



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2025

Thèse N° 195

## Séisme d'Al Haouz, retour sur expérience du service de Traumatologie Orthopédie B.

### THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 02/07/2025

PAR

**Mr. JOURANI Yasser**

Né le 17/05/1999 à Youssoufia.

**POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE**

### MOTS-CLÉS

Séisme – Al Haouz – Traumatologie – Orthopédie – Prise en charge médico chirurgi-  
cale – Épidémiologie – Gestion de crise – Expérience hospitalière

### JURY

**Mr. R. EL FEZZAZI**

Professeur de chirurgie pédiatrique.

**PRESIDENT**

**Mr. I. ABKARI**

Professeur de traumatologie orthopédique.

**RAPPORTEUR**

**Mr. O. MARGAD**

Professeur de traumatologie orthopédique.

**Mr. M. A. BENHIMA**

Professeur de traumatologie orthopédique.

**Mme. M. RHEZALI**

Professeur d'anesthésie-réanimation.

**JUGES**



# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ  
الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ  
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَصْلِحْ  
لِي فِي ذُرِّيَّتِي إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ  
وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ }



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَنَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ



# *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 strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

**Déclaration Genève, 1948**

# **LISTE DES PROFESSEURS**

**UNIVERSITÉ CADI AYYAD**  
**FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI  
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI  
: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

**ADMINISTRATION**

Doyen : Pr. Said ZOUHAIR  
Vice doyen de la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE  
Vice doyen des Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI  
Vice doyen Chargé de la Pharmacie : Pr. Oualid ZIRAOU  
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT**

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialités
1	ZOUHAIR Said (Doyen)	P.E.S	Microbiologie
2	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
3	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
4	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
5	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
6	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
7	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
8	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
9	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	tADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
20	BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
21	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie

24	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
25	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
26	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
27	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
28	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
29	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
30	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
31	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
32	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
33	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
34	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
35	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
36	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
37	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
38	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
39	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
40	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
43	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
47	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
49	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
50	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
51	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
52	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
53	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
54	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
55	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
58	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
59	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
60	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
61	QAMOUISS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
62	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
63	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
64	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
65	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
66	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie

67	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
68	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
69	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
70	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
71	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
72	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
73	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
74	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
75	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
76	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
77	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
78	BOURRAHOUAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
79	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
80	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
81	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
82	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
83	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
84	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
85	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
86	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
87	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
88	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
89	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
90	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
91	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
92	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
93	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
94	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
95	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
96	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
97	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
98	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
99	RADA Nouredine	P.E.S	Pédiatrie
100	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
102	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
107	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
108	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie



110	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
111	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
112	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
113	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
114	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
115	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
116	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
117	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
118	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
119	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
120	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
121	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
122	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
123	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
124	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
125	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
126	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
127	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
128	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
129	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
130	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
131	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
132	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine pré-ventive, santé publique et hygiène)
133	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
134	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
135	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
136	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
137	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
138	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
139	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
140	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
141	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
142	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
143	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
144	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
145	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
146	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
147	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
148	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
149	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
150	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire

151	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
152	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine pré-ventive, santé publique et hygiène)
153	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
154	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
155	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
156	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
157	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
158	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-pathologique
159	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
160	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
161	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
162	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
163	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
164	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
165	GBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
166	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
167	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
168	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
169	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
170	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
171	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
172	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
173	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
174	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
175	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
176	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
177	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
178	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
179	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
180	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
181	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
182	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
183	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
184	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
185	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
186	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
187	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
188	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
189	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
190	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
191	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie

192	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
193	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
194	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
195	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
196	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
197	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
198	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ag	Pédiatrie
199	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
200	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
201	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
202	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
203	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
204	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
205	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
206	HAJHOUI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
207	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
208	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
209	AABBASSI Bouchra	MC	Pédopsychiatrie
210	DOUIREK Fouzia	MC	Anesthésie-réanimation
211	SAHRAOUI Houssam Eddine	MC	Anesthésie-réanimation
212	RHEZALI Manal	MC	Anesthésie-réanimation
213	ABALLA Najoua	MC	Chirurgie pédiatrique
214	MOUGUI Ahmed	MC	Rhumatologie
215	ZOUITA Btissam	MC	Radiologie
216	HAZIME Raja	MC	Immunologie
217	SALLAHI Hicham	MC	Traumatologie-orthopédie
218	BENCHAFAI Ilias	MC	Oto-rhino-laryngologie
219	EL JADI Hamza	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
220	AZAMI Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
221	FASSI Fihri Mohamed jawad	MC	Chirurgie générale
222	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
223	AMINE Abdellah	MC	Cardiologie
224	CHETOUI Abdelkhalek	MC	Cardiologie
225	WARDA Karima	MC	Microbiologie
226	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organique
227	ROUKHSI Redouane	MC	Radiologie
228	ARROB Adil	MC	Chirurgie réparatrice et plastique
229	SBAAI Mohammed	MC	Parasitologie-mycologie
230	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
231	SBAI Asma	MC	Informatique
232	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
233	MOULINE Souhail	MC	Microbiologie-virologie
234	AZIZI Mounia	MC	Néphrologie

235	BOUHAMIDI Ahmed	MC	Dermatologie
236	YANISSE Siham	MC	Pharmacie galénique
237	DOULHOUSNE Hassan	MC	Radiologie
238	KHALLIKANE Said	MC	Anesthésie-réanimation
239	BENAMEUR Yassir	MC	Médecine nucléaire
240	ZIRAOUI Oualid	MC	Chimie thérapeutique
241	IDALENE Malika	MC	Maladies infectieuses
242	LACHHAB Zineb	MC	Pharmacognosie
243	ABOUDOURIB Maryem	MC	Dermatologie
244	AHBALA Tariq	MC	Chirurgie générale
245	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
246	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
247	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
248	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie
249	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
250	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
251	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
252	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
253	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
254	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
255	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
256	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophthalmologie
257	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
258	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
259	AHMANNA Hussein-choukri	MC	Radiologie
260	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
261	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie
262	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
263	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
264	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
265	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
266	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
267	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
268	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
269	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
270	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie
271	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
272	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
273	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
274	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
275	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
276	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
277	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie

278	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
279	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
280	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
281	BENDAOU L Layla	MC	Dermatologie
282	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
283	CHATAR Achraf	MC	Urologie
284	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
285	HOUMAID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
286	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
287	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
288	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
289	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
290	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
291	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
292	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
293	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
294	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
295	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
296	MAAROUFI Fathillah Elkarim	MC	Chirurgie générale
297	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
298	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
299	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
300	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
301	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
302	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
303	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
304	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie
305	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
306	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
307	CHEHBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
308	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
309	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
310	DAFIR Kenza	MC	Génétique
311	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
312	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
313	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
314	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
315	EL GHOUL Naoufal	MC	Traumato-orthopédie
316	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
317	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
318	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
319	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
320	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie

321	JENDOUI Omar	MC	Urologie
322	MANSOURI Maria	MC	Génétique
323	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
324	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
325	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
326	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
327	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
328	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
329	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
330	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
331	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie
332	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
333	GHARBI Khalid	MC	Gastro-entérologie
334	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
335	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
336	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
337	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie
338	ZAIZI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
339	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
340	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
341	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
342	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
343	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
344	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
345	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
346	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
347	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
348	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie
349	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
350	TLEMCANI Younes	MC	Ophtalmologie
351	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
352	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
353	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
354	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
355	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
356	ZOUITEN Othmane	MC	Oncologie médicale
357	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
358	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
359	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
360	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
361	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
362	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle

363	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
364	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
365	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
366	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
367	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
368	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique
369	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
370	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
371	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
372	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire

**LISTE ARRETEE LE 03/02/2025**

# DÉDICACES





*Tout d'abord à Allah,*

اللهم لك الحمد حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه عدد خلقك ورضى نفسك ووزنة عرشك  
ومداد كلماتك اللهم لك الحمد ولك الشكر حتى ترضى ولك الحمد ولك الشكر عند  
الرضى ولك الحمد ولك الشكر دائماً وأبداً على نعمتك

*Au bon Dieu 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 clé-  
mence et miséricorde « Qu'il nous couvre de sa bénédiction ». AMEN!*

### ***A MA CHÈRE MAMAN :***

*À mon amour éternel, à ma raison de vivre, à la mère la plus aimante du monde, aucune dédicace ne saurait suffire à exprimer pleinement la reconnaissance que je ressens envers toi pour tous les sacrifices que tu as consentis depuis ma naissance. Tu as dédié toute ta vie à notre bien-être, et pour cela, je te suis éternellement reconnaissant. À chaque pas de mon parcours, tu étais là, me soutenant, m'encourageant et m'insufflant la force nécessaire pour affronter les défis.*

*Depuis toujours, tu as été mon plus grand soutien, celle qui m'a encouragé à aller de l'avant, même quand le chemin semblait difficile. Ton amour, ta patience et tes sacrifices ont été la force qui m'a porté jusqu'ici. Tu as cru en moi, et pour ça, je te serai éternellement reconnaissant. Cette thèse, c'est un peu la tienne aussi, car sans toi, rien de tout cela n'aurait été possible. Merci pour tout, maman. Je t'aime du fond du cœur.*

### ***A MON CHÈRE PAPA :***

*A celui à qui je dois ce que je suis et ce que je serai.*

*Il est difficile de trouver les mots justes pour exprimer toute l'admiration, l'affection et la reconnaissance que je ressens à ton égard. Tu as toujours été un modèle à suivre. Ton intégrité, ta droiture et ton dévouement au travail sont incomparables. Je souhaite de tout cœur être une source de fierté pour toi, tout comme tu l'es pour moi. Que Dieu tout puissant veuille sur toi, te préserve en santé et t'accorde une longue vie remplie de bonheur et de prospérité.*

*Papa, je ne te le dis peut-être pas assez souvent, mais merci pour tout. Merci d'avoir toujours été là, de m'avoir soutenu sans jamais faillir, de m'avoir appris à garder la tête haute et à avancer malgré les difficultés. Grâce à toi, j'ai appris la droiture, la générosité, la patience, la persévérance et l'importance du travail bien fait, tu es l'Homme à qui je dois absolument tout. Ton amour et tes encouragements m'ont porté jusqu'ici, et cette réussite, je la partage avec toi. Merci d'être le papa formidable que tu es.*

### **A MA GRANDE (PETITE) SŒUR SARA :**

*À mon tour de te faire part de ma dédicace, cela a pris plus de temps que prévu mais on y est.*

*Tes mots m'ont profondément touché, et j'ai dû les relire plusieurs fois pour réaliser à quel point j'ai de la chance de t'avoir dans ma vie. Ce n'est pas seulement un message de remerciement, c'est une preuve d'amour, un rappel de cette connexion unique qui nous lie et qui apparemment dépasse notre patrimoine génétique.*

*Merci d'être ma sœur, mon amie, mon équilibre, mon soutien. Je me sens tellement chanceux de t'avoir dans ma vie. Merci pour tout ce que tu fais, pour chaque sourire, chaque geste, chaque moment partagé. Je t'aime plus que tu ne peux l'imaginer. J'espère qu'on continuera encore à partager plus d'aventures de belles (et moins belles) expériences, et à surtout être là l'un pour l'autre, quoi qu'il arrive.*

*Et ce travail est le tien aussi, vu l'immense aide que tu m'as apporté. Tu es la fierté de notre famille, et j'espère pouvoir débloquer ton par feu un jour.*

*Avec tout mon amour.*

### **A MON PETIT FRÈRE MAHMOUD :**

*Au benjamin, à l'agriculteur de la famille. Tout d'abord je voudrais te dire merci, pour toute l'aide et le support que tu m'as apporté pour réaliser ce travail. Tu as toujours été là, que ce soit pour le travail, me donner un coup de main, rire, jouer ensemble ou juste m'écouter quand j'en ai besoin.*

*Merci d'être le frère extraordinaire que tu es, merci d'être mon chaniqa le plus cher et merci d'être un pilier sur lequel je peux toujours compter.*

*Je te dédie cette thèse en reconnaissance de ton soutien indéfectible et de ta foi en moi.*

*Que notre lien fraternel continue de croître en force et en amour avec chaque nouveau chapitre de nos vies.*

*Ta présence dans ma vie est un vrai cadeau. Tu es la personne exceptionnelle que tu penses être, et je suis chanceux de t'avoir comme frère.*

*Merci pour toute l'aide que tu m'as apporté, et merci d'être toi tout simplement.*

*À mon tour d'attendre de lire ma dédicace quand tu soutiendras ta thèse dans 1 an inshallah. D'ici là, reste régala à toi, et garde ta rage de réussir dans ton domaine et dans ta vie.*

*Avec tout mon amour.*

***À MA CHÈRE LINA :***

*Je n'arrive même pas à trouver les mots pour te dire à quel point je te suis reconnaissant. Depuis que tu fais partie de ma vie, tout a changé.*

*Tu es la personne qui fait battre mon cœur plus fort, qui me soutient dans toutes les étapes de ma vie et me donne une raison de sourire même dans les moments les plus difficiles. Ton amour me comble, et ton soutien me fait sentir vivre. Tu me connais mieux que personne, et tu as toujours été là pour moi sans jamais faillir, dans les bons comme dans les mauvais moments, avec ton énergie et ton soutien.*

*Alors merci, du fond de mon cœur.*

*Chaque moment passé avec toi est une pure magie, chaque regard échangé, chaque geste, chaque sourire... c'est tout ce dont j'ai toujours désiré de trouver. Je te remercie d'être la merveilleuse personne que tu es, d'avoir toujours été là pour apporter ton inépuisable énergie et ton infinie bonté, d'être celle qui fait briller mon monde, merci pour tout ce que tu es, tout ce que tu fais, et tout ce que tu m'apportes.*

*Avec tout mon amour.*

***A mon ami de longue date DIDISS :***

*Merci d'être là depuis tout ce temps, d'être toujours le même, fidèle, vrai et sans prise de tête. On a partagé tellement de choses ensemble, des moments de pur délire, des galères aussi, mais à chaque fois, on a tenu bon.*

*T'es plus qu'un ami, tu es une partie de ma vie, un frère que la route m'a donné. Je sais que quoi qu'il arrive, on pourra toujours compter l'un sur l'autre.*

*Alors juste merci pour tout, pour ta présence, ton soutien, et surtout pour être toi. Que la vie nous réserve encore plein de souvenirs à créer ensemble !*

*À mes chers amis du Binatna: Habîb, Ilyass, Achraf et Hamza :*

*Je ne saurais comment mettre des mots sur tout ce que je ressens pour vous.*

*Vous êtes plus que des amis, vous êtes une famille. Avec vous, j'ai vécu certains des meilleurs moments de ma vie. Des fous rires qui nous faisaient pleurer, des débats qui duraient des heures, des galères qui, avec le recul, sont devenues des souvenirs inoubliables.*

*On a évolué ensemble, côte à côte, et malgré toutes les péripéties de la vie, on est toujours là, soudés comme au premier jour. Et ça, c'est rare. Il y a une confiance, une vraie, celle qui ne se brise pas, peu importe le temps qui passe ou la distance qui peut parfois nous séparer.*

*Je sais que peu importe où la vie nous emmène, peu importe les épreuves, on restera toujours là les uns pour les autres. C'est cette certitude qui rend notre amitié si précieuse. Vous êtes ma famille, les frères que la vie m'a donnés, et pour ça, je ne pourrai jamais assez vous remercier.*

*Je vous aime mes frères du Binatna, aujourd'hui et pour toujours*

*À mes chers amis : Ayman, Ali, Lazar, Sîmo (et Hassan):*

*Je prends un moment pour vous écrire, parce que parfois, on ne dit pas assez aux personnes importantes à quel point elles comptent. Et vous, vous comptez énormément pour moi.*

*Avec vous, j'ai vécu des moments incroyables des discussions qui partent dans tous les sens, des plans de dernière minute qui deviennent des souvenirs inoubliables, des préparations aux exams qui ont fait qu'on est là maintenant. Mais surtout, j'ai trouvé des amis sur qui je peux vraiment compter, des frères de cœur qui ont toujours été là, dans les bons comme dans les mauvais moments.*

*Ce qui rend notre amitié si spéciale, c'est cette simplicité, cette loyauté, peu importe le temps qui passe. Je sais qu'avec vous, il n'y a pas de faux-semblants, juste du vrai, du pur et du sincère.*

*Alors merci. Merci d'être ces amis qui rendent ma vie plus belle, qui me poussent vers le haut, qui me soutiennent sans poser de questions. Merci pour tout ce qu'on a vécu, et pour tout ce qui nous attend encore. Parce que cette amitié, elle est là pour durer.*

# **REMERCIEMENTS**

À mon maître et Président de thèse :  
Professeur EL FEZZAZI Redouane,  
Vice doyen des affaires pédagogiques et Chef de service de la Trau-  
mato-orthopédie pédiatrique à l'hôpital mère-enfant,  
CHU Mohammed VI de Marrakech,

Qui m'a fait l'honneur en acceptant de présider le jury de cette thèse. J'ai eu le privilège et l'honneur de profiter de votre enseignement et innombrables qualités humaines.  
Vos compétences en tant qu'enseignant, votre professionnalisme, et vos qualités humaines sont des modèles pour nous.  
Je vous exprime toute mes considérations respectueuses.  
À travers ce travail, je tiens à vous témoigner mon plus grand respect et ma profonde considération.

À mon maître et Rapporteur de thèse :  
Professeur ABKARI Imad,  
Chef de service de Traumatologie orthopédie B à l'hôpital Arrazi,  
CHU MOHAMMED VI de Marrakech,

Permettez-moi de vous remercier du fin fond de mon cœur pour la bienveillance, la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez accepté de diriger ce travail. Travailler sous votre direction était un réel honneur. Vos qualités scientifiques, pédagogiques et votre infinie patience m'inspirent beaucoup d'admiration et de respect. Vous êtes un exemple à suivre.  
J'espère avoir été à la hauteur de la confiance que vous avez placée en moi.

Veuillez trouver ici le témoignage de ma gratitude et ma reconnaissance les plus sincères.

À mon maître et juge de thèse :  
Professeur MARGAD Omar,  
Chef de service de Traumatologie orthopédie à l'hôpital militaire  
Avicenne de Marrakech,

Je tiens à vous exprimer ma plus sincère reconnaissance pour l'honneur que vous me faites en acceptant de siéger au sein de mon jury de thèse, avec tant de bienveillance,. Votre présence m'honore tout particulièrement. Je vous rends hommage pour vos remarquables qualités humaines et votre expertise reconnue, tant en médecine qu'en enseignement, qui forcent l'admiration et renforcent encore la valeur de votre participation.  
Je tiens à vous exprimer toute ma gratitude et ma reconnaissance les plus sincères.

À mon maître et juge de thèse :  
Professeur BENHIMA Mohamed Amine,  
Professeur de traumatologie orthopédique à l'hôpital Arrazi  
CHU MOHAMMED VI de Marrakech,

C'est pour moi un immense honneur que vous ayez accepté, avec tant de bienveillance, de siéger au sein de mon jury de thèse. Votre présence m'honore profondément et témoigne de l'attention que vous portez à mon travail, ce dont je vous suis sincèrement reconnaissant.  
Cher Maître, je vous adresse l'expression de ma plus profonde gratitude et de mon respect le plus sincère.

À mon maître et juge de thèse :  
Professeur RHÉZALI Manal,  
Professeur d'anesthésie-réanimation à l'hôpital Arrazi  
CHU MOHAMMED VI de Marrakech,

Je vous suis profondément reconnaissant pour l'honneur que vous me faites en acceptant, avec une grande générosité et bienveillance, de siéger au sein de mon jury de thèse.  
Cher Maître, je vous prie de recevoir, à travers ce travail, le témoignage de ma sincère gratitude, de ma haute considération et de mon respect le plus profond.



À mon maître et co-rapporteur de thèse :  
Professeur FATH EL KHIR Yassine,  
Maître de conférence au service de Traumatologie Orthopédie B  
CHU MOHAMMED VI de Marrakech,

*Je tenais à vous exprimer toute ma gratitude pour votre soutien précieux, votre disponibilité sans faille et vos précieux conseils, qui m'ont permis de mener à bien mon travail de thèse dans des conditions optimales. Je suis infiniment reconnaissant pour votre accompagnement bienveillant et votre expertise, qui ont été déterminants dans la réalisation de ce travail.*

*Veillez accepter l'expression de mon respect le plus profond.*

À Docteur MASKOUF Mehdi et Docteur MOUSSADIQ Mohamed,  
Médecins résident au service de Traumatologie Orthopédie B,  
CHU MOHAMMED VI de Marrakech

*Un grand remerciement pour votre disponibilité et vos efforts afin de réussir ce travail en toute modestie, gentillesse et spontanéité. Veillez accepter, docteurs, mes sincères expressions de gratitude.*

À toute l'équipe de Traumatologie orthopédie B du CHU MOHAM-  
MED VI de Marrakech.

À tous les professeurs de la FMPM.

# **LISTE DES FIGURES**

## Liste des figures :

- Figure 1 :** Intensité et épicode du séisme d'Al Haouz 2023
- Figure 2 :** Répartition des patients en fonction de l'âge
- Figure 3 :** Répartition des patients selon le sexe
- Figure 4 :** Répartition des patients selon le niveau socio-économique
- Figure 5 :** Répartition des patients selon la couverture sociale
- Figure 6 :** Répartition des patients selon la date d'admission aux urgences
- Figure 7 :** Répartition des patients selon le lieu de provenance
- Figure 8 :** Répartition des patients selon le profil de victime
- Figure 9 :** Répartition des patients selon les antécédents médicaux
- Figure 10 :** Types de fractures du membre supérieur
- Figure 11 :** Radiographie de la main de face +  $\frac{3}{4}$  montrant une fracture comminutive du col du 5<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> métacarpien + fracture de la tête du 2<sup>e</sup> métacarpien + fracture de la base de P1
- Figure 12 :** Radiographie du poignet de face montrant une fracture comminutive de l'EIR +  $\frac{1}{3}$  inférieur de la diaphyse ulnaire avec arrachement de la styloïde ulnaire
- Figure 13 :** Radiographie du bras de face montrant une fracture médio-diaphysaire de l'humérus droit
- Figure 14 :** Types de luxations du membre supérieur
- Figure 15 :** Radiographie de profil du coude montrant une luxation postérieure du coude
- Figure 16 :** Radiographie de face de l'épaule montrant une fracture-luxation de l'épaule gauche
- Figure 17 :** Aspect clinique d'une luxation antérieure de l'épaule gauche
- Figure 18 :** Types de plaies du membre supérieur
- Figure 19 :** Plaies profondes et délabrement de la face postérieure et antéro-latérale de l'avant-bras gauche
- Figure 20 :** Types d'écrasements du membre supérieur
- Figure 21 :** Délabrement de la main suite à un écrasement + plaie profonde de la face latérale du poignet
- Figure 22 :** Échec d'une tentative de conservation de la main suite à un écrasement
- Figure 23 :** Types de fractures du membre inférieur
- Figure 24 :** Aspect clinique d'une fracture-luxation tibio-tarsienne ouverte
- Figure 25 :** Cliché radiologique de face + profil de la cheville montrant une fracture du pilon tibial
- Figure 26 :** Cliché radiologique de profil du genou montrant une fracture du  $\frac{1}{3}$  supérieur de la diaphyse tibiale
- Figure 27 :** Radiographie de face+profil du fémur montrant une fracture déplacée du  $\frac{1}{3}$  moyen de la diaphyse fémorale
- Figure 28 :** Radiographie de face de la cheville montrant une fracture-luxation de la cheville associée à une fracture de la malléole externe sous-ligamentaire et une fracture de la malléole interne avec perte de contact total entre la fente de tibia et l'astragale

**Figure 29** : Répartition des fractures du bassin

**Figure 30** : Radiographie du bassin de face montrant une disjonction de la symphyse pubienne + fracture du sacrum gauche + fracture trochantéro diaphysaire gauche

**Figure 31** : Reconstruction scanographique 3D d'une fracture du cotyle gauche

**Figure 32** : Radiographie du bassin de face montrant une fracture du cadre obturateur droit

**Figure 33** : Types de luxations du membre inférieur

**Figure 34** : Cliché radiologique de face + profil de genou montrant une luxation postérieure de genou

**Figure 35** : Aspect clinique d'une luxation postérieure de la hanche droite

**Figure 36** : Radiographie du bassin objectivant une luxation postérieure pure de la hanche droite

**Figure 37** : Types de plaies des membres inférieurs

**Figure 38** : Plaie profonde hémicirculaire à berges déchiquetées de la face postérieure de la partie distale de la jambe

**Figure 39** : Types d'écrasements des membres inférieures

**Figure 40** : Aspect clinique d'une amputation traumatique des 2 membres inférieurs

**Figure 41** : Aspect clinique d'un écrasement de la jambe droite

**Figure 42** : Répartition des autres traumatismes

**Figure 43** : Répartition des patients selon leur état hémodynamique

**Figure 44** : Répartition des patients selon leur état neurologique

**Figure 45** : Répartition des patients selon les signes fonctionnels

**Figure 46** : Répartition des patients selon l'état cutané des traumatismes

**Figure 47** : Aspect clinique d'une plaie profonde en regard de la face antérieure de la jambe

**Figure 48** : Déformation du poignet gauche en dos de fourchette

**Figure 49** : Aspect clinique de phlyctène sur la face antéro-interne de la jambe suite à une fracture de la jambe par traumatisme direct

**Figure 50** : Répartition des patients selon l'examen vasculo-nerveux des membres traumatisés

**Figure 51** : Répartition des patients selon le bilan radiologique

**Figure 52** : Répartition des différents traitements médicamenteux administrés

**Figure 53** : Répartition des patients selon le traitement analgésique administré

**Figure 54** : Répartition des traitements antibiotiques administrés selon le but

**Figure 55** : Types de traitements orthopédiques

**Figure 56** : Types d'attelles réalisées

**Figure 57** : Patient avec attelle intrinsèque plus

**Figure 58** : Types de plâtres réalisés

**Figure 59** : Patiente avec un plâtre BABP

**Figure 60** : Répartition des orthèses prescrites

**Figure 61** : Types de réductions réalisées

**Figure 62** : Répartition des patients selon la prescription ou non d'un traitement fonctionnel

**Figure 63** : Radiographie du bassin face montrant une fracture du cadre obturateur

**Figure 64** : Gestes chirurgicaux réalisés

**Figure 65** : Répartition des patients selon le type d'ostéosynthèse

**Figure 66** : Types d'ostéosynthèses à foyer ouvert réalisées

**Figure 67** : Image scopique d'un embrochage + vis plaque

**Figure 68** : Image radiologique scopique d'une plaque vissée pour fracture du plateau tibial externe

**Figure 69** : Radiographie du bassin de face montrant un vissage sacro iliaque + plaque vissée pubienne

**Figure 70** : Types d'ostéosynthèses à foyer fermé réalisées

**Figure 71** : Image radiologique du poignet de face + profil d'un embrochage du radius distal avec immobilisation plâtrée

**Figure 72** : Types de fixateurs externes utilisés

**Figure 73** : Fixateur externe fémoro-tibial de type Lowcost

**Figure 74** : Fixateur externe tibio-tibial de type Lowcost

**Figure 75** : Fixateur externe tibio-tibial de type orthofix

**Figure 76** : Fixateur externe tibio-tibial de type double jeu de Hoffmann

**Figure 77** : Fixateur externe de type ilizarov

**Figure 78** : Radiographie de jambe de face + profil montrant un fixateur externe de type ilizarov en place

**Figure 79** : Fixateur externe de type ilizarov

**Figure 80** : Exploration chirurgicale d'un traumatisme ouvert de cheville au bloc opératoire

**Figure 81** : Exploration chirurgicale + reconstruction d'un délabrement de la main

**Figure 82** : Exploration chirurgicale + suture nerveuse d'une plaie de la main avec un greffon nerveux pris du nerf cutané médial du bras

**Figure 83** : Image radiologique du bassin de face et face+profil de la hanche montrant la PIH

**Figure 84** : Types d'amputations réalisées

**Figure 85** : Aspect clinique d'une double amputation mi-cuisse

**Figure 86** : Moignon d'amputation mi-jambe

**Figure 87** : Moignon d'amputation mi-bras

**Figure 88** : Répartition des procédures par nombre d'opérateurs

**Figure 89** : Types des complications

**Figure 90** : Répartition des patients selon la reprise ou non au bloc opératoire

**Figure 91** : Effondrement d'infrastructures suite au séisme d'Al haouz

**Figure 92** : CHU Mohammed VI de Marrakech

**Figure 93** : Visite de Sa Majesté le Roi Mohammed VI au service de traumatologie orthopédie B

**Figure 94** : Équipe du service de Traumatologie-Orthopédie B

**Figure 95** : Hôpital de campagne déployé après le séisme d'Al Haouz

# **LISTE DES TABLEAUX**

## **LISTE DES TABLEAUX**

**Tableau 1** : Étude de l'âge de la population de l'étude

**Tableau 2** : Articles sélectionnés rapportant la prise en charge des blessures musculosquelettiques liées aux séismes

**Tableau 3** : Répartition et complications des blessures musculo-squelettiques sismiques

**Tableau 4** : Prise en charge chirurgicale des blessures musculo-squelettiques sismiques

**Tableau 5** : Répartition des fractures selon leur type

**Tableau 6** : Répartition anatomique des fractures selon les études

**Tableau 7** : Prise en charge chirurgicale des blessures musculo-squelettiques sismiques

**Tableau 8** : Comparaison des avantages et limites des différents types de techniques chirurgicales

**Tableau 9** : Répartition des complications post traumatiques selon les études

# **LISTE DES ABRÉVIATIONS**



## LISTE DES ABRÉVIATIONS

**AINS:** Anti Inflammatoire Non Stéroïdien  
**ATB :** Antibiotique  
**BABP :** Brachio-antébrachio palmaire  
**CD :** Cauchoux et Duparc  
**CIVD :** Coagulation Intra Vasculaire Disséminée  
**CHU :** Centre Hospitalier Universitaire  
**CNOPS :** Caisse nationale des organismes de prévoyance sociale  
**CNSS :** Caisse nationale de sécurité sociale  
**CPK :** Créatine Phosphokinase  
**ECG :** Électrocardiogramme  
**EIF :** Extrémité Inférieure du Fémur  
**EP :** Embolie Pulmonaire  
**H :** Heure  
**HTA :** Hypertension Artérielle  
**IF :** Impotence Fonctionnelle  
**IRA :** Insuffisance Rénale Aiguë  
**IRM :** Imagerie par Résonance Magnétique  
**MESS :** *Mangling Extremity Severity Score*  
**OMS:** Organisation Mondiale de la Santé  
**PDS :** Polydioxanone  
**PH :** Potentiel Hydrogène  
**PIH :** Prothèse Intermédiaire de la Hanche  
**Réf :** Référence  
**SAT :** Sérum Anti Tétanique  
**SDRA :** Syndrome de détresse respiratoire aigu  
**SLA :** Syndrome de Loge Aigue  
**TDM :** Tomodensitométrie  
**TPNT :** Thérapie par Pression Négative Topique  
**Tr :** Traumatisme  
**TVP :** Thrombose Veineuse Profonde  
**VAC:** *Vacuum Assisted Closure*  
**VAT:** Vaccination Anti Tétanique

# PLAN

<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>MATERIEL ET METHODE</b>	<b>5</b>
I. Objectifs de l'étude	6
II. Type et durée de l'étude	6
III. Population de l'étude	6
1. Critères d'inclusion :	6
2. Critères d'exclusion :	6
IV. Matériel de l'étude	7
1. 1 <sup>ère</sup> étape :	7
2. 2 <sup>ème</sup> étape :	7
3. 3 <sup>ème</sup> étape :	7
V. Recueil des données	8
1. Données démographiques :	8
2. Données logistiques :	8
3. Données diagnostiques :	8
4. Données cliniques :	11
5. Données radiologiques :	11
6. Données thérapeutiques :	11
VI. Analyse statistique :	13
VII. Considérations éthiques	13
<b>RÉSULTATS</b>	<b>14</b>
I. Données générales :	15
II. Données logistiques :	17
III. Données diagnostiques :	20
IV. Données cliniques et paracliniques :	38
V. Données thérapeutiques :	43
<b>DISCUSSION</b>	<b>68</b>
1. Caractéristiques socio-démographiques :	71
2. Aspects cliniques :	73
3. Prise en charge :	81
4. Évaluation des besoins :	92
5. Adaptation à l'environnement du terrain :	96
6. Préparation pour les réponses futures :	97
7. Limites :	100
<b>CONCLUSION</b>	<b>101</b>
<b>RESUMES</b>	<b>104</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>108</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>114</b>

# INTRODUCTION

Le séisme d'Al Haouz, survenu le 8 septembre 2023 à 22 h 11 min dans une région marquée par sa topographie accidentée et son isolement géographique, et dont l'épicentre se trouvait dans le Haut Atlas à 71,8 km au sud-ouest de Marrakech, a profondément bouleversé la vie de ses habitants et des infrastructures locales. Parmi les nombreuses conséquences de cette catastrophe naturelle, les traumatismes physiques ont représenté un défi majeur pour les services de santé, en particulier pour le service de Traumatologie Orthopédie B du CHU Mohamed VI de Marrakech. Cette unité, spécialisée dans la prise en charge des traumatismes musculo-squelettiques, s'est retrouvée en première ligne pour traiter un afflux massif de patients souffrant de traumatismes graves des membres.

Cette introduction propose de revenir sur les circonstances de ce séisme et ses défis spécifiques à l'égard du service de Traumatologie Orthopédie B. Ce séisme, de par son intensité et ses conséquences dévastatrices, a mis à rude épreuve les capacités logistiques et humaines des équipes médicales. L'analyse de cette expérience permet de mettre en lumière les réponses apportées en situation d'urgence, les difficultés rencontrées, mais aussi les enseignements tirés pour améliorer la prise en charge future dans des contextes similaires.

Les chiffres officiels font état de 2960 décès, 4661 blessés légers et 1139 blessés graves. Le service de Traumatologie Orthopédie B a dû s'adapter rapidement, non seulement pour faire face à l'afflux soudain de patients, mais aussi pour gérer les blessures complexes et multiples résultant de ce désastre naturel. Les pratiques habituelles ont été réévaluées et adaptées à une situation où les ressources étaient limitées, et où chaque décision pouvait avoir un impact vital sur les patients. Ce retour d'expérience se veut une contribution précieuse à la réflexion sur la gestion des crises sanitaires en milieu hospitalier, particulièrement dans des situations de catastrophe naturelle.

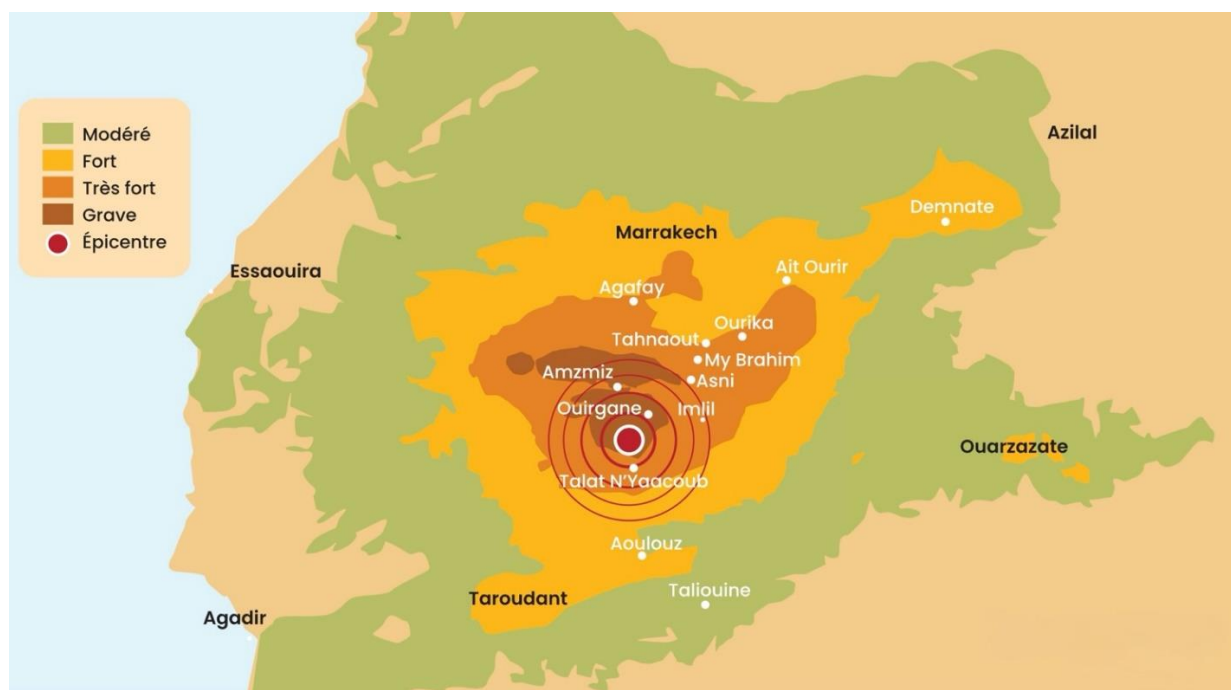
Ainsi, cette étude se concentre non seulement sur les aspects médicaux et chirurgicaux, mais aussi sur les dimensions organisationnelles, logistiques et humaines de la réponse du

service de Traumatologie Orthopédie B. Elle explore les stratégies mises en œuvre pour maximiser l'efficacité des soins, tout en minimisant les conséquences à long terme pour les patients. Ce travail ambitionne de fournir des pistes de réflexion pour améliorer les protocoles d'intervention d'urgence, tout en rendant hommage au dévouement et au professionnalisme des équipes qui ont œuvré sans relâche pour sauver des vies dans des conditions particulièrement éprouvantes.

Notre thèse se propose d'explorer l'impact de ce séisme sur l'activité traumatologique et orthopédique au CHU Mohamed VI de Marrakech, en analysant les données démographiques, cliniques et paracliniques des patients victimes du séisme, leur prise en charge médicale et chirurgicale, ainsi que leur évolution, tout en cherchant à comprendre comment une catastrophe naturelle de cette ampleur affecte la gestion des urgences, la continuité des soins et les stratégies de résilience.

Enfin, en étudiant ces aspects, nous espérons contribuer à l'amélioration des pratiques de gestion des crises et à la réduction de l'impact des futurs séismes sur les services médicaux essentiels. Ces leçons, tirées des récentes expériences au Maroc et dans d'autres régions sismiques du monde, comme la Chine et la Turquie, sont essentielles pour mieux préparer les systèmes de santé à répondre à de telles catastrophes.

En somme, le bilan du séisme d'Al Haouz illustre non seulement l'ampleur de la catastrophe, mais aussi la nécessité de repenser les stratégies de gestion des crises dans des régions à risque. Ce bilan sert de point de départ à une réflexion plus large sur les leçons à tirer en matière de préparation, de prévention et de réponse aux catastrophes naturelles, en particulier dans le cadre de la prise en charge des traumatismes orthopédiques en situation d'urgence.



**Figure 1 : Intensité et épiscntre du séisme d'Al Haouz 2023**

# MATERIELS ET METHODES



## **I. Objectifs de l'étude :**

- Établissement du bilan de la prise en charge des victimes du séisme d'Al Haouz par le service de traumatologie-orthopédie B.
- Évaluation du profil épidémiologique des victimes du séisme.
- Évaluation de la prise en charge des victimes du séisme en terme de logistique intra-hospitalière et de gestion médico-chirurgicale.

## **II. Type et durée de l'étude :**

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective, menée au service de Traumatologie Orthopédie B du CHU Mohamed VI de Marrakech sur une durée d'étalant sur 2 mois, du 08/09/2023 au 08/11/2023.

## **III. Population de l'étude :**

Nous avons recueilli les données des victimes du séisme pris en charge au service de Traumatologie Orthopédique B de l'Hôpital Errazi, CHU Mohamed VI durant les 2 mois suivant le séisme, période qui s'étend du 08/09/2023 au 08/11/2023.

### **1. Critères d'inclusion :**

- Patients victimes du séisme d'Al haouz âgés de 15 et plus.
- Patients ayant subi des lésions traumatiques des membres lors du séisme d'Al Haouz.

### **2. Critères d'exclusion :**

- Patients victimes du séisme d'Al haouz âgées de moins de 15 ans.
- Patients ayant un traumatisme ne nécessitant pas une prise en charge traumatologique ou orthopédique.
- Patients pris en charge au service de Traumatologie- Orthopédie B mais non victimes du séisme.

## IV. Matériel de l'étude :

### 1<sup>ère</sup> étape :

- Recueil de l'identité des patients admis pour prise en charge d'un traumatisme des membres dans le registre des urgences et dans le registre du service de traumatologie orthopédie B.
- Identification des différents services hospitaliers où les patients ont séjourné pendant leurs hospitalisations en vue de la récupération de leurs dossiers.

### 2<sup>ème</sup> étape :

- Collecte des dossiers papiers et des dossiers informatiques sur le logiciel *Hosix*.
- Collecte des examens radiologiques.
- Collecte des comptes-rendus opératoires.
- Collecte des feuilles de soins comprenant les traitements médicamenteux reçus pendant l'hospitalisation.
- Collecte des listes de sorties des patients.

### 3<sup>ème</sup> étape :

- Analyse statistique des données recueillies.
- Comparaison des statistiques recueillies avec les données issues d'études menées dans d'autres pays ayant également été touchés par un séisme .

## V. Recueil des données :

### 1. Données démographiques :

- Identité
- Coordonnées
- Âge
- Sexe
- Profession
- Niveau socio-économique : bas – moyen – élevé
- Couverture sociale : CNSS – CNOPS – Mutuelle privée – Aucune

### 2. Données logistiques :

- Date d'entrée
- Délai entre le séisme et la prise en charge initiale en milieu hospitalier : J0 / J1 / J2 / J3 / +J4
- Date de sortie
- Provenance : Ville de Marrakech – Villages du haut atlas
- Profil de victime : Secouriste – Habitants de la région

### 3. Données diagnostiques :

#### ● Antécédents :

Médicaux : Diabète – HTA – Cardiopathie – Ostéoporose – Néphropathie

#### ● Diagnostic :

Membre supérieur : droit – gauche

##### ○ FRACTURES :

- Fracture de la clavicule
- Fracture de l'extrémité supérieur de l'humérus
- Fracture diaphyse humérale
- Fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus

- Fracture de l'olécrane
- Fracture de la tête radiale
- Fracture de l'ulna
- Fracture des 2 os de l'avant-bras
- Fracture distale du radius
- Fracture de la main
- Fracture omoplate
- LUXATIONS :
  - Luxation de l'épaule
  - Luxation du coude
  - Luxation du poignet
- PLAIES :
  - Plaie de l'épaule et/ou bras
  - Plaie du coude et/ou de l'avant-bras
  - Plaie de la main
- ECRASEMENT :
  - Écrasement de l'épaule et/ou du bras
  - Écrasement du coude et/ou de l'avant-bras
  - Écrasement de la main

Membre inférieur :        droit – gauche

- FRACTURES :
  - Fracture du bassin
  - Fracture du col fémoral
  - Fracture trochantérienne
  - Fracture de la diaphyse fémorale
  - Fracture de l'extrémité inférieure du fémur
  - Fracture de la rotule

- Fracture de plateau tibial
- Fracture de la diaphyse tibiale
- Fracture bi malléolaire
- Fractures du pilon tibial
- Fracture luxation de la cheville
- Fracture du pied
- Fracture du calcaneus
- Fracture péroné
- LUXATIONS :
  - Luxation de la hanche
  - Luxation du genou
  - Luxation de la cheville
- PLAIES :
  - Plaie du bassin et/ou la cuisse
  - Plaie du genou et/ou de la jambe
  - Plaie du pied
- ECRASEMENT :
  - Écrasement du bassin et/ou cuisse
  - Écrasement du genou et/ou de la jambe
  - Écrasement du pied

Autres lésions associées :

- Traumatisme crânien
- Traumatisme abdominal
- Traumatisme thoracique
- Traumatisme rachidien

#### 4. Données cliniques :

- Examen général :

- État hémodynamique : Stable – Instable
- État neurologique : Stable – Instable

- Examen clinique :

- Signes fonctionnels :  
Douleur – Impotence fonctionnelle – Attitude vicieuse
- Signes physiques :
  - 1– État cutanée : Fermé / Ouvert / Souffrance cutanée
  - 2– État vasculaire du membre : Pouls : Présent – Aboli
  - 3– Examen neurologique : Normal – Hypoesthésie – Anesthésie

#### 5. Données radiologiques :

- Radio standard – Échographie – TDM – Artériographie – IRM

#### 6. Données thérapeutiques :

- Traitement médical :

- Analgésie : Palier I – Palier II – Palier III
- Antibiothérapie : Oui – Non
- Thromboprophylaxie : Oui – Non

- **Traitement orthopédique :**

<ul style="list-style-type: none"><li>○ <u>Attelle :</u><ul style="list-style-type: none"><li>■ BABP</li><li>■ Intrinsèque plus</li><li>■ Jambière post</li><li>■ Cruro pédieuse</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <u>Plâtre :</u><ul style="list-style-type: none"><li>■ BABP</li><li>■ Manchette</li><li>■ Plâtre pendant</li><li>■ Botte plâtrée</li><li>■ Cruro pédieux</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ <u>Orthèse</u></li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>○ <u>Réduction + immobilisation</u></li></ul>	

- **Traitement fonctionnel**

- **Traitement chirurgical**

- Ostéosynthèse

<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Foyer ouvert :</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Plaques et vis</li><li>○ Fixateur externe</li><li>○ Broches et vis de compression</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Foyer fermé :</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Fixateur externe</li><li>○ Broches percutanées</li><li>○ Clou centro médullaire</li><li>○ Visage percutanée</li><li>○ Vis plaque DHS</li></ul></li></ul>
--	--

- Exploration chirurgicale de la plaie :

- Suture tendineuse
    - Suture vasculaire
    - Suture nerveuse
    - Lambeau de couverture

- Arthroplastie de la hanche (PIH / PTH)
- Amputation
- **Nombre d'opérateurs**
- **Complications :**
  - Infection post opératoire
  - Syndrome hémorragique
  - Syndrome ischémique
  - Syndrome de loge
  - EP
  - TVP
  - Déplacement secondaire
  - Décès
- **Reprise au bloc**
- **Séjour en réanimation**
- **Transfert secondaire**

## **VI. Analyse statistique :**

Les données ont été soumises à une analyse statistique, avec l'expression des variables quantitatives par leur moyenne et écart-type, ainsi que des variables qualitatives par leurs fréquences et pourcentages.

La saisie et le traitement des données ont été effectués à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel 2021.

La saisie des textes et des tableaux a été réalisée dans le logiciel Microsoft Word 2021, permettant ainsi une analyse statistique descriptive.

## **VII. Considérations éthiques**

Nous avons recensé les données en respectant l'anonymat des patients et des centres ainsi que la confidentialité de leurs informations après le recueil de leur consentement.



# RESULTATS

## I. Données générales :

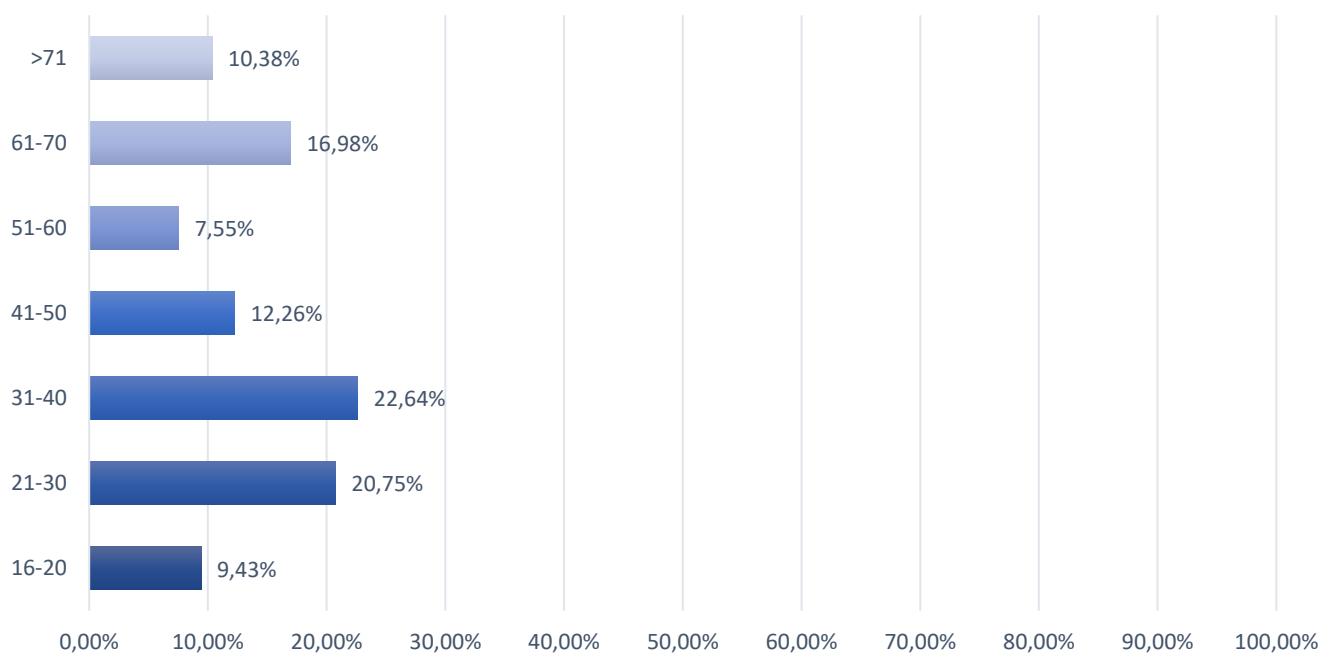
### 1. Âge :

La moyenne d'âge des patients était de 44,8 + /- 18,8 ans avec des extrêmes allant de 16 à 75 ans.

Les tranches d'âge les plus touchées sont respectivement 21-30 et 31-40 ans, représentant 20,75% (n=26) et 22,64% (n=29) de la population de l'étude.

**Tableau 1 : Étude de l'âge de la population de l'étude**

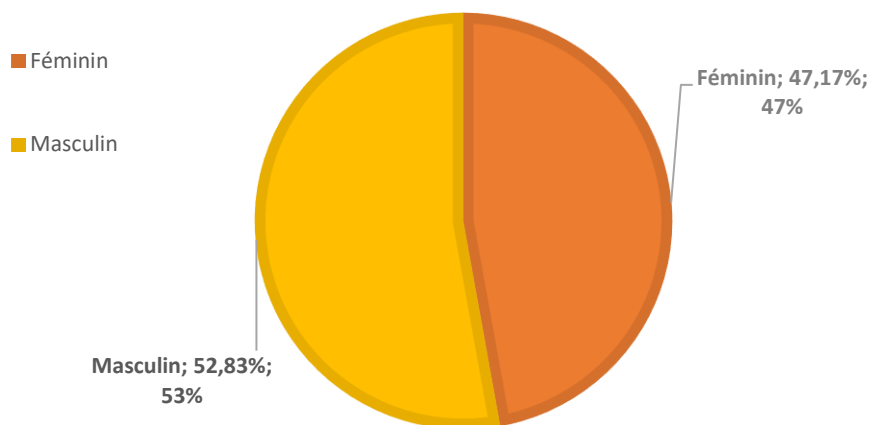
	Age
Moyenne	44,8
Médiane	40,0
Déviati on standard	18,8
Minimum	16
Maximum	75



**Figure 2 : Répartition des patients en fonction de l'âge**

## 2. Sexe :

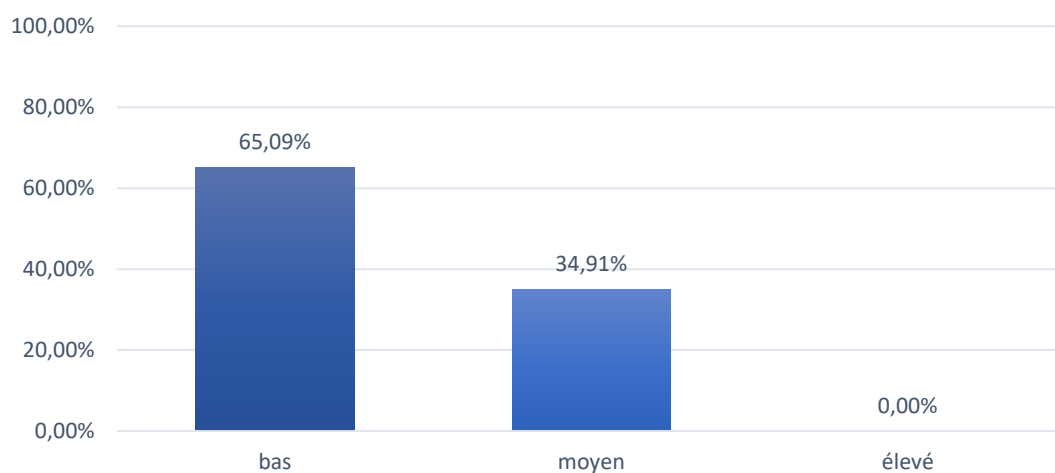
Sur 126 patients, 59 étaient de **sex féminin** (47,17%) et 67 de **sex masculin** (52,83%), avec un sexe ratio de 1,12.



**Figure 3 : Répartition des patients selon le sexe**

## 3. Niveau socio-économique :

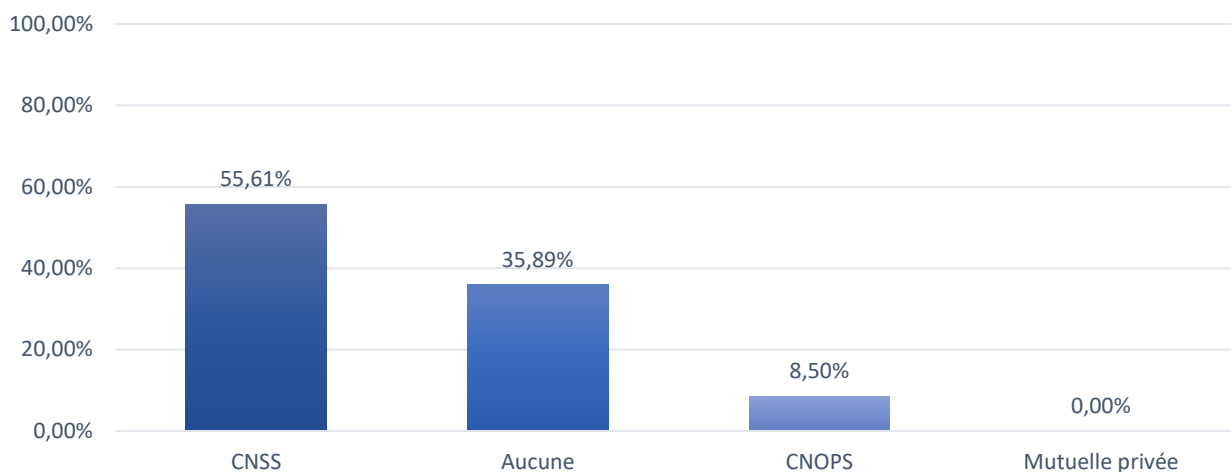
65,09% (n=82) des patients avaient un niveau socio-économique **bas**, tandis que 34,91% (n=44) avaient un niveau socio-économique **moyen**. Le niveau socio-économique a été défini par les critères du Haut-Commissariat au Plan se basant sur le milieu de vie (urbain/rural) et le niveau de revenus par personne et par an.



**Figure 4 : Répartition des patients selon le niveau socio-économique**

#### 4. Couverture sociale :

La **Caisse Nationale de Sécurité Sociale (CNSS)** représentait la forme de couverture sociale la plus fréquente chez les patients de notre série, couvrant 55,61 % d'entre eux (n=70), suivie par la **Caisse Nationale des Organismes de Prévoyance Sociale (CNOPS)** avec 8,50 % (n=11). Il est à noter que 35,85 % des patients (n=45) ne disposaient **d'aucune couverture sociale** au moment de leur prise en charge.

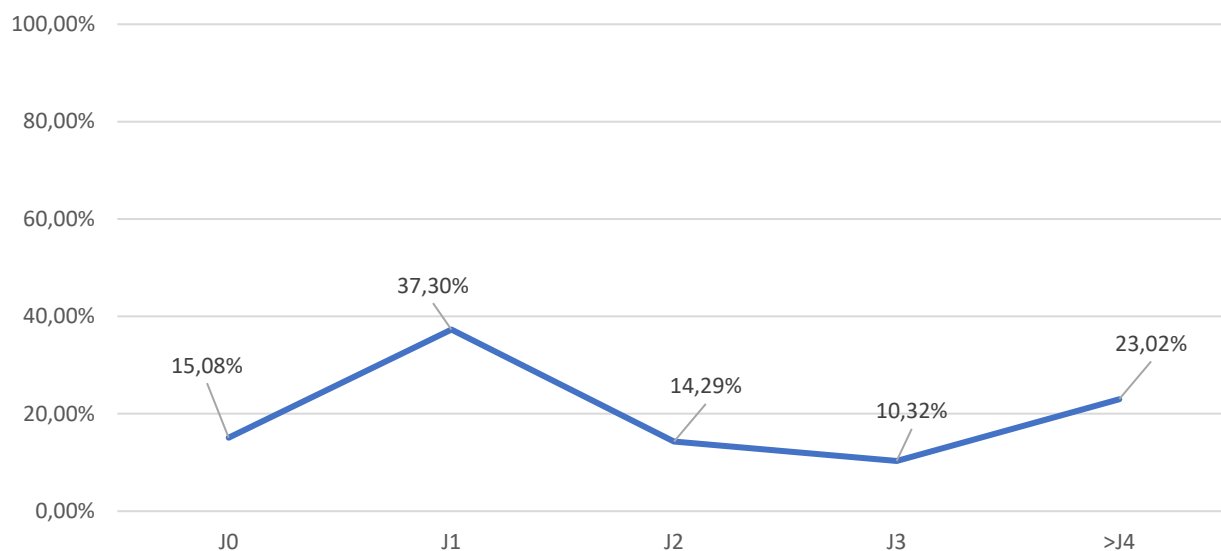


**Figure 5 : Répartition des patients selon la couverture sociale**

## II. Données logistiques :

### 1. Délai entre le séisme et la prise en charge initiale en milieu hospitalier :

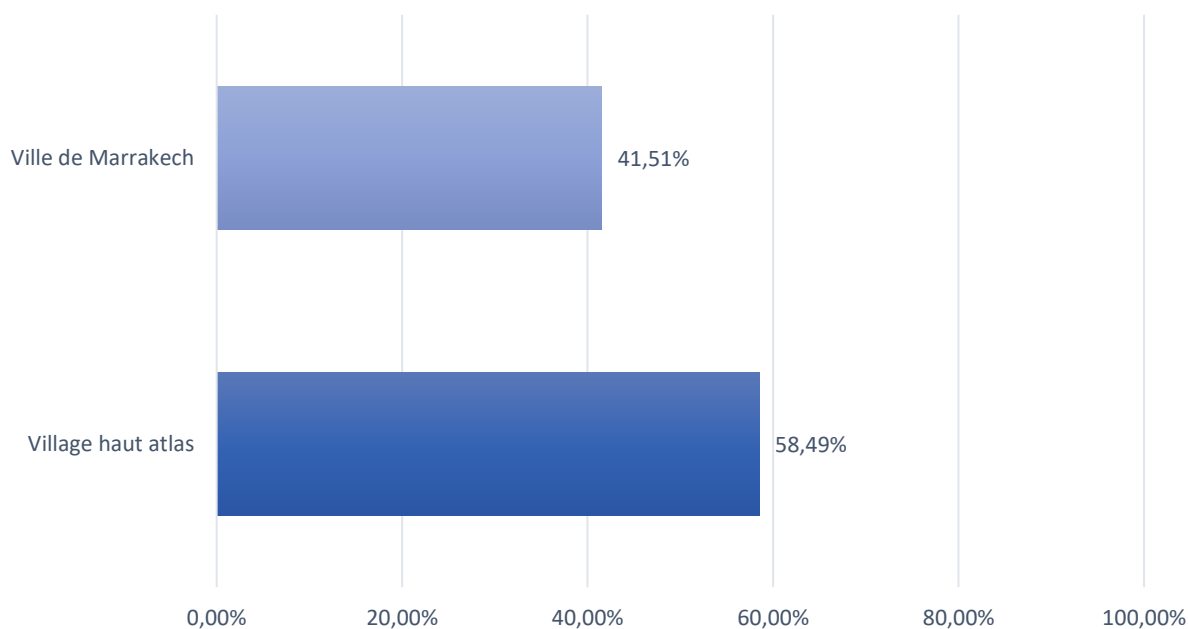
Le pic des admissions aux urgences était à **J1** (09/09/2023) du séisme avec un pourcentage de 37,30% (n=47), suivi d'une diminution progressive dans les jours suivants puis augmentant à **>J4** avec un pourcentage de 23,02% (n=29).



**Figure 6 : Répartition des patients selon la date d'admission aux urgences**

## **2. Provenance :**

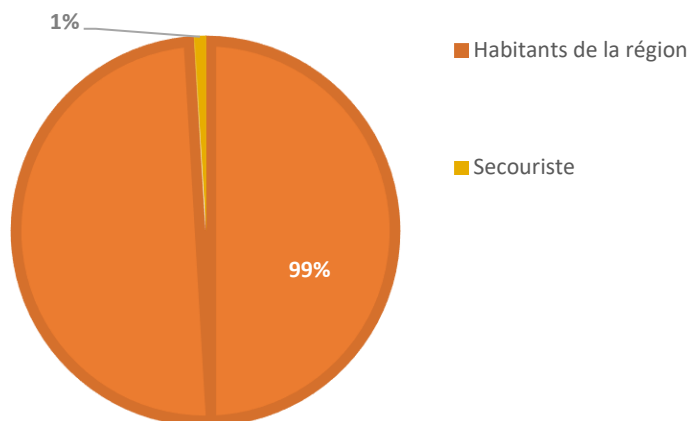
Sur les 126 patients, 58,49% (n=74) provenaient des **villages du haut atlas** (Talat N'Yaaqoub, Amizmiz, Tinmel, Moulay Brahim, Imi N'Tala, Tafeghaghte, Ijoukak, Adassil), tandis que le reste provenaient de la **ville de Marrakech**.



**Figure 7 : Répartition des patients selon le lieu de provenance**

### 3. Profil des victimes :

La quasi-totalité des patients étaient des **habitants de la région** avec un pourcentage de 99% (n=125). Par ailleurs nous avons reçu 1 **secouriste** .



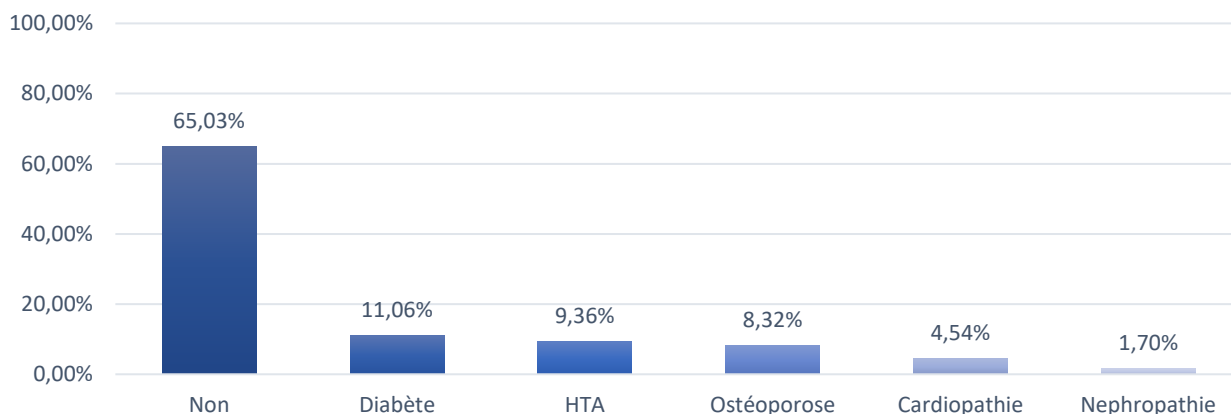
**Figure 8 : Répartition des patients selon le profil des victimes**

### III. Données diagnostiques :

#### 1. Antécédents médicaux :

La majorité des patients, soit 65,03 % (n=86), ne présentaient aucun antécédent médical.

Parmi ceux ayant des antécédents, 11,06 % (n=15) étaient **diabétiques**, 9,36 % (n=12) étaient **hypertendus**, et 8,32 % (n=11) présentaient une **ostéoporose**. Les autres comorbidités recensées dans notre série étaient nettement moins représentées (Cf. Figure 9) .



**Figure 9 : Répartition des patients selon les antécédents médicaux**

#### 2. Diagnostic :

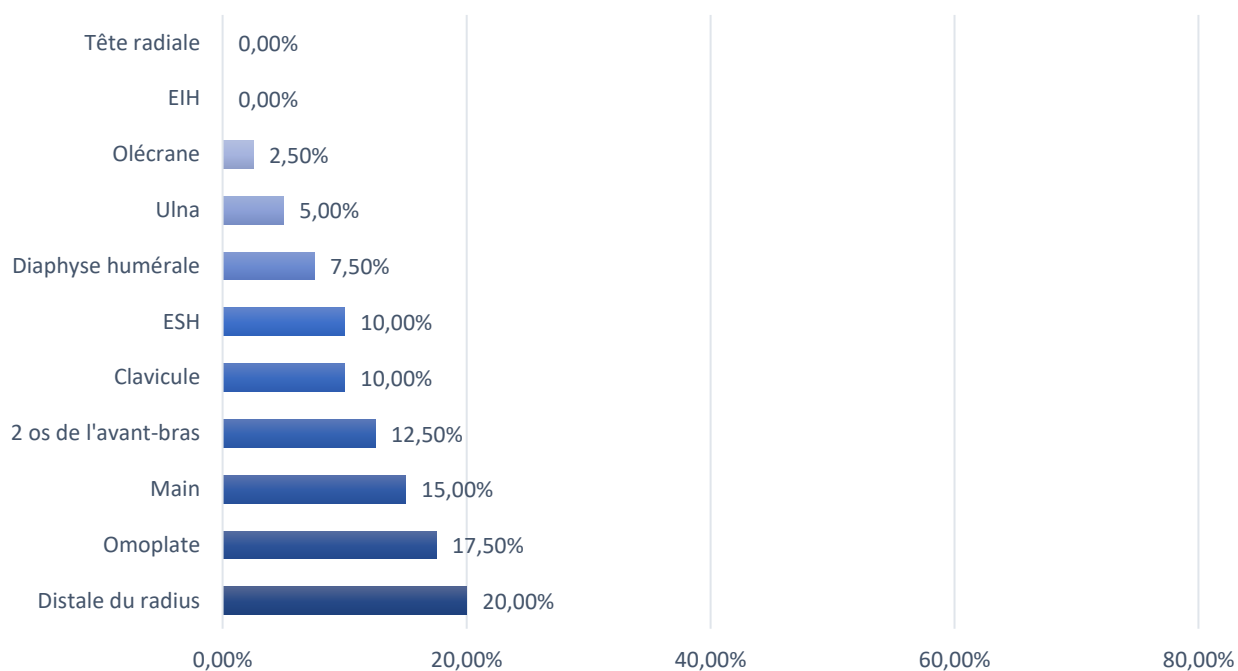
##### 2.1. Membre supérieur :

Sur un total de 126 patients, 52 d'entre eux présentaient une atteinte du membre supérieur avec un pourcentage de 41,26%.

Sur ces 52 patients, les traumatismes ont été représentés par **48 fractures**, **4 luxations**, **16 plaies profondes** et **4 écrasements**.

##### a) Fractures du membre supérieur :

Sur les 48 fractures du membre supérieur, la plus courante était la fracture **distale du radius** 20% (n=10), suivie de l'**omoplate** 17,50% (n=8), tandis que certaines fractures comme celle de l'**extrémité inférieure de l'humérus** et de la **tête radiale** n'ont pas été observées (0% n=0).



**Figure 10 : Types de fractures du membre supérieur**



**Figure 11 : Radiographie de la main de face + 3/4 montrant une fracture comminutive du col du 5ème, 4ème, 3ème métacarpiens + une fracture de la tête du 2ème métacarpien + fracture de la base de P1**





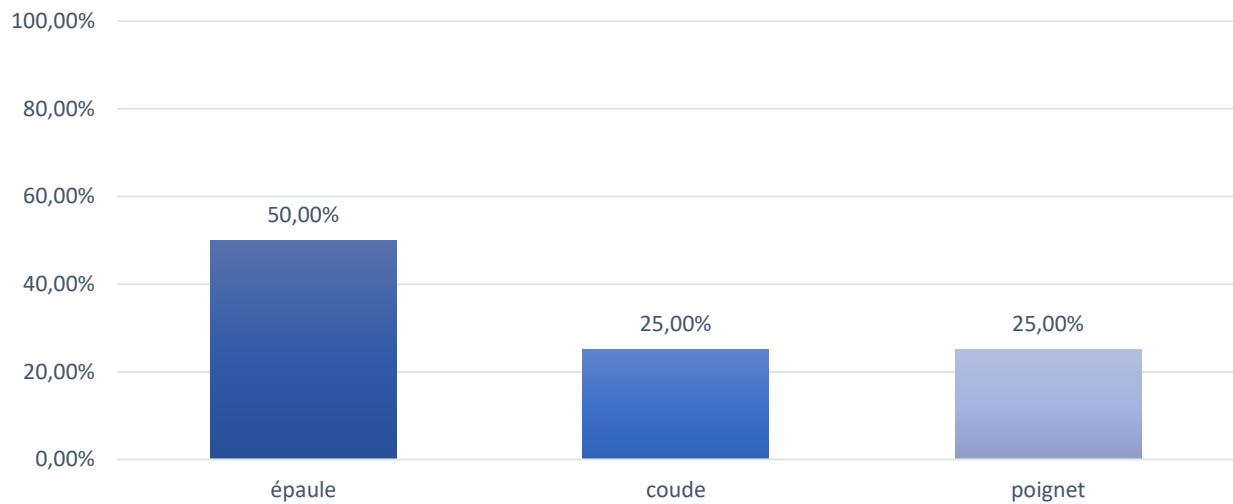
Figure 12 : Radiographie du poignet de face montrant une fracture comminutive de l'EIR + 1/3 inférieur de la diaphyse ulnaire associée à un arrachement de la styloïde ulnaire



Figure 13 : Radiographie du bras de face montrant une fracture médio-diaphysaire de l'humérus droit

**b) Luxations du membre supérieur :**

Sur un total de 4 luxations du membre supérieur, nous avons observé la prédominance de la luxation de l'épaule avec un pourcentage de 50,00% (n=2).



**Figure 14 : Types de luxations du membre supérieur**



**Figure 15 : Radiographie de profil du coude montrant une luxation postérieure du coude**



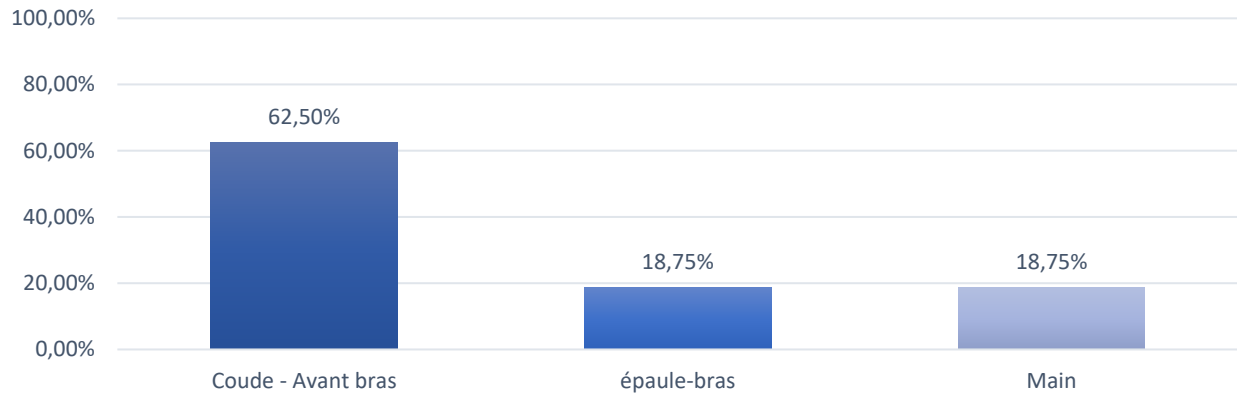
**Figure 16 : Radiographie de face de l'épaule montrant une fracture luxation de l'épaule gauche**



**Figure 17 : Aspect clinique d'une luxation antérieure de l'épaule gauche**

c) **Plaies profondes du membre supérieur :**

Sur un total de 16 plaies profondes du membre supérieur, celles du **coude** et de **l'avant-bras** étaient majoritaires avec un pourcentage de 62,50% (n=10), suivies par des plaies au niveau de **l'épaule, du bras** et de la **main** (18,75%, n=3), et dont l'exploration chirurgicale avait objectivé des lésions musculaires, tendineuses, nerveuses et/ou vasculaires.



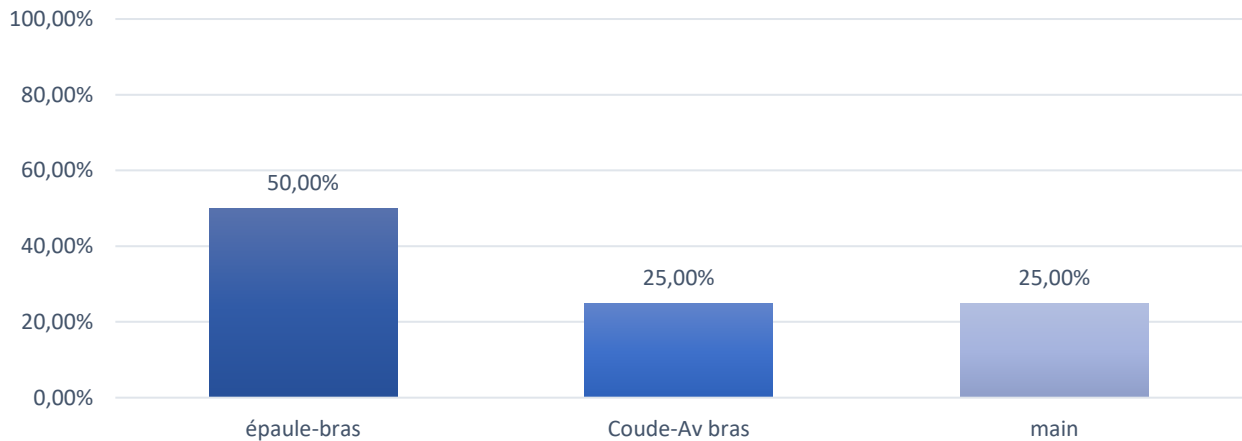
**Figure 18 : Types de plaies du membre supérieur**



**Figure 19 : Plaies profondes et délabrement de la face postérieure et antéro-latérale de l'avant-bras gauche**

d) Écrasements du membre supérieur :

Sur un total de 4 écrasements du membre supérieur, ceux de la région de l'**épaule-bras** étaient majoritaires avec un pourcentage de 50% (n=2), suivis respectivement par la région du **coude- avant bras** et de la **main** avec un pourcentage de 25% (n=1).



**Figure 20 : Types d'écrasements du membre supérieur**



**Figure 21 : Délabrement de la main suite à une écrasement + plaie profonde de la face latérale du poignet**





**Figure 22 : Échec d'une tentative de conservation de la main suite à un écrasement**

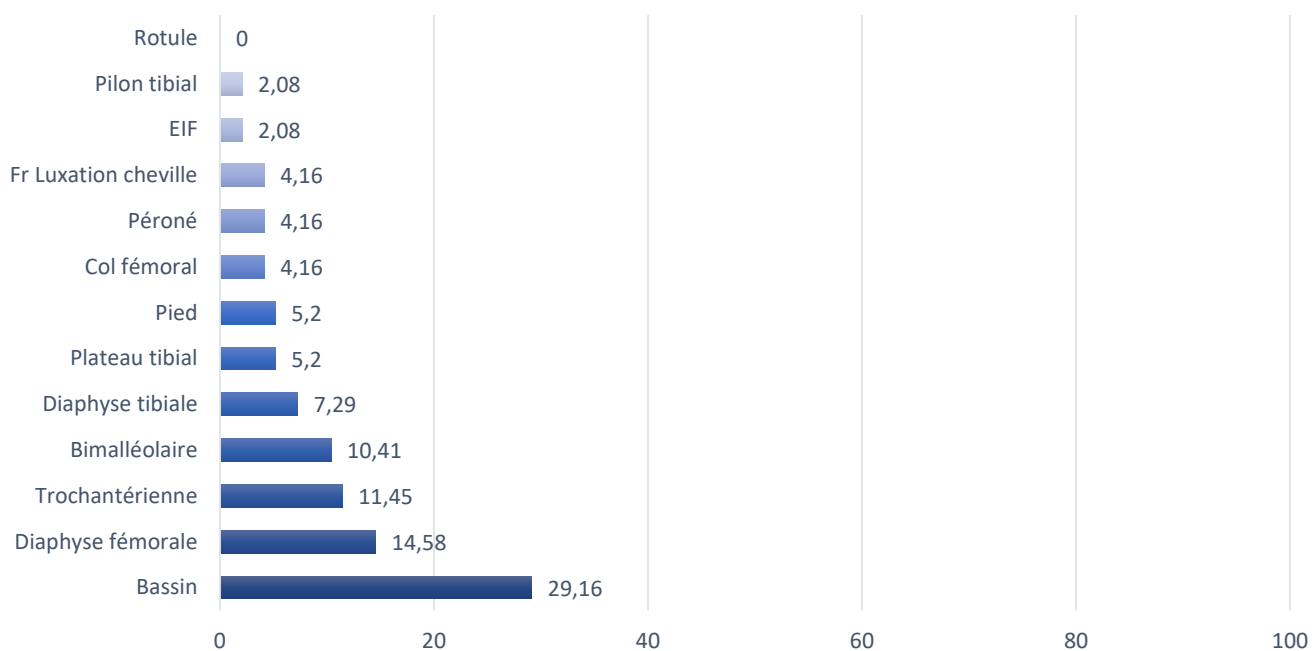
## **2.2. Membre inférieur :**

Sur un total de 126 patients, 76 d'entre eux ont été atteints au membre inférieur avec un pourcentage de 60,31%.

Sur ces 76 patients, nous avons recensé **95 fractures**, **6 luxations**, **23 plaies profondes**, **5 écrasements** et **7 entorses graves de la cheville**.

### **a) Fractures des membres inférieurs :**

Sur les 95 fractures, la fracture du **bassin** était la plus fréquente avec 29,16% (n=28), suivie par la fracture de la **diaphyse fémorale** 14,58% (n=14) et la fracture **trochantérienne** 11,45% (n=11). Certaines fractures, comme celles de la **rotule**, n'ont pas été observées dans notre série.



**Figure 23 : Types de fractures du membre inférieur**



**Figure 24 : Aspect clinique et radiologique d'une fracture-luxation tibio-tarsienne ouverte**



Figure 25 : Cliché radiologique de face + profil de la cheville montrant une fracture du pilon tibial



Figure 26 : Cliché radiologique de profil du genou montrant une fracture du 1/3 supérieur de la diaphyse tibiale





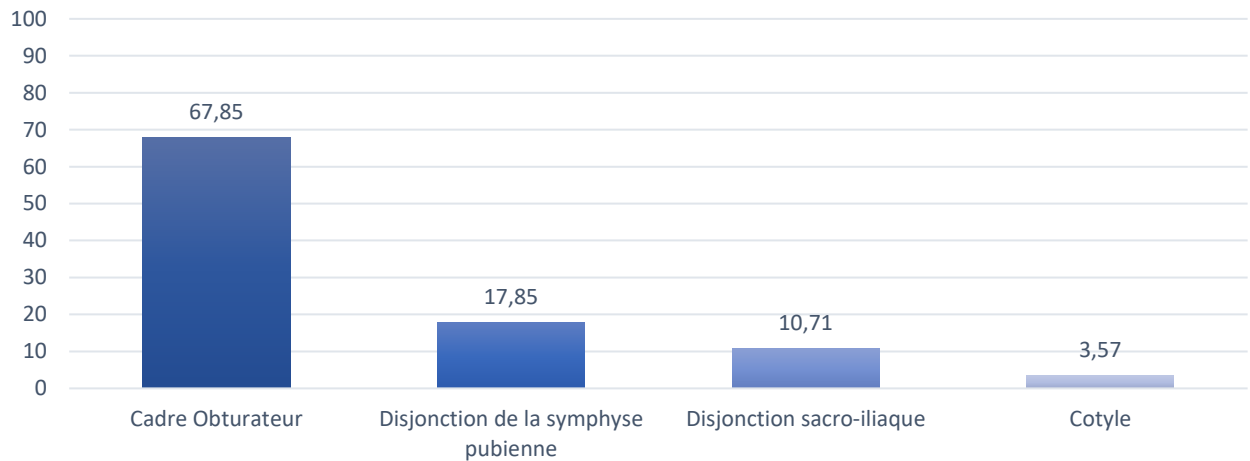
**Figure 27 : Radiographie de face+profil du fémur montrant une fracture déplacée du 1/3 moyen de la diaphyse fémorale**



**Figure 28 : Radiographie de face de la cheville montrant une fracture-luxation de la cheville associée à une fracture de la malléole externe sous-ligamentaire et une fracture de la malléole interne avec perte de contact total entre la fente de tibia et l'astragale**

Concernant les fractures du bassin (n=28), elles étaient représentées par 4 types :

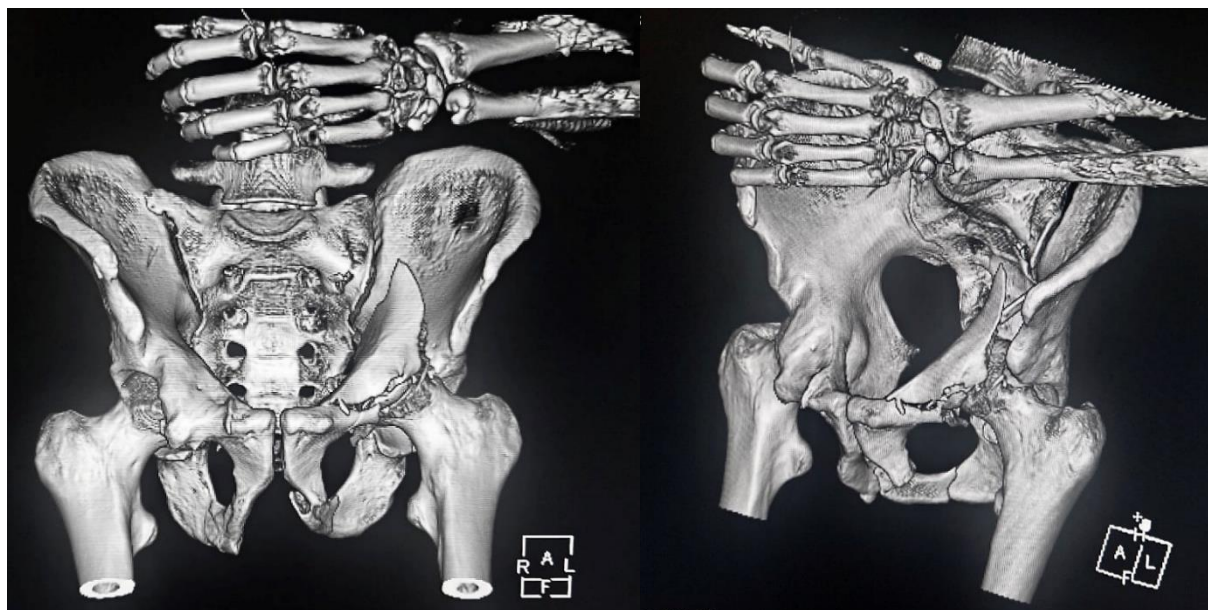
- Fracture du cadre obturateur : 19
- Fracture du cotyle : 1
- Disjonction sacro-iliaque : 2
- Disjonction de la symphyse pubienne : 6



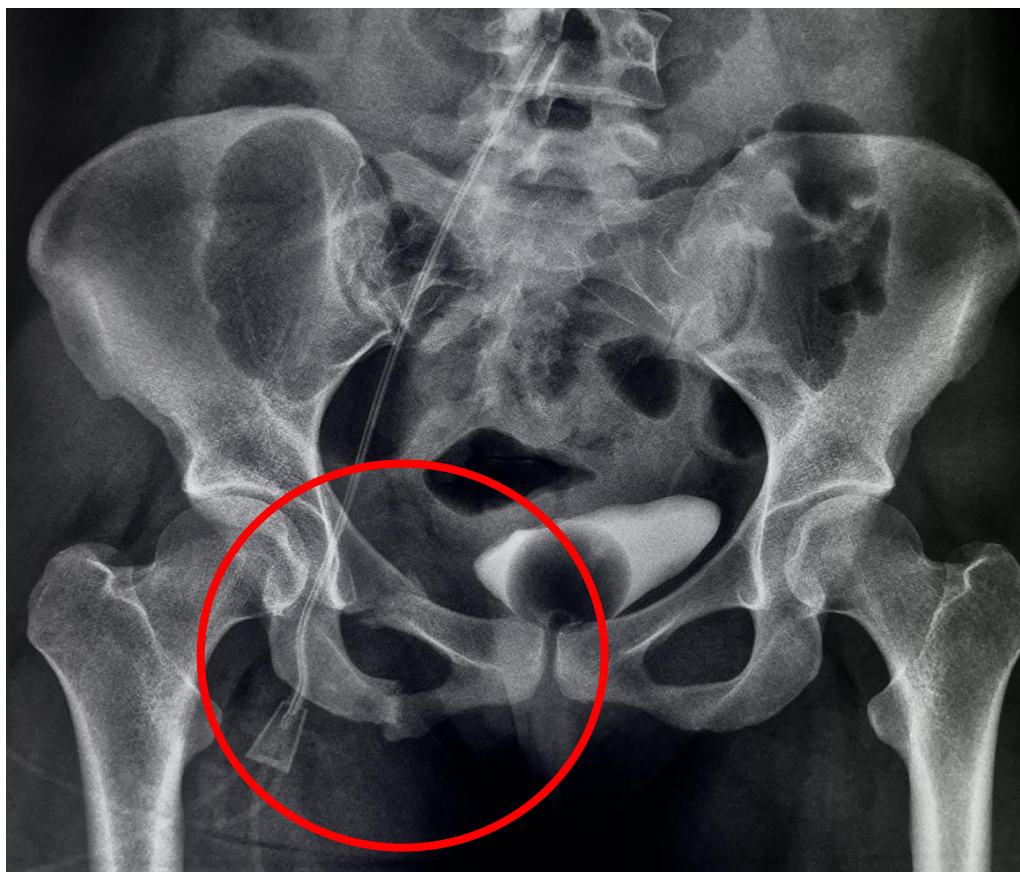
**Figure 29 : Répartition des fractures du bassin**



**Figure 30 : Radiographie du bassin de face montrant une disjonction de la symphyse pubienne + fracture du sacrum gauche + fracture trochantéro diaphysaire gauche**



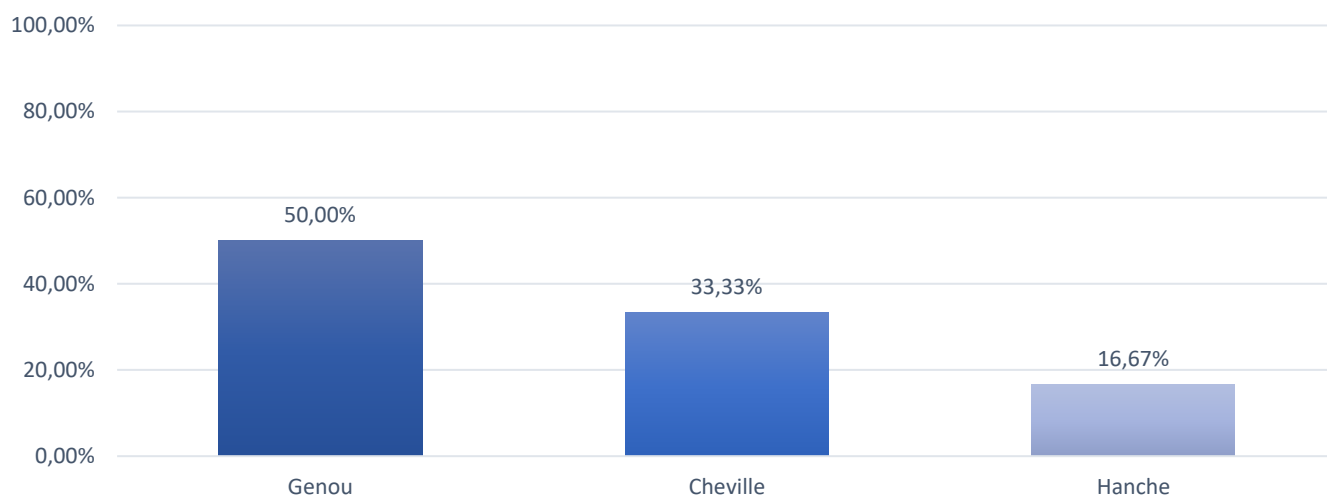
**Figure 31 : Reconstruction scanographique 3D d'une fracture du cotyle gauche**



**Figure 32 : Radiographie du bassin de face montrant une fracture du cadre obturateur droit**

**b) Luxations des membres inférieurs :**

Les luxations du genou ont été majoritaires avec un pourcentage de 50,00% (n=3), suivies par celles de la cheville 33,33% (n=2), et enfin celles de la hanche 16,67% (n=1).



**Figure 33 : Types de luxations du membre inférieur**



**Figure 34 : Cliché radiologique de face + profil de genou montrant une luxation postérieure de genou**





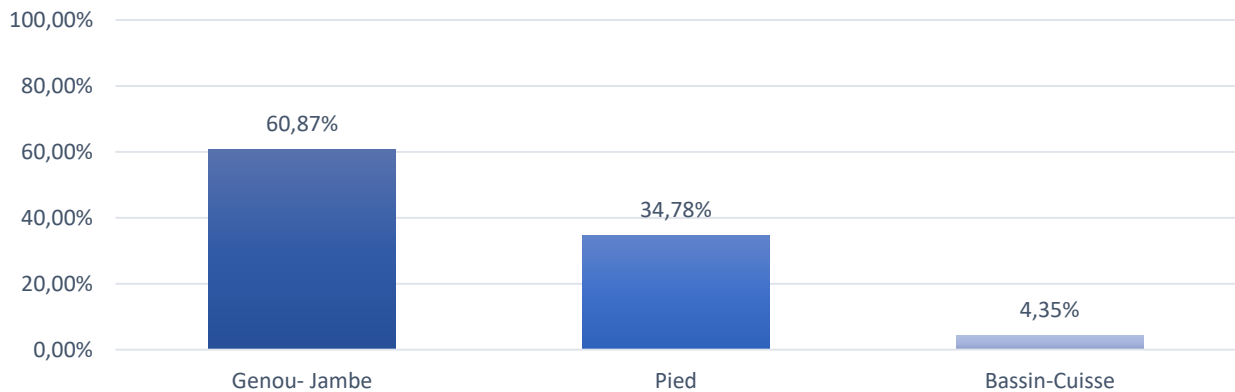
**Figure 35 : Aspect clinique d'une luxation postérieure de la hanche droite**  
**(à noter : adduction, flexion et rotation interne de la hanche droite)**



**Figure 36 : Radiographie du bassin objectivant une luxation postérieure pure de la hanche droite**

**c) Plaies profondes des membres inférieurs :**

Sur un total de 23 plaies profondes du membre inférieur, celles au niveau du **genou et de la jambe** représentaient 60,87% (n=14), suivies par celles du **pied** 34,78% (n=8), tandis que celles du **bassin et de la cuisse** ne représentaient que 4,35% (n=1), et dont l'exploration chirurgicale avait objectivé des lésions musculaires, tendineuses, nerveuses et/ou vasculaires.



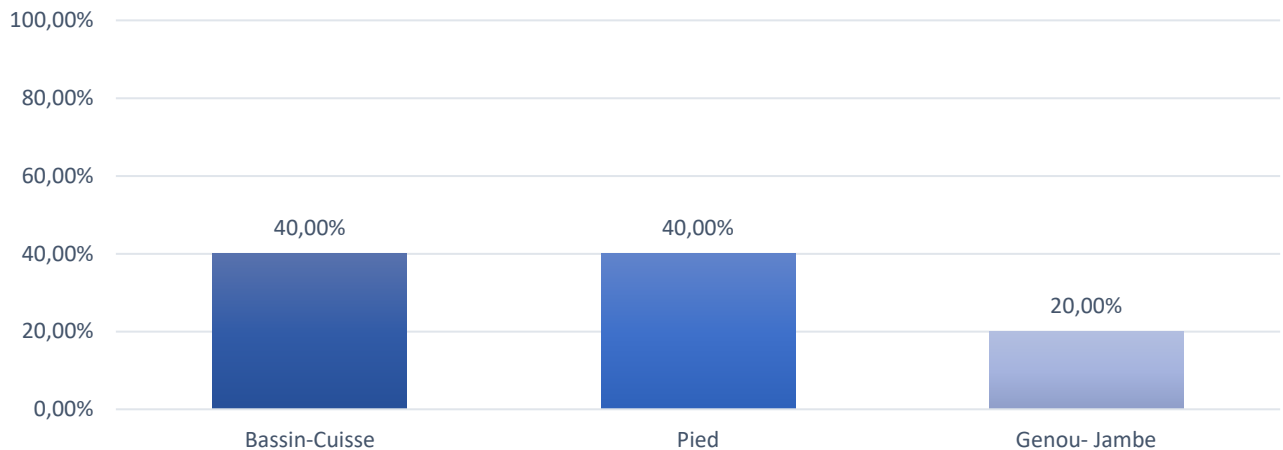
**Figure 37 : Types de plaies des membres inférieurs**



**Figure 38 : Plaie profonde hémicirculaire à berges déchiquetées de la face postérieure de la partie distale de la jambe**

**d) Écrasement des membres inférieurs :**

Parmi les écrasements des membres inférieurs (n=5), les régions les plus touchées concernaient celles du **pied** et du **bassin-cuisse**, représentant chacune 40 % des cas (n=2), suivies par le segment **genou-jambe** avec 20 % des cas (n=1). Parmi ces écrasements, 3 se sont compliqués d'un crush syndrome.



**Figure 39 : Types d'écrasements des membres inférieurs**



**Figure 40 : Aspect clinique d'une amputation traumatique des 2 membres inférieurs**

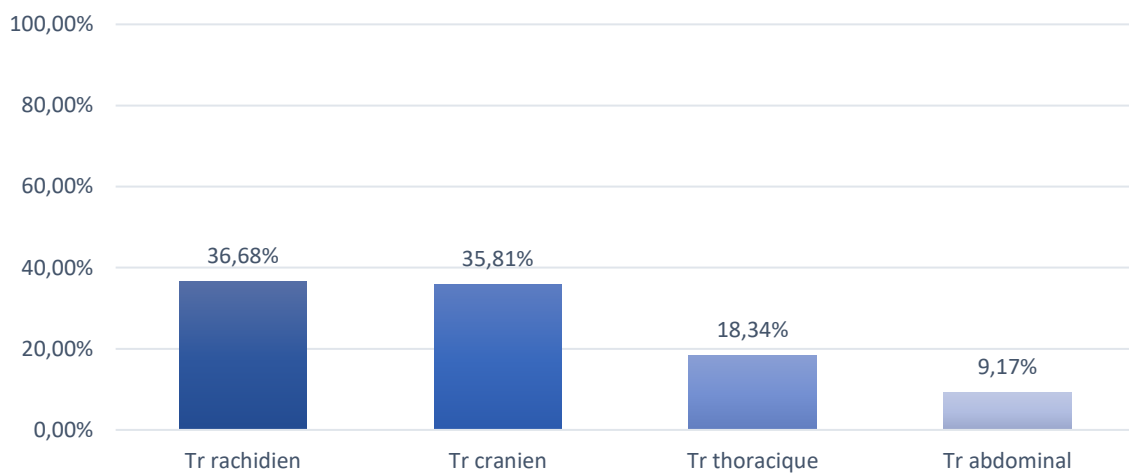




**Figure 41 : Aspect clinique d'un écrasement de la jambe droite**

### **2.3. Autres traumatismes :**

Les traumatismes associés les plus courants sont les **traumatismes rachidiens** 36,68% (n=42), suivis de près par les **traumatismes crâniens** 35,81% (n=41). Les **traumatismes thoraciques** (18,34 %, n=21) et **abdominaux** (9,17 %, n=11) sont moins représentés.



**Figure 42 : Répartition des autres traumatismes**

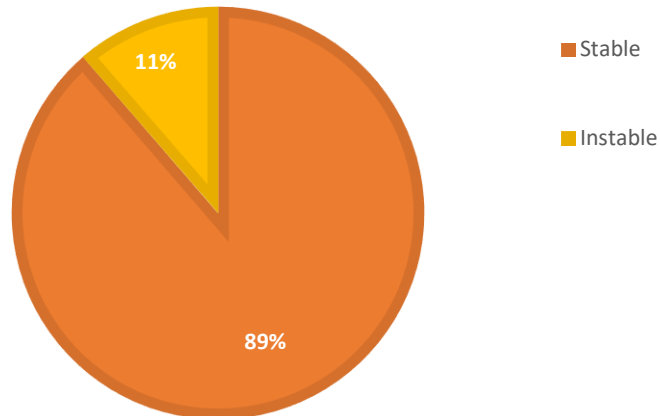


#### **IV. Données cliniques et paracliniques :**

##### **1. Examen général :**

###### **1.1. État hémodynamique :**

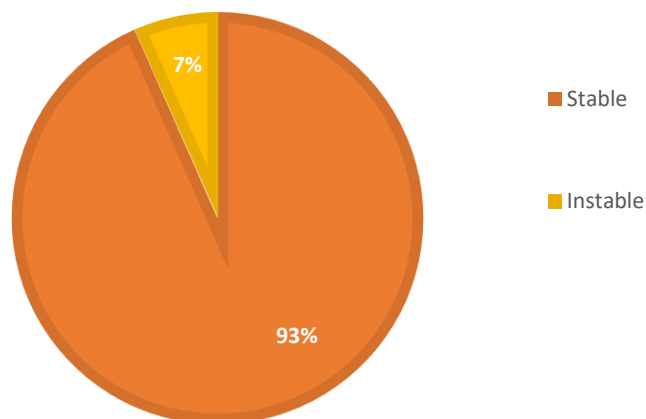
La majorité des patients avaient un état hémodynamique stable avec un pourcentage de 89% (n=112).



**Figure 43 : Répartition des patients selon leur état hémodynamique**

###### **1.2. État neurologique :**

La majorité des patients avaient un état neurologique stable avec un pourcentage de 93% (n=118)

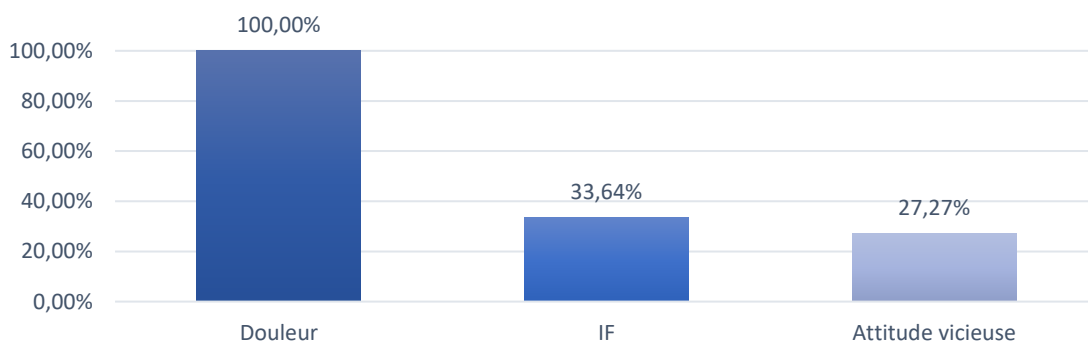


**Figure 44 : Répartition des patients selon leur état neurologique**

## 2. Examen clinique :

### 2.1 Signes Fonctionnels :

La totalité des patients admis aux urgences présentaient comme signe fonctionnel principal la **douleur** avec un pourcentage de 100% (n=126). Les autres signes fonctionnels observés étaient une **impotence fonctionnelle totale ou partielle** chez 33,64% (n=74) des patients suivie par une **attitude vicieuse** chez 27,27 % (n=60) d'entre eux.

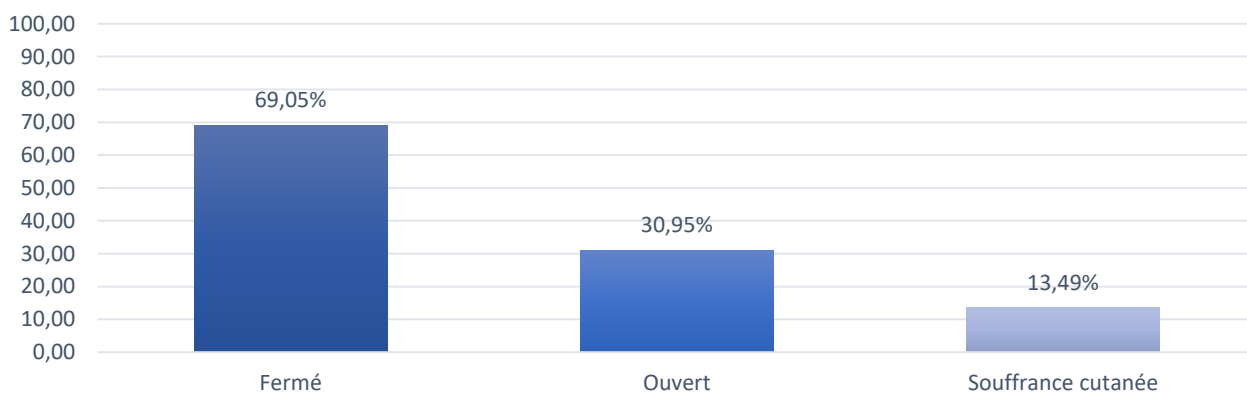


**Figure 45 : Répartition des patients selon les signes fonctionnels**

### 2.2 Signes physiques :

#### a) État cutané :

Sur les 126 patients admis aux urgences, 69,05% (n=87) avaient un **traumatisme fermé**. Les **traumatismes ouverts** représentaient 30,95% (n=39), la **souffrance cutanée** quant à elle représentait 13,49% (n=17).



**Figure 46 : Répartition des patients selon l'état cutané des traumatismes**



**Figure 47 : Aspect clinique d'une plaie profonde en regard de la face antérieure de la jambe**



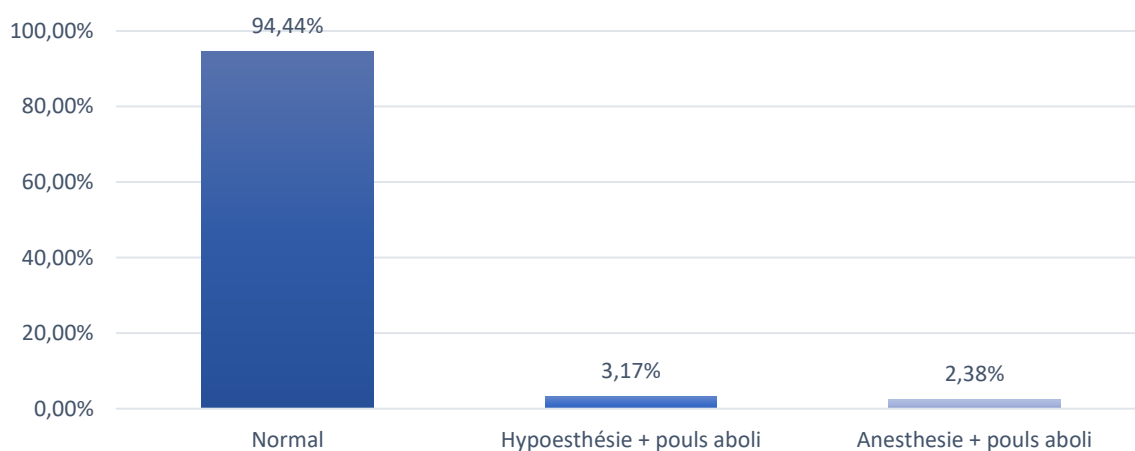
**Figure 48 : Déformation du poignet gauche en dos de fourchette**



**Figure 49 : Aspect clinique de phlyctène sur la face antéro-interne de la jambe suite à une fracture de la jambe par traumatisme direct**

**b) État vasculo-nerveux du membre :**

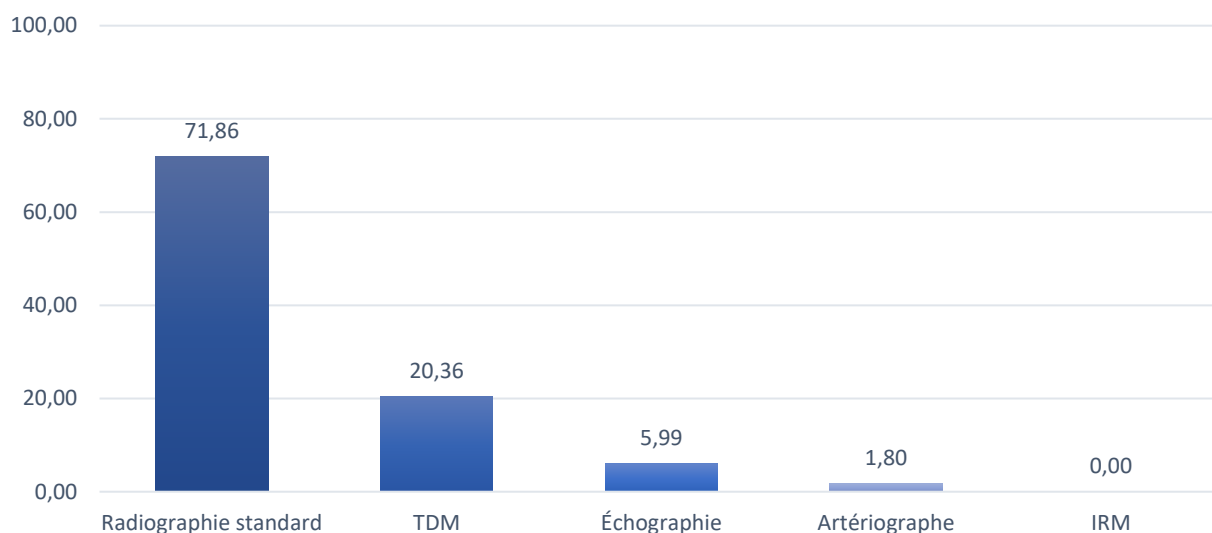
La majorité des patients (94,44% n=119) ne présentaient pas d'anomalies à l'examen vasculo-nerveux des membres, seuls 5,56% (n=7) des patients avaient un pouls distal aboli associé à une hypo-esthésie ou une anesthésie au niveau du membre atteint.



**Figure 50 : Répartition des patients selon l'examen vasculo-nerveux des membres traumatisés**

### **3. Examens paracliniques :**

La **radiographie standard** est de loin l'examen le plus réalisé avec 71,86% (n=120), suivie par la **TDM** à 20,36% (n=34). L'**échographie** est moins utilisée 6,21% (n=10) suivie de l'**artériographie** 1,80% (n=3). L'**IRM** quant à elle n'a pas été réalisée dans notre série (0%).



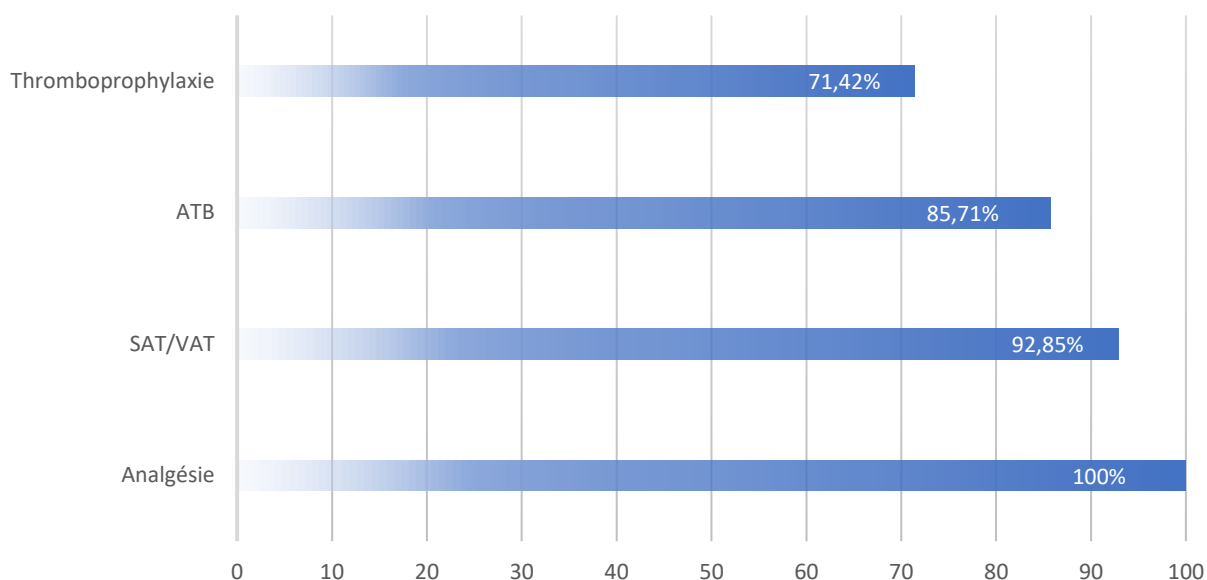
**Figure 51 : Répartition des patients selon le bilan radiologique**

## V. Données thérapeutiques :

### 1. Traitement médical :

La figure 52 reflète les principales thérapies médicales utilisées dans notre série :

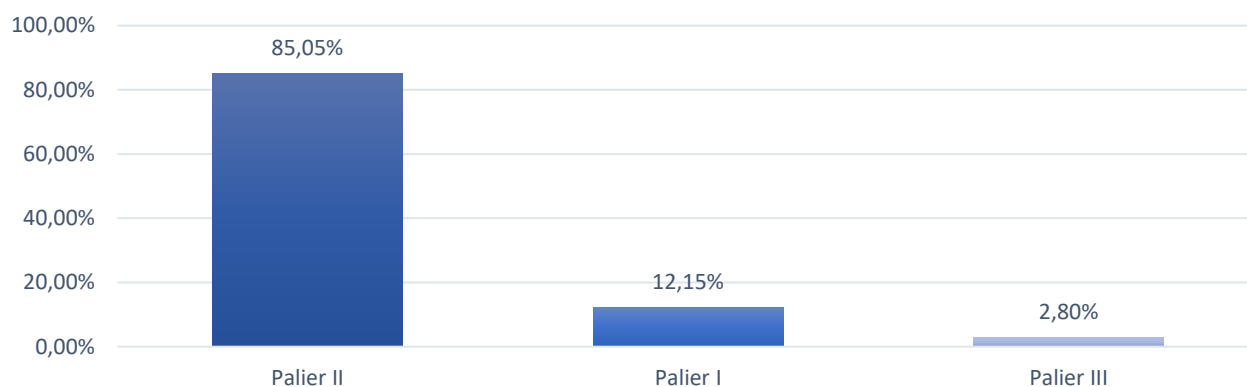
- Les **analgésiques** étaient les médicaments les plus fréquemment utilisés. Ils étaient administrés chez la totalité des 126 patients (100%).
- La **thromboprophylaxie** était administrée chez 90 patients (71,42%).
- L'**antibiothérapie** a été utilisée chez 108 patients (85,71%).
- La **sérothérapie et la vaccination anti tétanique** a été administrées chez 117 patients (92,85%).



**Figure 52 : Répartition des différents traitements médicamenteux administrés.**

### 1.1 Analgesie :

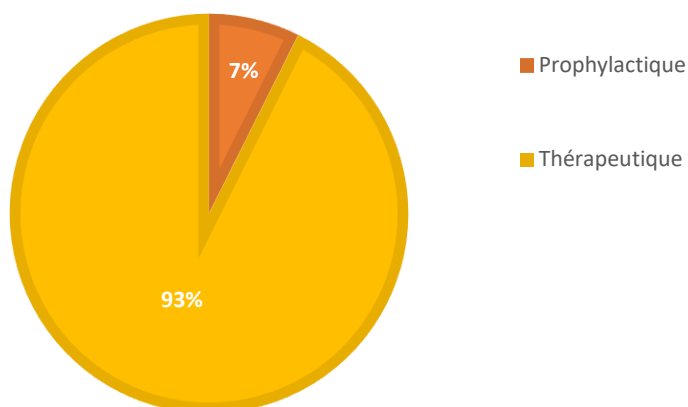
Sur le total des 126 traitements analgésiques administrés, 85,05% (n=107) étaient de palier II suivis par le palier I avec 12,15% (n=15).



**Figure 53 : Répartition des patients selon le traitement analgésique administré**

### 1.2 Antibiothérapie :

108 patients (85,71%) ont reçu un traitement antibiotique à base d'une association amoxi-cilline- acide clavulanique : 100 d'entre eux étaient à but thérapeutique (93%), les 8 patients restants étaient à but prophylactique (7%).



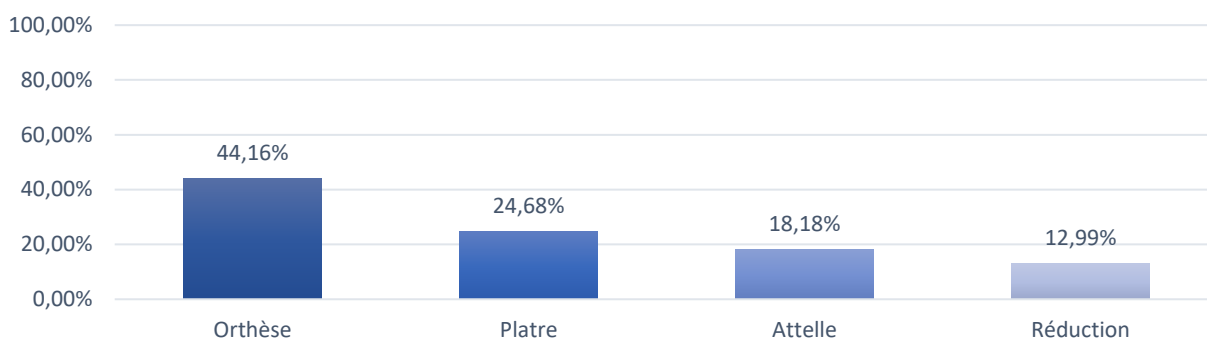
**Figure 54 : Répartition des traitements antibiotiques administrés selon le but**

### 1.3 Thromboprophylaxie :

71,42% (n=90) des patients ont reçu une thromboprophylaxie à base d'héparine de bas poids moléculaire, surtout pour les traumatismes des membres inférieurs évitant ainsi les complications thromboemboliques.

## 2. Traitement orthopédique :

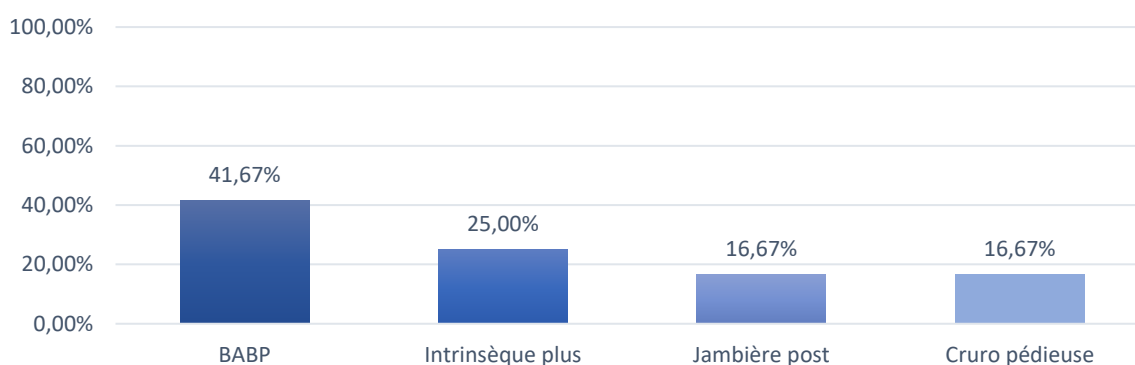
71 patients (56.34%) ont bénéficié d'un traitement orthopédique. Les traitements réalisés étaient les suivants : 14 attelles (18,18%), 19 plâtres (24,68%), 10 réductions (12,99%) et 34 orthèses (44,16%).



**Figure 55 : Types de traitements orthopédiques**

### 2.1 Attelles :

Avec un total de 14 attelles, la majorité était des attelles **brachio-antébrachio-palmaires (BABP)** avec un pourcentage de 41,67% (n=6) ; En revanche, les **attelles jambières postérieures** et **cruro-pédieuses** étaient les moins utilisées, avec chacune un pourcentage de 16,67 % (n=2).



**Figure 56 : Types d'attelles réalisées**

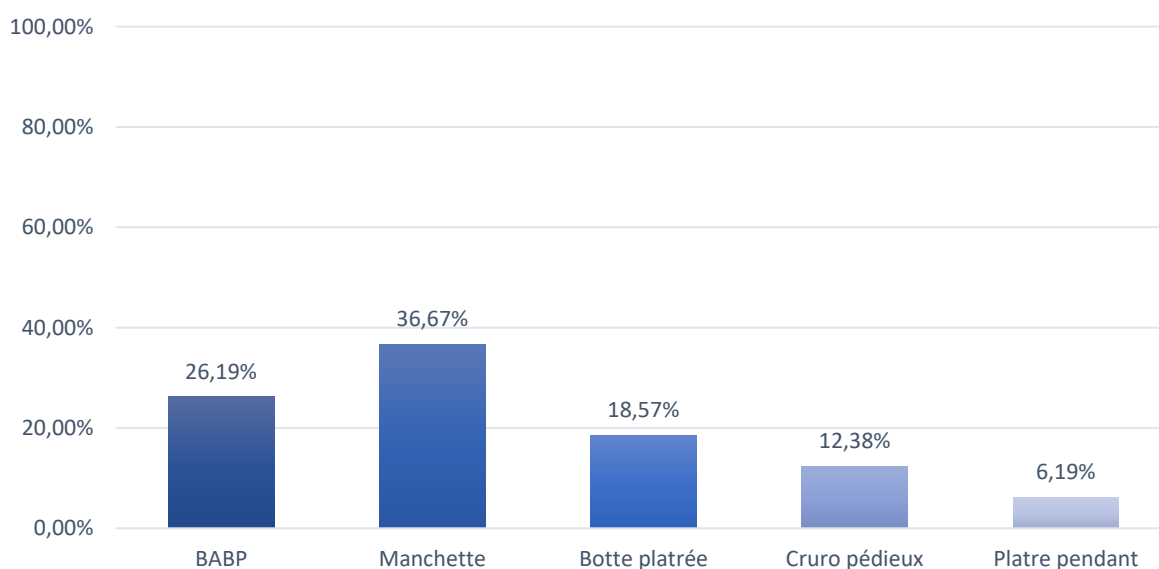




**Figure 57 : Patient avec attelle intrinsèque plus**

## **2.2 Plâtres :**

Avec un total de 19 plâtres, la majorité était des **manchettes plâtrées** avec un pourcentage de 36,67% (n=7), suivi des plâtres **BABP** (26,19% n=5) et les **bottes plâtrées** (18,57% n=4).



**Figure 58 : Types de plâtres réalisés**

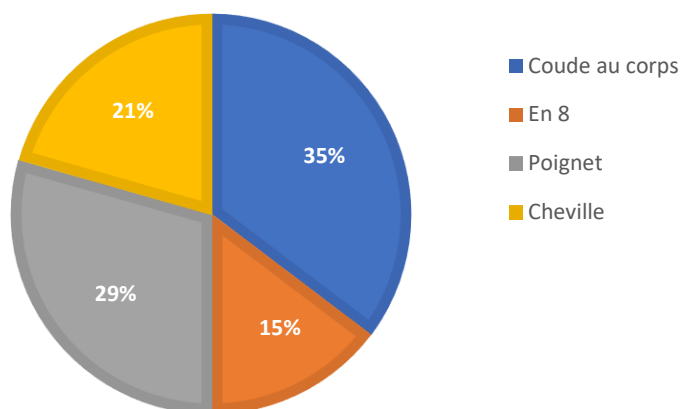


**Figure 59 : Patiente avec un plâtre BABP**

### **2.3 Orthèses et écharpes :**

34 patients ont été traités par des orthèses et des écharpes :

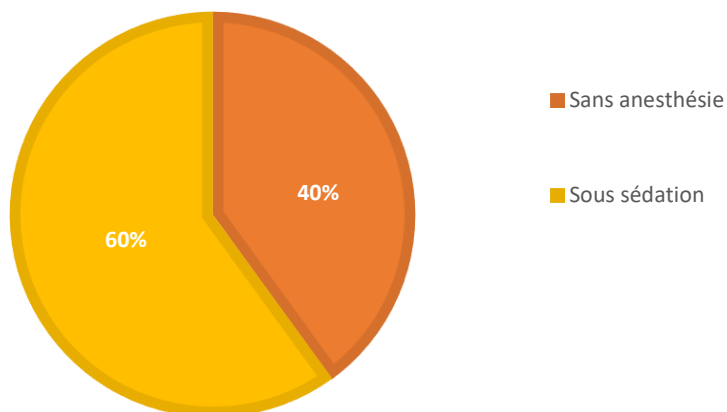
- Bandage en 8 : 5
- Écharpe coude au corps : 12
- Orthèse poignet : 10
- Orthèse cheville : 7



**Figure 60 : Répartition des orthèses prescrites**

#### 2.4 Réduction + immobilisation:

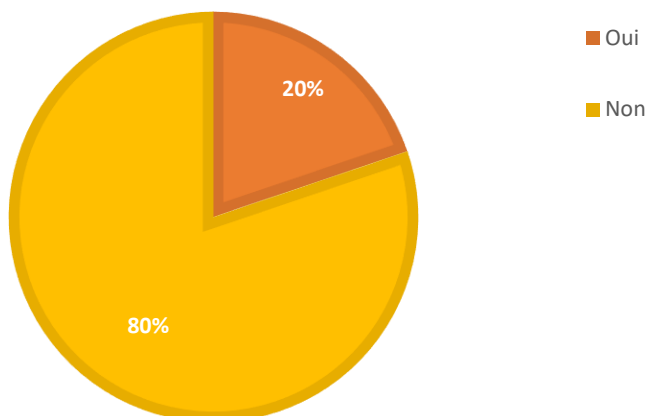
Une réduction a été réalisée chez les 10 patients présentant des luxations : 4 réductions ont été réalisées **sans anesthésie** ( 2 pour les luxations antérieures de l'épaule, et 2 pour les luxations de la cheville), et 6 **sous sédation** au bloc opératoire ( 3 pour les luxations du genou, 1 pour la hanche, 1 pour le coude, et 1 pour le poignet).



**Figure 61 : Types de réductions réalisées**

### 3. Traitement fonctionnel :

20% (n=25) des patients ont été traités fonctionnellement, principalement pour des fractures du bassin et du pied (calcaneus, métatarse).



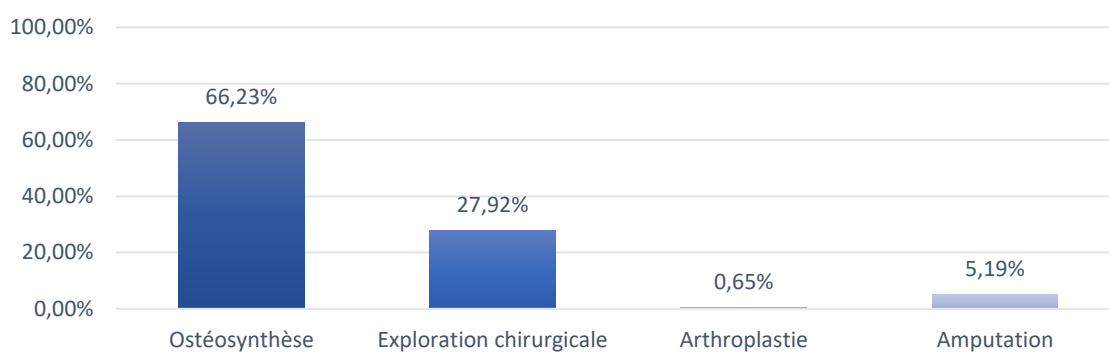
**Figure 62 : Répartition des patients selon la prescription ou non d'un traitement fonctionnel**



**Figure 63 : Radiographie du bassin face montrant une fracture du cadre obturateur**

#### **4. Traitement chirurgical :**

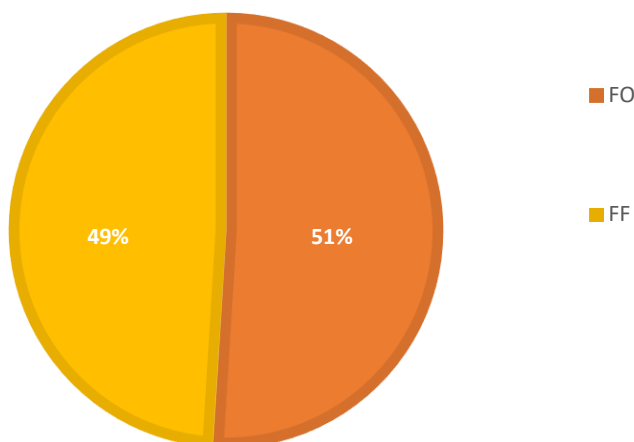
Sur les 126 patients, 64,15% (n=81) des blessés ont bénéficié d'un traitement chirurgical. Les 154 gestes chirurgicaux réalisés chez ces traumatisés étaient majoritairement des **ostéo-synthèses** dans 66,23% des cas (n=102), suivis par des **explorations chirurgicales** dans 27,92% des cas (n=43), et enfin des **amputations** dans 5,19% (n=8) des cas.



**Figure 64 : Gestes chirurgicaux réalisés**

#### 4.1 Ostéosynthèse :

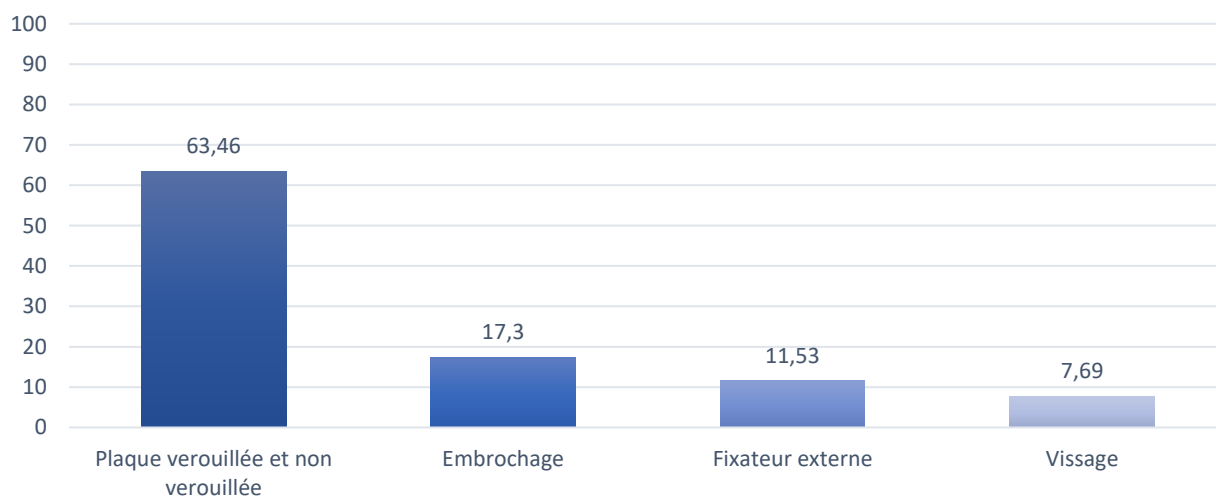
69 patients ont bénéficié d'une ostéosynthèse avec un pourcentage de 55%.



**Figure 65 : Répartition des patients selon le type d'ostéosynthèse**

##### a. Foyer ouvert :

Sur un total de 52 ostéosynthèses à foyer ouvert, les **plaques verrouillées et non verrouillées** ont été les plus utilisées, représentant 63,46 % des cas (n=33), suivies par l'**embrochage** chez 17,30 % des cas (n=9), le **fixateur externe** dans 11,53 % des cas (n=6), et enfin le **vissage** dans 7,69 % des cas (n=4).



**Figure 66 : Types d'ostéosynthèses à foyer ouvert réalisées**



Figure 67 : Image radiologique scopique d'un embrochage + vis plaque



Figure 68 : Image radiologique scopique d'une plaque vissée pour fracture du plateau tibial externe

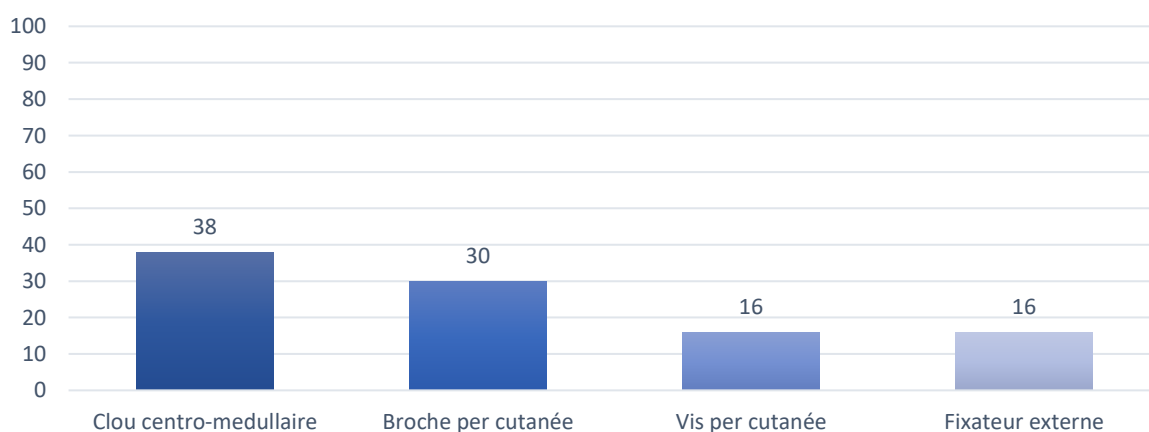




**Figure 69 : Radiographie du bassin de face montrant un vissage sacro iliaque + plaque vissée pubienne**

**b. Foyer fermé :**

Sur les 50 cas d'ostéosynthèses à foyer fermé réalisées, l'**enclouage centro-médullaire** a été la technique la plus utilisée représentant 38 % des cas (n=19), suivi de l'**embrochage percutané** avec 30 % des cas (n=15). Le recours au **fixateur externe** et au **vissage percutané** ont chacun été utilisés dans 16 % des cas (n=8). La pose d'une **plaque vissée de type DHS** n'a été réalisée que chez un seul patient.



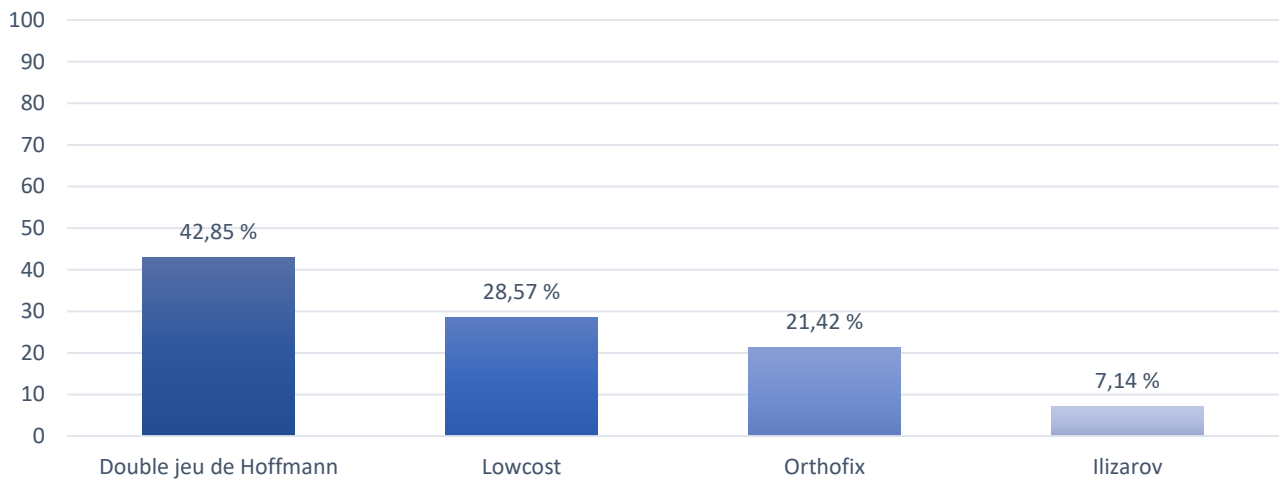
**Figure 70 : Types d'ostéosynthèses à foyer fermé réalisées**



**Figure 71 : Cliché radiologique du poignet de face + profil d'un embrochage du radius distal avec immobilisation plâtrée**

4 types de fixateurs externes (n=14) ont été utilisés dans notre série :

- Lowcost : 4
- Orthofix : 3
- Double jeu de Hoffmann : 6
- Ilizarov : 1



**Figure 72 : Types de fixateurs externes utilisés**





**Figure 73 : Fixateur externe fémoro-tibial de type Lowcost**

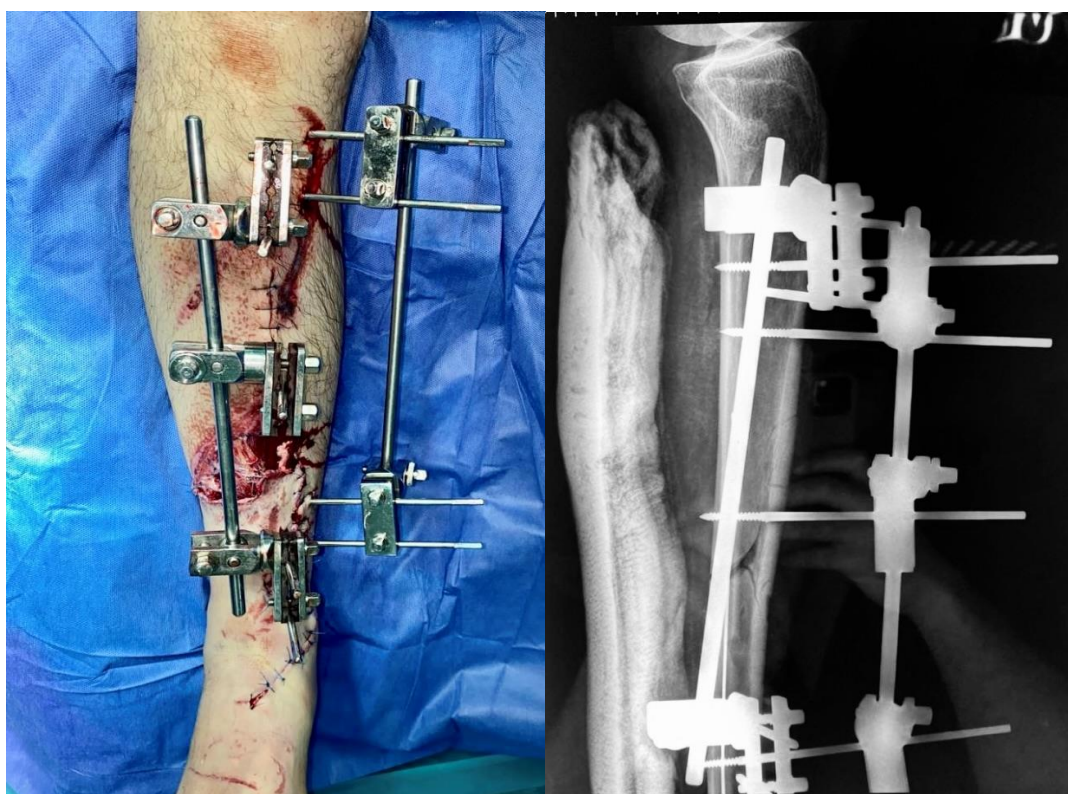


**Figure 74 : Fixateur externe tibio-tibial de type Lowcost**





**Figure 75 : Fixateur externe tibio-tibial de type orthofix**



**Figure 76 : Fixateur externe tibio-tibial de type double jeu de Hoffmann**



Figure 77 : Fixateur externe de type ilizarov

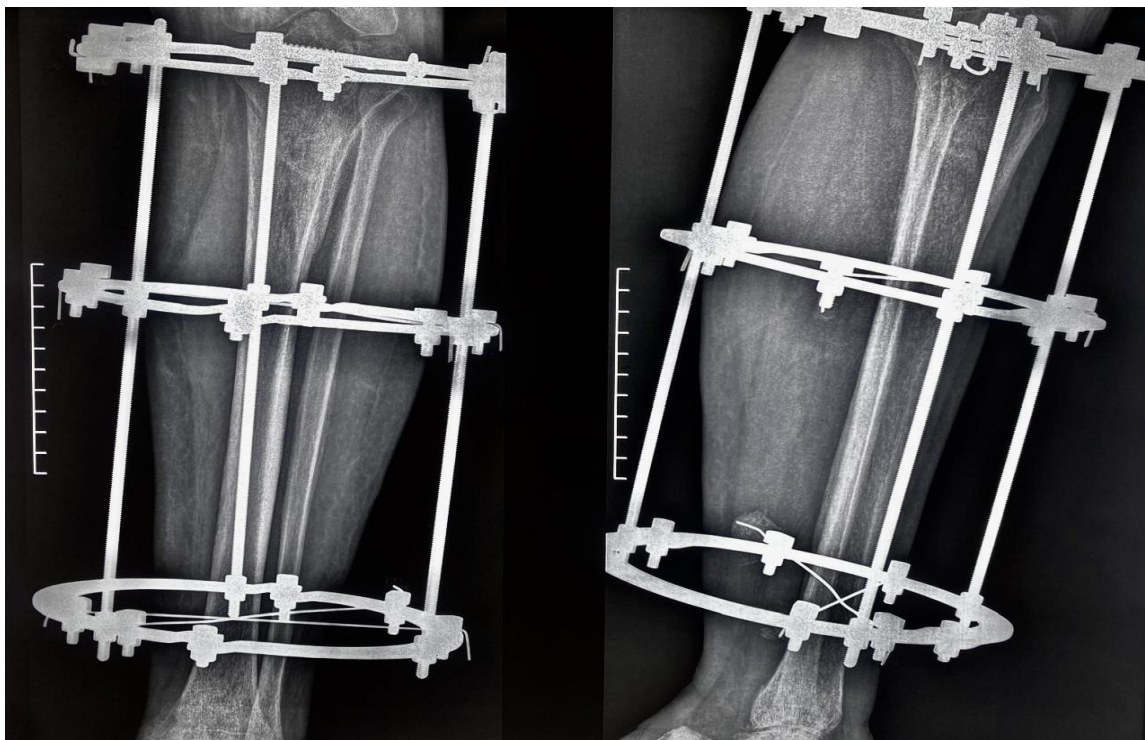


Figure 78 : Radiographie de jambe de face + profil montrant un fixateur externe de type ilizarov en place





**Figure 79 : Fixateur externe de type ilizarov**

#### **4.2 Exploration chirurgicale :**

Sur la totalité des 126 patients, 43 d'entre eux ont bénéficié d'exploration chirurgicale avec un pourcentage de 34,35%, incluant 5 sutures tendineuses, 6 sutures vasculo-nerveuses en urgence.



**Figure 80 : Exploration chirurgicale d'un traumatisme ouvert de cheville au bloc opératoire**



**Figure 81 : Exploration chirurgicale + reconstruction d'un délabrement de la main**

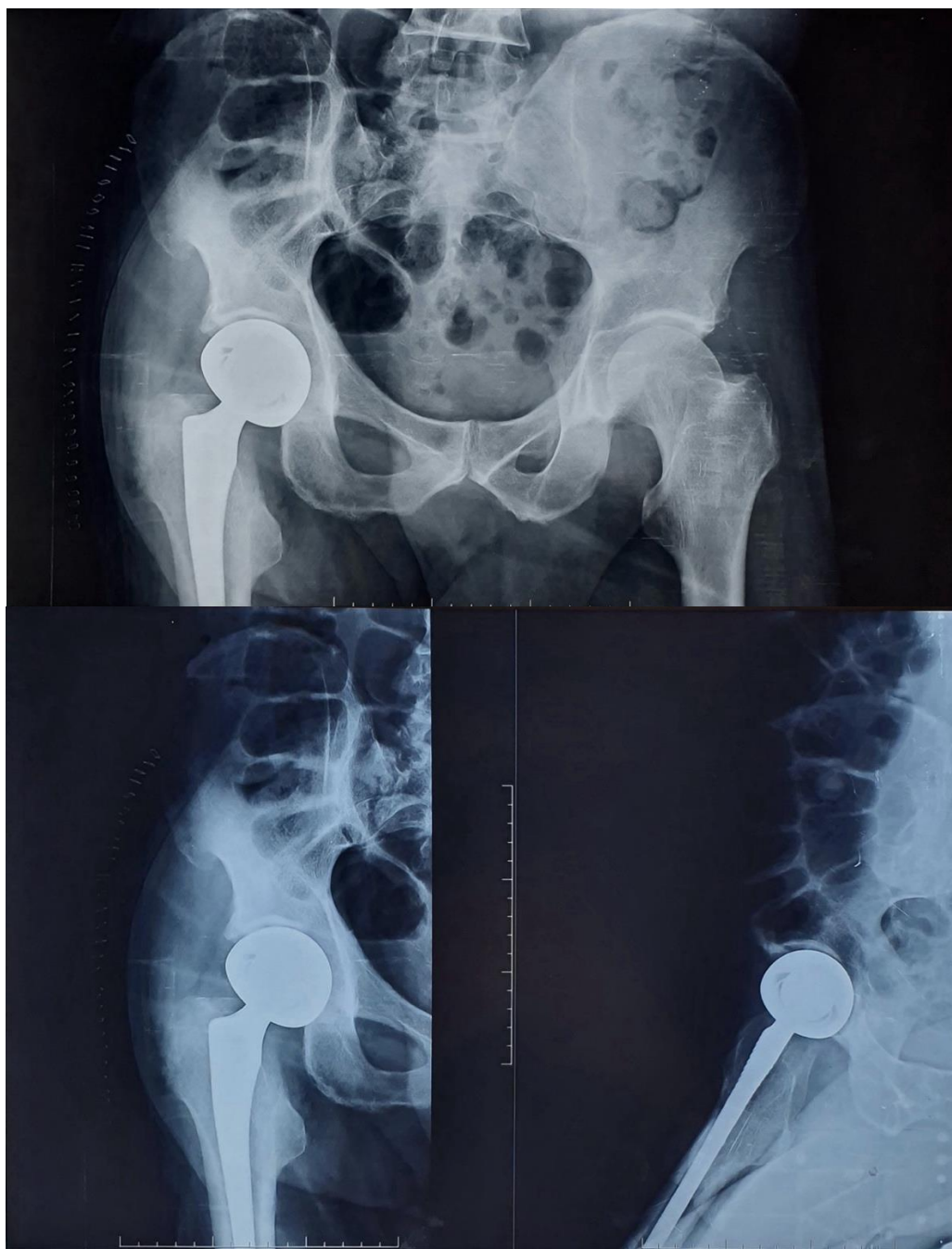


**Figure 82 : Exploration chirurgicale + suture nerveuse d'une plaie de la main avec un greffon nerveux pris du nerf cutané médial du bras**



#### 4.3 Arthroplastie :

Sur les 126 victimes, un seul patient a bénéficié d'un traitement prothétique par une prothèse intermédiaire de la hanche PIH (0,94%).

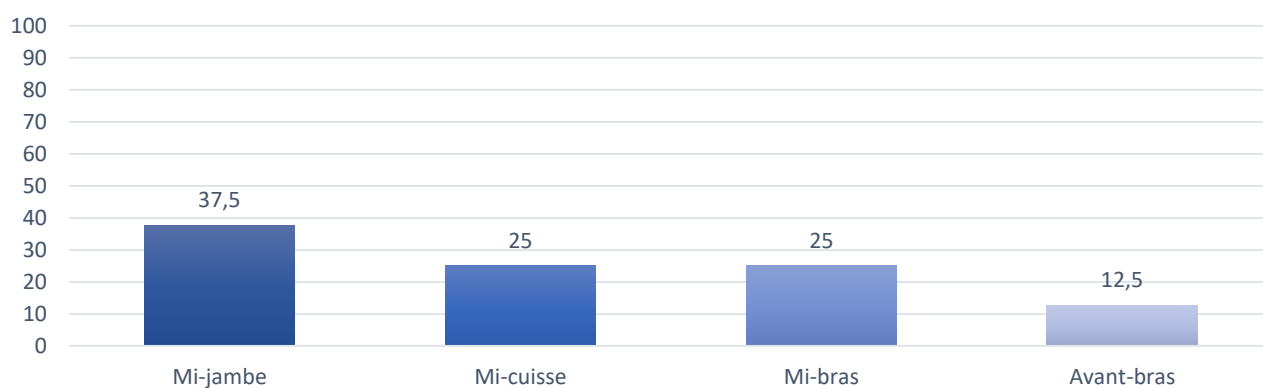


**Figure 83 : Image radiologique du bassin de face et face+profil de la hanche montrant la PIH**

#### **4.4 Amputations :**

8 amputations ont été réalisées, secondaires aux écrasements de membres causés par le séisme :

- Mi-cuisse : 2
- Mi-jambe : 3
- Avant-bras : 1
- Mi-bras : 2



**Figure 84 : Types d'amputations réalisées**



**Figure 85 : Aspect clinique d'une double amputation mi-cuisse**



Figure 86 : Moignon d'amputation mi jambe



Figure 87 : Moignon d'amputation mi bras



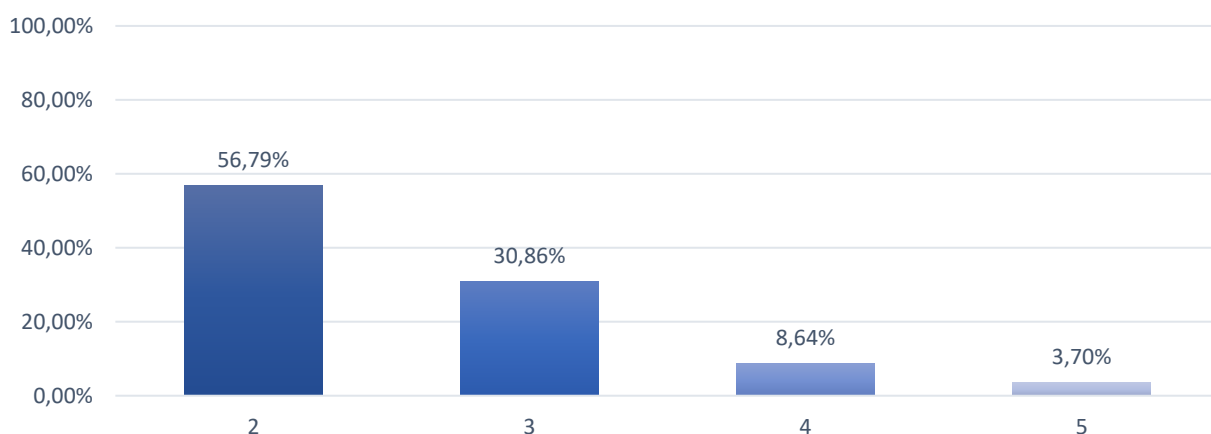
## 5. Nombre d'opérateurs :

Avec le contexte de l'urgence et le nombre limité d'opérateurs, les équipes ont dû s'adapter au flux massif des patients.

Les nombres d'opérateurs par patient était de 2 avec un pourcentage 56,79% (n=46), suivi de 3 avec un pourcentage de 30,86% (n=25) et en dernière position 5 avec un pourcentage de 3,70% (n=3).

Les équipes étaient organisées ainsi :

- Chirurgiens orthopédistes seniors + juniors ( traumatologie + autres spécialités )
- Chirurgiens résidents ( traumatologie + autres spécialités )



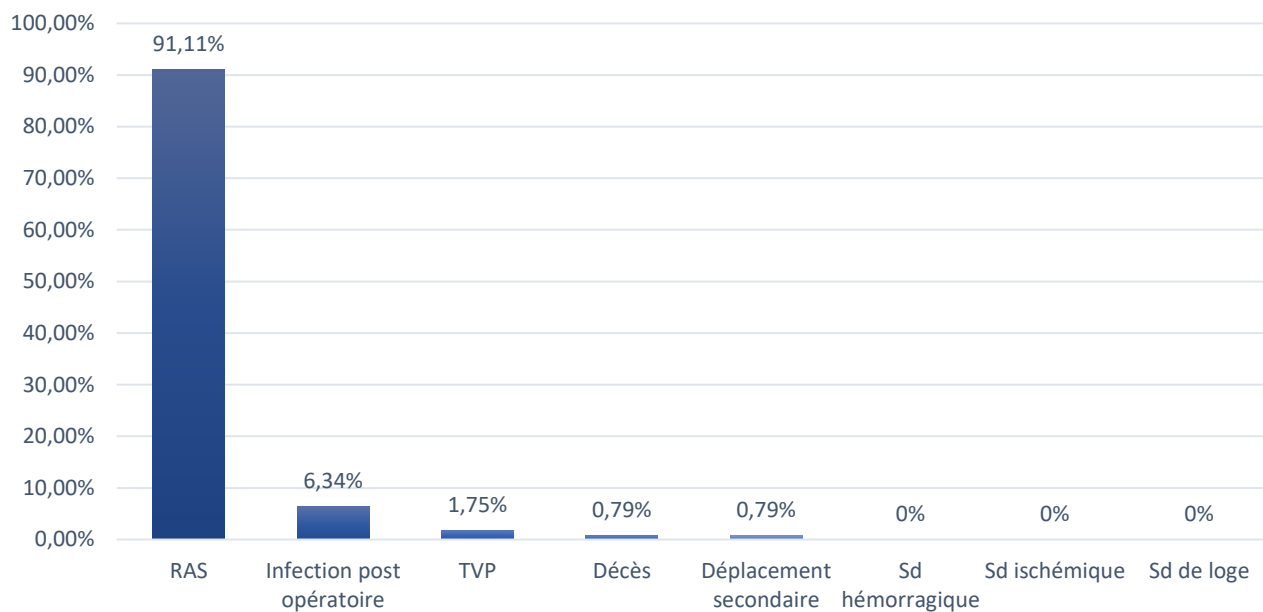
**Figure 88 : Répartition des procédures par nombre d'opérateurs**

## 6. Complications :

Les complications post opératoires étaient majoritairement causées par des **infections secondaires** avec un pourcentage de 6,34% (n=8) suivi par des **thromboses veineuses profondes (TVP)** 1,75% (n=2), et en dernière position le **déplacement secondaire** sur fixateur externe orthofix 0,79% (n=1).

A noter qu'un seul cas de **décès** a été recensé dans notre série chez un patient de 72 ans, admis pour une instabilité hémodynamique sur une fracture trochantérienne en réanimation.

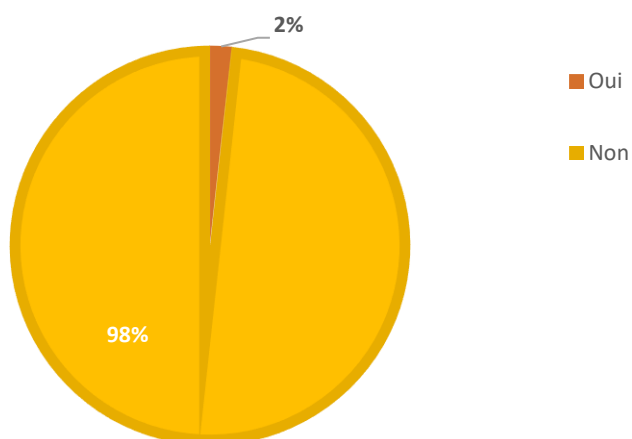
Le reste des patients n'ont eu aucune complications 91,11% (n=115).



**Figure 89 : Types des complications**

## 7. Reprise au bloc opératoire :

Seul 2 patients ont eu recours à une reprise au bloc opératoire (2%), le premier pour un lavage suite à une surinfection et le 2ème pour redressement du fixateur externe suite à un déplacement secondaire.



**Figure 90 : Répartition des patients selon la reprise ou non au bloc opératoire**

#### **8. Séjour en réanimation :**

Sur les 126 patients de notre série, 17 ont séjourné en réanimation avec un pourcentage de 13,49%.

#### **9. Transferts secondaires :**

Sur les 126 patients, 47 ont été transférés dans des structures accueillant les patients sans domicile suite aux dégâts engendrés par le séisme.

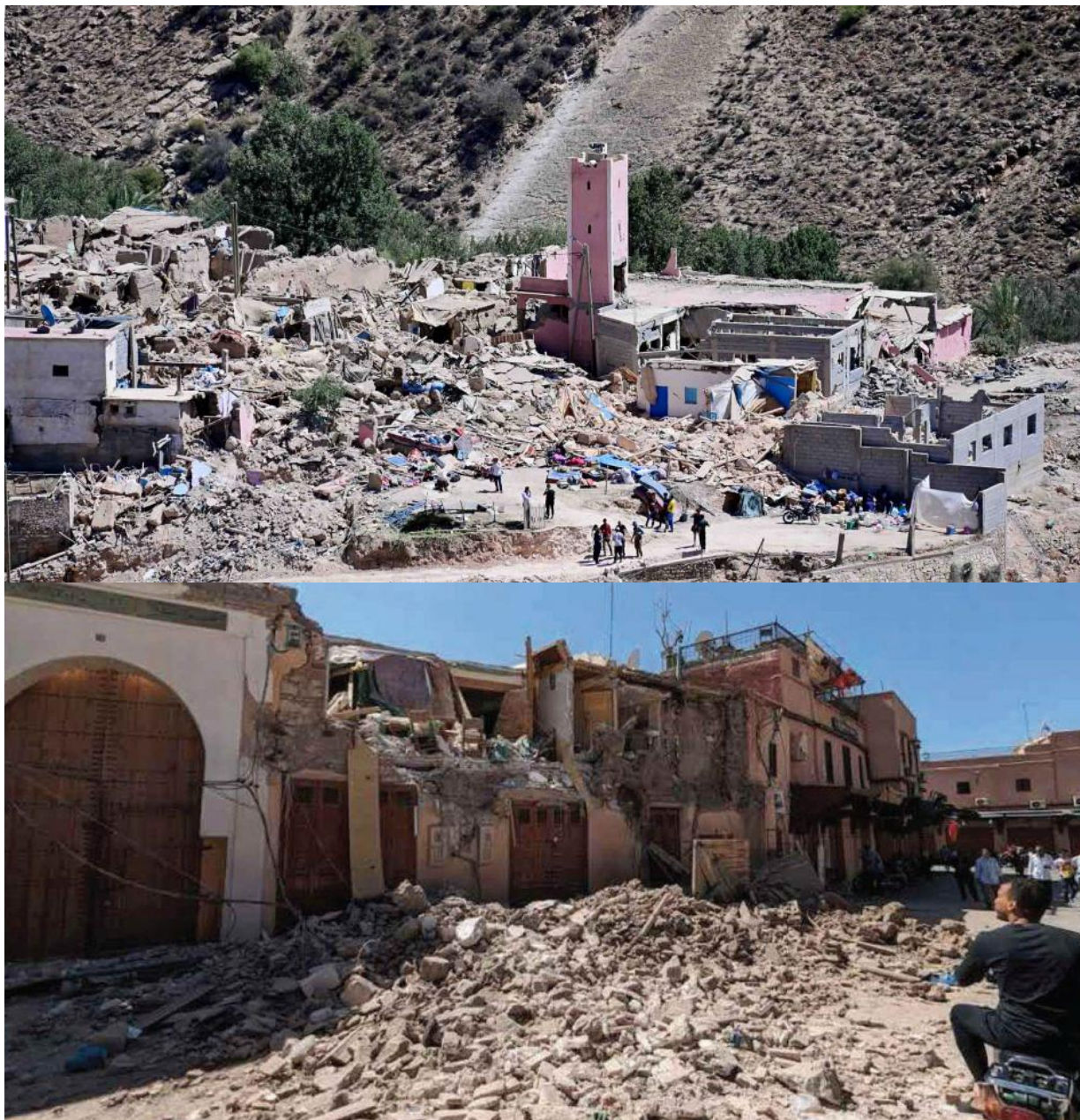
# DISCUSSION

Depuis l'an 2000, les tremblements de terre majeurs ont causé plus de 800 000 décès et en ont blessé un nombre incalculable de victimes [1]. Selon le Centre de recherche sur l'épidémiologie des catastrophes, le nombre moyen de tremblements de terre « majeurs » par an (définis comme provoquant plus de 10 décès, touchant plus de 100 personnes, et nécessitant une aide internationale ou la déclaration d'un état d'urgence) était de 21 entre 1970 et 2005 [2, 3]. Entre 2000 et 2005, cette moyenne a augmenté pour dépasser 30 en raison de la densité croissante de la population dans les régions à forte activité sismique [2]. Avec l'augmentation continue de la densité de population dans ces zones, les défis pour les secouristes d'urgence deviennent plus importants après des tremblements de terre majeurs. Après un séisme, les infrastructures médicales locales sont souvent endommagées ou détruites [4, 5]. Cela nécessite une planification, une allocation efficace des ressources et une compréhension des types de blessures susceptibles d'être rencontrées.

Parmi les traumatismes pouvant être occasionnés au décours des séismes, les traumatismes des membres constituent une proportion importante; ainsi, les chirurgiens orthopédistes jouent un rôle crucial dans les soins aux survivants des tremblements de terre. Les fractures des os, les lésions majeures des tissus mous, ainsi que les syndromes de compression des membres, sont généralement de bon pronostic si un traitement adéquat est instauré précocement [5]. Comprendre l'épidémiologie et le traitement des traumatismes orthopédiques après un tremblement de terre est essentiel pour planifier une réponse efficace.

Bien que des données primaires sur les localisations anatomiques des traumatismes orthopédiques existent pour des tremblements de terre majeurs individuels, aucune revue n'a jusqu'à présent compilé des données épidémiologiques détaillées issues de ces études. Plusieurs revues ont caractérisé de manière plus générale les modèles de traumatismes en termes de « membre inférieur » ou « membre supérieur », et « ouvertes » ou « fermées » [5, 6], mais sans fournir d'informations épidémiologiques plus détaillées.

L'objectif de notre discussion était de compiler des informations spécifiques sur l'épidémiologie et le traitement des traumatismes des membres après des tremblements de terre majeurs.



**Figure 91 : Effondrement d'infrastructures suite au séisme d'Al haouz**

## **1. Caractéristiques socio-démographiques :**

### **1.1. Âge :**

Dans notre série, la majorité des patients étaient des adultes, avec une prédominance pour la tranche d'âge de 31 à 40 ans (22,64 %), suivie de celle de 21 à 30 ans (20,75 %). Les patients de plus de 61 ans représentaient quant à eux, 27,36 % de l'effectif total.

L'âge moyen des patients de notre étude était de 44,8 ans avec des extrêmes de 16 et 75 ans.

La répartition selon la moyenne d'âge dans la littérature varie considérablement selon les études. Elle est la plus faible dans la série de Kulakoğlu et al. [7], avec un âge moyen de 36,2 ans, suivie par Ozdemir et al. [16] à 37,1 ans. Dai et al. [9] rapportent un âge moyen de 39,7 ans, légèrement inférieur à celui observé par Akkaya et al. [15] (42,2 ans). L'étude de Yang et al. [10] fournit une analyse plus détaillée selon le sexe, avec un âge moyen de 41,7 ans chez les hommes et 43,3 ans chez les femmes. Enfin, Guru et al. [17] rapportent l'âge moyen le plus élevé, à 46,5 ans. Ces données suggèrent que les victimes des séismes sont en majorité des adultes jeunes à d'âge moyen, bien que cette distribution puisse varier en fonction du contexte local et de la méthodologie des études.

### **1.2. Sexe :**

Dans notre étude, nous avons noté une légère prédominance masculine avec un pourcentage de 53%, établissant un sexe ratio de 1,12 (M/F).

La répartition par sexe dans la littérature est globalement équilibrée, avec une légère prédominance féminine dans la majorité des études, notamment chez Dai et al. [9] avec 58 % de femmes et chez Yang et al. [10] avec 56,1 %.

### **1.3. Épidémiologie des traumatismes post séisme :**

Le tableau 2 présente 12 articles [7-18] qui traitent la prise en charge des traumatismes musculo-squelettiques au cours de la période de 2001 à 2023, dont l'un [11] a comparé deux tremblements de terre différents (Wenchuan 2008 et Yushu 2010). Ces articles proviennent de cinq pays, à savoir la Turquie (6 études), la Chine (4 études), le Népal, l'Inde et Haïti (1 étude

chacun). Ils rapportent des données issues de 7 tremblements de terre, incluant le séisme de Kahramanmaraş en 2023 (5 études), Wenchuan en 2008 (3 études), Gujarat en 2001, Yushu en 2010, Haïti en 2010, Van en 2011, et Népal en 2015 (1 étude chacun). La majorité de ces séismes avait une magnitude supérieure ou égale à 7 sur l'échelle de Richter et les études étaient principalement rétrospectives, à l'exception de celle de Giri et al. [14] qui était prospective. Ces études ont inclus un nombre moyen de 533 patients (124 à 3292).

Le séisme d'Al Haouz, qui a fait l'objet de notre étude, avait quant à lui une magnitude de 6,9 sur l'échelle de Richter. Nous avons recensé dans notre série 126 patients. Cependant, il faut noter que ce nombre ne représente que les patients pris en charge au CHU de Marrakech admis au service de traumatologie orthopédie B.

En effet, d'autres structures sanitaires étaient impliquées dans la prise en charge des victimes des traumatismes des membres suite au séisme d'Al Haouz, notamment le service de traumatologie et orthopédie A de l'hôpital Ibn Tofail, de l'hôpital militaire Avicenne, ainsi que d'autres structures sanitaires périphériques.

**Tableau 2 : Répartition des études selon la prise en charge des victimes de séismes.**

Auteur	Réf.	Séisme	Pays	Année	Magnitude sur l'échelle de Richter	Nombre de patients	Type d'étude
Phalkey et al.	[8]	Gujarat	Inde	2001	7,9	575	Rétrospective
Dai et al.	[9]	Wenchuan	Chine	2008	8	205	Rétrospective
Yang et al.	[10]	Wenchuan	Chine	2008	8	533	Rétrospective
Min et al.	[11]	Wenchuan	Chine	2008	8	2283	Rétrospective
Min et al.	[11]	Yushu	Chine	2010	7,1	170	Rétrospective
Bar-On et al.	[12]	Haiti	Haiti	2010	7	684	Rétrospective
Guner et al.	[13]	Van	Turquie	2011	7,2 et 5,7	3292	Rétrospective
Giri et al.	[14]	Nepal	Nepal	2015	7,8 et 7,3	815	Prospective
Kulakoglu et al.	[7]	Kahramanmaras	Turquie	2023	7,8 et 7,6	957	Rétrospective
Akkaya et al.	[15]	Kahramanmaras	Turquie	2023	7,8 et 7,6	338	Rétrospective
Ozdemir et al.	[16]	Kahramanmaras	Turquie	2023	7,8 et 7,6	439	Rétrospective
Guru et al.	[17]	Kahramanmaras	Turquie	2023	7,8 et 7,6	124	Rétrospective
Gokmen and Uluoz	[18]	Kahramanmaras	Turquie	2023	7,8 et 7,6	1092	Rétrospective
<b>Notre étude</b>		<b>Al haouz</b>	<b>Maroc</b>	<b>2023</b>	<b>6,9</b>	<b>126</b>	<b>Rétrospective</b>



Le nombre élevé de victimes du séisme d'Al Haouz peut s'expliquer par plusieurs facteurs combinés. Tout d'abord, la violence du tremblement de terre, avec une magnitude élevée (6,9 sur l'échelle de Richter), a provoqué des destructions massives, en particulier dans les zones rurales où les constructions sont souvent fragiles et ne répondent pas aux normes parasismiques modernes. De nombreuses habitations traditionnelles, faites de pisé et de pierre, se sont effondrées rapidement, piégeant les habitants sous les décombres. Ensuite, la situation géographique des villages touchés, situés en altitude et difficilement accessibles, a compliqué les opérations de secours, retardant la prise en charge des blessés et augmentant le nombre de décès liés aux blessures non traitées à temps. Par ailleurs, l'heure du séisme a joué un rôle important : survenu en pleine nuit à 22 h 11 min, il a surpris les habitants dans leur sommeil, réduisant leur capacité à évacuer à temps et augmentant ainsi le bilan humain. Enfin, le manque d'infrastructures médicales à proximité a aggravé la situation, car de nombreux blessés graves n'ont pas pu être pris en charge rapidement, entraînant un afflux massif au CHU Mohammed VI. Tous ces éléments combinés expliquent le lourd tribut humain de cette catastrophe.

## **2. Aspects cliniques :**

### **2.1 Côté et membre :**

Dans notre série de cas, la répartition des patients selon le côté atteint révèle que le côté droit est le plus fréquemment affecté, représentant 50 % des cas, tandis que le côté gauche constitue 45% des cas.

Les cas bilatéraux, quant à eux, ne représentaient que 5 % de l'ensemble des observations. Les autres études n'ont pas fourni de précisions concernant le côté atteint de leurs victimes.

Le tableau 3 montre que les membres inférieurs sont les plus fréquemment touchés, avec une atteinte moyenne de 48,5 % des patients (intervalle de 21,9 % à 81,4 %) selon les

études. Les membres supérieurs sont également affectés, bien que de manière moins fréquente, avec une atteinte moyenne de 22,2 % des patients (intervalle de 9,7 % à 59,1 %).

En ce qui concerne notre étude, les résultats rejoignent les données de la littérature avec une atteinte majoritaire du membre inférieur 60,31% (n=76) contre 41,26% du membre supérieur (n=52).

L'atteinte majoritaire du membre inférieur peut être expliquée par plusieurs facteurs, notamment le mécanisme des traumatismes, les comportements des victimes pendant le séisme, et l'environnement :

- **Position du corps au moment du séisme** : Lors d'un séisme, les individus, qu'ils soient debout ou assis, peuvent brutalement perdre l'équilibre sous l'effet des secousses et chuter. Les membres inférieurs sont alors particulièrement exposés aux traumatismes directs, qu'il s'agisse du choc au sol ou de la projection de débris liés à l'effondrement de structures. En position debout, le risque de crush syndrome des jambes est majoré par la chute d'objets lourds ou l'effondrement partiel d'éléments architecturaux.
- **Effondrement des bâtiments et des structures** : Lors des séismes, les bâtiments peuvent s'effondrer rapidement, et les victimes se retrouvent souvent piégées sous les débris. Les membres inférieurs sont les premières parties du corps en contact avec le sol et sont souvent écrasées par des objets lourds.
- **Comportements de fuite ou de protection** : En cas de séisme, les personnes peuvent tenter de fuir ou de se protéger. Lors de ces mouvements, elles peuvent trébucher ou se blesser en raison de l'effondrement de routes, de l'obstruction de passages ou des débris laissés par le séisme. En se précipitant pour échapper à un danger immédiat, elles peuvent se tordre les chevilles, se fracturer les jambes ou se blesser aux pieds, car les membres inférieurs sont impliqués dans la locomotion.
- **Difficultés d'évacuation et de secours** : Après un séisme, les équipes de secours doivent souvent extraire les victimes des décombres. Les membres inférieurs sont souvent les plus

touchés dans ces situations en raison des compressions exercées par les débris. Le sauvetage est également plus difficile lorsqu'une personne a des fractures ou des blessures graves et doit être évacuée avec des précautions supplémentaires.

**Tableau 3 : Répartition des traumatismes selon le membre atteint**

Auteurs	Membre inférieur, n(%)	Membre supérieur, n(%)
Phalkey et al.	204/534 (38.2%)	52/534 (9.7%)
Dai et al.	176/349 (50.4%)	63/349 (18.1%)
Yang et al.	////	////
Min et al.	693/1148 (60.4%)	249/1148 (21.7%)
Min et al.	57/70 (81.4%)	13/70 (18.6%)
Bar-On et al.	227/360 (63.1%)	84/360 (23.3%)
Guner et al.	205/442 (46.4%)	138/442 (31.2%)
Giri et al.	520 (48%)	219 (20.2%)
Kulakoğlu et al.	104/212 (49%)	62/212 (29.2%)
Akkaya et al.	////	////
Özdemir et al.	21.9%	59.1%
Gürü et al.	41.9%	22.6%
<b>Notre étude</b>	<b>76/126 (60,31%)</b>	<b>52/126 (41,26%)</b>

## 2.2 Type des traumatismes :

Le Tableau 4 présente les différents types de traumatismes recensés dans les mêmes séries traitées dans le tableau 2 (Cf. supra) causés par les tremblements de terre.

Les fractures représentent une proportion importante des traumatismes, touchant en moyenne de 31,1 % des patients (intervalle de 11,3 % à 78 %), avec une prévalence plus élevée pour les fractures fermées que pour les fractures ouvertes.

Dans notre série, les patients fracturés représentaient la majorité des traumatismes causés par le séisme avec un pourcentage de 75% (n=95).

Cela peut s'expliquer par plusieurs raisons, notamment par les forces mécaniques exercées sur les corps des victimes lors de l'effondrement des structures, l'écrasement par les décombres, la chute de blocs de pierre et de poutres ainsi que les mouvements brusques du sol. Ces facteurs entraînent des traumatismes à haute énergie, entraînant des fractures souvent

complexes et déplacées. Les membres inférieurs et supérieurs, directement exposés à l'impact des débris, ont été les plus touchés, tandis que le tronc et la tête étaient parfois mieux protégés par la position des victimes ou par des meubles amortissant les chocs. De plus, dans les tentatives de fuite ou d'évacuation précipitée, de nombreuses personnes ont chuté violemment, aggravant encore le risque de fractures, notamment aux extrémités comme le fémur, le tibia ou le radius. La violence du tremblement de terre, combinée à la vulnérabilité des habitations en matériaux traditionnels, a donc favorisé un nombre élevé de lésions osseuses, expliquant la prédominance des fractures parmi les traumatismes recensés.

**Tableau 4 : Répartition des types de traumatisme**

Auteurs	Fractures, n(%)	Luxations	Plaies profondes	Écrasement de membre
Phalkey et al.	293/534 (54.87%)	13/534 (2.43%)	120/534 (22.28%)	31/534 (5.81%)
Dai et al.	160/205 (78%)	////	20/205 (10%)	190/205 (9.26%)
Yang et al.	////	////	////	////
Min et al.	891/2283 (39%)	////	////	////
Min et al.	53/170 (31.1%)	////	////	////
Bar-On et al.	320/684 (47%)	18/684 (3%)	207/684 (30%)	////
Guner et al.	442/3292 (13.4%)	18/3292 (0,5%)	2732/3292 (83%)	72/3292 (2%)
Giri et al.	624/815 (76%)	25/815 (3%)	106/815 (13%)	36/815 (4%)
Kulakoğlu et al.	202/957 (21.1%)	17/957 (1,8%)	382/957 (40%)	74/957 (7,7%)
Akkaya et al.	338/2981 (11.3%)	////	////	////
Özdemir et al.	LL 33.6%, UL 20.7%	////	////	////
Gürü et al.	34/124 (27.4%)	////	74/124 (60%)	////
<b>Notre étude</b>	<b>95/126 (75%)</b>	<b>10/126 (8%)</b>	<b>39/126 (31%)</b>	<b>9/126 (7%)</b>
Moyenne	31.1% (11.3–78%)	////	////	////

### 2.2.1 Caractéristiques des fractures :

- **Fractures ouvertes vs fermées :** Les études montrent qu'environ 22 % des fractures après un tremblement de terre sont ouvertes, ce qui augmente considérablement le risque d'infections [19]. Ces fractures ouvertes nécessitent souvent des débridements répétés pour prévenir les infections, suivis d'une fixation externe en attendant que la blessure soit suffisamment propre pour permettre une ostéosynthèse interne ou reconstruction osseuse [20]. Dans notre série nous avons recensé un pourcentage de 27,27% (n=39) de fractures ouvertes.
- **Fractures comminutives vs simples :** Selon MacKenzie et al., environ 16 % des fractures post-séisme étaient comminutives, nécessitant des soins chirurgicaux plus complexes et une gestion plus intensive [21]. Ce type de fracture est beaucoup plus fréquent dans les séismes en raison des forces extrêmes impliquées lors de l'effondrement des bâtiments. En ce qui concerne notre série, les fractures comminutives représentaient 13,28% (n=19) des fractures rencontrées.
- **Fractures multiples :** Environ 42 % des patients dans les études présentaient des fractures multiples, ce qui complique la prise en charge et nécessite souvent des interventions chirurgicales multiples [21, 22, 23]. La proportion élevée de fractures multiples souligne l'importance de la préparation médicale avec des équipements adéquats pour gérer les patients avec des traumatismes complexes. Dans notre étude 34,26% (n=49) des patients présentaient des fractures multiples.

**Tableau 5 : Répartition des fractures selon leur type**

Étude	Fractures Multiples	Fractures Commi-nutives	Fractures Ouvertes
Bar-On et al.	////	////	99
Bar-On et al.	////	////	37
Chen et al.	336	////	////
Dai et al.	112	51	55
Gormeli et al.	74	47	21
Guner et al.	56	19	37
Kaim Khan et al.	////	////	48
Total	578/1363 (42%)	117/746 (16%)	297/1372 (22%)
<b>Notre étude (Nombre total de fractures=143)</b>	<b>49/143 (34,26%)</b>	<b>19/143 (13,28%)</b>	<b>39/143 (27,27%)</b>

### 2.2.2 Localisation des fractures :

En ce qui concerne la localisation anatomique des fractures, Mackenzie et al. [21] qui ont réalisé une revue de la littérature incluant 17 articles portant sur 8 tremblements de terre majeurs entre 1970 et 2016, ont recensé un total de 3988 fractures. Ils ont constaté que 2372 des 3988 fractures (59 %) concernaient les membres inférieurs. La distribution des fractures par catégorie de localisation anatomique est la suivante:

- 27 % pour le tibia/fibula,
- 17 % pour le fémur,
- 16 % pour la cheville/pied,
- 12 % pour le radius/ulna,
- 9,6 % pour le bassin,
- 8,4 % pour l'humérus,

- 6,9 % pour le poignet/main
- 3,3 % pour la clavicule/scapula.

En tout, 44 % des fractures concernaient le tibia/fibula ou le fémur.

Dans notre série, la fracture la plus courante du membre supérieur était la **fracture distale du radius** 6,99% (n=10), suivie de l'**omoplate** 5,59% (n=8).

Concernant le membre inférieur, la fracture du **bassin** était la plus fréquente avec 19,58% (n=28), suivie par la fracture de la **diaphyse fémorale** 9,79% (n=14) et la fracture **trochanté-rienne** 7,69% (n=11).

Pays (Année)	Étude	Tibia/Fibula	Fémur	Cheville/Pied	Radius/Ulna	Bassin	Humérus	Poignet/Main	Clavicule/Scapula
Népal (2015)	Vaiysa	14	17	2	16	NR	9	2	NR
	Bar-On	34	10	30	11	9	7	7	4
Turquie (2011)	Guner	100	36	64	70	61	23	23	22
	Gormeli	77	12	42	37	51	17	13	18
Haïti (2010)	Bar-On	109	95	23	26	38	36	18	4
	Blumberg	41	66	53	14	34	18	24	3
Chine (2008)	Dai	81	38	48	30	29	23	10	15
	Chen	271	140	170	138	NR	70	69	NR
	Xiang	19	23	16	13	12	12	NR	1
Pakistan (2005)	Kaim Khani	45	23	24	14	8	8	15	3
	Rajpura	24	11	11	9	2	7	7	NR
	Bozkurt	45	42	34	20	45	26	45	10
Iran (2003)	Emami	29	21	2	15	17	22	5	9
	Tahmasebi	25	28	12	15	17	6	6	6
Inde (2001)	Roy	20	17	19	7	15	8	NR	NR
	Phalkey	113	65	26	28	20	21	3	5
Nicaragua (1972)	Whittaker	27	21	57	30	24	21	30	30
Total		1074 (27%)	665 (17%)	633 (16%)	493 (12%)	382 (9.6%)	334 (8.4%)	277 (6.9%)	130 (3.3%)
<b>Maroc (2023)</b>	<b>Notre étude</b>	<b>28/143 (19,58%)</b>	<b>31/143 (21,67%)</b>	<b>9/143 (6,29%)</b>	<b>19/143 (13,28%)</b>	<b>28/143 (19,58%)</b>	<b>9/143 (6,29%)</b>	<b>7/143 (4,89%)</b>	<b>13/143 (9,09%)</b>

**Tableau 6 : Répartition anatomique des fractures selon les études**



### 3. Prise en charge :

#### 3.1. Séjour en service d'hospitalisation conventionnelle / réanimation :

Dans notre série, la durée moyenne d'hospitalisation était de 8,39 jours, avec des extrêmes allant de 1 à 25 jours.

Parmi ces victimes, 86.51% (n=109) ont été classés comme blessés légers, nécessitant une hospitalisation inférieure à 7 jours, ce qui reflète une prise en charge rapide et des traumatismes moins sévères.

Par ailleurs, 13,49% (n=17) des victimes ont nécessité un séjour en réanimation, soulignant la gravité de leurs blessures.

Ces résultats mettent en lumière une prise en charge intensive mais relativement courte, favorisée par une intervention rapide et adaptée aux besoins des patients.

À noter que les autres études n'ont pas mentionné la durée d'hospitalisation conventionnelle ou en réanimation.



**Figure 92 : CHU Mohammed VI de Marrakech**

**3.2. Traitement des traumatismes des membres post-séismes :**

Auteurs	Plâtre/attelle, n(%)	TTT fonctionnel	Réduction à FO, n(%)	Fixateur externe, n(%)	Arthroplastie, n(%)	Amputation n(%)	Exploration chirurgicale n(%)	Fasciotomie, n(%)	Drainage à vide, n(%)
Phalkey et al.	100/564 (17.7%)	////	94/564 (16.7%)	5/564 (1%)	////	38/564 (6.7%)	////	////	////
Dai et al.	////	////	51/246 (20.7%)	32/246 (13%)	////	10 (4.9%)	////	////	////
Min et al.	////	////	283/1018 (27.8%)	119/1018 (11.7%)	////	85/2283 (3.7%)	////	////	117/1018 (11.5%)
Min et al.	////	////	49/64 (76.6%)	1/64 (1.6%)	////	1/170 (0.6%)	////	////	2/64 (3.1%)
Bar-On et al.	16/684 (2.3%)	////	0	73/684 (10.6%)	////	22 (3%)	////	////	////
Guner et al.	91/501 (18.2%)	////	117/501 (23.4%)	37/501 (7.4%)	////	12/501 (2.4%)	////	31/501 (6.2%)	////
Kulakoğlu et al.	////	////	28/212 (13.2%)	14/212 (6.6%)	////	4/957 (0.4%)	////	27/957 (2.8%)	23 (2.4%)
Akkaya et al.	165/338 (48.8%)	////	63/173 (36.4%)	11/173 (6.4%)	////	39/338 (11.5%)	////	47/173 (27.2%)	////
Özdemir et al.	183 (41.7%)	////	99 (21%)	21 (4.5%)	////	50 (10.6%)	////	118 (23.8%)	////
Moyenne	18.2% (2.3–48.8%)	////	21% (0–76.6%)	6.6% (1–13%)	////	3.7% (0.4–11.5%)	////	15% (2.8–27.2%)	3.1% (2.4–11.5%)
<b>Notre étude</b>	<b>33/126 (26%)</b>	<b>25/126 (20%)</b>	<b>52/126 (41%)</b>	<b>14/126 (11%)</b>	<b>1/126 (0,64%)</b>	<b>8/126 (6%)</b>	<b>43/126 (34%)</b>	<b>////</b>	<b>////</b>

**Tableau 7 : Prise en charge chirurgicale des blessures musculo-squelettiques sismiques**

La prise en charge des traumatismes musculo-squelettiques post-séisme montre une variété de stratégies de gestion, souvent en fonction de la disponibilité des ressources et de la gravité des blessures.

a- **Traitement orthopédique (plâtre / attelle) :** Ce traitement non chirurgical a été utilisé chez 18,2% des patients de la littérature (Cf. Tableau 7) contre 26% dans notre série.

Le traitement orthopédique est indiqué pour les fractures non déplacées, stables. Il est également privilégié en cas de contre-indication à la chirurgie. L'immobilisation par plâtre, attelle ou résine permet la consolidation osseuse, parfois après une réduction manuelle. Une rééducation progressive est nécessaire pour éviter l'enraidissement. En revanche, les fractures instables ou déplacées nécessitent souvent une prise en charge chirurgicale.

b- **Traitement fonctionnel :** Ce traitement a été utilisé chez 20% des patients de notre série. Il vise à mobiliser précocement le membre blessé pour favoriser la consolidation et prévenir l'enraidissement. Il est indiqué pour les fractures non déplacées, les entorses légères et certaines lésions tendineuses. Ce traitement utilise des contentions souples, permettant une reprise progressive des mouvements tout en maintenant la stabilité de la fracture. En ce qui concerne notre étude, il a été utilisé principalement pour les fractures du bassin et du pied dans notre étude.

c- **Fasciotomie :** Le principe de la fasciotomie repose sur la décompression chirurgicale des loges musculaires en incisant l'aponévrose qui les entoure. Cette intervention permet de réduire la pression intra-compartimentale, de restaurer la circulation sanguine et d'éviter la nécrose musculaire. Elle est réalisée par des incisions de décharge, laissant les tissus ouverts pour éviter toute récurrence de compression. En cas de nécessité, une fermeture différée ou une greffe cutanée peut être envisagée après la stabilisation du patient. Le diagnostic est clinique et peut être confirmé par une pression intra-compartimentale  $> 30$  mmHg ou un  $\Delta P < 30$  mmHg. Elle a été réalisée dans 15 % des cas en moyenne dans la littérature (intervalle de 2,8 % à 27,2 %), principalement pour traiter les syndromes de loges aigus (SLA) et prévenir les complications redoutables qui pourraient en découler.

- d- **Drainage sous vide (vacuum drainage)** : Le drainage sous vide repose sur l'application d'une pression négative contrôlée pour favoriser l'évacuation des exsudats, réduire l'œdème et stimuler la cicatrisation. Ce système, souvent appelé *VAC therapy (Vacuum-Assisted Closure)*, fonctionne grâce à un pansement hermétique relié à un dispositif aspiratif. Il améliore la perfusion locale, favorise la formation du tissu de granulation et réduit le risque d'infection. Il est particulièrement utilisé pour la prise en charge des plaies complexes, des pertes de substance cutanée et dans les suites de fasciotomie pour accélérer la cicatrisation. Bien que moins fréquemment utilisé, ce traitement a été rapporté dans 3,1% des cas en moyenne dans la littérature (intervalle de 2,4 % à 11,5 %).
- e- **Ostéosynthèse à foyer ouvert** : C'est la méthode de traitement la plus couramment utilisée pour stabiliser les fractures, avec une moyenne de 21 % des patients dans la littérature (Cf. Tableau 7). Notre série en recense 41%. Cette technique chirurgicale implique une exposition directe du foyer fracturaire, permettant une réduction anatomique précise. Plusieurs matériaux d'ostéosynthèse peuvent être utilisés : plaque, clou, vis...
- f- **Ostéosynthèse à foyer fermé** : Cette méthode consiste à stabiliser la fracture sans exposer directement le site fracturaire. Des dispositifs comme les clous centromédullaires, vis plaque DHS ou les broches sont mis en place sous contrôle radiologique.
- g- **Fixation externe** : Cette technique a été utilisée dans 6,6 % des cas de la littérature (Cf. Tableau 7) , et dans 9% des cas dans notre série. Le fixateur externe est un procédé chirurgical d'ostéosynthèse appliqué à l'extérieur du membre, relié aux os par des broches/fiches traversant la peau. Il est souvent utilisé pour des fractures complexes ou ouvertes, ainsi que dans des contextes où une intervention chirurgicale interne est risquée et/ou dans le cadre du *damage control*. Quatre types de fixateurs externes ont été utilisés dans notre étude : Orthofix, Low cost, Hoffmann et Ilizarof.

L'ostéosynthèse est une technique chirurgicale utilisée pour stabiliser les fragments osseux après une fracture, facilitant ainsi une consolidation optimale. Trois approches principales sont couramment utilisées : l'ostéosynthèse à foyer fermé, l'ostéosynthèse à foyer ouvert et l'utilisation de fixateurs externes. Chaque technique présente ses avantages et ses limites.

**Tableau 8 : Comparaison des avantages et limites des différents types de techniques chirurgicales**

Méthodes	Avantages	Limites
<b>Ostéosynthèse à foyer fermé</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservation de l'hématome fracturaire</li> <li>• Respect de la vascularisation périostée</li> <li>• Préservation des tissus mous</li> <li>• Appui précoce</li> <li>• Réduction du risque infectieux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction anatomique moins précise</li> </ul>
<b>Ostéosynthèse à foyer ouvert</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction anatomique optimale</li> <li>• Plaque adaptée à chaque segment osseux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évacuation de l'hématome fracturaire</li> <li>• Déperiostage étendu</li> <li>• Appui après la consolidation =&gt; Retardé</li> </ul>
<b>Fixateur externe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation rapide</li> <li>• Préservation des tissus mous</li> <li>• Adaptabilité pour les fractures ouvertes =&gt; Matériel à distance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moins de stabilité mécanique</li> <li>• Inconfort pour le patient</li> <li>• TTT d'attente et risque de reprise</li> <li>• Matériel encombrant</li> <li>• Infection superficielle des fiches</li> </ul>

Ces données montrent une variété de moyens thérapeutiques, où les techniques chirurgicales définitives, comme la réduction à foyer ouvert, sont souvent utilisées lorsque la situation le permet, tandis que des méthodes temporaires comme la fixation externe ou le plâtre sont privilégiées dans des contextes de soins limités ou les contextes d'urgence.

Dans notre série d'Al haouz, sur les 126 patients, 81 ont été opérés avec un pourcentage de 64,15%.

Sur ces 81 patients, 154 gestes chirurgicaux ont été réalisés, majoritairement constitués d'ostéosyntheses chez 66,23% (n=102) des cas, suivis par des explorations chirurgicales chez

27,92% (n=43) des cas, et enfin les amputations avec un pourcentage de 5,19% (n=8). A noter que certains patients ont bénéficié de plus d'un geste chirurgical.

Sur un total de 52 ostéosynthèses à foyer ouvert, les plaques verrouillées et non verrouillées ont été les plus utilisées, représentant 63,46 % des cas (n=33), suivies par l'embrochage chez 17,30 % des cas (n=9), le fixateur externe dans 11,53 % des cas (n=6), et enfin le vissage dans 7,69 % des cas (n=4).

Sur les 50 cas d'ostéosynthèses à foyer fermé réalisées, l'enclouage centro-médullaire a été la technique la plus utilisée représentant 38 % des cas (n=19), suivi de l'embrochage percutané avec 30 % des cas (n=15). Le recours au fixateur externe et au vissage percutané ont chacun été utilisés dans 16 % des cas (n=8). La pose d'une plaque vissée de type DHS n'a été réalisée que chez un seul patient.

L'arthroplastie a été utilisée dans un seul cas de notre série. Par ailleurs, 43 explorations chirurgicales ont été recensées, soit un pourcentage de 27,92 %.

Une revue de la littérature incluant 35 articles portant sur les séismes de 2000-2014 a montré que la réduction à foyer ouvert a été réalisée chez 10,23 % des patients, la fixation externe chez 5,38 % et l'amputation chez 1,23 % des patients. Chaque patient a subi en moyenne 0,99 intervention chirurgicale [24]. Les fractures ouvertes doivent initialement être traitées avec une fixation externe après nettoyage et débridement des plaies, et doivent recevoir une antibiothérapie. La fixation interne ne doit pas être réalisée tant que la plaie n'a pas été propre et que les fractures ne sont pas correctement recouvertes par la peau, une greffe de peau ou un lambeau. Les membres gravement blessés peuvent être compliqués par une mauvaise consolidation ou une ostéomyélite. Ces cas peuvent nécessiter une expertise et des techniques spécifiques, telles que la méthode Ilizarov [25]. Les principes chirurgicaux de cette technique incluent le débridement, la couverture des tissus mous et la fixation stable de la fracture pour permettre la mise en charge du membre, Tilkeridis et al. ont utilisé cette méthode chez onze patients ; les fractures ont guéri chez dix patients, tandis qu'un seul a dû subir une amputation [25].

Au début, les membres écrasés sont légèrement douloureux en raison de la neurapraxie, ce qui peut masquer un syndrome de loge. La douleur augmente ensuite et peut devenir extrêmement intense. Des analgésiques doivent être administrés selon les besoins. La kétamine et les narcotiques peuvent être utilisés, mais les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) doivent être évités en raison de leurs effets potentiels sur les reins [26, 27].

Les amputations ont été réalisées chez 3,7 % des patients [21] contre 5,19% dans notre série. Bien que certaines victimes puissent nécessiter une amputation sur le terrain, cela n'est recommandé que comme mesure de sauvetage pour sauver la vie du patient, et non pour prévenir le syndrome de compression. L'amputation doit être le dernier recours pour libérer un patient piégé ou écrasé [27]. Il n'y a aucune preuve justifiant l'amputation prophylactique pour prévenir le syndrome de compression, ce qui explique que cette pratique ne doit être utilisée qu'en dernier recours [28].

Si une amputation est nécessaire, l'utilisation de kétamine intraveineuse ou intra osseuse, à une dose de 1 à 4,5 mg/kg pendant 1 à 2 minutes, est le choix médicamenteux recommandé. Elle fournit une sédation adéquate, une analgésie et une amnésie tout en maintenant la respiration spontanée et les réflexes de déglutition du patient [29].

Il existe un score qui permet de décider ou déterminer si un membre écrasé est viable ou non et doit il recevoir un traitement supplémentaire ou s'il nécessite une amputation cruciale sur le terrain. Cette décision influence également le triage vers les unités appropriées et les méthodes de transport.

***Mangling Extremity Severity Score (MESS)*** est utile pour prendre cette décision [30]. Un patient ayant un score de 7 ou plus devrait être considéré pour une amputation. Les recommandations pour la gestion des victimes du syndrome de compression dans les catastrophes de masse précisent que :

1. Amputer un membre compromis s'il met en danger la vie du patient ;
2. Ne pratiquer des amputations que sur des indications strictes ;
3. Lorsqu'une amputation est clairement indiquée, la réaliser aussi tôt que possible [27].

### 3.3. Complications :

Auteurs	Infection de plaie, n(%)	TVP, n(%)	Déplacement secondaire, n(%)	Syndrome de loge, n(%)	Crush syndrome, n(%)
Phalkey et al.	78/503 (15.5%)	////	////	////	31/534 (5.8%)
Dai et al.	71 (34.6%)	////	////	18 (8.8%)	19 (9.3%)
Yang et al.	59 (11.1%)	////	////	7 (1.3%)	21 (3.9%)
Min et al.	////	////	////	////	66/2283 (2.9)
Min et al.	////	////	////	////	4/170 (2.4%)
Bar-On et al.	////	////	////	////	8 (1.2%)
Guner et al.	////	////	////	40 (1.2%)	41/3292 (1.2)
Giri et al.	////	////	////	18 (2%)	36 (3%)
Kulakoğlu et al.	////	////	////	20 (2.1%)	////
Akkaya et al.	////	////	////	////	////
Özdemir et al.	////	////	////	////	72 (16.4%)
Gürü et al.	////	////	////	////	////
<b>Notre étude</b>	<b>8/126 (6,34%)</b>	<b>2/126 (1,75%)</b>	<b>1/126 (0,79%)</b>	<b>0</b>	<b>3/126 (2,48%)</b>

**Tableau 9 : Répartition des complications post traumatiques selon les études**



Le tableau 9 présente une comparaison des complications post-traumatiques rapportées dans différentes études. Concernant **l'infection de plaie**, les pourcentages varient de 11,1 % (Yang et al.) à 34,6 % (Dai et al.), tandis que notre étude rapporte un taux inférieur de 6,34 %. **La thrombose veineuse profonde (TVP)** n'a pas été mentionnée dans les autres études, mais notre série en recense 2 cas (1,75 %). **Le déplacement secondaire des fractures** n'est également que peu documenté, avec un taux de 0,79 % dans notre étude. Pour **le syndrome de loge**, les pourcentages rapportés vont de 1,2 % (Guner et al.) à 8,8 % (Dai et al.), alors qu'aucun cas n'a été observé dans notre série. Enfin, **le crush syndrome** varie largement entre 1,2 % (Bar-On et al.) et 16,4 % (Özdemir et al.), tandis que notre étude présente un pourcentage modéré de 2,48 %.

Globalement, nos résultats montrent une fréquence plus faible des complications par rapport à la majorité des études citées, suggérant une prise en charge efficace des patients.

#### 3.4. Gestion des plaies des tissus mous :

Les lésions des tissus mous sont le type de traumatismes par écrasement les plus fréquemment rencontrées, les membres inférieurs étant les plus touchés [28, 31]. Ulusoy et al, ont étudié les types de plaies chez 94 patients : les plus courantes étaient les abrasions (50 %), la nécrose sèche par écrasement (46,8 %), l'infection du moignon (26,6 %) et la nécrose infectée par écrasement (22,3 %). Une fasciite nécrosante est survenue chez 4,2 % des patients [31]. En règle générale, la plaie doit être nettoyée, débridée et irriguée avec une solution saline. Elle doit ensuite être régulièrement pansée et contrôlée tous les deux jours par une infirmière spécialisée dans les soins des plaies, si disponible. Un redébridement chirurgical doit être réalisé si nécessaire.

La thérapie par pression négative topique (TPNT) applique une pression sub-atmosphérique sur la surface de la plaie pour améliorer la cicatrisation en drainant l'exsudat et en favorisant la formation de tissu de granulation [32, 33]. Cette méthode a été largement utilisée par Ulusoy et al. chez 94 patients [31]. Kılıçarslan et al. [34] ont rétrospectivement comparé une méthode moins coûteuse de traction sous-cutanée avec du polydioxanone (PDS) (n = 30) à une

méthode plus coûteuse de fermeture assistée par vide (VAC) (n = 22). Le groupe PDS a montré une fermeture primaire significativement plus fréquente sans nécessité de greffe de peau, comparé au groupe VAC : 14 (46,7 %) contre 4 (18,2 %) (p=0,04), favorisant ainsi la méthode PDS. Le temps de fermeture et les taux d'infections étaient similaires entre les deux groupes [35].

Les chirurgiens doivent être impliqués précocement dans la gestion des plaies complexes causées par les tremblements de terre. Ergani et al. [35] ont traité 120 patients blessés lors du tremblement de terre de Kahramanmaraş; 41 % de ces patients étaient en unité de soins intensifs. Sept patients (5,8 %) ont bénéficié de la TPNT, des greffes de peau ont été réalisées chez 59 patients (49,17 %), tandis que des lambeaux cutanés ont été effectués chez 14 patients (11,67 %). Trois patients sont décédés (2,5 %) [35].

L'infection des plaies chez les victimes de tremblements de terre s'est produite chez 15,5 % des patients dans la littérature [Tableau 9]. Les bactéries aérobies, y compris les bactéries Gram-positives et Gram-négatives, sont fréquentes. Certains patients peuvent également développer des infections anaérobies [48]. La culture bactériologique des plaies peut différer chez les patients hospitalisés pendant de longues périodes. Par exemple, l'infection des plaies a été observée chez 62/92 (66 %) des patients hospitalisés ayant des plaies complexes, où les bactéries les plus fréquentes étaient : *Pseudomonas aeruginosa* et *Acinetobacter baumannii* [31].

Les patients présentant des plaies ouvertes profondes et irrégulières de plus de 6 heures, de nécrose, d'ischémie, de signe d'infections ou des corps étrangers sont plus susceptibles de développer une infection tétanique [36]. Les facteurs de risque d'infection accrue dans le crush syndrome incluent la durée de la compression musculaire avant l'extraction des débris, la réalisation d'une fasciotomie et la période d'insuffisance rénale [37]. Ces infections peuvent évoluer vers une septicémie sévère, le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), la coagulation intravasculaire disséminée (CIVD), voire la mort [28, 38]

Les plaies contaminées et les fractures ouvertes doivent recevoir des antibiotiques prophylactiques. Le groupe collaboratif *International Worldwide Antimicrobial Resistance National/International Network* a publié des règles d'or pour l'utilisation optimale des antibiotiques. Ces règles incluent :

1. Administrer les antibiotiques appropriés au bon patient, au bon moment, avec la bonne dose, par la bonne voie et pour la bonne durée.
2. Initier, dès que possible, un traitement ciblé basé sur les résultats des cultures bactériennes et des tests de sensibilité, afin de réduire le traitement empirique initial.
3. Contrôler la source de l'infection, ce qui est d'une importance capitale, notamment en procédant à des débridements répétés des tissus nécrotiques si nécessaire [39, 40].

Les recommandations pour la gestion des victimes de catastrophes de masse indiquent que : « Considérer toutes les plaies ouvertes comme contaminées. Envisager un débridement chirurgical, en plus des antibiotiques, en présence de nécrose ou d'infection significative. Obtenir des cultures avant de commencer les antibiotiques. Administrer un vaccin contre le tétanos à tous les patients ayant des plaies ouvertes, sauf s'ils ont été définitivement vaccinés dans les 5 dernières années » [27]. De plus, l'administration d'immunoglobulines humaines contre le tétanos est recommandée chez les patients présentant des plaies de plus de 12 heures, fortement contaminées, en particulier chez les patients obèses [27].

#### 4. Évaluation des besoins

Suite au séisme dévastateur qui a frappé la région d'Al Haouz au Maroc en septembre 2023, les autorités marocaines ont déployé une logistique médicale et humanitaire de grande envergure pour traiter les personnes traumatisées et blessées. Les principales mesures mises en place incluent :

##### A. Mobilisation des ressources humaines et matérielles :

- **Personnel médical** : Plus de 2000 médecins et infirmiers ont été mobilisés pour répondre aux besoins urgents des populations affectées.
- **Équipements médicaux** : Des hôpitaux de campagne ont été installés, notamment par les Forces Armées Royales, pour fournir des soins immédiats aux blessés.

##### B. Logistique de transport et d'évacuation :

- **Ambulances** : Chaque région touchée disposait d'une flotte d'environ 100 ambulances, y compris des ambulances médicalisées, pour assurer la rapidité des interventions.
- **Hélicoptères** : Des hélicoptères ont été déployés pour atteindre les zones isolées et évacuer les blessés vers des centres médicaux appropriés.

##### C. Soutien psychologique :

- **Accompagnement** : Des équipes spécialisées ont été déployées pour offrir un soutien psychologique aux victimes, en particulier aux enfants et aux personnes vulnérables, afin de les aider à surmonter le traumatisme causé par le séisme.

##### D. Coordination des efforts de secours :

- **Centre de coordination** : Un centre de coordination a été établi pour superviser les opérations de secours, assurer la distribution efficace des ressources et coordonner les efforts des différentes entités impliquées.

Ces mesures ont été mises en œuvre conformément aux Hautes Instructions de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, visant à assurer une réponse rapide et efficace aux besoins des populations affectées par cette catastrophe naturelle.



**Figure 93 : Visite de Sa Majesté le Roi Mohammed VI au service de traumatologie orthopédie B**

En ce qui concerne la gestion locale de cette crise au sein de l'équipe du service de traumatologie et orthopédie B, l'ensemble du personnel soignant a été mobilisé, y compris le personnel en congés. Au total, l'équipe de traumatologie orthopédie B comptait pendant cette crise : 2 professeurs de l'enseignement supérieur, 2 professeurs assistants, 1 médecin spécialiste, 10 médecins résidents, 5 FFI et internes, 4 infirmiers de bloc opératoire, 11 infirmiers de service, 1 kinésithérapeute. La gestion des admissions au box des urgences était assurée par 2 médecins résidents. En plus des lits du service de traumatologie et orthopédie B, d'autres lits ont été mis à disposition au sein d'autres services de l'hôpital Errazi.



**Figure 94 : Équipe du service de traumatologie orthopédie B**

Lors d'un tremblement de terre, une libération massive d'énergie mécanique se produit sur une courte période, entraînant généralement une destruction importante des infrastructures [41]. Le nombre de victimes observées varie de manière significative en fonction de la densité de la population, du moment de la journée où survient le séisme et de la qualité des infrastructures bâties [42]. Les estimations des taux de victimes oscillent entre 1 % et 8 % de la population à risque [43]. Jusqu'aux trois quarts des blessures et décès causés par les tremblements de terre résultent de la chute de maçonneries provenant de l'effondrement partiel ou complet de bâtiments qui n'étaient ni suffisamment bien construits ni résistants aux séismes [44, 45, 46].

Cela conduit à une surcharge massive des installations médicales et à un nombre disproportionné de traumatismes musculo-squelettiques et de lésions des tissus mous [41]. On observe alors une évolution des besoins relativement prévisible [47, 48, 49, 50], que l'on peut diviser en quatre étapes.

Lors de la **première phase** post-catastrophe, la réponse médicale est souvent marquée par une grande désorganisation. L'aide extérieure n'étant pas encore arrivée, l'intervention initiale se concentre principalement sur le triage et la prise en charge des urgences vitales. Dans une **deuxième phase**, avec l'arrivée des renforts médicaux, les traumatismes musculo-squelettiques deviennent prioritaires. Leur gestion passe alors par une évaluation clinique, un débridement si nécessaire, une stabilisation osseuse et, dans certains cas, une amputation précoce des membres irrécupérables [51]. Les principes fondamentaux de la chirurgie restent applicables même en contexte précaire, notamment des soins de plaies rapides et adaptés, reposant sur un lavage et un débridement rigoureux. À ce stade, il n'est pas rare que les plaies soient ouvertes depuis plusieurs jours au moment de l'intervention médicale. Les stratégies optimales de prise en charge des plaies ont été largement décrites dans la littérature [52, 53].

La **troisième phase** représente potentiellement l'étape la plus déterminante pour les chirurgiens [48, 49]. À ce stade, les interventions traumatologiques aiguës tendent à diminuer, tandis que les procédures de reconstruction des tissus mous deviennent prioritaires, avec un objectif de fermeture définitive des plaies et de couverture cutanée [54]. Une seconde vague de traumatismes, souvent retardés, peut survenir au sein de structures disposant d'équipes chirurgicales spécialisées en orthopédie et en chirurgie plastique [55]. Après plusieurs semaines, à mesure que la réponse médicale se structure, les plaies ouvertes complexes ou infectées, ayant initialement bénéficié uniquement de soins de première intention et d'une stabilisation simple, peuvent nécessiter une prise en charge chirurgicale secondaire, à visée curative et définitive [55]. Dans la **quatrième phase**, à mesure que l'infrastructure est reconstruite et que la capacité locale est rétablie, le besoin d'aide extérieure diminue progressivement, bien que cette étape puisse durer jusqu'à deux ans [56].





**Figure 95 : Hôpital de campagne déployé après le séisme d'Al Haouz**

## **5. Adaptation à l'environnement du terrain**

Un nombre restreint de membres, qui auraient pu être sauvés dans un environnement disposant de ressources optimales, devront parfois être amputés dans un contexte précaire. En conditions de terrain, certaines interventions chirurgicales musculo-squelettiques doivent être réalisées dans des circonstances sous-optimales, notamment en l'absence de fluoroscopie. Cette limitation influence le choix de la méthode de stabilisation osseuse, rendant l'utilisation de fixateurs externes préférable afin d'éviter les fixations internes [57]. La prise en charge chirurgicale de ces traumatismes reste néanmoins possible sur le terrain, en combinant un débridement agressif, un contrôle strict des infections, une fixation externe et des soins limités mais appropriés des tissus mous [57].



La technique chirurgicale peut également être légèrement adaptée, avec, par exemple, un usage accru et prolongé des reconstructions par lambeaux locaux et pédiculés [58]. L'implication des ressources pour la reconstruction par lambeaux libres doit être soigneusement évaluée [47] et ne doit être envisagée qu'après un calcul des bénéfices. Dans l'ensemble, les réimplantations de membres ne sont pas appropriées dans une situation de catastrophe de masse en raison de la consommation extensive de ressources. D'autres adaptations peuvent être à la fois simples et pratiques, telles que le marquage de chaque pansement avec la date, la procédure et l'évolution postopératoire, de sorte que les informations restent avec le patient même en l'absence de notes formelles [59]. Il est cependant important de souligner que tous les patients doivent avoir un dossier écrit de leurs soins, même aux stades aigus [56].

## **6. Préparation pour les réponses futures :**

De nombreuses grandes agglomérations à travers le monde sont situées sur des lignes de faille et restent vulnérables à ces phénomènes naturels incontrôlables [60]. La préparation et la planification sont essentielles pour organiser une réponse coordonnée dans les suites immédiates d'un tremblement de terre entraînant de nombreuses victimes, afin de prévenir la morbidité et la mortalité inutiles [54]. Une intervention chirurgicale réalisée au moment opportun joue un rôle important [61, 62], mais elle nécessite des équipements, une infrastructure de soutien et des équipes spécialisées prêtes à être déployées. Idéalement, le matériel médical et chirurgical devrait être prépositionné, ainsi que l'aide humanitaire de base, comprenant des rations et des abris, dans des hubs aéroportuaires proches des zones à risque [63], afin que la plupart des lieux puissent être atteints dans les 8 heures suivant la catastrophe.

Les équipes devraient envisager de s'enregistrer en tant que prestataires d'équipes médicales étrangères [56], en fournissant des détails sur les services proposés, le niveau de soins, ainsi que la composition et la capacité des équipes/spécialités, tout en s'engageant à être autonomes pendant toute la durée de la mission pour éviter de peser davantage sur des ressources déjà sollicitées [56]. Des organisations conformes à ces normes commencent à voir le jour : le

Registre international d'urgence traumatique du Royaume-Uni est une liste d'experts disponibles de diverses disciplines médicales et paramédicales, prêts à être mobilisés en cas de catastrophe humanitaire [64]. Les chirurgiens inscrits au registre reçoivent des compétences spécifiques supplémentaires nécessaires pour opérer dans des environnements austères.

Les directives et les normes relatives à la prestation de soins médicaux d'urgence spécialisés en cas de catastrophe humanitaire stipulent que les soins de traumatologie doivent uniquement être effectués par des organismes et des professionnels ayant une expertise pertinente [65]. L'OMS a publié des recommandations sur la prise en charge des blessures simples et complexes des tissus mous en situation de catastrophe naturelle (*Best Practice Guidelines on Emergency Surgical Care in Disaster Situations*). Cependant, ces orientations ne remplacent pas l'expertise locale des équipes. Idéalement, une formation préventive devrait être dispensée aux premiers intervenants afin de permettre aux chirurgiens reconstructeurs d'intervenir plus efficacement au moment opportun [66].

Par ailleurs, le recensement d'une base de données standardisée des patients est capital pour une meilleure analyse des besoins et protocoles adaptés à chaque service qui fait face à une catastrophe naturelle [67]. Ce type de réponse chirurgicale d'urgence doit être intégré dans un réseau plus large des intervenants d'urgence. L'objectif ultime est d'assurer de meilleurs soins aux personnes touchées par les catastrophes naturelles [68].

La préparation aux événements futurs est un élément essentiel pour renforcer la résilience du système de santé face aux catastrophes naturelles. L'expérience du séisme d'Al Haouz a mis en évidence l'importance d'une organisation rapide et efficace pour la prise en charge des victimes. Afin d'améliorer cette réponse en cas de nouveaux désastres, il est primordial de mettre en place des programmes de simulation et des exercices de préparation. Ces simulations, réalisées en collaboration avec les différents services hospitaliers, les secours d'urgence et les autorités locales, permettraient de tester les protocoles d'intervention, d'identifier les failles organisationnelles et d'optimiser la coordination entre les acteurs de la prise en charge. Un scénario réaliste, impliquant un afflux massif de blessés, permettrait aux équipes médicales

de s'exercer à la gestion de triage, à l'optimisation des ressources et à la mise en œuvre des techniques chirurgicales d'urgence. Par ailleurs, ces exercices seraient l'occasion de sensibiliser et former le personnel médical et paramédical aux spécificités des blessures liées aux catastrophes naturelles. Enfin, un plan d'urgence hospitalier actualisé, intégrant les leçons tirées des précédentes crises, assurerait une meilleure anticipation et réactivité en cas de nouvelle catastrophe, garantissant ainsi une prise en charge rapide et efficace des victimes.

## 7. Limites :

Au cours de cette étude, nous avons été confrontés à plusieurs limitations, principalement liées à la collecte des données. En effet, de nombreux dossiers médicaux étaient incomplets ou présentaient des informations manquantes, telles que l'identité des patients (enregistrés sous x), leurs coordonnées téléphoniques ou encore les examens complémentaires réalisés. De surcroît, la littérature scientifique demeure lacunaire concernant la prise en charge des patients lors des séismes à travers le monde, et les études existantes restent insuffisamment documentées.

Ces carences entravent l'élaboration de protocoles optimisés pour la gestion des victimes de catastrophes naturelles, notamment les séismes, et limitent la possibilité d'établir des recommandations précises et adaptées. Nous attribuons ces insuffisances à l'absence d'un protocole standardisé et rigoureux pour la prise en charge et la documentation des patients dans de telles situations. Il apparaît dès lors essentiel de mettre en place des lignes directrices spécifiques, détaillées et adaptées aux réalités locales, afin d'améliorer la réponse médicale face aux catastrophes naturelles.

# CONCLUSION

Le séisme dévastateur d'Al Haouz, survenu le 8 septembre 2023, a marqué les esprits par son ampleur tragique et ses conséquences humaines, sociales et sanitaires d'une gravité exceptionnelle. Cet événement a mis à nu la vulnérabilité des infrastructures et des systèmes de santé face à de telles catastrophes naturelles, particulièrement dans les régions reculées. Le service de Traumatologie Orthopédie B du CHU Mohamed VI de Marrakech s'est retrouvé en première ligne, confronté à un afflux massif de blessés, souvent atteints de traumatismes musculo-squelettiques complexes, fruit d'une violence imprévisible.

À travers cette étude, nous avons cherché à analyser avec rigueur les aspects épidémiologiques, cliniques et logistiques de la prise en charge des victimes. Les données recueillies témoignent d'une prédominance des fractures des membres inférieurs, souvent associées à des lésions graves des tissus mous. Ces blessures, par leur complexité et leur urgence, ont nécessité des approches chirurgicales minutieuses et adaptées à un contexte où les ressources, bien que limitées, devaient être optimisées. La gestion des cas critiques, telle que les fractures ouvertes ou les écrasements sévères, illustre la capacité d'adaptation des équipes médicales et leur détermination à sauver des vies dans des conditions extrêmes.

Ce retour d'expérience met en lumière des leçons précieuses, allant bien au-delà des données quantitatives et qualitatives. Il illustre l'urgence de repenser les mécanismes de préparation et de réponse aux catastrophes naturelles dans des zones à risque. La nécessité d'établir des protocoles clairs, de renforcer les équipements et les capacités hospitalières, et de développer des réseaux de collaboration entre les différentes structures de santé apparaît comme une priorité incontournable.

Par ailleurs, cette étude souligne l'importance de l'humanisme et du sens du dévouement dans la gestion des crises. Les équipes soignantes, animées par un sens profond de la solidarité et un engagement sans faille, ont su relever les défis imposés par une catastrophe aux proportions exceptionnelles. Cette solidarité, tout comme la résilience des victimes elles-mêmes, inspire une réflexion plus large sur la capacité des communautés à surmonter l'adversité.

Enfin, ce travail se veut une contribution humble mais significative à la littérature scientifique et médicale, afin que l'expérience tirée de cette tragédie puisse servir à améliorer les stratégies de prise en charge et de prévention lors de futurs événements similaires. Car, au-delà des blessures physiques, ce sont des vies brisées et des espoirs fragilisés qui appellent à une mobilisation collective, pour que la mémoire des drames d'hier éclaire les choix de demain.

Nous espérons fournir aux chirurgiens orthopédistes et aux organisations d'aide humanitaire des informations plus précises sur les types de blessures aux extrémités qu'ils sont susceptibles de rencontrer, afin de les aider à mieux estimer les fournitures chirurgicales et l'équipement nécessaires à leur traitement.

En somme, le séisme d'Al Haouz nous rappelle l'immense fragilité de l'humanité face aux forces naturelles, mais également sa formidable capacité à se reconstruire grâce à la science, la solidarité et l'espoir.

# RÉSUMÉ



## **RÉSUMÉ**

Le séisme d'Al Haouz, survenu le 8 septembre 2023, a gravement affecté la région montagneuse du Haut Atlas, provoquant des pertes humaines, des blessures massives et la destruction d'infrastructures essentielles. Le service de Traumatologie Orthopédie B du CHU Mohamed VI de Marrakech a été en première ligne pour gérer un afflux de patients souffrant de traumatismes musculo-squelettiques graves, dans un contexte de ressources limitées et d'urgence extrême. Cette étude se concentre sur l'analyse des défis logistiques et humains, les stratégies d'adaptation mises en œuvre et les enseignements tirés pour améliorer la gestion des crises similaires à l'avenir. Elle explore également l'impact organisationnel et médical, tout en rendant hommage au dévouement des équipes médicales dans ces conditions difficiles.

### **Matériels et méthodes :**

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective, comprenant 126 patients victimes du séisme d'Al haouz, menée au service de Traumatologie Orthopédie B du CHU Mohamed VI de Marrakech sur une durée d'étalant sur 2 mois, du 08/09/2023 au 08/11/2023.

### **Résultats :**

Le séisme d'Al Haouz a engendré des défis complexes pour le service de Traumatologie Orthopédie B du CHU Mohamed VI.

L'âge moyen des patients était de 44,8 ans, avec une prédominance masculine représentant 52,8 % de la population de l'étude.

Le pic des admissions s'est produit le lendemain du séisme.

Le membre inférieur était le plus atteint, majoritairement par des fractures.

La prise en charge s'est principalement orientée vers des interventions chirurgicales, avec majoritairement des ostéosynthèses .

Les complications les plus rencontrées étaient les infections secondaires.

### **Conclusion :**

Le séisme d'Al Haouz du 8 septembre 2023 a révélé la vulnérabilité des infrastructures et des systèmes de santé dans les zones isolées. Face à un afflux massif de blessés, le service de Traumatologie Orthopédie B du CHU Mohamed VI a démontré une capacité d'adaptation remarquable. Cette étude analyse les défis épidémiologiques, cliniques et logistiques, soulignant l'importance de protocoles renforcés, de solidarité et de résilience pour mieux anticiper et gérer de futures catastrophes.

## **Abstract**

### **Introduction:**

The Al Haouz earthquake, which struck on September 8, 2023, severely impacted the mountainous region of the High Atlas, resulting in significant loss of life, numerous injuries, and the destruction of essential infrastructure. The Department of Trauma and Orthopedic Surgery B at Mohammed VI University Hospital in Marrakech was at the forefront of managing a large influx of patients presenting with severe musculoskeletal injuries, within a context of limited resources and extreme emergency conditions. This study focuses on analyzing the logistical and human challenges encountered, the adaptive strategies implemented, and the lessons learned to enhance preparedness and response in similar future crises. It also explores both the organizational and medical impact, while paying tribute to the dedication of healthcare professionals operating under such demanding circumstances.

### **Materials and Methods:**

This is a retrospective observational study including 126 patients injured during the Al Haouz earthquake. The study was conducted in the Department of Trauma and Orthopedic Surgery B at Mohammed VI University Hospital in Marrakech over a two-month period, from September 8 to November 8, 2023.

### **Results:**

The Al Haouz earthquake posed complex challenges for the Trauma and Orthopedic Surgery B department at Mohammed VI University Hospital.

A peak in admissions was observed the day following the earthquake.

The mean age of the patients was 44.8 years, with a male predominance accounting for 52.8% of the study population.

The lower limb was the most commonly affected anatomical region, primarily involving fractures.

Management was primarily focused on surgical interventions, predominantly osteosynthesis procedures.

The most encountered complications were secondary infections.

### **Conclusion:**

The Al Haouz earthquake of September 8, 2023, exposed the vulnerability of infrastructure and healthcare systems in remote areas. Confronted with a massive influx of casualties, the Department of Trauma and Orthopedic Surgery B at Mohammed VI University Hospital demonstrated a remarkable capacity for adaptation. This study analyzes the epidemiological, clinical, and logistical challenges faced, underscoring the need for reinforced protocols, inter-professional solidarity, and systemic resilience to better anticipate and manage future disasters.

## ملخص

زلزال الحوز، الذي وقع في 8 شتنبر 2023، أثر بشكل كبير على المنطقة الجبلية للأطلس الكبير، متسبباً في خسائر بشرية، إصابات جماعية، ودمار للبنية التحتية الحيوية. كان قسم جراحة العظام والمفاصل "ب" بالمركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش في الخط الأمامي لاستقبال عدد كبير من المصابين بجروح خطيرة على مستوى الجهاز العضلي الهيكلي، وذلك في ظل موارد محدودة وظرفية طارئة. تركز هذه الدراسة على تحليل التحديات اللوجستية والبشرية، الاستراتيجيات التكيفية التي تم اعتمادها، والدروس المستخلصة لتحسين تدبير الأزمات المشابهة في المستقبل. كما تتناول الأثر التنظيمي والطبي، وتُشيد بتفاني الطواقم الطبية في هذه الظروف الصعبة.

### المواد والأساليب:

هي دراسة رصدية استعادية، شملت 126 مصاباً من ضحايا زلزال الحوز، أُجريت في قسم جراحة العظام والمفاصل "ب" بالمركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش، خلال فترة دامت شهرين، من 2023/09/08 إلى 2023/11/08.

### النتائج:

تسبب زلزال الحوز في تحديات معقدة لقسم جراحة العظام والمفاصل "ب" بمستشفى محمد السادس.

كان متوسط عمر المرضى 44.8 سنة، مع غلبة للذكور الذين مثّلوا 52.8% من عينة الدراسة.

سُجّلت ذروة الاستقبالات في اليوم الموالي للزلزال.

كان الطرف السفلي هو الأكثر تضرراً، خاصةً من حيث الكسور.

تركزت خطة العلاج بشكل رئيسي على التدخلات الجراحية، وكانت عمليات التثبيت العظمي (التثبيت الداخلي) هي الأكثر شيوعاً.

المضاعفات الأكثر شيوعاً كانت العدوى الثانوية.

### الاستنتاجات:

أبرز زلزال الحوز يوم 8 شتنبر 2023 هشاشة البنية التحتية والأنظمة الصحية في المناطق المعزولة. وأمام التدفق الكبير للجرحى، أبان قسم جراحة العظام والمفاصل "ب" بمستشفى محمد السادس عن قدرة كبيرة على التكيف. تحلل هذه الدراسة التحديات اللوجستية، البشرية واللوجستية، وتؤكد على أهمية اعتماد بروتوكولات معززة، والتحلي بروح التضامن والصمود، من أجل استعداد أفضل لمواجهة الكوارث المستقبلية.

# ANNEXES

## Fiche d'exploitation

### Séisme d'Al Haouz, retour sur expérience du service de Traumatologie Orthopédie B.

Y. JOURANI, Pr FATH EL KHIR, Pr ABKARI

#### Données du patient:

- Nom et prénom : .....
- Numéro d'entrée (IP) : .....
- Téléphone : .....
- Âge : .....
  - 16 – 20 : ☐
  - 21 – 30 : ☐
  - 31 – 40 : ☐
  - 41 – 50 : ☐
  - 51 – 60 : ☐
  - 61 – 70 : ☐
  - +71 ans : ☐
- Sexe :     M : ☐     F : ☐
- Profession : .....
- Niveau socio-économique :    bas : ☐     moyen : ☐     élevé : ☐
- Couverture sociale :
  - CNOPS ☐    CNSS ☐    Mutuelle privée ☐    Aucune ☐
- Date d'entrée : .... / ..... / 2023
- Intervalle entre l'hospitalisation et le séisme:
  - J0 ☐    J1 ☐    J2 ☐    J3 ☐    +J4 ☐
- Date d'intervention : .... / ..... / 2023
- Date de sortie : .... / ..... / 2023
- Durée d'hospitalisation : .....
- Provenance :
  - Ville de Marrakech ☐     Villages du haut atlas ☐
- Profil de victime:
  - Secouriste ☐     Habitants de la région ☐
- Antécédents :
  - Médicaux :
    - Diabète ☐    HTA ☐    Cardiopathie ☐    Ostéoporose ☐
    - Néphropathie ☐

**Diagnostic :**

- **Membre supérieur :**     **droit** ☐     **gauche** ☐
  - FRACTURES:
    - Fracture de la clavicule ☐
    - Fracture de l'extrémité supérieur de l'humérus ☐
    - Fracture diaphyse humérale ☐
    - Fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus ☐
    - Fracture de l'olécrane ☐
    - Fracture de la tête radiale ☐
    - Fracture de l'ulna ☐
    - Fracture des 2 os de l'avant bras ☐
    - Fracture distale du radius ☐
    - Fracture de la main ☐
    - Fracture de l'omoplate ☐
  - LUXATIONS:
    - Luxation de l'épaule ☐
    - Luxation du coude ☐
    - Luxation du poignet ☐
  - PLAIES:
    - Plaie de l'épaule et/ou bras ☐
    - Plaie du coude et/ou de l'avant bras ☐
    - Plaie de la main ☐
  - ECRASEMENT:
    - Écrasement de l'épaule et/ou du bras ☐
    - Écrasement du coude et/ou de l'avant bras ☐
    - Écrasement de la main ☐
- **Membre inférieur :**     **droit** ☐     **gauche** ☐
  - FRACTURES:
    - Fracture du bassin ☐
    - Fracture du col fémoral ☐
    - Fracture per trochantérienne ☐
    - Fracture de la diaphyse fémorale ☐
    - Fracture de l'extrémité inférieure du fémur ☐
    - Fracture de la rotule ☐
    - Fracture de plateau tibial ☐
    - Fracture de la diaphyse tibiale ☐
    - Fracture bi malleolaire ☐
    - Fractures du pilon tibial ☐
    - Fracture luxation de la cheville ☐
    - Fracture du pied ☐
    - Fracture du calcaneus ☐
    - Fracture du péroné ☐

- LUXATIONS:
  - Luxation de la hanche ☐
  - Luxation du genou ☐
  - Luxation de la cheville ☐
- PLAIES:
  - Plaie du bassin et/ou la cuisse ☐
  - Plaie du genou et/ou de la jambe ☐
  - Plaie du pied ☐
- ECRASEMENT:
  - Écrasement du bassin et/ou cuisse ☐
  - Écrasement du genou et/ou de la jambe ☐
  - Écrasement du pied ☐
- **Autres lésions associées :**
  - Traumatisme crânien ☐
  - Traumatisme abdominal ☐
  - Traumatisme thoracique ☐
  - Traumatisme rachidien ☐

### **Données cliniques :**

- **Examen général :**
  - Etat hémodynamique : Stable : ☐ Instable : ☐
  - Etat neurologique : Stable : ☐ Instable : ☐
- **Examen clinique:**
  - Signes fonctionnels :
    - Douleur : ☐ Impotence fonctionnelle : ☐
    - Attitude vicieuse: ☐
  - Signes physiques :
    - 1- Etat cutanée:
      - Fermé: ☐
      - Ouvert: ☐
      - Souffrance cutanée ☐
    - 2- Etat vasculaire du membre :
      - Pouls : Présent : ☐ Aboli : ☐
    - 3- Examen neurologique :
      - Normal : ☐ Hypoesthésie : ☐ Anesthésie : ☐

### **Bilans radiologique:**

- Radio standard: ☐ Échographie: ☐ TDM: ☐ IRM: ☐ Artériographie ☐

**Données thérapeutiques :**

- **Traitement médical :** ☐
  - Analgésie :                      Palier I ☐,    Palier II ☐,    Palier III ☐
  - Antibiothérapie :            Oui ☐    Non ☐
  - Thromboprophylaxie :    Oui ☐    Non ☐
  
- **Traitement orthopédique :** ☐
  - Attelle: ☐
    - BABP ☐
    - Intrinsèque plus ☐
    - Jambière post ☐
    - Cruro pédieuse ☐
  - Plâtre: ☐
    - BABP ☐
    - Manchette ☐
    - Plâtre pendant ☐
    - Botte plâtrée ☐
    - Cruro pédieux ☐
  - Orthèse: ☐
  - Réduction+immobilisation ☐
  
- **Traitement fonctionnel :** ☐
- **Traitement chirurgical :** ☐
  - Ostéosynthèse: ☐
    - **Foyer ouvert:** ☐
      - Plaques et vis ☐
      - Fixateur externes ☐
      - Broches et vis de compression ☐
    - **Foyer fermé:** ☐
      - Fixateur externe ☐
      - broches percutanées ☐
      - Clou centro médullaire ☐
      - Vis percutanées ☐
  - Exploration de la plaie + parage: ☐
    - Suture tendineuse ☐
    - Suture vasculaire ☐
    - Suture nerveuse ☐
    - Lambeau cutané ☐
  - Arthroplastie: ☐ (PIH)
  - Amputation: ☐
  
- **Nombre d'opérateurs :**
  - 2 ☐
  - 3 ☐
  - 4 ☐



- **Complications post-opératoires précoces :**

- Infection post opératoire ☐
- Syndrome hémorragique ☐
- Syndrome ischémique ☐
- Syndrome de loge ☐
- EP ☐
- TVP ☐
- Déplacement secondaire ☐

- **Reprise au bloc :** Oui ☐ Non ☐
- **Séjour en réanimation :** Oui ☐ Non ☐
- **Transfert secondaire :** Oui ☐ Non ☐

## BIBLIOGRAPHIE

1. United States Geological Survey: Earthquakes with 1,000 or more deaths 1900–2014. Available at [http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/world\\_deaths.php](http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/world_deaths.php). Accessed 11 Nov 2015.
2. **Ramirez M, Peek-Asa C.**  
Epidemiology of traumatic injuries from earthquakes. *Epidemiol Rev.* 2005;27:47–55.
3. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters: EM-DAT the international disaster data-base. Available at <http://www.emdat.be/database>. Accessed 30 Sept 2016.
4. **Emami MJ, Tavakoli AR, Alemzadeh H, Abdinejad F, Shahcheraghi G, Erfani MA, Mozafarian K, Solooki S, Rezazadeh S, Ensafadaran A, et al.**  
Strategies in evaluation and management of Bam earthquake victims. *Prehosp Disaster Med.* 2005;20:327–30.
5. **Missair A, Pretto EA, Visan A, Lobo L, Paula F, Castillo-Pedraza C, Cooper L, Gebhard RE.**  
A matter of life or limb? a review of traumatic injury patterns and anesthesia techniques for disaster relief after major earthquakes. *Anesth Analg.* 2013;117:934–41.
6. **Morelli I, Sabbadini MG, Bortolin M.**  
Orthopedic injuries and their treatment in children during earthquakes: a systematic review. *Prehosp Disaster Med.* 2015;30:478–85.
7. **Kulakoğlu B, Uzunay Z, Pota K, Varhan N, Fırat MG.**  
Evaluation of musculoskeletal injuries after the 2023 Kahramanmaraş earthquake: A local hospital experience. *Jt Dis Relat Surg* 2023;34:509 15.
8. **Phalkey R, Reinhardt JD, Marx M.**  
Injury epidemiology after the 2001 Gujarat earthquake in India: A retrospective analysis of injuries treated at a rural hospital in the Kutch district immediately after the disaster. *Glob Health Action* 2011;4:7196.
9. **Dai ZY, Li Y, Lu MP, Chen L, Jiang DM.**  
Clinical profile of musculoskeletal injuries associated with the 2008 Wenchuan earthquake in China. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2010;16:503 7.
10. **Yang C, Wang HY, Zhong HJ, Zhou L, Jiang DM, Du DY, et al.**  
The epidemiological analyses of trauma patients in Chongqing teaching hospitals following the Wenchuan earthquake. *Injury* 2009;40:488 92.
11. **Min L, Tu CQ, Liu L, Zhang WL, Yi M, Song YM, et al.**  
Management of limb fractures in a teaching hospital: Comparison between Wenchuan and Yushu earthquakes. *Chin J Traumatol* 2013;16:16 21.
12. **Bar On E, Lebel E, Kreiss Y, Merin O, Benedict S, Gill A, et al.**  
Orthopaedic management in a mega mass casualty situation. The israel defence forces field hospital in haiti following the January 2010 earthquake. *Injury* 2011;42:1053 9.
13. **Guner S, Guner SI, Isik Y, Gormeli G, Kalender AM, Turktas U, et al.**  
Review of van earthquakes form an orthopaedic perspective: A multicentre retrospective study. *Int Orthop* 2013;37:119 24.

14. **Giri S, Risnes K, Uleberg O, Rogne T, Shrestha SK, Nygaard ØP, et al.**  
Impact of 2015 earthquakes on a local hospital in Nepal: A prospective hospital based study. *PLoS One* 2018;13:e0192076.
15. **Akkaya M, Öktem U, Tolunay T, Ocak M, Yolaçan DS, Gürler A, et al.**  
An overview of the orthopedic patient profile in the first five days following February 6th, 2023 Kahramanmaraş earthquake: A single center experience in the earthquake zone. *Jt Dis Relat Surg* 2023;34:503 8.
16. **Özdemir G, Karlıdağ T, Bingöl O, Sarıkaya B, Çağlar C, Bozkurt İ, et al.**  
Systematic triage and treatment of earthquake victims: Our experience in a tertiary hospital after the 2023 Kahramanmaraş earthquake. *Jt Dis Relat Surg* 2023;34:480 7.
17. **Gürü S, Zaman S, Karamercan MA.**  
Emergency response and clinical insights from a non epicenter hospital during the 2023 Turkey Syria earthquake: A retrospective Analysis. *Med Sci Monit* 2023;29:e941226.
18. **Gökmen MY, Uluöz M.**  
The experience of a tertiary level hospital in the 2023 Turkey double earthquake zone; management of 1,092 musculoskeletal injuries in the first week. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2023;27:9111 20.
19. **Chen TW, Yang ZG, Dong ZH, Tang SS, Chu ZG, Shao H, Deng W, Chen J.**  
Earthquake-related crush fractures and non-earthquake-related fractures of the extremities: a comparative radiological study. *Emerg Med Australas.* 2012;24:663-9.
20. **Chen TW, Yang ZG, Wang QL, Dong ZH, Yu JQ, Zhuang ZP, Hou CL, Li ZL.**  
Crush extremity fractures associated with the 2008 Sichuan earthquake: anatomic sites, numbers and statuses evaluated with digital radiography and multidetector computed tomography. *Skeletal Radiol.* 2009;2009(38): 1089-97.
21. **MacKenzie et al.**  
*World Journal of Emergency Surgery* (2017) 12:9 DOI 10.1186/s13017-017-0115-8
22. **Gormeli G, Gormeli CA, Guner S, Ceylan MF, Dursun R.**  
The clinical profile of musculoskeletal injuries associated with the 2011 Van earthquake in Turkey. *Eklem Hastalik Cerrahisi.* 2012;23:68-71.
23. **Guner S, Guner SI, Isik Y, Gormeli G, Kalender AM, Turktas U, Gokalp MA, Gozen A, Isik M, Ozkan S, et al.**  
Review of Van earthquakes form an orthopaedic perspective: a multicentre retrospective study. *Int Orthop.* 2013;37:119-24.
24. **Bortolin M, Morelli I, Voskanyan A, Joyce NR, Ciottone GR.**  
Earthquake related orthopedic injuries in adult population: A systematic review. *Prehosp Disaster Med* 2017;32:201 8
25. **Tilkeridis K, Chari B, Cheema N, Tryfonidis M, Khaleel A.**  
The Ilizarov method for the treatment of complex tibial fractures and non unions in a mass casualty setting: The 2005 earthquake in Pakistan. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2015;10:13 20.

**26. Reis ND, Better OS.**

Mechanical muscle crush injury and acute muscle crush compartment syndrome: With special reference to earthquake casualties. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:450 3.

**27. Sever MS, Vanholder R,**

RDRTF of ISN Work Group on Recommendations for the Management of Crush Victims in Mass Disasters. Recommendation for the management of crush victims in mass disasters. *Nephrol Dial Transplant* 2012;27 Suppl 1:i1 67.

**28. Bartels SA, VanRooyen MJ.**

Medical complications associated with earthquakes. *Lancet* 2012;379:748 57.

**29. Bonanno FG.**

Ketamine in war/tropical surgery (a final tribute to the racemic mixture). *Injury* 2002;33:323 7.

**30. Benson M, Koenig KL, Schultz CH.**

Disaster triage: START, then SAVE – A new method of dynamic triage for victims of a catastrophic earthquake. *Prehosp Disaster Med* 1996;11:117 24.

**31. Ulusoy S, Kılınç İ, Oruç M, Özdemir B, Ergani HM, Keskin ÖH, et al.**

Analysis of wound types and wound care methods after the 2023 Kahramanmaraş earthquake. *Jt Dis Relat Surg* 2023;34:488 96.

**32. Sever MS, Vanholder R.**

Management of crush Victims in mass disasters: Highlights from recently published recommendations. *Clin J Am Soc Nephrol* 2013;8:328 35.

**33. Abu Zidan FM.**

Optimizing the value of measuring inferior vena cava diameter in shocked patients. *World J Crit Care Med* 2016;5:7 11

**34. Kılıçarslan K, Erdoğan Y, Karaman Y, Alkan H, Biçici V.**

Comparison of dermatotraction and negative pressure wound therapy for closure of cruris fasciotomy after 2023 Kahramanmaraş earthquake. *Jt Dis Relat Surg* 2023;34:497 502.

**35. Ergani HM, Özmut Ö, Yıldırım F, Çit R, Yaşar B, Ünlü RE.**

Evaluation of the 2023 Kahramanmaraş earthquake from the perspective of plastic surgery department: A single center experience. *Jt Dis Relat Surg* 2023;34:523 9.

**36. Sever MS, Vanholder R,**

RDRTF of ISN Work Group on Recommendations for the Management of Crush Victims in Mass Disasters. Recommendation for the management of crush victims in mass disasters. *Nephrol Dial Transplant* 2012;27 Suppl 1:i1 67

**37. Chen X, Zhong H, Fu P, Hu Z, Qin W, Tao Y.**

Infections in crush syndrome: A retrospective observational study after the Wenchuan earthquake. *Emerg Med J* 2011;28:14 7.

**38. Demirkiran O, Dikmen Y, Utku T, Urkmez S.**

Crush syndrome patients after the Marmara earthquake. *Emerg Med J* 2003;20:247-50

**39. Sartelli M, Coccolini F, Kluger Y, Agastra E, Abu Zidan FM, Abbas AE, et al.**

WSES/GAIS/WSIS/SIS E/AAST global clinical pathways for patients with skin and soft tissue infections. *World J Emerg Surg* 2022;17:3.

**40. Worldwide Antimicrobial Resistance National/International Network Group (WARNING) Collaborators.** Ten golden rules for optimal antibiotic use in hospital settings: The WARNING call to action. *World J Emerg Surg* 2023;18:50.

**41. Bar-On E, Lebel E, Kreiss Y, Merin O, Benedict S, Gill A, Lee E, Pirotsky A, Shirov T, Blumberg N (2011)**

Orthopaedic management in a mega mass casualty situation. The Israel Defence Forces Field Hospital in Haiti following the January 2010 earthquake. *Injury* 42(10):1053-1059

**42. Ramirez M, Peek-Asa C (2005)**

Epidemiology of traumatic injuries from earthquakes. *Epidemiol Rev* 27:47-55

**43. Wood DP, Cowan ML (1991)**

Crisis intervention following disasters: are we doing enough? (A second look). *Am J Emerg Med* 9(6):598-602

**44. Briggs SM (2006) Earthquakes. Surg Clin North Am 86(3): 537-544**

**45. Angus DC, Pretto EA, Abrams JI, Ceciliano N, Watoh Y, Kirimli B, Certug A, Comfort LK (1997)** Epidemiologic assessment of mortality, building collapse pattern, and medical response after the 1992 earthquake in Turkey. Disaster Reanimatology Study Group (DRSG). *Prehosp Disaster Med* 12(3):222-231

**46. Liao YH, Hwang LC, Chang CC, Hong YJ, Lee IN, Huang JH, Lin SF, Shen M, Lin CH, Gau YY, Yang CT**

(2003) Building collapse and human deaths resulting from the Chi-Chi Earthquake in Taiwan, September 1999. *Arch Environ Health* 58(9): 572-578

**47. Zhao J, Shi Y, Hu Z, Li H (2011)**

Sichuan earthquake and emergency relief care for children: report from the firstly arrived pediatricians in the epicenter zone. *Pediatr Emerg Care* 27(1): 17-20

**48. Clover AJ, Rannan-Eliya S, Saeed W, Buxton R, Majumder S, Hettiaratchy SP, Jemec B (2011)**

Experience of an orthoplastic limb salvage team after the Haiti earthquake: analysis of caseload and early outcomes. *Plast Reconstr Surg* 127(6):2373-2380

**49. Jain V, Nojonen R, Smith BM (2003)**

Pediatric surgical emergencies in the setting of a natural disaster: experiences from the 2001 earthquake in Gujarat, India. *J Pediatr Surg* 38(5):663-667

**50. Mohebbi HA, Mehrvarz S, Saghafeini M, Rezaei Y, Kashani SM, Naeeni SM, Motamedi MH, Hoseini SH, Moharamzad Y (2008)**

Earthquake related injuries: assessment of 854 victims of the 2003 Bam disaster transported to tertiary referral hospitals. *Prehosp Disaster Med* 23(6):510-515

51. Sami F, Ali F, Zaidi SH, Rehman H, Ahmad T, Siddiqui MI (2009)  
The October 2005 earthquake in Northern Pakistan: patterns of injuries in victims brought to the Emergency Relief Hospital, Doraha, Mansehra. *Prehosp Disaster Med* 24(6):535–539
52. Giannou C, Baldan M (2009)  
War surgery: working with limited resources in armed conflict and other situations of violence. International Committee of the Red Cross, Geneva
53. Williams NS, Bulstrode CJK, O'Connell PR (2008)  
Bailey and Love's short practice of surgery. Hodder Arnold, London pp 410–425
54. Yasin MA, Malik SA, Nasreen G, Safdar CA (2009)  
Experience with mass casualties in a subcontinent earthquake. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 15(5):487–492
55. Rajpura A, Boutros I, Khan T, Khan SA (2010)  
Pakistan earthquake: experiences of a multidisciplinary surgical team. *Prehosp Disaster Med* 25(4):361–367
56. Organisation WH (2011)  
Coordination and registration of providers of foreign medical teams in the humanitarian response to sudden-onset disasters: a health cluster concept paper
57. Lebel E, Blumberg N, Gill A, Merin O, Gelfond R, Bar-On E (2011)  
External fixator frames as interim damage control for limb injuries: experience in the 2010 Haiti earthquake. *J Trauma* 71(6):E128–E131
58. Ayyappan T, Chadha A (2002)  
Super sural neurofasciocutaneous flaps in acute traumatic heel reconstructions. *Plast Reconstr Surg* 109(7):2307–2313
59. Peranteau WH, Havens JM, Harrington S, Gates JD (2010)  
Reestablishing surgical care at Port-au-Prince General Hospital, Haiti. *J Am Coll Surg* 211(1):126–130
60. Peek-Asa C, Kraus JF, Bourque LB, Vimalachandra D, Yu J, Abrams J (1998)  
Fatal and hospitalized injuries resulting from the 1994 Northridge earthquake. *Int J Epidemiol* 27(3):459–465
61. McQueen KA (2010)  
Editorial comments–Pakistan earthquake: experiences of a multidisciplinary surgical team. *Prehosp Disaster Med* 25(4):368–369
62. McQueen KA, Parmar P, Kene M, Broaddus S, Casey K, Chu K, Hyder JA, Mihailovic A, Semer N, Sullivan SR, Weiser T, Burkle FM Jr (2009)  
Burden of surgical disease: strategies to manage an existing public health emergency. *Prehosp Disaster Med* 24(Suppl 2):s228–s231
63. Krin CS, Giannou C, Seppelt IM, Walker S, Mattox KL, Wigle RL, Crippen D (2010)  
Appropriate response to humanitarian crises. *BMJ* 340:c562

64. The UK International Emergency Trauma Register. [www.ukmed.org/trauma.html](http://www.ukmed.org/trauma.html). Accessed 13 May 2013
65. The Sphere Project (2004) Humanitarian charter and minimum standards in disaster response
66. **Clover AJ, Hettiaratchy SP, Rannan-Eliya S, Saeed W, Buxton R, Majumder S, Jemec B (2012)**  
Improving the response to humanitarian disasters: preparing for the future. *Plast Reconstr Surg* 129(3):560e–562e
67. **Chu K, Stokes C, Trelles M, Ford N (2011)**  
Improving effective surgical delivery in humanitarian disasters: lessons from Haiti. *PLoS Med* 8(4):e1001025
68. **EL Ganjouei KA, Iranmanesh E, Poorian P, Sohbati S, Ganjouei NA, Rashid Farokhi F, Karamuzian S (2008)**  
The pattern of injuries among the victims of the Bam earthquake. *Iran J Public Health* 37(3):70–76



# قسم الطبيب :

---

أُقْسِمُ بِاللّٰهِ الْعَظِيمِ

أَن أَرَأَيْتَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَن أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ  
وَالْأَحْوَالِ بِإِذْنِ اللَّهِ وَسَعْيِي فِي إِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ  
وَالْأَلَمِ وَالْقَلَقِ.

وَأَن أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ  
سِرَّهُمْ.

وَأَن أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْنِ رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ  
وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَن أَثَابِرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، وَأَسْخِرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَذَاهِ.

وَأَن أُؤَقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرُنِي، وَأَكُونَ أَخًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبَةِ مُتَعَاوِنِينَ  
عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَن تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يَشِينُهَا تَجَاهَ  
اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

والله على ما أقول شهيد

أطروحة رقم: 195

سنة 2025

# زلزال الحوز: عرض لتجربة مصلحة جراحة العظام و المفاصل ب

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2025/07/02

من طرف

**السيد : جوراني ياسر**

المزداد في 17/05/1999 باليوسفية .

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب.

الكلمات الأساسية:

زلزال - الحوز - طب المفاصل - جراحة العظام - التكفل الطبي الجراحي - علم الأوبئة - تدبير الأزمات -  
تجربة استشفائية

## اللجنة

الرئيس

**ر. الفيزازي**

السيد

أستاذ جراحة الأطفال

المشرف

**ع. عبكري**

السيد

أستاذ جراحة العظام والمفاصل

**ع. مرتكاد**

السيد

أستاذ جراحة العظام والمفاصل

**م. أ. بنهيمه**

السيد

أستاذ جراحة العظام والمفاصل

**م. الغزالي**

السيدة

أستاذة التخدير والإنعاش

الحكام