



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

Année 2017

Thèse N° 44

# Intérêt du fixateur externe dans le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius

**THESE**

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 12 /04 /2017

PAR

Mlle. Fatima ELMASKINE

Née Le 25 Janvier 1990 à GUELMIM

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

**MOTS-CLES**

Fracture- Extrémité inférieure du Radius – Fixation externe

**JURY**

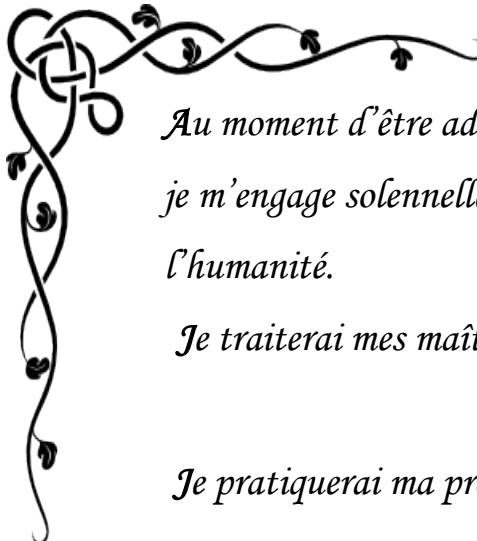
Mme.	N. MANSOURI Professeur de Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale	PRESIDENTE
M.	M. MADHAR Professeur agrégé de Traumato-Orthopédie	RAPPORTEUR
M.	R. CHAFIK Professeur agrégé de Traumato-Orthopédie	} JUGES
Mme.	H. EL HAOURY Professeur agrégé de Traumato-Orthopédie	
M.	K.KOULALI IDRISI Professeur agrégé de Traumato-Orthopédie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رَبِّاً أَوْزَعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي  
أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ  
صَالِحاً تَرْضَاهُ وَأَصْلِحْ لِي فِي ذُرِّيَّتِي  
إِنِّي قَتَيْتُ إِلَيْكَ وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ

سورة الأحقاف، الآية: 15

# *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*

**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KISSANI Najib	Neurologie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
ASRI Fatima	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENELKHAIIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale

BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SARF Ismail	Urologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique A/B
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	ZOUHAIR Said	Microbiologie

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Nawal	Neurologie	HADEF Rachid	Immunologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique

AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire péripherique	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	KOULALI IDRISSI Khalid	Traumato- orthopédie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	OUALI IDRISSI Mariem	Radiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale

CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie A	RADA Nouredine	Pédiatrie A
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie A	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation

### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie

ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELBACHIR Anass	Anatomie-pathologique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHADI Khalid	Psychiatrie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-pathologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
ELOQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- Vasculaire
Hammoune Nabil	Radiologie		



*DÉDICACES*

*Ce moment est l'occasion d'adresser mes  
remerciements et ma reconnaissance*



*Je dédie cette thèse...*

### ***A MA TRÈS CHÈRE MÈRE***

*A la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans.*

*Aucun hommage ne saura transmettre à sa juste valeur l'amour, le respect que je porte pour vous.*

*Vous n'avez pas cessé de me soutenir et de m'encourager, votre amour, votre générosité exemplaire et votre présence constante ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui.*

*Vos prières ont été pour moi un grand soutien tout au long de mes études.*

*J'espère que vous trouverez dans ce modeste travail un témoignage de ma gratitude, ma profonde affection et mon profond respect.*

*Puisse Dieu tout puissant vous protéger du mal, vous procurer longue vie, santé et bonheur.*

### ***A MON TRÈS CHÈRE PÈRE***

*Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma considération et l'amour éternel que je vous porte pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon éducation et mon bien être.*

*Vous avez été et vous serez toujours un exemple à suivre pour vos qualités humaines, votre persévérance et votre perfectionnisme.*

*Vous m'avez appris le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité.*

*Je souhaite que cette thèse vous apporte la joie de voir aboutir vos espoirs et j'espère ne jamais vous décevoir.*

*Puisse Dieu vous garder et vous procurer santé et longue vie, santé et bonheur afin que je puisse vous rendre un minimum de ce que je vous dois.*

### ***A LA MÉMOIRE DE MES GRANDES MÈRES ET MES GRANDS PÈRES***

*Puissent vos âmes reposent en paix. Que Dieu, le tout puissant, vous couvrez de Sa Sainte miséricorde.*

*A MA TRÈS CHÈRE SŒUR NAÏMA, A MES TRÈS CHÈRS FRÈRES  
LAHCEN ET ABDERRAHIM*

*Vous savez que l'affection et l'amour fraternel que je vous porte sont sans limite. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et des liens de sang qui nous unissent. Puissions-nous rester unis dans la tendresse et fidèles à l'éducation que nous avons reçue.  
J'implore Dieu qu'il vous apporte bonheur et vous aide à réaliser tous vos vœux.*

*A MES AMIS*

*En souvenir des moments agréables passés ensemble  
Je vous dédie ce travail et Je tiens à vous remercier et exprimer  
Mon amour fraternel que je vous porte sans limite.  
Je souhaite que nous puissions rester unies dans la tendresse et la fidélité et j'implore Dieu qu'il vous apporte bonheur et réussite*

*A TOUS MEMBRE DE MA GRANDE FAMILLE*

*A MES CHÈRS AMI(E)S ET COLLEGUES*

*A TOUS LES COLLEGUES DE CLASSE, D'AMPHITHÉÂTRE ET DE  
STAGE HOSPITALIER*

*A tous ceux que je n'ai pas pu citer.  
Pardonnez-moi pour cette omission assurément involontaire.*

*A TOUS CEUX QUI ONT PARTICIPE DE PRES OU DE LOIN A LA  
REALISATION DE CE TRAVAIL*

*Merci pour votre soutien*



***REMERCIEMENTS***

A

MON MAITRE ET PRESIDENTE DE THÈSE  
PROFESSEUR MANSOURI NADIA

*Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de présider notre jury. Nous vous remercions de votre enseignement et nous vous sommes très reconnaissants de bien vouloir porter intérêt à ce travail. Nous avons bénéficié, au cours de nos études, de votre enseignement clair et précis.*

*Votre gentillesse, vos qualités humaines, votre modestie n'ont rien d'égal que votre compétence. Veuillez trouver ici, professeur, l'expression de nos sincères remerciements.*

A

MON MAITRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE  
PROFESSEUR MADHAR MOHAMED

*Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de me confier ce travail.*

*Je vous remercie de votre patience, votre disponibilité, de vos encouragements et de vos précieux conseils dans la réalisation de cette thèse.*

*Votre compétence, votre dynamisme et votre rigueur ont suscité une grande admiration et un profond respect. Vos qualités professionnelles et humaines me servent d'exemple.*

*Veuillez croire à l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon grand respect.*

A

MON MAITRE ET JUGE DE THÈSE  
PROFESSEUR CHAFIK RACHID

*Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi notre jury de thèse. Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude pour votre bienveillance et votre simplicité avec lesquelles vous nous avez accueillis.*

*Veillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de notre grande estime et de notre sincère reconnaissance.*

A

MON MAITRE ET JUGE DE THÈSE  
PROFESSEUR EL HAOURY HANANE

*Votre présence au sein de notre jury constitue pour moi un grand honneur. Par votre modestie, vous m'avez montré la signification morale de notre profession.*

*Nous vous remercions de votre enseignement et gentillesse. Qu'il me soit permis de vous présenter à travers ce travail le témoignage de mon grand respect et l'expression de ma profonde reconnaissance.*

A

MON MAITRE ET JUGE DE THÈSE  
PROFESSEUR KOULALI IDRISSE KHALID

*Nous vous remercions de nous avoir honorés par votre présence. Nous vous remercions de votre enseignement et nous vous sommes très reconnaissants de bien vouloir porter intérêt à ce travail. Vous avez accepté aimablement de juger cette thèse. Cet honneur nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance.*

*Veillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de notre estime et notre profond respect.*



*ABRÉVIATIONS*

## Liste des abréviations

<b>AG</b>	: Anesthésie générale
<b>AINS</b>	: Anti-inflammatoires non stéroïdiens.
<b>ALR</b>	: Anesthésie locorégionale
<b>AVP</b>	: Accident de la voie publique
<b>D</b>	: Droit
<b>Eb</b>	: Embrochage
<b>F</b>	: Femme
<b>FE</b>	: Fixateur externe
<b>G</b>	: Gauche
<b>H</b>	: Homme
<b>IC</b>	: Inclinaison cubitale
<b>Index RUD</b>	: Index radio-ulnaire distal
<b>IR</b>	: Inclinaison radiale
<b>IV</b>	: Intraveineuse
<b>Pq</b>	: Plaque
<b>PS</b>	: Prono-supination
<b>TDM</b>	: Tomodensitométrie



*PLAN*

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>MATÉRIELS ET MÉTHODES</b> .....	<b>3</b>
I. MATÉRIEL D'ETUDE.....	<b>4</b>
II. METHODES.....	<b>4</b>
<b>RÉSULTATS ET ANALYSE</b> .....	<b>5</b>
I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE.....	<b>6</b>
1. Répartition selon l'âge.....	<b>6</b>
2. Répartition selon le sexe.....	<b>6</b>
3. Répartition selon l'étiologie.....	<b>7</b>
4. Répartition selon le côté atteint.....	<b>8</b>
5. Le mécanisme.....	<b>8</b>
6. Répartition selon l'énergie du traumatisme.....	<b>9</b>
II. ETUDE CLINIQUE.....	<b>9</b>
III. ETUDE RADIOLOGIQUE.....	<b>10</b>
1. Radiographie standard.....	<b>10</b>
2. TDM.....	<b>11</b>
IV. TRAITEMENT PAR FIXATEUR EXTERNE.....	<b>11</b>
1. Délai opératoire.....	<b>11</b>
2. Traitement symptomatique.....	<b>12</b>
3. Type d'anesthésie.....	<b>12</b>
4. Installation du malade.....	<b>12</b>
5. Réduction.....	<b>13</b>
6. Technique opératoire.....	<b>13</b>
7. Ostéosynthèse associée.....	<b>13</b>
8. Suites opératoires.....	<b>14</b>
V. RESULTATS DU TRAITEMENT.....	<b>14</b>
1. Recul.....	<b>14</b>
2. Résultats fonctionnels.....	<b>14</b>
3. Résultats radiologiques.....	<b>17</b>
4. Complications.....	<b>19</b>
<b>ICONOGRAPHIE</b> .....	<b>20</b>
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>29</b>
I. RAPPEL ANATOMIQUE.....	<b>30</b>
1. Anatomie descriptive.....	<b>30</b>
2. Anatomie radiologique.....	<b>37</b>
3. Anatomie fonctionnelle :Biomécanique du poignet.....	<b>39</b>
II. HISTORIQUE.....	<b>43</b>
III. EPIDEMIOLOGIE.....	<b>46</b>

1. Corrélation âge–sexe.....	46
2. Etiologie.....	46
3. Coté atteint.....	47
4. Mécanisme.....	47
IV. ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE.....	48
1. Classification.....	48
2. Autres classifications.....	51
3. Lésions associées.....	55
V. DIAGNOSTIC.....	56
1. Examen clinique.....	56
2. Examens para–cliniques.....	57
VI. TRAITEMENT PAR FIXATEUR EXTERNE.....	59
1. Biomécanique du fixateur externe d’Hoffman.....	60
2. Technique opératoire.....	61
3. Fixation externe et fixation interne.....	62
4. Résultats.....	64
VII. Complications.....	65
1. Complications précoces.....	65
2. Complications secondaires.....	66
3. Complications tardives.....	67
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>68</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>70</b>
<b>RESUMES.....</b>	<b>74</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>78</b>

A decorative rectangular frame with intricate, symmetrical scrollwork and floral patterns in shades of green and grey. The frame encloses a central grey rectangular area with a subtle, embossed texture. The word "INTRODUCTION" is centered within this area in a bold, black, serif font.

***INTRODUCTION***

Les fractures de l'extrémité inférieure du radius sont des fractures dont le trait est situé entre l'interligne radio carpienne et une droite passant à 3 travers de doigts ou 4cm au dessus de cet interligne, elles sont classiquement l'apanage de la femme âgée ostéoporotique mais elles sont devenues fréquentes de nos jours chez le sujet jeune actif en raison de la recrudescence des accidents de la voie publique .(1)

Ce sont des fractures caractérisées d'une part par un polymorphisme anatomo-clinique, et d'autre part, par une grande variabilité des méthodes thérapeutiques.

Les fractures de l'extrémité inférieure du radius menacent la fonction du membre supérieur fracturé par :

- L'atteinte possible de l'articulation radio-carpienne et /ou de l'articulation radio-ulnaire distale lorsqu'elles sont articulaires.
- Le retentissement d'un possible cal vicieux sur :
  - L'équilibre frontal et sagittal du poignet, si elle consolide avec en rétroversion ou une forte perte de la pente frontale du radius.
  - Un conflit ulnocarpien dans le cas très fréquent d'un raccourcissement du radius par rapport à l'ulna.

Le but ultime du chirurgien est de rendre au blessé le poignet le plus fonctionnel possible ; il essaye de le faire en réduisant et en fixant la fracture de la façon la plus anatomique et la moins traumatisante possible, et en le rééduquant précocement. (2)

Parmi les nombreuses méthodes bien établies pour le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius, les différentes formes de fixation externes sont avérées efficaces. Cette méthode permet la réduction appropriée et son maintien pendant toute la période du traitement. Elle en résulte des bons résultats anatomiques après la consolidation, elle est associée à une excellente restauration de la fonction du membre traumatisé.

Le but de notre étude était à la fois, de présenter la technique chirurgicale du fixateur externe des fractures de l'extrémité inférieure du radius et les résultats fonctionnels et radiologiques de cette technique.



*MATÉRIELS  
ET  
MÉTODES*

## **I. MATERIEL D'ETUDE**

Notre travail est une étude rétrospective à propos de 30 cas de fractures de l'extrémité inférieure du radius colligés et traités chirurgicalement par technique du fixateur externe de type Hoffman pontant le poignet au sein du service de traumatologie-orthopédie A du CHU Mohammed VI de MARRAKECH, sur une période de cinq ans allant du 1er janvier 2011 au 31 décembre 2015.

Nous avons inclus dans notre étude tout patient âgé de plus de 18 ans, ayant un dossier clinique complet avec un bilan radiologique initial, des contrôles post opératoires et un suivi en consultation externe.

## **II. METHODES :**

Pour mener cette étude, nous avons établi une fiche d'exploitation qui a étudié dans une première partie, les données statistiques qui renseignent sur le blessé : l'âge, le sexe, le coté atteint et sur le traumatisme : circonstance étiologique et tableau clinique. Dans une deuxième partie, les données de l'examen radio-clinique et la technique chirurgicale par le fixateur externe. Dans une dernière partie, l'évolution de nos patients en fonction des résultats fonctionnels, radiologiques et des complications.

Toutes les fractures ont été classées selon la classification AO. Le matériel utilisé était identique dans tous les cas.

Tous les patients ont été suivis cliniquement et radiologiquement. Les résultats fonctionnels du traitement ont été appréciés selon les critères subjectifs et objectifs de Grumillier, alors que les résultats radiologiques ont été appréciés sur des radiographies standards postopératoires en analysant certains paramètres.

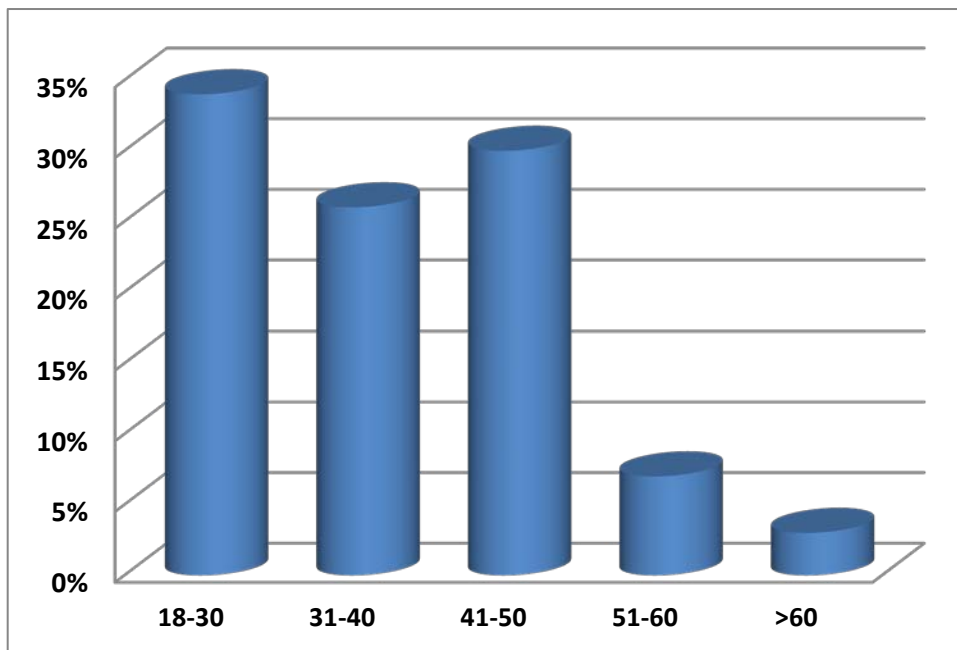


*RÉSULTATS  
ET  
ANALYSE*

## I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

### 1. Répartition selon l'âge :

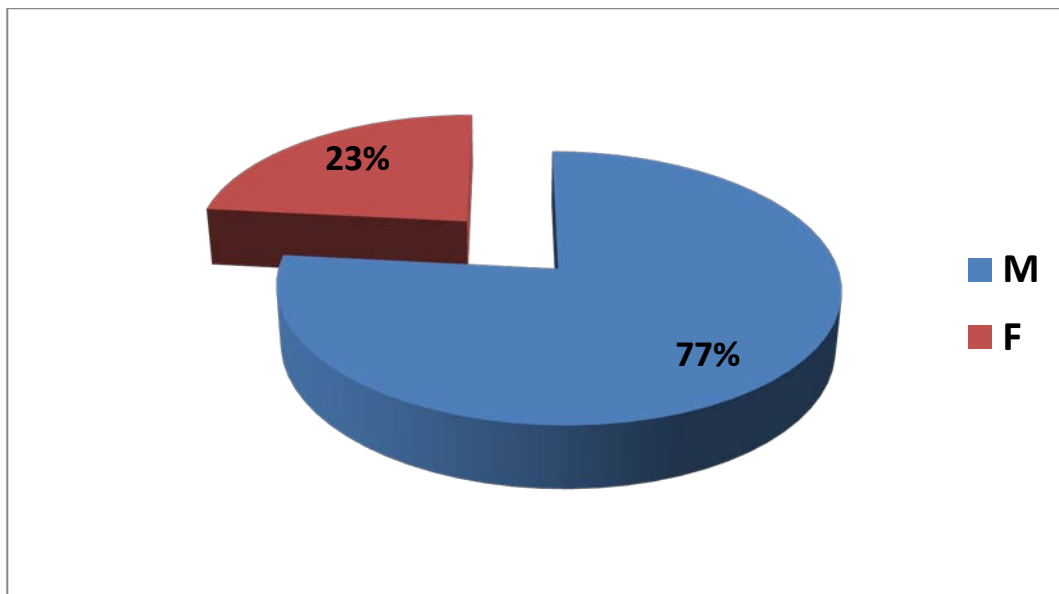
Dans notre série l'âge moyen de nos patients était de 37,7 ans avec des extrêmes allant de 18 à 70 ans.



**Figure1 : Répartition selon l'âge**

### 2. Répartition selon le sexe :

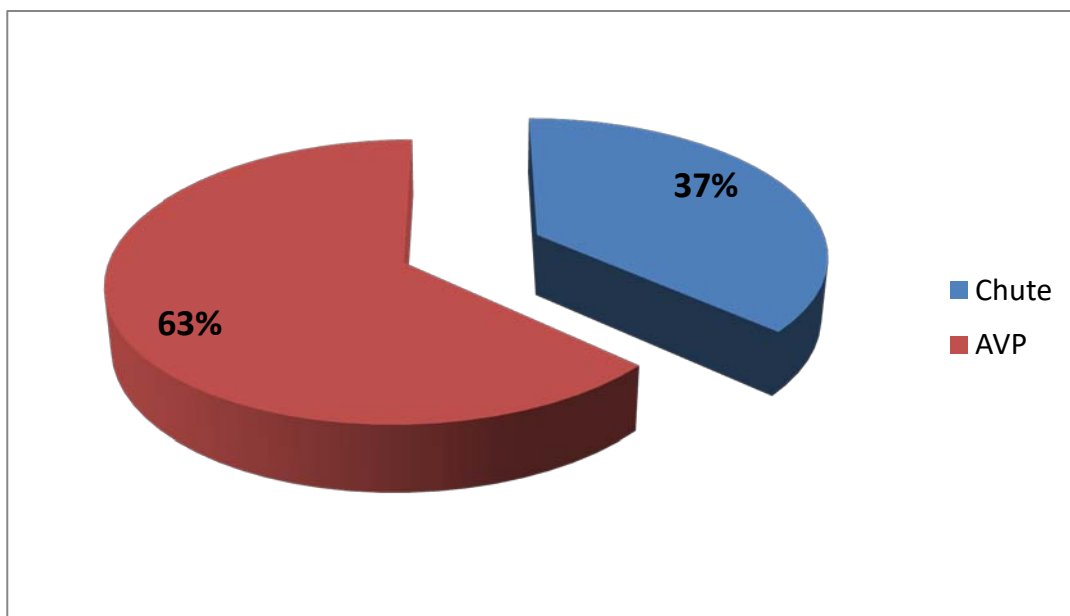
La prédominance masculine était nette dans 77% avec un sexe ratio de 3,28.



**Figure2** : Répartition des malades selon le sexe

### 3. Répartition selon l'étiologie :

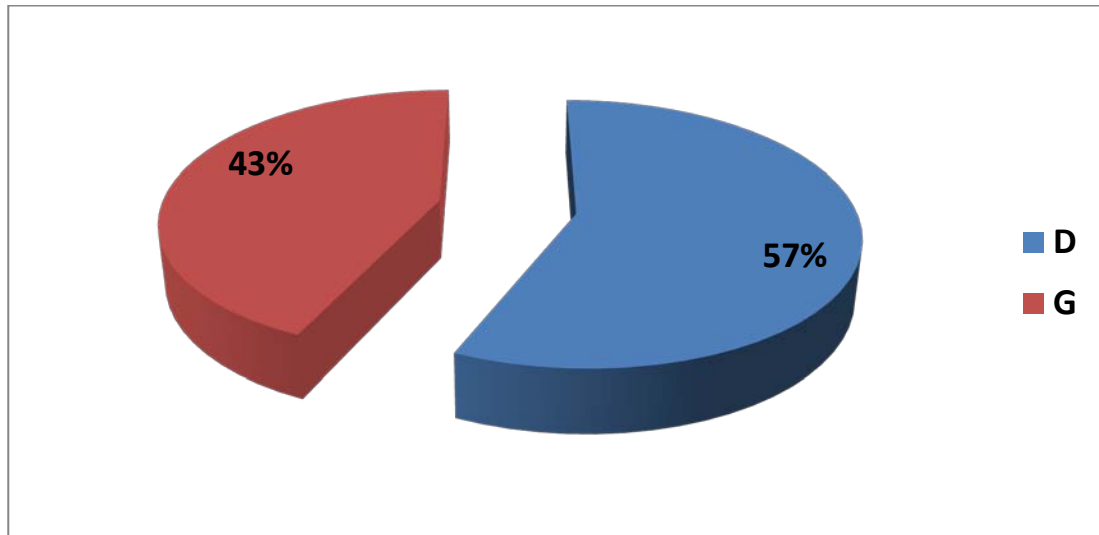
L'étiologie la plus fréquente était représentée par Les AVP suivie par la chute.



**Figure3** : Répartition selon l'étiologie du traumatisme

#### 4. Répartition selon le côté atteint :

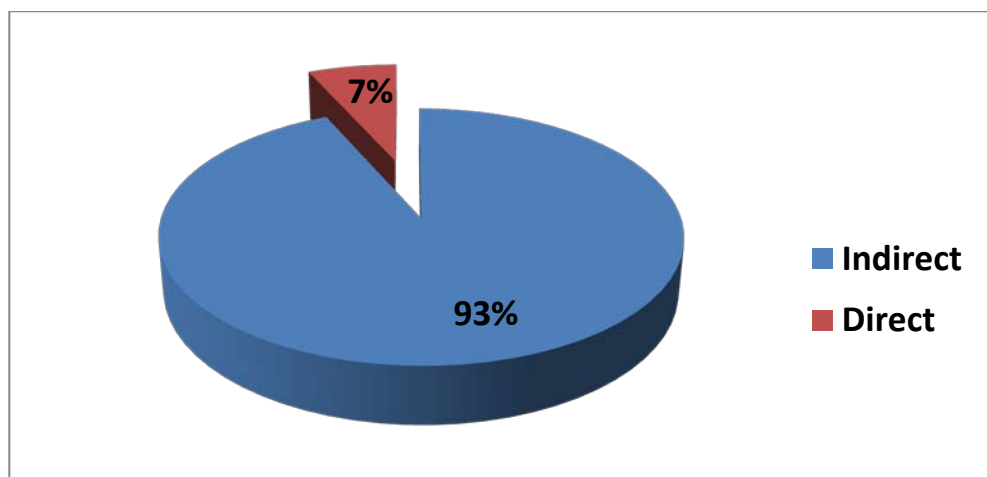
L'atteinte du coté droit était prédominante avec 17 cas soit 57%, contre 13 cas soit 43% d'atteinte gauche.



**Figure4 :** Répartition selon le côté atteint

#### 5. Le mécanisme :

Le mécanisme le plus retrouvé était indirect dans 28 cas soit 93%.



**Figure5 :** Répartition selon le mécanisme

## 6. Répartition selon l'énergie du traumatisme :

73% des traumatismes à haute énergie, 27% des traumatismes à moyenne énergie, et 0% des traumatismes à énergie faible.

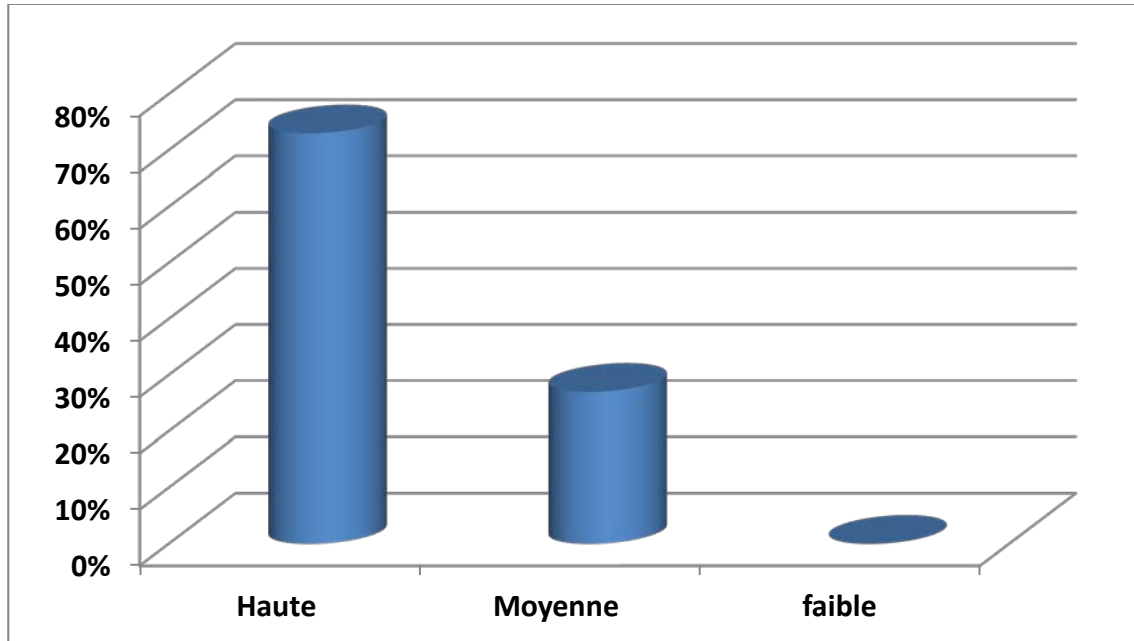


Figure6 : Répartition selon l'énergie

## II. ETUDE CLINIQUE :

Examen clinique minutieux du membre traumatisé a montré chez tous nos patients :

- Une douleur violente localisée avec œdème au niveau de l'articulation du poignet.
- Une impotence fonctionnelle totale du membre atteint.
- Une attitude vicieuse classique du traumatisé du membre supérieur: Le membre sain portant le membre blessé.

Aucun cas d'ouverture cutanée, de complication vasculo-nerveuse, ni de lésion ligamentaire n'a été noté.

### III. ETUDE RADIOLOGIQUE :

#### 1. Radiographie standard :

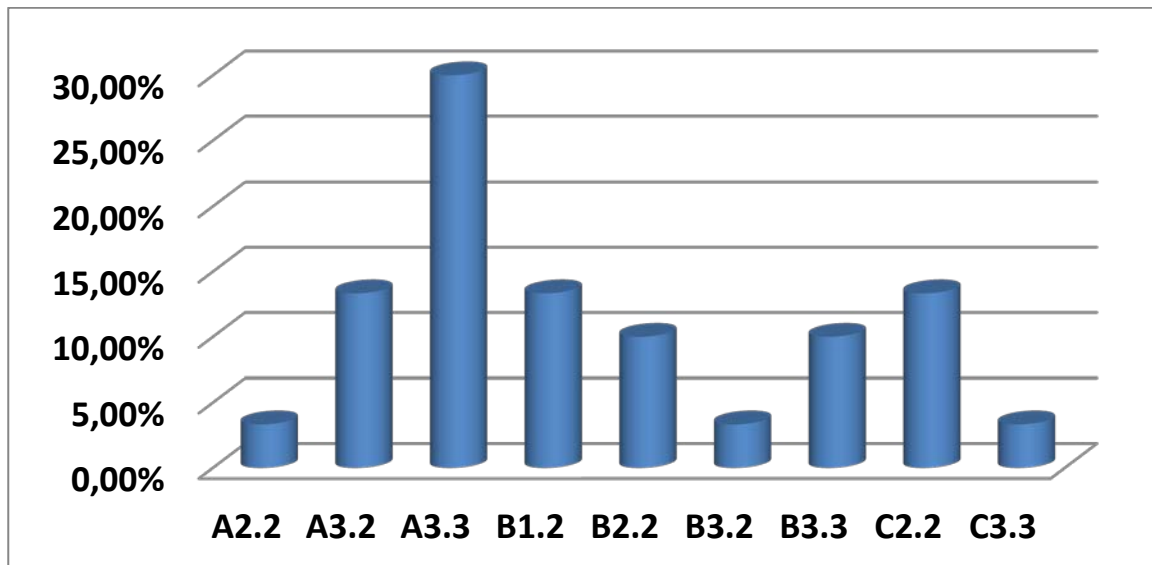
Tous nos patients ont bénéficié à leur admission de deux clichés de poignet face et profil.

Parmi toutes les classifications des fractures de l'extrémité inférieure du radius, nous avons opté pour celle de l'AO (Figure6) qui parait la plus complète.



**Figure7 : Classification AO**

Dans notre série, les fractures de type A3 étaient dominantes dans 43% des cas.



**Figure8** : Répartition des lésions selon le type

◆ **Les lésions associées du même poignet :**

Luxation radio-carpienne dorsale : 1 cas (3,33%)

Fracture du scaphoïde : 2 cas (6,66%)

Fracture de la styloïde ulnaire : 4 cas (13,33%).

## 2. TDM :

Aucun scanner du poignet n'a été réalisé concernant les patients de notre série.

## IV. TRAITEMENT PAR FIXATEUR EXTERNE:

### 1. Délai opératoire :

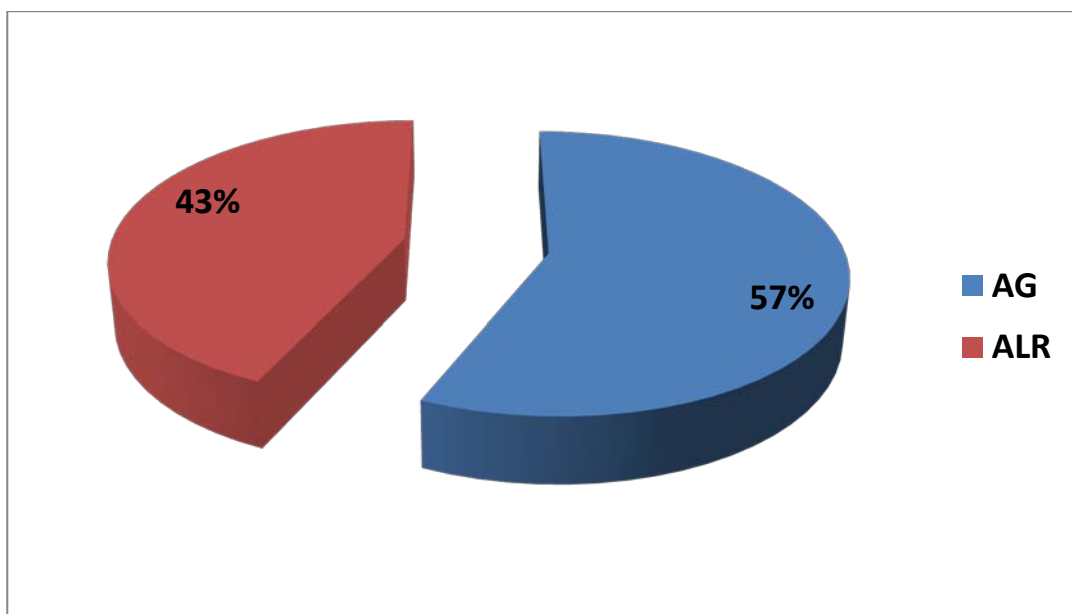
Dans notre série, le délai était en moyenne de 9,83 jours avec un minimum de 1 jour et un maximum de 28 jours.

## 2. Traitement symptomatique :

Tous nos patients et avant leur prise en charge chirurgicalement, ont bénéficié d'une immobilisation du membre atteint et d'un traitement médical à base d'antalgique ou AINS si pas de contre indication (Per os ou IV).

## 3. Type d'anesthésie :

- L'anesthésie générale a été réalisée chez 17 patients soit 57 %.
- L'anesthésie locorégionale a été réalisée chez 13 patients soit 43 %.



**Figure9 : Type d'anesthésie**

## 4. Installation du malade :

Tous les patients ont été installés en décubitus dorsal, sur une table ordinaire, avec garrot pneumatique à la racine du membre atteint qui repose sur une petite table annexe perpendiculaire à l'axe longitudinal du corps.

## 5. Réduction :

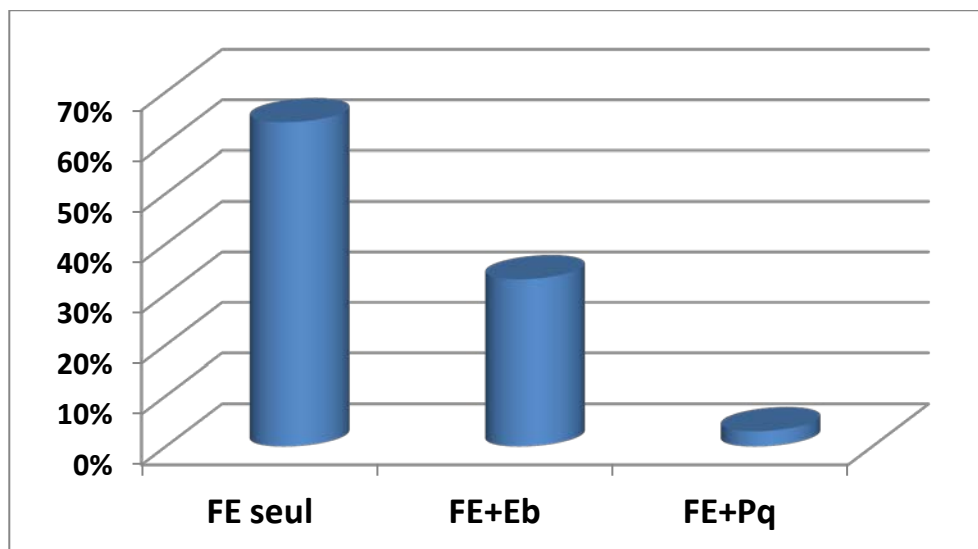
La réduction était manuelle par traction sur la main dans l'axe du membre, flexion palmaire et inclinaison ulnaire du poignet, le pouce controlatéral chassait l'épiphyse radiale contre le sens de déplacement initial. Cette réduction a été réalisée chez tous les patients, sous contrôle scopique.

## 6. Technique opératoire :

Son principe repose sur le remodelage fracturaire obtenu par le taxis ligamentaire lors de sa mise en place, les fiches sont insérées sous contrôle de courtes incisions cutanées au niveau du tiers inférieur du bord externe de la diaphyse radiale (deux fiches) et du bord postéro-externe du 2<sup>e</sup> métacarpien (deux fiches), elles sont placées perpendiculairement à l'axe osseux et situées à égale distance des berges cutanées pour éviter toute souffrance de la peau après la fermeture .

## 7. Ostéosynthèse associée :

- L'embrochage a été utilisé dans 10 cas (33,33%),
- La plaque vissée a été utilisée dans 1 cas (3,33%)



**Figure10 : Ostéosynthèse associée**

## **8. Suites opératoires :**

### **8.1. Radiographie de contrôle :**

Une radiographie de contrôle a été réalisée de façon systématique en postopératoire.

### **8.2. Immobilisation :**

Une immobilisation complémentaire par attelle anti-brachiale a été réalisée chez tous les patients opérés (30 cas) durant 4 semaines en moyenne.

### **8.3. Ablation du matériel :**

L'ablation du fixateur externe a été faite chez nos malades après la consolidation entre la 6<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> semaine.

### **8.4. Rééducation :**

La rééducation fonctionnelle a été débutée après l'ablation du matériel.

## **V. RESULTATS DU TRAITEMENT :**

### **1. Recul :**

Dans notre série, le recul moyen était de 26 mois.

### **2. Résultats fonctionnels:**

L'évaluation fonctionnelle des patients après traitement chirurgical par le fixateur externe a été faite par les critères subjectifs et objectifs de Grumillier.

#### **2.1 Critères subjectifs : (Tableau I)**

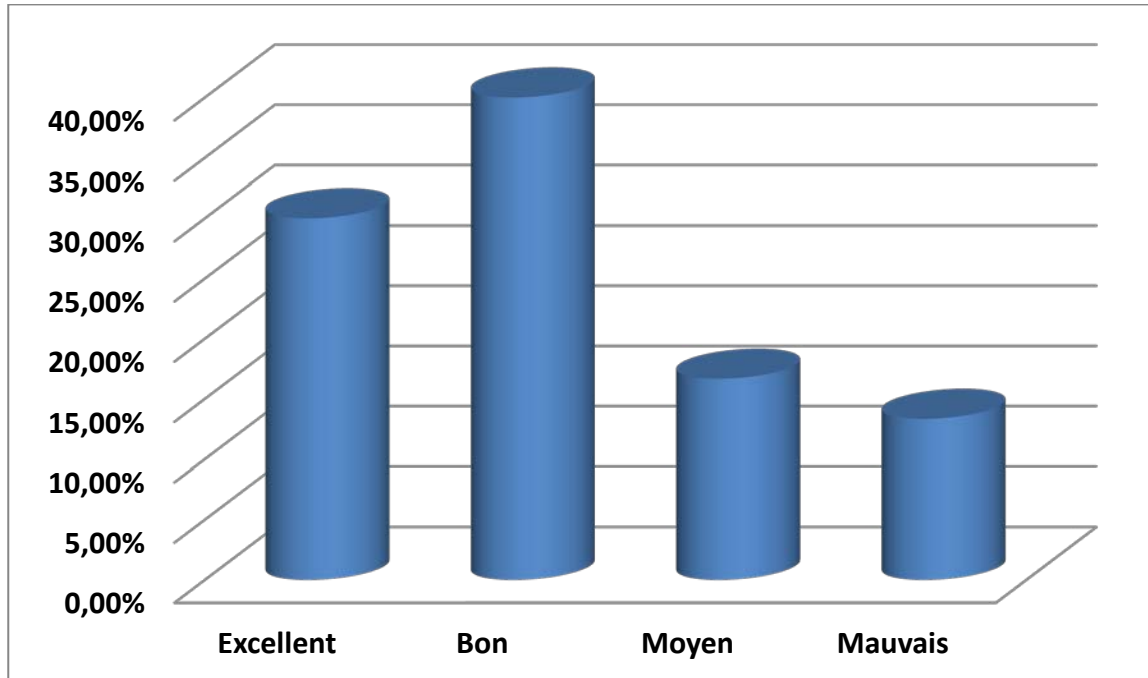
Ils sont estimés en fonction de la douleur, de la déformation clinique, de la force de la main et de l'utilisation de la main.

Les résultats varient entre excellent et mauvais :

- Excellent chez 9 patients (30%)
- Bon chez 12 patients (40%)
- Moyen chez 5 patients (16,67%)
- mauvais chez 4 patients (13,33%)

**Tableau I : Critères subjectifs de Grumillier**

<b>Critères</b>	<b>Douleur</b>	<b>Déformation clinique</b>	<b>Force de la main</b>	<b>Utilisation de la main</b>
<b>Excellent</b>	Absence	Absence	Normale	Normale
<b>Bon</b>	Intermittente	Pas de déformation	Légèrement diminuée	Normale (geste vie courante)
<b>Moyen</b>	Légère (au cours de certains mouvements)	Légère	Faible	Difficile
<b>Mauvais</b>	Permanente	Evidente	Insuffisante	Impossible



**Figure 11 : Les résultats fonctionnels subjectifs**

## 2.2 Critères objectifs : (Tableau II)

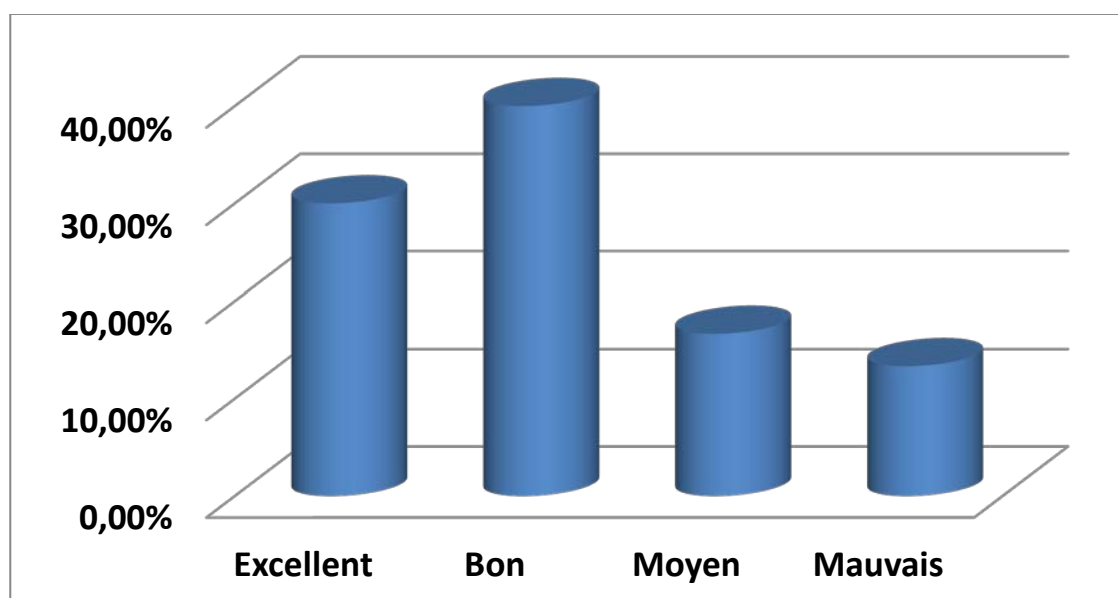
Ils se basent sur la mobilité du poignet en évaluant les mouvements de flexion (FP), extension (EP), inclinaison radiale et cubitale (IR et IC) et la prono-supination (PS).

Les résultats varient entre excellent et mauvais :

- Excellent chez 9 patients (30%)
- Bon chez 12 patients (40%)
- Moyen chez 5 patients (16,67%)
- Mauvais chez 4 patients (13,33%)

**Tableau II : Critères objectifs selon Grumillier**

Mouvements \ Evaluation	Flexion	Extension	PS	IC-IR
<b>Excellent</b>	> 50°	> 50°	> 130°	> 30°
<b>Bon</b>	30°-50°	30°-50°	100°-130°	10°-30°
<b>Moyen</b>	15°-30°	10°-30°	70°-100°	< 10°
<b>Mauvais</b>	RIC ou LST	RIC ou LST	RIC ou LST	RIC ou LST



**Figure12 : Résultats fonctionnels objectifs**

### 3. Résultats radiologiques :

Pour les résultats radiologiques ont été appréciés sur des radiographies standards du poignet, clichés de face et profil réalisées en postopératoire immédiat. On se basant sur certains paramètres. (Tableau III)

#### 3.1. Sur le cliché de face : 3 paramètres ont été analysés

- L'angle d'inclinaison radiale (bascule frontale) : variait entre 5 ° et 25 °.
- L'index radio-ulnaire distal : variait entre -3mm et 2mm.
- La présence de marche d'escalier chez 3 patients > 2mm.

#### 3.2. Sur le cliché de profil :

- L'angle d'inclinaison radiale (bascule sagittale) : variait entre -15 ° et 10 °.

**Tableau III : Critères d'évaluation radiologique**

<b>Critères Satisfaction</b>	<b>Bascule Frontale</b>	<b>Bascule Sagittale</b>	<b>Index RUD</b>	<b>Marche d'escalier</b>
<b>Excellent</b>	< à 23°	3° à 15°	> à 2mm	Absente
<b>Bon</b>	19° à 22°	2° à 5°	0 à 2mm	Absente
<b>Moyen</b>	15° à 18°	-6 à -10°	0 à 2mm	0 à 2mm
<b>Mauvais</b>	< à 15°	< à -10°	< à -2mm	> à 2mm

**Tableau IV : Résultats radiologiques postopératoires**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
la radio- graphie de contrôle	Bascule frontale	18°	25°	24°	15°	25°	23°	19°	20°	15°	22°	15°	13°	05°	16°
	Bascule Sagittale	10°	10°	05°	-06°	03°	03°	2°	05°	-10°	09°	-08°	00°	-10°	-06°
	Index RUD	0 mm	2mm	2mm	0mm	2mm	2mm	0mm	2mm	0mm	2mm	2 mm	0mm	-2mm	0mm
	Marche d'escalier	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente	2mm	2mm	Absente	Absente	Absente	3mm	2mm	2mm
La satisfaction		Bon	Excellent	Excellent	Moyen	Excellent	Excellent	Bon	Bon	Moyen	Excellent	Moyen	Mauvais	Mauvais	Moyen

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
20°	19°	24°	23°	15°	19°	20°	20°	12°	09°	20°	15°	23°	23°	16°	15°
2°	06°	05°	09°	-06°	05°	05°	10°	-15°	-10°	05°	-07°	09°	04°	-06°	-08°
0mm	2mm	2mm	0mm	2mm	2mm	0mm	2mm	-2mm	-3mm	1mm	2mm	2mm	2mm	2mm	2mm
Absente	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente	Absente	4mm	4mm	Absente	2mm	Absente	Absente	2mm	2mm
Bon	Bon	Excellent	Excellent	Moyen	Bon	Bon	Bon	Mauvais	Mauvais	Bon	Moyen	Excellent	Excellent	Moyen	Moyen

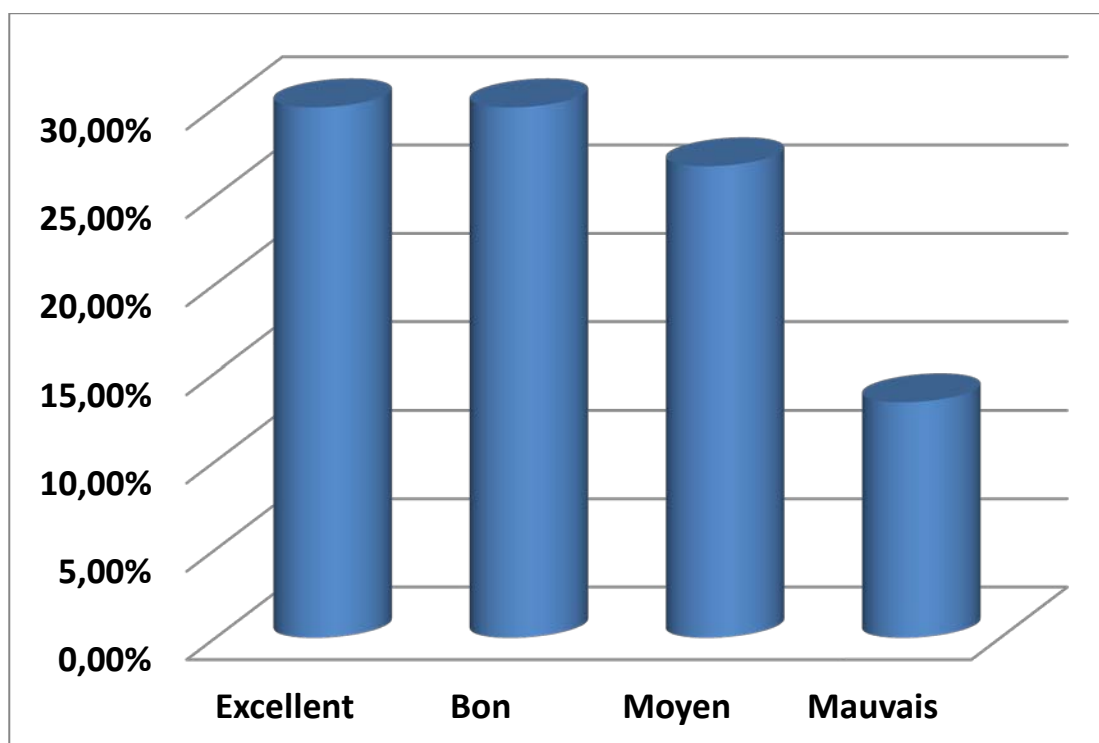


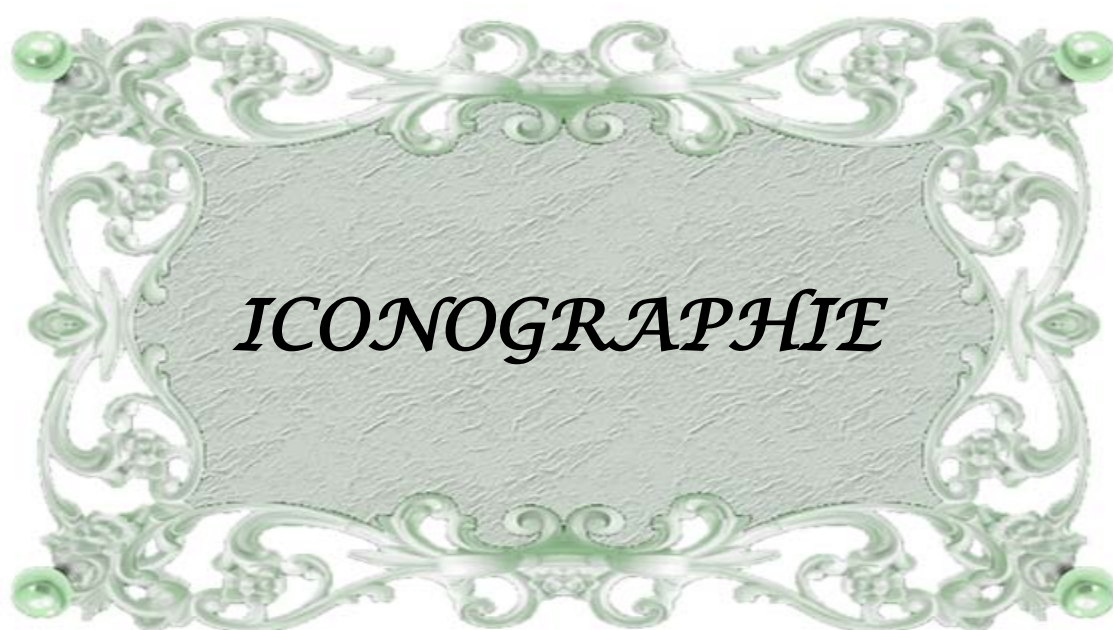
Figure13 : Résultats radiologiques

#### 4. COMPLICATIONS :

Dans notre série, 8 malades ont présenté des complications.

Tableau V : Complications

Complications	Nombre de cas	Pourcentage
Infection autour des fiches	2	6,66%
Algodystrophie	3	10%
Déplacement secondaire	1	3,33%
Raideurs du poignet	2	6,66%



- Patient numéro 1 :



**Figure 14:** Radiographie pré opératoire de fracture de l'extrémité inférieure du radius (face et profil)

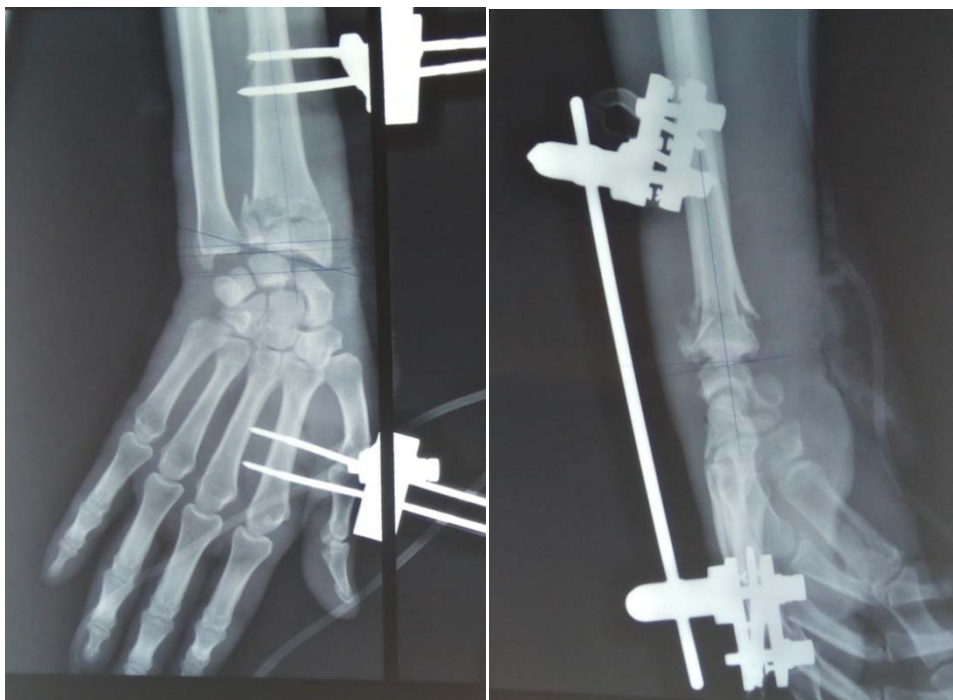


**Figure 15:** Radiographie post opératoire de fracture de l'extrémité inférieure du radius (face)

- Patient numéro 2 :



**Figure 16** : Radiographie pré opératoire de fracture de l'extrémité inférieure du radius type B3.3 selon la classification AO (face et profil)

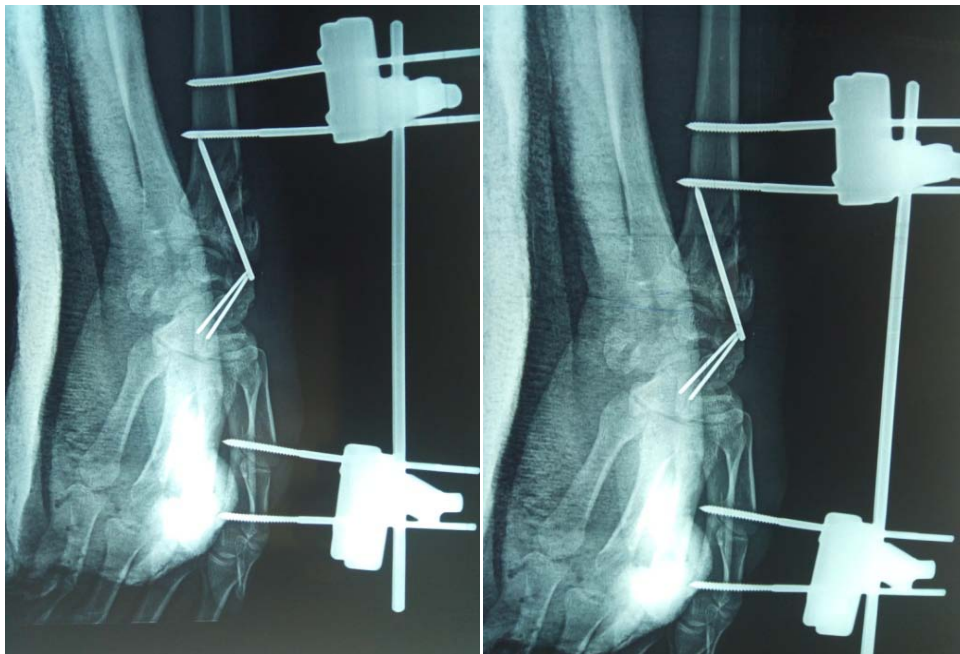


**Figure 17** : Radiographie post opératoire de fracture de l'extrémité inférieure du radius type B3.3, traitée par fixateur externe (face et profil)

- Patient numéro 3 :



**Figure 18** : Radiographie pré opératoire plurifragmentaire de l'extrémité inférieure du radius type C3.3 selon la classification AO . (face et profil)



**Figure 19** : Radiographie postopératoire de fracture de l'extrémité inférieure du radius type C3.3, traitée par fixateur externe associée à l'embrochage.

- Patient numéro 4 :



**Figure 20 :** Radiographie pré-opératoire de l'extrémité inférieure du radius gauche (face et profil)



**Figure 21 :** Traitement par fixateur externe type Hoffman



**Figure 22 :** Evolution vers une algodystrophie sévère malgré la consolidation

- Patient numéro 5 :



**Figure 23** :Radiographie pré-opératoire de fracture de l'extrémité inférieure du radius type A3.3  
(face et profil)



**Figure 24** : Radiographie postopératoire de fracture de l'extrémité inférieure du radius type  
A3.3, traitée par fixateur externe associée à l'embrochage (face)

- Patient numéro 6 :



Figure 25 : Fracture de l'extrémité inférieure du radius traitée par fixateur externe

- Patient numéro 7 :



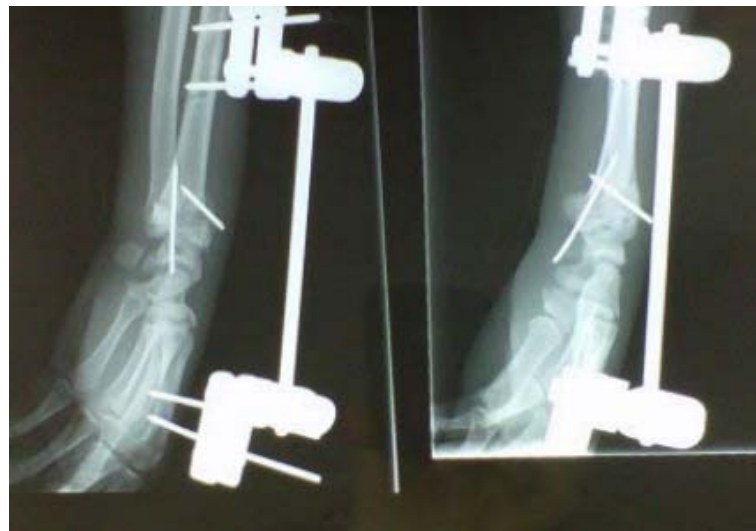
Figure 26 : Radiographie pré opératoire de fracture intra-articulaire de l'extrémité inférieure du radius (face et profil)

- Patient numéro 8 :



**Figure 27 :** Radiographie post opératoire de fracture de l'extrémité inférieure du radius traitée par fixateur externe associée à embrochage (face)

- Patient numéro 9 :



**Figure 28 :** Radiographie post opératoire de fracture de l'extrémité inférieure du radius traitée par fixateur externe associée à embrochage

- Patient numéro 10 :



**Figure 29** : Contrôle radiologique après ablation du fixateur externe (face et profil)

A decorative rectangular frame with intricate, symmetrical scrollwork and floral patterns in shades of green and silver. The frame encloses a central grey rectangular area with a subtle, textured background. The word "DISCUSSION" is centered within this area in a bold, black, serif font.

***DISCUSSION***

## **I. RAPPEL ANATOMIQUE :**

### **1. Anatomie descriptive :**

#### **1.1. Les éléments osseux : (3)**

##### **a. Anatomie de l'extrémité distale du radius : (figure30)**

Elle a la forme d'une pyramide quadrangulaire aplatie dans le sens antéropostérieur et le sommet tronqué se continue insensiblement dans la diaphyse.

On lui décrit cinq faces :

##### ***a.1. Face inférieure :***

Cette face s'articule avec le carpe :

- Son 1/3 interne répond à la face supérieure du semi-lunaire.
- Ses 2/3 externes répondent à la face supérieure du scaphoïde.

##### ***a.2. Face antérieure :***

Lisse et légèrement concave donne insertion au muscle pronateur. Elle continue la face antérieure de la diaphyse.

##### ***a.3. Face postérieure :***

Convexe dans son ensemble et parcourue par une série de crêtes et gouttières où glissent les tendons des muscles extenseurs.

##### ***a.4. Face latérale :***

Caractérisée par la présence du processus styloïde où s'insère le muscle brachio-radial.

##### ***a.5. Face médiale :***

De forme triangulaire, elle présente une surface articulaire pour la tête de l'ulna.



**Figure 30** : Partie distale du radius (Vue antérieure et postérieure)

**b. L'extrémité distale de l'ulna :**

Son extrémité distale est arrondie et comprend 2 surfaces articulaires :

- Une inférieure répond au ligament triangulaire qui la sépare du triquétrum.
- L'autre externe destinée à s'articuler avec la cavité sigmoïde du radius.

**c. La première rangée du carpe : (Figure31)**

Elle est représentée par le condyle carpien, convexe en dehors, en dedans et surtout d'avant en arrière.

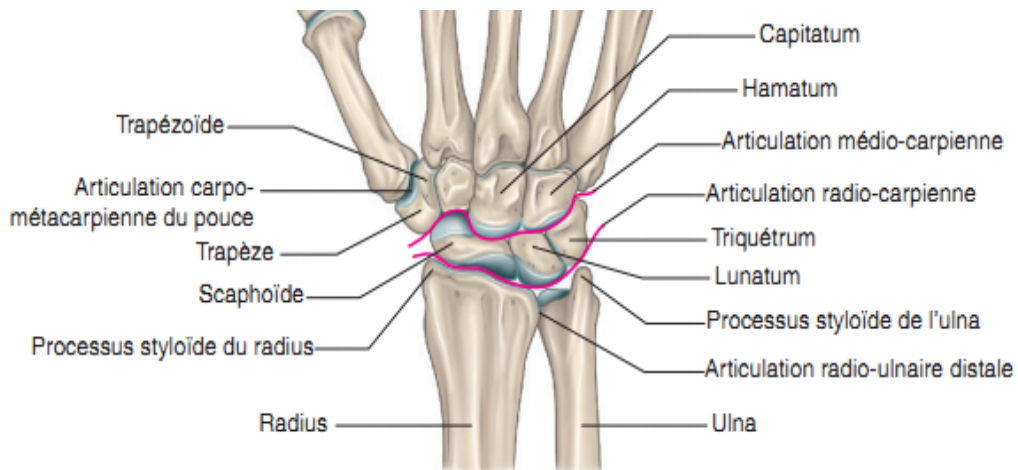
- Le scaphoïde débute la colonne en dehors et en avant.
- Le semi-lunaire (le lunatum) est considéré comme un battant de cloche lors de mouvements sagittaux.
- Le pyramidal (le triquétrum) supporte le pisiforme.
- Le pisiforme se présente comme un sésamoïde inclus dans la chaîne musculaire.

**d. La deuxième rangée du carpe : (Figure31)**

Avec la première rangée, ces quatre os constituent l'articulation médio-carpienne. De dehors en dedans, nous retrouvons :

- Le trapèze qui est le prolongement du scaphoïde dans la colonne du pouce.

- Le trapézoïde
- Le grand os (le capitatum), central et volumineux, pénètre inférieurement la première rangée.
- L'os crochu (l'hamatum) est caractérisé par son uncus.



**Figure 31 : Les os du carpe**

## 1.2. Les éléments articulaires :

### a. L'articulation radio-carpienne : (Figure33)

Elle unit seulement le radius au carpe, le cubitus ne s'articule pas directement avec les os internes de la rangée proximale du carpe. Or, le ligament triangulaire, qui est couvert de cartilage sur sa face distale, prolonge la surface articulaire. Le sommet du triangle se situe à la base du processus styloïde de l'ulna ; alors que la base du triangle s'insère sur le bord interne de l'extrémité distale du radius. Ce ligament couvre le 1/3 interne de la surface articulaire et possède deux cavités divisées par une crête pour recevoir les deux os externes de la rangée proximale du carpe, soit le scaphoïde en dehors et le lunatum juste en dedans. L'ensemble de la surface articulaire forme la cavité glénoïde, elle regarde vers l'intérieur de 25° et vers l'avant de 12°, ce qui correspond à l'orientation de l'extrémité distale du radius. La surface articulaire de ce dernier se prolonge d'avantage postérieurement qu'antérieurement.

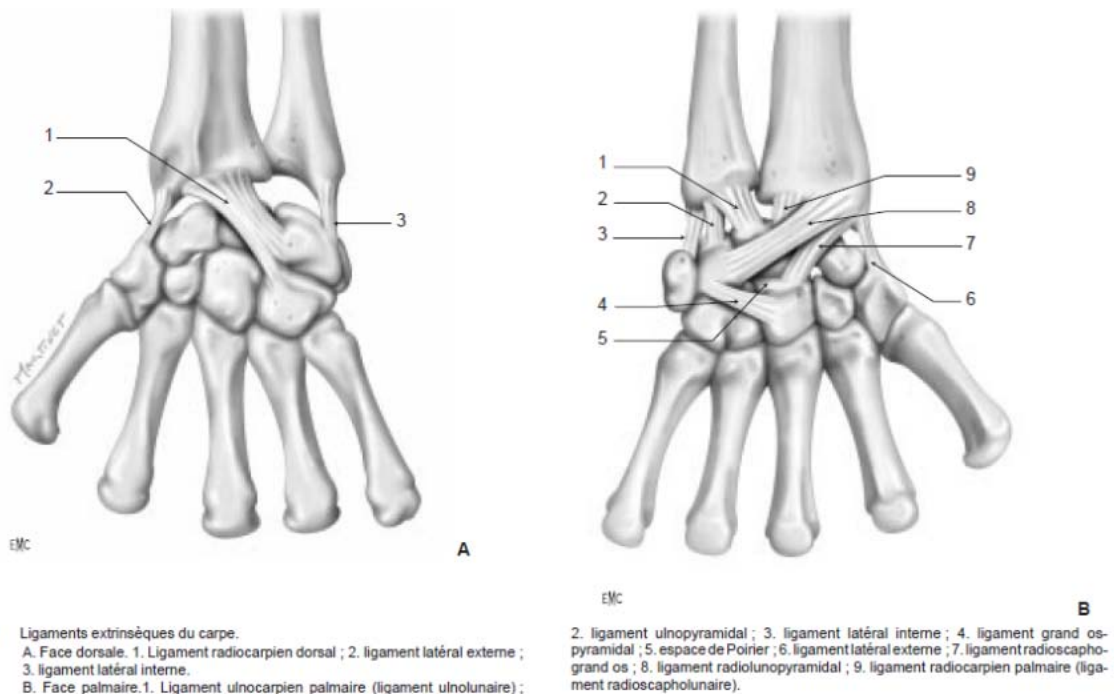
**a.1. Les moyens d'union :**

- La capsule :

commune aux articulations radio carpienne et radio cubitale inférieure, elle s'insère en haut, sur les bords marginaux de l'extrémité inférieure du radius et sur les bords du ligament triangulaire. En bas, elle est fixe à la limite de surfaces cartilagineuses du condyle carpien.

- Les ligaments : (figure 32)

- Le ligament latéral externe : s'insère en haut sur le sommet de la styloïde radiale et descend verticalement, puis se fixe sur la face externe et sur le tubercule du scaphoïde.
- Le ligament latéral interne : s'insère en haut sur le sommet et la face interne de la styloïde cubitale.
- Les ligaments antérieurs ou palmaires, et dorsaux ou postérieurs : ils ont tous une insertion distale sur un ou plusieurs os du carpe.



**Figure 32 : ligaments du poignet**

**b. L'articulation radio-ulnaire distale : (Figure33)**

Entre la cavité sigmoïde du radius et la tête cubitale, elle participe au mouvement de pronosupination de l'avant bras.

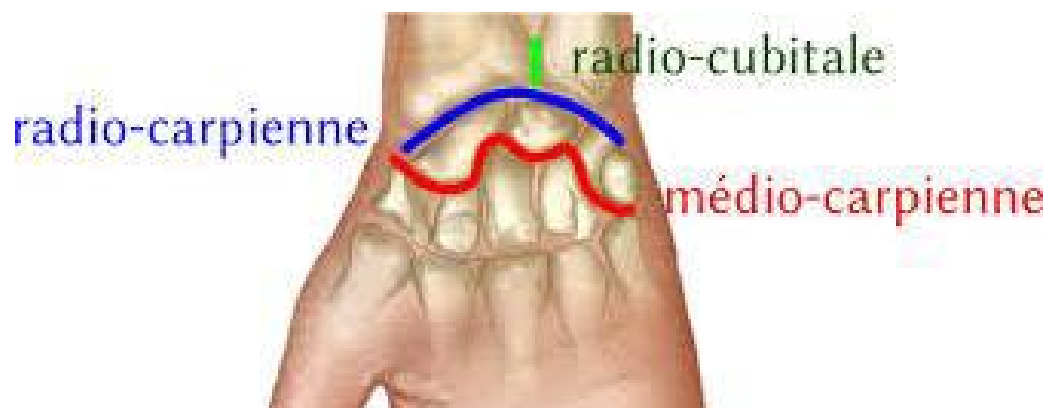
*b.1. Les moyens d'union :*

- La capsule :

Mince et très lâche, insérée à la limite des surfaces osseuses et sur les bords du ligament triangulaire, elle se poursuit en bas avec la capsule de l'articulation radio-carpienne.

- Les ligaments sont au nombre de trois :

- Un ligament interosseux qui joue à la fois, un rôle de ligament et de surface articulaire : le ligament triangulaire
- Les ligaments radio-cubitaires postérieur et antérieur : ils unissent le radius et le cubitus, de disposition symétrique et constituent de simples épaissements de la capsule.
- La synoviale : c'est un moyen de glissement pas d'union, elle tapisse la face profonde de la capsule, s'insère à la limite des surfaces cartilagineuses. Sa cavité communique à travers le ligament triangulaire avec celle de la synoviale radio-carpienne.



**Figure 33** : les articulations du poignet

### **1.3. Les éléments tendineux :**

La région antérieure du poignet est marquée par le relief des tendons fléchisseurs :

- Le cubital antérieur (le fléchisseur ulnaire du carpe) en dedans.
- Le grand et le petit palmaire (le fléchisseur radial du carpe) au milieu.
- Et le long supinateur (le brachio-radial) en dehors.
- Les tendons du muscle fléchisseur et long des doigts et le tendon du muscle long fléchisseur du pouce.

Les tendons du grand palmaire et du long supinateur délimitent la gouttière où peut être palpé par le pouls radial.

La région dorsale du poignet : Les tendons sont disposés de dedans en dehors dans l'ordre suivant :

- Le cubital postérieur (l'extenseur ulnaire du carpe)
- L'extenseur propre du cinquième doigt
- L'extenseur commun des doigts
- L'extenseur propre de l'index
- Le long extenseur du pouce
- Les tendons des muscles radiaux
- Le court extenseur du pouce
- Le long abducteur du pouce

### **1.4. Les éléments musculaires : (Figure34)**

Ils sont répartis en deux groupes :

#### **a. Les muscles propres du poignet :**

Ce sont les muscles de l'avant bras se terminent sur la base des métacarpiens (ou le carpe pour le fléchisseur ulnaire du carpe) et n'allant pas jusqu'aux doigts. Ils sont répartis :

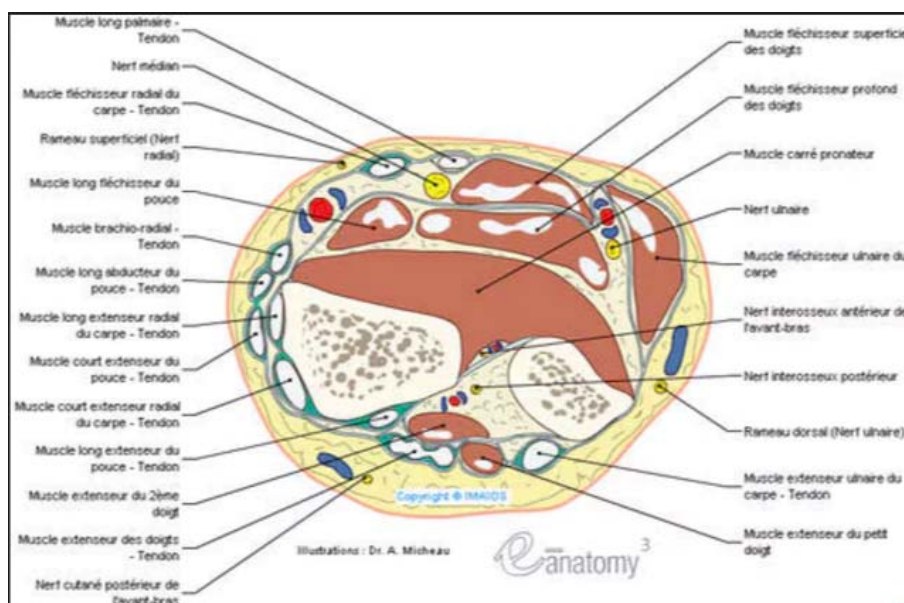
- En dedans : le fléchisseur ulnaire du carpe en avant et l'extenseur ulnaire du carpe en arrière.

- En dehors : le fléchisseur radial du carpe en avant et les long et court extenseurs radiaux du carpe en arrière. Le long abducteur du pouce en latéral.
- Le long palmaire est antérieur et médian.

**b. Les muscles longs des doigts :**

Ce sont les muscles dont les tendons ont une action au niveau des doigts et qui transitent par le poignet, y assurant un rôle annexe.

Ce sont les fléchisseurs superficiels et profonds des doigts, le long fléchisseur du pouce, les extenseurs des doigts et ceux propres de l'index et du Vème.



**Figure 34 :** Coupe transversale de la partie distale de l'avant bras

**1.5. Les éléments vasculo-nerveux :**

**a. La vascularisation :**

La vascularisation de l'articulation radio cubitale inférieure et de la radio carpienne est assurée par :

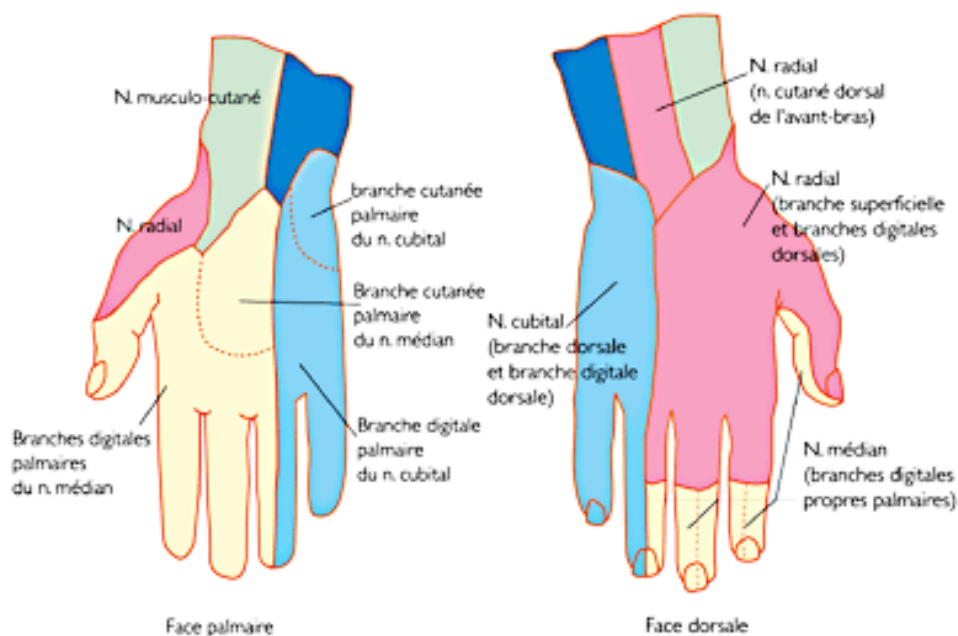
- Des rameaux issus des artères interosseuses antérieures et postérieures.
- Des branches ascendantes de l'arcade palmaire superficielle.

- Des branches ascendantes de l'arcade palmaire profonde.
- Latéralement par des rameaux issus directement des artères radiale et cubitale.

**b. L'innervation : (Figure35)**

La radio cubitale inférieure est innervée par le nerf interosseux antérieur, branche du nerf médian et par le nerf interosseux postérieur, branche du nerf radial.

La radio carpienne est innervée par le nerf médian en avant, la branche profonde du cubital en avant et en dedans, la branche cutanée dorsale du cubital en arrière et en dedans, le nerf interosseux postérieur, une branche du nerf radial en arrière et en dehors.



**Figure 35 : Territoires sensitifs de la main et du poignet**

## **2. Anatomie radiologique : (4)**

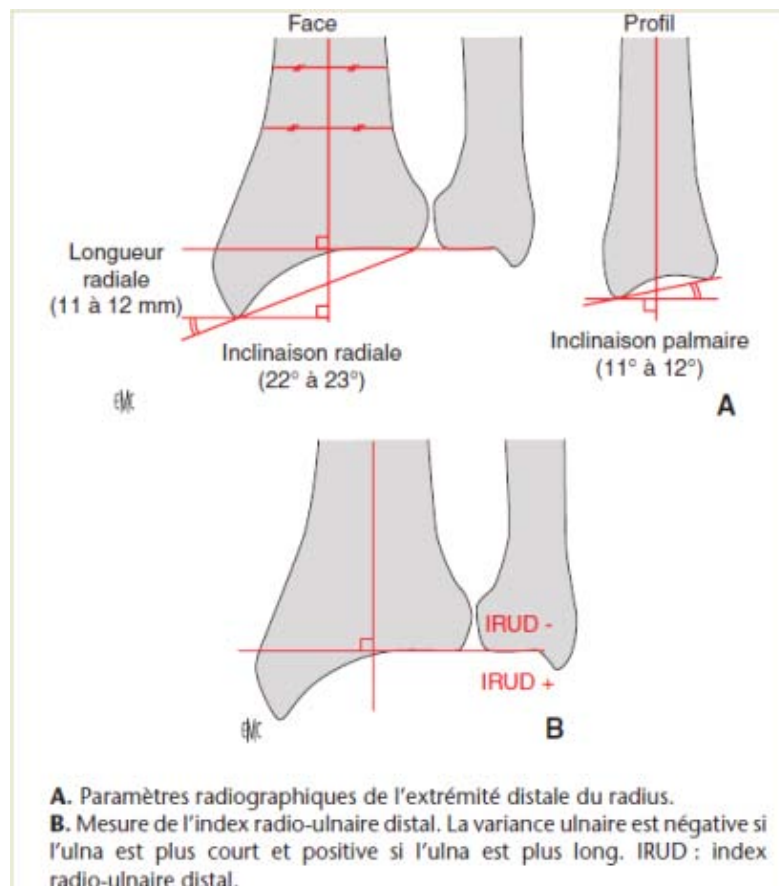
### **2.1 Sur le cliché de face : (Figure 26)**

- l'angle d'inclinaison radiale : formé par l'intersection entre la perpendiculaire à l'axe du radius et la droite tracée entre les 2 points les plus distaux des marges latérale et médiale de l'épiphyse radiale. Sa valeur normale moyenne est de 22°.

- l'index radio-ulnaire distal : ou variance ulnaire : déterminé par la mesure de la distance entre les 2 droites tracées tangentes, l'une au point le plus distal de la tête de l'ulna, l'autre à la ligne de densité radiologique correspondant au bord palmaire de la glène radiale. Sa valeur normale est de -2 mm sur un cliché de face stricte, poignet en position neutre de pronosupination.

## 2.2 Sur le cliché de profil : (Figure 36)

- l'angle d'inclinaison de la glène radiale ou pente : formé par l'intersection entre la perpendiculaire à l'axe de la diaphyse radiale et la droite tracée entre les 2 points les plus distaux marginaux antérieur et postérieur. Sa valeur normale moyenne est de 11°.



**Figure 36 :** paramètres radiographique du radius distal

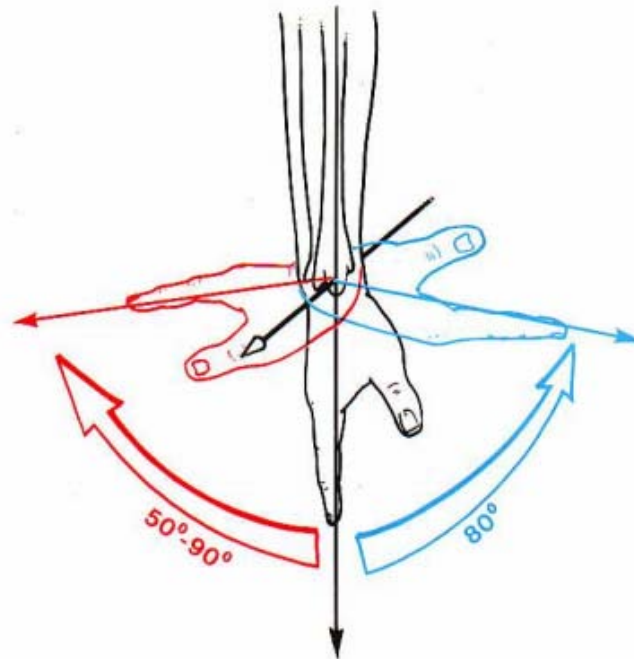
### 3. Anatomie fonctionnelle : Biomécanique du poignet

#### 3.1. Mobilité du poignet :

Globalement, le poignet possède trois axes mécaniques, et trois degrés de liberté:

##### a. La flexion-extension autour de l'axe transversal :

L'axe de flexion-extension du poignet, contenu dans le plan frontal, est situé un peu au-dessous de l'interligne radio-carpien. La flexion est le mouvement qui porte la paume de la main vers la face antérieure de l'avant-bras, son amplitude est de 85°. L'extension est le mouvement inverse et son amplitude est de 85 à 90°. (Figure 37)



Flexion (en bleu) et extension (en rouge) du poignet

**Figure 37 :** Flexion extension du poignet

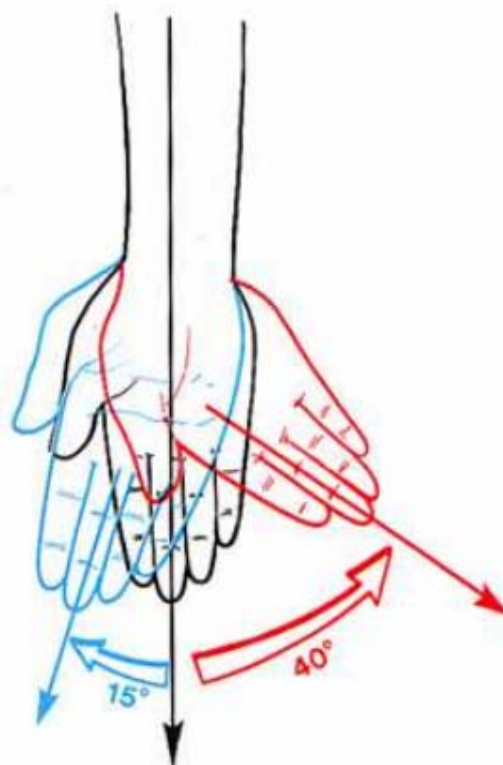
##### b. L'abduction-adduction autour de l'axe sagittal :

L'axe d'abduction-adduction, contenu dans le plan sagittal, est perpendiculaire au précédent ; dans sa position moyenne il est situé au niveau de la tête ou du col du grand os. Le

mouvement s'effectue donc dans le plan frontal, lorsque la main est en position anatomique, c'est-à-dire en supination.

L'abduction, encore appelé : inclinaison radiale, porte l'axe de la main en dehors. Son amplitude, mesuré entre l'axe de l'avant-bras et celui du troisième métacarpien se prolongeant dans celui du troisième doigt, est de 15 à 25 °.

L'adduction ou inclinaison cubitale, mouvement inverse, porte l'axe de la main en dedans. Son amplitude est nettement plus grande puisqu'elle atteint 45 à 55°. (Figure 38)



Abduction en bleu) et adduction en rouge) du poignet

**Figure 38** : Abduction adduction du poignet

**c. La pronosupination autour de l'axe longitudinal :**

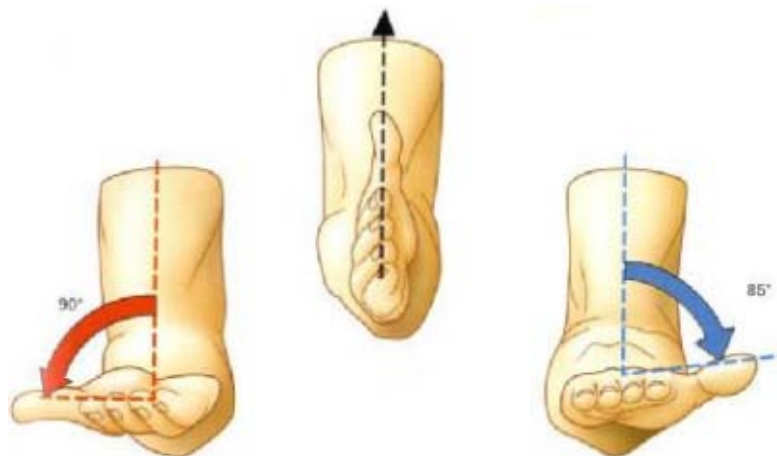
L'axe de pronosupination, contenu dans le plan frontal, est perpendiculaire aux deux précédents ; sa position moyenne occupe l'axe longitudinal de l'avant-bras. La mesure de la

pronosupination (Figure 39) ne peut être faite que le coude au corps, fléchi à angle droit, pour éliminer la rotation du bras sur son axe longitudinal.

Dans cette attitude, la position de référence (A) à partir de laquelle doit être mesuré l'amplitude de la pronosupination, le plan de la main est vertical, pouce dirigé vers le haut.

La pronation (C) est le mouvement qui porte le pouce en dedans, alors que la paume regarde vers le sol. Son amplitude, par rapport à la position de référence ou l'axe du bras vu en perspective, est de 85 à 90°.

La supination (B), mouvement inverse, porte le pouce en dehors et dirige la paume de la main vers le ciel. Son amplitude est de 90°.



**Figure 39:** Mouvements de l'articulation radio-ulnaire distale au cours de la pronosupination

### 3.2. Stabilité du poignet : Verrouillage

Le poignet est un support mobile pour la main mais il doit aussi être un support stable. La stabilité de ce support est obtenue par l'emboîtement réciproque des surfaces articulaires et par l'ensemble des structures péri-articulaires. C'est cette stabilisation du poignet que nous désignons par le terme de « verrouillage ».

Ce verrouillage est primordial lors des mouvements de pronosupination. En effet, les quatre principaux muscles pronosupination (carré pronateur, rond pronateur, brachio-radial le long biceps) ont leurs insertion distale située au-dessus de l'interligne radio-carpien.

Les mouvements de prono-supination sont donc transmis de l'avant bras à la main par l'intermédiaire du poignet. Le poignet comporte alors comme un embrayage : il existe, en effet, entre le radius distal et la base des métacarpiens une rotation longitudinale qui varie en fonction de la force de serrage et du couple de prono-supinateur exerce distalement. (5)

Ainsi dans le cadre des fractures du radius distal, cette notion est importante car toute marche d'escalier au niveau de la glène radiale va diminuer la congruence entre le radius et le condyle carpien. Lors des mouvements de prono-supination, si le verrouillage réduit la rotation longitudinale entre le radius et le condyle carpien, cette rotation n'est jamais nulle. Ainsi ce crée-t-il des forces de cisaillement dans le plan du cartilage, forces particulièrement arthrogènes. (6)



**Figure 40** : La rotation longitudinale entre radius et condyle carpien est à l'origine de contraintes en cisaillement parallèles au plan du cartilage. Tout défaut de réduction transforme la glène radiale en « râpe » pour le condyle carpien.

a. **Stabilité de l'articulation radio-carpienne** : se fait dans deux plans :

Au niveau du plan frontal : La glène antébrachiale regarde en bas et en dedans, format avec l'horizontale un angle de 25 à 30°. Sous la pression des forces musculaires longitudinales, le carpe en

rectitude a donc tendance à glisser en haut et en dedans, créant ainsi une instabilité. La position neutre est atteinte donc en adduction (30°), avec un recentrage du condyle carpien sous la glène par le hauban musculaire. Or, cette position en légère adduction est la position naturelle du poignet, la position de fonction, qui coïncide donc avec sa stabilité maximale.

Au niveau du plan sagittal : La glène orientée en bas et en avant de 10 à 15° crée une tendance naturelle à l'instabilité. En rectitude, la tension des ligaments postérieurs et antérieurs est équilibrée : le condyle est stabilisé sous la glène. Par contre en extension, la tendance à l'échappée du condyle carpien est renforcée. La face profonde des ligaments antérieurs comprime alors le lunatum et le grand os, en haut et en arrière, provoquant ainsi le recentrage et la stabilisation du condyle carpien, et réalisant une tension ligamentaire et une compression articulaire maximale.

**b. La stabilité de l'articulation radio-ulnaire distale :**

Les articulations radio ulnaires proximales et distales sont coaxiales et ne peuvent fonctionner l'une sans l'autre. La position de stabilité maximale répond à la posture intermédiaire de prono-supination: la congruence des surfaces est optimale ainsi que les tensions ligamentaires (complexe triangulaire et membrane interosseuse).

Par contre, les positions extrêmes de pronation et de supination représentent des positions d'instabilité (congruence et tension ligamentaire minimales). Le complexe triangulaire et la membrane interosseuse jouent donc un rôle capital dans la coaptation de l'articulation radio ulnaire distale.

## **II. HISTORIQUE**

L'idée de la fixation externe est ancienne. Son utilisation dans le traitement des fractures visait un triple but :

- Réduire la fracture et assurer la contention.
- Respecter les articulations sus et sous jacentes dont l'immobilisation est le plus souvent, source de raideurs post-traumatique.

- Reconstituer l'axe du membre par un matériel de synthèse placé loin du foyer de fracture, facilement amovible après consolidation, et capable d'assurer une compression axiale des fragments.

La première idée de fixation externe, remonte à la technique employée par Rigaud de Strasbourg pour traiter une fracture de l'olécrane. Un procédé similaire fut adopté par Bonne de Lyon et Berenger-Feraud (7). Une quarantaine d'années plus tard Parkhil fait les mêmes essais.

En fait c'est Albin-Lambotte qui, en France réalisa le premier fixateur externe à l'aide de 2 séries de vis plantées dans la corticale des fragments de part et d'autre du foyer de fracture, solidarisées entre elles par un cadre métallique rigide.

Au début la réduction se faisait à foyer fermé à l'aide de vis permettant théoriquement de mouvoir les fragments dans tous les sens. Cependant toutes ces manœuvres aveugles et laborieuses aboutissent à des réductions imparfaites, ce qui amena l'auteur à travailler à ciel ouvert.

Par la suite, d'autres auteurs mettent au point des appareillages dont le but est d'améliorer la méthode.

Juvara propose un appareil plus léger que celui de Lambotte (8).

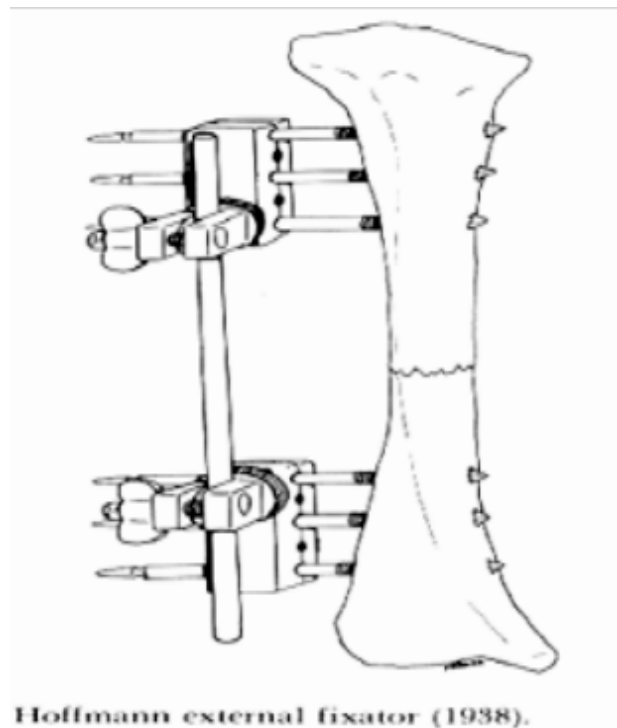
Barbarin annexe au fixateur une attelle rappelant la gouttière de Pouliquen.

Plus intéressantes sont les travaux de Lamare et Larget (9); leurs recherches aboutissent à la réalisation d'un appareil robuste, à fixation bipolaire, grâce à deux fixateurs placés dans deux plans perpendiculaires, et solidarisés entre eux par deux autres tuteurs, le tout réalisent un cadre quadrangulaire. Juvara mit au point les ligatures externes, un fil métallique entoure les deux fragments après réduction de la fracture, puis les deux chefs du fil sont bloqués à l'aide d'un écran à l'intérieur d'un tube, qui ne repose sur l'os que par une seule extrémité (10).

En raison des retards de consolidation et des pseudarthroses après application des fixateurs externes, on chercha à leur adjoindre un dispositif de compression axial, ce

dispositif étant soit un ressort, soit tout simplement un élastique dans l'appareil de H.Judet modifié par R et J.Judet.

Le docteur Lafaille (11) de Biarritz mit au point un fixateur externe qui peut être considéré comme le précurseur direct du fixateur externe de Hoffmann. Ce dernier présenta, son matériel pour la première fois en 1938 (12) (figure 41) et sa réalisation reste à la base de plusieurs travaux. Dans le but d'une bonne maîtrise du matériel pour l'obtention de résultats de plus en plus bénéfiques, le fixateur externe de Hoffmann a fait l'objet d'études biomécaniques récentes très poussées dans le laboratoire du professeur Rabischong et dans le service du professeur Vidal à Montpellier (13).



**Figure 41:** Fixateur externe d'Hoffman 1938

### III. EPIDEMIOLOGIE :

#### 1. Corrélation âge-sexe :

La classique prédominance féminine chez les patientes âgées d'après la plupart des séries Peyroux (14), Flisch(15), Boretto(16) et Vargaonkar(17) n'était pas respectée dans notre série puisque la majorité de nos patients était jeune (90%) et de sexe masculin (77%), ce qui peut s'expliquer par la fréquence des accidents de haute vitesse.

**Tableau VI : comparaison des séries selon le sexe et l'âge moyenne**

Auteurs	Année	Nombre de cas	Nombre des femmes (%)	Nombre des hommes (%)	Age moyenne (les extrêmes)
Peyroux(14)	1987	159	69%	31%	51 ans (8–85 ans)
Flisch(15)	1998	39	74%	26%	50 ,3 ans (19–86 ans)
Benabid (18)	2012	18	0%	100%	28 ans (19–36 ans)
Boretto(16)	2009	22	90%	10%	68ans (26–81 ans)
Vargaonkar(17)	2014	60	58%	42%	46 ,45 ans (20–70 ans)
Notre série	2017	30	23%	77%	37,7 ans (18–70 ans)

#### 2. Etiologie :

Dans presque toutes les revues de la littérature, l'accident le plus incriminé dans les fractures de l'extrémité inférieure du radius est l'accident domestique par chute simple, surtout en période hivernale (19). Dans notre série les AVP (63,33%) l'emporte sur les autres étiologies. Ceci est sans doute lié à la fréquence de ce fléau dans notre contexte.

### 3. Coté atteint :

**Tableau VII : Fréquence du coté atteint selon les séries**

Auteurs	Année	Nombre de cas	Coté droit	Coté Gauche
Judet(20)	1990	109	39.5%	60.5%
Fornasieri(21)	1997	65	46.3%	53.7%
Flisch(15)	1998	40	41%	59%
Lahtaoui(22)	2007	100	55%	39%
Marcheix(23)	2008	102	86%	14%
El karouachi(24)	2013	88	59%	41%
Notre série	2016	30	57%	43%

La fréquence de l'atteinte du côté droit (57%) par rapport au côté gauche (43%) dans notre série rejoint celle des séries de Lahtaoui (22), Marcheix (23) et El Karouachi (24).

### 4. Mécanisme : (25, 26, 27)

L'intensité du traumatisme ne permet pas à lui seul de décrire le mécanisme lésionnel. Le point d'impact et la position du poignet doivent également être pris en considération.

Plusieurs théories ont été proposées pour expliquer le mécanisme de la fracture.

#### 4.1. théorie de l'écrasement –tassement :

Goynaud, Nelaton et Dupuytren furent les premiers à défendre cette théorie qui a été par la suite remise en relief par Destot, il considère le poignet comme une enclume sur laquelle vient s'écraser le radius.

#### 4.2. Théorie de Lewis :

Selon Lewis, le radius est considéré comme une poutre en console (figure 42).

Mais toutes les théories soulignent l'importance des forces de compression et la perte de substance osseuse qui en résulte au niveau de la corticale postérieure, en particulier chez les sujets âgés et ostéoporotiques.

La chute se faisant sur le poignet en extension, il s'y associe toujours une pronation (chute en avant) ou une supination (chute en arrière) de même qu'une inclinaison généralement radiale.

L'obliquité de l'axe de l'avant bras par rapport au sol rend compte de diversité des fractures et conditionne le déplacement dans le plan antéropostérieur et transversal.

Dans notre série, le mécanisme le plus retrouvé était indirect dans 28 cas soit 93%.

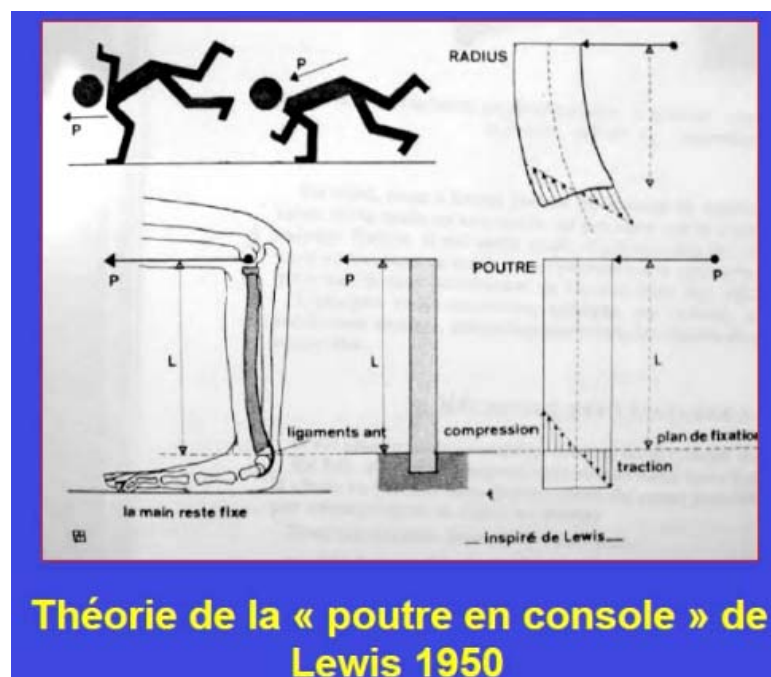


Figure 42 : Mécanisme des F.E.I.R. selon Lewis

#### IV. ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE :

##### 1. Classification :

Le principe de toute classification est d'obtenir une meilleure évaluation et compréhension de la fracture.

L'intérêt est par conséquence thérapeutique, mais également pronostic permettant d'évaluer les fractures de gravité et le devenir potentiel. Une classification des fractures de l'extrémité inférieure du radius se doit prendre en compte les différents facteurs pronostiques de la fracture et de permettre un traitement adapté à la lésion (28, 29, 30). Elle doit être le plus reproductible possible pour permettre un classement homogène et des comparaisons (30).

Il existe une grande diversité des fractures de l'extrémité inférieure du radius, de gravité très variable. Certains sont facilement identifiables. D'autres, longtemps qualifiés de complexes ou de comminutives, posent encore des problèmes diagnostiques difficiles à résoudre. Ainsi, les fractures de l'extrémité inférieure du radius sont difficiles à classer et il n'y a toujours pas de consensus pour la description de ces fractures (31, 29).

Pour notre étude on a utilisé la classification de l'AO.

#### **1.1. Classification de l'AO :**

Etablie par Muller et Nazarian (32), elle comporte 27 sous groupes classés selon une échelle de gravité.

Trois groupes sont nommés par lettre A, B, et C selon que la fracture est extra-articulaire ou articulaire partielle ou complète, suivie par un chiffre qui caractérise le siège du trait de fracture allant du simple au plus complexe. (Figure 43)

Cette classification est très précise pour l'analyse des dossiers radio-cliniques ; mais difficile à utiliser au quotidien.

La classification AO individualise bien chaque cas de figure et situe précisément le siège des traits de fracture avec tout l'intérêt pour les décisions thérapeutiques (33).



Figure43 : Classification de l'AO

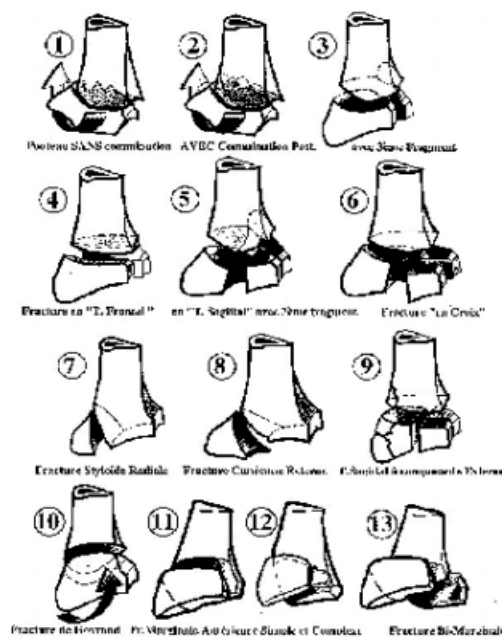
Tableau VIII : Résultats de notre étude selon la classification AO

Type	Nombre de cas	Pourcentage (%)
A2.2	1	3,33%
A3.2	4	13,33%
A3.3	9	30,00%
B1.2	4	13,33%
B2.2	3	10,00%
B3.2	1	3,33%
B3.3	3	10,00%
C2.2	4	13,33%
C3.3	1	3,33%

## 2. Autres classifications :

### 2.1. Classification de Castaing : ( 34)

Elle indique le mécanisme fracturaire et le sens du déplacement qui s'y rapporte. Elle distingue ainsi 3 grands types avec les fractures par compression extension (Pouteau–Colles, fragment postéro–interne), les fractures par compression flexion et les fractures complexes. Elle ne tient pas compte du déplacement. (Figure 44)



**Figure 44 :** Classification de Castaing

- 1 : Fracture de Pouteau–Colles, simple, par compression extension, sans comminution postérieure
- 2 : Fracture de Pouteau–Colles, simple, avec comminution postérieure
- 3 : Fracture de Pouteau–Colles, avec 3ème fragment postéro–interne
- 4 : Fracture en « T frontal » avec refend dans le plan frontal
- 5 : Fracture en « T sagittal » avec refend dans le plan sagittal, ici avec un 3ème fragment
- 6 : Fracture « en croix », avec double refend dans les plans frontaux et sagittaux
- 7 : Fracture de la styloïde radiale
- 8 : Fracture cunéenne externe
- 9 : Fracture en « T sagittal », avec composante externe
- 10 : Fracture de Goyrand–Smith par compression–flexion
- 11 : Fracture marginale antérieure simple dite de Letenneur, par compression–flexion
- 12 : Fracture marginale antérieure complexe, avec refend sagittal
- 13 : Fracture bi–marginale

## 2.2. Classification de Kapandji : ( 35)

Cette classification reprend de façon simplifiée les principaux types fracturaires décrits par Castaing et inclut de manière supplémentaire les fractures associées de l'extrémité inférieure de l'ulna (Figure 45)

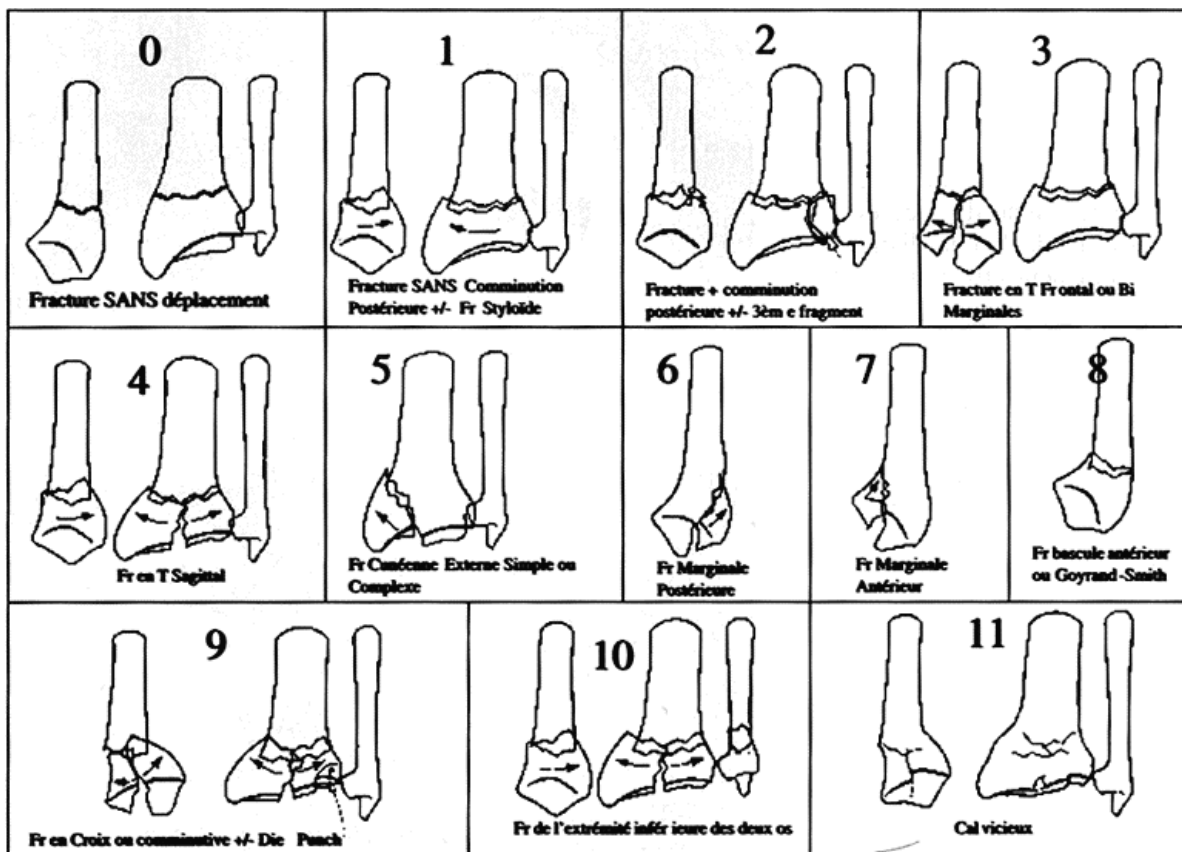


Figure 45 : Classification de Kapandji

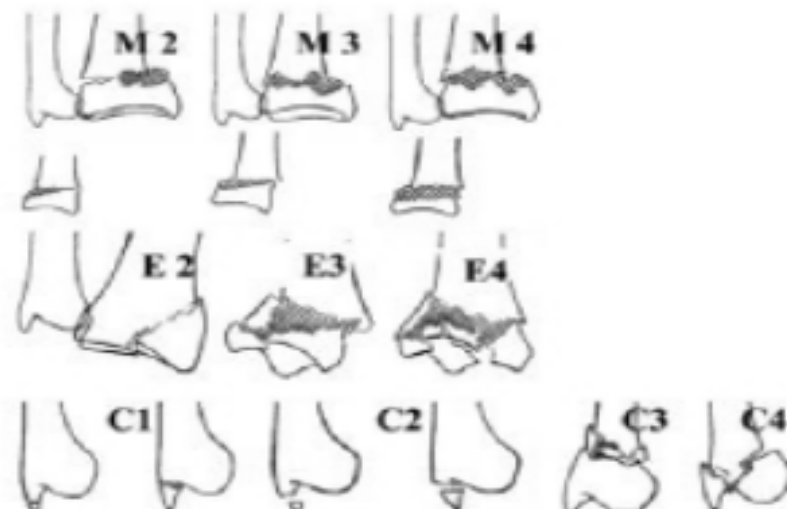
- 0 : Fracture de l'EIR sans aucun déplacement ni autre association
- 1 : Fracture simple à un seul fragment déplacement postérieur sans comminution postérieure
- 2 : Fracture simple avec comminution postérieure et éventuel 3ème fragment postéro-interne
- 3 : Fracture à deux fragments distaux avec refend frontal dite « en T frontal » ou « bi-marginale »
- 4 : Fracture à deux fragments distaux avec refend sagittal dite « en T sagittal »
- 5 : Fracture « cunéenne externe » simple ou complexe
- 6 : Fracture marginale postérieure
- 7 : Fracture-luxation marginale antérieure dite de « Leteneur »
- 8 : Fracture sus articulaire à déplacement antérieur dite « Goyrand-Smith »
- 9 : Fracture en double T sagittal et frontal dite « en croix » et fracture comminutive avec éventuellement un enfoncement de la fossette lunaire « Die Punch »
- 10 : Fracture de l'extrémité inférieure des deux os de l'avant-bras, styloïde ulnaire exclue
- 11 : Fracture sur cal vicieux

### 2.3. Classification MEC :

Cette classification proposée par Laulan (36) est dénommée ainsi car indice de gravité croissante prenant compte de l'élément pronostic fondamental du paramètre concerné.

- Le paramètre « M » analyse la morphologie du trait métaphysaire, l'indice de gravité varie en fonction de l'étendue de la comminution corticale. Cela va de M0 où il n'y a pas de trait métaphysaire à M4 quand la comminution corticale est circonférentielle.
- Le paramètre « E » analyse la composante épiphysaire, c'est à dire la présence de traits articulaires et leur déplacement. C'est le déplacement qui est le facteur pronostic essentiel. Le nombre de fragments global n'a pas d'intérêt. Il est classé d'E0 quand il n'y a pas de trait articulaire à E4 quand il existe un enfoncement étendu de toute la surface articulaire.
- Le paramètre « C » enfin analyse les caractéristiques du trait cubital en précisant sa localisation.

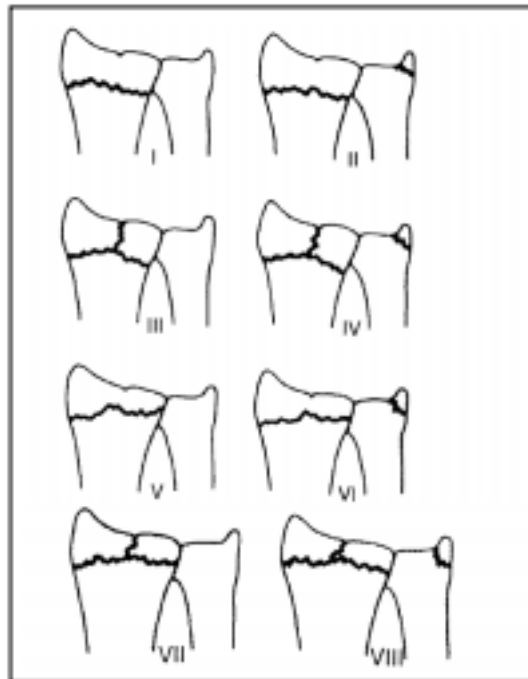
Cette classification a pour ambition d'être un outil de travail car en effet elle donne d'emblée une bonne vision de la gravité globale de la fracture mais aussi de la lésion de chaque composant. (Figure 46)



**Figure 46 : Classification MEC**

#### 2.4. Classification de Frykman : (37)

Elle décrit l'atteinte articulaire et en particulier l'atteinte radio-ulnaire distale. Elle ne prend pas en compte l'existence ou non d'un déplacement des fragments, ni le degré de comminution et d'impaction. Ici encore, plusieurs fractures d'un même type ne sont pas comparables en terme de «gravité». (Figure47)

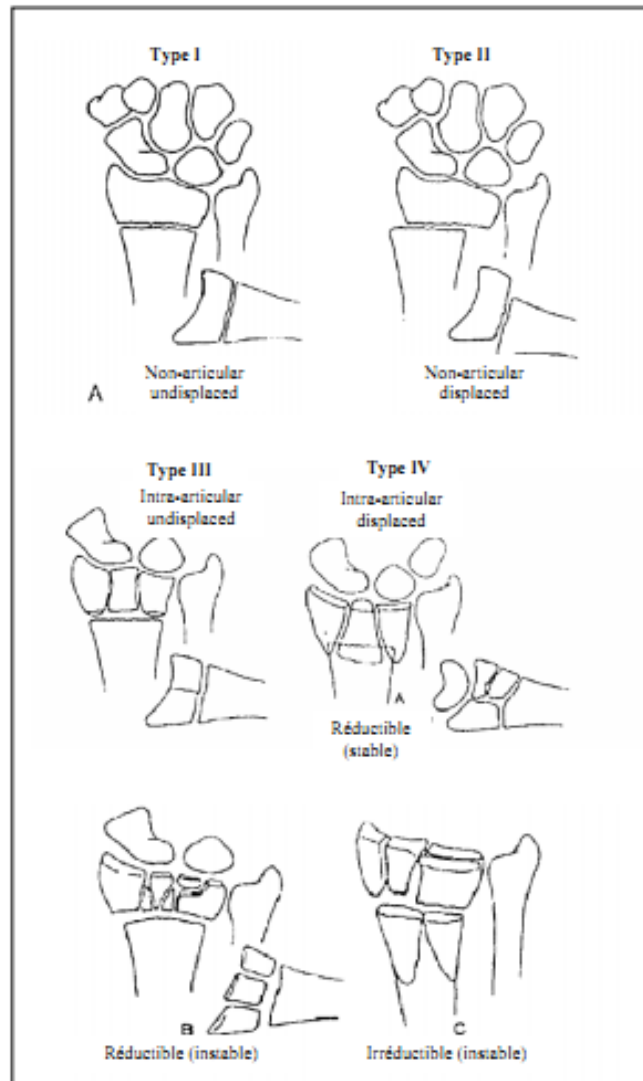


**Figure 47:** Classification de Frykman

#### 2.5. Classification de Cooney:

Cooney (38) distingue les fractures extra-articulaires ou articulaires d'une part et les fractures stables ou instables d'autre part. Le critère de stabilité est le maintien de la position après réduction orthopédique, ce qui est loin d'être précis.

La description des traits fracturaires est vague, le sens du déplacement n'est pas étudié et des fractures différentes sont classées dans un même groupe, ce qui affiche à cette classification un caractère trop simpliste même si l'ambition de l'auteur est de procurer un algorithme thérapeutique. (Figure 48)



**Figure 48:** Classification « universelle » de Cooney

### 3. Lésions associées :

Dans notre série, les seules lésions associées retrouvées sont représentées par une luxation radio carpienne dorsale chez un seul patient (3,33%), les fractures du scaphoïde chez 2 patients (6,66%) , et 4 fractures de la styloïde ulnaire (13,33%).

Dans la littérature, les fracture de la styloïde ulnaire étaient fréquemment retrouvées, mais avec une fréquence qui variait d'une étude à l'autre (39, 40,41), par exemple elle est de 15% chez Flisch (42), de 45 % chez Moulleron (40).

Kurup (43), dans une étude portant sur 113 fractures articulaires de l'extrémité inférieure du radius ne retrouve pas cette corrélation mais insiste plutôt sur le facteur péjoratif d'une atteinte épiphysaire de l'ulna.

Pichon (44), trouve dans une série de 301 fractures du radius distal 36% des cas associés à une atteinte de l'ulna distal (11 fois d'une fracture du col, d'une fracture bifocale associant diaphyse et tête, de 90 fractures de la styloïde « base ou pointe », et de deux luxations RUD).

On conclut donc que l'atteinte ulnaire est une variable pronostique péjorative des fractures de l'extrémité distale du radius, elle est de même pour les lésions ligamentaires associées qui sont assez fréquentes et ont un pronostic évolutif propre qui pourra affecter le résultat fonctionnel (45).

## **V. DIAGNOSTIC :**

### **1. Examen clinique :**

L'interrogatoire recherche l'âge du patient, les antécédents, la nature du traumatisme, sa direction, sa force et la position du poignet au moment de l'impact.

La symptomatologie est en règle démonstrative, faite de douleur, d'impotence fonctionnelle et de déformation. Parfois frustrée, elle peut prendre le masque d'une entorse simple du poignet (46).

#### **1.1. Dans les fractures de type compression-extension :**

Le poignet est œdématié, cylindrique de face, on note une déformation en baionnette par translation latérale externe du fragment inférieur et déviation en valgus de l'axe de la main.

De profil, la déformation typique en « dos de fourchette » avec saillie postérieure du fragment épiphysaire. (47) (Figure 39 et 40)

La palpation du foyer de fracture réveille une douleur exquise et révèle une ascension de la styloïde radiale avec horizontalisation de la ligne bi-styloïdienne (signe de Laugier) parfois les tendons des radiaux apparaissent soulevés par un chevalet par le fragment épiphysaire (signe de Velpeau).(46)

**1.2. Dans les fractures en compression-flexion :**

La déformation se fait en sens inverse, elle est dite en « ventre de fourchette ».

Il faut insister sur la palpation élective des différentes structures osseuses, ligamentaires et tendineuses du poignet, pour ne pas méconnaître une lésion associée.(46)



**Figure 49 et 50: Déformation en inclinaison radiale et bascule dorsale des fractures à déplacement postérieur.**

**2. Examens para-cliniques :**

Le bilan radiologique est indispensable, systématique et au besoin comparatif avec le côté opposé.

Les clichés de face et de profil sont en règle suffisants pour poser le diagnostic et préciser le type de fracture, parfois des incidences complémentaires sont utiles plus

particulièrement le trois quarts radial pour bien dérouler une fracture articulaire et rechercher un fragment postéro-interne.

Des clichés en traction réalisés lors de la même anesthésie avant le traitement permettent une analyse meilleure des lésions (48).

Jupiter (49) insiste sur l'évaluation exacte de l'incongruence articulaire avec recours au besoin à une TDM.

Mathoulin (50) propose le recours à la tomodensitométrie pour les fragments difficiles à analyser.

L'arthroscopie per opératoire a un intérêt certain aussi bien pour le contrôle de la réduction d'une fracture articulaire que pour la recherche de lésions associées (51).

La difficulté de mettre en évidence les lésions ligamentaires pose la question d'éventuelles investigations telles que l'arthrographie, l'imagerie par résonance magnétique ou l'arthro-scanner (52).

Dans notre série, des radiographies de face et de profil ont été réalisées systématiquement chez tous les patients (Figure 51), la TDM n'a été demandée pour aucun malade.



**Figure 51:** radiographie pré opératoire de fracture intra-articulaire de l'extrémité inférieure du radius (face et profil)

## **VI. TRAITEMENT PAR FIXATEUR EXTERNE :**

La stabilité du foyer fracturaire est indispensable à la consolidation de la fracture, à la guérison des lésions cutanées et à la prévention de l'infection.

La fixation externe a fait de très importants progrès techniques vers une meilleure stabilité du foyer avec un encombrement moindre et une pose plus simple des montages. (53)

Le seul fixateur externe utilisé dans notre service était celui de Hoffmann pontant le poignet. Ce dernier, offre plusieurs intérêts thérapeutiques, à savoir (54, 55, 56,57) :

- Technique simple et relativement rapide
- Assurer la stabilité du foyer de fracture pour une consolidation optimale.
- Assurer un effet antalgique.
- Immobilisation transitoire dans les fractures ouvertes.
- Absence d'implant interne au niveau du foyer, réduisant le risque infectieux en situation à risque; les seuls dispositifs implantés sont les fiches, insérées à distance du site traumatisé.

A noter comme même quelques inconvénients tel que (58,59,61):

- Les réactions cutanées et exceptionnellement osseuses aux fiches.
- Une réduction qui n'est pas toujours parfaitement anatomique.
- L'immobilisation pendant six à huit semaines (jusqu'à consolidation osseuse précoce) du poignet.
- La difficulté de réduction des fragments centraux intra-articulaires et de la pente palmaire du radius

Le fixateur externe pontant le poignet peut être utilisé de deux façons, soit d'une manière temporaire, ou définitive. Selon Bindra (62) la fixation externe temporaire pontant le poignet trouve son indication en cas de prise en charge initiale des fractures ouvertes graves avec une importante perte de tissus mous, en attente, pour permettre la réanimation rapide

d'un polytraumatisé, ou en attente du transfert du patient à un centre de référence tertiaire pour la gestion de la fracture définitive. Alors que la fixation externe définitive est indiquée en cas des fractures extra-articulaires instables du radius distal, une fracture intra-articulaire avec 2 ou 3 fragments sans déplacement, et en cas de fixation interne et externe combinée.

## **1. Biomécanique du fixateur externe :**

La force du fixateur externe dépend de la rigidité des barres de liaison, et des rotules.

De nombreuses barres de fixateurs externes sont de 0,5 à 1,0 cm de diamètre, bien que les barres radio-transparentes fabriquées à partir de polyétheréthércétones, la résine Ultem, ou fibre de carbone pourraient être plus grandes.

L'augmentation du diamètre des barres augmente la rigidité par un facteur quatre. Les fixateurs uni-planaires sont très populaires, mais la rigidité de l'assemblage peut être augmentée par l'addition d'une deuxième barre parallèle. En effet placer la barre plus près de la peau, augmente également la stabilité contre des charges de flexion en réduisant le bras de levier de l'axe de l'articulation neutre.

La plupart des fixateurs externes du radius distal utilisent des demi-broches filetées de 3,0 ou 4,0 mm. Les tiges filetées modernes sont caractérisées par un grand diamètre central et un diamètre base-fil plus petit. Quand on fait entrer les broches, à l'interface de l'os, le grand diamètre de la broche résiste aux forces de flexion à proximité, tandis que le petit diamètre résiste aux forces d'arrachement au niveau du cortex. Une broche insérée au niveau de la cortical avec un filetage court fournira la meilleure fixation broche-os.

Théoriquement, un sous-forage du trou d'épingle de 0,1 mm offre une meilleure fixation de l'axe avec le moins de risque de la résorption osseuse et relâchement de la broche.

Afin d'obtenir une fixation stable, et de réduire la force du déplacement du bras de levier, les broches doivent être insérées à proximité du site de la fracture. Une broche est donc insérée à proximité du site de la fracture, tandis que la seconde est placée aussi loin que possible. (63)

L'augmentation de la rigidité du fixateur externe n'augmente pas sensiblement la rigidité de la fixation des fragments individuels de la fracture (64) Il existe un certain nombre de moyens, toutefois, dans lequel on peut augmenter la stabilité de la construction. Après la restauration de la longueur radiale et l'alignement par le fixateur externe, la fixation percutanée grâce à des broche peut verrouiller la styloïde radiale et soutenir le fragment de la fosse semi-lunaire. (65)

La combinaison d'un fixateur externe associé à des broches de Kirschner de 1,6 mm (0,62 in) est égale à la force d'une plaque dorsale AO de 3,5 mm (66).

## **2. Technique opératoire :**

Son principe repose sur le remodelage fracturaire obtenu par le taxis ligamentaire crée par sa mise en place, cela consiste à exercer une traction continue et dosée qui ponte le foyer de fracture, ce qui permet de réaligner et de replacer les fragments grâce aux ligaments et leurs connexions aux parties molles.

Le montage classique est réalisé en " plantant " des broches bicorticales dans la diaphyse distale du radius d'une part et dans le deuxième métacarpien d'autre part. L'os est abordé par de courtes incisions afin d'éviter de léser les organes nobles. On enfonce généralement 3 fiches parallèlement entre elles dans la corticale postéro-externe du radius à la jonction du tiers moyen avec le tiers distal puis 2 fiches de plus fin calibre à la face postéro-externe du deuxième métacarpien. On essaye de placer les 2 groupes de fiches dans un même plan, oblique en arrière et en dehors. (Figure 52)

Il faut toujours éviter de fragiliser les corticales par les fiches, notamment au niveau de la main car une fracture du deuxième métacarpien est toujours préjudiciable pour la fonction de l'index. (67)

En cas de fracture particulièrement comminutive ou intra-articulaire, plusieurs auteurs (68, 69, 50, 70) associent au fixateur externe un embrochage, simple ou multiple, afin d'assurer une réduction la plus anatomique possible.

En effet le ligamentotaxis seul ne permet pas toujours de réduire anatomiquement tous les déplacements (60,50)

La traction initiale de réduction est maintenue durant 3 à 4 semaines puis relâchée progressivement, ce qui, stimule la formation du cal et d'autre part, diminue le risque de survenue de syndrome algodystrophique, favorisé par les distractions articulaires agressives.

L'ablation du matériel est faite entre la 4ème et la 6ème semaine puis remplacée par un plâtre jusqu'à obtention de la consolidation, ceci permet encore la diminution de l'algodystrophie.

Il ne faut pas omettre que, pendant toute la durée de maintien du fixateur, il est impératif de mobiliser les articulations laissées libres, ce qui limite les troubles trophiques et évite l'enraidissement du membre supérieur, en particulier des doigts. (67)

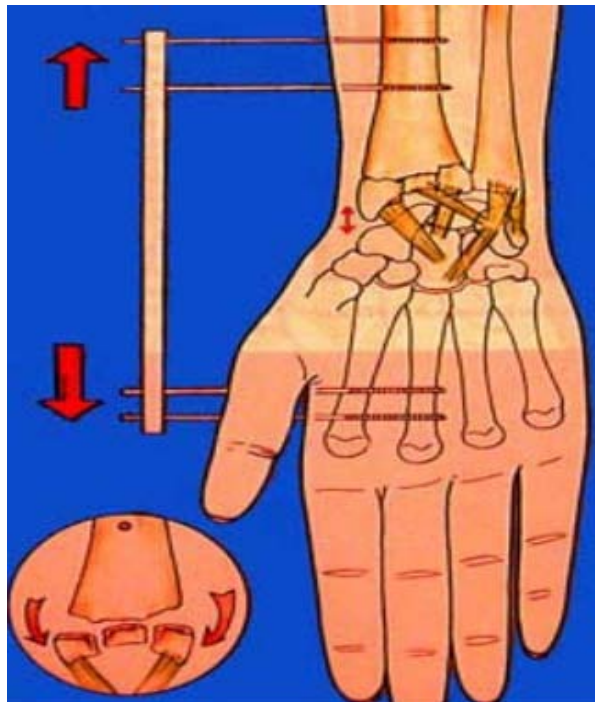


Figure 52: Les limites du fixateur externe radio métacarpien

### **3. Fixation externe et fixation interne :**

Malheureusement, la littérature n'apporte à ce jour pas de réponse univoque sur l'attitude thérapeutique à adopter. Si les données de la littérature peuvent nous guider,

elles ne nous permettent pas à ce jour d'indiquer précisément une stratégie adaptée devant un type de fracture donné. Le choix de la prise en charge est donc fait au cas par cas en fonction de l'expérience personnelle de l'opérateur. (71)

en 2005, Margaliot et al. comparent 916 fixateurs externes à 603 plaques vissées (non verrouillées) et ne peuvent départager les deux méthodes (72).

Un essai prospectif randomisé a comparé fixation externe associée à une ostéosynthèse percutanée par broches à la fixation interne par plaques dans les fractures articulaires à très grand déplacement. Les auteurs trouvaient une récupération fonctionnelle plus rapide et des douleurs moins importantes dans le groupe « fixation externe » (73)

Kreder et al. comparent deux groupes, l'un avec réduction à foyer ouvert avec habituellement plaque vissée, l'autre à foyer fermé avec dans la plupart des cas, fixation externe augmentée de broches de Kirschner (73). Les résultats fonctionnels furent meilleurs à un et à deux ans après réduction à foyer fermé (et le plus souvent fixation externe), pour autant qu'une bonne réduction ait été obtenue. Les auteurs recommandent de choisir la fixation externe ; en cas de réduction insuffisante, de réaliser alors une reprise, avec ostéosynthèse par plaque vissée.

En 2008, Leung et al. comparent l'ostéosynthèse par plaque conventionnelle dorsale ou palmaire à la fixation externe augmentée de broches de Kirschner et rapportent de meilleurs résultats et moins d'arthrose après ostéosynthèse par plaque. (74)

Egol et al. Comparent la plaque verrouillée palmaire à la fixation externe augmentée. Malgré la randomisation, le groupe fixation externe comprenait plus de fractures comminutives. Les amplitudes articulaires étaient de quelques degrés supérieures (sans signification clinique) à un an après plaque verrouillée palmaire, mais il n'y avait pas de différence en termes de qualité de réduction ou de force de poignet. Les auteurs rapportent plus de ré-opérations dans le groupe plaque verrouillée (75).

Wei et al. comparent en 2009 l'ostéosynthèse par plaque palmaire ou radiale à la fixation externe augmentée. Ils observent un DASH (76) significativement meilleur à trois mois après ostéosynthèse par plaque vissée. A six et douze mois, les résultats radiologiques

et cliniques sont excellents après les deux techniques, sans différence significative en termes de force de poignet, d'amplitudes articulaires ou de restauration anatomique (77).

Plus récemment, en 2013, une étude de type méta-analyse ne montrent pas de différence nette entre la fixation externe et la fixation interne, avec un avantage pour les plaques antérieures (78). Il y avait très peu de différence clinique entre le groupe « fixation par plaque » et le groupe « fixation externe ». L'ostéosynthèse avec plaque fournit des scores DASH bas, une meilleure restauration de la longueur radiale et des taux d'infection réduits par rapport à la fixation externe pour le traitement des fractures de l'extrémité distale du radius.

D'autres études récentes prospective randomisée, en 2015, comparant la fixation externe à l'ostéosynthèse par plaque verrouillée antérieure a montré une meilleure récupération des mobilités, de la force et de meilleurs scores fonctionnels à 3 et 6 mois postopératoires dans le groupe « plaque antérieure ». Cette différence n'était plus retrouvée à 1 an (79)

Pour plusieurs auteurs (68, 80, 81, 82, 83,84), la méthode de fixation externe semble assurer à la fois un maintien excellent de la réduction et un résultat fonctionnel tout-à-fait satisfaisant. Quelles que soient les différences d'indication, de technique ou de méthode d'évaluation.

#### **4. Résultats :**

Dans notre série, tous les patients ont été traités par le fixateur externe de type Hoffman pontant le poignet.

Pour évaluer les résultats fonctionnels après le traitement, nous avons adopté les critères subjectifs de Grumillier qui reposent sur l'évolution de la douleur, la déformation clinique, la force de la main et l'utilisation de la main et les critères objectifs de Grumillier qui tient compte de quatre critères : flexion, extension, pronation et supination, inclinaison radial et inclinaison ulnaire.

Alors que les résultats radiologiques ont été évalués sur des radiographies standards postopératoire du poignet de face et de profil et en analysant les paramètres suivants :

Bascule sagittale, bascule frontale, index radio-ulnaire distal et la marche d'escalier.

Après un recul moyen de 26 mois, 21 de nos patients ont des poignets indolores, 5 patients rapporte des douleurs occasionnelles dans les suites des mouvements forcés, et 4 patients ont des douleurs permanentes des poignets . Les mouvements actifs du poignet étaient presque normaux chez 21 patients. Nous avons eu dans notre série des résultats très satisfaisants, on a rapporté 70 % de bons et excellents résultats fonctionnels, et 60% de bons et excellents résultats radiologiques.

On note un meilleur résultat avec l'association embrochage plus fixateur externe dans le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius.

## VII. Complications :

### 1. Complications Précoces :

#### 1.1. Infection des fiches :

Les complications infectieuses postopératoires des fractures du radius distal sont rares quel que soit le traitement chirurgical utilisé.

Dans notre série, on a eu 2 cas d'infections superficielles au niveau des fiches (6,66%)

#### 1.2. Complications nerveuses :

Les complications nerveuses post-fracturaires sont classiquement rares, et elles sont plus fréquemment observées en postopératoire (Alnot (85), Kozin et Wood (86)), Les nerfs atteints sont par ordre de fréquence :

- Nerf médian : L'atteinte du nerf médian est probablement plus fréquente qu'on ne le pense. Selon Kozin et Wood (86), la fréquence de son atteinte varie de 0,2 à 79 %.
- Branche sensitive du nerf radial : cette atteinte semble corrélée au type de traitement chirurgical. En effet, dans la littérature, lorsqu'un traitement orthopédique est réalisé, son taux de survenue est quasi nul [Camelot et Lemoine (87), Piriou et Judet (88)]. Lorsqu'il s'agit d'un traitement par brochage (broches de Kirschner ou fiches de fixateur externe) son taux est plus élevé du fait de la localisation du point d'introduction des broches sur la zone

d'émergence du nerf radial [Kozin et Wood (86), Kuntz et Draoui (89)]. Cependant le nombre de lésions varie de 5 à 65 % selon les études, et le type d'atteinte pris en compte (hypoesthésie transitoire, névrome) Kozin et Wood (86), Kuntz et Draoui (89), Kirchner et al.

- Nerf ulnaire : sa situation anatomique éloignée du radius et son excursion plus importante que le nerf médian, peuvent expliquer son atteinte plus rare (Kozin et Wood (86)).

Dans notre série, aucun cas d'atteinte nerveuse n'a été diagnostiqué.

## **2. Complications secondaires :**

### **2.1. Algodystrophie :**

L'algodystrophie est une complication relativement fréquente qui doit être prévenue par une mobilisation précoce. Elle peut entraîner des séquelles (raideurs des doigts)(90). Il n'existait aucune corrélation entre le type de fracture, l'importance du déplacement, et le sens du déplacement (91). Son taux est très variable selon les études allant de 0 à 60,7 % du fait de la variabilité de son diagnostic clinique (86)(92)(93). Sa pathogénie est encore mal connue, toutefois on connaît quelques éléments favorisant sa survenue : la douleur postopératoire qui doit être combattue, le terrain anxieux, la mobilisation insuffisante des doigts, un pansement trop compressif et enfin une traction excessive par fixateur externe (94).

Dans notre série, on a trouvé 3 cas d'algodystrophie soit 10%

### **2.2. Déplacements secondaires :**

Ils dépendent de la fracture, de son degré de stabilité, et du traitement institué (95).

Dans notre série le déplacement secondaire a été noté dans un cas .

Ce tableau présente la fréquence des déplacements secondaires dans des différentes séries :

**Tableau IX : Fréquence des déplacements secondaires selon les séries**

Auteurs	La fréquence
Prince et Worlock (82)	6,2 %
Kaukonen (80)	3,1 %
Clyburn (68)	3,2 %
Notre série	3,33%

### **2.3. Complications tendineuses**

Le taux de ruptures tendineuses postopératoires dans la littérature n'est pas négligeable [Kozin et Wood (86), Cooney et al. (96).

Au moment de la fracture, le mouvement d'hyper extension engendre la compression de l'épiphyse radiale par le tubercule du 3ème métacarpien, qui peut entraîner la rupture du tendon du long extenseur du pouce. (24)

Dans notre série, aucun cas de rupture tendineuse n'a été diagnostiqué.

### **2.4. Pseudarthrose**

C'est l'absence de consolidation dans le délai théorique. Dans les fractures de l'extrémité inférieure du radius, on retrouve rarement des pseudarthroses vu l'os spongieux.

Dans notre série, il y n'a eu aucun cas de pseudarthrose. (24)

## **3. Complications tardives :**

### **3.1. Raideur du poignet :**

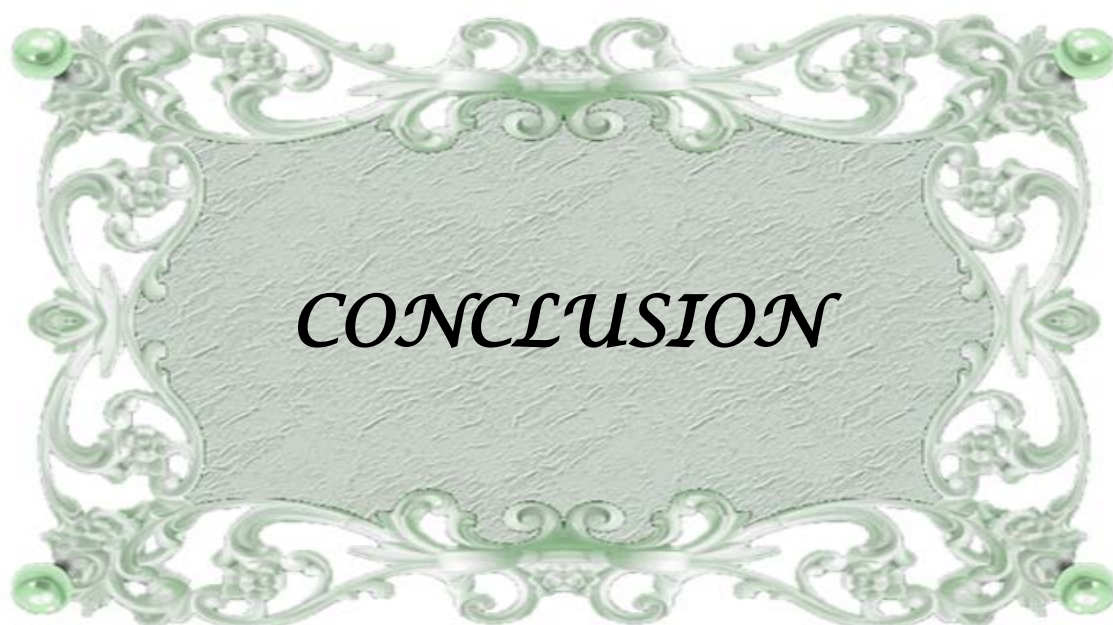
Peut être plus ou moins importante en fonction de l'importance de la fracture et du traitement choisi.

Dans notre série, on a trouvé 2 cas de raideur du poignet soit 6,66 %

### **3.2. Syndrome du canal carpien**

Compression du nerf médian dans le canal carpien soit par œdème des gaines synoviales à la phase précoce, soit par un cal vicieux du radius diminuant le volume du canal carpien.

Dans notre série, il y n'a eu aucun cas de syndrome du canal carpien après le traitement chirurgical.



Les fractures de l'extrémité inférieure du radius font partie des fractures les plus fréquentes en traumatologie.

Elles nécessitent une réduction anatomique parfaite pour maintenir la congruence articulaire, seule garante d'un résultat fonctionnel satisfaisant.

Dans notre contexte, cette pathologie intéresse surtout le sujet jeune actif dans le cadre des traumatismes à haute énergie en particulier en pathologie routière.

L'examen clinique retrouve les symptômes standards de la maladie, attitude du traumatisé du membre supérieur. La radiographie standard du poignet vient confirmer et compléter le bilan lésionnel et permettre une classification de ces fractures.

Au terme de notre travail, après l'analyse des résultats cliniques et radiologiques de nos 30 cas de fractures de l'extrémité inférieure du radius traitée par technique du fixateur externe pontant le poignet, à un recul de 26 mois, nous concluons que le traitement par fixateur externe des fractures de l'extrémité inférieure du radius donne des résultats cliniques et radiologiques satisfaisants.

La prévention des accidents de la circulation reste le meilleur moyen pour diminuer l'incidence des fractures de l'extrémité inférieure du radius et pour éviter leurs répercussions socioprofessionnelles.



## ANNEXES

### Fiche d'exploitation :

NE : .....

➤ Traumatisé :

- Nom : ..... Age : ..... Profession : .....
- Sexe :                                    homme                                     femme
- Adresse : .....
- Tél : .....
- Date du traumatisme : / /
- Antécédents : – ATCDs médicaux : Diabète                                     HTA                                     Asthme   
Autres : .....
- ATCDs chirurgicaux :    oui                                     non                                     . si oui, pour :
- ATCDs traumatiques :    Traumatisme du poignet                                     , Autres :  
.....
- ATCDs toxiques :            Tabac                                     Alcool

➤ Traumatisme :

- Circonstances du traumatisme :  
AVP                     Chute                     AT                     A D                     A S                     Agression   
Autres .....
- Energie :                                    faible                                     moyenne                                     haute
- Mécanisme :                                    Direct                                     Indirect                                     Non précisé
- Lésions associées :  
Polytraumatisé                     Poly fracturé                     syndrome canal carpien                     Autres : .....

➤ ETUDE CLINIQUE :

- Coté atteint :                                    D                                     G
- Traumatisme :                                    Ouvert                                     Fermé
- Signes fonctionnels :    Attitude du traumatisé du membre supérieur   
Douleur                     Impotence                     fonctionnelle                     Paresthésie
- Examen clinique : Local : Œdème                     Déformations                     Ouverture  
cutanée                     Ecchymose
- Locorégional : Atteintes Vasculo-nerveuses                     Atteinte du coude   
Atteintes de l'épaule                     Atteinte des doigts

➤ **ETUDE RADIOLOGIQUE :**

- Cliché de face du poignet  Cliché de profil du poignet 
  - La classification AO : .....
- Lésions associées :
  - Fracture Ulna : Col  Tête  Basestyloïde  Rupture TFCC
  - Articulation RUD : Normale  Subluxation  Luxation
  - Fracture scaphoïde Dissociation scapho-lunaire  Autres : .....
  - Luxation radio carpienne : Palmaire  Dorsale
- TDM

➤ **TRAITEMENT PAR FIXATEUR EXTERNE :**

- Délai entre traumatisme et traitement : .....
- Traitement d'attente (attelle plâtrée) : Oui  Non
- Traitement médical : Antalgiques  AINS (Per os ou IV)
- Sérum antitétanique
- Antibiothérapie
- Traitement chirurgical :
  - ❖ Anesthésie : AG  Anesthésie locorégionale
  - ❖ L'installation du patient : .....  
.....  
.....
  - ❖ La technique chirurgicale : .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
  - ❖ Gestes associés : .....
  - ❖ Ostéosynthèse associée : Broches  plaque  vis
  - Autres .....

➤ **SOINS POST OPERATOIRES :**

- Durée d'hospitalisation : ..... jours
- Radiographie post opératoire :
  - Face : Oui  Non
  - A inclinaison radiale : ..... degrés. Marche d'escalier : Oui  ..... mm Non
  - Index RUD : .....
  - Profil : Oui  Non
  - A inclinaison radiale : ..... degrés. Marche d'escaliers : Oui  ... mm Non

- Immobilisation : oui  non  durée : ..... jours
- Le délai d'ablation du fixateur : .....
- Rééducation : Non  Auto-rééducation  Kinésithérapie

Délai par rapport à l'intervention : .....

➤ **COMPLICATIONS :**

○ **Complications précoces :**

Infection de la plaie ou du matériel  Complication vasculaire

○ **Complications secondaires :**

Déplacement secondaire  Pseudarthrose  Algodystrophie

Complications Tendineuses : Rupture tendineuse

○ **Complications tardives :**

Cals vicieux  Syndrome du canal carpien  Raideur du poignet

➤ **Résultats fonctionnels du traitement:**

○ **Les critères subjectifs selon Grumillier :**

- La douleur : absence  intermittente  légère  permanente
- Déformation clinique : absence  pas de déformation   
légère  évidente
- Force de la main : normale  légèrement  
diminuée  faible  insuffisante
- Utilisation de la main : normale  normale (geste vie courante)   
difficile  impossible

○ **Les critères objectifs selon Grumillier :**

- Flexion : > 50°  30°- 50°  15°- 30°   
RIC ou LST
- Extension : > 50°  30°- 50°  10°-30°  RIC ou LST
- Pronosupination : >130°  100°- 130°  70°-100°  RIC ou LST
- IC - IR : >30°  10°-30°  <10°  RIC ou LST

➤ **RESULTAT RADIOLOGIQUE (6ème mois) :**

- **Délai de consolidation :** ..... jours
- **Face :** A inclinaison radiale : ..... degrés. Marche d'escalier : Oui  ... mm  
Non
- Index RUD : .....
- **Profil :** A inclinaison radiale : ..... degrés. Marche d'escaliers : Oui   
..... mm Non



## RESUME

Les fractures de l'extrémité inférieure du radius sont fréquentes, caractérisées par un polymorphisme anatomo-clinique et des méthodes thérapeutiques variables.

Le but de notre étude était à la fois, de présenter la technique chirurgicale du fixateur externe des fractures de l'extrémité inférieure du radius et les résultats fonctionnels et radiologiques de cette technique.

Notre travail est une étude rétrospective portant sur une série de 30 cas de fractures de l'extrémité inférieure du radius colligés et traités chirurgicalement par la technique du fixateur externe pontant le poignet au sein du service de traumatologie-orthopédie A du CHU Mohammed VI de MARRAKECH entre janvier 2011 et décembre 2015.

Cette étude a intéressé 23 femmes et 7 hommes dont l'âge moyen était de 37,7 ans (entre 18 ans et 70 ans). Les étiologies étaient dominées par les accidents de la voie publique dans 63% des cas. Le côté atteint était droit chez 17 patients et gauche chez 13 patients. Le mécanisme le plus retrouvé était indirect dans 28 cas soit 93%. Le diagnostic a été posé chez tous les patients sur des radiographies du poignet face et profil. Les fractures de type A3 selon la classification AO étaient dominantes dans 43% des cas.

Tous les patients ont été traités par le fixateur externe de type Hoffman pontant le poignet et évalués par les critères subjectifs et objectifs de Grumillier et une radiographie du poignet de face et de profil.

Les résultats fonctionnels et radiologiques étaient très satisfaisants. Nous avons eu 70% d'excellents et de bons résultats fonctionnels et 60% de bons et excellents résultats radiologiques. Nos meilleurs résultats ont été obtenus pour les fractures traitées par fixateur externe associé à l'embrochage.

Les suites étaient marquées essentiellement par :

- 2 cas d'infection autour des fiches.
- 3 cas de syndrome algodystrophique.
- 1 cas de déplacement secondaire.
- 2 cas de raideur du poignet.

## SUMMARY

Fractures of the lower end radius are frequent, they are characterized by a polymorphism anatomico-clinical and therapeutic methods.

The purpose of this study was both to present the surgical technique of external fixator and functional and radiological results of this technique.

This is a retrospective study that implies 30 cases of fractures of the lower end radius collared and surgical treatments by the technique of the external fixation of the wrist in the traumatology-orthopedics department of CHU Mohammed VI of MARRAKECH Between January 2011 and December 2015.

This study entailed 23 women and 7 men with an average age of 37.7 years (between 18 and 70 years). Etiologies were dominated by road accidents in 63% of the cases. 17 patients were affected in the right side and 13 patients in the left side. The most common mechanism was indirect in 28 cases, ie 93%. The diagnosis was made in all patients on face and profile wrist X-rays. A3 fractures according to the AO classification were dominant with 43% of the cases.

Each patient was assessed by Grumillier's subjective and objective criteria, and an X-ray of the face and profile wrist was also performed.

The functional and radiological results were very satisfactory. We had 70% excellent and good functional results, and 60% good and excellent radiological results. Our best results have been obtained for fractures treated by external fixing associated with the K-wire.

The sequences were marked mainly by:

- 2 cases of infection around the cards.
- 3 cases of algodystrophic syndrome.
- 1 case of secondary displacement.
- 2 cases of stiffness of the wrist.

## ملخص

تعد كسور الطرف الأدنى لعظم الكعبري من أكثر الكسور شيوعا ، وتتميز بتعدد مظاهرها التشريحية والسريرية وتنوع طرق علاجها .

الهدف من هذه الدراسة هو تقديم التقنية الجراحية بواسطة المتبث الخارجي الكعبري، و كذلك النتائج الوظيفية و الإشعاعية لهذه التقنية.

كان عملنا عبارة عن دراسة استعادية ل 30 حالة تعرضت لكسرالطرف الأدنى لعظم الكعبرة ، عولجوا جراحيا بتقنية المتبث الخارجي الكعبري بمصلحة جراحة العظام و المفاصل الجناح (أ) بالمركز الإستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش ، خلال الفترة الممتدة بين يناير 2011 و دجنبر 2015 .

همت هذه الدراسة 23 امرأة و 7 رجال حيث بلغ متوسط العمر 37.7 (بين 18 و 70 سنة)، كانت الأسباب المهيمنة ناتجة عن حوادث السير بنسبة 63% ،وكانت الجهة اليمنى مصابة عند 17 مريض و اليسرى عند 13 مريض.و الآلية غير مباشرة لدى 28 حالة أي ما يناهز 93% .تم تشخيص الحالة لدى كل المرضى بواسطة وقع إشعاعي وجهي وجانبي للمعصم . وقد هيمن نوع الكسور A3 وفقا للتصنيف AO بنسبة 43% .

تم علاج كل المرضى بالمتبث الخارجي الكعبري نوع Hoffman ، و تم تقييمهم حسب معايير

Grumillier و بواسطة وقع إشعاعي وجهي وجانبي للمعصم .

كانت النتائج الوظيفية و الإشعاعية مرضية للغاية ،حيث كانت النتائج الوظيفية ممتازة وجيدة بنسبة 70%

ونتايج الوقع الإشعاعي جيدة وممتازة بنسبة 60% .

توصلنا من خلال متابعة حالة المرضى الذين أجريت لهم العملية الجراحية : حالتين من التعفن ، 3 حالات

لديهم متلازمة ألم الحثل العصبي ،حالة النزوح الثانوي و حالتين من التصلب المفصلي .



***BIBLIOGRAPHIE***

1. **Mahfoud M.**  
Traité de traumatologie, Fractures et luxations des membres  
Tome I, membre supérieur, 2006; 233-262.
2. **Fontaine C, Bry R, Laronde P, Guerre E, Aumar A.**  
Anatomie descriptive, radiographique, topographique et fonctionnelle appliquée aux fractures de l'extrémité distale du radius  
Hand Surgery and Rehabilitation, Volume 35, Supplement, 2016, Pages S3-S14
3. **Bouchet A, Cuilleret J.**  
Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle  
Elsevier Masson, 1991 – 598 pages
4. **De Thomasson E, Rouvèreau P, Begue T.**  
Limites et insuffisances des traitements des traumatismes récents à double trait articulaire du quart inférieur du radius.  
Ann Chir Main 1994 ; 13, 1 : 13-9.
5. **Roux JL, Micallef JP, Rabishong P, Allieu Y.**  
Transmission of pronation-supination movements in the wrist  
Ann Chir Main 1984;3-4: 317-21, 66-7.
6. **Marcheix P S.**  
traitement des fractures déplacées de l'extrémité distale du radius à Bascule postérieure : étude prospective et randomisée sur 110 patients.  
Thèse N° XXXXX UNIVERSITÉ DE LIMOGES, 2008.
7. **BERENGER-FERAUD L.**  
Traité de l'immobilisation directe dans les fractures.  
Paris 1870.
8. **JUVARA E.**  
Contribution au traitement ostéo.des fractures des diaphyses. Bull. Sec. chir.  
Paris 295.303.1928
9. **LAMARE J F, LARGET M.**  
L'ostéosynthèse ext du fémur par FE bip à tube spatial. Résultats éloignés.  
Bull. Nat chir. 25.656.1940

10. **JUVARA E.**  
Traitement osteo. Des fractures de diaphyse par le fixateur externe et la ligature. Bull. Soc. Chir. Paris 24.36.1922.
11. **LAFAILLE G.**  
Notre expérience du fix.ext de Hoffmann.  
Acta chir Belge 9.835.850.1960.
12. **HOFFMANN R.**  
Rotules a os pour la réduction dirigée non sanglante des fractures (osteotaxis).  
Congres Suisse de chir. 1938 et Helvetica Mrd acta 844.850.1938.
13. **RABISHONG P, BONNEL F, ADREY J.**  
Etude biomécanique des différents moyens d'ostéosynthèse du squelette jambier.  
Montpellier Chir. 17 n° 6. 515.535.1971.
14. **Peyroux L M.**  
La technique de KAPANDJI et son évolution dans le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius.  
Ann Chir Main 1987, 6, 2 ; 109-122
15. **Flisch C W, Della S D.**  
Ostéosynthèse des fractures du radius distal par embrochage souple centro-médullaire ( l'expérience genevoise)  
Chirurgie de la main. 1998, vol 17, no 3, p 245-54
16. **Boretto J G, Gallucci G L, Alfie V A, Donndorff A, De Carli P.**  
Les fractures intraarticulaires du radius distal à déplacement postérieur traitées par plaque palmaire à stabilité angulaire. Technique et résultats.  
Chirurgie de la main 28 (2009) 18-25
17. **Vargaonkar G.**  
Distal end radius fractures: evaluation of results of various treatments and assessment of treatment choice.  
Chin J Traumatol. 2014;17(4):214-9.
18. **Benabid M, Chbani Idrissi B, Ibn El Kadi K, Bennani A, Almoubaker S, Lahrach K, Marzouki A, Boutayeb F.**  
Le traitement des fractures comminutives de l'extrémité distale du radius par fixateur externe : à propos de 18 cas  
Journal de Traumatologie du Sport 29 (2012) 18-24

19. **Hove L M, Fjeldsgaard K, Reitan R, Skjeie R, Sørensen F K.**  
Fractures of the distal radius in a Norwegian city.  
Injury. 1995 Jan;26(1):33–6.
20. **Th.Judet P, Piriou E, de Thomasson.**  
Traitement orthopédique des fractures de Pouteau colles selon R.Judet  
Fractures du radius distale (Cahier d'enseignement de la SOFCOT 1998)
21. **C.Fornasieri et all.**  
Etude comparative, brochage selen Kapandji versus traitement orthopedique dans le  
traitement des fractures du radius distal type pouteau–colles  
Fractures du radius distal de l'adulte (Cahier d'enseignement de la SOFCOT 1998)
22. **LAHTAOUI A.**  
LES FRACTURES DE L'EXTREMITE INFERIEURE DU RADIUS A propos de 100 cas  
médecine du Maghreb. N°152 décembre 2007
23. **MARCHEIX P S**  
Traitement des fractures déplacées de l'extrémité distale du radius à bascule  
Postérieure : étude prospective et randomisée sur 110 patients  
Thèse 2008
24. **EL KAROUACHI A.**  
Traitement chorurgical des fractures de l' extrémité inferieure du radius (etude  
prospective à propos de 144 cas)  
These N°243 casa 2013
25. **BERNARD B.**  
Imagerie motrice après fracture de l'extrémité distale du radius.  
Belgique 2011
26. **Gobel F, Vardakas DG, Riano F, Vogt MT, Sarris I, Sotereanos DG.**  
Arthroscopically assisted intra–articular corrective osteotomy of a malunion of the  
distal radius.  
Am J Orthop 2004;33:275–277.
27. **Wang J, Yang Y, Ma J, Xing D, Zhu S, Ma B, Chen Y, Ma X.**  
Fractures instables du radius distal : réduction à foyer ouvert suivie d'ostéosynthèse  
versus fixation externe, une méta–analyse  
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Volume 99, Issue 3, Pages 282–283

28. **Szabo RM.**  
Comminuted distal radius fractures.  
Orthop Clin North Am 1992;23:1-6.
29. **Fernandez DL, Jupiter JB.**  
Fractures of the distal radius.  
New York: Springer Verlag; 1996.
30. **Editorial AH.**  
Fracture classification systems: do they work and are they useful?  
J Bone Joint Surg Am 1993;75:1743-4.
31. **Jupiter JB.**  
Fracture of the distal end of the radius.  
J Bone Joint Surg Am 1991;73:461-9.
32. **Tapio F.**  
Poor interobserver reliability of AO classification of fractures of the distal radius.  
J Bone Joint Surg (Br) 1998 ; 80-B : 679-9.
33. **Thomas E, Trumble MD .**  
Intra articular fractures of the distal aspect of the radius.  
An international course lecture.Am Acad Orthop Surg 1999;48.
34. **Castaing et le club des dix.**  
Les fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte.  
Rapport de la 39eme réunion annuelle de la SOFCOT. Rev Chir Orthop 1964 ; 50 : 581-666.
35. **Kapandji I A.**  
Ostéosynthèse des fractures récentes de l'extrémité distale du radius.  
Conférence d'enseignement de la SOFCOT Paris, Elsevier, 1994, 46, 19-40
36. **Laulan J, Bismuth JP, Clement P, Garaud P.**  
(An analytical classification of fractures of the distal radius : The « M.E.U » classification)  
Chir Main 2007; 26-6: 293-9
37. **Frykman G.**  
Fracture of the distal radius including sequelae-shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radioulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. Acta Orthop Scand 1967:Suppl 108;3 :151-3.

38. **COONEY P.**  
Fractures of the distal radius.  
Ed Dunitz 1995 : 52-140.
39. **Kurup H V, Vipoul M, Singh B, Shuju K A, Beaumont A R.**  
Variables affecting stability of the distal radius fractures fixed with k wires: a radiological study.  
Eur. J Orthop. Surg. Traumatol/2005, 15, 135-135
40. **Mouilleron P.**  
Analyse radiologique des fractures de l'extrémité inférieure du radius. Etude rétrospective de 285 cas
41. **Roux JL, Micallef JP, Rabishong P, Allieu Y.**  
« Transmission of pronation-supination movements in the wrist »  
Ann Chir Main 1984;3-4: 317-21, 66-7
42. **Flish C W, Della Santa D R.**  
Ostéosynthèse des fractures du radius distal par embrochage souple centromédullaire (l'expérience genevoise)  
Ann Chir Main 1998, 17, 3, 245-254
43. **Kurup H V, Vipoul M, Singh B, Shuju K A, Beaumont A R.**  
Late collapse of the distal radius fractures after K wires removal: is it significant?  
J Orthop and traumatol. 2008, 9, 2, 69-72
44. **Pichon, Le Coadou P Y, Rey P B, Gasse N, Cognet J M, Weppe F.**  
Chirurgie de la Main, Volume 31, Issue 6, December 2012, Page 38 H.
45. **Mathoulin C, Sbihi A, Panciera P.**  
Intérêt de l'arthroscopie du poignet dans le traitement des fractures articulaires du 1/4 inférieur du radius : à propos de 27 cas  
Chirurgie de la Main 2001 ; 20 : 342-50
46. **Nonnenmacher J.**  
Fractures du poignet.  
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, conférences d'enseignement 1986 ; 47-70
47. **Mathoulin and Massarella.**  
Intérêt thérapeutique de l'arthroscopie du poignet : à propos de 1000 cas  
Ann Chir Main, 2006, 25, 1, 145-160

48. **Chen NC, Jupiter JB.**  
Management of distal radial fractures.  
J Bone Joint Surg Am 2007;89,9:2051-62.
49. **Jupiter J.B.**  
Current concepts review .  
Rev Chir Orthop 1964, 50,p.5.
50. **Mathoulin Ch.**  
Les fractures articulaires récentes du quart inférieur du radius chez l'adulte, description, classification, traitement.  
Conférence d'enseignement de la chirurgie de la main, monographie des annales de chirurgie de la main. Paris expansion française 1990. 67-81
51. **Mehta JA, Bain GI, Heptinstall RJ.**  
Anatomical reduction of intra-articular fractures of the distal radius. An arthroscopically-assisted approach.  
J Bone Joint Surg 2000 ; 82B : 79-86
52. **Geissler W B, Freeland A E.**  
Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius.  
J Bone Joint Surg 1996 ; 78A : 357-65.
53. **BONNEVIALLE P.**  
Les fractures diaphysaires de l'adulte  
EMC, appareil locomoteur, 14-031-A-60, P :7.
54. **Souna B, Ganda S.**  
Le fixateur externe d'Hoffman dans la prise en charge des fractures ouvertes de jambe à NIEMY.  
Mali médical XXIII 2008 N°3 : 11-15.
55. **Myikoua A, Ngaste E.**  
Résultats du traitement initial des fractures ouvertes récentes des membres.  
Médecine d'Afrique noire : 1992, 39(11).
56. **Schierz A, Meier C**  
Le développement conceptuel et technique du traitement des fractures à l'exemple de la fracture de l'extrémité distale du radius  
Forum Med Suisse 2010;10(18):325-329

57. **Schuind F.**  
Technique de pose d'un fixateur externe unilatéral des membres.  
EMC, Techniques chirurgicales – Orthopédie–Traumatologie, 44–020, 2012, P: 2
58. **Schuind F, El Kazzi W, Cermak K, Donkerwolcke M, Burny F.**  
Fixation externe au poignet et à la main External fixation at the wrist and hand  
Rev Med Brux 2011 ; 32 : S71–5
59. **Kaempffe FA, Wheeler DR, Peimer CA, Hvidsak KS, Ceravolo J, Senall J.**  
Severe fractures of the distal radius: effect of amount and duration of external fixator distraction on outcome.  
J Hand Surg 1995;18A: 33–41.
60. **Bartosh RA, Saldana MJ.**  
Intra-articular fractures of the distal radius: cadaveric study to determine if ligamentotaxis restores radiopalmar tilt.  
J Hand Surg 1990;15A:18–21.
61. **Goubier JN, Zouaoui S, Saillant G.**  
Les complications des fractures du radius distal.  
Rev Chir Orthop Reparatrice 2001;87–118.
62. **Bindra RR.**  
Biomechanics and biology of external fixation of distal radius fractures.  
Hand Clin 2005;21:363–373.
63. **Behrens F, Johnson WD, Koch TW, Kovacevic N.**  
Bending stiffness of unilateral and bilateral fixator frames.  
Clin Orthop Relat Res 1983;178:103–110.
64. **Wolfe SW, Austin G, Lorenze M, Swigart CR, Panjabi MM.**  
A biomechanical comparison of different wrist external fixators with and without K-wire augmentation.  
J Hand Surg 1999;24A:516–524.
65. **Seitz WH Jr, Froimson AI, Leb R, Shapiro JD.**  
Augmented external fixation of unstable distal radius fractures.  
J Hand Surg 1991;16A:1010–1016.

66. **Dunning CE, Lindsay CS, Bicknell RT, Patterson SD, Johnson JA, King GJ.**  
Supplemental pinning improves the stability of external fixation in distal radius fractures during simulated finger and forearm motion.  
J Hand Surg 1999;24(5) :992-1000.
67. **KADER YETTEFTI H**  
LES FRACTURES DU QUART DISTAL DU RADIUS  
THESE N°296 CASABLANCA 2001
68. **CLYBURN T A.**  
Dynamic external fixation for comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius.  
J Bone Joint Surg Am 1987; 69(2): 248-254.
69. **Knirk JL, Jupiter JB.**  
Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults.  
J Bone Joint Surg Am. 1986 ;68(5):647-59.
70. **Seitz WH Jr, Putnam MD, Dick HM.**  
Limited open surgical approach for external fixation of distal radius fractures.  
J Hand Surg Am. 1990 ;15(2):288-93.
71. **A.-M. Gay, P. Samson, R. Legré**  
Fractures articulaires complètes de l'extrémité distal du radius chez le sujet jeune actif  
Hand Surgery and Rehabilitation 35S (2016) S51-S54
72. **Margaliot Z, Haase SC, Kotsis SV, Kim HM, Chung KC : A meta-analysis**  
of outcomes of external fixation versus plate osteosynthesis for unstable distal radius fractures. J Hand Surg (Am) 2005 ; 30 : 1185-99
73. **Kreder HJ, Hanel DP, Agel J, McKee M, Schemitsch EH, Trumble TE, Stephen D.**  
Indirect reduction and percutaneous fixation versus open reduction and internal fixation for displaced intra-articular fractures of the distal radius: a randomised, controlled trial.  
J Bone Joint Surg (Br) 2005 ; 87 : 829-36
74. **Leung F, Tu YK, Chew WY, Chow SP : Comparison of external and**  
percutaneous pin fixation with plate fixation for intra-articular distal radial fractures. A randomized study.  
J Bone Joint Surg (Am) 2008 ; 90 : 16-22

75. **Egol K, Walsh M, Tejwani N, McLaurin T, Wynn C, Paksima N : Bridging external fixation and supplementary Kirschner-wire fixation versus volar locked plating for unstable fractures of the distal radius: a randomised, prospective trial.** J Bone Joint Surg (Br) 2008 ; 90 : 1214-21
76. **Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C.**  
Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand).  
Am J Ind Med 1996; 29: 602-8
77. **Wei DH, Raizman NM, Bot tino CJ, Jobin CM, Strauch RJ, Rosenwasser MP : Unstable distal radial fractures treated with external fixation, a radial column plate, or a volar plate. A prospective randomized trial.** J Bone Joint Surg (Am) 2009 ; 91 : 1568-77
78. **Esposito J, Schemitsch EH, Saccone M, Sternheim A, Kuzyk PR. External fixation versus open reduction with plate fixation for distal radius fractures: a meta-analysis of randomised controlled trials.** Injury 2013;44:409-16.
79. **Roh YH, Lee BK, Baek JR, Noh JH, Gong HS, Baek GH. A randomized comparison of volar plate and external fixation for intra-articular distal radius fractures.** J Hand Surg Am 2015;40:34-41.
80. **Kaukonen JP1, Karaharju E, Lüthje P, Porras M.**  
External fixation of Colles' fracture.  
Acta Orthop Scand. 1989 Feb;60(1):54-6.
81. **Meléndez E M, Mehne D K, Posner M A.**  
Treatment of unstable Colles' fractures with a new radius mini-fixator.  
J Hand Surg Am. 1989 ;14(5):807-11.
82. **Prince H, Worlock P.**  
The small AO external fixator in the treatment of unstable distal forearm fractures.  
J Hand Surg Br. 1988;13(3):294-7.
83. **Riis J, Fruensgaard S.**  
Treatment of unstable Colles' fractures by external fixation.  
J Hand Surg Br. 1989;14(2):145-8.
84. **Schuind F, Donkerwolcke M, Rasquin C, Burny F.**  
External fixation of fractures of the distal radius: a study of 225 cases.  
J Hand Surg Am. 1989;14(2 Pt 2):404-7.

- 85. Alnot J Y .**  
Complications nerveuses des fractures du radius distal.  
Les fractures du radius distal, Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT, no 67 Expansion Scientifique Française, Paris, 1998, 277–279
- 86. Kozin S H, Wood M B.**  
Early soft-tissue complications after distal radius fractures. Instr Course Lect, 1993, 42, 89–98.
- 87. Camelot C, Lemoine J.**  
Traitement orthopédique des fractures de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte. Les fractures de l'extrémité inférieure des deux os de l'avant bras. Sauramps médical, Montpellier, 1995.
- 88. Piriou P, Judet T.**  
Traitement des fractures du radius distal par ostéosynthèse interne. Distracteur articulaire multiaxial et mobilisation précoce.  
Les fractures du radius distal, Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT, no 67. Expansion Scientifique Française, Paris, 1998, 177–185.
- 89. Kuntz F, Draoui M.**  
Les fractures de l'extrémité inférieures du radius : embrochage intra-focal selon la technique de Kapandji.  
Les fractures de l'extrémité inférieure des deux os de l'avant-bras. Sauramps médical, Montpellier, 1995, 93–108
- 90. SARAGAGLIA D.**  
Les fractures de l'extrémité inférieure du radius  
Corpus Médical, Grenoble Mars 2003 (238)
- 91. Goubier J N, Zouaoui S, Saillant G.**  
Les complications des fractures du radius distal  
Revue de chirurgie orthopédique 2001; 87: 118
- 92. Lenoble E, Dumontier C**  
Etude prospective comparative du brochage trans-styloïdien et intra-focal de Kapandji dans les fractures de l'extrémité distale du radius Les fractures du radius distal, Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT, no 67.  
Expansion Scientifique Française, Paris, 1998.

93. **Epinette JA, Lehut JM, Cavernaile M, Bouretz JC, Decoulx J.**  
Fracture de Pouteau-Colles : double embrochage intrafocal en berceau selon Kapandji.  
Ann Chir Main, 1982, 1, 71-83.
94. **Roux, Rosset P, Laulan J.**  
Devenir à long terme des fractures articulaires de l'extrémité inférieure du radius à propos d'une série rétrospective de 78 cas.  
Rev Chir Orthop 1999 ; 85 supp3 , 44.
95. **Guelmi K, Candelier G.**  
Comment nous traitons les fractures de l'extrémité inférieure du radius  
Maitrise orthopedique 1999 N°88
96. **Cooney W Pd, Dobyns J H, Linscheid R L.**  
Complications of Colles'fractures.  
J Bone Joint Surg (Am), 1980, 62, 613-619.

# قسم الطبيب

أقسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أُرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَأْفَةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ  
وَالْأَحْوَالِ بَادِلَةً وَسْعِي فِي انْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ  
وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ سِرَّهُمْ.  
وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بَادِلَةً رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ،  
لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، وَأَسْخِرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَذَاهِ.  
وَأَنْ أُوَقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْنَعُنِي، وَأَكُونَ أَخْتًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ  
الطَّبِيبَةِ مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ  
اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدًا

# أهمية المتبث الخارجي في علاج كسور الطرف الأدنى لعظم الكعبري

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 12 / 04 / 2017

من طرف

السيدة فاطمة المسكين

المزودة في 25 يناير 1990 بكلميم

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

كسر - الطرف الأدنى لعظم الكعبري - المتبث الخارجي

## اللجنة

الرئيسة

ن. المنصوري

السيدة

أستاذة في جراحة الوجه و الفكين

المشرف

م. مظهر

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل

ر. شفيق

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل

ح. الهوري

السيدة

أستاذة مبرزة في جراحة العظام و المفاصل

خ. كلالي إدريسي

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل

الحكام