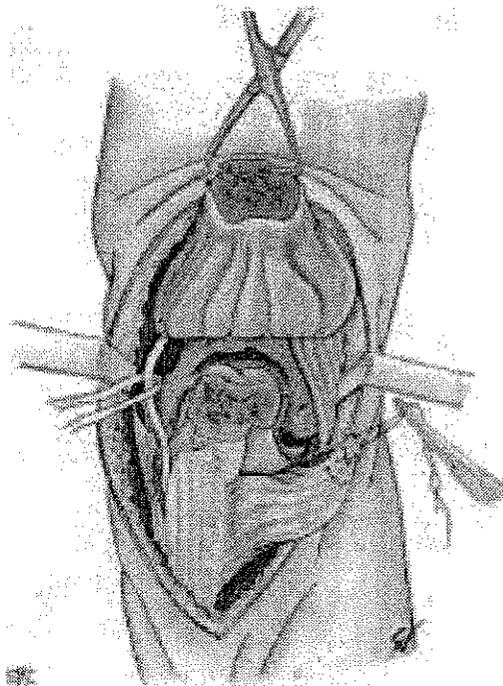
**Fig.33 : Section transversale du  
triceps : ouverture.**



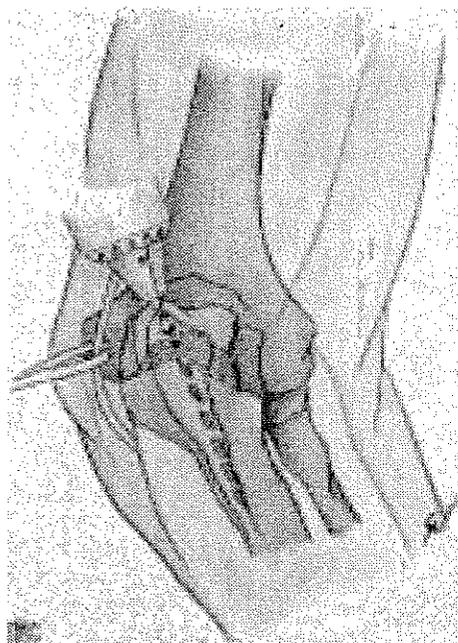
**Fig.34 : Section transversale du  
triceps : fermeture.**



**Fig.35 : Voie transtricipitale basse.**



**Fig.36 : Voie transolécranienne extra-articulaire.**



**Fig.37 : Voie transolécranienne intra-articulaire.**

**i) Voie transolécranienne intra articulaire (fig.37):**

L'ostéotomie est réalisée à la base de l'olécrane. Le trait de l'ostéotomie doit aboutir à la jonction des parties verticale et horizontale de l'incisure trochléenne de l'ulna. Le trait peut être horizontal ou en chevron tourné vers le haut ou vers le bas ; le chevron facilite la réduction de l'ostéotomie en fin d'opération et donne une plus grande stabilité rotatoire à la réparation.

La réduction de l'ostéotomie est facilitée par sa découpe en chevron. Son ostéosynthèse fait appel à un cerclage en 8. Les fibres du triceps sont suturées à l'anconé en dehors ; en dedans, quelques points d'affrontement aponévrotiques sont suffisants.

**j) Comparaison des différentes voies d'abord postérieures :**

Le jour obtenu sur les surfaces articulaires est d'autant meilleur que l'on s'affranchit de l'obstacle olécranien. La division longitudinale de l'appareil extenseur, le décollement du triceps et l'ostéotomie olécranienne exposent respectivement 35 %, 46 %, et 57 % de la surface articulaire.

Abords postérieurs	Avantages	Inconvénients	Contre indications
Paratricipitale avec déshabillage de l'olécrane	-Respect de l'appareil extenseur -Bon jour articulaire	-Difficultés au sommet de l'olécrane	
Transtricipitale longitudinale	-Bon jour articulaire Rapide	-Dévascularisation de l'olécrane	
Transtricipitale en « V » renversé	-Bon jour articulaire -Pas de section osseuse -Réparation facile du triceps	-Fragilisation de l'appareil extenseur - Lésion du nerf ulnaire -Dénervation -Dévascularisation	
Transtricipitale basse ou olécranienne	-Bon jour articulaire -Pas de section osseuse	-Fragilisation de l'appareil extenseur - Lésion du nerf ulnaire	
Transolécranienne extra-articulaire	-Bon jour articulaire	-Ostéotomie olécrane -Ostéosynthèse fragile -Lésion possible du nerf ulnaire *	Impossible pour une arthroplastie prothétique
Transolécranienne intra-articulaire	-Jour articulaire excellent	-Ostéotomie de l'olécrane -Avulsions cartilagineuses -Lésion articulaire -Lésion nerf ulnaire -Ostéosynthèse fragile.	Impossible pour une arthroplastie prothétique

Comparaison des grandes voies d'abord du coude

Pour nos 44 cas traités chirurgicalement, la voie d'abord de choix était la voie postérieure : 66%, comme c'est le cas pour M.RAÏSS qui, dans sa série, rapporte que la voie d'abord postérieure est utilisée dans 100%. CA.MANUEDDU, dans son étude, a présenté un pourcentage de 92.59% d'abord chirurgical postérieur.

Le choix de la voie d'abord est avant tout affaire d'école, les auteurs anglo-saxons [52] ont une préférence pour l'ostéotomie de l'olécrane. La voie transtricipitale serait péjorative sur la force d'extension pour FORNASIERI [33] qui lui préfère une voie postérieure bilatérotricipitale.

Selon DUPARC [27] les olécranotomies n'ont jamais été faites de principe mais uniquement de nécessité.

## *2) Les voies latérales :*

Ils ont l'avantage de faciliter un contrôle radiologique peropératoire puisque le patient est installé en décubitus dorsal, le membre blessé sur une table à bras plus accessible à l'amplificateur de brillance.

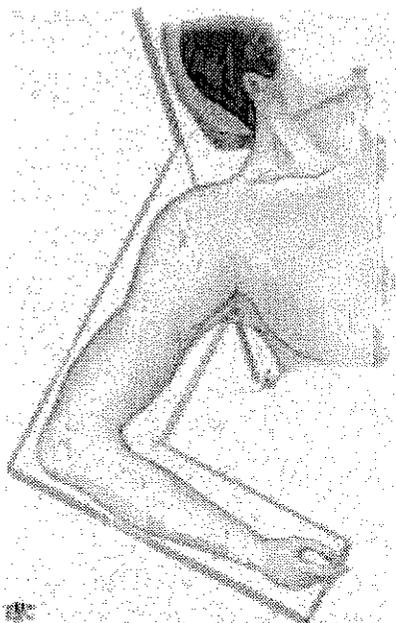
- Principes : adaptation aux concepts anatomiques des colonnes latérales de l'extrémité inférieure de l'humérus, permettre un accès direct sur chaque colonne, avec possibilité d'effectuer un contrôle antérieur et postérieur. Les chefs moyens des muscles épicondyliens et épitrochléens doivent être respectés.

- Installation (fig.38) : Le patient est en décubitus dorsal sur table ordinaire; si l'on glisse un coussin sous l'épaule, on expose d'autant mieux la face antérolatérale, et d'autant moins bien la face postérolatérale ; si l'on glisse un coussin sous le coude, on expose d'autant mieux la face postérolatérale, et d'autant moins bien la face antérolatérale. Le membre peut être posé sur le corps

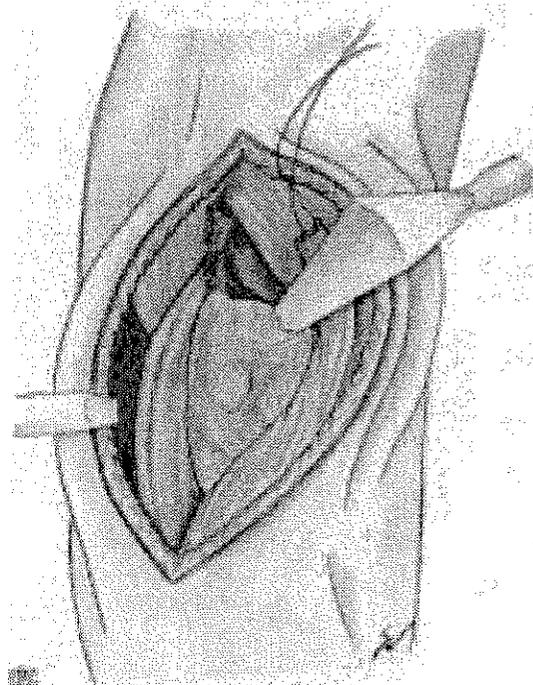
du patient ou, plus habituellement, bras et avant-bras reposent sur une tablette. Les positions ventrale et latérale sont possibles, mais pas commodes.

• Les incisions : Les voies latérales Elles partagent toutes la même partie brachiale, le long du septum intermusculaire latéral, jusqu'à l'épicondyle latéral. Ensuite, elles peuvent être prolongées :

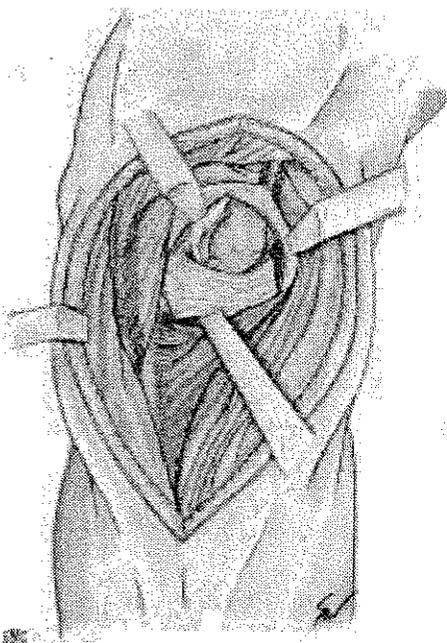
- Longitudinalement, au travers des muscles épicondyliens (voie d'abord latérale pure). (fig.39)
- Ou s'incurver vers l'arrière (voies d'abord postérolatérales), profitant alors des interstices musculaires :
  - Entre extenseur des doigts et extenseur radial du carpe (voie de Kaplan).



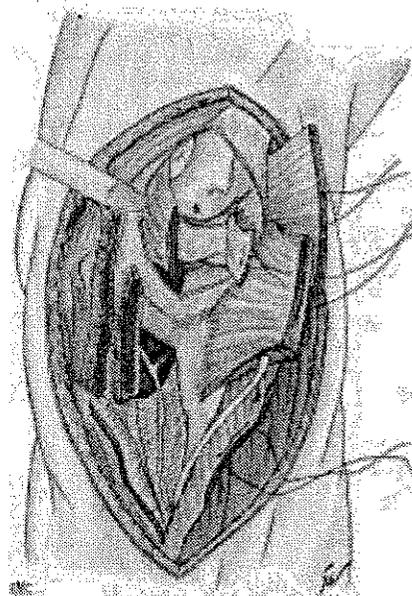
**Fig.38 : Installation en décubitus dorsal pour voie latérale.**



**Fig.39 : Voie latérale pure.**



**Fig.40 : Voie de Boyd.**



**Fig.41 : Voie de Cadenat.**

- Entre anconé et extenseur ulnaire du carpe : voie de Cadenat et ses variantes, respectant l'innervation de l'anconé qui vient du nerf inférieur du vaste médial. (fig.41)
- Au-dessus du bord supérieur de l'anconé : voie de Boyd. (fig.40)

Elles ont toutes en commun la proximité du nerf radial qui doit rester présent à l'esprit à chaque étape de l'opération. Pour éloigner celui-ci de 1 cm vers l'avant, il est conseillé de mettre l'avant-bras en pronation.

### *3) Voies médiales (fig.42 ; 43 ; 44) :*

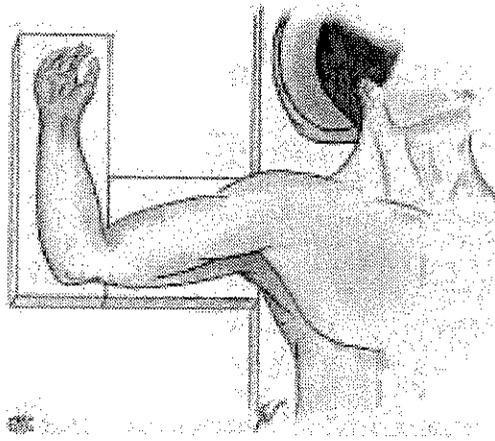
Elles ont peu d'indications, et elles se sont encore restreintes depuis l'avènement de l'arthroscopie. Deux voies sont décrites :

- La voie médiale avec ostéotomie de l'épicondyle médial.
- La voie d'abord médiale extensive par désinsertion sous-périostée des épicondyliens latéraux.

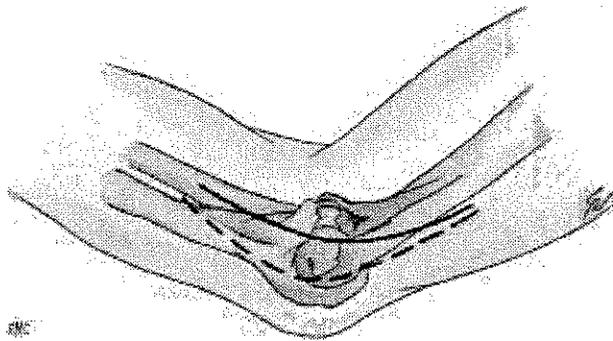
### *4) Voies antérieures : (fig.45 ; 48)*

L'abord antérieur est rarement utilisé pour la totalité de l'articulation du coude, mais peut l'être pour l'une de ses composantes : le capitellum [83], le col et le tiers supérieur du radius, la tubérosité radiale, le processus coronoïde. Les vaisseaux brachiaux et le nerf médian en dedans, le nerf radial en dehors en sont les rapports dangereux et en limitent l'exposition. Trois voies sont décrites :

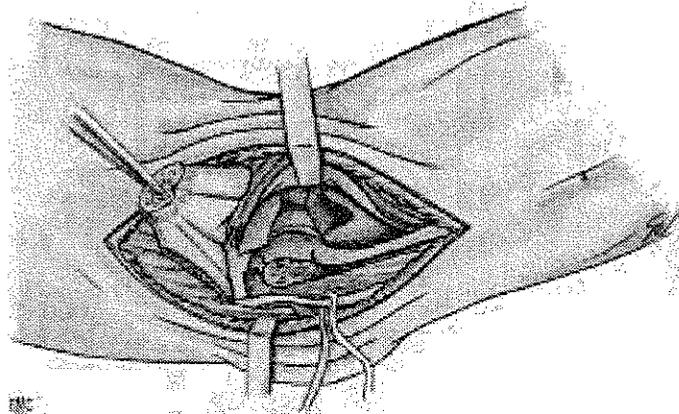
- La voie antérolatérale de Henry. (fig.47)
- La voie antéro-médiale ou bicipitale médiale. (fig.46)
- La voie antérieure et transversale.



**Fig.42 : Installation en décubitus dorsal pour voie médiale.**



**Fig.43 : Différentes variantes de l'incision cutanée médiale.**



**Fig.44 : Voie médiale avec ostéotomie de l'épicondyle médial.**

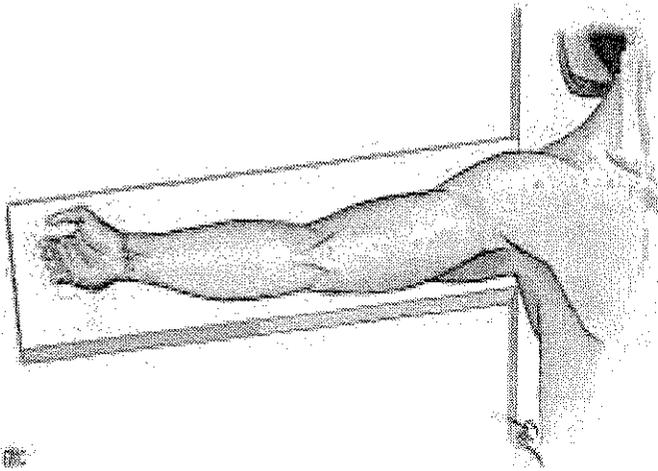


Fig.45 : Installation en décubitus dorsal pour voie antérieure.

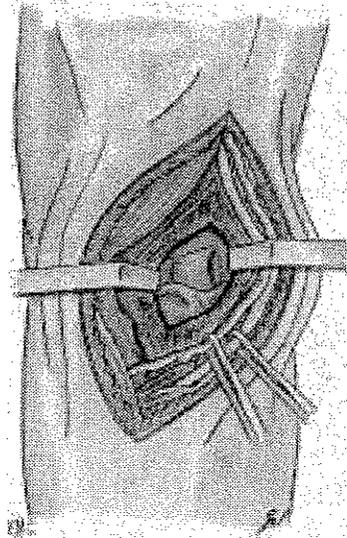


Fig.46 : Voie antéromédiale.

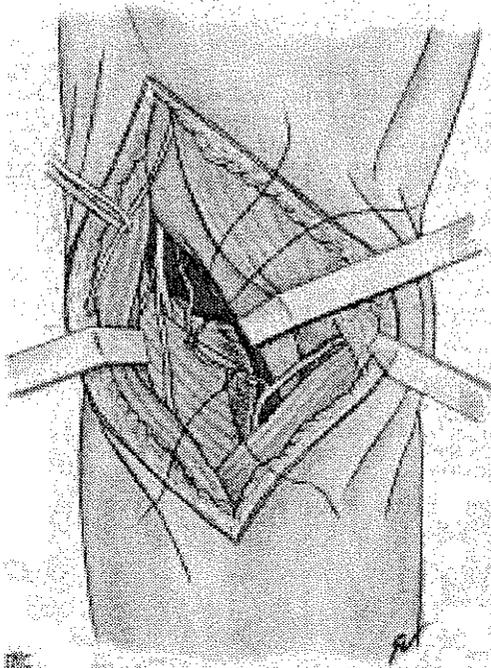
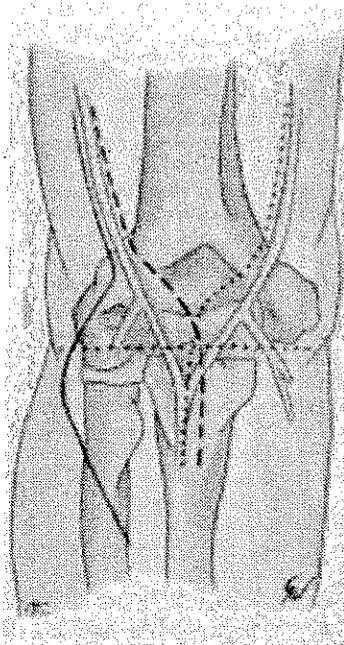


Fig.47 : Voie de Henry.



*Différentes variantes d'incision cutanée antérieure.*  
-En croix: voie transversale dans le pli du coude (peu utilisée).  
-En tirets : voie parabcipitale latérale ;  
-En pointillés : voie parabcipitale médiale.  
-Ligne continue : voie de Henry.

Fig. 48 : L'abord antérieur : Différentes variantes d'incision.

## E. Matériels et principes d'ostéosynthèse :

### 1) *Le choix de matériel* : [58]

- Le choix de matériel utilisé pour l'ostéosynthèse des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus est impératif pour assurer de bons résultats post opératoires, à court et à long terme.

- L'ostéosynthèse par *broches* n'est acceptable que provisoirement, pour maintenir la réduction des fragments articulaires. Il doit être complété par une attelle plâtrée postérieure brachio-palmaire pour renforcer cet embrochage.

- L'utilisation de *vis isolées*, transversales ou en triangulation (3 vis dessinant un triangle), peut donner de bons résultats, notamment dans les fractures parcellaires sagittales (de l'épicondyle et de l'épitrochlée). Elle doit en règle être évitée en raison du manque de rigidité du montage, surtout en cas de trait sus-condylien haut.

- Les plaques postérieures ont longtemps été utilisées, qu'il s'agisse d'une plaque simple, de deux plaques en V ou d'une plaque en Y. Ces plaques ont une faible résistance en flexion-extension, elles sont parfois difficiles à adapter à l'antéposition de l'épiphyse où la tenue des vis sagittales est médiocre, et elles supposent un vissage frontal associé du trait intercondylien.

- Les *plaques externes prémoulées* sont un progrès incontestable. La rigidité de la plaque de Lecestre, en forme de gouttière bien adaptée à la morphologie de la colonne externe, est supérieure aux plaques non prémoulées type tiers de tube de l'AO. La disposition des trous et leur forme permettent la reconstruction épiphysaire en un seul temps. Elle constitue le moyen

d'ostéosynthèse de choix pour fixer ces fractures, car elle est courbée et s'adapte bien à l'inclinaison antérieure de l'extrémité inférieure de l'humérus. (fig.49)

- Actuellement, Le montage le plus stable est obtenu par la *combinaison de deux plaques*, notamment lorsqu'il existe une comminution de la colonne interne, ou dans les pseudarthroses. LORTAT-JACOB a proposé une plaque interne prémoulée car celle ci, peu large au niveau épiphysaire, peut être placée en avant du nerf ulnaire, ne nécessitant pas de transposition. Au niveau diaphysaire, le nerf repose sur la plaque sans dommage. Elle permet également de faire une rééducation immédiate. (fig.50)

L'AO recommande l'association de deux plaques 3,5 mm dans des plans perpendiculaires, l'une postéroexterne et l'autre interne. [52 ; 53]

La plaque de LECESTRE est la plus utilisée dans la majorité des séries, ce qui est en accord avec nos résultats et démontre la qualité de prise en charge de nos patients.

Le vissage s'est révélé efficace dans les fractures parcellaires.

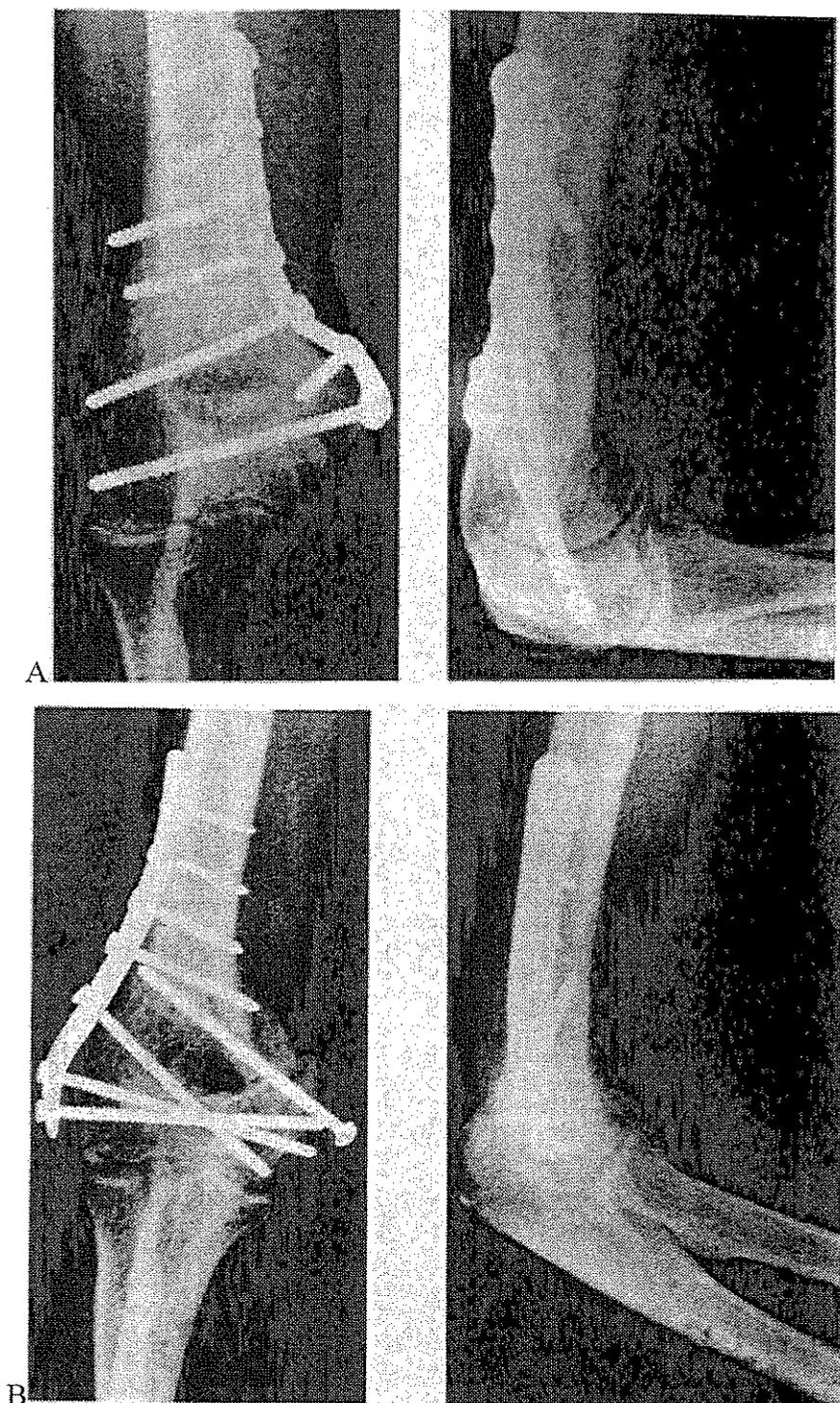
Ce tableau présente les différentes montages utilisées dans les différentes études y compris la notre :

Montage utilisé / série	Vissage	Embrochage	Plaque de LECESTRE	Vis + Broches
CA. MANUEDDU	7.4%	25.92%	66.66%	11.11%
M.RAÏSS	34.42%	26.22%	21.31%	18.03%
KIHEL [21]	18.05%	23.61%	48.60%	9.72%
Notre série	2.27%	36.36%	43.17%	15.9%

**2) La conduite de la synthèse :**

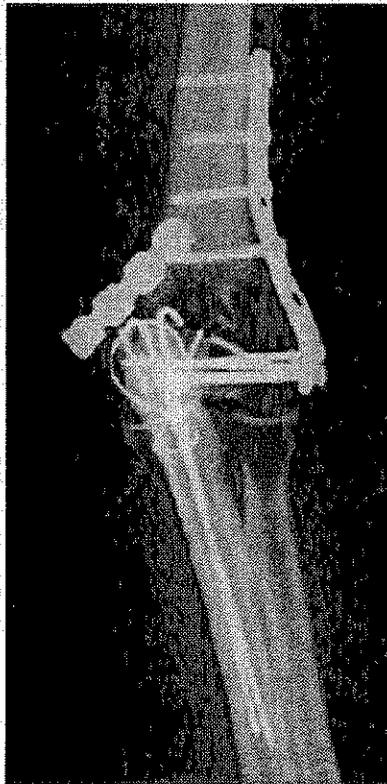
Deux tactiques sont possibles : La plus habituelle, est la restauration première de l'anatomie de la surface articulaire, stabilisée par des broches temporaires ou des vis, puis solidarisation de ce bloc articulaire à la diaphyse humérale par des plaques prémoulées sur la face postérieure, ou préférablement sur les colonnes.

Tandis que l'autre solution consiste à reconstruire, en premier, une colonne stabilisée par une plaque, et à partir de laquelle le reste de la palette sera restauré.

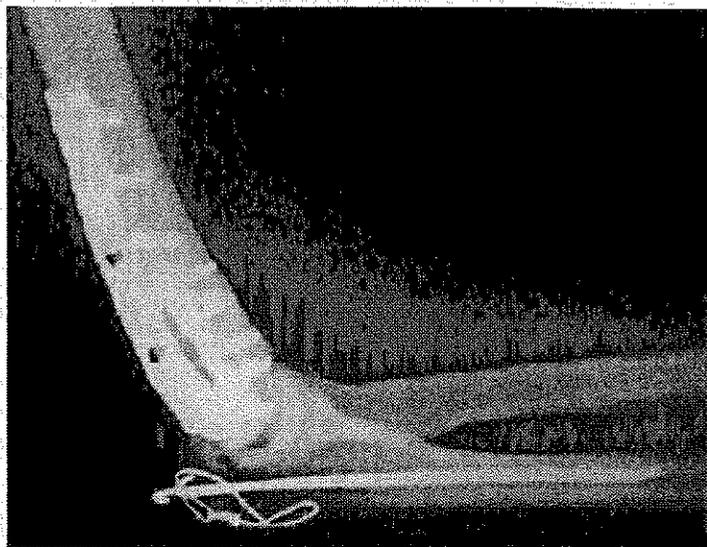


**Figure 49 : matériel d'ostéosynthèse.**

- A : ostéosynthèse par plaque interne moulée en place.
- B: ostéosynthèse par plaque externe prémoulée de Lecestre-Dupont et une vis épiphysaire interne.



A



B

**Figure 50 : Ostéosynthèse par plaques (Lecestre et non prémoulée) et broches :**

A- radiographie de face.

B- radiographie de profil.

## **F. Autres méthodes chirurgicales : [7 ; 44 ; 76]**

### **1) Les résections osseuses :**

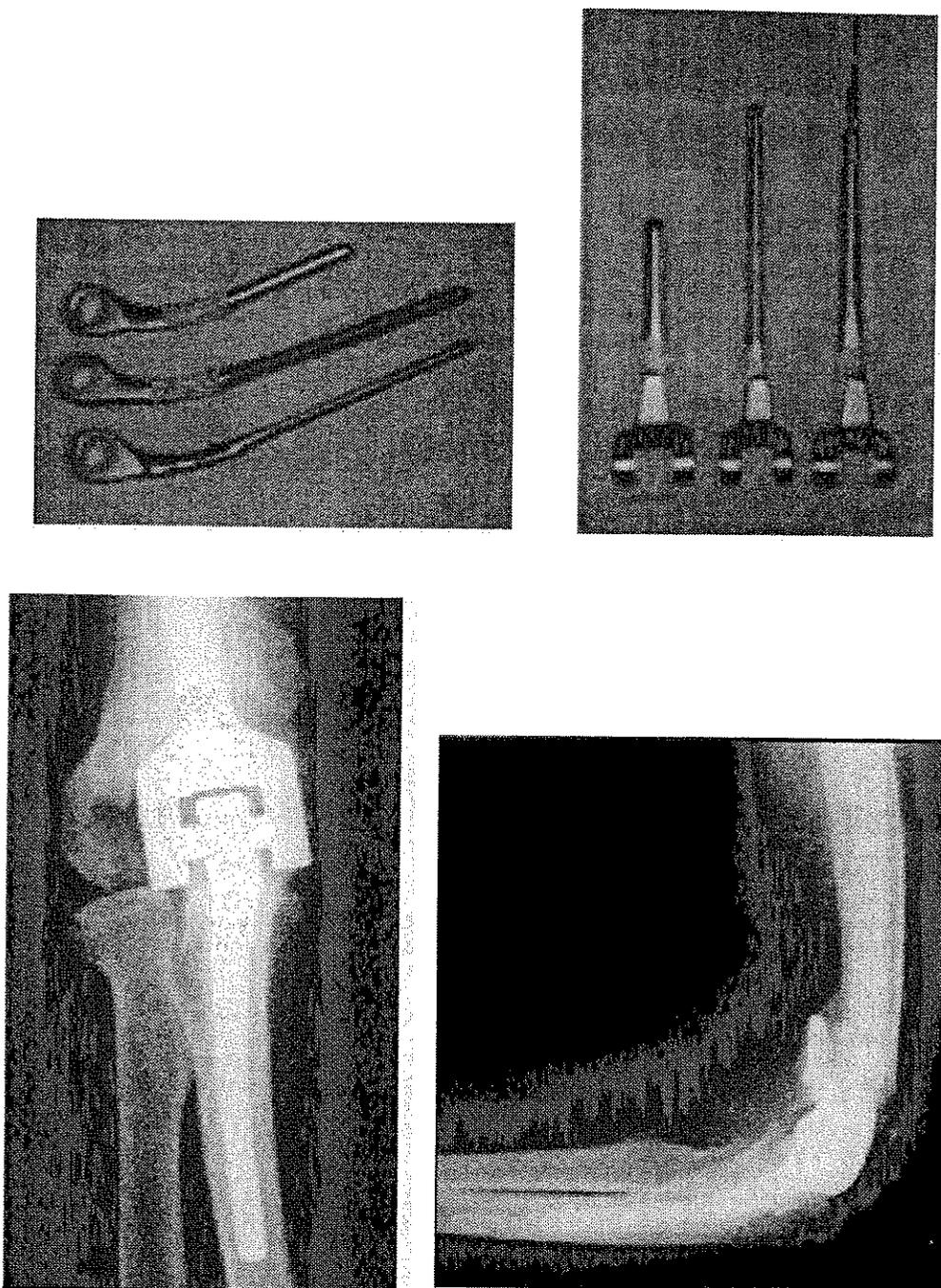
- *L'ablation réglée du capitellum* était préconisée par de nombreux auteurs même en cas de fragment large, en raison de la simplicité des suites opératoires et des difficultés de l'ostéosynthèse. Cette exérèse évite l'éventuelle nécrose avasculaire du fragment, en fait rarement observée. Parfois bon, le résultat fonctionnel est le plus souvent médiocre à moyen terme, surtout en cas d'excision retardée. Le risque d'instabilité séquellaire du coude en valgus est largement majoré par la résection associée de la tête radiale, et surtout l'existence d'une lésion du ligament latéral interne. La résection d'emblée devrait donc être réservée aux fragments de petite taille et/ou comminutifs.

- La *résection arthroplastique* peut s'envisager dans les fractures intercondyliennes complexes avec comminution articulaire majeure au-dessus de toute possibilité de synthèse. Elle consiste en l'ablation de fragments épiphysaires libres. L'extrémité inférieure de l'humérus est remodelée et reposée sans interposition dans la cavité sigmoïde de l'olécrâne.

La stabilité est assurée par les deux colonnes, qui sont ostéosynthésées si nécessaire. Trop serrée, la résection expose à une ankylose, trop large, à un coude ballant, moins bien toléré.

### **2) L'arthroplastie : [4]**

Ses indications sont très rares ; seulement chez le sujet âgé quand la qualité osseuse ne permet pas une ostéosynthèse stable. Le remplacement précoce de l'épiphyse par une prothèse humérale simple reste une exception. L'arthroplastie totale par prothèse de Coonrad-Morrey a été proposée au stade de séquelles mais pose encore de nombreuses questions biomécaniques. (fig51)



**Figure 51 : Matériel et mise en place d'une arthroplastie.**

## **V – La rééducation fonctionnelle : [59 ; 66]**

C'est une étape essentielle et obligatoire dans le traitement des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus afin d'éviter la plus grave complication de ces fractures qui est la raideur et pour permettre une mobilisation précoce.

Elle est entreprise idéalement vers le 4<sup>ème</sup> jour post-opératoire, dès que la diminution de l'œdème et l'état cutané le permettent. Elle porte sur la flexion-extension active du coude et la pronosupination, mais également sur l'épaule, le poignet et la main. Toute mobilisation passive forcée notamment en extension est proscrite.

Entre les séances, une attelle postérieure synthétique est maintenue pendant 3 à 4 semaines ou plus longtemps chez les sujets ostéoporotiques. [14]

Ainsi la rééducation est décomposée en trois phases :

- J1 à J8 : immobilisation stricte, antalgique. Période de cicatrisation cutanée et de résorption de l'œdème.
- J9 à J21 : phase d'immobilisation amovible avec sollicitation de l'articulation.
- J21 à reprise des activités : phase de récupération articulaire et musculaire.

Cette rééducation doit se prolonger jusqu'à la récupération d'un coude fonctionnel, stable et indolore.

Les mobilisations intempestives sont responsables des échecs de la rééducation du coude. L'absence de rééducation est déterminante dans la genèse des raideurs du coude et de l'impotence qui leur est liée.

Cette rééducation a pour premier but de prévenir la raideur. Le deuxième est la réintégration du coude dans le programme moteur du membre supérieur.

Le traitement de cette complication redoutable est chirurgical ; mais l'intervention doit être suivie d'une rééducation non agressive, opiniâtre, seule garante du maintien des gains en amplitude et de la récupération de la fonction.

#### **VI- Les résultats fonctionnels :**

DUPARC a trouvé 58% de bons résultats, 28% de résultats moyens et 14% de mauvais résultats alors que pour JUPITER les bons résultats ont représenté 77%, les mauvais 23%. Dans la série de M.RAÏSS le pourcentage des bons résultats a atteint 50%, les moyens 19.5%, et 30.5% de mauvais résultats.

Une étude a été publiée en 1994 par HUBERT [39] qui montre que le traitement chirurgical dans les fractures sus et intercondyliennes même s'il est fait chez des sujets âgés (moyenne d'âge : 80 ans) donne de bons résultats dans 41% des cas, moyen dans 44% et 15% de mauvais résultats.

LECESTRE a trouvé 53% bons résultats et 47% mauvais, alors que pour SARAGAGLIA les bons résultats ont présenté 68% et les mauvais 32%.

Dans l'étude faite sur 79 cas, par KIHHEL [45], les résultats étaient bons dans 70.83% et décevants dans 29.17%. Quant à notre étude, les résultats se sont avérés comme suit :

- Bons dans 58.5 % des cas.
- Moyens dans 29 % des cas.
- Mauvais dans 12.5 % des cas.

Ces résultats nous paraissent très encourageants et conformes à ceux de la littérature puisqu'on atteint 87.5 % de résultats satisfaisants ce qui reflète la bonne indication thérapeutique et l'excellente prise en charge de nos patients.

Alors que le pourcentage de moyens résultats, serait la conséquence d'une prise en charge relativement tardive de la rééducation fonctionnelle.

## **VII – Les indications : [17]**

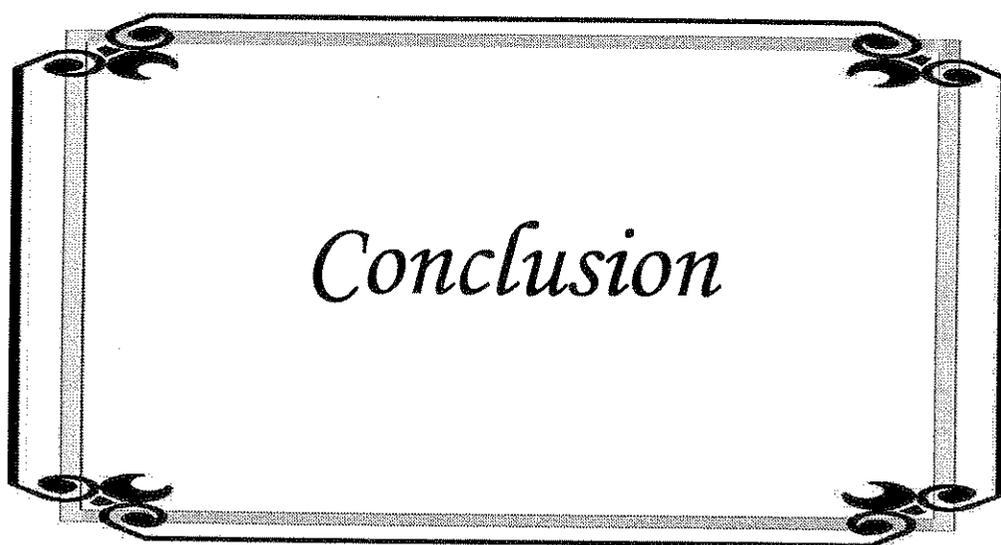
Le traitement est rarement non opératoire :

- Dans le cas de la fracture dia-columnaire du sujet âgé ostéoporotique qui peut être traitée fonctionnellement avec recherche de la pseudarthrose providentielle.
- Dans le cas de la fracture supra-condylienne haute sans hémarthrose.
- Dans le cas des fractures articulaires sans grand déplacement ou une fracture comminutive très distale.

Il est le plus souvent opératoire pour réaliser une ostéosynthèse stable permettant la mobilisation postopératoire immédiate et pour éviter la raideur post-traumatique.

Parfois, il faut exciser un petit fragment non synthésable qui pourrait gripper le jeu articulaire puis effectuer une toilette articulaire.

En conclusion, les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus nécessitent le plus souvent un traitement chirurgical opératoire, souvent assez difficile, reposant sur la réduction du foyer fracturaire, avec reconstitution anatomique de l'extrémité inférieure de l'humérus, stabilisation par un montage solide et résistant, complétée par une rééducation précoce afin de récupérer au mieux la fonction du coude.

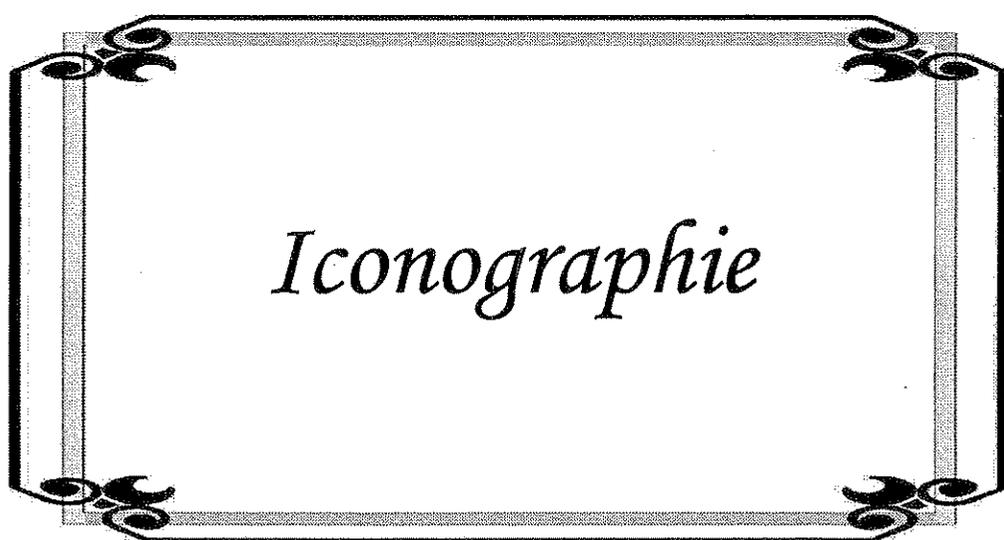


Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus sont de plus en plus fréquentes, ceci est en rapport avec l'augmentation des accidents de la voie publique et leur violence.

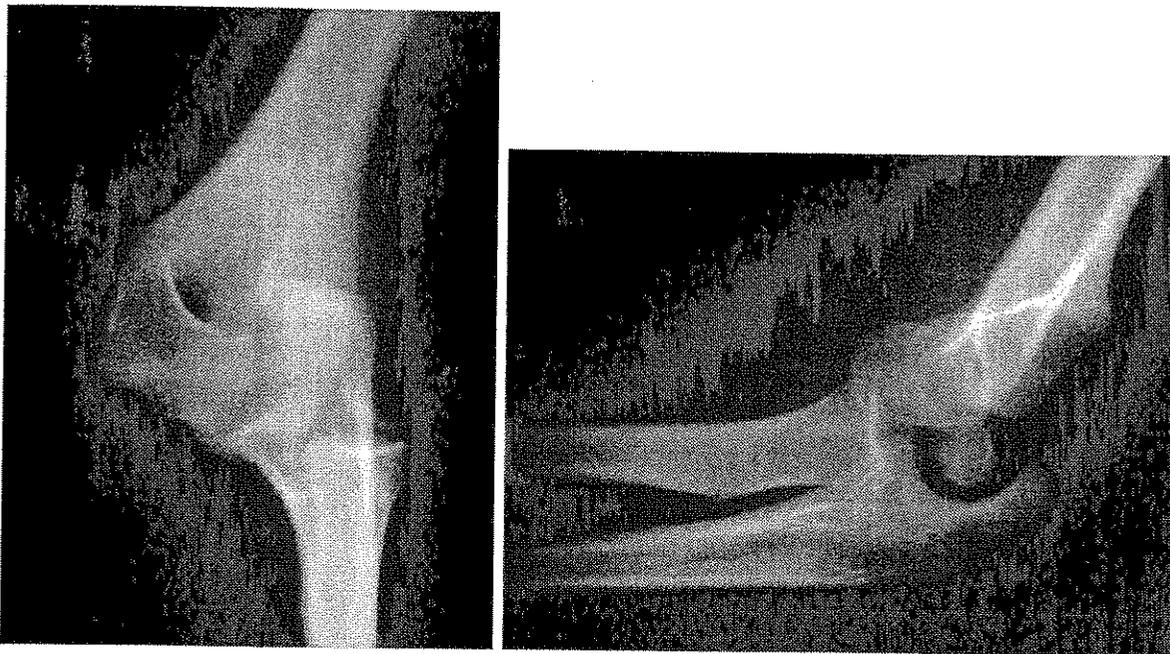
Au terme de cette étude, certains points méritent d'être retenus concernant les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'adulte :

- Elles touchent principalement l'adulte jeune avec nette prédominance masculine (77.27%).
- Le traumatisme survient par mécanisme direct le plus souvent (72.72%).
- La principale cause de ces fractures est représentée par les chutes (79.54%) suivies par les accidents de la voie publique (9.09%) et ceux du sport (9.09%).
- Les fractures sus et inter condyliennes constituent la forme anatomique la plus décrite (54.54%).
- Le traitement est chirurgical dans tous les cas, par un abord postérieur de préférence, il reste difficile compte tenu de la comminution souvent rencontrée, c'est pour cette raison que seule une ostéosynthèse solide et stable permet la restitution anatomique du coude, en adaptant les indications aux types de fractures et en utilisant une technique plus codifiée, pour permettre une rééducation précoce, meilleur garant de la récupération de la fonction du coude.
- La plaque pré-moulée de LECESTRE est la plus utilisée dans les fractures sus et inter condyliennes, elle paraît être un réel progrès en matière de matériel d'ostéosynthèse (88% de bons résultats) pour ce type fracturaire.

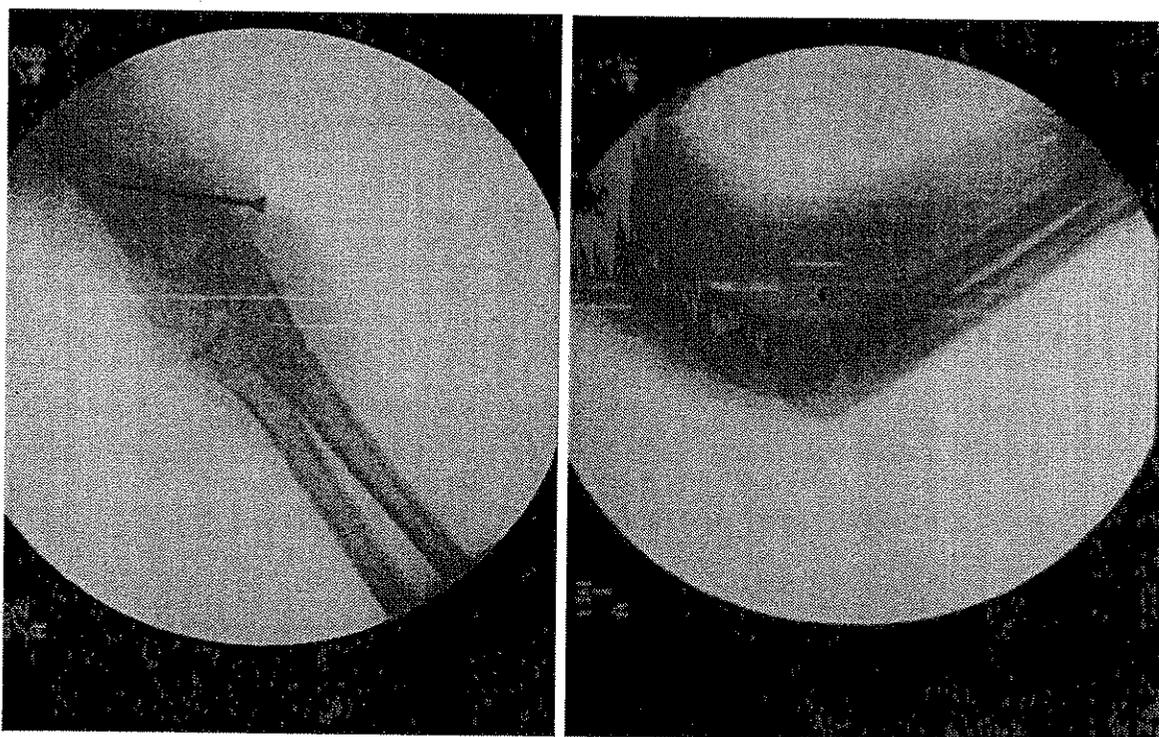
Enfin nos résultats sont satisfaisants dans 87.5 % des cas corroborant ainsi les données de la littérature.



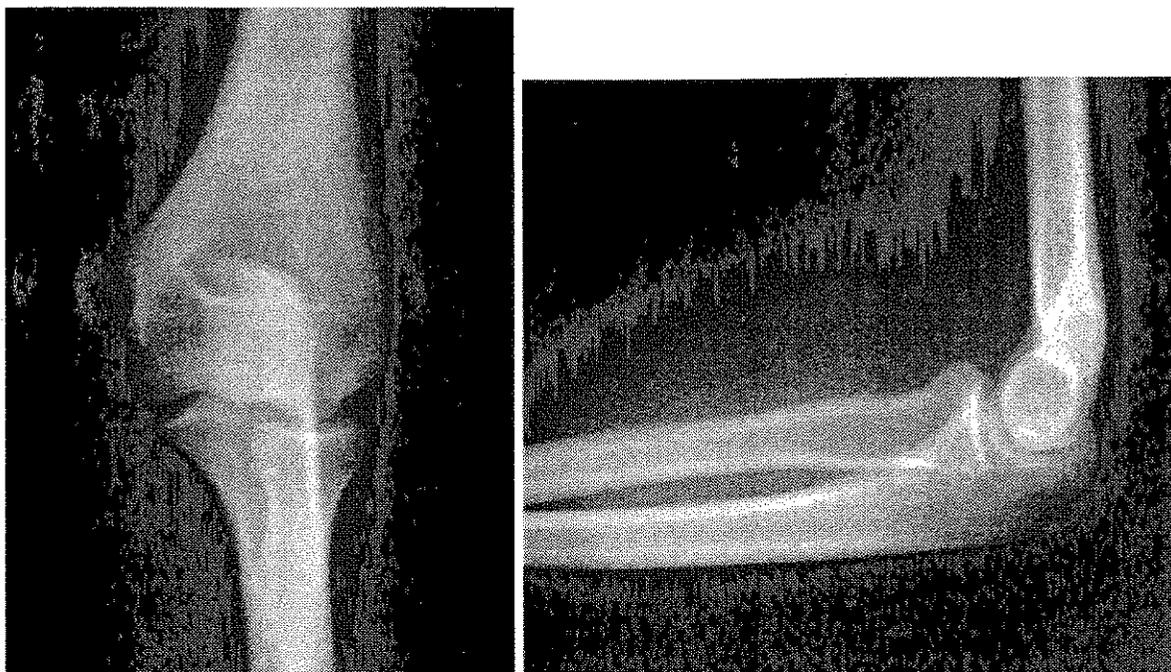
**Fracture de l'épitrôchlée :**



Rx de face et profil du coude montrant un arrachement épiphysaire stade III avec luxation du coude et incarceration de l'épitrôchlée dans l'articulation.



Rx de face et profil après réduction et ostéosynthèse de l'épitrôchlée par vis spongieuse.

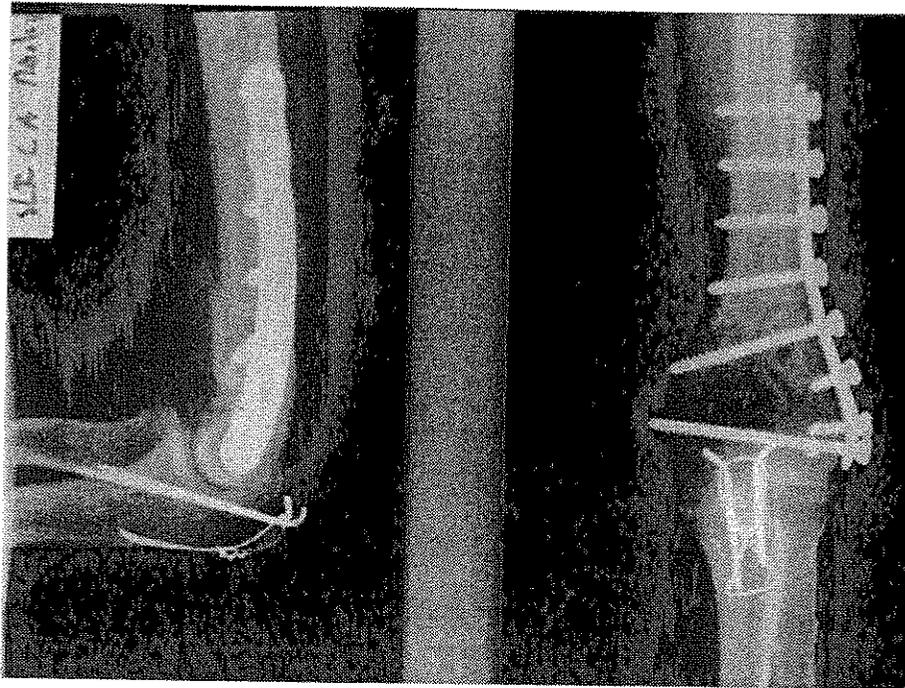


Rx de face et profil de contrôle après 2 ans avec bonne mobilité articulaire.

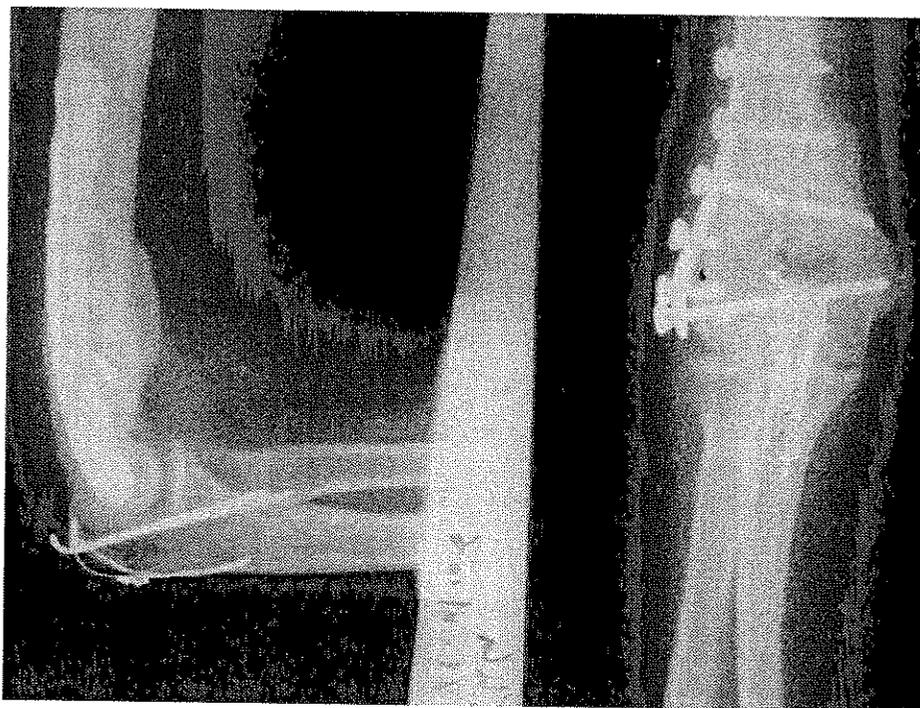
**Fracture sus et inter condylienne :**



Rx de face et profil du coude montrant une fracture sus et inter condylienne.

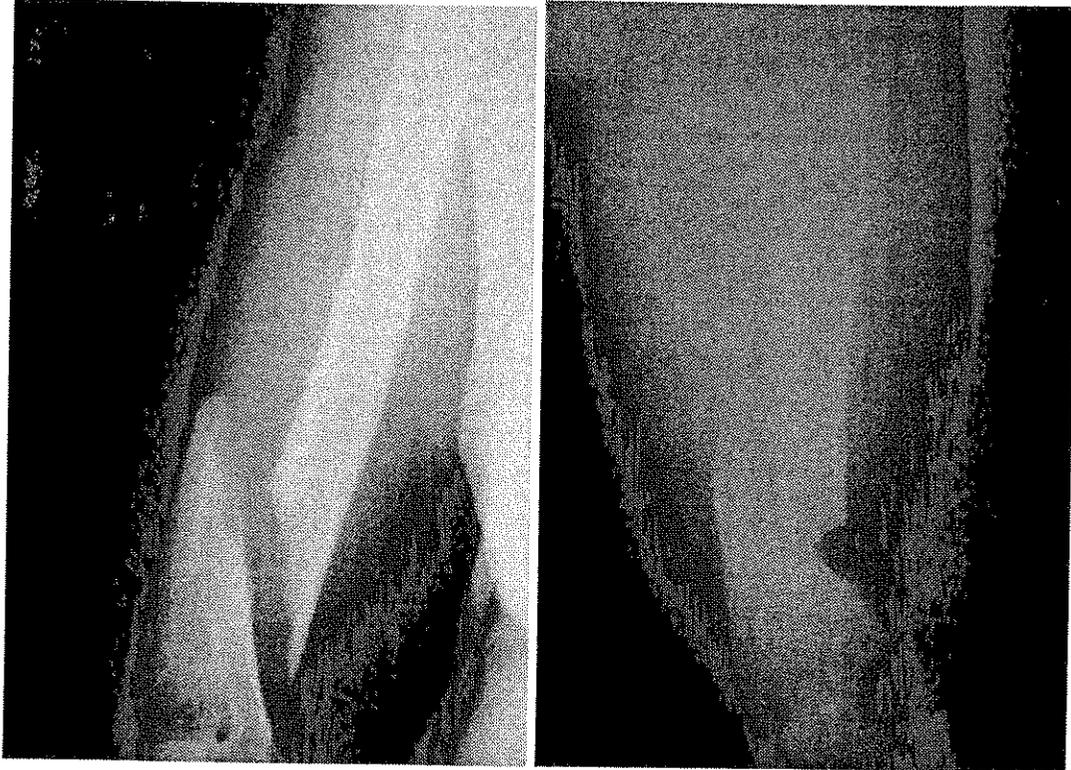


Rx de face et profil montrant la réduction et l'ostéosynthèse par plaque de Lecestre (voie d'abord postérieure transolécranienne) avec réduction ostéosynthèse de l'olécrane par embrochage haubanage.

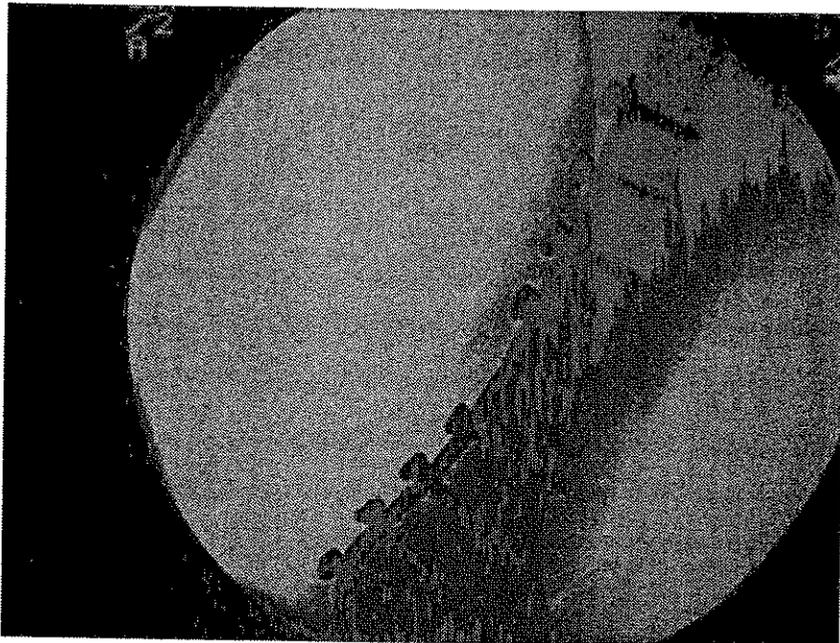


Rx de face et profil de contrôle à j+9 mois montrant la consolidation osseuse.

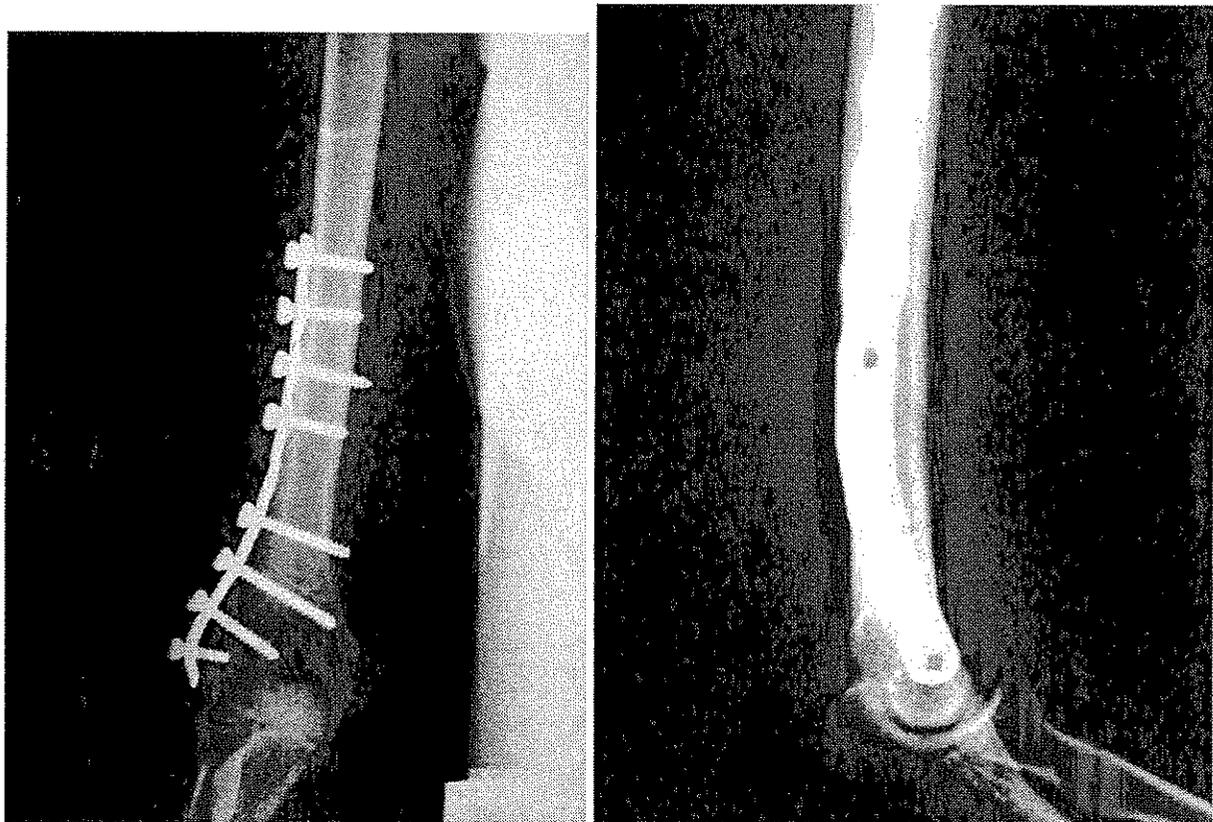
**Fracture supracondylienne :**



Rx de face montrant une fracture supra condylienne



Rx de face montrant la réduction – ostéosynthèse par plaque de Lecestre



Rx de face et profil de contrôle à j+3 mois montrant la consolidation osseuse.



## **Résumé**

### **Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus**

**Mots clé :** -humérus- fracture- ostéosynthèse- traitement chirurgical.

**Auteur :** amine chater.

Le traitement des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus repose principalement sur la chirurgie de reconstruction par ostéosynthèse.

On a colligé dans nos archives 44 cas de fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus au Service de Traumatologie-Orthopédie de l' H.M.I.M. V de Rabat du mois janvier 2002 au mois janvier 2009, dont le but est de montrer les particularités cliniques, thérapeutiques et évolutives de ces fractures ; ainsi que les difficultés de prise en charge de ces fractures complexes et d'évaluer les résultats.

On a noté une nette prédominance masculine (77.27% des cas) avec un âge moyen de 35 ans [13-78]. Les étiologies sont dominées par les chutes (79.54 %) et les accidents de sport (9.09%).

Tous nos patients ont été hospitalisés par le biais des urgences puis opérés. Le type C selon la classification de MULLER et ALLGOWER (A.O) est le plus fréquent : 54.54% des cas. Les lésions associées sont assez fréquentes dans le cadre d'un polytraumatisme.

Tous nos patients ont été opérés (100% des cas) via un abord postérieur dans 66% des cas. Ce geste comprenait une réduction puis ostéosynthèse par plaque LECESTRE dans 43.17% des cas.

Nos résultats sont de 87.5% de bons et moyens résultats, conformément aux données de la littérature, et 12,5% (5cas) de mauvais résultats dont 3 raideurs du coude et 2 pseudarthroses.

La prise en charge de ce type de fracture est basée sur une réduction anatomique parfaite, par un montage solide qui doit permettre une rééducation précoce garante d'un bon résultat fonctionnel.

## *Summary :*

**Surgical treatment of the fractures of the lower extremity of the humerus.**

**Keywords:** -humerus- fracture- osteosynthese- surgical treatment.

**Author:** amine chater.

The treatment of the fractures of the lower extremity of the humerus rests(bases) mainly on the surgery of reconstruction by osteosynthese.

We brought together in our archives 44 cases of fracture of the lower extremity of the humerus in the service of Traumatology-orthopaedics of the H.M.I.M. V of Rabat of the month January, 2002 in the month January, 2009, the purpose of which is to show the clinical, therapeutic and evolutionary peculiarities of these fractures; as well as the difficulties of coverage(care) of these complex fractures and to estimate the results(profits).

We noted a clear(net) male ascendancy (77.27 % of the cases) with an average age of 35 years [ 13-78 ].

Etiologies is dominated by the falls (79.54 %) and the sporting accidents (9.09 %).

All our patients were hospitalized by means of emergencies(urgent matters) then operated. The type C according to the classification of MULLER and ALLGOWER ( A.O) is the most frequent: 54.54 % of the cases. The associated hurts are rather frequent within the framework of a polytraumatisme.

## ملخص

العلاج الجراحي لكسور الطرف السفلي لعظم العضد (بصدد 44 حالة)

الكلمات الأساسية: -عظم العضد-كسر-تثبيت العظم-العلاج الجراحي.

المؤلف: أمين شاطر

إن علاج كسور ريشة العضد يستند خاصة على جراحة إعادة البنيان بواسطة الاستبدال.

لقد قمنا بدراسة 44 حالة لكسور ريشة العضد معالجة بمصلحة الرضوض و تقويم العظام بالمستشفى العسكري محمد الخامس بالرباط من يناير 2002 الى يناير 2009 حيث يتمثل في الكشف عن الخصائص السريرية و العلاجية و التطورية لهذه الكسور ، و كذا مشاكل التكفل بالحالات المعقدة و تقييم النتائج.

❖ نلاحظ ان الاصابة مهيمنة اكثر لذا الذكور (77,27 في المائة من الحالات) مع عمر متوسطي يناهز 35 سنة (13-78).

❖ الحوادث المسببة لهذه الكسور كانت في غالبيتها سقطات و حوادث الرياضة.

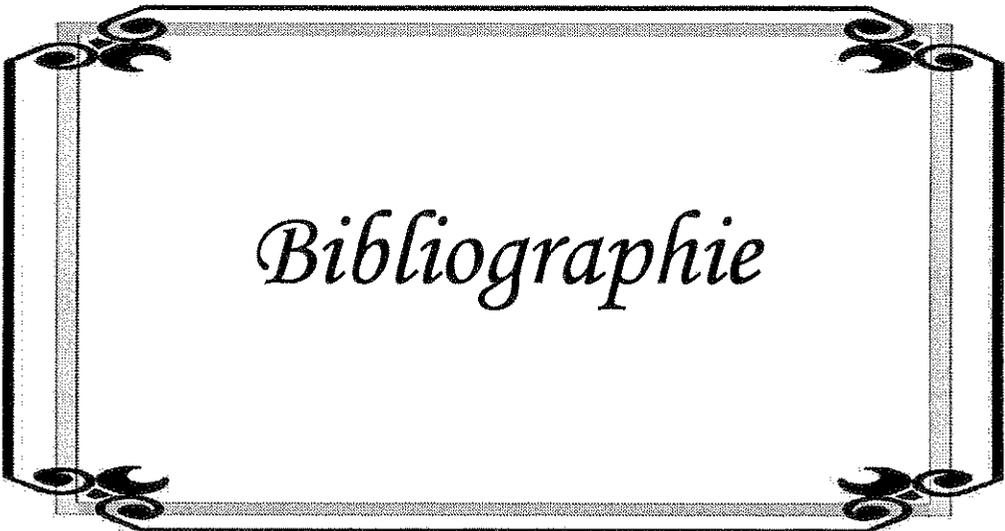
❖ جميع مرضانا تم استشفائهم عن طريق المستعجلات ثم خضعوا لعملية جراحية.

❖ ان التصنيف تبعاً لمولر و الفوير سجل غالبية نوع "س" في 54,54 في المائة من الحالات ، في حين كانت الآفات المرتبطة بهذه الكسور في إطار تعدد الصدمات.

❖ جميع مرضانا خضعوا لعملية جراحية عن طريق فتح جراحي خلفي في 66 في المائة من الحالات ، تمثلت في الاختزال ثم الاستبدال (تثبيت العظام) بواسطة صفيحة لوسيسطر في 43,17 من الحالات.

❖ نتائجنا تشكل من 87.5 في المائة من النتائج الجيدة و المتوسطة مطابقة لمثيلاتها في المعطيات الأدبية.

❖ التكلف بهذا النوع من الكسور يركز على الاختزال التشريحي المضبوط بتركيب قوي يمكن ترويضاً مبكراً يضمن نتائج وظيفية جيدة.



*Bibliographie*

- [1] **AIT ESSI F. , RAFAI M. , LARGAB A. , TRAFEH M.**  
Fracture–luxation négligée du coude : réduction chirurgicale avec plastie d'agrandissement de la grande cavité sigmoïde (à propos d'un cas).  
Chirurgie de la Main ; Vol 24 ; (3-4) ; June-August 2005 ; p : 177-180.
- [2] **AKHAVAN H. ; MANSAT.**  
Anatomie descriptive des ligaments latéraux du coude. Rôle dans la stabilité ant-post du coude.  
Pathologie chirurgical du coude ; 1999 ; p : 23-30.
- [3] **ALLAIN J. , PANNIER S. , GOUTALLIER D.**  
Traumatisme du coude.  
Encycl. Méd. Chir. Urgences 24-100-C-50 ; Radiodiagnostic 31-081-B-10.
- [4] **ALNOT J.Y. ; AUGEREAU B. ; BELLEMERE Ph. ; GUEPAR.**  
Prothèse totale du coude GUEPAR  
International orthopédics (SICOT) ; 1994 ; N° 18 ; p : 80-89.
- [5] **AMIS.A.A ; MILLER J.H.**  
The mechanisms of elbow fractures: an investigation using impact test in vitro.  
Injury, vol.26 ; 1995 ; p : 163-168 .
- [6] **ATLAS ANATOMIE.**  
Ligaments du coude – Os du coude.  
Planche N° 408 - 407 Membre supérieure.

- [7] **BAKSI BP. :**  
Prothèse de Baksi dans le coude post-traumatique ; Prothèses du coude.  
www.Maitriseorthopédique.fr ; 2001 ; p : 198-207.
- [8] **BENOIT J. ; DUPON J.Y. ; LECESTRE P. ; BEAUFILS PH. ; LORTAT JACOB A.**  
Techniques opératoires du coude.  
Encycl. Méd. Chir. – Techniques chirurgicales - 44325 ; 4-9-06.
- [9] **BONNEVIALLE P.**  
Complications des fractures des membres de l'adulte.  
Encycl. Méd. Chir. - Appareil locomoteur - 14-031-A-80.
- [10] **BONNEVIALLE P.**  
Chirurgie de la diaphyse humérale : voies d'abord, technique opératoires.  
Encycl. Méd. Chir. - Techniques chirurgicales - 44-300.
- [11] **BOUCHET ; CULLERET.**  
Anatomie humaine : descriptive, topographique et fonctionnelle.  
Tome II.
- [12] **BOUTILIER B.**  
Arthrologie du membre supérieur : Articulation du coude.  
Anatomie dirigée par B.BOUTILIER ; 1995 ; p : 36-39.
- [13] **BOUYABRINE H.**  
Les fractures de la palette humérale chez l'adulte (A propos de 23 cas).  
Thèse N° 136 ; 1998 ; Faculté de médecine de Casablanca.

- [14] **BRACQ H.**  
Fractures supra-condyliennes du coude.  
Conférences d'enseignement SOFCOT 1991 ; p : 29-37 ; (Paris).
- [15] **BRACQ H. ; CHAPUIS M.**  
Fracture extrémité inférieure de l'humérus de l'enfant  
Encyc. Méd. Chir. –Appareil locomoteur- 14-041-B-10
- [16] **BROWN RF. ; MORGAN RG.**  
Intercondylar T shaped fractures of the humerus. Result in ten cases treated by  
early mobilisation.  
The journal of the bone joint surg.(Br) ; 1971; Vol.53 ; p : 425-428.
- [17] **CADOT B. , ROSA R.S. , TAWIL H.J.**  
Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus : techniques chirurgicales.  
Encycl. Méd. Chir. - Techniques chirurgicales - 44-322 ; 2003 ; 11p.
- [18] **CAJA V.L. , MORONI A. , VENDEMIÀ V. , SABATO C. ZINGHI G.**  
Surgical treatment of bicondylar fractures of the distal humerus.  
Injury ; 1994 ; N° 25(7) ; p: 433-438.
- [19] **CANNADA L. ; ZADNIK M.**  
Treatment of high-energy supra-condylar fractures of distal humerus.  
Upper extremity –session X- OTA 2002 ; www.aona.com.

- [20] **CHANTELOT C. ; ROBERT G. ; AIHONNOU T. ; GUEGUEN G. ;MIGAUD H. ; FONTAINE C.**  
Intérêt du fixateur externe dans le traitement des fractures de l'humérus : à propos de 23 fixateur orthofix.  
Chirurgie de la main ; 2002 (21) ; p : 134-139.
- [21] **CLAISSE P. ; DUCLOUX M. ; HESPER J.**  
Les fractures e l'extrémité inférieure de l'humérus à propos de 152 cas.  
Rev. Chir. Orthop. -1964- 50 ; 263-273.
- [22] **CLAISSE P.R. , LOOCK PH. , LETENDART J., DECOULX J. , DUQUENNOY A.**  
Les fractures sus et inter-condyliennes de l'humérus chez l'adulte.  
A propos d'une série de cent deux observations.  
Annales de Chirurgie , 1981 , 35 – (9) – p : 703-711.
- [23] **COBB T.K ; MORREY B.F ; ROCHESTER ; MINNESOTA.**  
Total Elbow Arthroplasty as Primary Treatment for Distal Humeral fractures in Elderly Patients.  
The journal of the bone joint surg.(Am); 1997; Vol.<sup>3</sup> 79(6); p : 826-832.
- [24] **CYTEVAL C. , BLERY M. , SARRABERE-BAROU M.P.**  
Imagerie normale du membre supérieur.  
Encycl. Méd. Chir. - Radiodiagnostic- 30-330-A-10
- [25] **DE BOECK H.**  
Fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant.  
Encycl. Méd. Chir. - Appareil locomoteur - 44-324.

- [26] **DUMONTIER C.**  
Examen clinique du coude (1-2)  
www.maîtriseorthopédique.com ; 2003.
- [27] **DUPARC F ; SELVA O ; BOCQUET G ; AHOMINE J M**  
Résultats a long terme du traitement chirurgical des fractures de l'extrémité distal de l'humérus.  
Pathologie Chirurgicale du coude ; 1999 ; P : 103-111.
- [28] **DURIAU F.**  
Fracture de la palette de l'adulte ; Etude clinique de 60 cas.  
Acta Orthop. Belg. ; 1976 ; Vol.42 ; p : 50-65.
- [29] **EASTWOOD WJ.**  
The T shaped fracture of the lower end of the humerus .  
The journal of the bone joint surg. (Am) ; 1937 ; Vol.19 ; p : 364-369.
- [30] **ELHAGE R. ; MAYNOU C. ; JUGNET P.M. ; MESTDAGH H.**  
Résultat à long termed u traitement chirurgical des fractures bicondyliennes de l'extrémité distale de l'humérus chez l'adulte.  
Chirurgie de la main ; 2001 (20) ; p : 144-154.
- [31] **FONTAINE C.**  
Fractures extrémité distale de l'humérus.  
CHU LILLE.
- [32] **FORISSIER**  
Traumatisme du coude.  
Pathologie du membre supérieur – CHU\_HYERS.

- [33] **FORNASIERI C. ; STAUB C. ; TOURNE Y. ; RUMELHART C. ; SARAGAGLIA D.**  
Etude biomécanique comparative de 3 types d'ostéosynthèse pour les fractures sus et inter condyliennes de la paletta humérale de l'adulte.  
Rev. Chir. Ortho. ; 1997 ; Vol.83 ; p : 237-242.
- [34] **GSCHWEND N.**  
Our operative approach to the elbow joint.  
Arch Orthop Trauma Surg ; 1981 : 98 ; p : 143-146.
- [35] **GUELM I K.**  
Traumatismes complexes du coude : Stratégie chirurgical en urgence.  
Maîtrise orthopédique N° 120 ; Janvier 2003.
- [36] **HACHEM A. ; FODHZ M. ; TBIB M. ; BEN HASSINE M. ; DARGOUTH M.**  
Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'adulte : a propos de 89 cas.  
Tunisie médical ; N° 1 ; 1982.
- [37] **HAMMOUCHE D. ; BEGUE T.**  
Anatomie fonctionnelle du complexe ligamentaire collatérale latéral du coude.  
Réunion de la société anatomique de paris ; 28 Sép 1997 ; p : 14-15.
- [38] **HEIM V. ; BALTENSWEILER J.**  
Fractures distales de l'humérus –Traumatologie-  
Checklists de médecine –Edition 2002 ; p : 218-220.

- [39] **HUBERT J. ; R. ROSSO ; U. NEFF ; A. BODOKY ; P. REGAZZONI ; F. HARDER.**  
Opérative treatment of distal humeral fractures in the elderly.  
The journal of the bone joint surgery ; 1994 – 76 – Br (5) p: 793 – 796.
- [40] **JARKKO P. ; JAN-MAGNUS BJÖRKENHEIM.**  
Operative treatment of type C intercondylar fractures of the distal humerus:  
Results after a mean follow-up of 2 years in a series of 18 patients.  
Journal of Shoulder and Elbow Surg. ; Vol 11(1); Fev 2002 ;p : 48-52.
- [41] **JUDET T.**  
Fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus de l'adulte.  
Cahier d'enseignement de la SOFCOT–conférence 2000 ; p : 81-90.
- [42] **JUPITER J.B. , NEFF U. , HOLZACH P.**  
Intercondylar fractures of the humerus. An aporetive approach.  
The journal of the bone joint surgery ; 1985; N°67 (A) ; p: 226-239.
- [43] **JUPITTER J. ; BOSTON M.D.**  
Complex fractures of the distal part of the humerus and associated complications.  
The journal of the bone joint surgery (Am) ; 1995 ; p:1252-1264.
- [44] **KAMINEMI S.; FRCS ; BERNARD F.MORREY.**  
Distal humeral fractures treated with non custom total elbow replacement.  
The journal of the bone joint surgery ; 2005 ; Vol.87 ; p : 41-50.

- [45] **KIHEL H.**  
Fractures de la palette humérale chez l'adulte ; CHU Ibn Sina.  
Thèse N° 255 ; 2005 ; Faculté de médecine Rabat.
- [46] **KUHN J.E. , DEAM S.L , LODER R.T. , MICHIGAN A.**  
Divergent single column fractures of the distal part of the humerus.  
The journal of the bone joint surgery ; 1995; N° 77(A) ; p : 538-542.
- [47] **LAHDIDI S.**  
Le traitement chirurgical des fractures de la palette humérale à l'hôpital  
MOHAMMED V de Casablanca ( A propos de 50 cas ).  
Thèse N° 61 ; Année : 2006 ; Faculté de médecine de Casablanca.
- [48] **LAPORTE C. ; BIETTO G. ; JOUVE F. ; ELBARNOUSSI A.**  
Les différentes voies d'abord pour l'ostéosynthèse par plaque des 2/3 distaux  
de l'humérus.  
Maîtrise orthopédique ; N° 128 ; Novembre 2003.
- [49] **LAPORT C. ; JOUVE F. ; JEOU D. ; SAILLANT G.**  
Les voies médiales pour l'ostéosynthèse des fractures des deux tiers distaux  
de l'humérus.  
Revue de la chirurgie orthopédique ; 2002 ; Vol 88 ; p : 177-181.
- [50] **LAUDE M.**  
Anatomie chirurgicale du coude de l'enfant.  
[www.maîtriseorthopédique.fr](http://www.maîtriseorthopédique.fr) N° 131 Février 2004.

- [51] **LECESTRE P. ; AUBINAL JM. ; CLAISSE P.**  
Table ronde : Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'adulte.  
Rev. Chir. Orthop. 1980 – 66 ; p : 21-50.
- [52] **LECESTRE P. , DUPONT J.Y. , LORTAT JACOB A. , RAMADIER J.O.**  
Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'adulte. A propos de 66 cas dont 55 opérés.  
Revue de la chirurgie orthopédique ; 1979 ; N°65 ; p : 11-23.
- [53] **LORTAT JACOB A. , HARDY P.**  
La plaque interne prémoulée pour les fractures complexes de l'extrémité inférieure de l'humérus.  
Revue de la chirurgie orthopédique ; 1989 ; N°75 ; p : 347-349.
- [54] **LOW C.K ; WONG D.H.C ; TOH C.L ; WONG H.P ; LOW Y.P.**  
A retrospective study on elbow function after internal fixation of intercondylar fractures of adult humérus.  
Ann. Acad. Med. Singapore, 1997, 26 : 168-171.
- [55] **MAHFOUD M.**  
Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus.  
Traité de traumatologie; fracture-luxation des membres «Tome I» p : 143-164.
- [56] **MALGAIN J.F.**  
Fractures du coude ; Traité des fractures et des luxations.  
Atlas de Malgaine 1855 ; Maîtrise orthopédique N°114; 2002; p :26-28.

- [57] **MANUEDDU F. ; HOFFMEYER P. ; HALUZICKY M. ; BLANC Y. ; Borst F.**  
Fracture de la palette humérale chez l'adulte : évaluation fonctionnelle et mesures des forces isométriques.  
Revue de la chirurgie orthopédique ; 1997 ; N°6 Vol 83 ; P : 551-560.
- [58] **MARCIREAU D. , OBERLIN Ch.**  
Les fractures de la palette humérale;  
Encycl. Méd. Chir. - Appareil locomoteur - 14-041-A-10.
- [59] **MARIETTE M. , ROUSSEL C.**  
Rééducation des fractures et luxation du coude.  
Kinésithérapie Scientifique ; N°316 ; Octobre 1992 ; p : 23-26.
- [60] **MASSIN Ph.**  
Fracture de la palette humérale  
Service de chirurgie traumatologie et plastique « Méd univers ANGERS ».
- [61] **MORREY B.F ; ASKEW L.J ; CHAO E.Y .**  
A Biomechanical study of normal functional elbow motion.  
The journal of the bone joint surgery (Am) ; N° 6 ; 1981 ; p: 872-877.
- [62] **MORREY B.F ; ROCHESTER ; MINNESOTA**  
Post-traumatic Contracture of the Elbow.  
The journal of the bone joint surg. (Am); 1990; Vol.72(4) ; p : 601-618.
- [63] **MULLER C.R. , WILLEM L.**  
Fractures de la palette humérale chez enfant.  
Inter méd-B- ; 180 ; p : 93-98.

- [64] **PAPAIOANNOU N. ; BABIS G.CH. ; KALAVRITINOS J. ; PANTAZOPOULOS Th.**  
Operative treatment of type C intra-articular fractures of the distal humerus: the role of stability achieved at surgery on final outcome.  
Injury, Vol. 26 (3) ; April 1995 ; p : 169-173.
- [65] **PATEL A.**  
Traumatisme du coude -Traumatologie- Masson 1987 ; p : 179-182.
- [66] **PIERCE T.D. ; HERNDON J.H.**  
The triceps preserving approach to total elbow arthroplasty.  
Clin. Orthop. ; 1998 ; 354 ; p: 144-152.
- [67] **PUTZ R. ; PABSTR.**  
SOBOTTA : atlas d'anatomie humain. Tome I ; p : 176-177.
- [68] **RAISS M ; HRORA A. ; S.MOUGHIL ; M.MAHFOUD ; EL BARDOUNI.A ; OUADGHIRI.M ; MANOUAR.M.**  
Fractures de la palette humérale chez l'adulte a propos de 63 cas.  
Lyon chirurgical -volume 91- 1995 ; p : 397-400.
- [69] **REMEDIOS C.D, WAVREILLE G. , CHANTELOT C. , FONTAINE C.**  
Voies d'abord du coude.  
Encycl. Méd. Chir. -appareil locomoteur- 44-320.
- [70] **RICHARD A.K. ; Reynolds ; HOLLY JACKSON.**  
Concept of treatment in supracondylar humeral fractures.  
Injury ; Vol.36 (1) ; Suppl. 1, February 2005, p : S51-S56.

- [71] **RING D. ; JESSE B. ; JUPITER ; BOSTON M.**  
Complex fractures of the distal humerus and their complications.  
Journal of Shoulder and Elbow Surgery; Vol.8 (1) ; 1999; p : 85-97.
- [72] **RING D. ; JESSE B. JUPITER ; LAWRENCE GULOTTA.**  
Articular fractures of the distal part of the humerus.  
The journal of the bone joint surg.(Am) ; 2003 ; Vol.85 ; p : 232-238.
- [73] **ROUVIERE A.**  
Anatomie humaine : descriptive, topographique et fonctionnelle.  
Tome III ; 1982 ; p : [16-19] ; [56-67] ; [229-233] ; [270-273].
- [74] **SALON A.**  
Fractures et luxation récentes du coude de l'adulte.  
Kinésithérapie scientifique ; N° 316 ; Octobre 1992 ; p : 11-26.
- [75] **SARAGAGLIA ; DAYEZ.J ; CARPPENTIER.E ; BUTEL.J.**  
Les fractures de la palette humérale de l'adulte : influence de la tactique per et post-opératoire sur les résultats.  
Journal de la chirurgie 1986,123 (1) p : 11-17.
- [76] **SIGNORET F. ; FERON J.M. ; LEMSEFER M. ; GUINCESTRE J.M.**  
Voie d'abord postérieure du coude respectant l'appareil extenseur.  
Maroc médical – Septembre 1987 – (4) – p : 292-294.
- [77] **SHAWN W. ; O'DRISCOLL ; ROCHESTER.**  
Optimizing stability in distal humeral fracture fixation.  
Journal of Shoulder and Elbow Surg. 2005 ; Vol.14(1); p : S186-S194.

- [78] **S.RIGAL**  
Traitement chirurgical des fractures récentes de l'humérus distal de l'adulte  
conférence d'enseignement 2007 .
- [79] **TALHA.A ; TOULEMONDE.J.L ; CRONIEN.P ; LORIMIER.G ;  
GUNTZ.M**  
Fractures sus et inter condyliennes de l'extrémité distale de l'humérus.  
A propos de 28 ostéosynthèses.  
Journal de la chirurgie ; 1989 - 126 - N°4 ; p : 217-224.
- [80] **TENG-LE HUANG ; FANG-YAO CHIU ; TIEN-YOW CHUANG ;  
TAIN-HSIUNG CHEN.**  
Surgical treatment of acute displaced fractures of adult distal humerus with  
reconstruction plate.  
Injury, Vol.35 (11) ; November 2004 ; p : 1143-1148.
- [81] **WAINWRIGHT A.M. ; WILLIAMS J.R. ; CARR A.J.**  
Interobserver and intraobserver variation in classification systems for  
fractures of the distal humerus.  
The journal of the bone joint surg. (Br) ; 2000 ; Vol.82-B ; p : 636-642.
- [82] **WILLETT K; ASLAM N.**  
Functional outcom following internal fixation of intraarticular fractures  
of the distal humerus. Acta orthop Belg 2004,70(2) : 118-22.
- [83] **ZADDOUG O. , BENCHAKROUN M. , LAZRAK K.**  
Fracture bilatérale du capitellum, à propos d'un cas avec revue de la  
Littérature.  
Chirurgie de la Main, Vol 25 ; (3-4) ; Septembre 2006 ; p : 159-162.

## *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 عضواً في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- < بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- < وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجهد الجميل الذي يستحقونه.
- < وأن أمارس مهنتي بواجب من ضميري وشرعية في جاعلاً 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 ومقاسما بشري في.

والله على ما أقول شهيد .

## العلاج الجراحي لكسور الطرف السفلي

### لعظم العضد

بصدد 44 حالة

## أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

من طرفه

**السيد : أمين شناطر**

المزاداد في 01 أكتوبر 1981 بسلا

من المدرسة الملكية لمصلحة الصحة العسكرية – الرباط

### لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: عظم العضد – كسر – تثبيت العظم – العلاج الجراحي.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

مشرف

أعضاء

السيد : مصطفى محفوظ  
أستاذ في جراحة العظام والمفاصل  
السيد : بلقاسم شكار  
أستاذ في جراحة العظام والمفاصل  
السيد : أحمد البردوني  
أستاذ في جراحة العظام والمفاصل  
السيد : لحسن أشملال  
أستاذ في الأمراض الرثية  
السيد : سعيد قاضي