



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

Année 2016

Thèse N° 15

# Les fractures pathologiques chez l'enfant : étude rétrospective à propos de 30 cas

**THESE**

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 17/02/ 2016

PAR

**M. Abd elouahad ARFAJA**

Né Le 28 Mars 1990 à OUARZAZATE

**Médecin Interne du CHU Mohammed VI**

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

**MOTS-CLÉS**

Fractures pathologiques- Lésions bénignes- Enfant- Diagnostic- Traitement.

**JURY**

M.	R. EL FEZZAZI	PRESIDENT
	Professeur de chirurgie pédiatrique	
M.	E. AGHOUTANE	RAPPORTEUR
	Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique	
Mr.	E. E. KAMILI	} JUGES
	Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique	
M.	H. JALAL.	
	Professeur agrégé de radiologie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



سورة النمل الآية 19



# *Serment d'hypocrate*

*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.*





*LISTE DES  
PROFESSEURS*

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

Doyen Honoraire

: Pr Badie Azzaman MEHADJI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr.Ag. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogique

: Pr. EL FEZZAZI Redouane

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
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique

CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SARF Ismail	Urologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
FIKRY Tarik	Traumato- orthopédie A		

## Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie B	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
AIT ESSI Fouad	Traumato- orthopédie B	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire péripherique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KOULALI IDRISI Khalid	Traumato- orthopédie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie

ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENJILALI Laila	Médecine interne	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MOUFID Kamal	Urologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie B	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	QACIF Hassan	Médecine interne
CHAFIK Aziz	Chirurgie thoracique	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RADA Nouredine	Pédiatrie A
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	TASSI Noura	Maladies infectieuses

EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale		

## Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ADALI Nawal	Neurologie	FADIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie

DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique



# *DEDICACES*

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

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,*

*L'amour, le respect, la reconnaissance...*

*Aussi, c'est tout simplement que*



*Je dédie cette*

*thèse ...*



*A mon Dieu, le tout puissant*  
Qui m'a créé et donné cette intelligence, qui m'a  
toujours soutenu et fortifié dans mon parcours  
scolaire. C'est à Dieu que je dois ce succès  
aujourd'hui, à lui soit la gloire.

**A la mémoire de Mon cher père**  
**Que Dieu L'aît en Sa Sainte Miséricorde**

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.*

*Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.*

*Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

**Ma très chère mère**

*Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être.*

*Aucun hommage ne saurait transmettre à sa juste valeur : l'amour, le dévouement et le respect que je porte pour toi.*

*Tu n'as pas cessé de me soutenir et de m'encourager, ton amour, ta générosité exemplaire et ta présence constante ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui.*

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

*Sans toi, je ne suis rien, mais grâce à toi je deviens médecin.*

*J'implore Dieu qu'il te procure santé et qu'il m'aide à te compenser tous les malheurs passés. Pour que plus jamais le chagrin ne pénètre ton cœur, car j'aurais encore besoin de ton amour.*

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

*Puisse Dieu tout puissant te protéger du mal, te procurer longue vie, santé et bonheur afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois.*

**Mes très chers frères Idriss et Zakaria Arfaja**

*Pour leur amour et leur bonté*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de mon attachement en vous souhaitant une vie pleine de succès, de santé et d'amour.*

**A mes chère grand parents Mohamed et Fatima**

*Affables, honorables, aimables, vous représentez pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'ont pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.*

*Vos prières et vos bénédictions m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.*

*Que dieu vous accorde santé et longue vie.*

### **A Mes oncles, tantes**

*C'est à travers vos encouragements que j'ai opté pour cette noble profession, et  
c'est à travers vos critiques que je me suis réalisé.*

*J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi.*

*Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance  
éternelle et de mon infini amour.*

*Que Dieu tout puissant vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie  
pour que vous demeuriez le flambeau illuminant le chemin de vos enfants.*

*En témoignage de mon attachement et de ma grande considération.*

*J'espère que vous trouverez à travers ce travail l'expression de mes sentiments les plus  
chaleureux.*

### **A mes cousins et mes cousines**

*Cette humble dédicace ne saurait exprimer mon grand respect et ma profonde  
estime.*

*Que dieu vous protège*

### **A Toutes les familles ARFAJA et ELOUAOURTI**

*Avec toute mon affection et mon respect.*

### **A Mes très chers amis et collègues Amimiens:**

*J'ai toujours senti que vous êtes ma deuxième famille que j'aime et je  
respecte.*

*Je vous remercie pour tous ce que vous m'avez apportés. Avec tout mon  
respect et toute mon affection*

### **Aux amis (es) qui ont surgit récemment dans ma vie :**

*Vous procurez toujours d'une grande partie de mon temps et d'une  
grande place dans mon cœur.*

*« le temps passe très vite quand on est à coté des gens qu'on apprécie*

**A**

*Tous ceux qui me sont chers et que j'ai involontairement omis de citer.*



# *REMERCIEMENTS*

*A Mon maître et directeur de thèse :*

*Mr E. AGHOUTANE*

*Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.*

*Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous avez fait en nous confiant ce travail et nous espérons être à la hauteur.*

*Nous avons toujours trouvé auprès de vous un accueil très chaleureux et une disponibilité de tous les instants.*

*Vous avez sacrifié beaucoup de votre temps pour mener à bout ce travail, nous sommes très reconnaissants des grands efforts que vous avez fournis en dirigeant ce travail.*

*Nous avons eu l'occasion d'apprécier vos qualités humaines, professionnelles et vos qualités d'enseignant qui ont toujours suscité notre admiration.*

*Veillez trouver dans ce travail le témoignage de notre fidèle attachement, de notre profonde gratitude et notre haut estime.*

*A Notre maître et président de thèse :*

*Pr .R. EL FEZZAZI, chef de service d'Orthopédie Traumatologie Pédiatrique du CHU Mohamed VI de Marrakech*

*Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de présider notre jury. Nous garderons de vous l'image d'un maître dévoué et serviable, et d'un homme dont la présence rassure et la parole apaise.*

*Veillez trouver ici le témoignage de notre profond respect et nos remerciements les plus sincères.*

*A Notre maître et juge de thèse :*

*Pr E.E. KAMILI ; Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique*

*Nous vous remercions de nous avoir honorés par votre présence. 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.*

*A Notre maître et juge de thèse :*

*Pr K. KOULLALI IDRISSE ; Professeur agrégé de traumatologie-orthopédie*

*Vous nous avez fait l'honneur de faire partie de notre jury. Vous avez fait preuve d'une grande compréhension et d'une grande disponibilité. Veillez trouver ici, Professeur, l'expression de notre profond respect.*

A Notre maître et juge de thèse :

Pr H. JALAL; Professeur de radiologie

*Vous avez spontanément accepté de faire partie de notre jury. Nous apprécions vos qualités professionnelles et humaines. Veuillez trouver ici, Professeur, l'expression de notre profond respect*

A

Notre maître :

Pr T. SALAMA; Professeur assistant de chirurgie pédiatrique.

*Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en vous témoignons notre respect.*

*Merci pour votre aide précieuse, vos encouragements et vos conseils m'ont été bénéfiques.*

*Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de notre grande estime.*

A

*Toute l'équipe du service d'Orthopédie Traumatologie Pédiatrique de Marrakech*

*Je vous exprime mes plus sincères remerciements, pour le grand travail que vous faites, et je suis reconnaissant pour votre aide durant toute la période du travail ainsi que pendant mon premier passage d'internat.*

A

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

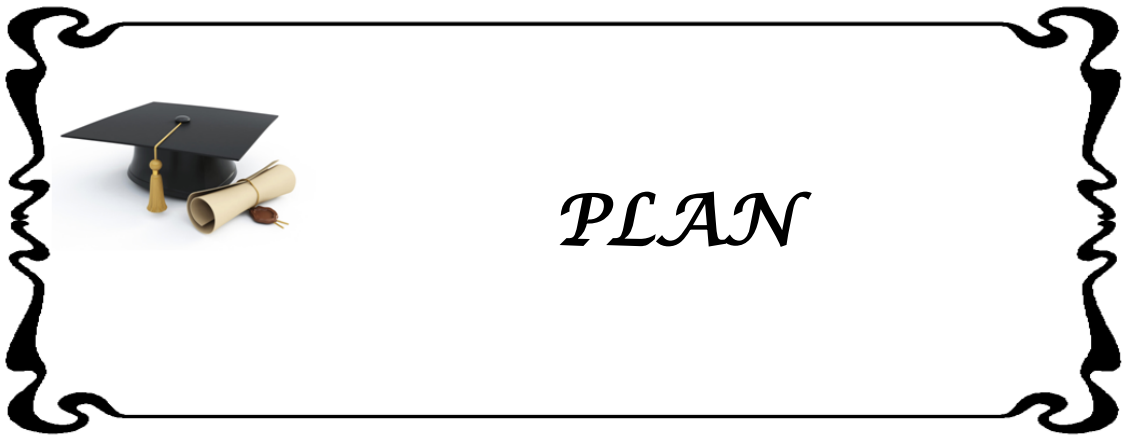
*Nous vous remercions vivement pour votre aide et votre assistance à l'élaboration de ce travail.*



# *ABBREVIATIONS*

## Liste des abréviations :

<b>KOA</b>	:	Kyste osseux anévrysmal
<b>KOE</b>	:	Kyste osseux essentiel
<b>FNO</b>	:	Fibrome non ossifiant
<b>DF</b>	:	Dysplasie fibreuse
<b>ECMES</b>	:	Enclouage centromédullaire élastique stable
<b>TDM</b>	:	Tomodensitométrie
<b>IRM</b>	:	Imagerie par résonance magnétique
<b>Etc.</b>	:	Et cetera



<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>PATIENTS &amp; MÉTHODES</b> .....	<b>3</b>
I. Type d'étude : .....	<b>4</b>
II. Population cible : .....	<b>4</b>
1. Critères d'inclusion : .....	<b>4</b>
2. Critères d'exclusion : .....	<b>4</b>
3. Variables étudiées : .....	<b>5</b>
III. Collecte des données : .....	<b>5</b>
IV. Analyse statistique : .....	<b>5</b>
V. Critères d'évaluation : .....	<b>6</b>
VI. Ethique : .....	<b>6</b>
<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>7</b>
I. Données épidémiologiques : .....	<b>8</b>
1. L'âge : .....	<b>8</b>
2. Le sexe .....	<b>8</b>
3. Les antécédents : .....	<b>9</b>
II. Diagnostic : .....	<b>10</b>
1. Clinique : .....	<b>10</b>
2. Imagerie .....	<b>12</b>
3. Biopsie : .....	<b>16</b>
4. Pathologie causale : .....	<b>16</b>
III. Traitement : .....	<b>20</b>
1. Délai de prise en charge : .....	<b>20</b>
2. Répartition des méthodes thérapeutiques : .....	<b>20</b>
IV. Évaluation des résultats : .....	<b>25</b>
1. Le recul : .....	<b>25</b>
2. Résultats globaux : .....	<b>25</b>
3. Résultats analytiques selon l'étiologie : .....	<b>25</b>
V. Les complications : .....	<b>32</b>
1. Guérison partielle de la lésion causale : .....	<b>32</b>
2. Retard de consolidation : .....	<b>34</b>
3. Pont d'épiphyiodèse : .....	<b>34</b>
4. Cal vicieux : .....	<b>34</b>
5. Inégalité de longueur des membres inférieurs : .....	<b>34</b>
6. Fracture itérative : .....	<b>35</b>
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>36</b>
I. Généralités : .....	<b>37</b>
II. Profil épidémiologique : .....	<b>38</b>
1. Fréquence : .....	<b>38</b>
2. L'âge : .....	<b>39</b>
3. Le sexe : .....	<b>39</b>

4. L'énergie du traumatisme causal :	39
III. Diagnostic :	40
1. Clinique :	40
2. Imagerie :	41
3. Biopsie :	45
4. Principales étiologies :	47
IV. Prise en charge thérapeutique:	55
1. Objectifs thérapeutiques :	55
2. Moyens thérapeutiques :	55
3. Indications thérapeutiques :	60
V. Évolution et pronostic :	68
VI. Complications :	69
1. Récidive ou persistance de la lésion :	69
2. Refracture :	70
3. Cals vicieux :	70
<b>CONCLUSION</b>	<b>71</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>73</b>
<b>RÉSUMÉS</b>	<b>76</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>80</b>



*INTRODUCTION*

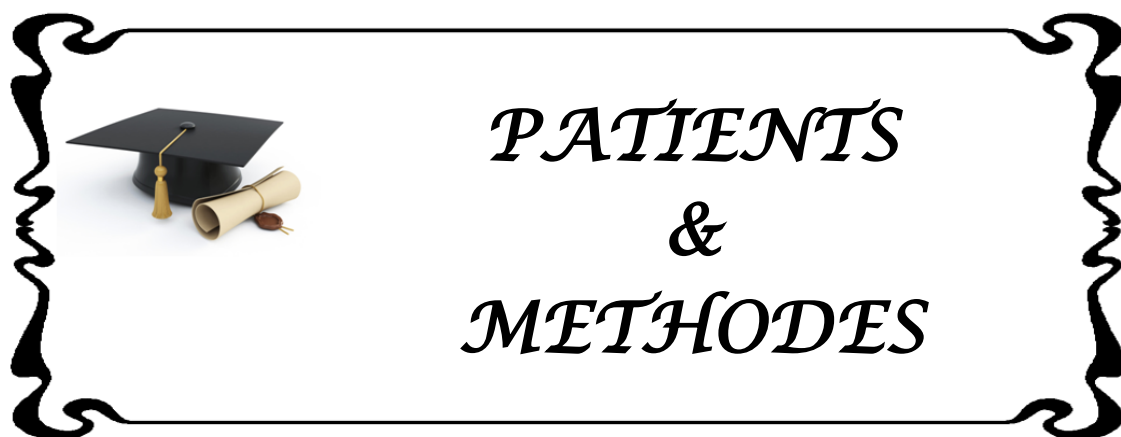
Une fracture pathologique désigne une fracture survenant sur un tissu osseux remanié par un processus pathologique soit focal ou diffus responsable d'une fragilité osseuse, indépendamment des contraintes ayant entraîné la fracture.

Les fractures pathologiques chez l'enfant ne sont pas rares, ayant certes quelques caractéristiques en commun avec celles de l'adulte, mais elles ont surtout des particularités de point de vue étiologique, topographique et thérapeutique.

Les étiologies sont très nombreuses dominées chez l'enfant par les causes bénignes et les anomalies osseuses congénitales.

La découverte de telles lésions pose un certain nombre de problèmes de gestion et de prise en charge à la fois de la fracture et de la pathologie causale.

Nous rapportons notre expérience à travers une étude rétrospective portant sur 30 cas de fractures pathologiques, colligés au service d'Orthopédie Traumatologie Pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI de Marrakech sur une période de 6 ans s'étendant entre Avril 2009 à Avril 2015. Le but de notre travail est de connaître le profil épidémiologique et clinique dans notre contexte, soulever la problématique de prise en charge de ces pathologies, évaluer nos résultats thérapeutiques et les comparer avec ceux de la littérature.



## **I. Type d'étude :**

Il s'agit d'une étude rétrospective à propos de 30 cas de fractures pathologiques chez l'enfant, colligés au service d'Orthopédie Traumatologie Pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI de Marrakech sur une période de 6 ans allant d'Avril 2009 à Avril 2015.

## **II. Population cible :**

### **1. Critères d'inclusion :**

Nous avons défini les critères d'inclusions suivants:

- Un recul minimum de 8 mois.
- Une fracture pour laquelle la prise en charge a été entièrement réalisée par l'équipe du service.
- Une fracture sur os à cartilage de croissance encore ouvert au moment du diagnostic.

### **2. Critères d'exclusion :**

Ont été exclu de cette étude :

- Les fractures survenues sur une ostéogenèse imparfaite ou autre fragilité osseuse acquise ou constitutionnelle.
- Les fractures compliquant les tumeurs osseuses malignes.
- Les patients perdus de vue.
- Les patients dont le dossier était inexploitable.

### **3. Variables étudiées :**

L'ensemble des variables étudiées de nos patients ont été obtenus grâce aux dossiers des malades, des données de suivi en consultation et en convoquant les patients afin d'avoir un recul assez significatif. Nous avons recueillis les :

- Données épidémiologiques
- Renseignements cliniques
- Données de l'imagerie
- Données de l'anatomie pathologique
- Données thérapeutiques
- Complications et évolutions

### **III. Collecte des données :**

Pour une évaluation uniforme et codifiée, nous avons établi une fiche d'exploitation (annexe I) contenant un nombre de paramètres que nous avons jugé nécessaires pour mener à terme notre travail.

### **IV. Analyse statistique :**

L'analyse statistique des données a été réalisée à l'aide du Microsoft Office Excel. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage et les variables quantitatives ont été exprimées par les moyennes et les limites.

Afin de comparer nos résultats avec ceux de la littérature, nous avons procédé à une recherche bibliographique, l'analyse de thèses et l'étude des ouvrages de traumatologie-orthopédie en matière de fractures pathologiques chez l'enfant.

## V. Critères d'évaluation :

Pour l'évaluation des résultats du traitement au dernier recul nous avons opté pour les critères de jugement suivants :(Tableau I)

**Tableau I : Critères de jugement des résultats thérapeutiques.**

Résultat	Critères
Bon	<ul style="list-style-type: none"><li>– Consolidation complète de la fracture.</li><li>– Retour à l'activité physique et sportive normale.</li><li>– Disparition de la pathologie causale.</li></ul>
Moyen	<ul style="list-style-type: none"><li>– Retard de consolidation de la fracture.</li><li>– Disparition incomplète de la pathologie en cause ou sa récurrence partielle.</li></ul>
Mauvais	<ul style="list-style-type: none"><li>– Les complications orthopédiques : fracture itérative, pseudarthrose, cal vicieux.</li><li>– Récurrence de la pathologie causale.</li><li>– Inégalité de longueur du membre inférieur supérieure à 2 cm.</li></ul>

## VI. Ethique :

L'analyse rétrospective des dossiers ne nécessite pas un consentement du patient et ce type de travail ne demande pas de soumission formelle à une commission d'éthique.

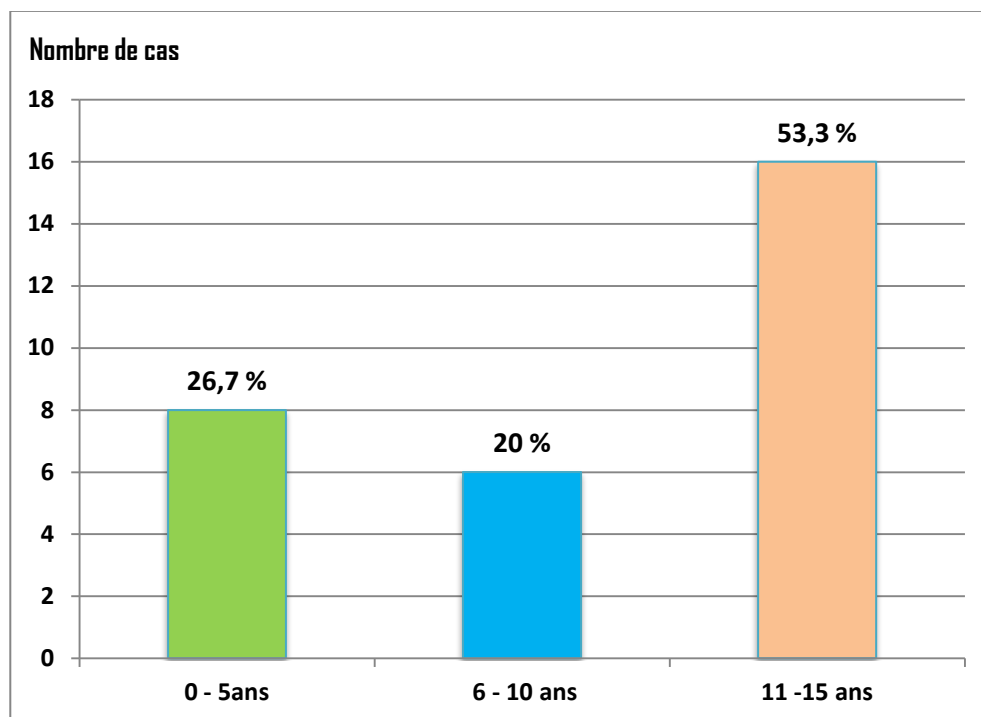
Pourtant, pour respecter le secret médical, on a gardé l'anonymat dans les fiches d'exploitation.



## I. Données épidémiologiques :

### 1. Age :

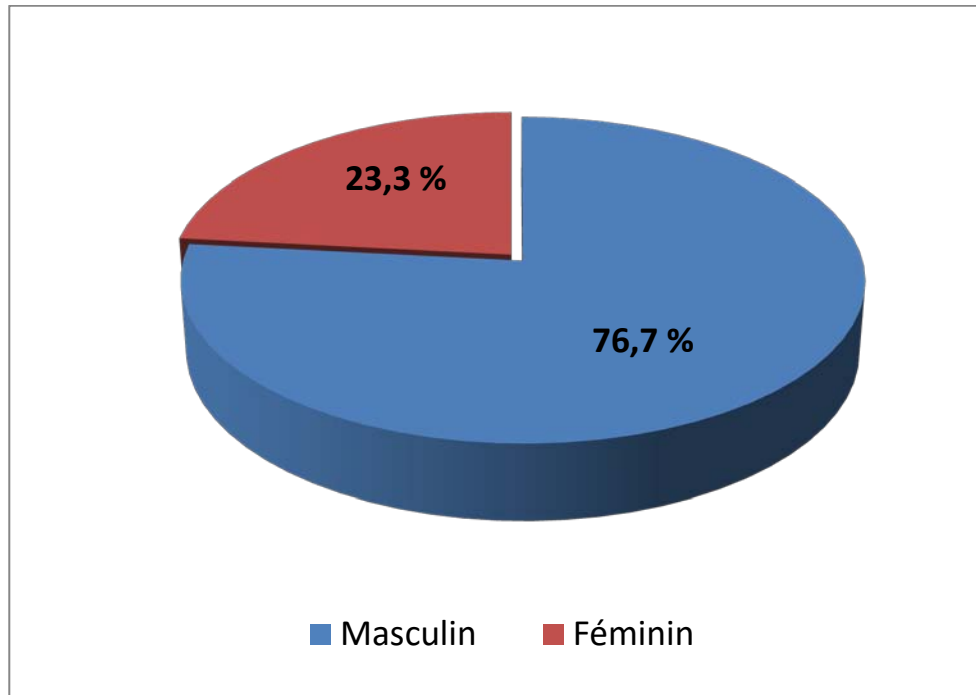
L'âge de nos patients au moment du diagnostic variait entre 3 et 14 ans, avec une moyenne de 9 ans. 16 patients étaient âgés entre 11 et 15 ans et 8 patients étaient âgés de moins de 6 ans. (Figure 1)



**Figure 1 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.**

### 2. Le sexe

Il s'agissait de 23 garçons (soit 76,6 % des patients) et 7 filles (soit 23,3 % des patients) avec un sexe ratio de 3,2. (Figure 2)



**Figure 2 :** Répartition des patients selon le sexe.

### **3. Antécédents :**

- ❖ 21 patients n'avaient pas d'antécédent particulier soit 70%, pour lesquels la fracture était le mode de révélation de la pathologie sous jacente.
- ❖ 1 patient ayant un ostéome ostéoïde du tibia, programmé pour résection tumorale qui a présenté une fracture sur cet ostéome avant d'être opéré.
- ❖ 2 cas avaient une fracture ancienne du même segment osseux non documentée et manipulée par Jbbar.
- ❖ 2 cas avaient une douleur osseuse chronique traitée par des antalgiques sans aucune investigation antérieur.
- ❖ 4 cas de fractures sont survenus sur ostéomyélite chronique suivis au service sous traitement.

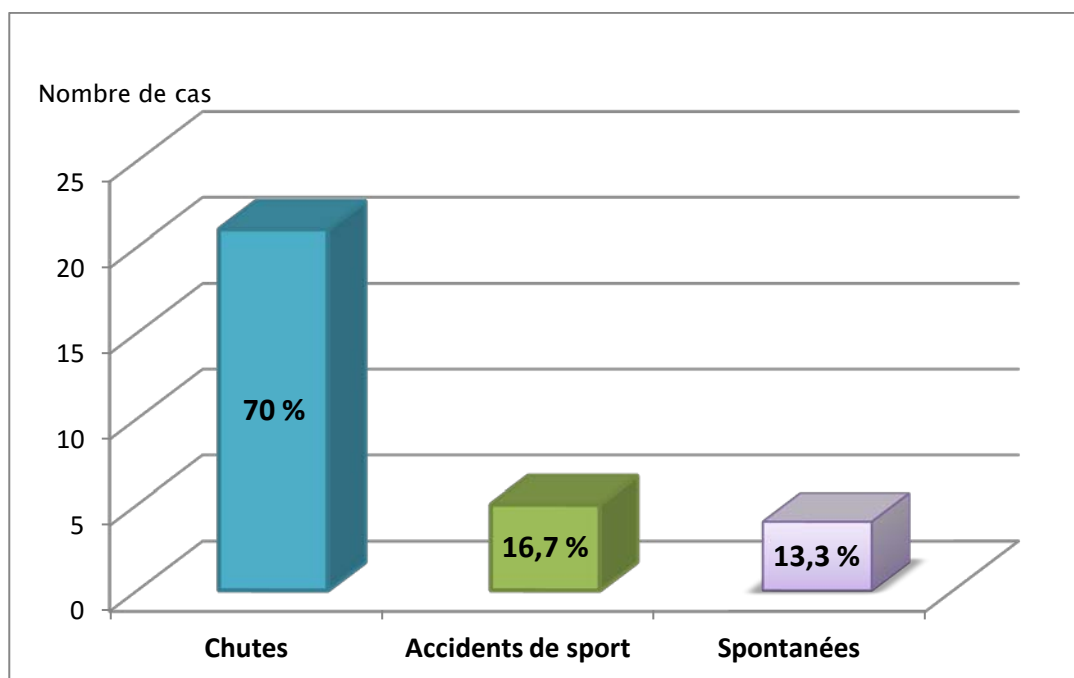
## II. Diagnostic :

### 1. Clinique :

#### 1.1 Circonstances de survenue de la fracture:

Les circonstances de survenue de la fracture pathologique étaient : (Figure 3)

- Chutes : 21 cas (70%)
- Accidents de sport: 5 cas (16,7 %)
- Spontanées : 4 cas (13,3 %)

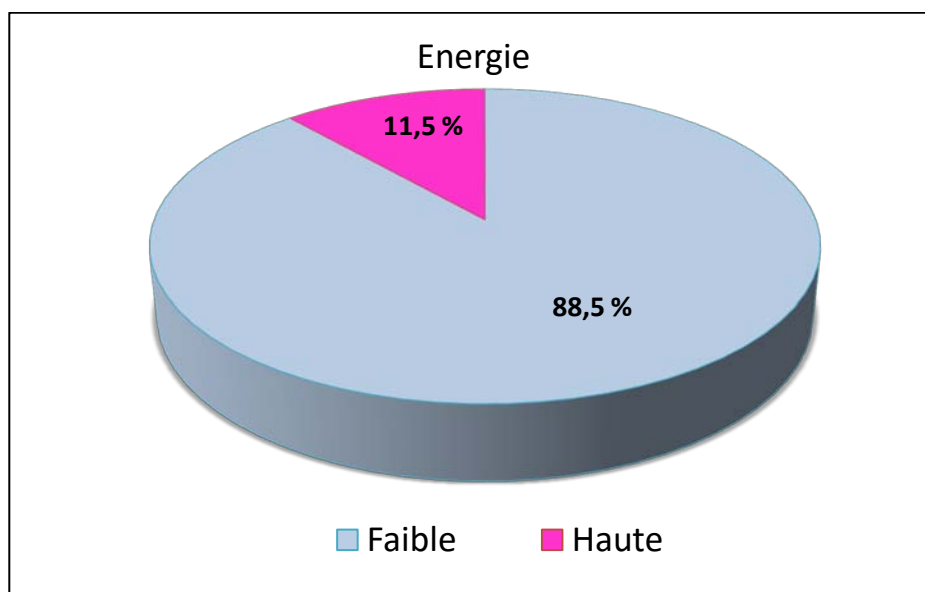


**Figure 3** : Répartition des patients selon les circonstances de survenue.

#### 1.2 Energie du traumatisme causal:

L'énergie était considérée faible ou haute en fonction de l'importance du traumatisme.

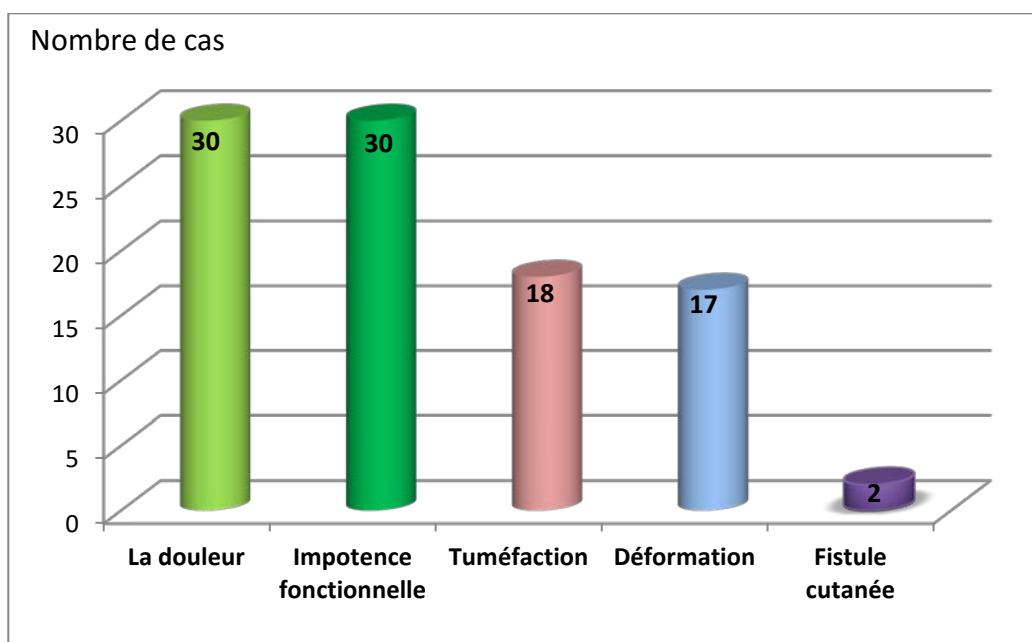
Le mécanisme était considéré de haute énergie chez 3 enfants (11,5 %) et de faible énergie chez 23 enfants (88,5 %). (Figure 4)



**Figure 4 :** Répartition selon l'énergie du traumatisme causal.

### 1.3 Examen clinique :

Tous les malades avaient la douleur et l'impotence fonctionnelle, alors que la tuméfaction était présente chez 18 cas soit 60%, la déformation chez 17 cas soit 56,6% et la fistule cutanée chez deux patients suivis pour ostéomyélite chronique soit 6,7%. (Figure 5)



**Figure 5 :** Répartition des signes cliniques.

## 2. Imagerie

### 2.1 La radiographie standard :

Réalisée chez tous nos malades : deux incidences orthogonales au minimum ont été nécessaires. On a analysé le siège de la fracture, le type de la fracture, le caractère déplacé, la topographie de la pathologie causale par rapport à la fracture ainsi que la sémiologie radiologique. (Figure 6, 7,8)



**Figure 6 :** Radiographie standard : fracture du fémur chez une fille de 4 ans sur kyste osseux simple : image lacunaire, radiotransparente, bien limitée, centrée, uniloculée avec amincissement cortical en regard.



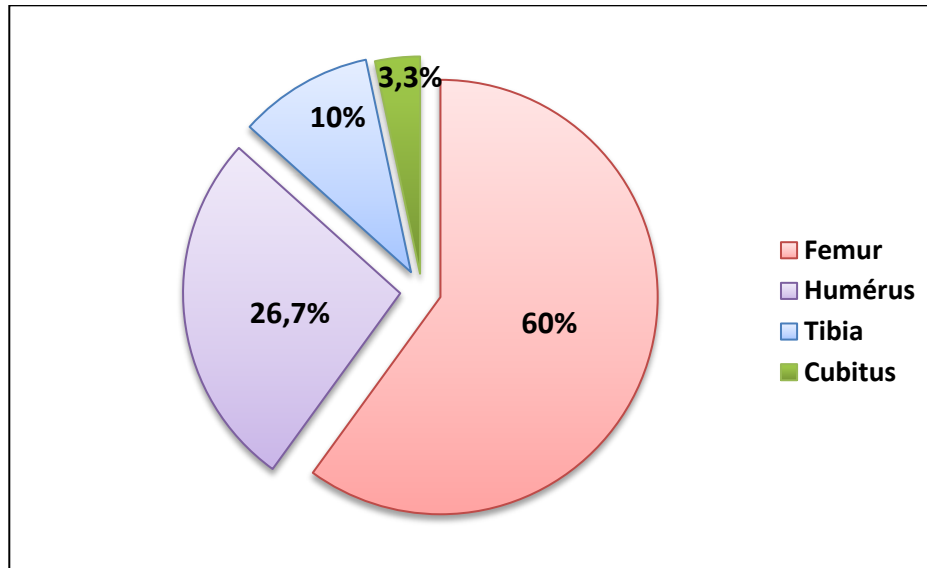
**Figure 7 :** Radiographie standard : fracture du fémur chez une fille de 3 ans sur kyste anévrysmal : lésion ostéolytique, expansive avec cloisons fines intra kystiques.



**Figure 8 :** Radiographie standard : fracture du tibia sur fibrome non ossifiant chez un garçon de 12 ans : lésion métaphysaire lytique, bien définie, lobulée et excentrée.

**a. Os concerné :**

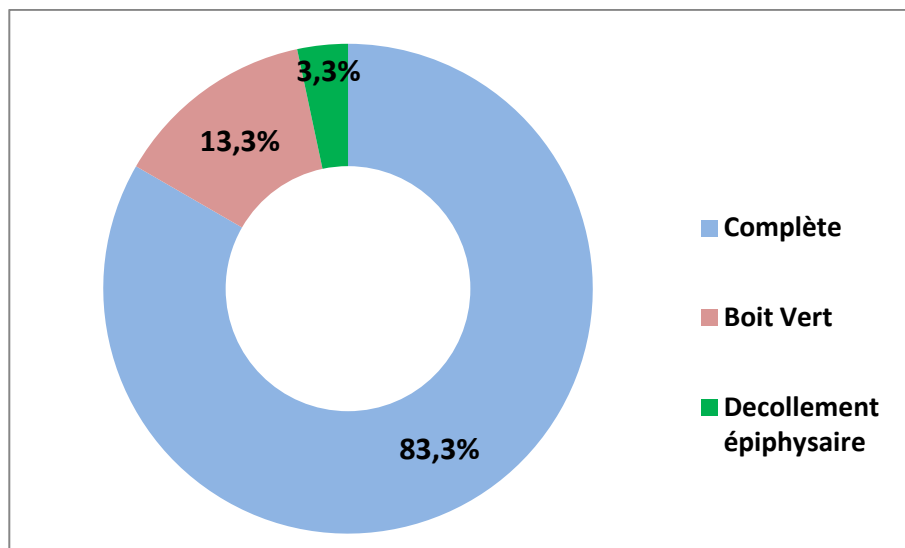
Le fémur a été touché dans 18 cas (60 %), l'humérus dans 8 cas (26,7%), le tibia dans 3 cas (10 %) et le cubitus dans 1 cas (3,3%). (Figure 9)



**Figure 9:** Répartition des cas selon l'os fracturé.

**b. Type de fracture :**

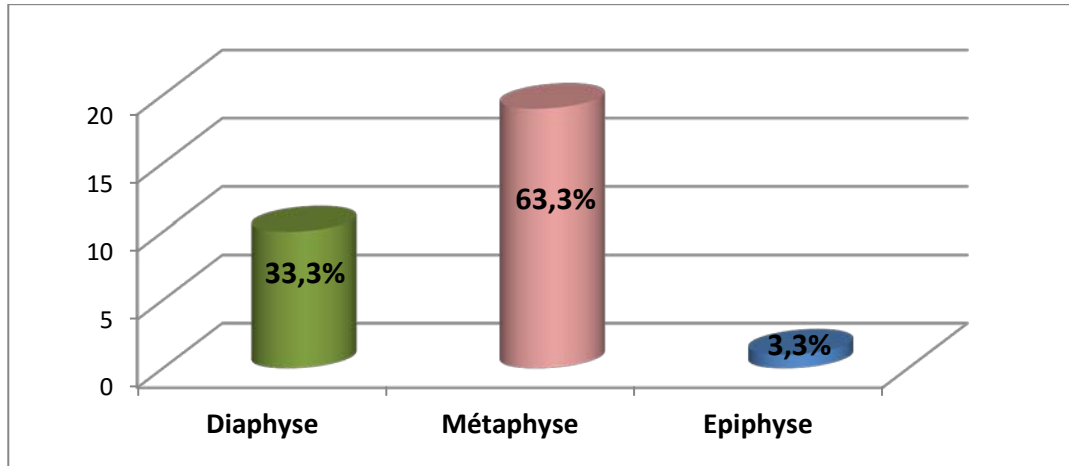
La fracture était complète dans 25 cas (83,3%) et en boit vert dans 4 cas (13,3%). (Figure 10)



**Figure 10:** Répartition des cas selon le type de fracture.

**c. Siège :**

Les fractures étaient diaphysaires chez 10 patients (33,3%), métaphysaires chez 19 patients (63,3%) et épiphysaire chez 1 patient (3,3 %). (Figure 11)



**Figure 11:** Répartition selon le siège de la fracture sur l'os.

**2.2 La tomodensitométrie :**

Le scanner a été réalisé chez un seul patient, en préopératoire pour but de diagnostic étiologique de la lésion sous-jacente à une fracture pathologique du fémur. (Figure 12)



**Figure 12:** Fracture pathologique du fémur chez un enfant de 10 ans.

A: Aspect de la lésion à la radiographie standard.

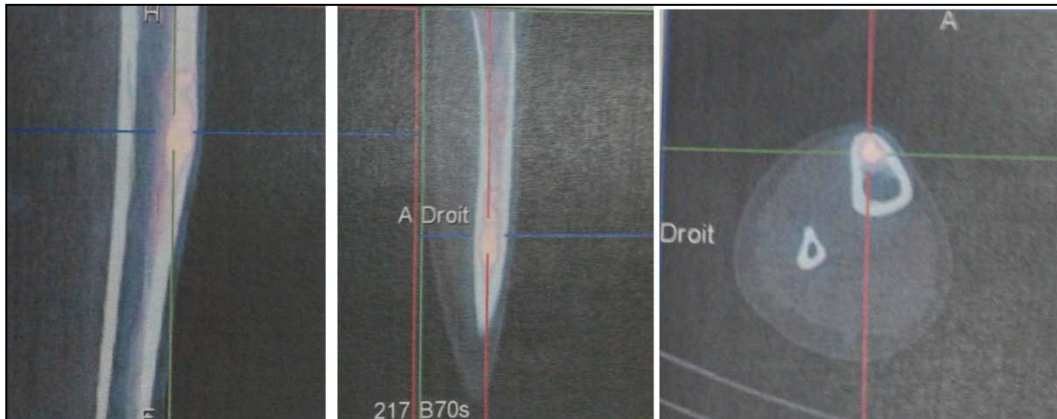
B: le scanner demandé en préopératoire montrant une image lacunaire, trabéculée et non soufflée évoquant un kyste osseux essentiel.

### **2.3 L'imagerie par résonance magnétique :**

L'IRM a été réalisée chez 4 patients, dont 3 cas en préopératoire pour but de diagnostic étiologique et chez un cas après traitement à la recherche de complication.

### **2.4 La scintigraphie osseuse :**

Elle a été réalisée chez un seul patient. (Figure 13)



**Figure 13 :** Coupes tomoscintigraphiques couplées au scanner centré sur tibia (SPECT/CT): fixation modérée du traceur correspondant à une image de nidus.

## **3. Biopsie :**

La biopsie a été réalisée chez 2 patients avant le traitement pour but de diagnostic étiologique. Il s'agissait d'un cas de kyste osseux anévrysmal et un autre cas de tuberculose osseuse.

## **4. Pathologie causale :**

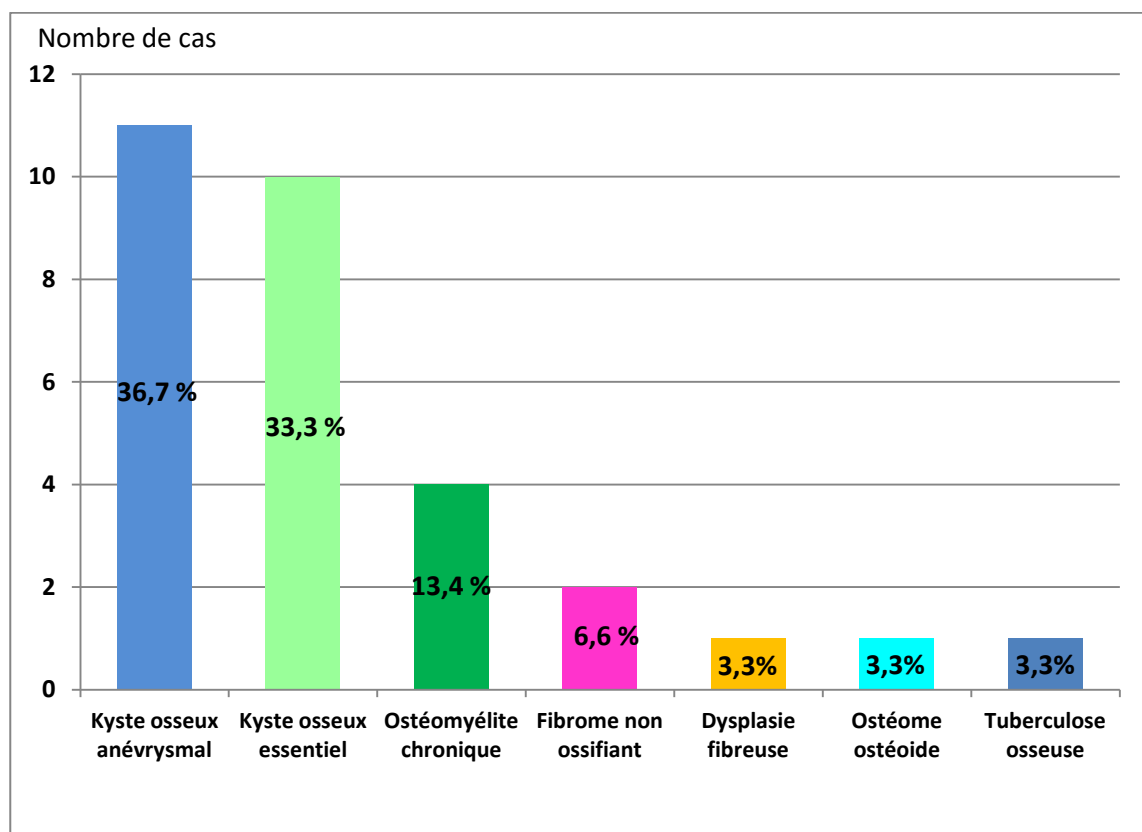
Le diagnostic de la lésion sous-jacente :

- Retenu sur l'image typique à la radiographie standard pour 11 cas : 9 cas étaient des kystes osseux essentiels et 2 cas étaient des fibromes non ossifiants.
- Quatre cas d'ostéomyélite chronique étaient suivis sous traitement, confirmés par la bactériologie et anatomopathologie.

- Deux cas ont été confirmés par biopsie avant le traitement : un cas de tuberculose osseuse et un cas de kyste osseux anévrysmal.
- Un cas d'ostéome ostéoïde a été évoqué à la scintigraphie osseuse avant la survenue de fracture pathologique, confirmé par histologie de la pièce opératoire.
- Deux kystes osseux anévrysmaux ont été suspectés sur la radiographie standard, complétée par IRM et confirmés par l'histologie de la pièce opératoire.
- Pour 9 cas, la confirmation diagnostic étiologique était obtenue après histologie de la pièce opératoire : 8 cas de kystes osseux anévrysmaux, 1 cas de dysplasie fibreuse.
- Un cas de kyste osseux simple, avait un aspect suspect à la radiographie standard, complétée par TDM et confirmé par histologie de la pièce opératoire.

Au total les pathologies causales étaient : (Figure 14)

- 11 cas : kyste osseux anévrysmal soit 36,7 %
- 10 cas : kyste osseux essentiel soit 33,3 %
- 4 cas : ostéomyélite chronique soit 13,4 %
- 2 cas : fibrome non ossifiant soit 6,6 %
- 1 cas : dysplasie fibreuse soit 3,3 %
- 1 cas : tuberculose osseuse soit 3,3 %
- 1 cas : ostéome ostéoïde soit 3,3 %



**Figure 14:** Répartition des patients selon la pathologie causale.

La répartition des pathologies en cause en fonction des tranches d'âges (tableau II), du sexe (figure 15), de l'os touché (tableau III) et de la localisation sur l'os (tableau IV) était la suivante :

**Tableau II :** Répartition des pathologies en fonction des tranches d'âge.

Pathologie	Moins de 6 ans	De 6 ans à 10 ans	De 11 ans à 15 ans
Kyste osseux anévrysmal	5	1	5
Kyste osseux essentiel	2	2	6
Ostéomyélite chronique	1	1	2
Dysplasie fibreuse	---	---	1
Ostéome ostéoïde	1	---	---
Tuberculose osseuse	1	---	---
Fibrome non ossifiant	---	1	1

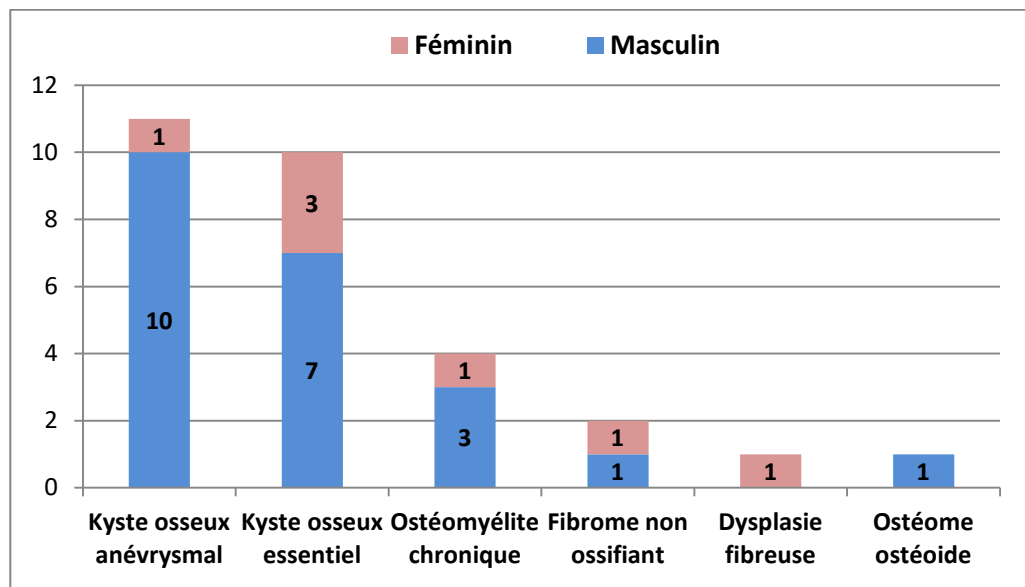


Figure 15: Répartition des pathologies en cause selon le sexe.

Tableau III : Répartition des pathologies en fonction de l'os concerné.

	Fémur	Humérus	Tibia	Cubitus
Kyste osseux anévrysmal	6	4	---	1
Kyste osseux essentiel	7	3	---	---
Ostéomyélite chronique	2	1	1	---
Dysplasie fibreuse	1	---	---	---
Ostéome ostéoïde	---	---	1	---
Tuberculeuse osseuse	1	---	---	---
Fibrome non ossifiant	1	---	1	---
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Tableau IV : Répartition des pathologies en fonction du siège sur l'os.

Pathologie	Diaphyse	Métaphyse	Epiphyse
Kyste osseux anévrysmal	1	10	---
Kyste osseux essentiel	3	7	---
Ostéomyélite chronique	2	1	1
Dysplasie fibreuse	---	1	---
Ostéome ostéoïde	1	---	---
Tuberculeuse osseuse	1	---	---
Fibrome non ossifiant	2	---	---

### **III. Traitement :**

#### **1. Délai de prise en charge :**

Le délai moyen entre la découverte de la fracture et son traitement était de 6 jours, avec un minimum de 2 jours et un maximum de 30 jours.

#### **2. Répartition des méthodes thérapeutiques :**

##### **2.1 Traitement médical :**

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement médical à base d'antalgiques, et d'immobilisation par attelle.

##### **2.2 Traitement orthopédique :**

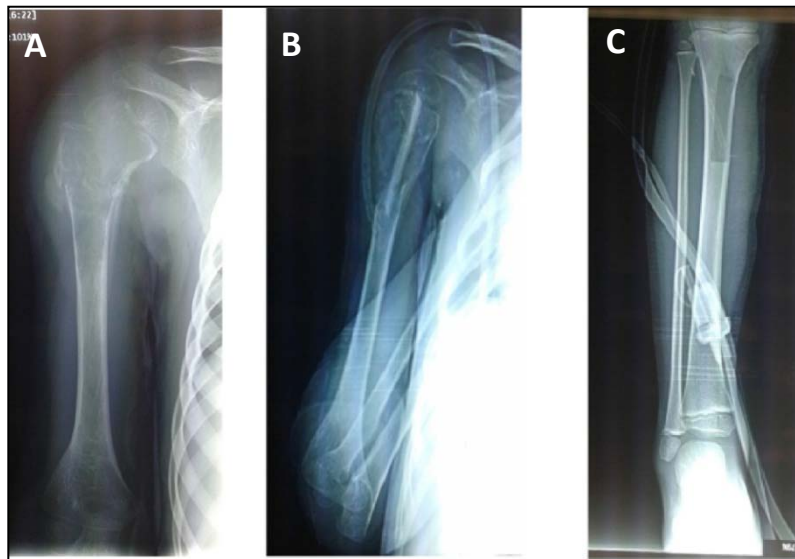
Dans notre série, le traitement était orthopédique dans 2 cas soit 6,6%. Ce traitement a concerné un cas de fibrome non ossifiant localisé au tibia traité par immobilisation plâtrée (Figure 25) et un cas de tuberculose osseuse sous traitement antibacillaire au niveau du fémur traité par attelle plâtrée (Figure 29).

##### **2.3 Traitement chirurgical :**

Le traitement chirurgical a concerné 28 cas soit 93,4%, répartis comme suivant :

###### **a. Curetage de la lésion et greffe osseuse sans ostéosynthèse :**

Dans deux kystes anévrysmaux, un cas localisé au niveau de l'humérus (Figure 16) et un autre au niveau du cubitus. (Figure 23)



**Figure 16** : Radiographie standard: Fracture de l'humérus chez un enfant de 5 ans sur kyste osseux anévrysmal.

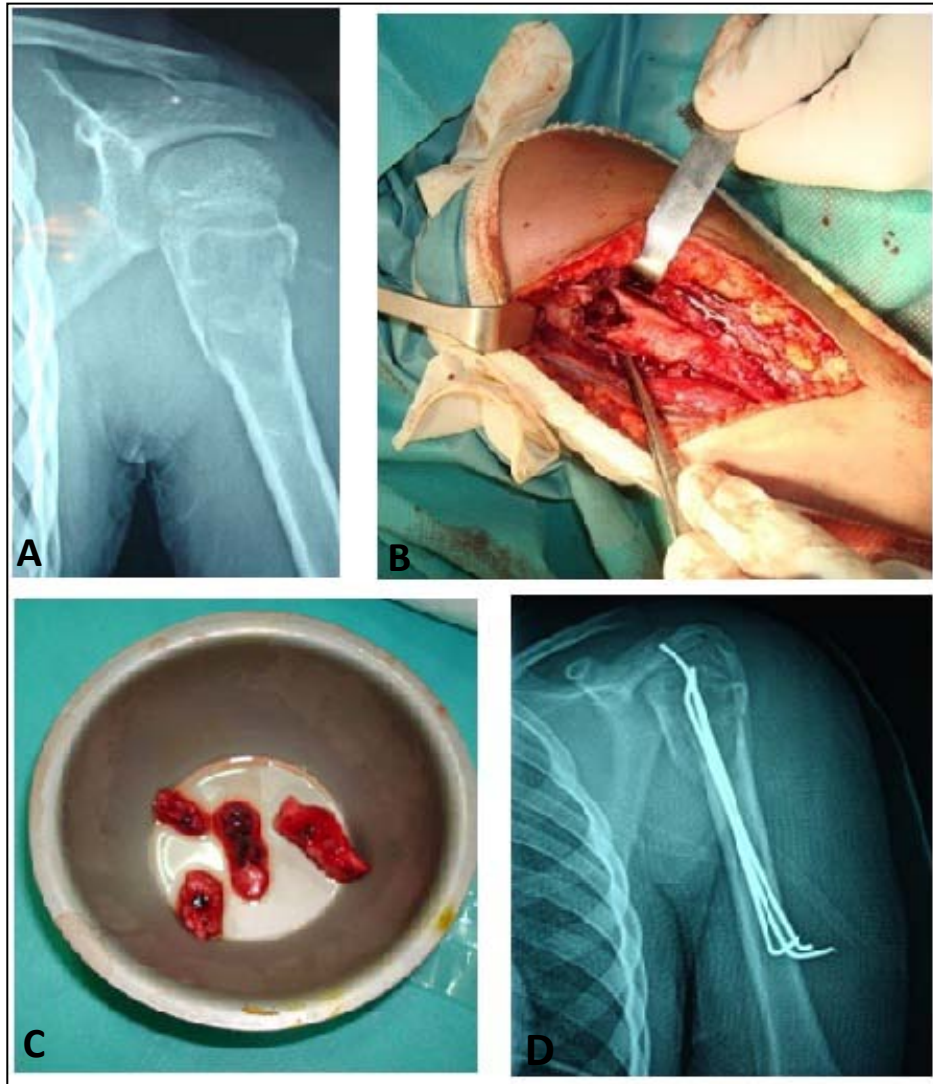
A : Aspect préopératoire.

B : Traitement par curetage greffe osseuse et immobilisation par bandage coude au corps.

C: Site donneur de la greffe osseuse au niveau du tibia.

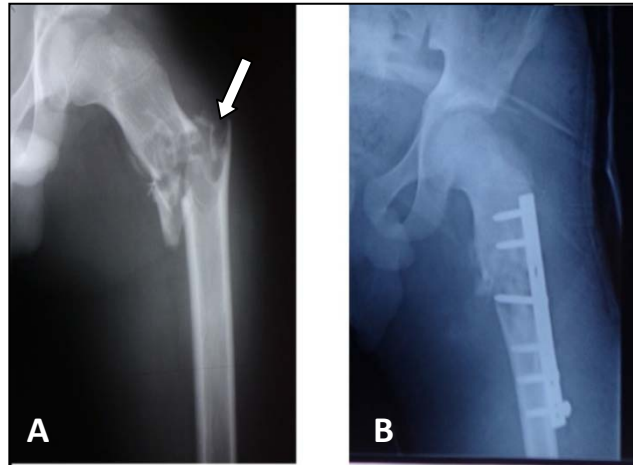
**b. Curetage de la lésion et greffe osseuse associée à une ostéosynthèse :**

- ✓ 9 cas de kystes anévrysmaux, dont 5 traités par ostéosynthèse par plaque vissée, tous localisés au fémur et 4 traités par embrochage (3 humérus, 1 fémur). (Figure 17, 18)
- ✓ Un cas de kyste osseux essentiel du fémur proximal traité par plaque visée avec curetage de la lésion sans greffe osseuse.



**Figure 17 :** Fracture sur kyste osseux anévrysmal de l'extrémité supérieure de l'humérus chez un enfant de 6 ans.

- A : Aspect préopératoire à la radiographie standard.
- B : L'exploration chirurgicale : cavité remplie de sang avec présence des septas la divisant en plusieurs lacunes contenant du sang coagulé avec rupture des deux corticales.
- C : Produit de curetage.
- D : Aspect post opératoire après greffe osseuse et embrochage par 3 broches de Kirchner.



**Figure 18** : Fracture du fémur chez un enfant de 13 ans sur kyste osseux anévrysmal.

A : Radiographie standard : Aspect préopératoire.

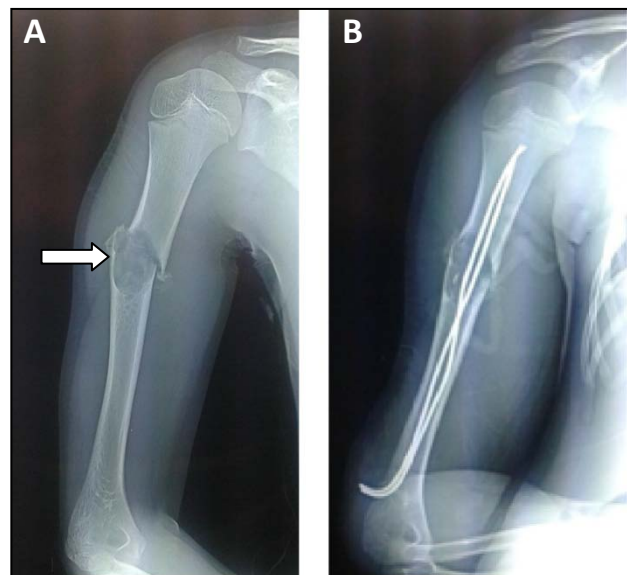
B : Traitement par curetage greffe osseuse et plaque vissée.

**c. Ostéosynthèse par ECMES :**

✓ 9 cas de kystes osseux simples : 6 cas localisés à l'humérus et 3 cas au fémur.

(Figure19, 20)

✓ Un cas de fibrome non ossifiant au niveau du fémur.



**Figure 19** : Radiographie standard d'une fille de 12 ans.

A : Fracture de l'humérus sur kyste osseux simple.

B : Traitement par ECMES.



**Figure 20:** Radiographie standard : fracture du fémur sur kyste sur osseux simple chez un enfant de 11ans, traitée par ECMES.

**d. Ostéosynthèse par plaque vissée après exérèse tumorale :**

Pour un cas de dysplasie fibreuse du fémur. (Figure 26)

**e. Ostéosynthèse par fixateur externe :**

Dans trois cas d'ostéomyélites chroniques, un cas localisé au tibia, un cas au fémur et un autre cas au niveau de l'humérus. (Figure 27)

**f. Réduction et embrochage en croix :**

Pour un cas de décollement épiphysaire stade II sur ostéomyélite chronique du fémur distal après stérilisation du foyer. (Figure 28)

**g. Exérèse tumorale et immobilisation plâtrée :**

Pour un cas d'ostéome ostéoïde localisé au niveau du tibia. (Figure 30)

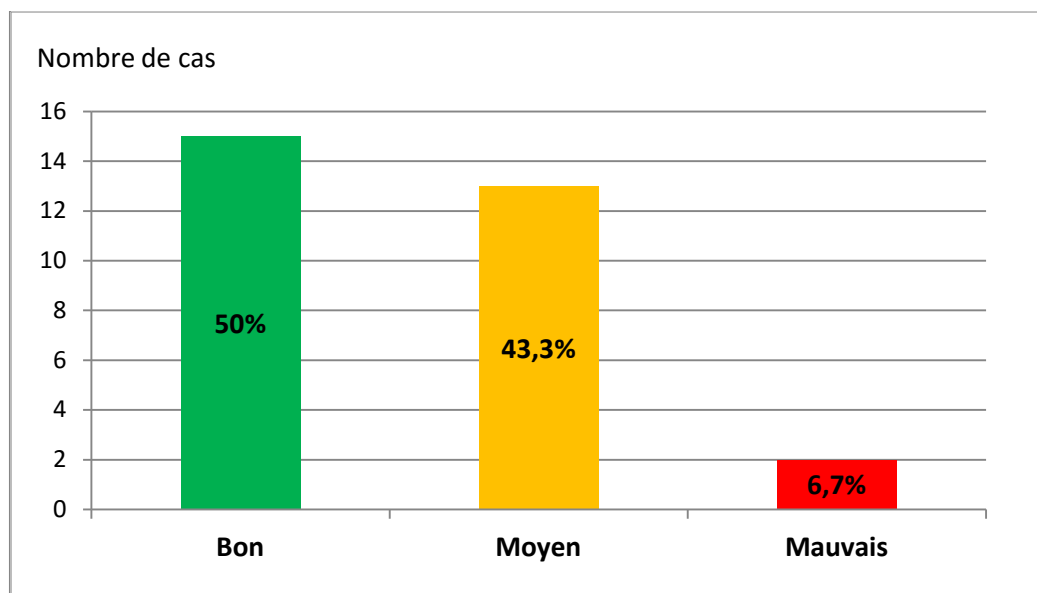
## IV. Évaluation des résultats :

### 1. Le recul :

Le délai de recul moyen était de 21 mois avec un minimum de 8 mois et un maximum de 48 mois.

### 2. Résultats globaux :

Les Résultats étaient bons dans 15 cas (50 %), moyens dans 13 cas (43,3 %) et mauvais dans 2 cas (6,7%). (Figure 21).



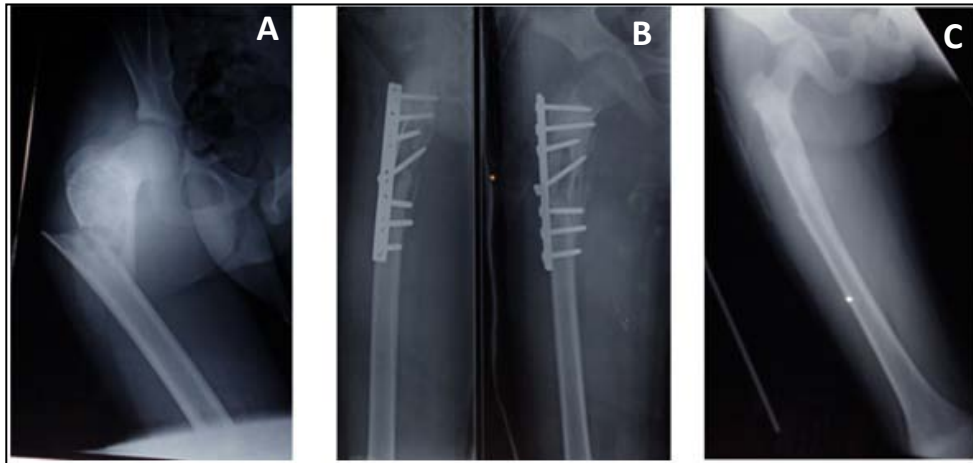
**Figure 21:** Résultat final au dernier recul.

### 3. Résultats analytiques selon l'étiologie :

#### 3.1 Pour les kystes osseux anévrysmaux :

- Bon : dans 6 cas, dont cinq fémurs opérés par curetage greffe osseuse et ostéosynthèse (4 par plaque et 1 par embrochage), 1 cas traité par curetage greffe osseuse et immobilisation plâtrée au niveau du cubitus (Figure 22 ;Figure 23).

- Moyen : dans quatre cas, dont trois cas traités par curetage greffe osseuse et ostéosynthèse (1 fémur par plaque et 2 humérus par embrochage) et un cas traité par curetage greffe osseuse seule (humérus).
- Mauvais : pour un humérus traité par curetage greffe osseuse et embrochage.

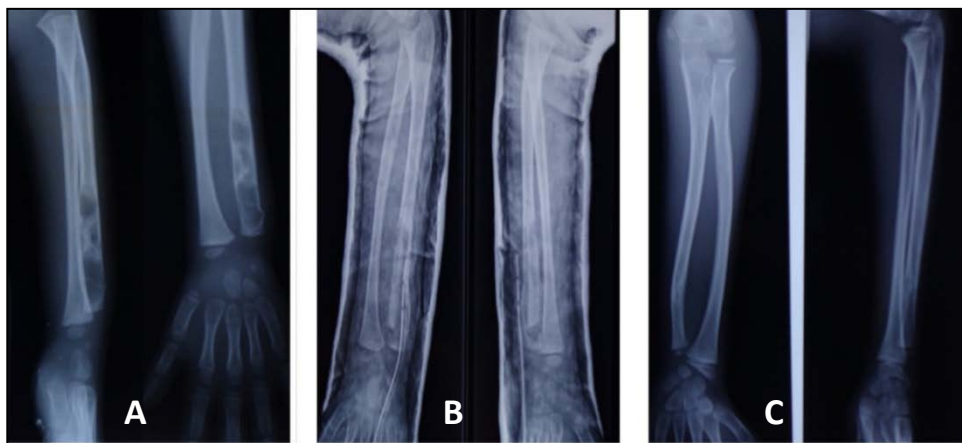


**Figure 22 : Fracture du fémur sur kyste osseux anévrysmal chez un enfant de 11 ans.**

A : Radiographie standard ; Aspect préopératoire.

B : Traitement par curetage greffe osseuse et ostéosynthèse par plaque.

C : Résultat final après 19 mois: consolidation de la fracture et disparition du kyste.



**Figure 23: Radiographie standard : Fracture en boit vert du cubitus sur kyste anévrysmal chez un enfant de 5 ans.**

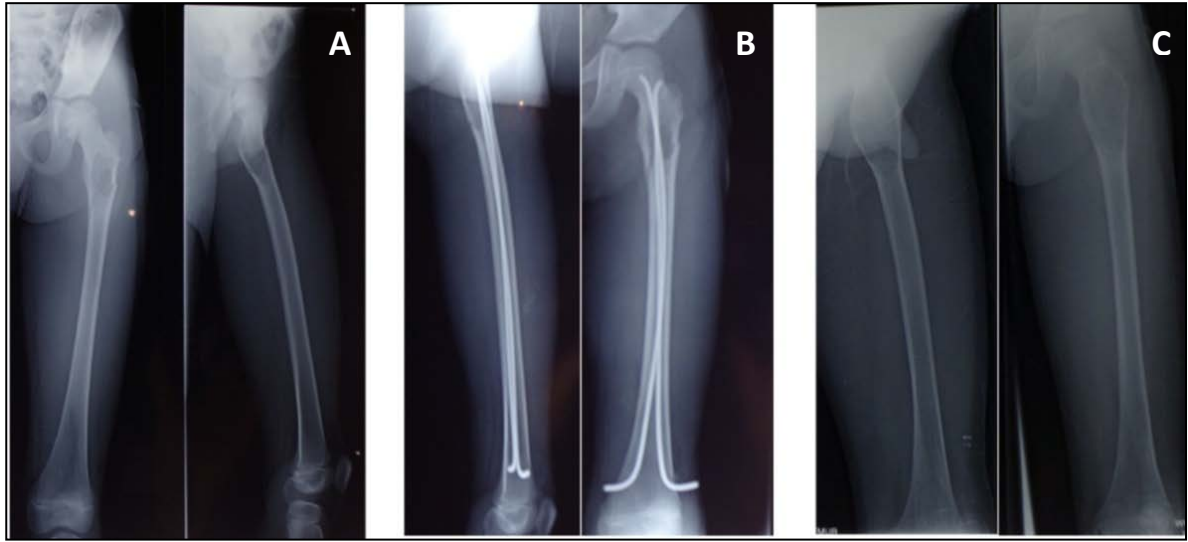
A: Aspect préopératoire,

B: Traitement par curetage greffe osseuse.

C: Résultat final avec consolidation de la fracture et disparition de la lésion après 36 mois (Persistance d'une petite angulation sans retentissement fonctionnel).

**3.2 Pour les kystes osseux simples :**

- Bon : dans quatre cas traités par ECMES (3fémurs et 1 humérus).
- Moyen : dans 6 cas, dont 5 traités par ECMES (3fémur et 2 humérus) (Figure 24) et un autre traité par curetage de la lésion et ostéosynthèse par plaque vissée (localisé au niveau du fémur).



**Figure 24:** Fracture du fémur sur kyste osseux simple chez un enfant de 8 ans.

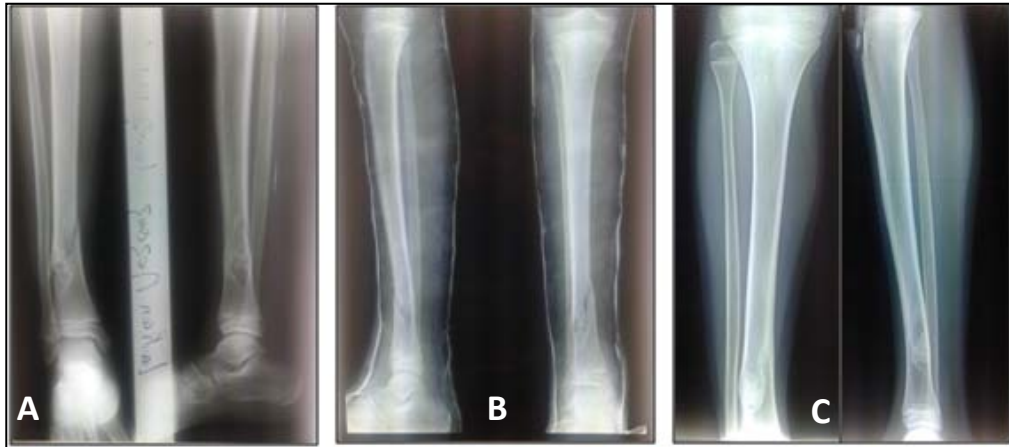
A : Aspect préopératoire.

B : Traitement par ECMES.

C: Résultat final avec consolidation de la fracture et persistance du kyste après 16 mois.

**3.3 Pour les fibromes non ossifiants :**

- Moyen : pour les deux cas, dont un au niveau du fémur traité par ECMES et un au niveau du tibia traité orthopédiquement. (Figure 25)



**Figure 25** : Radiographie standard : Fracture complète du tibia sur fibrome non ossifiant chez un enfant de 12 ans

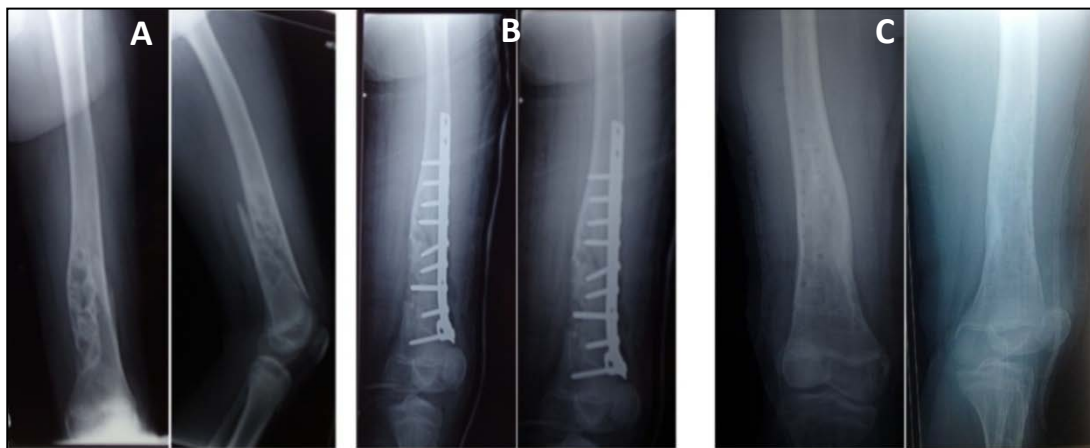
A : Aspect initial pré thérapeutique.

B : Traitement orthopédique par immobilisation plâtrée ;

C : Résultat final avec consolidation de la fracture et persistance partielle, asymptomatique de la lésion à 18 mois.

#### **3.4 Pour la dysplasie fibreuse :**

- Bon : un cas localisé au fémur traité par exérèse tumorale et ostéosynthèse par plaque vissée. (figure26).



**Figure 26**: Fracture du tibia sur dysplasie fibreuse chez une fille de 12ans.

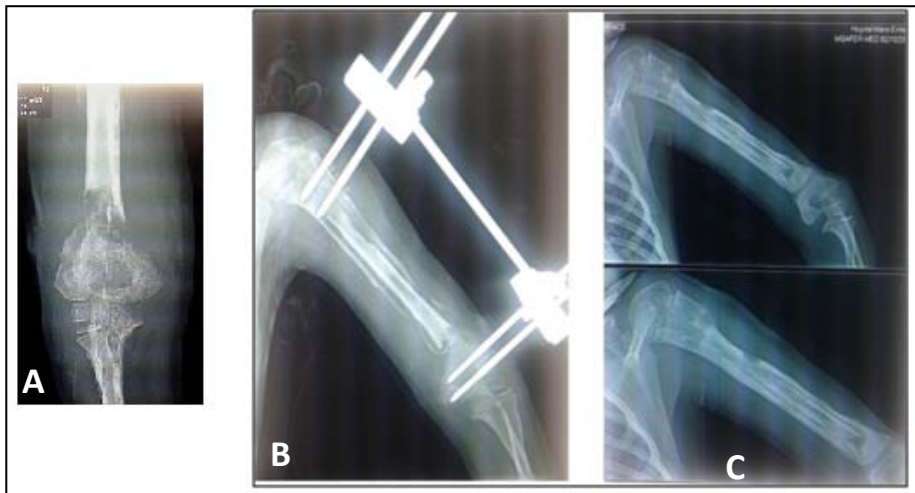
A : Radiographie standard : Aspect préopératoire.

B : Traitement par exérèse tumorale et ostéosynthèse par plaque vissée.

C : Résultat final à 26 mois : consolidation de la fracture et disparition de la lésion.

**3.5 Pour l'ostéomyélite chronique :**

- Bon : dans 3 cas, dont deux cas opérés par fixateur externe (un fémur et un humérus (Figure 27)) et un autre cas de décollement épiphysaire du fémur distal traité par embrochage en croix. (Figure 28)
- Moyen : dans un autre cas (tibia) traité par fixateur externe.



**Figure 27 :** Fracture sur ostéomyélite chronique de l'humérus chez un enfant de 6 ans.

- A : Aspect de la fracture à la radiographie standard.  
B : Traitement par ostéosynthèse par fixateur externe.  
C : Résultat final après 18 mois avec consolidation de la fracture.



**Figure 28** : Radiographie standard: décollement épiphysaire stade II du fémur distal sur ostéomyélite chronique chez une fille de 5 ans.

A1: Aspect préopératoire.

A2: Réduction + embrochage en croix après stérilisation du foyer.

B : Pont d'épiphysiodèse central à 8 mois d'évolution : B1 : Aspect à la radiographie standard.

B2 : Reconstruction scanographique du genou.

C : Résultat final à 21 mois d'évolution avec cassure spontanée du pont d'épiphysiodèse.

**3.6 Un cas de tuberculose osseuse au niveau du fémur traité orthopédiquement par attelle plâtrée, avait un mauvais résultat.** (Figure 29)



**Figure 29:** Fracture du fémur sur tuberculose osseuse chez un enfant de 7 ans.

A : Aspect au moment de la fracture à la radiographie standard.

B : Résultat final à 36 mois après traitement orthopédique et antibacillaires.

**3.7 Un cas de fracture sur Ostéome ostéoïde au niveau du tibia traité par exérèse du nidus et immobilisation plâtrée post opératoire, avait un bon résultat.** (Figure 30)



**Figure 30:** Fracture du tibia sur ostéome ostéoïde chez un enfant de 12 ans.

A : Radiographie standard : Aspect initial.

B : Résultat final après 24 mois.

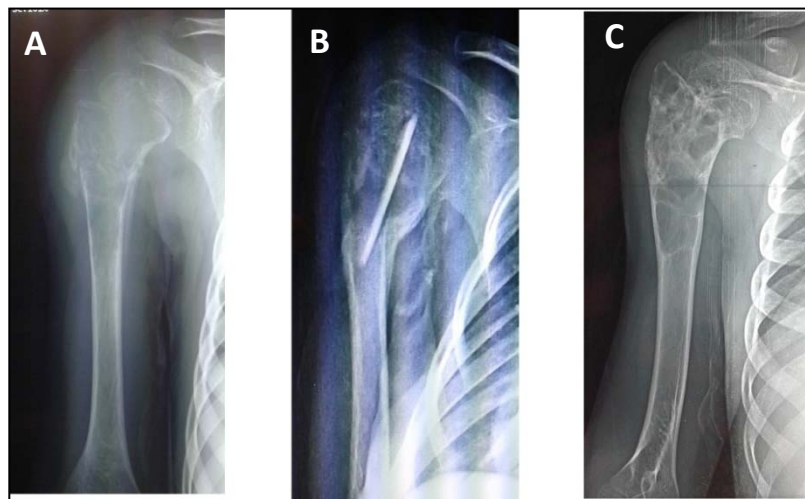
## V. Les complications :

Sur les 30 cas sujets de notre étude, 15 cas sont guéris sans complications. Les autres cas ont présentés des complications durant l'évolution, selon la répartition suivante :

### 1. Guérison partielle de la lésion causale :

La persistance partielle de la lésion sous jacente a été notée chez 11 cas dont :

- 5 kystes osseux simples : asymptomatiques pour lesquels, on a opté pour une surveillance clinique et radiologique. (Figure 24)
- 4 kystes osseux anévrysmaux : deux cas asymptomatiques sans retentissement fonctionnel pour lesquels, on a préconisé une surveillance rapprochée clinique et radiologique, deux autres cas ont été repris par curetage et greffe osseuse associée à une ostéosynthèse par ECMES pour l'un des deux cas, l'évolution après la reprise était bonne. (Figure 31, 32)
- 2 cas de fibromes non ossifiants asymptomatiques, sous surveillance. (Figure 25)

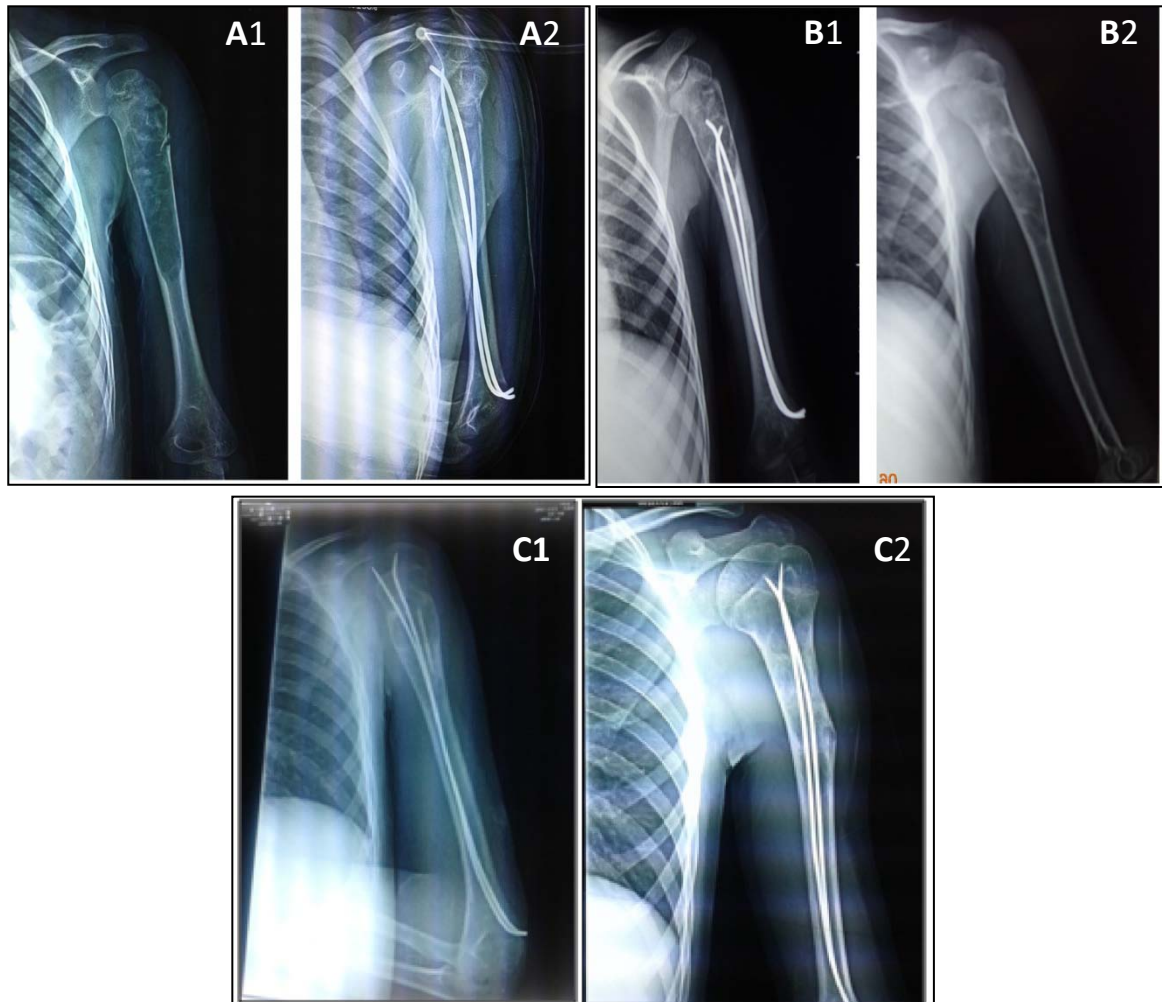


**Figure 31** : Fracture l'humérus sur kyste anévrysmal chez un enfant de 5 ans.

A : Aspect préopératoire.

B : Traitement par curetage greffe osseuse et bandage coude au corps.

C : Consolidation de la fracture et persistance partielle de la lésion kystique après 18 mois.



**Figure 32 :** Fracture de l'humérus sur kyste anévrysmal chez un enfant de 5 ans.

A1 : Aspect au moment de la fracture.

A2 : Traitement par curetage greffe osseuse et ECMES

B : Persistance du kyste et consolidation de la fracture :

B1 : Résultat à 12 mois.

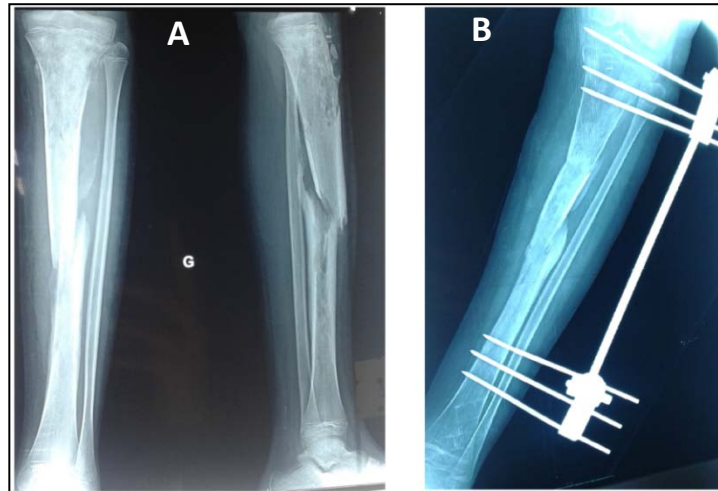
B2 : Résultat à 24 mois.

C1 : Reprise du kyste par curetage greffe osseuse et ECMES.

C2 : Résultat à 8 mois après la reprise.

## **2. Retard de consolidation :**

Constaté chez un cas de fracture pathologique sur ostéomyélite chronique du tibia. (Figure 33)



**Figure 33 : Radiographie standard : fracture pathologique sur ostéomyélite chronique du tibia chez un enfant de 13 ans.**

A : Aspect au moment de la fracture.

B : Traitement par fixateur externe avec absence de consolidation après 6 mois.

## **3. Pont d'épiphysothèse :**

Au niveau du fémur distal chez un cas d'ostéomyélite chronique (fracture décollement épiphysaire stade II traité par réduction embrochage en croix). L'évolution a été marquée par la cassure spontanée du pont d'épiphysothèse. (Figure 28)

## **4. Cal vicieux :**

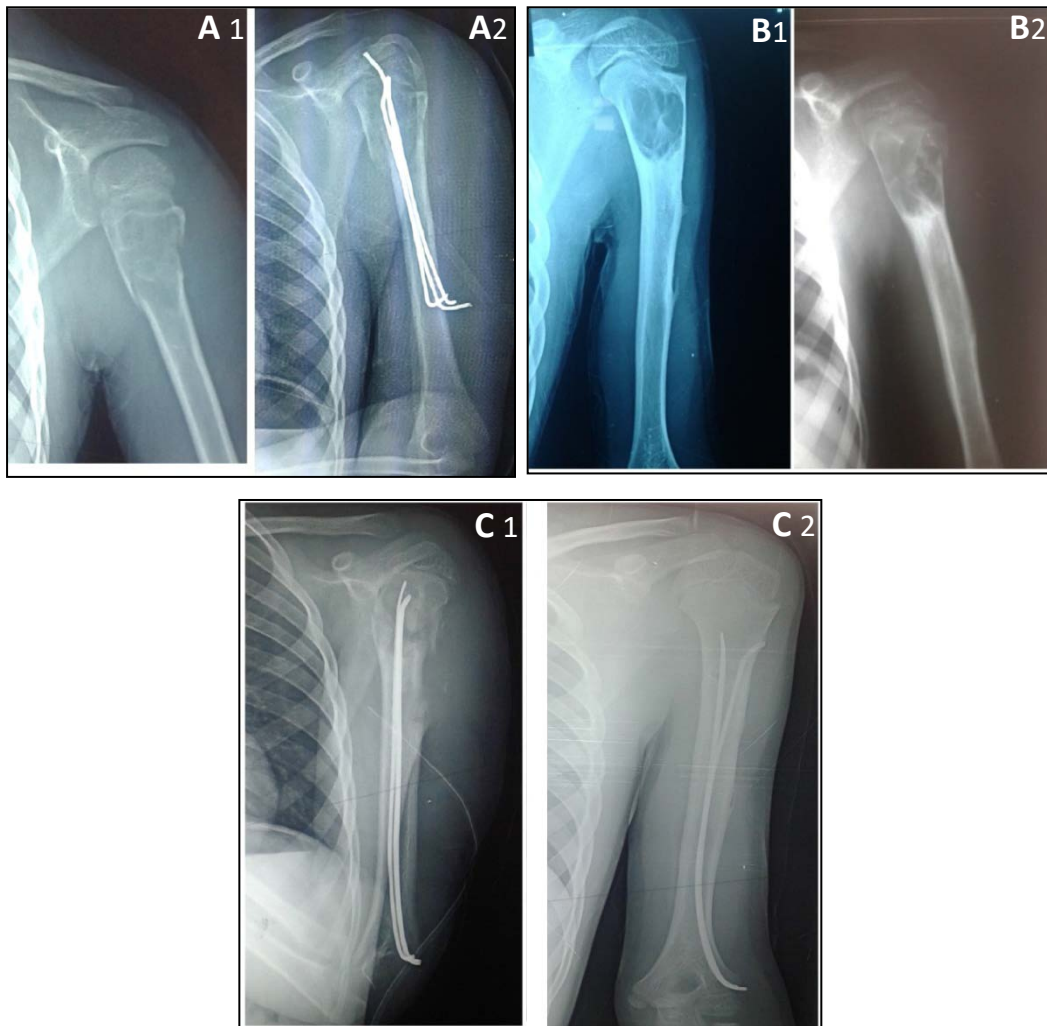
Défaut d'axe en valgus associé à la destruction de la tête fémorale chez un cas de tuberculose osseuse, programmé pour ostéotomie de réaxation. (Figure 29)

## **5. Inégalité de longueur des membres inférieurs :**

Chiffrée à 1 cm et sans retentissement fonctionnel chez un enfant de 12 ans, ayant eu une fracture du fémur proximal sur kyste osseux anévrysmal.

## 6. Fracture itérative :

Au niveau de l'humérus sur kyste osseux anévrysmal, qui a été repris par curetage greffe osseuse avec ostéosynthèse par ECMES. (Figure 34)



**Figure 34 :** Fracture de l'humérus sur kyste osseux anévrysmal chez un enfant de 6 ans.

A1 : Aspect initial.

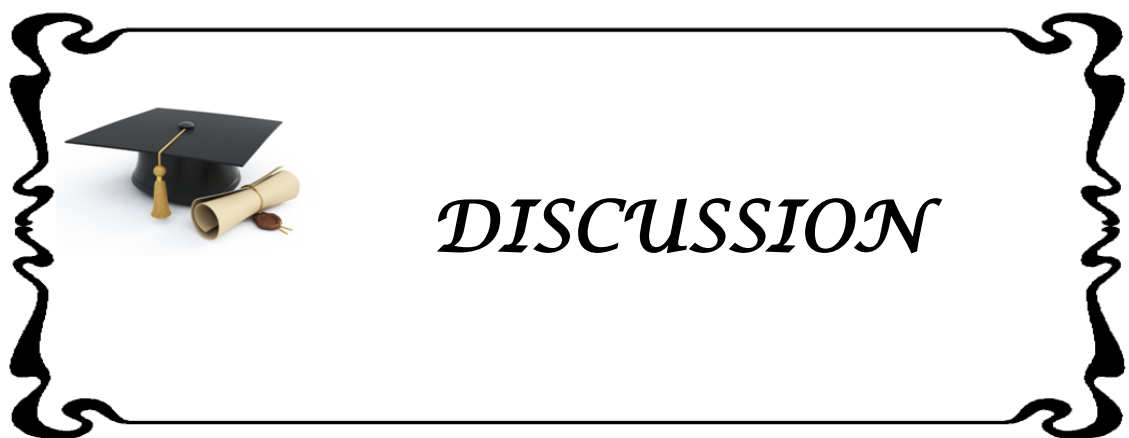
A2 : Traitement par curetage greffe osseuse et embrochage.

B1 : Résultat à 11 mois : persistance partielle du kyste avec consolidation de la fracture.

B2 : Refracture après 12 mois du traitement initial.

C1: Traitement repris par curetage greffe osseuse et ECMES.

C2 : Résultat final après 12 mois : consolidation de la fracture et disparition du kyste.



## **I. Généralités :**

La traumatologie infantile est une cause de décès, la première cause de séquelles et d'indemnisation du dommage corporel chez l'enfant. C'est aussi le premier motif d'hospitalisation de l'enfant [1].

Les fractures de l'enfant sont différentes de celles de l'adulte pour de nombreuses raisons: anatomique, biomécanique et physiologique. Elles en découlent des difficultés diagnostiques, des indications thérapeutiques particulières et une évolution différente des fractures de l'adulte.

Les fractures pathologiques chez l'enfant constituent une entité pathologique particulière au sein de la pathologie traumatique orthopédique. Ces fractures peuvent survenir à la suite de différentes conditions affectant l'os ; des maladies génétiques ou métaboliques, des tumeurs osseuses ou des infections osseuses [2, 3].

La constatation de telles lésions pose un certain nombre de problèmes aussi bien à l'urgentiste qu'au chirurgien orthopédique.

Les maladies infantiles fréquemment associées avec des fractures pathologiques comprennent les tumeurs osseuses bénignes, les affections fragilisant l'os tel que les maladies métaboliques et les infections. Une tumeur osseuse maligne peut parfois être la cause d'une fracture pathologique chez l'enfant et doit toujours être gardée à l'esprit [4, 5, 6].

Dans notre travail, nous avons exclu les fractures survenues sur tumeurs osseuses malignes, sur ostéogenèse imparfaite ou autre fragilité osseuse acquise ou constitutionnelle, qui nécessitent une prise en charge particulière.

## II. Profil épidémiologique :

### 1. Fréquence :

L'incidence exacte des fractures pathologiques chez l'enfant est difficile à déterminer vu qu'il n'y a pas à l'heure actuelle une étude qui a pu rapporter le taux des fractures pathologiques parmi les fractures de l'enfant. Dans notre travail, nous avons recensé 30 cas sur une période de 6 ans, soit 5 cas par an. Dans d'autres études (tableau V) :

- Ortiz [7] a rapporté une série multicentrique totalisant 88 cas dont 75 lésions osseuses bénignes durant la période 1987-2002 soit 5,9 cas/an.
- A. Bahi et al [8] ont rapporté 32 cas sur une période de 20 ans soit 1,6 cas/ an.
- Y. Nader et al [9] ont rapporté 20 cas sur une période de 20 ans soit 1 cas/an.
- A. L. Akinyoola et al [10] ont rapporté 47 cas sur une période 7 ans soit 6,7 cas/an.
- Datir et al [11] ont rapporté 129 cas de fractures pathologiques recensées au niveau d'un hôpital britannique de référence sur une période de 7 ans soit 14,3 cas/an.
- Jackson WF et al [12] ont rapporté 23 cas sur une période de 7 ans soit 3,3 cas/an.

**Tableau V** : Nombre de cas de fractures pathologiques et durée d'étude selon les auteurs.

Auteurs	Nombre des cas	Durée d'étude
Ortiz et al [7]	88	1987 à 2002
A. Bahi et al [8]	32	1991 à 2010
Y. Nader et al [9]	20	1993 à 2013
A. L. Akinyoola et al [10]	47	2000 à 2006
Datir et al [11]	129	1998 à 2007
Jackson WF et al [12]	23	1999 à 2006
Notre série	30	2009 à 2015

## 2. L'âge :

Nous avons constaté dans notre série que la majorité des cas s'observent entre 11 et 15 ans (53,3% des cas). L'âge moyen de survenue de ces fractures était de 9 ans, il rejoint celui des fractures non pathologiques. Pour A. BAHI et al [8], l'âge moyen était de 10,3 ans, Y. Nader et al [9] : 10 ans et il était de 12 ans et 2mois pour le travail de Jackson WF et al [12].

## 3. Le sexe :

On note dans la majorité des séries une prédominance masculine (tableau VI). Dans notre série la répartition était similaire, avec le sexe masculin qui représente 76,7% des cas. Ceci peut s'expliquer par le caractère plus turbulent du garçon, qui le rend plus exposé aux traumatismes que la fille à cet âge [2 , 3].

**Tableau VI:** Répartition du sexe des patients en fonction des auteurs.

Auteur	Prédominance masculine
Ortiz et al [7]	56%
A. Bahi et al [8]	72%
Y. Nader et al [9]	70%
A. L. Akinyoola et al [10]	70%
Jackson WF et al [12]	69,5%
Notre série	76,7%

## 4. Energie du traumatisme causal :

Tous les auteurs s'accordent pour dire que le mécanisme causant ce type de fractures est un traumatisme de faible énergie dans la quasi-majorité des cas [4 ; 5]. Chez nos patients 88,5% des fractures ont succédé à un traumatisme de faible énergie.

### **III. Diagnostic :**

#### **1. Clinique :**

##### **1.1. Interrogatoire :**

Devant une fracture suspecte chez un enfant, la démarche diagnostic doit commencer par une anamnèse rigoureuse. L'interrogatoire doit préciser en plus des questions concernant les circonstances de survenues (absence de traumatisme, traumatisme minime ou fracture itérative), la recherche d'éventuels antécédents : de douleur mécanique et/ou inflammatoire, de tuméfaction avant la survenue de la fracture, de fièvre, de pathologie tumorale connue, sans oublier l'histoire familiale à la recherche d'antécédents familiaux de dysplasies osseuses, maladies métaboliques etc. [4 - 6 , 13]

Dans notre série, deux patients avaient dans leurs antécédents une fracture ancienne du même segment osseux pour laquelle ils n'avaient pas consulté, avec manipulation traditionnelle (Jbbar). Deux autres patients avaient une douleur osseuse chronique localisée du segment concerné avant la survenue de fracture, cette douleur a été traitée par des antalgiques sans investigations. Malheureusement, ces deux situations expliquent parfois le retard du diagnostic et de la prise en charge de certaines pathologies causales symptomatiques avant la survenue de la fracture pathologique.

##### **1.2. Signes fonctionnels :**

La douleur est un signe quasi constant, l'intensité est variable en fonction de la zone de fracture et de la pathologie en cause [4 , 5].

L'impotence fonctionnelle : est d'un appoint mois précieux dans l'orientation du diagnostic. Parfois, l'impotence fonctionnelle reste discrète (si la fracture n'intéresse qu'un seul os de la jambe ou de l'avant bras) [4 , 5 , 10]. Tous nos patients avaient présenté la douleur et l'impotence fonctionnelle du membre affecté.

### **1.3. Examen clinique :**

Complet et systématique, comme pour les fractures dites normales, il s'intéresse au segment fracturé, recherche tous les points d'impact, dépiste une éventuelle complication cutanée ou vasculo-nerveuse. En plus cet examen recherche des signes évocateurs d'un cadre nosologique spécifique : déformations osseuses préexistantes, état du rachis, qualité de la marche, force musculaire, pigmentations cutanées, etc. [1 , 4-6]

La déformation et la tuméfaction : Contrairement à la fracture habituelle, le déplacement qui se produit au niveau du foyer de fracture, manque très souvent en raison du caractère insignifiant du traumatisme [8]. Quand à l'hématome périfracturaire, il est nul ou très modéré, car l'os pathologique se casse sans effort ce qui laisse intactes les connexions musculaires et aponévrotiques [8]. Cependant, le caractère pathologique de l'os lui-même peut intervenir et créer une déformation inhabituelle [8]. La déformation était notée seulement chez 56% de nos patients et la tuméfaction dans 60% des cas.

Fistule cutanée : Dans notre série deux patients avaient une fistule cutanée au moment de la survenue de fracture soit 50% parmi ceux ayant une fracture sur ostéomyélite chronique. Pour la série de A.L. Akinyoola et al [10], la fistule cutanée était présente chez 74% des patients ayant des fractures pathologiques sur ostéomyélite chronique.

## **2. Imagerie :**

### **2.1. Radiographie standard :**

La radiographie standard constitue la modalité d'imagerie de choix initiale. Au moins deux incidences orthogonales de l'os affecté doivent être réalisées [4]. Cet examen permet très souvent de s'orienter sur le plan du diagnostic étiologique [14]. La radio permet de suspecter le caractère bénin ou malin de la lésion, préciser la taille, le mode de croissance, la matrice

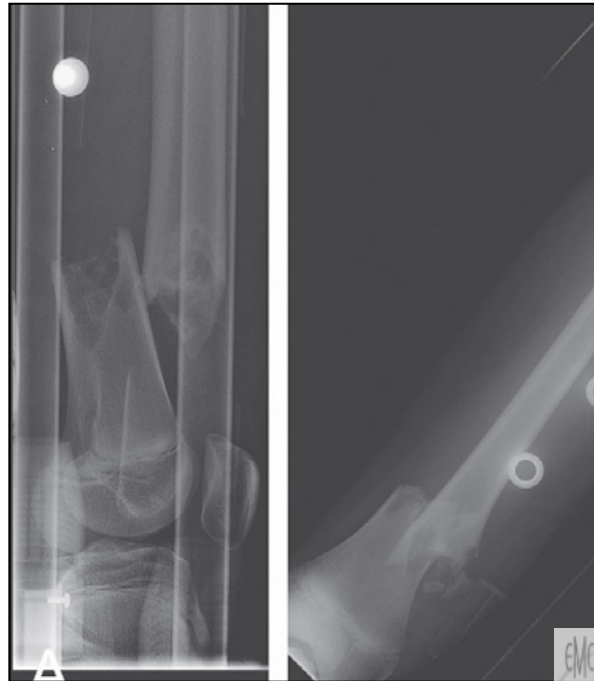
lésionnelle, la réaction périostée, le nombre de lésions et les caractéristiques de la fracture (type de fracture, l'existence ou non d'un déplacement).

Cette radiographie permet parfois d'affirmer le diagnostic étiologique de certaines lésions causales sur l'image radiographique typique : c'est le cas pour les kystes osseux essentiels typiques, les chondromes, la dysplasie fibreuse et le fibrome non ossifiant [5].

(Figure 35, 36,37) [6]



**Figure 35:** Radiographies standards d'une patiente de 12 ans :  
Fracture pathologique de l'humérus proximal sur un kyste osseux simple. [6]



**Figure 36** : Radiographies standards d'un patient de 16 ans, Fracture pathologique sur un volumineux fibrome non ossifiant de l'extrémité distale du fémur droit.[6]



**Figure 37** : Radiographies standards chez un garçon de 15 ans : aspect en volute de fumée et en verre dépoli avec des calcifications lésionnelles en périphérie, évoquant un diagnostic de dysplasie fibreuse.[6]

**a. L'os concerné :**

Dans la littérature, pour toutes étiologies confondues, le fémur, l'humérus et le tibia sont les localisations les plus fréquentes des fractures pathologiques [7-10 , 15]. Des résultats proches ont été retrouvés dans notre série (tableau VII).

**Tableau VII:** Répartition des localisations des fractures pathologiques selon les auteurs.

	Fémur	Humérus	Tibia	Cubitus	Fibula
Ortiz et al [7]	30%	40%	---	---	---
A. Bahi et al [8]	43,7%	40,6%	9,4%	---	6,2%
Y. Nader et al [9]	50%	35%	10%	---	5%
A. L. Akinyoola et al [10]	28%	26%	28%	---	---
Notre série	60%	26,7%	10%	3,3%	---

**b. Siège des lésions :**

Le siège de la lésion sur l'os dépend de la pathologie sous jacente [15]. (Tableau VIII)

**Tableau VIII:** Répartition des lésions selon le siège sur l'os. [15]

Siège sur l'os	Pathologies
Métaphyse	Toutes les lésions bénignes, Kyste osseux essentiel +++
Epiphyse	Chondroblastome, Absès de Brodie, Dysplasie fibreuse.
Diaphyse	Dysplasie fibreuse, Histiocytose, Ostéomyélite subaigüe et chronique.

Dans notre série, plus que la moitié des lésions ont intéressé la métaphyse (63,3% des cas), ce constat rejoint celui de la littérature [7 , 8 , 9]. Cette prédominance de la localisation au niveau de la métaphyse peut s'expliquer par le fait que cette région est constituée d'un tissu osseux spongieux mécaniquement moins résistant que l'os diaphysaire [8], mais aussi vu que la grande majorité des lésions osseuses et notamment les plus fréquentes parmi elles (Kystes osseux) siègent de façon élective au niveau de la métaphyse [4 , 7-9].

## **2.2. La tomодensitométrie :**

Le scanner de la lésion osseuse n'est pas systématique, il reste utile dans certains cas d'une lésion de diagnostic incertain ou suspect sur la radiographie simple, pour une meilleur approche étiologique [6]. Parfois, quand la lésion est d'évolution lente et pour laquelle le diagnostic radiologique est hautement probable (ostéoblastome, chondroblastome, certains KOE remaniés) et le traitement chirurgical de la lésion est nécessaire, il permet de préciser l'étendue exacte du processus pathologique [8]. (Figure 12)

## **2.3. L'imagerie par résonance magnétique :**

Comme pour le scanner, l'IRM n'est pas systématique elle sera indiquée en cas de problème du diagnostic étiologique de la lésion sous jacente en fonction de l'orientation sur la radiographie standard initiale ou pour avoir des renseignements complémentaires des données de la TDM (étude des parties molles, l'extension de la lésion dans les articulations, les cartilages de croissance et les rapports vasculo-nerveux) [6 , 8].

## **2.4. Autres :**

La scintigraphie osseuse, l'échographie abdominale, le scanner pulmonaire et abdominal ou encore des radiographies du squelette entier seront réalisés en fonction de l'orientation diagnostique [1 , 6].

## **3. La biopsie :**

Constitue un moyen diagnostique capital, elle doit non seulement affirmer le caractère pathologique de la fracture mais doit surtout permettre de poser le diagnostic étiologique. Dans la littérature, presque toutes les lésions vont subir une biopsie à un certain moment [4]. L'absence de biopsie avant le traitement d'une fracture pathologique d'origine probablement tumorale doit rester une exception, fondée sur des arguments anamnestiques, cliniques et d'imagerie convaincants et sur l'expérience d'un chirurgien expérimenté [1 , 6].

Dans la littérature, la biopsie ne devrait pas être faite en première intention dans les situations suivantes [4 , 6 , 8] :

- ✓ Devant des processus bénins non agressifs de diagnostic évident à la radiographie standard (KOE, FNO). La biopsie ne sera réalisée qu'en cas d'un éventuel traitement à ciel ouvert.
- ✓ Lorsque la lésion causale est déjà connue avant l'avènement de la fracture (KOE, ostéomyélite).
- ✓ En cas de fracture dont les caractéristiques indiquent un traitement chirurgical dans les 48 heures. La biopsie se fera dans le même temps opératoire.

A l'opposé, la biopsie devient systématique devant une lésion très agressive de grande taille faisant suspecter un processus malin et chaque fois qu'il y'a «un doute» [6 , 8].

La biopsie doit bénéficier de la même rigueur que toute intervention chirurgicale [4]. Elle doit être bien réalisée pour ne pas compromettre le pronostic et les chances de guérison. Le choix entre une biopsie chirurgicale à ciel ouvert ou une biopsie percutanée dépend de plusieurs éléments [16 , 17].

Dans notre série, parmi les patients ayant des lésions d'aspect radiologique incertain à la radiographie standard, seuls deux malades avaient bénéficié de la biopsie avant le traitement. Pour les autres cas la confirmation histologique n'était faite que sur la pièce opératoire.

Cette démarche de prise en charge ne concorde pas avec les données de la littérature [4-6]. Ce ci nous incite à adopter une nouvelle approche diagnostic face à ces lésions pour nos prochains malades, nous prévoyons de faire la biopsie avant le traitement pour toute lésion ayant un aspect radiologique incertain ou suspect de kyste osseux anévrysmal.

#### 4. Principales étiologies :

Les fractures pathologiques chez l'enfant reconnaissent plusieurs groupes étiologiques de fréquence très inégale, cependant les fractures survenant sur tumeurs osseuses bénignes sont les plus fréquentes : le kyste osseux essentiel, le kyste osseux anévrysmal, le fibrome non ossifiant et la dysplasie fibreuse [4 , 15]. Les infections osseuses à germe spécifique (tuberculose) ou non, peuvent aussi être pourvoyeuses de ce type des fractures avec des proportions variables selon les séries [10 , 18-20]. Ces différentes étiologies surviennent en générale à des âges spécifiques. (Tableau IX)

**Tableau IX : Répartition des pathologies causales selon l'âge [15].**

Age (ans)	Pathologies
0 - 5	Histiocytose, ostéomyélite
5 - 10	Kyste osseux essentiel, Kyste osseux anévrysmal, Fibrome non ossifiant, Dysplasie fibreuse, Histiocytose, Ostéomyélite.
10 - 16	Kyste osseux essentiel, Kyste osseux anévrysmal, Dysplasie fibreuse, Chondroblastome

Dans notre série, la répartition des pathologies causales des fractures pathologiques selon les tranches d'âge était similaire à celle rapportée dans la littérature [5-7 , 15]. Parmi nos patients ayant un âge entre 10 et 15 ans, 11 des lésions étaient des kystes osseux (6 kystes essentiels et 5 kystes anévrysmaux), deux ostéomyélites chroniques, une dysplasie fibreuse et un fibrome non ossifiant. Dans la tranche d'âge de 6 à 10 ans, on a noté 3 cas de kystes osseux (2 kystes simples et 1 kyste anévrysmal), un cas de fibrome non ossifiant et un autre d'ostéomyélite chronique.

#### **4.1. Les dystrophies kystiques et tumeurs osseuses bénignes:**

##### **a. Le kyste osseux essentiel :**

Le kyste osseux essentiel ou encore appelé kyste osseux simple ou solitaire n'est pas à proprement parler une tumeur mais plutôt une pseudotumeur [21]. C'est une lésion osseuse lytique à contenu liquidien généralement uniloculaire, se situant le plus souvent en territoire métaphysaire [21 , 22]. Le KOE est fréquent chez l'enfant et l'adulte jeune avec une prédominance masculine de 2 ou 3 pour un. Il touche préférentiellement les os longs, et en premier lieu l'humérus proximal puis le fémur proximal, ces deux localisations représentent plus de 80 % des cas [21 – 25]. L'histoire naturelle du kyste évolue en quatre stades : naissance, expansion, latence, guérison [25]. La guérison peut se faire soit spontanément, soit après une fracture [26 – 28].

En radiographie standard, l'aspect du KOE est souvent caractéristique et ne nécessite pas d'exploration complémentaire [22]. L'aspect est celui d'une lésion : radiotransparente, modérément expansive, bien limitée, centrée, de forme allongée dans l'axe longitudinal de l'os, le plus souvent uniloculée, avec des marges finement ostéocérclées et un amincissement cortical en regard [22]. En cas de fracture, on peut voir un petit fragment osseux déclive qui a migré grâce au contenu liquidien du kyste, ce signe du « Fallen fragment » est considéré par certains comme pathognomonique [22]. (Figure 38)

La fracture constitue la principale complication et survient dans environ 75 % des cas chez l'enfant, le plus souvent sous la forme de « microfractures » ou de fractures peu déplacées [1]. Cette fracture consolide de manière normale et dans des délais normaux. En revanche, le kyste ne guérit au cours de cette consolidation que dans 10 à 30% des cas [5].

Dans notre série, le 1/3 des cas (10 cas) sont survenus sur cette pathologie, dont 7 garçons et 3 filles, 6 cas avaient un âge entre 11 et 15 ans. Ces fractures sont toutes complètes avec sept cas localisés au niveau du fémur et trois localisés au niveau de l'humérus.



**Figure 38** : Radiographie standard : kyste osseux essentiel de l'humérus chez une fille de 3 ans avec signe du fragment tombé. [21]

Certains index ont été développés pour prédire le risque de fracture itérative, mais leur utilisation en pratique courante est peu pertinente [21, 22]. Parmi ces différents paramètres : L'index kystique de Kaelin et Mac Ewen [27, 29], le pourcentage d'occupation [30], l'extension longitudinale du kyste [31], l'amincissement cortical [22] et l'activité du kyste [32], pour laquelle la plupart des auteurs distinguent le KOE actif : métaphysaire adjacent à l'épiphyse sans l'envahir et le KOE inactif ou latent : séparé d'au moins 0.5 cm de l'épiphyse la plus proche par un os normal [33, 34].

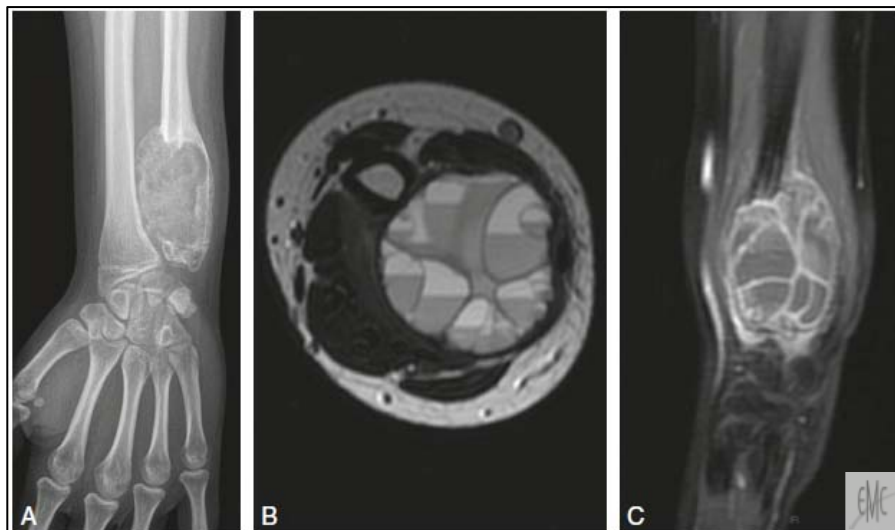
**b. Kyste osseux anévrysmal :**

Le kyste osseux anévrysmal est une lésion osseuse bénigne, expansive, constituée de logettes contenant du sang non caillé, séparées par des cloisons [35–37]. Il est relativement rare, et survient essentiellement chez des sujets jeunes principalement la deuxième décennie avec 75 à 90 % des cas avant 20 ans, avec prédominance du sexe féminin [38–40]. Les KOA peuvent toucher tout le squelette mais atteignent préférentiellement les os longs dans 67 % des cas (fémur distal, tibia proximal, humérus proximal) en position métaphysaire le plus souvent et sur la colonne postérieure du rachis [41, 42].

La présentation clinique dépend de la localisation, il est le plus souvent révélé par la douleur chronique localisée parfois par tuméfaction [43]. La fracture pathologique survient dans 36% des patients [44].

En radiographie standard, le KOA est une lésion excentrée, ostéolytique, expansive parfois trabéculée, contenant des cavités kystiques à cloisons fines [35]. Les limites internes sont bien définies, avec ou sans anneau de sclérose osseuse et la corticale soufflée ou ballonnée [22]. Cette radiographie ne permet pas de faire le diagnostic et une imagerie complémentaire s'avère nécessaire [22]. L'IRM est l'examen de choix en complément des radiographies standards [22]. L'aspect typique à l'IRM est celui d'une lésion expansive, lobulée ou avec des septums, de multiples niveaux liquides peuvent être détectés sur les séquences axiales pondérées T2, après mise au repos du patient. Ils ne sont pas spécifiques mais sont très évocateurs [22]. La tomодensitométrie est moins sensible que l'IRM [22]. (Figure 39)

La biopsie est indispensable au diagnostic de KOA [35]. Elle permet d'abord d'éliminer un ostéosarcome télangiectasique et de différencier formellement le kyste anévrysmal du kyste essentiel [22].



**Figure 39 :** A. Radiographie du poignet d'un KOA de la métaphyse distale de l'ulna : Volumineuse lésion ostéolytique expansive, excentrée avec effraction corticale.  
B. IRM coupe axiale T2 : lésion multikystique cloisonnée, siège de nombreux niveaux liquides.  
C. IRM coupe sagittale T1 après injection de gadolinium : rehaussement de la périphérie du kyste et des cloisons. [22]

**c. Dysplasie fibreuse : (DF)**

La dysplasie fibreuse des os est une affection osseuse bénigne congénitale non héréditaire, due à une mutation génétique caractérisée par la formation au sein de l'os normale de plages d'un tissu fibreux faiblement minéralisé [47]. La prévalence de la maladie est difficile à déterminer et varie en fonction des études car le plus souvent asymptomatique [48]. Cependant, dans la littérature, les chiffres d'environ 7% des lésions osseuses tumorales bénignes et 2,5% des lésions osseuses sont classiquement retenus [47 , 48].

Deux formes cliniques sont décrites, atteignant de manière égale filles et garçons, et correspondent à deux pathologies de pronostic différent :

- La DF monostotique : survient surtout entre 10 et 15 ans. La lésion est souvent asymptomatique jusqu'à la survenue de fracture [4]. Ces fractures sont souvent incomplètes et intéressent par ordre décroissant le fémur proximal, le tibia et les os de la face [49]. Les fractures surviennent dans près de 50% des cas [50].
- La DF polyostotique : Forme la plus rare à traduction plus précoce (avant 10 ans) et prend l'allure de douleurs, boiterie, déformation ou fracture pathologique du fémur, tibia, humérus ou radius. Dans la série de Harris et al [51], 85% des patients ont présenté au moins une fracture et 40% ont présenté 3 fractures. Ces fractures sont très souvent peu déplacées. Des atteintes syndromiques sont fréquentes dans cette forme comme le classique syndrome de Mc Cune–Albright qui associe un dysfonctionnement endocrinien (puberté précoce), un syndrome cutané (taches café au lait) et des lésions osseuses [52]. La survenue de fractures est similaire [52].

Dans notre série, nous avons rapporté un seul cas de dysplasie fibreuse de forme monostotique chez une fille âgée de 12 ans. La fracture était complète, de siège métaphysaire au niveau du fémur distal.

**d. Ostéome ostéoïde :**

L'ostéome ostéoïde est une tumeur osseuse bénigne, très douloureuse, de petite dimension [53]. Il se caractérise par une structure spécifique : le nidus, constituée de tissu ostéoïde et entourée d'une ostéocondensation réactionnelle [53]. Il existe une prévalence masculine avec un sexe ratio de 2.2 garçons pour 1 fille et la majorité des cas se situe dans les 3 premières décades de la vie. Il peut toucher tous les os, avec une prédominance pour les os longs (75%), préférentiellement corticodiaphysaire ou métaphysaire [53]. En fait, toute localisation semble possible, souvent décrite de manière anecdotique [54]. La douleur est le signe constant et quasi unique dans la plupart des cas, elle est caractéristique lorsqu'elle est focalisée, continue mais à prédominance nocturne, calmée par l'aspirine. La survenue de fracture sur ostéome ostéoïde est exceptionnelle [53–55].

Nous avons rapporté un seul cas d'ostéome ostéoïde compliqué de fracture spiroïde de la diaphyse au niveau du tibia chez un garçon de 12 ans.

**e. Le fibrome non ossifiant :**

Le fibrome non ossifiant est une tumeur osseuse bénigne appartenant aux tumeurs du tissu conjonctif. C'est une lésion osseuse assez fréquente dans la population pédiatrique mais qui reste rarement symptomatique [56]. L'aspect à la radiographie standard est celui d'une lésion métaphysaire lytique, bien définie, lobulée et excentrée [6]. Le diagnostic est le plus souvent posé vers 10 à 15 ans à l'occasion de complications [57]. Les fractures sur fibromes non ossifiants concernent le plus souvent les fibromes non ossifiants volumineux, lorsque la tumeur dépasse 3– 4 cm de longueur et surtout lorsqu'elle occupe plus que 50% de la largeur osseuse [8]. Ces fractures surviennent dans 45% des cas au niveau du fémur et du tibia [58 , 59]. Le potentiel de consolidation de ces fractures est excellent [60]. La lésion persiste après la consolidation, mais le risque de fracture itérative, bien que présent est faible [1 , 60]. Ces lésions disparaissent généralement après la fin de la croissance [56].

Nous avons rapporté deux cas dans notre série, de localisation diaphysaire au niveau du tibia chez un garçon de 12 ans et au niveau du fémur pour une fille de 9 ans.

**f. Tumeurs à cellules géantes :**

Les tumeurs à cellules géantes sont des tumeurs osseuses habituellement bénignes et relativement rares. Bien que bénignes, elles ont un comportement agressif et imprévisible et une propension à la récurrence [61]. Ces tumeurs sont très rares dans la population pédiatrique. La plupart surviennent chez les personnes de squelette mature et localisées dans 50 à 60% des cas au fémur et tibia [61]. Dans la littérature l'incidence des fractures pathologiques sur ces lésions est d'environ 16% [62]. Aucun cas de fracture sur tumeur à cellules géantes n'est rapporté dans notre série.

**g. Les chondromes :**

C'est des tumeurs bénignes d'origine cartilagineuse qui se présentent principalement sous deux formes [15 , 63-65]:

- La forme solitaire est rare chez l'enfant mais la survenue de fracture est plutôt fréquente, principalement au niveau des os de la main et du pied.
- A l'opposé, l'enchondromatose multiple ou la maladie d'Ollier est plus présente chez l'enfant entre 2 et 10 ans. Elle est souvent responsable des déformations osseuses causées par les perturbations des plaques conjuguales. Des fractures ont été rapportées dans ce contexte.

**h. Ostéochondromes :**

Elles sont l'une des tumeurs bénignes les plus fréquentes de l'os chez l'enfant. Généralement asymptomatiques sauf quand elles rentrent en conflit avec les structures de voisinage ou en cas de fracture. Cette fracture rare, intéresse surtout les formes pédiculées [15].

**i. Granulome éosinophile (histiocytose à cellules de langerhans) :**

Le granulome éosinophile des os est une affection bénigne avec des lésions osseuses lytiques uniques ou multiples. Il est considéré comme partie d'une famille générale des maladies collectivement connues sous le nom d'Histiocytose à cellules de langerhans ou Histiocytose X. C'est la principale tumeur osseuse bénigne avant l'âge de 4 ans. L'incidence des fractures sur cette tumeur est d'environ 14% [15].

#### **4.2. Fractures infectieuses.**

##### **a. L'ostéomyélite à germes non spécifiques :**

L'ostéomyélite est définie comme étant une infection hématogène de l'os et de la moelle osseuse. Elle touche aussi bien l'adulte que l'enfant et se localise généralement au niveau des zones fertiles de l'os. C'est une pathologie assez fréquente qui sévit encore dans les pays en voie de développement [66]. La fracture constitue une complication classique, peu fréquente mais qui n'est pas rare puisqu'elle constitue 16% de ces complications et intéresse volontiers la forme chronique et à moindre degré, les formes subaiguës [67].

Dans la littérature, ces fractures sont souvent l'apanage du sexe masculin, le tibia et le fémur sont les localisations électives, à degré moindre l'humérus. Le germe le plus souvent isolé reste le staphylocoque [68 , 69].

Nous avons rapporté 4 cas, 3 étaient chez des garçons, deux fractures sont localisées au niveau du fémur, une au niveau du tibia et l'autre au niveau de l'humérus.

##### **b. L'ostéomyélite à germes spécifiques (la tuberculose) :**

La tuberculose est une maladie infectieuse qui sévit toujours dans les pays en voie de développement. La part des localisations ostéoarticulaires représente 1 à 5% de toutes les localisations confondues [70 , 71]. L'ostéomyélite tuberculeuse est habituellement chronique avec un long délai diagnostique. L'atteinte des os longs est prédominante, de siège métaphysoépiphysaire ou diaphysaire, elle prédomine aux membres inférieurs sur le fémur particulièrement au grand trochanter et sur le tibia [72]. Elle se manifeste par la douleur et/ou tuméfaction dévolution lente vers l'aggravation, la fracture pathologique est rare [73 , 74].

Nous avons rapporté un cas de fracture sur tuberculose osseuse chez un garçon de 7 ans, de localisation diaphysaire au niveau du fémur.

##### **c. Autres :**

Des cas de fracture sur rubéole congénitale et sur infection à cytomégalovirus ont été rapportés [8].

## **IV. Prise en charge thérapeutique :**

### **1. Objectifs thérapeutiques :**

La fracture pathologique n'est pas une fracture comme les autres. Plusieurs éléments doivent être pris en considération avant de prendre en charge ce type de fracture. Ce traitement comprend deux volets indissociables : l'un portant sur la fracture et l'autre sur la pathologie causale sous jacente.

Les objectifs de la prise en charge sont multiples : [3]

- Soulagement de la douleur de l'enfant.
- Consolidation de la fracture.
- Traitement de la pathologie causale.
- Préservation de la croissance.
- Restauration de la fonction.
- Eviter les séquelles.

### **2. Moyens thérapeutiques :**

#### **2.1. Moyens de traitement de la fracture : [75]**

##### **a. Traitement médical :**

Comme pour tous les traumatismes, la fracture doit bénéficier immédiatement d'une immobilisation provisoire dans le but d'atténuer la douleur et d'éviter l'aggravation des déplacements. Un traitement antalgique peut également être prescrit en fonction des phénomènes algiques.

En cas de fractures ouvertes, il convient de réaliser un lavage et un parage de la plaie associés à une antibiothérapie par voie générale et à une prévention anti-tétanique.

**b. Traitement orthopédique :**

Le traitement orthopédique comprend la manœuvre de réduction si nécessaire et l'immobilisation de la fracture : [75]

*b-1 Réduction :*

Réalisée sous anesthésie générale, le plus souvent, ou sous anesthésie loco-régionale. Les manœuvres seront dictées par l'analyse du déplacement sur les radiographies de face et de profil. La traction est l'élément constant à toute réduction. Elle doit être très progressive.

*b-2 L'immobilisation plâtrée :*

Elle est indiquée dans les fractures non déplacées ou facile à réduire. La confection d'un plâtre ainsi que sa surveillance obéissent à des règles strictes. Des radiographies de contrôle de la fracture sous plâtre sont réalisées ensuite et elles seront répétées à intervalles variables pour dépister les éventuels déplacements secondaires. Parfois l'immobilisation peut se faire par une simple attelle au lit.

*b-3 Traction :*

On peut s'aider de dispositifs de traction permettant une action plus progressive et prolongée.

**c. Traitement chirurgical : [76]**

C'est une évidence de rappeler que l'enfance est caractérisée par la croissance qu'on peut résumer par la présence de deux structures spécifiques, le cartilage de croissance et le périoste, véritable « allié » du chirurgien orthopédiste pédiatre.

L'ostéosynthèse pédiatrique a été l'objet d'importantes modifications récentes, vu les nouveaux acquis sur les bases de la consolidation des fractures chez l'enfant (le respect de l'hématome fracturaire, le respect du périoste, l'importance de la vascularisation médullaire).

❖ Embrochage centromédullaire élastique stable :

Le principe est la mise en place de deux broches centromédullaires précourbées qui prennent un appui cortical dans le foyer de fracture à partir de deux points fixes : le point

d'entrée de la broche et son point d'ancrage métaphysaire. La stabilité du montage est assurée dans les trois plans (frontal, sagittal et rotatoire) [76]. Les broches cintrées en opposition avec trois points d'appui assurent l'équilibre et ramènent le montage à sa position d'équilibre à chaque contrainte déformante. La rotation est contrôlée par l'ancrage médullaire des extrémités béquillées [76]. Deux matériaux sont disponibles sur le marché, l'inox et le titane. Les deux ont le même béquillage et le même ancillaire mais, le titane a une meilleure élasticité que l'inox. Le choix du matériel est donc dirigé par la biomécanique, les habitudes et les considérations budgétaires (en raison du surcoût du titane). [76]

❖ Ostéosynthèse par plaque :

C'est un système extramédullaire qui permet, combiné avec des vis de stabiliser une fracture jusqu'à sa consolidation [77]. On distingue deux principaux types :

✓ Plaques classiques :

Utilisées seulement avec des vis standards, la stabilité obtenue dépend du type de montage et de la friction entre la plaque et l'os [77].

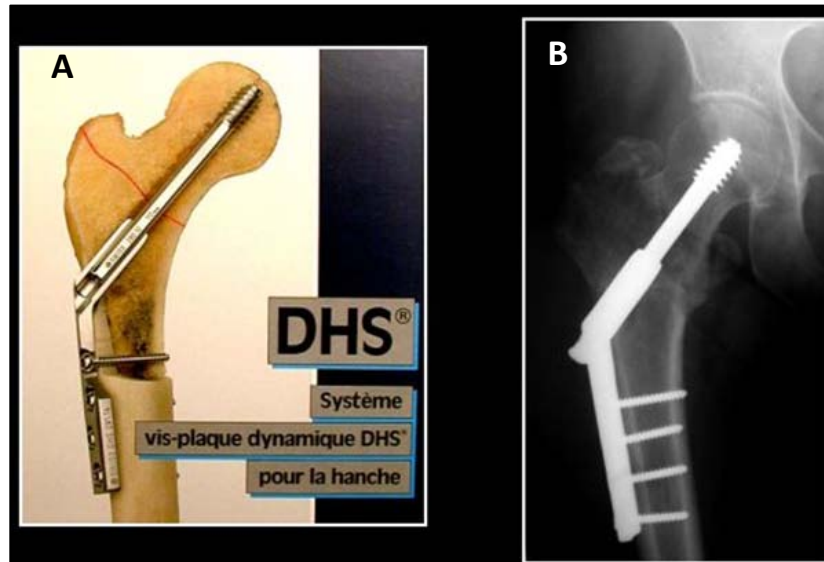
✓ Plaques verrouillées :

L'avènement de ce type de plaques représente une évolution importante dans l'ostéosynthèse. Ces plaques représentent l'équivalent d'une fixation externe mise en interne, la stabilité dépend du type de montage choisi et des propriétés mécaniques de l'implant. Les avantages de ce type sont [77] :

- Une stabilité qui ne dépend pas de la qualité de l'os, propriété particulièrement bénéfique en matière des fractures pathologiques.
- Une stabilité qui ne dépend pas de la friction entre la plaque et l'os.
- Pas de compression du périoste, donc une meilleure cicatrisation périostée.
- Technique relativement facile et peu invasive que la plaque conventionnelle.

La panoplie énorme des implants disponibles sont : les lames plaques et toutes ses variantes, vis plaques, plaques antérieures et latérales.

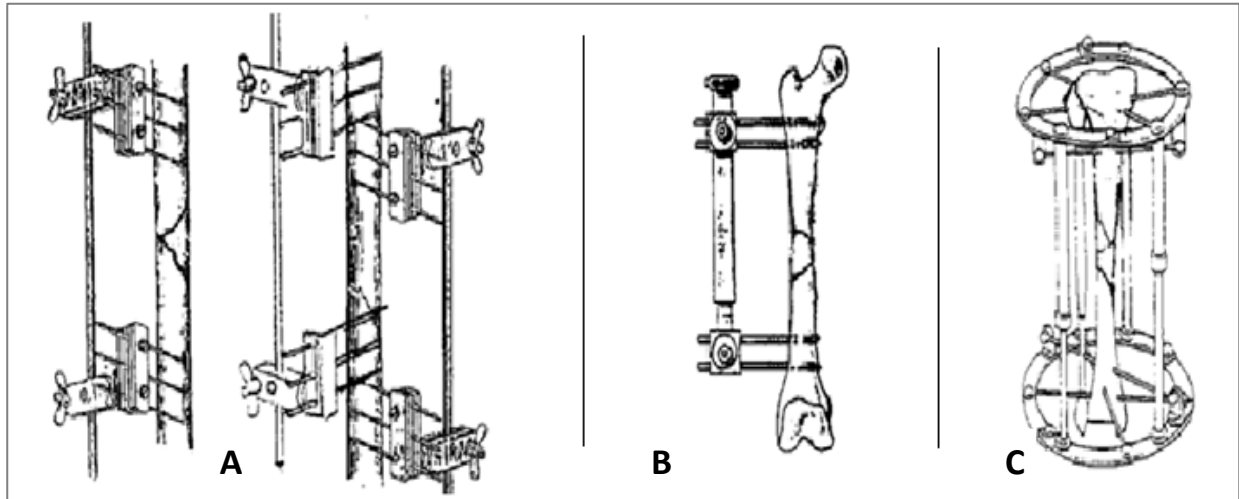
Une plaque de hanche spécifique pédiatrique développée dans ce concept, semble mieux adaptée au fractures du fémur proximal : plaque DHS. (Figure 40)



**Figure 40** : A : Plaque DHS.  
B : Fracture du col fémoral traitée par ostéosynthèse par plaque DHS.[76]

❖ Ostéosynthèse par fixateur externe

Constitué de plusieurs fiches métalliques vissées dans l'os à travers la peau, de part et d'autre de la fracture [75]. Des "rotules" solidarissent les fiches entre elles et des barres de fixation joignent les rotules. Différents montages peuvent être utilisés : la fixation circulaire est plutôt réservée aux segments distaux, la fixation latérale est polyvalente mais nécessite souvent une panoplie d'accessoires [76]. Elle s'adresse surtout aux fractures ouvertes, aux reprises, au traitement des retards de consolidation. (Figure 41)



**Figure 41** : A: Fixateur d'HOFFMANN monoplan et montage en V.  
B : Fixateur de WAGNER.  
C: Fixateur d'ILIZAROV

❖ Enclouage centromédullaire classique

Il est rarement utilisé chez l'enfant car il impose la traversée des zones de croissance. Il n'est donc possible qu'en fin de croissance lorsque les cartilages sont fermés [75].

❖ Embrochage à foyer fermé

La compression est quasi nulle. IL assure un montage stable mais non solide. IL nécessite toujours une immobilisation complémentaire par plâtre circulaire d'une durée équivalente à la consolidation [76].

❖ L'ostéosynthèse par vis

Elle s'adresse aux situations où la traversée du cartilage de croissance n'est pas nécessaire [75]. Le développement des vis canulées de tout diamètre a permis l'essor de l'ostéosynthèse per cutanée. Ces vis peuvent être utilisées dans certaines fractures du col du fémur [77].

## **2.2. Moyens de traitement de la pathologie causale :**

### **a. Abstention thérapeutique :**

Cette option est parfois justifiée en cas de lésion bénigne, peu menaçante d'un point de vue mécanique, principalement au membre supérieur, le traitement peut se limiter à une simple surveillance clinique et radiologique jusqu'à la fin de la croissance.

### **b. Résection tumorale :**

Elle doit emporter la tumeur en monobloc avec une petite marge de sécurité.

### **c. Curetage de la lésion :**

Après création d'une fenêtre osseuse ou à travers le trait de fracture. On utilise une curette pour enlever le cortex en totalité.

### **d. Injection de produits biologiques :**

Différents produits sont utilisés principalement dans les dystrophies kystiques en cas de persistance de la lésion après le traitement initial. Les plus utilisés sont les injections intrakystiques d'acétate de méthylprednisolone, de poudre d'os déminéralisée, de moelle osseuse, de calcitonine ou de substituts injectables.

Chez nous, ces produits ne sont pas malheureusement disponibles, seules les injections de corticoïdes peuvent être utilisées.

## **3. Indications thérapeutiques :**

### **3.1. Orientation générale :**

#### **a. Les tumeurs osseuses bénignes :**

Le traitement dépend avant tout de la nature de la lésion responsable de la fracture et ensuite du type de la fracture [78 , 79]. Dormans et al [15] ont proposé de classer le traitement des fractures pathologiques sur lésions bénignes en 3 groupes : (Tableau X)

**Tableau X : Indications du traitement des fractures sur tumeurs bénignes [15].**

	<b>Indication</b>	<b>Pathologies</b>
<b>Groupe 1</b>	Abstention thérapeutique sur la tumeur par traitement orthopédique de la fracture.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ce groupe concerne surtout les microfractures et les fractures sur fibrome non ossifiant.</li> <li>- La fracture sera immobilisée avec ou sans réduction préalable par un plâtre en fonction du caractère déplacé ou non du foyer fracturaire.</li> <li>- Certains KOE de petite taille et inactifs peuvent aussi faire partie de ce groupe.</li> <li>- Dans ces 2 types de lésions, la fracture peut constituer un mode de guérison et la majorité de ces lésions régressent spontanément après fracture.</li> </ul>
<b>Groupe 2</b>	Traiter la fracture d'abord puis traiter la lésion causale dans un second temps	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certaines fractures pathologiques guérissent après simple traitement orthopédique mais, nécessitent une chirurgie de la lésion tumorale après consolidation complète de la fracture.</li> <li>- C'est le cas de la plus grande partie des kystes osseux essentiels et de certains kystes osseux anévrysmaux inactifs de petite taille.</li> </ul>
<b>Groupe 3</b>	La fracture et la lésion causale sont traitées dans le même temps opératoire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lésions agressives quel que soit le type histologique.</li> <li>- Le traitement assure à la fois une résection complète de la tumeur, la réduction de la fracture, le comblement de la perte de substance et une ostéosynthèse adaptée.</li> <li>- Dans ce type, on peut inclure certains kystes osseux essentiels étendus du col fémoral, les kystes osseux anévrysmaux agressifs et les tumeurs à cellules géantes.</li> </ul>

**b. Les infections osseuses :**

Le traitement de la cause est médical par une antibiothérapie probabiliste ou adaptée au germe responsable [66]. La fracture est immobilisée orthopédiquement le plus souvent, ou par ostéosynthèse [66].

### 3.2. Indications selon l'étiologie :

#### a. Kyste osseux essentiel :

La priorité pour le traitement des fractures pathologiques sur kyste osseux essentiel est de traiter la fracture d'abord et ensuite la lésion, et ceci du fait que dans 10 à 30% des cas, ces kystes guérissent après un ou plusieurs épisodes fracturaires [7].

Le traitement est réalisé avec une simple immobilisation de l'extrémité de quatre à six semaines pour les fractures dans les zones non-portantes, peu déplacées et stables. Lorsque la fracture est instable ou localisée au niveau d'un os portant, il peut être nécessaire de procéder à la chirurgie plus tôt, à la fois pour une stabilisation de la fracture et pour le traitement du kyste osseux [4]. Ainsi pour :

#### *a-1 la fracture en fonction de la localisation :*

- Au membre supérieur particulièrement l'humérus, la fracture consolide le plus souvent sans problème par traitement orthopédique [4]. Les fractures très déplacées ou instables peuvent faire l'objet d'un enclouage centromédullaire élastique stable (ECMES). En cas de fracture itérative, un ECMES permet aussi de renforcer l'os [4].
- Au fémur, les fractures de l'enfant peuvent être traitées de façon orthopédique avant l'âge de 6 ans et par ECMES après 6 ans [80]. Pour les fractures du col fémoral, Dormans et al [15] ont proposé une classification pour guider le traitement de lésions lytiques du col fémoral selon l'emplacement et la taille de la lésion. Cette classification peut être utilisée pour les kystes essentiels, ainsi que pour d'autres lésions lytiques bénignes [4] (Tableau XI) :

**Tableau XI : classification et traitement des lésions du col fémoral selon Dormans et al [15].**

Type	Critères	Traitement
<b>Type A</b>	kyste de taille modérée situé en plein milieu du col fémoral (kyste inactif)	Associer : curetage, biopsie, greffe osseuse et vissage double
<b>Type B</b>	le kyste est situé à la base du col et une partie de la région inter trochantérienne.	Associer : curetage, biopsie, greffe et montage rigide par lame plaque ou vis plaque.
<b>Type C et D</b>	lésion large occupant tout le col fémoral et la région sous trochantérienne (KOE actif).	Deux types de traitement sont alors proposés : – Soit curetage greffe et fixation par embrochage multiple de Kirchner et immobilisation plâtrée. – Soit une traction initiale au lit pendant 2 à 3 semaines suivie de plâtre et greffe du kyste avec embrochage 6 à 8 semaines après consolidation de la fracture.

Dans notre série, nos habitudes thérapeutiques face à ces fractures sur kystes essentiels corroborent avec celles de la littérature.

*a-2 Pour la lésion kystique (si le traitement initial au moment de la fracture n'était pas par curetage et greffe osseuse) :*

- Abstention thérapeutique :

Avant tout, il faut garder en mémoire que le KOE est une lésion bénigne qui n'est pas douloureuse et qui peut guérir seule avec le temps [21]. Il faut éviter une intervention délabrante et ne prendre aucun risque pour le cartilage de croissance lors de la chirurgie. Le risque d'épiphysiodèse iatrogène est réel [22]. La surveillance clinique et radiologique jusqu'à la fin de la croissance peut être adoptée face à des kystes asymptomatiques, avec un faible risque de fracture [21].

▪ Curetage chirurgical :

Historiquement, le traitement initial du KOE consistait en un curetage du kyste et comblement par greffe. Le taux de récurrence atteignait 35 % à 64 % des cas, nécessitant une nouvelle procédure chirurgicale ouverte [81]. Cette option chirurgicale est assez agressive pour une tumeur bénigne et est grevée d'un taux de complications important [82]. Actuellement, un curetage mini-invasif peut être proposé [83].

▪ Injection de corticoïdes :

En 1974, Scaglietti et al. ont proposé l'injection percutanée d'acétate de méthylprédnisolone [84]. Des publications récentes remettent cette vieille technique à l'honneur du fait de sa simplicité, son faible coût et d'un taux de succès acceptable. Cette technique semble particulièrement adaptée aux kystes essentiels huméraux et à ceux situés au niveau de la fibula ou au niveau des petits os tubulaires. La plupart du temps, de multiples injections sont nécessaires [85 , 86].

▪ Décompression :

Différents auteurs ont préconisé le forage percutané multiple avec des broches de Kirchner [21]. D'autres auteurs ont proposé une décompression prolongée du KOE en utilisant des vis canulées laissées en place sans injection de corticoïdes [87 , 88].

▪ Méthodes biologiques :

Les publications sur les injections intrakystiques isolées de poudre d'os déminéralisée, de moelle osseuse ou de substituts osseux sont contradictoires [89]. Ces produits sont plutôt à retenir comme adjuvants au curetage [21].

L'association du curetage, de la décompression, du comblement par substitut osseux, à l'injection de moelle osseuse ou de poudre d'os déminéralisée permettrait d'obtenir une nette amélioration des taux de guérison en une seule procédure [22]. Il ne paraît pas possible de conseiller l'un ou l'autre des moyens de comblement [22].

**b. Kyste osseux anévrysmal :**

Une fracture pathologique due à un kyste anévrysmal est souvent traitée de façon concomitante avec la lésion [7]. Bien que cette fracture consolide dans les délais habituels, elle n'est pas un mode de guérison du kyste [15]. Ces lésions sont localement agressives et peuvent être associées à d'autres lésions primaires, la première étape thérapeutique étant donc la biopsie. Celle-ci permet de confirmer le diagnostic et de programmer le geste définitif [22]. Actuellement, le curetage avec une greffe osseuse est l'option de gestion la plus largement acceptée, associée à une ostéosynthèse en fonction de la localisation et le déplacement de la fracture [4, 90]. Pour les membres inférieurs, et surtout pour les localisations au col fémoral les plaques DHS et les lames plaques sont de plus en plus utilisées. Au niveau du membre supérieur l'ECMES reste l'indication idéale [4].

Notre attitude de traitement face à ces fractures rejoint la littérature, mais au niveau du membre inférieur (la région du col fémoral) on utilise des plaques classiques (qu'on cintre en peropératoire), vu la non disponibilité des plaques DHS ou des lames-plaques adaptées à l'enfant.

**c. Fibrome non ossifiant:**

Le traitement d'une fracture pathologique sur un fibrome non ossifiant suit généralement les mêmes principes utilisés pour le traitement des kystes osseux essentiels. La priorité est pour la fracture, souvent traitée orthopédiquement, puis la lésion si nécessaire [15]. La plupart de ces tumeurs guérissent après fracture, même si la lésion peut prendre plus de temps par rapport à la consolidation, et par conséquent le traitement de la lésion est généralement non recommandé lorsque celle-ci ne laisse pas prédire une nouvelle fracture [4]. Le recours à la chirurgie au moment de la fracture se fait rarement, ce sont généralement des cas des fractures qui ne peuvent pas être convenablement réduites et immobilisées orthopédiquement [4]. Dans ce cas le traitement par curetage de la tumeur et greffe osseuse associée à une ostéosynthèse semble performant [4 ; 91 ; 92].

Dans notre série, notre attitude thérapeutique est en accord avec la littérature.

**d. Dysplasie fibreuse :**

Les fractures pathologiques sur dysplasie fibreuse sont traitées généralement de façon conservatrice dans la forme monostotique, surtout quand il s'agit de fractures peu déplacées en dehors du membre inférieur et le traitement se fait alors orthopédiquement [4]. La traction suivie de plâtre est une solution pour les fractures du fémur chez le jeune enfant [4]. La lésion peut être abordée plus tard si nécessaire [49].

La chirurgie est réservée aux fractures instables ou celles survenant sur une lésion diaphysaire de grande taille [4]. Dans ce cas, il est nécessaire parfois de réaliser une exérèse sous périostée avec greffe osseuse et ostéosynthèse par ECMES [93]. La localisation au fémur proximal est assez particulière car elle est très pourvoyeuse de coxa vara prononcés, pseudarthrose et fracture itérative [4]. Celle-ci doit être traitée avec la plus grande rigueur, le montage dans ce cas est toujours rigide [4 , 94].

Dans notre série, nous avons rapporté un cas de fracture déplacée du fémur distal sur lésion de grande taille. Le traitement était par exérèse tumorale et ostéosynthèse par plaque vissée.

Pour la forme polyostotique, l'objectif du traitement n'est pas d'éradiquer la maladie mais de rétablir la continuité osseuse et d'améliorer les conditions biomécaniques de l'os [8]. Ces fractures ne consolident pas dans les délais normaux et la majorité des auteurs conseillent d'utiliser une greffe solide de type corticale comme la fibula [15].

**e. Ostéome ostéoïde :**

La survenue de fracture sur cette lésion bénigne à évolution très lente est assez rare. Le traitement orthopédique peut se faire en première intention si pas d'indication à la réduction chirurgicale selon le type de fracture, la localisation et le déplacement. Le traitement radical de la lésion se fait alors après [52].

Dans notre série, nous avons choisi un traitement chirurgical par exérèse du nidus et immobilisation plâtrée.

**f. Tumeurs à cellules géantes :**

Le traitement des fractures sur ce type de tumeurs est difficile à schématiser, il dépend de la localisation, du type de fracture et le degré de son déplacement [8]. Le traitement de la lésion sous jacente peut se faire au cours de l'épisode fracturaire ou après, en fonction des indications et consiste en une ablation totale de la tumeur pour éviter les récives [15 ; 96 ; 97].

**g. Chondromes :**

Les localisations classiques au niveau des mains ne nécessitent pas de biopsie. En cas de fracture, celle-ci est le plus souvent traitée orthopédiquement. Au niveau des os longs, le traitement des fractures pathologiques ne présente pas de particularités par rapport aux autres tumeurs bénignes [15].

**h. Les ostéochondromes :**

Le traitement des fractures est toujours orthopédique [8]. L'immobilisation permet de lutter contre la douleur. L'exostose est réséquée dans les semaines suivantes si les symptômes reprennent [15].

**i. Fractures infectieuses :**

**❖ Ostéomyélite chronique à germes non spécifique :**

Le traitement des fractures pathologiques sur OMC se base sur deux axes, le premier étant une prise en charge thérapeutique rapide pour enrayer la propagation de l'infection, ce basant sur une antibiothérapie bien adaptée associée dans les formes très actives, à une séquestrectomie et un débridement drainage [66]. Le second axe étant une stabilisation précoce et de longue durée du segment atteint pour avoir une indolence totale, une bonne consolidation osseuse et diminuer les complications mécaniques [66]. Cette stabilisation peut se faire le plus souvent orthopédiquement ou chirurgicalement dans des rares formes nécessitant une ostéosynthèse, celle-ci fait appel de préférence à un fixateur externe [98-101].

Dans notre série, nous avons respecté les deux axes thérapeutiques dans la mesure où tous nos patients ayant ce type de fractures (4 cas), ont bénéficié d'un traitement antibiotique adapté au germe en cause, ainsi qu'une stabilisation du foyer de fracture par ostéosynthèse.

❖ **Tuberculose :**

Le traitement des fractures sur ostéomyélites tuberculeuses suit les règles générales de prise en charge de ceux à germes non spécifique, dans la mesure d'assurer le tarissement de l'infection et la stabilité osseuse. La particularité réside dans la nature et la durée de l'antibiothérapie antituberculeuse. Celle-ci repose sur une polychimiothérapie avec des protocoles variables en fonction des pays. Chez nous au Maroc, le protocole de traitement s'étale sur 9 mois, associant une quadrithérapie pendant deux mois (rifampicine, isoniazide, pyrazinamide et éthambutol), relayé par bithérapie (rifampicine et isoniazide) pendant sept mois [102].

## **V. Évolution et pronostic :**

L'évolution des fractures pathologiques est variable d'un cas à l'autre. Elle est conditionnée par la pathologie osseuse sous jacente, les caractéristiques de la fracture et le traitement entrepris.

Le pronostic dépend de nombreux facteurs, tels que le délai diagnostic, le type de lésion osseuse, le mode de traitement et la survenue de complications. Ce pronostic est généralement bon pour les fractures pathologiques sur les lésions bénignes, compte tenu d'une bonne prise en charge.

## VI. Complications :

### 1. Récidive ou persistance de la lésion :

- ✓ Kyste osseux anévrysmal : le taux de récurrence de la lésion après traitement chirurgical par curetage greffe osseuse est de l'ordre de 30 à 60% des cas [103]. Cette récurrence semble être favorisée par certains facteurs comme: le jeune âge, le sexe masculin, la localisation centrale de la lésion, le stade évolutif du kyste (Stade 2 ou 3 d'Enneking) et le profil histologique (l'index mitotique et la composante cellulaire) [36]. Le traitement se fait par reprise du curetage greffe osseuse, soit parfois le recours à des méthodes biologiques [36]. Dans notre série, ce taux était de 36,3%.
- ✓ Kyste osseux essentiel : la fracture peut entraîner la guérison du kyste, mais le plus souvent il y a persistance de la lésion (85% des cas) [4]. Ce qui nécessite parfois un traitement adjuvant pour lequel plusieurs techniques existent [21]. Bien qu'il y ait un taux de guérison élevé avec ces techniques, le taux de récurrence varie de 8 à 30% [4]. Les facteurs favorisants sont : le jeune âge du patient, un kyste actif, kyste de grande taille, caractère multikystique, localisation à l'humérus proximal. La prise en charge consiste soit à une surveillance clinique et radiologique, soit par l'utilisation de procédés biologiques [21]. Dans notre série, le taux de persistance de la lésion kystique était de 50% des cas de fractures sur kyste osseux essentiel.
- ✓ Fibrome non ossifiant : la lésion persiste le plus souvent après la consolidation de la fracture [60]. Certains auteurs recommandent de réaliser ensuite un curetage et greffe osseuse [6], alors que d'autres auteurs ne recommandent pas de traitement après consolidation chez un patient asymptomatique [6]. La plus part de ces lésions résiduelles disparaissent à la fin de la croissance, raison pour laquelle les auteurs recommandent une abstention thérapeutique et surveillance tant que la lésion est asymptomatique [4].

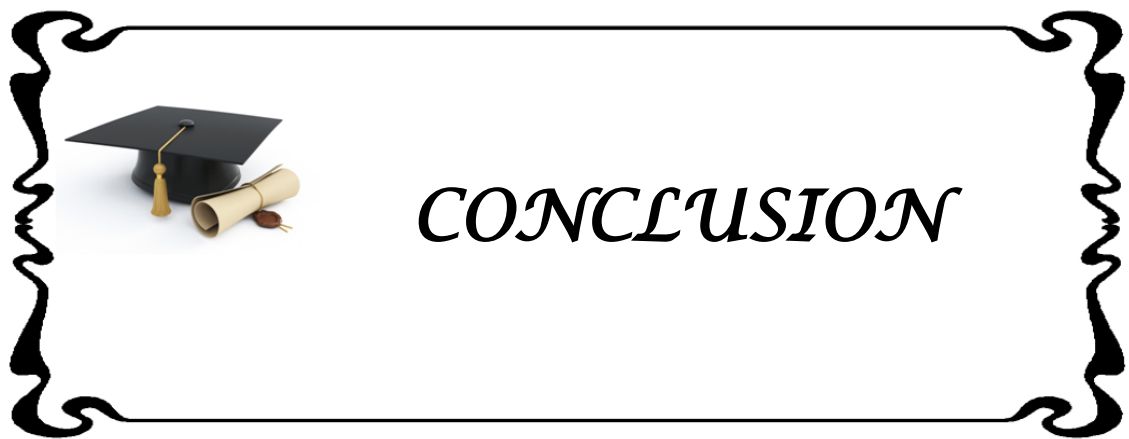
## **2. Refracture :**

Le risque de survenue d'une nouvelle fracture sur une lésion osseuse dépend de la nature de celle-ci et de ses caractéristiques [15]. Ainsi le risque fracturaire est faible pour le kyste osseux anévrysmal des os longs contrairement au kyste osseux simple [36].

La prise en charge des ces fractures dépend de la pathologie causale, si persistance de celle-ci la conduite rejoint celle d'une fracture pathologique initiale. Si disparition de la lésion sous jacente la fracture sera traitée comme une fracture sur os normal.

## **3. cals vicieux :**

Ils sont fréquent après des fractures pathologiques sur infections ostéoarticulaires. Le traitement ne se conçoit qu'après traitement définitif de la lésion causale.



Les fractures pathologiques chez l'enfant sont toujours d'actualité, elles représentent une entité pathologique particulière au sein de la traumatologie pédiatrique.

La découverte de ce type des fractures souvent dans un contexte d'urgence, est source d'inquiétude car celles-ci peuvent être le premier signe d'une pathologie sous jacente.

Les étiologies des fractures pathologiques sont nombreuses, dominées chez l'enfant par les lésions osseuses bénignes. Néanmoins, il faut toujours garder à l'esprit la possibilité d'une cause maligne.

L'élaboration d'une stratégie de prise en charge passe d'abord par la détermination de la pathologie causale, car elle permet de guider le choix parmi les options de traitement et conditionne le pronostic.

L'approche diagnostic doit être rigoureuse et méthodique, la première étape étant un examen clinique attentif et une analyse minutieuse de l'imagerie radiologique initiale. La seconde étape est la réalisation d'éventuels examens complémentaires, sélectionnés en fonction des conclusions tirées de l'examen clinique et la radiologie initiale.

Le diagnostic histologique est fortement recommandé pour confirmer la nature des lésions osseuses causales jusqu'au la méconnues et pour lesquelles, la fracture pathologique est le premier signe. Mais dans certaines situations un diagnostic radiologique peut être suffisant.

Les options de traitement des fractures pathologiques sur lésions osseuses bénignes sont difficiles à schématisées. Elles sont variables et dépendent de la pathologie causale, de la fracture et des particularités de l'enfant.



### Fiche d'exploitation

---

#### Identité :

N° dossier : ..... Date d'entrée : ...../...../.....  
Nom : ..... Date de sortie : ...../...../.....  
Age : ..... Sexe : M  F

#### Les antécédents:

Fracture ancienne : non  oui  : .....  
Irradiation non  oui  : .....  
Douleur osseuse non  oui  : .....  
Maladie osseuse connue non  oui  : .....  
Pathologie tumorale connue non  oui  : .....

Circonstances de survenue : chute  AVP  spontanée   
Accident sport  autres   
Energie : haute  faible  non précisée

#### Examen clinique :

Tuméfaction : oui  non   
Douleur : oui  non   
Déformation : oui  non   
Impotence fonctionnelle oui  non   
Fracture : ouverte  fermée   
Autres : .....  
.....

#### Radiographie Standard:

Os fracturé : ..... (Gauche / droite)  
Type de fracture : complète  boit vert  plastique  motte de beurre   
Déplacement : non  oui  : sens : ..... ;  
Siège sur l'os : épiphyse  métaphyse  diaphyse   
Centrale  excentrée  cortex   
Siège fracture /pathologie : même niveau  niveau différent   
Image radiologique de la pathologie :  
 Ostéolyse  
 Ostéocondensation  
 Calcification  
 Aspect en verre dépoli  
 Réaction périostée : faible  importante   
Envahissement des tissus mous : oui  non   
Diagnostic de la pathologie retenu sur radiologie : non  oui : le quel : .....

TDM : .....

IRM : .....

Biopsie :  
.....

.....  
.....  
Marqueurs tumoraux : .....

AUTRES :

Traitement :

Délai après fracture : .....

Type de traitement :

**Orthopédique :**

.....  
.....

**Chirurgical :**

Ttt percutané :    ECMES       Broches   

Chirurgie à ciel ouvert :

.....

Geste sur la pathologie :    curetage     résection     greffe

Autres : .....

Evolution :

Suivi régulier :    non    :  .....

Oui    :  .....

Fracture :

Délai consolidation : .....

Qualité de la consolidation : anatomique : oui     non

Cal vicieux :    oui     non

Complication :    non   

oui :   

Infection

Pseudarthrose

Retard consolidation

Autres :

.....  
.....

Pathologie :    guérison totale     guérison partielle     récurrence (geste)

Recul : .....

Résultat final :

Bon

Moyen

Mauvais



## Résumé :

Les fractures pathologiques chez l'enfant constituent une entité pathologique particulière au sein de la pathologie traumatique orthopédique. La constatation de ces fractures pose plusieurs problèmes de prise en charge à la fois de la fracture et de la pathologie causale. Nous avons mené une étude rétrospective à propos de 30 cas sur une période de 6 ans s'étendant d'Avril 2009 à Avril 2015 au service d'Orthopédie Traumatologie Pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI de Marrakech. Le but de ce travail est de connaître le profil épidémiologique et clinique dans notre contexte, soulever la problématique de prise en charge de ces pathologies et d'évaluer nos résultats thérapeutiques à la lumière de ceux de la littérature. L'âge moyen de nos patients était 9 ans avec une prédominance masculine (76,6%). Les traumatismes étaient de faible énergie dans 88,5% des cas. 60% des lésions ont touché le fémur et 26,7% l'humérus. Les kystes osseux étaient la principale étiologie causale (70%). Le traitement était chirurgical pour 28 cas et orthopédique pour 2 cas. Nos résultats ont été évalués après un recul variant entre 8 mois et 48 mois avec une moyenne de 21 mois. Le résultat a été jugé bon pour 15 cas et moyen pour 13 cas (43,3%). Les complications rencontrées étaient la persistance partielle de la lésion sous jacente dans 11 cas (36,7%), retard de consolidation dans 2 cas (6,6%), refracture dans un cas (3,3%) et défaut d'axe du fémur pour un autre cas. La prise en charge de ces fractures dépend surtout de la maladie causale et des caractéristiques de la fracture. Le diagnostic de la pathologie sous jacente est donc primordiale, il passe par une approche diagnostic rigoureuse et méthodique.

## **Abstract:**

Pathologic fractures in children are a specific disease entity within the orthopedic–trauma pathology. The finding of these fractures gives rise to several problems of patient management at the time the fracture happened and of the causal pathology. We conducted a retrospective study on 30 cases over a 6–year period starting from April 2009 to April 2015 at the Pediatric Orthopedic–Trauma department at Mohamed VI University Hospital of Marrakech. The purpose of this work is to discover the epidemiological and clinical profile in our context, raise the issue of the management of these pathologies and evaluate our treatment results in the light of those in the literature. The average age of our patients was 9 years, with a male predominance (76.6%). 88.5% of cases of injuries were due to low–energy injuries, 60% of cases were due to lesions affecting the femur, and 26.7% of cases were due to lesions affecting the humerus. Bone cysts were the main causal etiology (70%). The treatment was surgical for 28 cases and orthopedic for 2 cases. Our results were evaluated after a follow–up between eight months and 48 months with an average of 21 months. The result was considered good for 15 cases and average for 13 cases (43.3%). The encountered complications were partial persistence of underlying lesion in 11 cases (36.7%), delayed healing in 2 cases (6.6%), refracture in a single case (3.3%) and defect in axis of the femur in another case. The management of these fractures depends primarily on the causal disease and the characteristics of the fracture. Defining this underlying pathology is paramount; as it goes through a rigorous and methodical diagnostic approach.

## ملخص :

تعتبر الكسور المرضية عند الطفل مرضا من نوع خاص بالنسبة للأمراض التي تلحق بالعظام. ويطرح اكتشاف هذه الكسور عدة مشاكل تخص علاج الكسر و المرض المسبب.

أجرينا دراسة بأثر رجعي تهم 30 حالة خلال فترة تمتد من شهر ابريل لسنة 2009 إلى شهر ابريل لسنة 2015 بمصلحة جراحة العظام و المفاصل للأطفال بالمركز ألاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش. وقد توخينا من هذا العمل معرفة الخصائص السريرية و المرضية لهذه الأمراض، إثارة إشكالية علاجها و تقييم نتائج العلاج على ضوء الأبحاث التي تم إجراؤها في هذا الموضوع .

كان متوسط عمر المرضى 9 سنوات أغلبيتهم ذكور بنسبة 76,6%. 88,5% من الإصابات كانت ناتجة عن حوادث بسيطة، 60% من الحالات كانت مصابة بكسور على مستوى عظم الفخذ و 26,7% من الحالات مصابة على مستوى عظم العضد. شكل ورم العظام المسبب الرئيسي في معظم الحالات بنسبة 70%. اعتمدت الجراحة كعلاج بالنسبة ل 28 حالة. قمنا بتقييم النتائج المحصل عليها بعد مدة تراوحت بين 8 أشهر و 48 شهرا و بمتوسط 21 شهرا. كانت النتائج جيدة بالنسبة ل 15 حالة و متوسطة بالنسبة ل 13 حالة بنسبة 43,3%. أهم المضاعفات التي تم تسجيلها تتمثل في الاستمرار الجزئي للمرض المسبب بالنسبة ل 11 حالة بنسبة تبلغ 36,7% وتأخر التأم الكسر بالنسبة لحالتين (6,6%)، و تعرض حالة للكسر من جديد.

يرتكز علاج هذه الكسور بالخصوص على المرض المسبب و على خصائص الكسر. وبالتالي فتحديد نوعية هذا المرض المسبب يعد مرحلة مهمة لعلاجه، و يعتمد ذلك على مقارنة دقيقة ومنهجية لتشخيصه.



1. **Chrestian P, de Billy B.**  
Guide Illustré des Fractures des membres de l'enfant.  
Sauramps médical éditions (Montpellier) 2002, p.148-154.
2. **D.biau, P.Anract.**  
Fractures sur os pathologique.  
Encycl Med Chir. Elsevier-Masson SAS ;2007 ; [14-031-C10].
3. **Schwartz, Herbert S.; Holt, Ginger E .**  
Pathologic Fractures in Children  
Green's Skeletal Trauma in Children.January 1, 2015. Pages 44-58. © 2015.
4. **C. B. R. De Mattos,1 O. Binitie, J. P. Dormans,**  
Pathological fractures in children.  
Bone Joint Res. 2012 Oct; 1(10): 272-280.
5. **Dormans JP, Pill SG.**  
Fractures through bone cysts: unicameral bone cysts, aneurysmal bone cysts, fibrous cortical defects, and nonossifying fibromas.  
Instr Course Lect 2002;51:457-467 [PubMed]
6. **F. CANAVESE, A. SAMBA, M. ROUSSET.**  
Fractures pathologiques chez l'enfant : diagnostic et conduite à tenir.  
Conférences d'enseignement 2015, Elsevier Masson SAS.
7. **Ortiz E.J., Isler M.H., Navia J.E., Canosa R.**  
Pathologic fractures in children;  
Clin. Orthop. Relat. Res. 2005 ; 432 : 116-126 [cross-ref]
8. **A. Bahi.**  
Les fractures pathologiques secondaires aux lésions osseuses bénignes chez l'enfant, à propos d'une série de 32 cas.  
Thèse Doctorat Médecine, Rabat ; 2012 n° 261,111 pages.
9. **Y. Nader, K. Idrissi Koulali, H. Salahi .**  
Les fractures pathologiques secondaires des tumeurs bénignes chez l'enfant: à propos de 20 cas.  
Pan African Medical Journal 2015. pamj.2015.21.204.6556

10. **A. L. Akinyoola , E. A. Orimolade \_ M. B. Yusuf.**  
Pathologic fractures of long bones in Nigerian children.  
J Child Orthop (2008) 2:475–479.
11. **Datir A, Pechon P, Saifuddin A.**  
Imaging–Guided Percutaneous Biopsy of pathologic fractures: a retrospective analysis of 129 cases.  
Injury. 2009; 193(2): 504–508. PubMed | Google Scholar
12. **Jackson WF, Theologis TN, Gibbons CL, Mathews S, Kambouroglou G.**  
Early management of pathological fractures in children.  
PubMed 2007 Feb ;38(2):194–200.
13. **J. Lechevallier, J. Leroux, A. Duncombe, S. Abou Amara.**  
Fractures pathologiques. In : J.L. Jouve, P.Y. Mure, Urgences chirurgicales de l'enfant.  
Lyon : Doin ; 2012 p57–63.
14. **C.Fauve.**  
Approche diagnostic d'une lésion osseuse solitaire. P.Lascombes, G.Lefort. Les tumeurs osseuses bénignes de l'enfant.  
Monographie du G.O.P. 1996. Sauramps médical, Montpellier
15. **Dormans JP, Flynn JM.**  
Pathologic fractures associated with tumours and unique conditions of the musculoskeletal system. In: Roskood & Wilkin's. fractures in children.  
Lippincot Williams & Wilkins, 2006, p. 1–90
16. **Peabody TD, Simon MA.**  
Making the diagnosis: keys to a successful biopsy in children with bone and soft–tissue tumors.  
Orthop Clin North Am 1996; 27:453–459 [PubMed]
17. **Skrzynski MC, Biermann JS, Montag A, Simon MA.**  
Diagnostic accuracy and charge–savings of outpatient core needle biopsy compared with open biopsy of musculoskeletal tumors.  
J Bone Joint Surg Am 1996;78:644–9.
18. **Herring JA:**  
General principles of tumor management. In: Tachdjian's Pediatric Orthopedics. Herring JA (ed). Philadelphia, WB Saunders 1897–1953, 2002

19. **Ebong WW.**  
Pathological fracture complicating long bone osteomyelitis in patients with sickle cell disease.  
J Pediatr Orthop (1986) 6(2):177-181
20. **Oyemade GAA, Dawodu AH, Olusanya AOA .**  
Osteomyelitis in Nigerian children (A review of 40 cases).  
J Trop Med Hyg (1977) 80(9):183-186
21. **PL Docquier, T. Schubert.**  
Kyste Osseux solitaire.  
Encycl Med Chir. Elsevier-Masson SAS ; 2015.31-490-A-10.
22. **E. Mascard.**  
Kystes osseux : kyste osseux essentiel et kyste osseux anévrysmal.  
Conférences d'enseignement. Elsevier Masson SAS. 2014
23. **Kalil RK.**  
Simple bone cyst, in WHO Tumours of soft tissue and bone. In : Fletcher JA, Hogendoorn PCW, Mertens F, editors. IARC. 2013. p. 350-1.
24. **Cahuzac J-P, Sales de Gauzy J.**  
Kyste osseux essentiel. In : Chotel F, Gouin F, editors. Tumeur osseuses bénignes. 2005.  
Paris : Elsevier ; 2005. p. 176-87.
25. **Kaelin A.**  
Kystes essentiels des os. In : Duparc J, editor. Cahiers d'enseignements de la Sofcot.  
Paris : Expansion Scientifique Française ; 1995. p. 167-79.
26. **Docquier PL, C. Delloye.**  
Kyste Osseux essentiel.  
Encycl Med Chir. Elsevier-Masson SAS ; 2011.14-767
27. **Kaelin AJ, MacEwen GD.**  
Unicameral bone cysts. Natural history and the risk of fracture.  
Int Orthop 1989;13:275-82.
28. **Wilkins RM.**  
Unicameral bone cysts.  
J Am Acad Orthop Surg 2000;8: 217-24.

29. **Vasconcellos DA, Yandow SM, Grace AM, Moritz BM, Marley LD.**  
Cyst index: a nonpredictor of simple bone cyst fracture.  
J Pediatr Orthop 2007;27:307-10.
30. **Ahn JI, Park JS.**  
Pathological fractures secondary to unicameral bone cysts.  
Int Orthop 1994;18:20-2.
31. **Kanellopoulos AD, Mavrogenis AF, Papagelopoulos PJ, Soucacos PN.**  
Elastic intramedullary nailing and dbm-bone marrow injection for the treatment of simple bone cysts.  
World J Surg Oncol 2007;5:111.
32. **Neer CS, Francis KC, Johnston AD, Kiernan HA.**  
Current concepts on the treatment of solitary unicameral bone cyst.  
Clin Orthop Relat Res 1973;97:40-51.
33. **H. Urakawa, S. Tsukushi, K. Hosono, H. Sugiura, K.Yamada, Y. Yamada et al.**  
Clinical factors affecting pathological fracture and healing of unicameral bone cysts.  
BMC Musculoskeletal Disorders 2014, 15:159
34. **Neer CS 2nd, Francis KC, Marcove RC, et al.**  
Treatment of unicameral bone cyst: a follow-up study of one hundred seventy-five cases.  
J Bone Joint Surg Am 1966; 48: 731-745.
35. **J. Malghem, F. Lecouvet, P.-L. Docquier, C. Galant, P. Omoumi, B. Maldague, et al.**  
Kyste anévrisimal des os.  
Encycl Med Chir. Elsevier-Masson SAS ; 2012. 31-491-A-10
36. **P.-L. Docquier, C.Glorion, C.Delloye.**  
Kyste anévrisimal des os.  
Encycl Med Chir. Elsevier-Masson SAS ; 2011. 14-771
37. **Leithner A, Windhager R, Lang S, Haas OA, Kainberger F, Kotz R.**  
Aneurysmal bone cyst. A population based epidemiologic study and literature review.  
Clin Orthop 1999; 363:176-9.
38. **Vergel De Dios AM, Bond JR, Shives TC, McLeod RA, Unni KK.**  
Aneurysmal bone cyst. A clinicopathologic study of 238 cases.  
Cancer 1992;69:2921-31.

39. **Mankin HJ, Hornicek FJ, Ortiz-Cruz E, Villafuerte J, Gebhardt MC.**  
Aneurysmal bone cyst: a review of 150 patients.  
J Clin Oncol 2005;23:6756-62.
40. **Nielsen GP FJA, Oliveira AM.**  
Aneurysmal bone cyst. In : Fletcher JA, Hogendoorn PCW, Mertens F, editors. WHO classification of Tumours of Soft Tissue and Bone.  
B.J.A. Lyon : IARC ; 2013. p. 348-9.
41. **Cottalorda J, Bouelle S.**  
Aneurysmal bone cyst in 2006.  
Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2007 ; 93 : 5-16.
42. **Campanacci M.**  
Aneurysmal bone cyst. In : Campanacci M, Enneking WF, editors. Bone and soft tissue tumors. Padova : Piccin ; 1999. p. 815-32.
43. **Cottalorda J, Kohler R, Sales de Gauzy J, et al.**  
Epidemiology of aneurysmal bone cyst in children: a multicenter study and literature review.  
J Pediatr Orthop B 2004;13:389-394 [PubMed]
44. **Dormans JP, Hanna BG, Johnston DR, Khurana JS.**  
Surgical treatment and recurrence rate of aneurysmal bone cysts in children.  
Clin Orthop Relat Res 2004;421:205-211 [PubMed]
45. **Hooper JC.**  
Aneurysmal bone cysts penetrating the tibial epiphysis after curettage.  
Med J Aust 1971;1:200-1.
46. **Koskinen EV, Visuri TI, Holmstrom T, Roukkula MA.**  
Aneurysmal bone cyst: evaluation of resection and of curettage in 20 cases.  
Clin Orthop Relat Res 1976;118:136-46.
47. **L. Mainard-Simard, R. Gillet.**  
Dysplasie fibreuse des os.  
Encycl Med Chir. Elsevier-Masson SAS ; 2015; 31-133-D-10.
48. **N. Fabbri, R. Turcotte.**  
Dysplasie ostéofibreuse.  
Encycl Med Chir. Elsevier-Masson SAS ; 2012; 14-779.

49. **Ippolito E, Bray EW, Corsi A, De Maio F, Exner UG, Robey PG, et al.**  
Natural history and treatment of fibrous dysplasia of bone: a multicenter clinicopathologic study promoted by the European Pediatric Orthopaedic Society.  
J Pediatr Orthop B 2003;12:155-77.
50. **DiCaprio MR, Enneking WF.**  
Fibrous dysplasia. Pathophysiology evaluation and treatment.  
J Bone Joint Surg Am 2005;87:1848-64.
51. **Harris WH, Dudley HR Jr, Barry RJ.**  
The natural history of fibrous dysplasia. An orthopaedic, pathological, and roentgenographic study.  
Am J Orthop 1962; 44-A: 207-233.
52. **R. Capanna, DA. Campanacci.**  
Ostéofibrodysplasie de Campanacci.  
Encycl Med Chir. Elsevier-Masson SAS ; 2001; 14-744.
53. **P Bonneville. JJ Railhac.**  
Ostéome ostéoïde, ostéoblastome, Encycl Med Chir.  
Elsevier-Masson SAS ; 2001.14-712.
54. **Bouyala JM.**  
L'ostéome ostéoïde chez l'enfant. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT.  
Paris : Expansion scientifique française, 1988 ; n° 31 :75-92
55. **CampanacciM.**  
Tumori delle ossa et delle parti molle.  
Bologne : A Gagi, 1981
56. **F. IABKRIMAN.**  
Le fibrome non ossifiant symptomatique chez L'enfant a propos d'une série de 10 cas.  
Thèse Doctorat Médecine, Rabat ; 2013 n° 01,72 pages.
57. **Biermann JS.**  
Common benign lesions of bone in children and adolescents.  
J Pediatr Orthop. 2002 ;22 :268-73.
58. **Enneking F.**  
Fibrous lesions originatin in bone. In : Musculoskeletal Tumor Surgery.  
Churchill Livingstone, New York, 1993 ; 807-15.

59. **Arata M.A., Peterson H.A., Dahlin D.C.**  
Pathological fractures through non-ossifying fibromas. Review of the Mayo Clinic experience  
J. Bone Joint Surg. Am. 1981 ; 63 : 980-988
60. **Easley M.E., Kneisl J.S.**  
Pathologic fractures through nonossifying fibromas: is prophylactic treatment warranted  
J. Pediatr. Orthop. 1997 ;17 : 808-813 [cross-ref]
61. **M. Elkasmi.**  
Tumeurs à cellules géantes du genou.  
Thèse Doctorat Médecine, Rabat ; 2013 n° 226,70 pages.
62. **Muscolo DL, Ayerza MA, Calabrese ME, Gruenberg M.**  
The use of a bone allograft for reconstruction after resection of giant-cell tumor close to the knee.  
J Bone Joint Surg Am 1993; 75(11): 1656-1662.
63. **Said W, Bouhaouala MH, Ennouri K, Kerkeni W, Bahri H.**  
chondrome du scaphoïde carpien compliqué d'une fracture.  
Rev Chir Orthop 2004;90:670-2.
64. **F.Gouin, G.Venet, A. Moreau.**  
Chondromes.  
Encycl Med Chir. Elsevier-Masson SAS ; 2001.14-720.
65. **Bonnevialle P, Mansat M, Durroux R, Devallet P, Rongieres M.**  
Chondromas of the hand. A report of thirty-five cases.  
Ann Chir Main 1988;7:32-44.
66. **M. Chetto.**  
Les fractures pathologiques sur ostéomyélite chronique à-propos de 17 cas.  
Thèse Doctorat Médecine, Rabat ; 2010 n° 19,68 pages.
67. **Mohan V. Belthur, MD, Sherri B. Birchansky, MD, Alejandro A. Verdugo, MD, Edward O. Mason Jr et al.**  
Pathologic Fractures in Children with Acute Staphylococcus aureus Osteomyelitis.  
J Bone Joint Surg, volume 94,p34:42-A d Number 1 d January 4, 2012.
68. **KAMOUN K, JENZRI M, BESBES S, HADIDANE R, DAGHFOUS S, ZOUARI O.**  
La pandiaphysite au cours de l'ostéomyélite chronique à propos de 16 cas.  
Tunisie orthopédique 2008, vol 1, n°1 pp 76 -> 80

69. **TRAORE O, YILBOUDO J, REYES G, BOUAMBA A, OUIMINGA R.M.**  
L'ostéomyélite chronique : aspect clinique et thérapeutique (à propos de 38 cas au centre hospitalier national de Bobo Dioulasso).  
Médecine d'Afrique noire : 1997, 44
70. **E. M. Aghoutane, R. El Fezzazi.**  
Ostéite tuberculeuse du péroné à propos d'un cas.  
Journal de pédiatrie et de puériculture 2012, 25,357-539
71. **Finni S, Messoudi A, Hassoune J, Garche A, Largab A.**  
Tuber-culose osseuse digitale pseudotumorale : un cas et revue de la littérature.  
Ann Chir Plast Esthet 2011, doi : 10. 1016/J. annplas. 2011.09.OO4.
72. **E. Pertiusset.**  
Tuberculose osseuse et articulaire des membres.  
Encycl Med Chir. Elsevier-Masson SAS ; 2015.14-185-A-10.
73. **Teklali Y, Fellous El Alami Z, El Madhi T, Gourinda H, Miri A.**  
la tuberculose ostéo-articulaire chez l'enfant (mal de Pott exclu) : à propos de 106 cas.  
Rev Rhum Ed Fr 2003;70 :595-9.
74. **Monach PA, Daily JP, Rodriguez-Herrera G, Solomon DH.**  
Tuberculous osteomyelitis presenting as shoulder pain.  
J Rheumatol 2003; 30:851-6.
75. **Jean-C.p , J.Langlais , Jzan-L.C .**  
Généralités sur les Fractures chez l'enfant.  
EMC [14-031-B-10]
76. **B. de BILLY**  
Ostéosynthèse en orthopédie et traumatologie de l'enfant et de l'adolescent.  
Conférences d'enseignement 2013. chap 183. 2013 Elsevier Masson SAS.
77. **J. M. Cognet, M. Altman, P. Simon.**  
Matériels d'ostéosynthèse: vis et plaques.  
Encycl Med Chir. Elsevier Masson SAS. 44-015-A
78. **Casadei R, Ruggieri P, Ferraro A, Mercuri M:**  
Indications for the treatment of pathologic fracture in tumors of bone.  
Chir Organi Mov 81:21-30, 1996.

79. **Mankin HJ, Mankin CJ, Simon MA.**  
The hazards of the biopsy, revisited. Members of the Musculoskeletal Tumor Society.  
J Bone Joint Surg 78A: 656–663, 1996.
80. **Marion Rapp, Daniel Svoboda, Lucas M Wessel, Martin M Kaiser.**  
Elastic Stable Intramedullary Nailing (ESIN), Orthoss® and Gravitational Platelet Separation-System (GPS®): An effective method of treatment for pathologic fractures of bone cysts in children.  
BMC Musculoskeletal Disorders 2011, 1471–2474/12/45
81. **Sung AD, Anderson ME, Zurakowski D, Hornicek FJ, Gebhardt MC.**  
Unicameral bone cyst: a retrospective study of three surgical treatments.  
Clin Orthop Relat Res 2008;466:2519–26.
82. **Campanacci M, Capanna R, Picci P.**  
Unicameral and aneurysmal bone cysts.  
Clin Orthop Relat Res 1986;204:25–36.
83. **Hunt KJ, Bergeson A, Coffin CM, Randall RL.**  
Percutaneous curettage and bone grafting for humeral simple bone cysts.  
Orthopedics 2009; 32:89.
84. **Scaglietti OM, Bartolozzi P.**  
The effects of methylprednisolone acetate in the treatment of bone cysts. Results of three years follow-up.  
J Bone Joint Surg Br 1979 ; 61-B : 200–4.
85. **Wright JG, Yandow S, Donaldson S, Marley L.**  
Simple Bone Cyst Trial Group. A randomized clinical trial comparing intralesional bone marrow and steroid injections for simple bone cysts.  
J Bone Joint Surg Am 2008 ; 90 : 722–30.
86. **Flont P, Kolacinska-Flont M, Niedzielski K.**  
Factors predictive of positive response to steroid therapy in simple bone cysts : an old trick that still works.  
Int Orthop 2013 ; 37 : 1519–25.
87. **Tsuchiya H, Abdel-Wanis ME, Uehara K, Tomita K, Takagi Y.**  
Cannulation of simple bone cysts.  
J Bone Joint Surg Br 2002;84:245–8.

88. **Saraph V, Zwick E, Maizen C, Schneider F, Linhart WE.**  
Treatment of unicameral calcaneal bone cysts in children: review of literature and results using a cannulated screw for continuous decompression of the cyst.  
J Pediatr Orthop 2004;24:568-73.
89. **Canavese F, Wright JG, Cole WG, Hopyan S.**  
Unicameral bone cysts : comparison of percutaneous curettage, steroid, and autologous bone marrow injections.  
J Pediatr Orthop 2011 ; 31 : 50-5.
90. **Mankin HJ, Hornicek FJ, Ortiz-Cruz E, Villafuerte J, Gebhardt MC.**  
Aneurysmal bone cyst: a review of 150 patients.  
J ClinOncol 2005;23:6756-6762 [PubMed]
91. **Moretti VM, Slotcavage RL, Crawford EA, Lackman RD, Ogilvie CM.**  
Curettage and graft alleviates athletic-limiting pain in benign lytic bone lesions.  
Clin Orthop Relat Res 2011;469:283-288 [PMC free article] [PubMed]
92. **Shimal A, Davies AM, James SL, Grimer RJ.**  
Fatigue-type stress fractures of the lower limb associated with fibrous cortical defects/non-ossifying fibromas in the skeletally immature.  
Clin Radiol 2010;65:382-386 [PubMed]
93. **Robert P Stanton, Ernesto Ippolito, Dempsey Springfield, Lynn Lindaman, Shlomo Wientroub, Arabella Leet.**  
The surgical management of fibrous dysplasia of bone.  
Orphanet J Rare Dis. 2012; 7(Suppl 1): S1.
94. **Yang L, Jing Y, Hong D, Chong-Qi T.**  
Valgus osteotomy combined with intramedullary nail for Shepherd's crook deformity in fibrous dysplasia: 14 femurs with a minimum of 4 years follow-up.  
Arch Orthop Trauma Surg 2010;130:497-502 [PubMed]
95. **R Kohler, S Raux, I. Canterino .**  
Traitement de l'ostéome ostéoïde par Forage Résection Osseux Percutané (FROP) : une série de 121 cas.  
e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2015, 14 (1) : 104-108  
(10.14607/emem.2015.1.104)

96. **Robert W. Cowan, Gurmit Singh.**  
Giant cell tumor of bone: A basic science perspective  
Bone 52 (2013) 238–246.
97. **Frank M. Klenke MD, PhD, Doris E. Wenger MD, Carrie Y. Inwards MD, Peter S. Rose MD, Franklin H. Sim MD.**  
Recurrent Giant Cell Tumor of Long Bones: Analysis of Surgical Management.  
Clin Orthop Relat Res (2011) 469:1181–1187.
98. **Liu C, Bayer A, Cosgrove SE, Daum RS, Fridkin SK, Gorwitz RJ et al.**  
Clinical practice guidelines by the infectious diseases society of america for the treatment of methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections in adults and children: executive summary. Clin Infect Dis. 2011;52:285–92.
99. **Knorr P, Schmittenebecher PP, Dietz HG.**  
Treatment of pathological fractures of long tubular bones in childhood using elastic stable intramedullary nailing. (1996) Unfallchirurg 99(6):410–414
100. **Herigon JC, Hersh AL, Gerber JS, Zaoutis TE, Newland JG.**  
Antibiotic management of Staphylococcus aureus infections in US children's hospitals, 1999–2008. Pediatrics. 2010; 125: e1294–300.
101. **L. Ribault.**  
Traitement de l'ostéomyélite chronique tibiale par résection diaphysaire totale et greffe péronière secondaire non vascularisée. A propos de 3 cas chez l'enfant africain.  
Journal de chirurgie, 1991, 128, (1) : 22–25.
102. **Programme nationale de la lutte antituberculeuse,**  
ministère de la Santé marocaine.  
Edition 2011.
103. **Athanasian EA.**  
Aneurysmal bone cyst and giant cell tumor of bone of the hand and distal radius.  
Hand Clin 2004;20:269–81.

# قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف  
والأحوال بآذلاً وسعي في استنقاذها من الهلاك والمرض  
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بآذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد،  
للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثار على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان .. لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أخاً لكل زميل في المهنة الطبية  
متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاه  
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

## الكسور المرضية عند الطفل دراسة استيعادية بصدد 32 حالة

### الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 17 /02/ 2016

من طرف

السيد عبد الواحد عرفجا

المزاداد في 28 مارس 1990 بورزازات

طبيب داخلي بالمستشفى الجامعي محمد السادس مراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

الكسور المرضية – الآفات الحميدة – الطفل – التشخيص – العلاج.

### اللجنة

الرئيس

ر. الفزازي

السيد

أستاذ في جراحة الأطفال

المشرف

أ. اغوتان

السيد

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

أ.أ. كميلي

السيد

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

ه. جلال

السيد

أستاذ مبرز في الفحص بالأشعة

الحكام