

MINISTRE DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

RÉPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple-Un But- Une Foi



Faculté de médecine et d'Odontostomatologie

Année : 2019-2020

N° ..... /M

## Thèse

# ASPECTS ANATOMO-CLINIQUES ET THERAPEUTIQUES DES FRACTURES SUPRACONDYLIENNES DE L'HUMERUS CHEZ L'ENFANT

Présentée et soutenue publiquement le 16 /07 / 2020

Devant la Faculté de médecine et d'Odontostomatologie

Par : **Mr. Karim BAGAYOKO**

Pour l'obtention du grade de Docteur Médecine (**Diplôme d'Etat**)

## Jury

Président : Pr Samba Karim TIMBO

Membre : Dr Aboubacar DIALLO

Co-directeur : Dr Cheick Oumar SANOGO

Directeur : Pr Tieman COULIBALY

## DEDICACES

Je dédie cette thèse à :

- **Ma très chère mère, Awa SAMAKE :**

A la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans. Aucun hommage ne saura transmettre à sa juste valeur l'amour, le respect que je porte pour 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. J'espère que tu trouveras dans ce modeste travail le témoignage de ma gratitude, ma profonde affection et mon profond respect. Puisse Dieu le tout puissant te protéger du mal, te procurer longue vie, santé et bonheur.

- **Mon très cher père Bakary BAGAYOKO :**

Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma considération et l'amour éternel que je te porte pour les sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et mon bien être. Tu as été et tu seras toujours un exemple à suivre pour tes qualités humaines, ta persévérance et ton perfectionnisme. Tu m'as appris le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité. Je souhaite que cette thèse t'apporte la joie de voir aboutir tes espoirs et j'espère ne jamais te décevoir. Puisse Dieu te garder et te procurer santé, longue vie et bonheur afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois.

## REMERCIEMENTS

Mes remerciements à :

- **Mes très chères tantes : Sata BAGAYOKO  
Maratou SAMAKE; Natenin SAMAKE; Waraba SAMAKE.**

Vous méritez vraiment mes remerciements, je n'ai jamais été déçu de vous durant tout le temps que j'ai passé à vos côtés. Recevez ici ma très haute considération.

- **Mes chers tontons : Dramane BAGAYOKO, Lassine BAGAYOKO et Fousseyni BAGAYOKO.**

Vous qui m'avez accompagné le début de mon cycle à la faculté de médecine ; je n'oublierai jamais vos encouragements, vos prières et bénédictions sans lesquels ce travail n'aurait jamais pu être réalisé. Je promets, avec l'accord de Dieu, de ne jamais faillir à mes devoirs de neveu. Les mots me manquent en ce moment solennel pour vous remercier.

- **Mes frères : Nouhoum BAGAYOKO, Harouna BAGAYOKO, korotoum BAGAYOKO et Rokiatou BAGAYOKO.**

Toute ma reconnaissance pour l'affection, la confiance et le respect que j'ai toujours bénéficié de votre part. Restons toujours unis car « l'union fait la force » et sachez que « seul le travail libère l'homme ».

- **Mes Maîtres de l'enseignement fondamental, secondaire et universitaire.**
- **Mes amis : Amos COULIBALY ; Dr Mohamed BERTHE ;  
Dr Abdoulaye wahide MAIGA Dr souleymane SANOGO, Dr Niassian MOUNKORO ; Dr Kaly TOUNKARA, Dr Lassine LY, Dr Fatou SANOGO, Alfousseyni TRAORE, Dr Issa NANTOUME ; Abdoulaye KEITA ; Sadou GUINDO, youssouf MAIGA.**

Vous avez été là, chaque fois que je sentais le besoin et merci pour vos multiples encouragements, soutiens et bénédictions. Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance. Que la lumière de Dieu guide toujours nos pas. Amen !

- **Tout le personnel du service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati :**

Major KEITA et son équipe du P.O.A

Major TRAORE et son équipe du P.O.B

Major DIAKITE et son équipe du Pavillon D

Médecins, assistants médicaux, techniciens supérieurs, techniciens, aides-soignants, manœuvres...

- **Mes Maîtres :**

Feu Pr Général Mady MACALOU, Pr Tiéman COULIBALY, Pr Adama Sangaré ; Pr Sekou SIDIBE ; Dr Cheick Oumar SANOGO ; Dr Soumana TRAORE, Dr Fadima TALL, Dr Mamadou Bassirou TRAORE, Médecin/capitaine Gaoussou KEITA, Médecin/Capitaine Souleymane DIALLO, Médecin/Capitaine Sory Ibrahim TAMBASSI, Dr Aboubacar DIALLO, Médecin/Capitaine Salif KONE.

- **Tous les DES du service d'Orthopédie-Traumatologie du Mali.**

Recevez toute ma profonde reconnaissance.

- **Tous mes autres camarades du service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU Pr B.S.S. de Kati**

Mes sincères remerciements.

**Mes promotionnaires du fondamental au lycée**

C'est avec vous que j'ai commencé et je ne pourrais jamais vous oublier.

**A la 10ème promotion du numerus clausus : promotion feu professeur Mahamadou Touré.**

A tous ceux dont je n'ai pas cité le nom, sachez que vous êtes les plus importants dans ma vie et je vous remercie tous d'avoir contribué à ma réussite. Je prie Dieu pour ne jamais vous oublier.

## **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY**

### **A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY :**

- Professeur Samba Karim TIMBO,**
- Professeur titulaire en ORL et Chirurgie Cervico Faciale**
- Président de la Société Malienne d'ORL**
- Membre de la Société Ivoirienne d'ORL**
- Membre de la société d'ORL d'Afrique Francophone**
- Membre de l'Institut Portman**
- Chef du DER de Chirurgie**
- Point Focal de COVID 19 du CHU Gabriel Toure**
- Chevalier de l'ordre de mérite de la santé**

Cher Maître,

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations.

Votre pédagogie à transmettre vos connaissances, votre rigueur et votre amour pour le travail bien fait font de vous un maître admiré et respecté.

Vous faites la fierté du Mali.

Veillez recevoir ici cher maître l'expression de notre sincère reconnaissance.

**A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY :**

**Dr Aboubacar Diallo**

- **Ancien interne des hôpitaux du Mali,**
- **Chirurgien orthopédiste et traumatologue au CHU Pr Bocar Sidy de SALL Kati,**
- **Praticien hospitalier au CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati,**
- **Membre de la société Malienne de la chirurgie orthopédiste et traumatologique (SOMCOT).**
- **Membre de la société Africaine Orthopedique (SAFO)**

Cher Maître,

Nous vous remercions d'avoir voulu répondre à notre souhait et de vous voir siéger parmi nos membres de jury.

En acceptant de juger notre travail, vous nous accordez un très grand honneur.

Veuillez accepter l'expression de nos considérations les plus distinguées.

**A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE :**

**Docteur Cheick Oumar SANOGO**

- **Praticien hospitalier au CHU BSS de Kati ;**
- **Chirurgien orthopédiste et traumatologique au CHU BSS de Kati ;**
- **Microchirurgien ;**
- **Chef de service d'Orthopédie-Traumatologie de CHU BSS de Kati ;**
- **Chargé de recherche ;**
- **Membre de la société Malienne de chirurgie Orthopedique et traumatologique (SOMACOT) ;**
- **Membre de la Société Africaine D'orthopédie (SAFO) ;**
- **Membre de L'association Orthopédie de langue française (l'AOLF) ;**
- **Membre de la Société de chirurgie du Mali (SOCHIMA) ;**
- **Chevalier de l'ordre du mérite de la santé au Mali.**

Cher Maître,

Nous avons été séduits par votre dévouement à la quête scientifique.

Votre disponibilité ; votre amabilité ; votre simplicité ; la qualité de vos enseignements ; votre amour pour le travail bien fait ainsi que tout le reste de vos qualités humaine font de vous model admirable.

Que le tout puissant vous accroît.

Veillez croire cher maitre à l'expression de nôtre sincère reconnaissance.

**A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE :**

**Professeur : Tièman COULIBALY ;**

- **Maitre de conférences à la faculté de médecine et d'Odontostomatologie ;**
- **Chef de service de chirurgie d'orthopédie-traumatologie du CHU-Gabriel Touré ;**
- **Président de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique,**
- **Membre de la Société Tunisienne de Chirurgie Orthopédique et traumatologique,**
- **Membre de la Société Marocaine de Chirurgie Orthopédique et traumatologique ;**
- **Membre de la Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et traumatologique ;**
- **Coordinateur du DES de Chirurgie Orthopédique et traumatologique ;**

Cher Maître,

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

Votre simplicité et votre modestie nous ont marqué. Votre rigueur dans la démarche scientifique a été d'un grand bénéfice dans notre apprentissage.

Nous vous remercions pour toutes les connaissances que vous nous avez transmises.

Recevez cher Maître, l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

## **SIGLES ET ABREVIATIONS :**

AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens.

AO : Association d'ostéosynthèse

AOLF : Association des Orthopédistes de Langue Française.

AD : Accident domestique.

AS : Accident de sport

AVP : Accident de la voie publique.

B.S.S: Bocar Sidy Sall.

CHU : Centre Hospitalier Universitaire.

FSCH : fracture supra condylienne humérus

D : Droit

DER : Département d'Etude et de Recherche.

F : Féminins

FAPH : Faculté de Pharmacie.

FMOS : Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

Fr : Fracture.

G : Gauche

HTA : Hypertension artérielle

SOFCOT : Société française de chirurgie orthopédie et traumatologie.

AOLF : Association orthopédie langue française.

Pr: Professeur.

POA : Post Opérés A.

POB : Post Opérés B.

BABP : plâtre brachio anti brachio palmaire.

SAFO : Société Africaine d'Orthopédie.

SICOT : Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

SOCHIMA : Société de Chirurgie du Mali. .

SOMACOT : Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

SoMaMéM : Société Malienne de Médecine Militaire.

TDM : Tomodensitométrie.

USTTB : Université des Sciences des Techniques et de Technologies de Bamako.

## **SOMMAIRE :**

Introduction.....	01
Objectifs.....	03
Généralités.....	04
Méthodologie.....	55
Résultats.....	63
Commentaires et discussion.....	73
Conclusion et recommandations.....	78-79
Références bibliographiques.....	80
Annexes.....	86

## **I- INTRODUCTION :**

Les fractures supra-condyliennes de l'humérus (FSCH) désignent des solutions de continuité de l'extrémité distale de l'humérus siégeant au-dessous de l'insertion du muscle brachial et au-dessus de la ligne joignant l'épicondyle médial à l'épicondyle latéral[1].

Elles sont les plus fréquentes des fractures du coude chez les enfants dans la 1<sup>ère</sup> décennie de leur vie.

**En France [2] :** Les FSCH avaient représenté 45 à 75% de l'ensemble des fractures du coude en 2007.

**Au Maroc :** SAFAA BOUDANA [3] avait rapporté 58,16% des FSCH en 2009.

**Au Mali,** Les FSCH avaient représenté 60,4% des fractures du coude au service de chirurgie pédiatrique du CHU-Gabriel Touré en 2015 [4].

Les premières publications sur les fractures supra-condyliennes de l'enfant remontent à la fin du 18<sup>ème</sup> siècle avec Mouchet en 1898.

En 1904, KOCHER différencie les fractures supra-condyliennes en extension de celles en flexion.

Plusieurs auteurs se sont ensuite intéressés aux différentes options thérapeutiques : BROCA en 1899, LEVOEUF et GODARD en 1935, JUDET en 1947. En 1986, c'est le symposium de la SOFCOT qui a permis de mettre le point sur la pathologie et de codifier sa prise en charge [1,2].

Les fractures supra-condyliennes de l'humérus chez l'enfant (FSCHE) diffèrent de celles de l'adulte par leurs causes, leur diagnostic, leur type, leur traitement et leurs complications. Les différences anatomiques sont importantes et il faut en tenir compte lors du traitement.

Ces lésions sont graves du fait des complications précoces comme le syndrome de loges ou des complications plus tardives comme la raideur, ou les cals vicieuses. Ces complications justifient la rigueur nécessaire dans leur prise en charge.

Le traitement de ces fractures est bien codifié. Il peut être orthopédique ou chirurgical.

Nous rapportons dans ce travail, 19 cas de FSCHE traitées dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU Bocar Sidy SALL de Kati et étudions les aspects anatomo cliniques et thérapeutiques.

## **II- OBJECTIFS :**

### **1- Objectif général :**

Etudier les fractures supra-condyliennes de l'humérus chez l'enfant dans le service d'orthopédie et traumatologie du CHU BSS kati .

### **2- Objectifs spécifiques :**

- Déterminer les aspects épidémiologiques des FSCHE,
- Déterminer les aspects cliniques et thérapeutiques des FSCHE,
- Evaluer les résultats du traitement.

### **III- GENERALITES :**

#### **1- Rappels historiques :**

Les premières études des fractures supra-condyliennes datent de la période de la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle au début XX<sup>ème</sup>.

**1894 : SMITH** [5], orthopédiste à Boston, se penche sur le problème. Il émet l'idée d'une réduction orthopédique et propose la pose d'un plâtre en flexion à 120°.

**1898 : MOUCHET** a fait sa thèse sur les fractures supra-condyliennes.

Dans la même période, **BROCA** a travaillé sur le sujet. Il a mis au point l'appareil d'immobilisation qui porte son nom : plâtre posé sur le coude fléchi à 120°. Ce dispositif n'est plus utilisé de nos jours.

Toujours au début du 19<sup>ème</sup> siècle, **KOCHER** [6] établit la classification des fractures supra condyliennes par fractures en flexion et fractures en extension.

Déjà à cette époque, les auteurs établissent le principe de la remarquable stabilité en flexion du coude de la fracture supra-condylienne.

**1929 : BAUMANN** [2,7] travaille sur le principe du dispositif en flexion.

**1933 : l'école Lyonnaise** prône la technique de la chirurgie opératoire. Elle est confrontée au problème des raideurs post opératoires, problème courant à l'époque.

**1935 : LEVOEUF et GODARD** [8] proposent un autre courant d'idée (s'opposant à celui de l'école Lyonnaise), un traitement orthopédique par traction, par extension continue sans acte chirurgical.

**1936 : DUNN** confirme la nécessité d'un dispositif de contention en flexion des fractures supra condyliennes comme traitement.

**1939 : DUNLOP** développe la technique de la traction au zénith.

**1946 : JUDET** [9, 10] propose l'association orthopédie et chirurgie. Un premier temps : réduction externe suivi d'un deuxième temps : pose de broche externe par fixation percutanée. Le tout suivi par plâtre thoraco-brachial.

Il expose le problème de l'augmentation de la flexion augmentant le risque d'ischémie.

**1954** : dans son livre « fracture in children. », BLOUNT décrit le dispositif de contention par méthode orthopédique par mise en flexion du coude

**1962** : **LAGRANGE et RIGAULT [11]** établissent un rapport sur les fractures supra-condyliennes à la 38ème réunion annuelle de la société française d'Orthopédie – Traumatologie.

**1974** : **RANG [12]** attribue à SMITH le principe positionnel de la contention de la fracture supra condylienne qu'il avait établie en 1894.

**1985** : Mise au point de la technique par embrochage descendant par l'école nancéenne [13]

**1986** La **SOFCOT** confirme les travaux de LAGRANGE et RIGAULT [30]

## **2- RAPPELS ANATOMIQUES :**

### **2- 1/ OSTEOLOGIE : [1; 16; 17; 18; 19]**

#### **a) L'extrémité distale de l'humérus ou palette : (Fig 1, 2)**

Très élargie transversalement, déjetée en avant du plan frontal passant par le corps de l'os ; présente à étudier une partie moyenne composée de surface articulaire ; et deux extrémité latérales (apophyses), repères important dans la palpation du coude.

**L'apophyse médiale** est dite **épicondyle médial**. Très saillante, aplatie d'avant en arrière ; elle présente à sa face postérieure une gouttière verticale pour le nerf ulnaire.

**L'apophyse latérale** est **l'épicondyle latéral**.

Ces deux épicondyles sont non articulaires et servent de point d'attache aux muscles et ligaments.

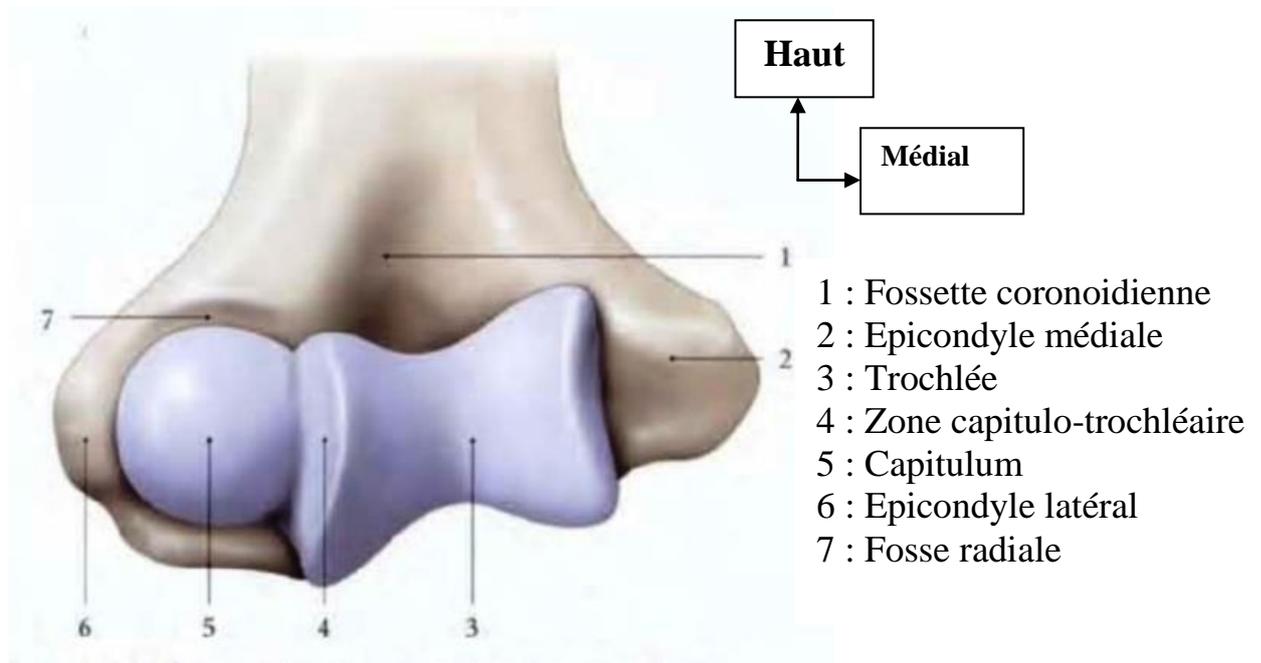
**La surface articulaire latérale** répond au radius. Elle comprend :

- **Le capitulum**, éminence arrondie en forme de segment de sphère qui regarde directement en avant et occupe seulement la face antérieure de l'extrémité inférieure de l'humérus. Il s'articule dans la flexion à angle

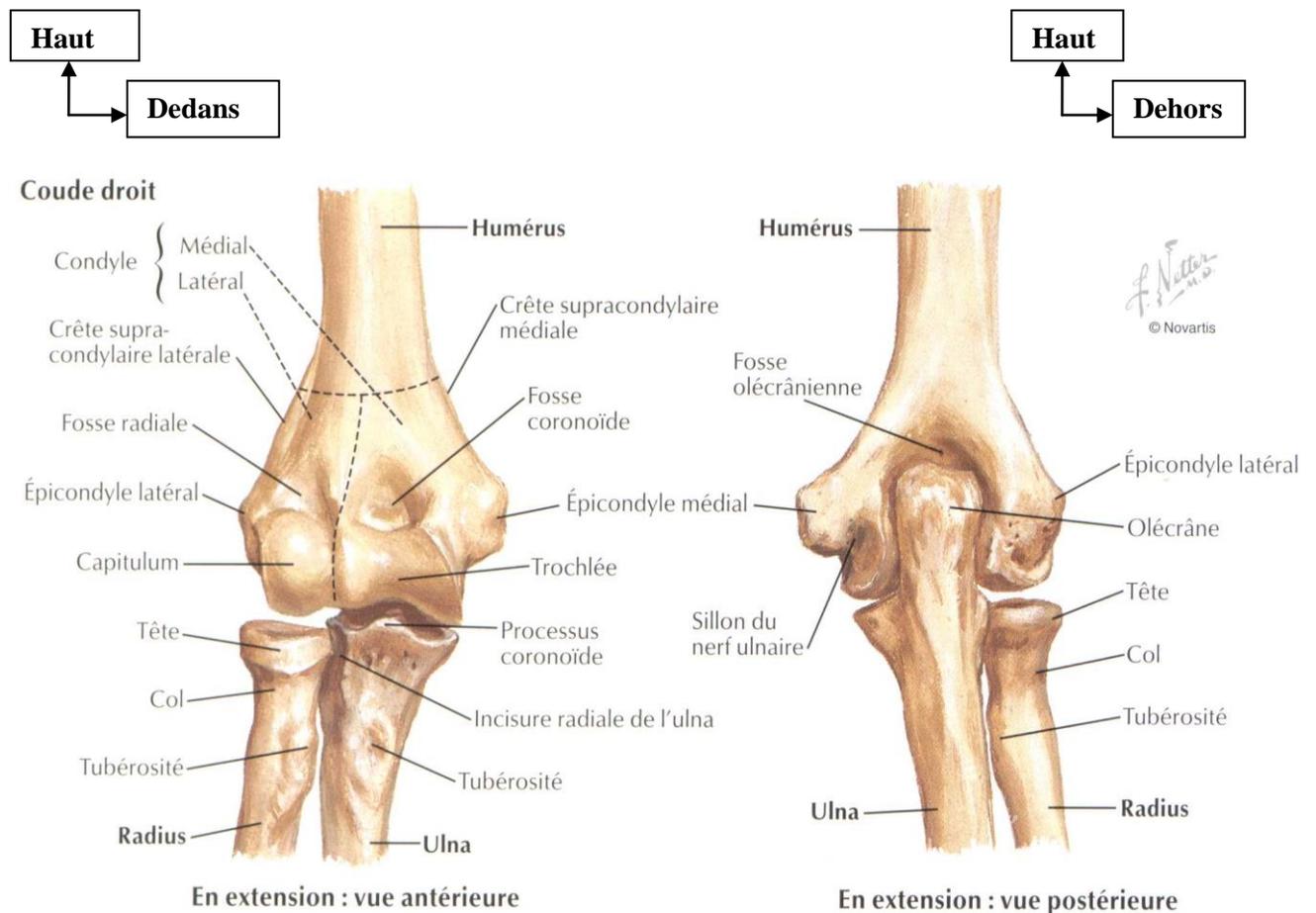
droit avec la cupule de la tête radiale. Au-dessus de lui se trouve, une petite dépression : la fosse radiale.

- **La zone capitulo-trochléaire** ; en forme de segment de tronc de cône regardant en avant et en dehors est destinée à s'articuler avec le biseau de la tête radiale.

**La surface articulaire médiale** : elle répond à l'ulna. C'est la **trochlée**. Elle est destinée à s'emboîter dans l'incisure trochléaire de l'ulna. Elle a la forme d'une poulie dont la lèvre médiale serait beaucoup plus développée et plus saillante que la latérale ; et dont la gorge dessinerait une spirale allant d'avant en arrière et peu de dedans en dehors. La trochlée est visible sur les deux faces de l'os ; sur chacune d'entre elle, elle est surmontée d'une dépression, fosse coracoïdienne en avant et la fosse olécraniennne en arrière. La lame osseuse qui les sépare l'une de l'autre est translucide. (Fig 1,2)



**Figure 1 : Vue antérieure de la palette humérale [18]**



**Figure 2: Fosses coronoïdienne et olécrânienne [19]**

**b) Ulna :**

C'est l'os médial de l'avant-bras en position anatomique de référence ; il est un peu plus long que le radius.

L'extrémité proximale de l'ulna ressemble à la tête d'une clé à molette constituée de deux (2) reliefs osseux :

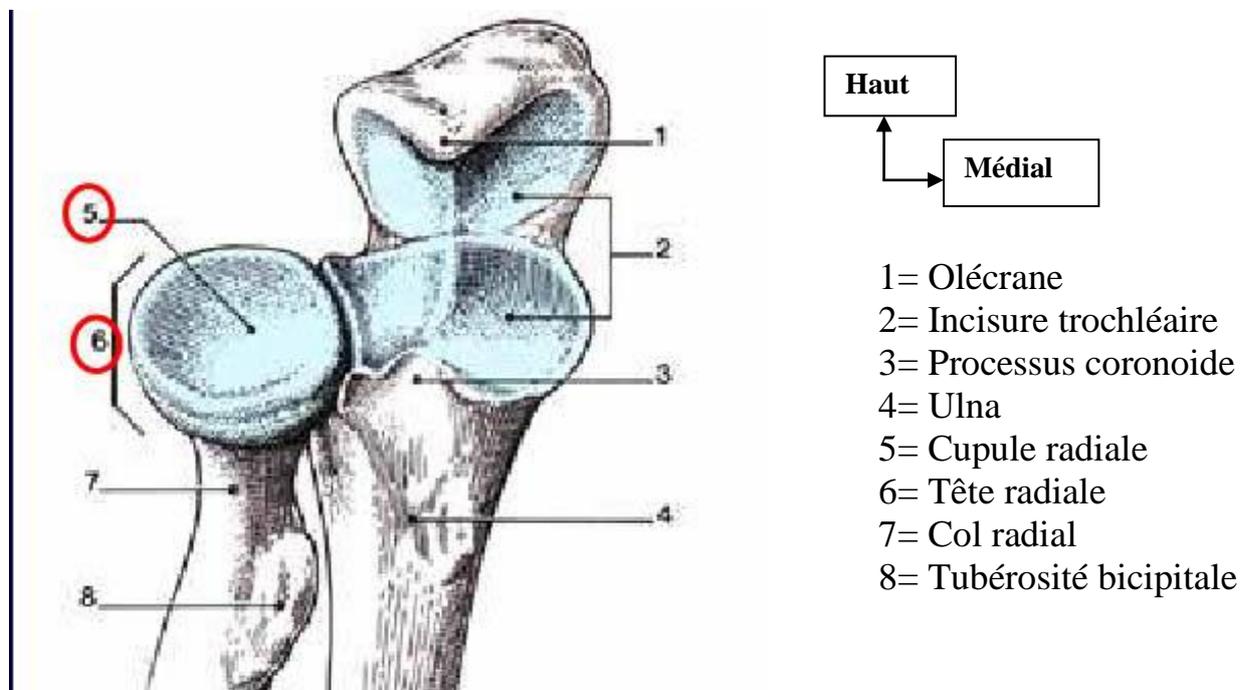
L'olécrane s'emboîte dans la fosse olécrânienne et le processus coronoïde s'emboîte dans la fosse coracoïdienne. Elle définit un creux dans lequel s'articule la trochlée humérale appelé l'incisure trochléaire et un autre creux situé dans la partie latérale dans lequel s'articule le radius appelé l'incisure radiale. (fig 3)

**c) Le radius :**

Le radius est mince à son extrémité proximale et plus large à son extrémité distale ; c'est le contraire de l'ulna. En position anatomique de référence, le radius est latéral.

L'extrémité proximale ou tête radiale ressemble à la tête d'un clou et possède une surface articulaire concave (la cupule radiale) qui s'articule avec le capitulum huméral.

La partie latérale de la tête radiale s'insère dans l'incisure radiale de l'ulna. La tubérosité radiale en forme de relief sous la tête sert de point d'attache du biceps brachial. (fig 3)



**Figure 3 : Extrémités proximales du radius et de l'ulna (vue antero-supérieure) [16].**

### **3-LE DEVELOPPEMENT OSSEUX DE L'EXTREMITÉ INFÉRIEURE DE L'HUMÉRUS (EIH) CHEZ L'ENFANT[14, 15] (Fig 4) :**

Le développement osseux doit être connu pour pouvoir apprécier les lésions radiologiques chez l'enfant et l'adolescent. À la naissance, l'articulation du coude est entièrement composée de noyaux cartilagineux. De ce fait, les structures osseuses sont radiologiquement indiscernables des structures molles adjacentes. À l'instar du poignet, la période d'ossification des différentes épiphyses du coude est plus variable. Il n'existe donc que des valeurs moyennes.

#### **- Le capitulum ou capitellum :**

Le capitulum est le premier noyau à s'ossifier, mais la date d'apparition de l'ossification est variable. Le noyau du capitulum peut être visible dès l'âge de 3 mois, et au plus tard à l'âge de 2 ans. Au début, l'ossification du capitulum est sphérique, comme pour la trochlée et l'épicondyle médial.

En évoluant, il prend une forme hémisphérique. En cliché de profil, le capitulum paraît subluxé par rapport à la métaphyse de l'humérus distal.

La plaque conjugale est plus épaisse à l'arrière qu'à l'avant, ce qui contribue à l'interprétation fautive d'une subluxation. Durant la maturation, le capitulum évolue vers sa forme adulte et la plaque conjugale s'amincit. Le capitulum et l'humérus fusionnent vers l'âge de 13 à 14 ans.

#### **- L'épicondyle médial :**

L'épicondyle médial est radiologiquement visible en forme de sphère dès l'âge de 4 à 5 ans. L'ossification ne débute pas nécessairement au centre du noyau cartilagineux. Si l'ossification initiale est décentralisée, la distance entre le noyau d'ossification et l'humérus paraît anormalement grande, ce qui peut mener au diagnostic erroné d'une fracture. De plus, l'épicondyle médial se situe relativement en arrière, faisant croire à un fragment déplacé.

Même si l'épicondyle médial débute l'ossification relativement tôt, il est la dernière épiphyse à fusionner avec la métaphyse de l'humérus distal, et ce vers l'âge de 14 à 16 ans.

- **La trochlée :**

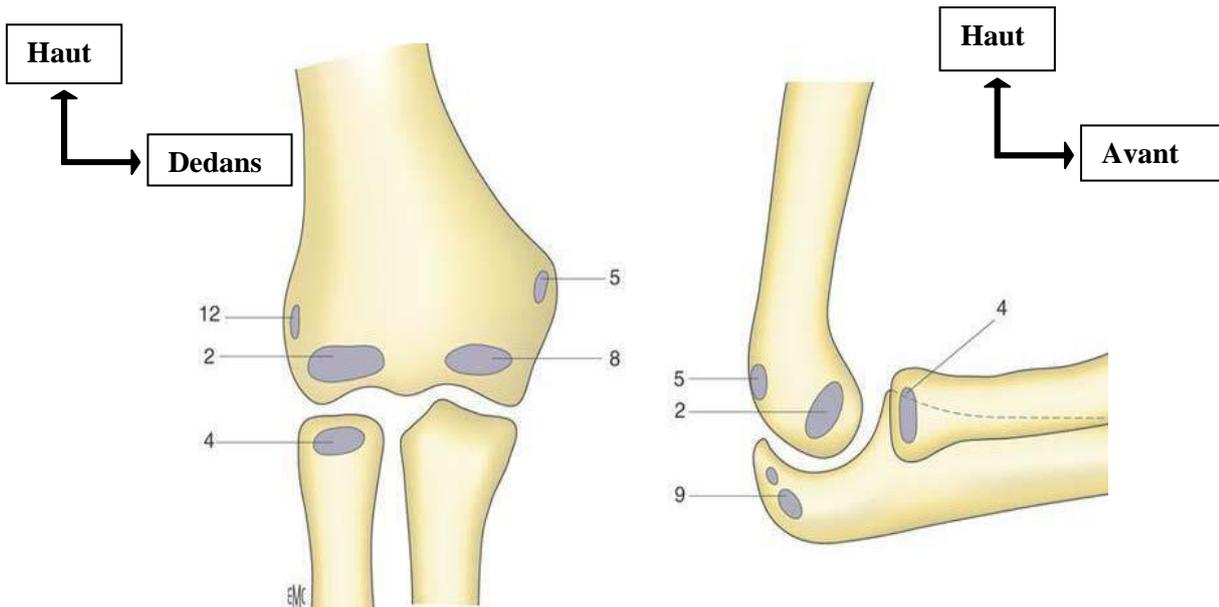
L'ossification de la trochlée est visible à l'âge de 8 ans. Elle débute de façon irrégulière et commence par plusieurs noyaux d'ossification dans le noyau cartilagineux, pouvant faire croire que la trochlée est fragmentée. La trochlée fusionne pendant sa maturation en premier lieu avec l'épicondyle médial et ensuite avec la métaphyse distale de l'humérus, vers l'âge de 13 à 15 ans.

- **L'épicondyle latéral :**

Le noyau d'ossification de l'épicondyle latéral apparaît vers l'âge de 10 à 12ans. Contrairement à l'épicondyle médial en forme de sphère, le noyau d'ossification de l'épicondyle latéral prend une forme d'écaille, il est situé à une certaine distance de l'humérus. L'aspect typique de l'épicondyle latéral peut mener le débutant au diagnostic incorrect d'une fracture-avulsion.

Normalement l'épicondyle latéral fusionne avec le capitellum avant de fusionner avec la métaphyse humérale. Cela signifie donc que, dans la majorité des cas, les quatre noyaux d'ossification (le capitulum ou capitellum, l'épicondyle médial, la trochlée et l'épicondyle latéral) fusionnent entre eux avant que l'épiphyse distale ne fusionne en bloc avec la métaphyse humérale distale vers l'âge de 13 à 16 ans.

La croissance du coude est faible, l'humérus grandit pour 80% de sa longueur par le cartilage de croissance huméral proximal, et pour 20% de la physe distale. Entre la naissance et la fin de la croissance, l'extrémité inférieure de l'humérus gagne 5,5 cm chez le garçon et 5cm chez la fille.



**Figure 4:** les périodes d'ossification des différentes épiphyses du coude[15].

-Capitulum (2) : 1 à 2 ans

-Tête radiale (4) : 4 ans

-Épicondyle médial (5) : 5 ans

-Trochlée (8) : 8 ans

-Olécrane (9) : 9 ans

-Epicondyle latéral (12) : 12 ans.

#### **4-1 / Moyens d'union : (Figure 5 ; 6 ; 7 ; 8 et 9)**

Les trois articulations du coude sont réunies entre elles par une capsule articulaire et six ligaments qui renforcent cette capsule.

##### **a) La capsule articulaire :**

Forme un manchon fibreux commun à l'articulation du coude et à l'articulation radio-ulnaire supérieure ; elle s'insère autour des surfaces articulaires et se mélange avec les fibres du ligament annulaire. Cette capsule est interrompue par le ligament annulaire les bords duquel elle se fixe. Elle est mince au niveau de la fossette, point faible où se font les ruptures le plus souvent [20,22].

##### **b) Ligaments[20,22] :**

###### **➤ Ligament collatéral médial :**

C'est un ligament puissant, parfaitement individualisé, il a la forme d'un éventail huméro-ulnaire tendu de l'épicondyle médiale au bord interne de l'incisure trochléaire. Il est formé de trois faisceaux, le faisceau antérieur s'attache sur processus coronoïde, le moyen sur le tubercule coronoïdien de l'apophyse coronoïde et le postérieur (ligament de BARDINET) sur l'olécrane. A ces trois faisceaux, s'ajoute le faisceau arciforme (ou ligament de COOPER) étendu entre l'apophyse coronoïde et l'olécrane.

###### **➤ Ligament collatéral latéral :**

C'est un éventail huméro- ulnaire tendu de l'épicondyle latéral au bord latéral de l'incisure trochléaire et dont il se mêle aux fibres du ligament annulaire ; il est formé de trois faisceaux, le faisceau antérieur s'attache en avant de la petite cavité sigmoïde, le moyen en arrière d'elle et le postérieur sur l'olécrane.

###### **➤ Ligament antérieur :**

Il recouvre la partie antérieure de la capsule ; Parmi ces faisceaux s'individualisent quelques-uns formant le faisceau oblique antérieur qui s'étend de l'épitrachée au ligament annulaire.

➤ **Ligament postérieur :**

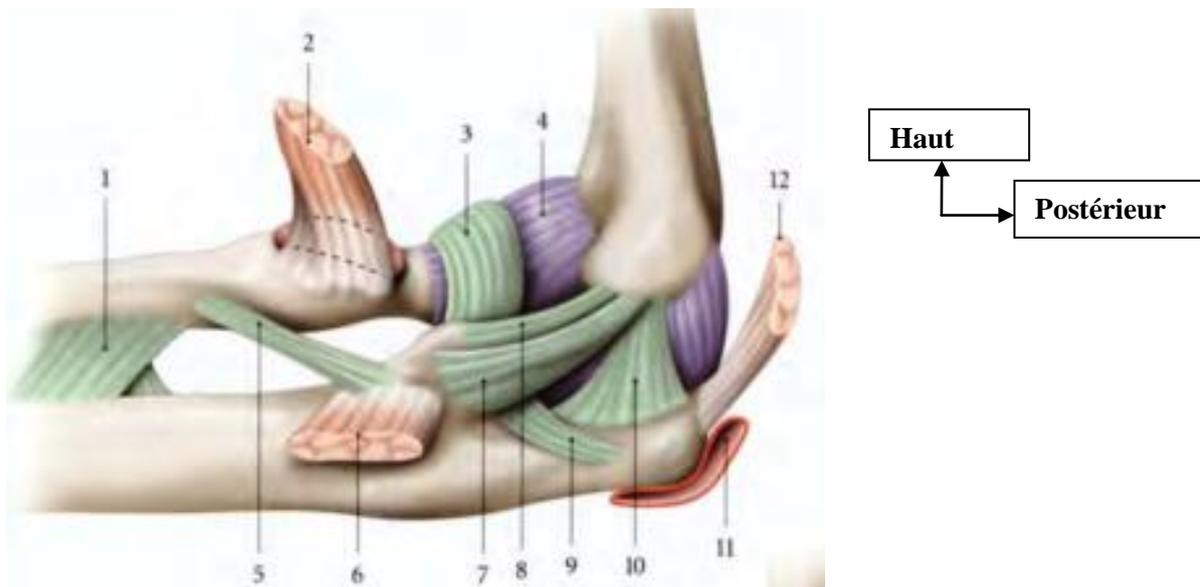
Il est formé de quatre faisceaux, deux obliques huméro-olécraniens, un vertical huméro-olécranien et un transversal huméro-huméral.

➤ **Ligament inférieur :**

Encore appelé ligament radio-ulnaire (ou ligament carré de DENUCE) est tendu du bord inférieur de la petite cavité sigmoïde à la partie médiale du col radial. Il ferme alors l'articulation radio-ulnaire en dessous.

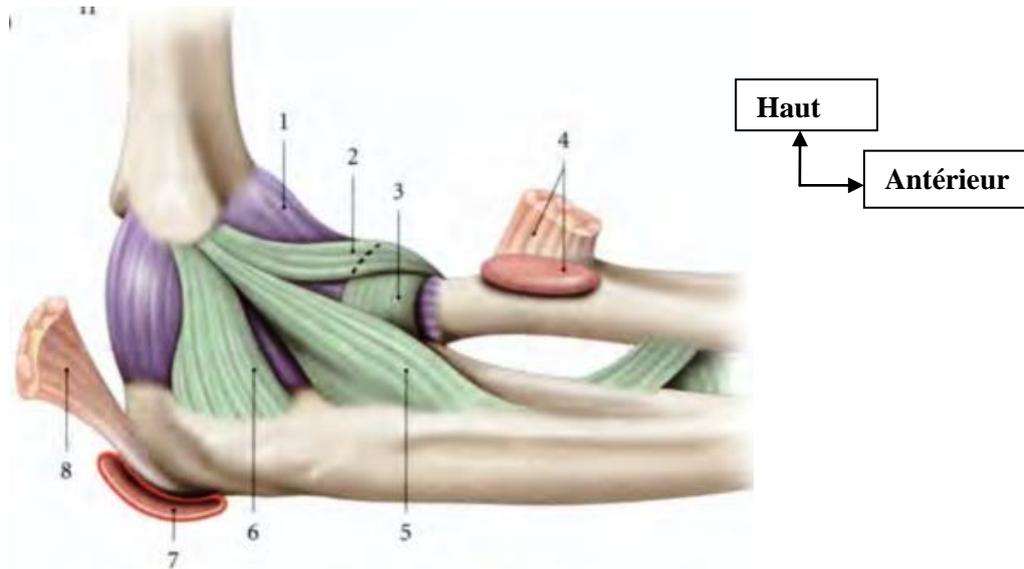
➤ **Ligament annulaire :**

Il constitue une bande fibreuse qui naît et s'attache sur les bords antérieur et postérieur de la petite cavité sigmoïde en cravatant la tête radiale. Sa face interne est considérée comme une surface articulaire qui s'articule avec le pourtour radial.



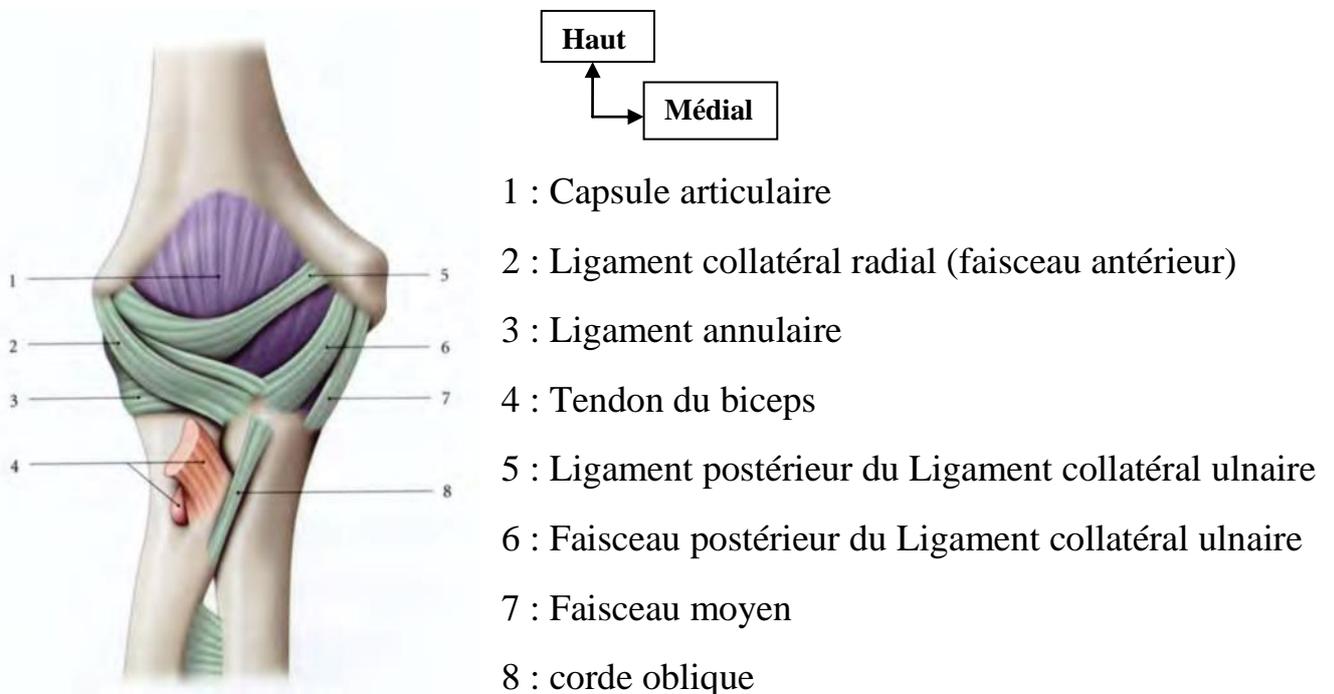
**Figure 5 : Face interne de l'articulation du coude droit [18].**

1 : Membrane interosseuse ; 2 : Tendon du biceps brachial ; 3 : Ligament annulaire ; 4 : Capsule articulaire ; 5 : Corde oblique ; 6 : Tendons du brachial ; 7 : Faisceau moyen du ligament collatéral ulnaire ; 8 : Faisceau antérieur du ligament collatéral ulnaire ; 9 : Ligament de COOPER ; 10 : Ligament de BARDINET ; 11 : Bourse olécranienne sous-cutanée ; 12 : Tendon du triceps brachial

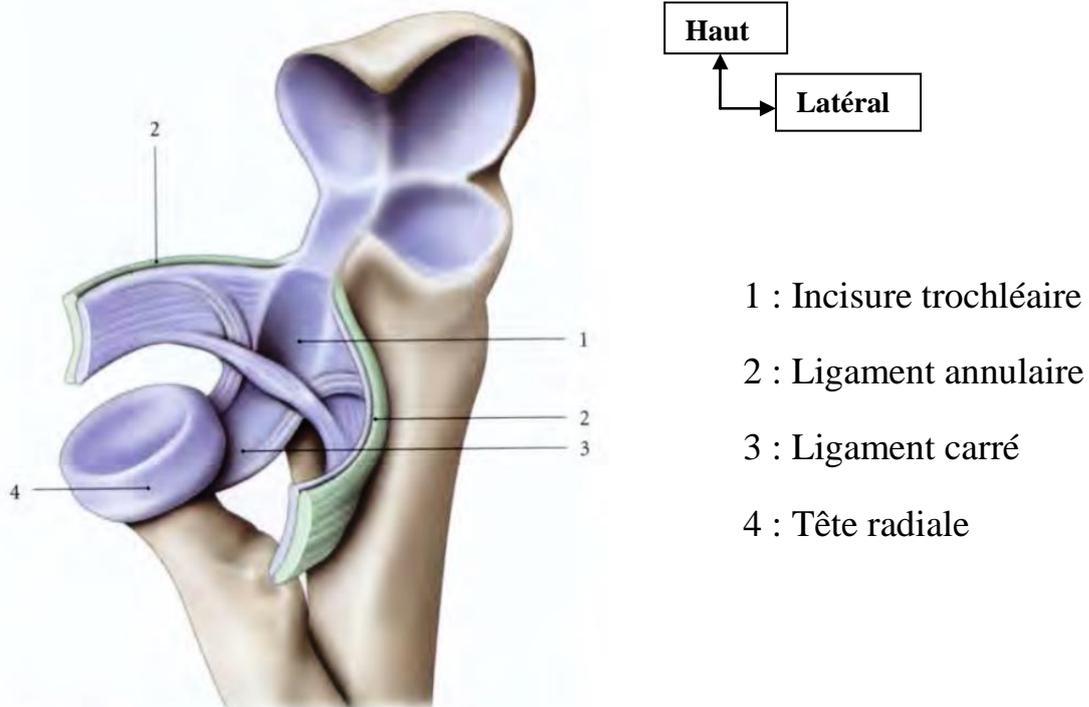


1 : Capsule articulaire ; 2 : Ligament collatéral radial (faisceau antérieur) ; 3 : Ligament annulaire ; 4 : Tendon du biceps brachial ; 5 : Ligament collatéral radial (faisceau postérieur) ; 6 : Ligament collatéral radial (faisceau moyen) ; 7 : Bourse olécraniennne sous-cutanée

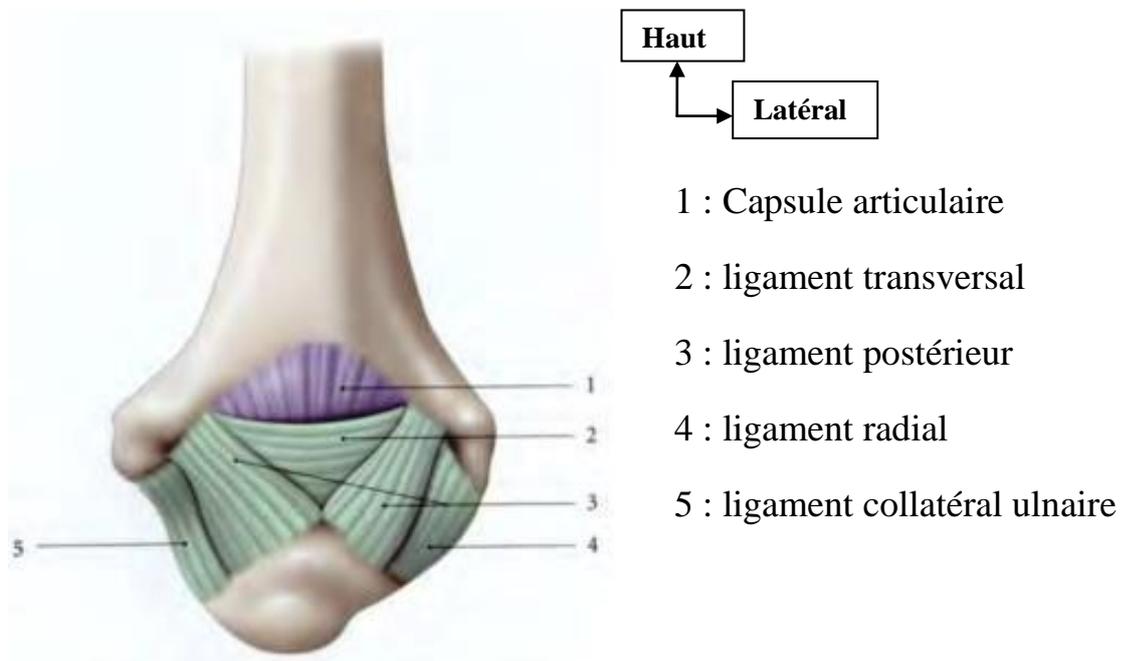
**Figure 6 : Face externe de l'articulation du coude droit [18]**



**Figure 7 : Face antérieure de l'articulation du coude droit [18].**



**Figure 8 : Articulation radio ulnaire supérieure ; mise en évidence du ligament carré par section du ligament annulaire [18].**



**Figure 9 : Face postérieure de l'articulation du coude droit [18]**

#### **4-2 / Les muscles et tendons[17,21,22] : (fig 10)**

L'E I H présente d'une part les muscles du bras qui la couvrent d'avant en arrière. D'autre part les muscles de l'avant-bras auxquels elle donne insertion sur les côtés. Ce sont :

En avant : le brachial antérieur et le biceps.

En dedans, les muscles épicondyliens latéraux.

En dehors, les muscles épicondyliens médiaux.

Ces trois groupes musculaires déterminent entre eux deux gouttières :

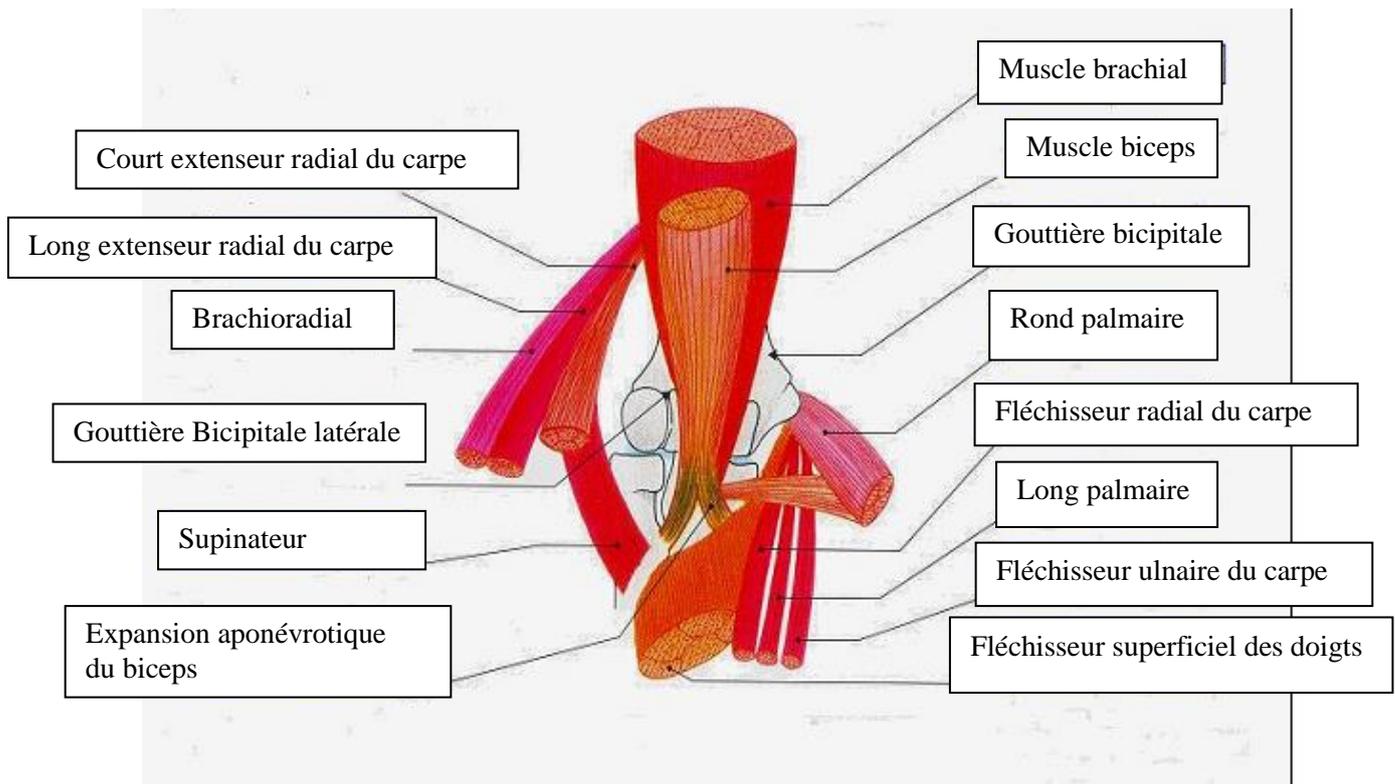
- Gouttière bicipitale médiale, où descend l'artère humérale, longée en dedans par le nerf médian.

- Gouttière bicipitale latérale, où le nerf radial se divise en ses deux branches terminales.

En arrière, l'articulation du coude est relativement superficielle ; elle répond au milieu à l'olécrane sur lequel se fixe le tendon du triceps. De chaque côté de l'olécrane se creusent deux gouttières :

- En dedans, la gouttière épitrochléo- olécranienne, où descend le nerf ulnaire ;

- En dehors, la gouttière olécranienne latérale, creusée entre le tendon du triceps et l'épicondyle, elle est comblée par les insertions supérieures des muscles épicondyliens. Dans cette gouttière chemine l'artère récurrente radiale postérieure qui s'anastomose avec la branche postérieure de l'humérale profonde, formant ainsi la partie postérieure du cercle péri-épicondyliens.



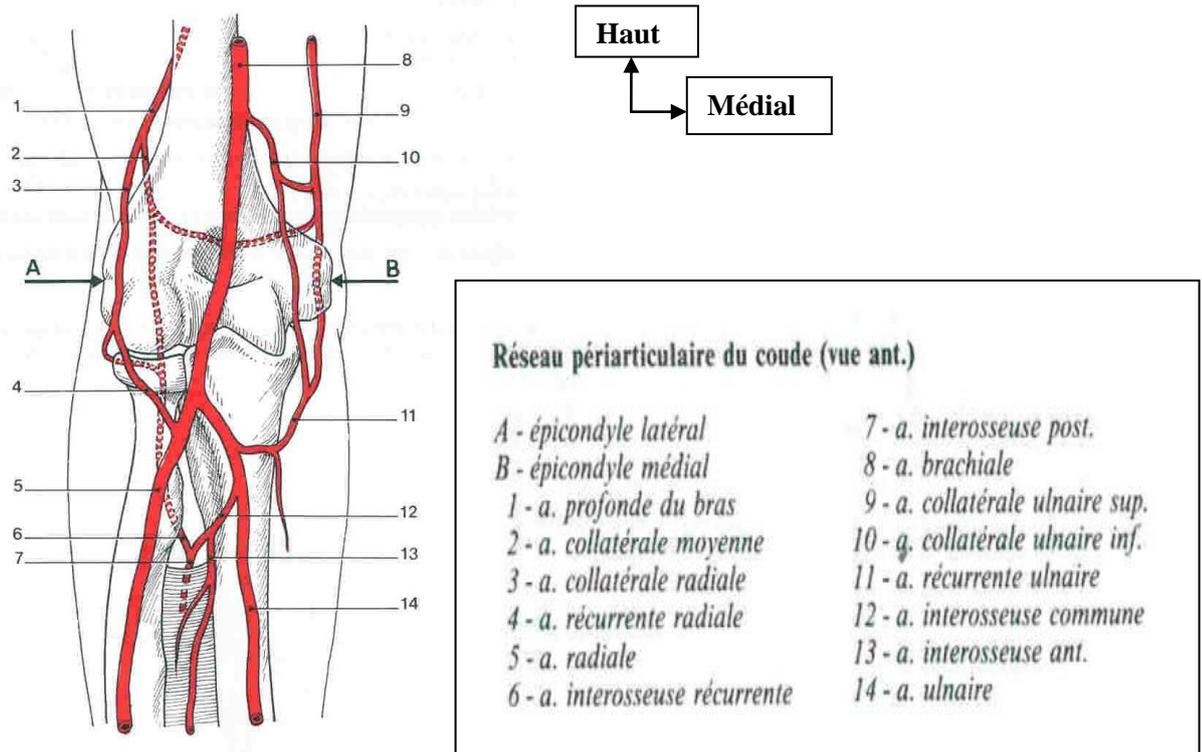
**Figure 10 : Représentation schématique des muscles de coude.**

#### **4-3 / Eléments vasculo-nerveux :**

##### **a) Artères [17]: (Fig 11)**

- **Artère brachiale** : Elle chemine dans la gouttière bicipitale médiale suivant le bord médial du muscle biceps, elle se divise au niveau du pli coude en artère radiale et artère ulnaire.
- **Artère brachiale profonde** : qui passe dans la gouttière bicipitale latérale et se divise en deux branches antérieure et postérieure.
- **Artère radiale** : Elle se dirige obliquement vers le bord antéro-médial de l'avant-bras en traversant le pli de coude dans l'interstice formé par le muscle long supinateur et le muscle rond pronateur.
- **Artère ulnaire** : Elle traverse obliquement le bord antéro-médial de l'avant-bras en passant par les muscles épicondyliens médiaux.

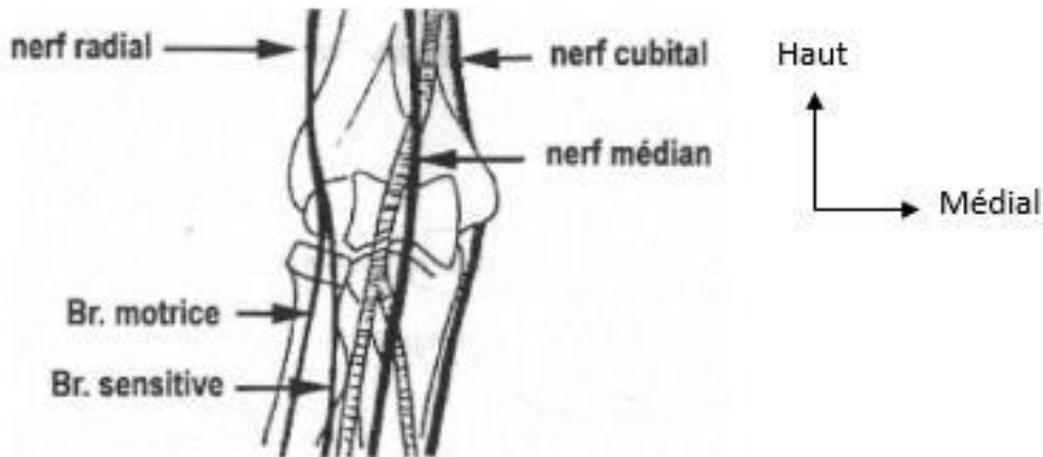
**b) Veines** : Elles sont satellite des artères et sont au nombre de deux pour chaque artère.



**Figure 11 : Vascularisation du coude, vue antérieure [17].**

**b) Nerfs :[17, 21](Figure 12)**

- **Le nerf médian** : Il chemine dans la gouttière bicipitale médiale, en dedans de l'artère humérale, dès qu'il atteint les muscles épi trochléens, il passe entre les faisceaux épi trochléens et coronoïdienne du muscle rond pronateur.
- **Le nerf radial** : Il parcourt la gouttière bicipitale, il se divise au niveau de la tête radiale en deux branches antérieure sensitive et postérieure motrice.
- **Le nerf ulnaire** : passe dans la gouttière épi trochléenne en arrière et devient antérieur dans la partie médiale de l'avant-bras.



**Figure 12 : Représentation schématique de l'innervation du coude [65]**

#### **4-4/ Biomécanique de l'articulation du coude :**

Le coude se compose de 3 articulations anatomiquement différentes, mais avec une cavité articulaire unique, ce complexe comprend :

- l'articulation huméro-ulnaire.
- L'articulation radio-ulnaire proximale.
- L'articulation huméro-radiale.

##### **a) stabilité :**

La stabilité du coude est assurée essentiellement par la congruence articulaire, l'appareil capsulo-ligamentaire et l'appareil musculaire.

##### **b) axes mécaniques :**

En extension complète, les axes diaphysaires de l'humérus et des deux os de l'avant-bras forment un angle obtus d'environ  $10^\circ$  déterminant le cubitus valgus. Cet angle est plus marqué chez la femme et chez l'enfant.

Il est en rapport avec l'orientation de l'axe de spirale de la gorge de la trochlée. La palette humérale est éjectée en avant de  $45^\circ$ . Elle est constituée de 2 colonnes : une latérale et une médiale sur lesquelles viennent s'appuyer les surfaces articulaires du capitulum en latéral et de la trochlée médial [24].

Les fossettes olécranienne et coronoïdienne surplombent les surfaces articulaires. Les processus olécranien et coronoïdien viennent s'emboîter dans les fossettes de la trochlée qui est oblique en bas et en dedans.

**Le mouvement d'extension** amène l'avant-bras en continuité avec le bras et est arrêtée par la tension du ligament antérieur et des faisceaux coronoïdiens des ligaments collatéraux, ainsi que par la butée de l'olécrane dans la fosse olécranienne. Chez l'enfant, il existe un certain degré d'hyper-extension[17].

**La flexion** d'une étendue de 140 à 160 est limitée par la rencontre des faces antérieures de l'avant-bras et du bras. Dans cette flexion, un phénomène particulier se produit : lorsque le coude est tendu, l'avant-bras et bras forment un angle ouvert en dehors : on dit qu'il y a valgus physiologique ; cette attitude est d'ailleurs plus frappante chez l'enfant. Dans la flexion, le valgus disparaît, et l'avant-bras finit par se placer exactement devant le bras. En flexion complète du coude les axes se superposent. Cette superposition est due à l'orientation de la palette humérale, permettant une aptitude de flexion-extension de 0° à 160°. En l'absence de ces fossettes et de cette orientation du condyle huméral, l'amplitude de flexion-extension ne dépasse pas 90°.

Ces conditions se retrouvent en cas de cal vicieux supra condylien par défaut de restitution de l'ante – flexion de la palette humérale ou après comblement des fossettes [25].

Il n'y a pas de mouvements de latéralité lorsque l'avant-bras est tendu [17].

## **5/ Etude des fractures de l'extrémité distal de humérus(FSCH) :(fig 13)**

### **a/ Mécanismes – étiologies:**

Les fractures supra condyliennes ont fait l'objet d'une enquête exhaustive et d'une revue générale de la littérature par Wilkins [26], pour lui la F.S.C est le résultat de trois déterminants :

La laxité ligamentaire favorise l'hyper-extension, elle-même permettant à l'olécrane une hyperpression au niveau de la fossette olécranienne.

La fracture se produit sous l'effet d'un coup de bélier de l'olécrane, la fragilité de la région supra condylienne entre 5 et 10ans du fait de l'important remodelage qu'elle subit sous l'effet de la croissance.

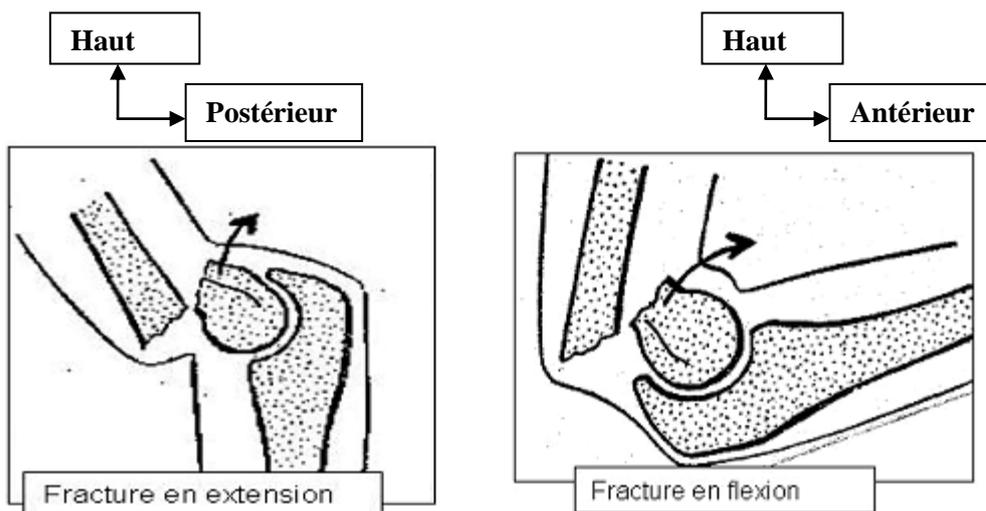
Ainsi on distingue deux types fractures :

**-Les fractures en extension [26,27]:**

Elles sont fréquentes et surviennent après un traumatisme indirect, le coude et le poignet en hyper-extension, l'avant- bras en pronation. Dans le plan frontal, le coude peut se déplacer en dehors ou en dedans, en abduction ou en adduction.

**- Les fractures en flexion [26,14]:**

Elles sont rares et entraînent un déplacement en avant de la palette. Elles résultent d'un choc direct postérieur sur un coude fléchi.



**Figure 13 : Représentation schématique des deux types de F.S.C.**

## **b/ ANATOMO-PATHOLOGIE :(fig 14)**

### **b-1) Trait de fracture :**

#### **a. Siège classique : (85%) [15, 26]**

Le trait de fracture habituel siège franchement au-dessus du cartilage de croissance, traversant les deux fossettes, olécranienne et coronoïdienne.

-De face : le trait est concave vers le haut, débutant au-dessus de l'épicondyle latéral, traversant la fossette olécranienne pour se terminer au-dessus de l'épicondyle médial.

-De profil : il est oblique en bas et en avant en rapport avec la mise en hyperextension du coude. Il peut être oblique en bas et en arrière dans les fractures en flexion.

#### **b. Les variantes de siège: (15%) [26]**

**-Fractures hautes (5%) :** le trait passe soit au-dessus des fossettes séparant deux surfaces osseuses soit il est oblique en bas et en dedans entraînant des fractures diaphyso-métaphysaires.

**\_ Fractures basses (10%) :** on distingue

- les fractures dia-condyliennes.
- les fractures supra condyliennes externes et trans-condyliennes internes.
- Les décollements épiphysaires purs type 1 de Salter et Harris ou mixte type 2.

### **e-2) Les déplacements:**

On distingue habituellement cinq types de déplacement dont dépendent les indications opératoires [15]:

- **La bascule :** elle se produit dans un plan sagittal autour d'un axe transversal, elle peut être antérieure ou postérieure.
- **Le décalage :** c'est le déplacement de l'épiphyse autour d'un axe vertical.
- **Angulations :** Ce sont des déplacements dans un plan frontal autour d'un axe antéropostérieur, le varus fait dévier en dedans l'axe vertical de l'épiphyse par rapport à celui de la diaphyse, le valgus est la déviation dans le sens inverse.

- **La translation** : c'est le déplacement en masse de l'épiphyse sans déviation de ses axes. Elle peut se faire en avant, en arrière, en dehors ou en dedans.
- **L'ascension** : elle fait remonter l'épiphyse en arrière de la diaphyse, les deux fragments ayant perdu tout contact.



**Figure 14** : Radiographies du coude montrant les déplacements possibles d'une FSCH en extension. A : angulation ; B : angulation, translation et décalage ; C : ascension. (Images du service)

### **e-3) Les lésions des parties molles :**

Elles sont plus marquées que le déplacement est important.

**Classification de Cauchoix et Duparc** : sert à graduer la gravité des fractures ouvertes en fonction de l'atteinte des "parties molles":

**a- stade 1** : plaie punctiforme ou linéaire sans décollement ni contusion dont la suture est possible sans tension après excision des berges. Cette ouverture se fait de dedans en dehors (la peau est ouverte par l'intérieur, perforée par les extrémités fracturaires) d'où risque minime de contamination, sauf si le milieu extérieur est contaminant (chute dans un marigot...)

**b- stade 2** : plaies avec risque de nécrose cutanée après suture (décollement, contusion, suture sous tension) ouverture de dehors en dedans, par l'agent traumatisant, mais sans délabrement.

**c- stade 3** : plaie avec perte de substance cutanée posant un problème de fermeture. Le type en est la lésion par mine ou projectiles d'artillerie, mais il peut aussi s'agir de pratique civile.

a) **le périoste** : Les possibilités de réduction et de stabilité des FSC dépendent de l'état du périoste au cours du traumatisme [1,2].

L'importance de la lésion du fourreau périosté est variable selon le degré du déplacement. Dans les fracture stade I et II en extension, le périoste est habituellement intact ou peu déchiré.

Pour les fractures stade III et IV, le périoste est rompu en avant, la rupture se prolonge de façon variable latéralement et en arrière.

La conservation d'un pont périosté en arrière dans certaines FSC stades III et IV explique certaines réductions faciles[24].

**c) Les lésions musculaires :**

Les lésions musculaires intéressent surtout le brachial antérieur et uniquement au cours des fractures à grand déplacement[28].

La saillie du fragment supérieur passant en avant, va pénétrer le brachial, entraînant soit une simple contusion, soit une dilacération ou section.

Ce muscle à un rôle protecteur vis-à-vis du pédicule brachial et du nerf médian[27].

**e- 4) CLASSIFICATION (fig 15) :**

Les classifications proposées dans la littérature sont nombreuses. Elles sont basées sur le type et l'importance du déplacement, sur l'orientation du futur traitement [29].

La littérature française fait référence à la classification de LAGRANGE et RIGAULT qui est basée sur le type de déplacement et son importance [15].

Elle comporte quatre stades [30] auxquels il faut ajouter le stade V, fracture diaphyso-métaphysaire, forme haute de F.S.C très instable qui nécessite une stabilisation chirurgicale [31].

**Stade I** : La fracture est sans déplacement, parfois seule la corticale antérieure est fracturée. Le diagnostic peut être difficile, la découverte d'une hémarthrose à la radiographie peut être la simple traduction radiologique. **(Figure 15)**



**Figure 15: Radiographies de face et de profil du coude montrant une FSC stade I. (Image du service).**

**Stade II** : Il s'agit d'une fracture à faible déplacement, dans un seul plan élémentaire, le plus souvent une bascule postérieure. **(Figure 16)**



**Figure 16 : Radiographie de profil du coude montrant une FSC stade III (mage du service)**

**Stade III** : Le déplacement devient important dans plusieurs plans, mais les surfaces fracturées restent en contact en un point. L'analyse précise du déplacement élémentaire devient difficile. Le décalage est constamment retrouvé (**figure 17**).



**Figure 17:**  
**Radiographie de profil montrant une F.S.C stade III**  
(Image du service)

**Stade IV** : Fracture à déplacement important avec perte de tout contact entre les fragments. (**Figure 18**)



**Figure 18: Radiographie de profil montrant une F.S.C stade IV**

(Image du service)

La littérature anglo-saxonne, quant à elle, fait référence à la classification de **GARTLAND**[31]. Elle comporte trois types :

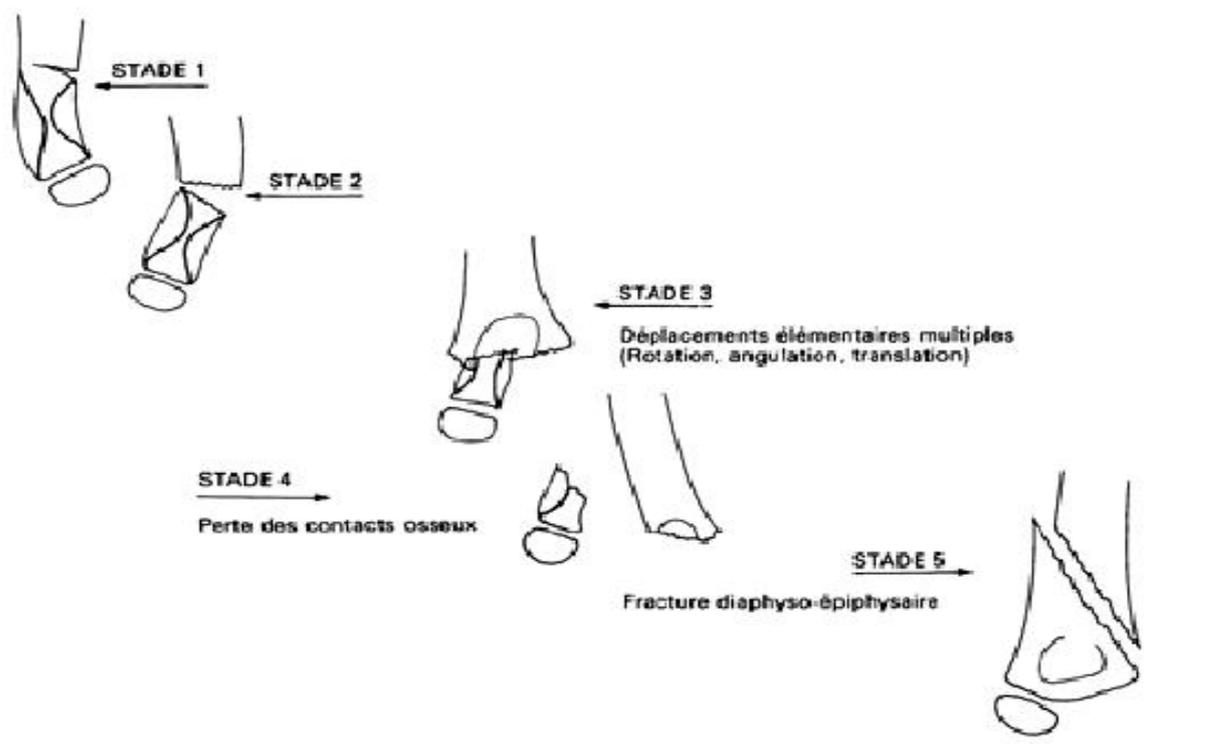
**Type I** : Fracture peu ou pas déplacée.

**Type II** : Fracture déplacée mais avec intégrité du périoste postérieur et le déplacement se fait dans deux plans : le plan frontal ou sagittal associée à un déplacement rotatoire.

Ces fractures correspondent aux stades II et III de la classification de **LAGRANGE** et **RIGAULT** [30].

**Type III** : Fracture à déplacement important et perte de tout contact interfragmentaire. Ce type comprend la forme IIIa en rapport avec un déplacement postéro-médial et IIIb en rapport avec un déplacement postéro-latéral.

La classification de Lagrange et Rigault est la plus souvent adoptée [1, 15, 32].



**Figure 19 : Classification des fractures supra condyliennes selon LAGRANGE et RIGAULT [30].**

**c/Clinique:**

**c-1) Interrogatoire :**

Le traumatisme de l'enfant entraîne souvent une grande panique dans le milieu familial [33], il faut d'abord calmer la famille pour pouvoir recueillir le maximum de renseignements sur :

**- Le traumatisme :**

L'interrogatoire précise l'heure de survenue, le délai écoulé jusqu'aux urgences, les circonstances du traumatisme qui n'est pas obligatoirement violent et le mécanisme qui est souvent indirect par extension.

**- Le traumatisé :**

L'âge de l'enfant, son sexe, le côté concerné, ses antécédents médicaux et chirurgicaux, l'heure de la dernière prise alimentaire, l'existence d'autres traumatismes et les signes fonctionnels qui se caractérisent le plus souvent par une douleur vive qui s'exagère au moindre mouvement et une impotence fonctionnelle absolue.

**c-2) L'examen clinique :**

**- Inspection :(fig 20)**

Le coude est demi-fléchi en pronation modérée, l'enfant soutient son membre blessé par sa main valide.

Lorsque la fracture est déplacée, la déformation est caractéristique avec élargissement d'avant en arrière du coude donnant aspect en « coup de hache postérieur ». Cette déformation est souvent visible du profil : le fragment fracturaire supérieur forme une saillie antérieure au-dessus du pli du coude qui paraît refoulé en bas [15, 28, 32].

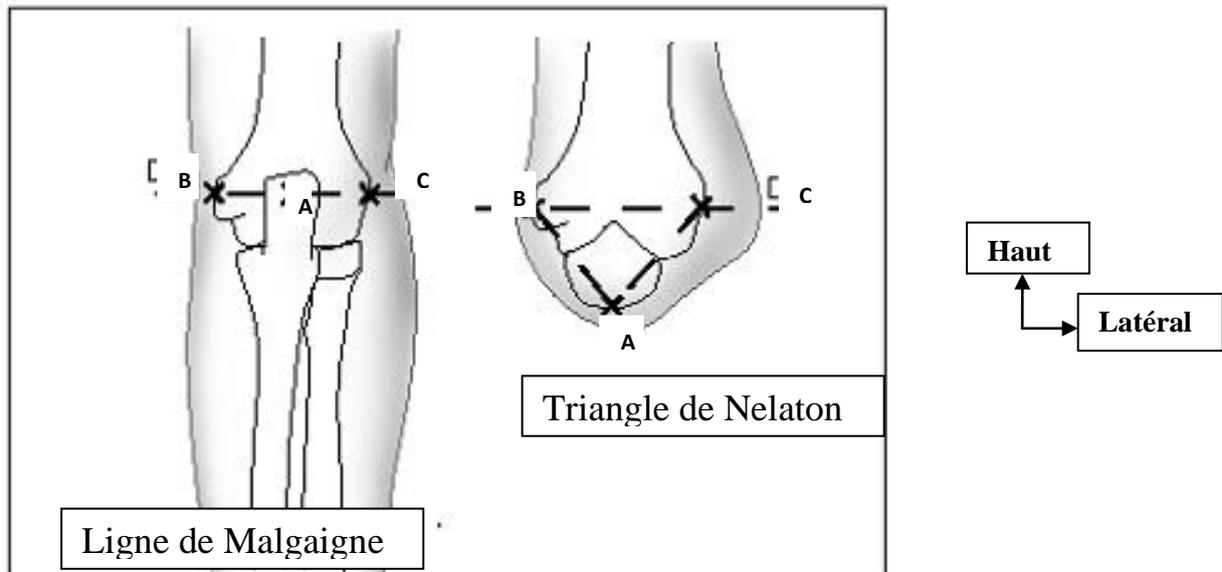
L'œdème est d'installation rapide, peut masquer la déformation. Parfois on note une ouverture cutanée, des placards ou phlyctènes et aussi une hémorragie.



**Figure 20 :** Tuméfaction + déformation du coude (Image du service).

**- Palpation :**

A l'état normal, coude en extension, le sommet de l'olécrâne, de l'épicondyle latéral et médial se trouve sur une même ligne perpendiculaire dite ligne de Malgaigne, et forme un triangle lorsque le coude est fléchi en 90° [33]. La palpation douce des différents reliefs doit permettre dans la majorité des cas de préciser le siège de la lésion et de vérifier l'existence d'un point douloureux exquis.



**Figure 21** : Les trois repères classiques du coude : olécrane (A), épicondyle médial (B) et épicondyle latéral (C) [33].

- **Examen régional :**

L'examen de tout le membre supérieur est primordial, il permet de mettre en évidence une complication vasculo-nerveuse ou une autre lésion associée.

**Lésions associées :**

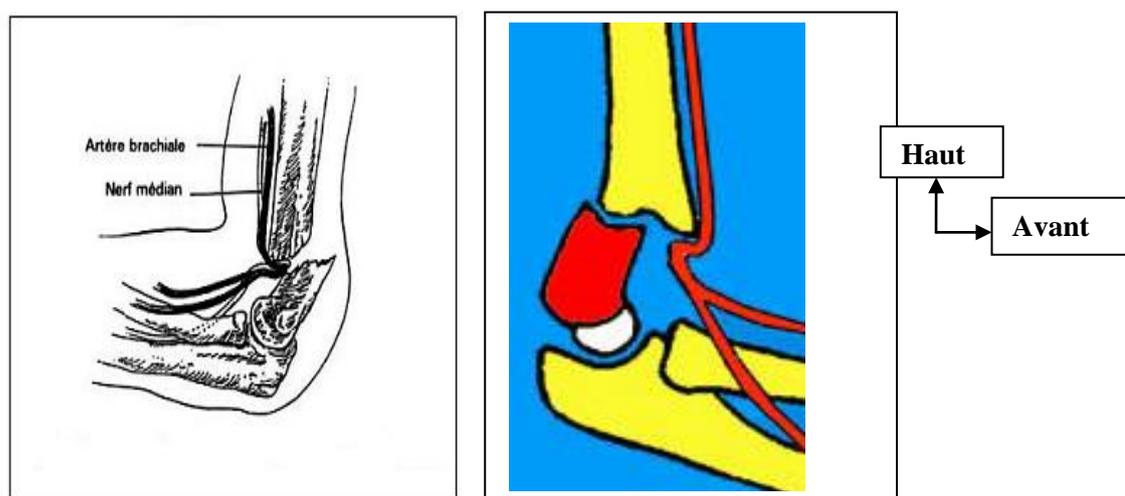
• **Lésions cutanées :**

L'ouverture du foyer de fracture est rare, retrouvé dans 2 à 3% des cas, elle se voit dans les fractures à très grand déplacement [34]. Il s'agit d'une ouverture antéro-interne, le plus souvent punctiforme avec saillie de l'extrémité inférieure de la diaphyse à travers la peau [35].

- **Lésions vasculaires :**

Les complications vasculaires surviennent dans 5% des cas elles sont l'apanage essentiellement des fractures stade IV [36], elles intéressent le plus souvent l'artère brachiale, ces lésions correspondent à des spasmes artériels ou plus rarement à des thromboses, la rupture intimale étant exceptionnelle.

L'arrête du fragment supérieur vient léser directement l'artère dans les déplacements importants en rotation interne et /ou translation postérieure et latérale. D'abord simplement spasmée, l'artère redevient perméable après réduction du foyer de fracture. Parfois aux spasmes, succède la thrombose. Exceptionnellement, des ruptures sous-adventitielles et des ruptures complètes ont été décrites nécessitant une réparation chirurgicale [32,34].



**Figure 22 : Mécanisme d'atteinte vasculaire au cours d'une F.S.C déplacée [32 ; 34]**

- **Lésions nerveuses :**

Les atteintes nerveuses associées aux fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant sont le plus souvent bénignes et d'un pronostic dans l'ensemble favorable [37].

Leur fréquence a été diversement appréciée par les différents auteurs. Elle varie selon les séries entre 2 et 19%. Cette fréquence est souvent sous -estimée à cause du caractère souvent discret des troubles neurologiques[38].

Leur mise en évidence nécessite un examen clinique soigneux qui n'est pas toujours possible chez le petit enfant traumatisé, angoissé et non coopérant.

Le sens du déplacement de la fracture permet de prévoir le type de lésion nerveuse et par conséquent orienter l'examen clinique[14].

**- Atteinte du nerf radial :**

Son atteinte est retrouvée dans les grands déplacements en translation médiale et postérieure. Il s'agit d'une simple compression par l'arrête osseuse du fragment supérieur, ou une dilacération complète du nerf. La rupture est exceptionnelle, la récupération est souvent complète.

Il se manifeste par la perte de l'extension de l'avant-bras et de l'extension des doigts, qui se porte sur l'extension de la première phalange sur le métacarpe, il s'y associe un déficit de l'abduction et en partie de l'adduction de la main.

Les troubles sensitifs confirment le diagnostic, il s'agit d'une anesthésie ou hypoesthésie de la face dorsale du pouce de la première phalange et du dos de la main, en dehors d'un axe prolongeant l'axe du major [29,39].



**Figure 23 : Fracture en extension avec déplacement postéro-médial, cause habituelle de la lésion du nerf radial. [39]**

**- Atteinte du nerf ulnaire :**

Son atteinte est souvent associée aux fractures en flexion, elle se manifeste par une demi-flexion du quatrième et cinquième doigt qui prédomine sur la deuxième phalange. Dans ce cas, la pince pouce cinquième doigt est impossible

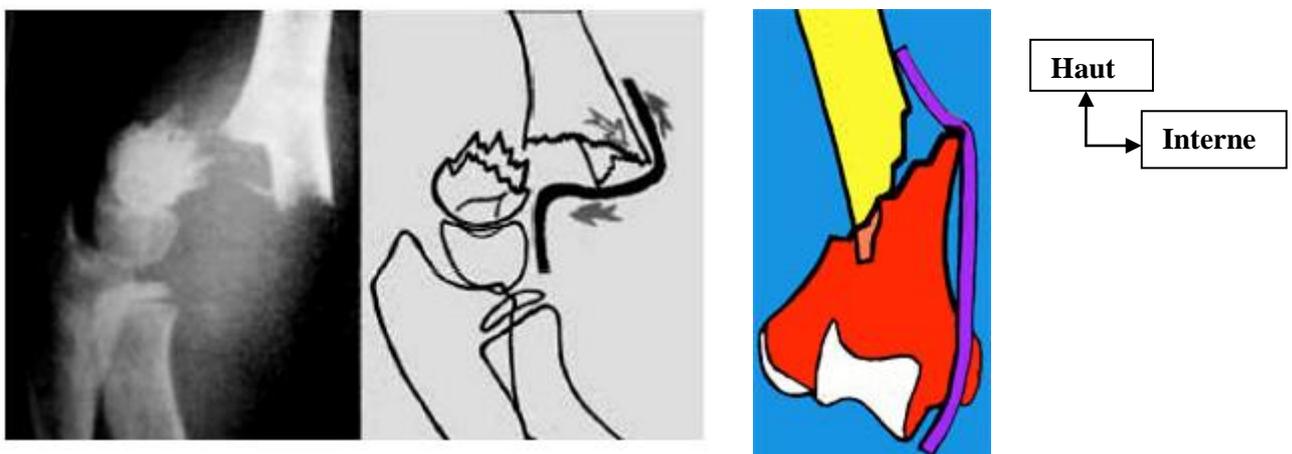
et il en est de même de la flexion de la première phalange sur le métacarpe et de l'extension de la deuxième et troisième phalange sur la première [14, 39].



**Figure 24 : Fracture déplacée en flexion, cause prédominante des lésions du nerf ulnaire. [39]**

**- Atteinte du nerf médian :**

Les lésions du nerf médian sont associées aux fractures avec déplacement postéro-latéral, elles se traduisent par une paralysie de flexion de la main et de la flexion des doigts avec perte de la pince pouce-index. La flexion et l'opposition du pouce seront également impossibles. Les troubles sensitifs confirment cette atteinte. On note une anesthésie ou hypoesthésie de la partie externe de la face palmaire de la main en dehors de l'axe de l'annulaire. Et de la face dorsale de la deuxième et troisième phalange de l'index et du majeur et de la moitié externe de celle de l'annulaire [14,39].



**Figure 25 : Fracture en extension avec déplacement postéro-latéral, cause prédominante des lésions du nerf médian [39]**

**- Atteinte du nerf interosseux :**

L'atteinte isolée du nerf interosseux antérieur, branche purement motrice du médian est rare. Elle est sous-estimée du fait de la difficulté ou de l'imprécision de l'examen initial [41]. Le meilleur signe est le déficit de flexion de l'interphalangienne du pouce et de l'index[39].

**-Fractures et luxations associées :**

Les F.S.C sont souvent isolées (92%). Du fait de leur topographie métaphysaire et donc à distance des zones de croissance, elles peuvent être associées à une fracture de l'avant-bras, rarement à une autre fracture du membre supérieur ou inférieur dans le cadre d'un poly traumatisme.

Les luxations du coude associées ne sont pas d'une importance considérable, elles surviennent souvent après un traumatisme important [30].

**c- 3)Radiologie du coude de l'enfant :(figure 27, 28,29)**

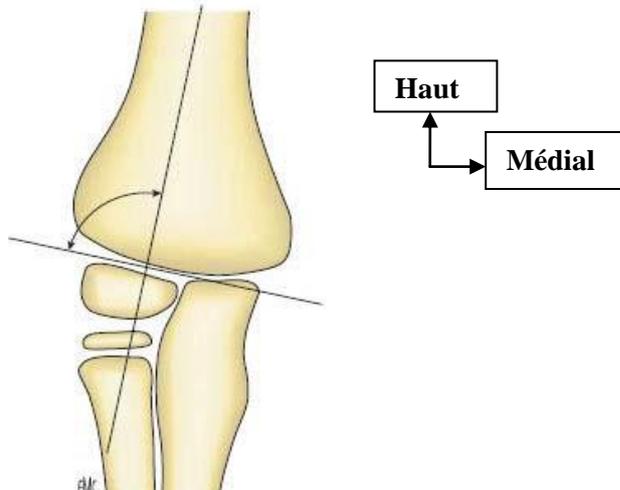
**Radiographie standard :**

L'ossification du coude de l'enfant peut rendre difficile l'interprétation des images radiographiques et être à l'origine de pièges et d'erreurs diagnostiques, thérapeutiques et évolutives. La connaissance de la croissance et de l'ossification des constituants de l'articulation notamment les noyaux épiphysaires et apophysaires, permet de poser un diagnostic lésionnel précis, et de faire la part de ce qui revient à un traumatisme de ce qui revient à une autre affection.

**Incidences radiologiques :**

**Les repères osseux :**

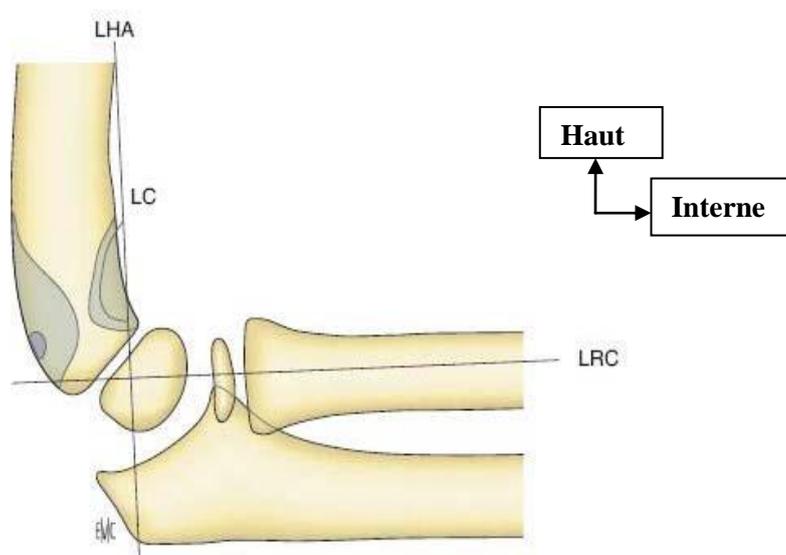
Sur la radiographie de face, on mesure l'angle de Baumann formé par la ligne suivant le grand axe de l'humérus et par une ligne tangentielle au bord épiphysaire de la métaphyse latérale. Cet angle est normalement compris entre 70 et 75° il permet de mesurer un éventuel déplacement en varus ou valgus. Un angle plus petit que 70° est en faveur d'un cubitus valgus. (Figure 26)



**Figure 26: vue de face : l'angle de Baumann [15, 31]**

La radiographie de profil est faite coude fléchi à 90°, la main en demi supination, pouce en l'air. Tout le membre doit être horizontal reposant sur la plaque, ce qui nécessite une surélévation de la plaque à la hauteur de l'épaule.

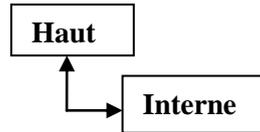
Le cliché radiographique est réussi si l'extrémité inférieure de la métaphyse humérale dessine une image en 8 ou en sablier. Sur une radiographie de profil on peut tracer La ligne humérale antérieure, elle passe par la corticale antérieure de l'humérus et coupe l'épiphyse à la jonction 1/3 moyen et 1/3 postérieur. Chez le petit enfant cette ligne perd sa valeur du fait de la petite taille du centre d'ossification [40].



**Figure 27: LHA : la ligne humérale antérieure. LRC : ligne radio-capitulaire. LC : ligne coronôidienne image en 8 [15, 31].**

**Les modifications des parties molles péri articulaires :**

L'analyse des parties molles est aussi très instructive, des signes en faveur d'un hématome doivent être recherchés sur le cliché de profil : le refoulement de la ligne graisseuse devant le noyau condylien (hémarthrose) ou en regard de la métaphyse radiale proximale fait suspecter une lésion osseuse dans 50% des cas [5,41].



**Figure 28 : fracture supra condylienne avec épanchement endoarticulaire [41].**

- **L'échographie :**

L'utilité et la faisabilité de l'échographie du coude dans l'évaluation de l'anatomie du coude normal est connue [36], en effet elle permet l'identification des surfaces articulaires et des noyaux d'ossification mieux que la radiographie standard. Pour un coude traumatique elle permet de rechercher un épanchement articulaire, un hématome en regard d'un décollement apophysaire non déplacé. Elle est surtout utile chez le très jeune enfant dont l'épiphyse est majoritairement cartilagineuse.

**c-4) Diagnostics différentiels :**

Ils sont : Les luxations du coude, les fractures de l'olécrane et de l'extrémité supérieure du radius.

**c-5) Traitement:**

**a- But du traitement :**

Obtenir une réduction parfaite, et stable permettant une mobilisation secondaire. Eviter les cals vicieuses et la raideur du coude.

**b- Moyens :**

Plusieurs options thérapeutiques s'offrant aux chirurgiens.

Le traitement des F.S.C dépend essentiellement du type de fracture et de l'importance du déplacement, mais aussi des préférences et de l'expérience du médecin traitant.

Les possibilités thérapeutiques sont **orthopédiques ou chirurgicales**. A ce traitement s'ajoute les mesures préventives d'un syndrome ischémique et le traitement des complications vasculo-nerveuses lorsqu'elles existent [15].

➤ **Traitement orthopédique :**

Comporte deux temps : la réduction et la contention

▪ **Réduction :**

L'analyse précise des radiographies précède toute tentative de réduction.

- **Installation du patient :**

Le patient est installé, sous anesthésie générale, en décubitus dorsal sur le bord de la table. Le membre traumatisé est positionné hors de la table.

L'amplificateur de brillance est installé parallèlement à la table opératoire, assurant la prise de clichés radiographiques de face et de profil sans devoir déplacer le bras du patient.

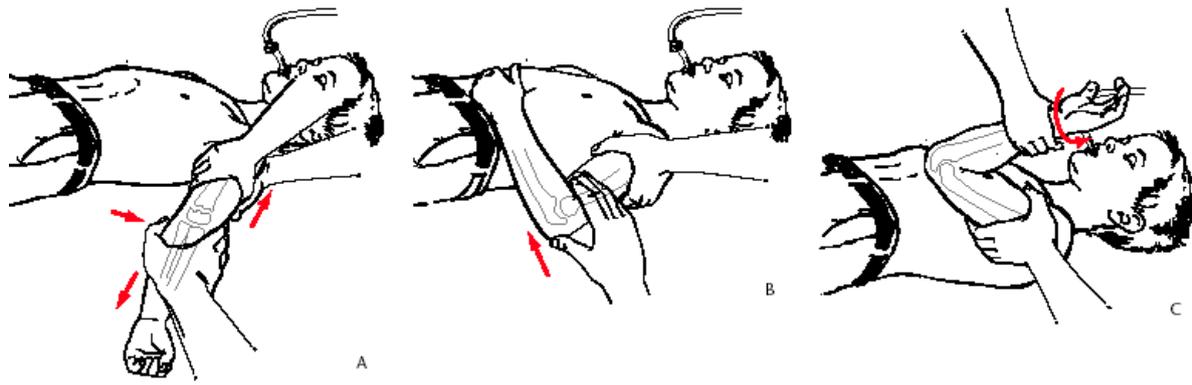
- **Technique de réduction :**

La réduction débute par une traction dans l'axe longitudinal du bras avec le coude en légère flexion. Ensuite, la correction du déplacement médial ou latéral dans le plan frontal est réalisée par pression directe sur le fragment distal.

Dans cette position, l'essentiel du déplacement en rotation est corrigé par rotation de l'avant-bras, habituellement en supination, alors que l'assistant stabilise manuellement l'humérus. Cette manœuvre s'effectue sous contrôle radioscopique. Le coude est ensuite mis en flexion et une pression du pouce sur l'olécrane est exercée. Ainsi la correction dans le plan sagittal est effectuée. La rotation latérale (ou médiale) de l'avant-bras avec le coude en flexion offre la possibilité d'une correction secondaire de la rotation. Si le fragment distal a été déplacé en interne, l'avant-bras doit être amené en pronation.

En revanche, si le déplacement est externe, l'avant-bras doit être positionné en supination [15].

Un contrôle radiographique de face et de profil est effectué à l'aide de l'amplificateur de brillance. Il est essentiel de mobiliser l'amplificateur et non le membre lésé. Si la réduction n'est pas satisfaisante, toute la manœuvre doit être répétée. La réduction peut être maintenue par le biais d'un bandage bloquant le coude dans la position souhaitée ou, de préférence, par un assistant.



**Figure 29: Technique de réduction d'une fracture supra condylienne en extension et déplacement postéro-médial[42].**

**A. Premier temps :** avant-bras en supination ; traction axiale (un aide fait une contre-extension) ; translation latérale.

**B. Deuxième temps :** pulsion d'arrière en avant sur l'olécrane ; flexion du coude.

**C. Troisième temps :** blocage en pronation ; contrôle radiographique de face et de profil.

▪ **Contention :**

- **Méthode de BLOUNT :**

Décrite par BLOUNT en 1954, cette méthode de réduction et de contention des fractures supra-condyliennes du coude a été longtemps récusée et accusée d'entraîner des syndromes de loges au niveau de l'avant- bras[42].

○ **Principe :**

La méthode de BLOUNT consiste en une immobilisation du coude en flexion, son principe réside dans l'utilisation de la continuité du périoste postéro-externe de la palette humérale comme moyen de stabilisation une fois la fracture est réduite[43].

○ **Technique :**

La réduction de la fracture est réalisée comme précédemment décrit.

Cette méthode n'est utilisable que si la réduction est parfaite et stable.

Après réduction, le coude est maintenu en flexion à l'aide, soit d'un tube, de jersey qui entoure le poignet et fait le tour du cou et se termine par un nœud, soit par un gantelet plâtré dans lequel passe le jersey qui va autour du coude. La position de stabilité dans le plan sagittal nécessite une flexion du coude d'au moins 120°. L'évaluation clinique postopératoire est importante ainsi qu'une surveillance neuro-vasculaire.

Le suivi radiologique est réalisé avec le dispositif en place.

Le dispositif de contention doit être suffisamment bien fixé pour éviter que l'enfant ou les parents ne puissent le démonter [43].

○ **Indications [43]:**

Elles sont très précises et leur respect reste le garant d'un bon résultat et de l'absence de complications. Cette méthode s'applique exclusivement :

- aux fractures en extension qui sont stables après réduction, c'est-à-dire essentiellement les stades I, II, et parfois III.
- aux fractures sans complication vasculo-nerveuse initiale.
- aux fractures vues précocement et donc sans augmentation importante de volume du coude.

Cette méthode n'est appliquée que

- si l'enfant peut être surveillé au moins 24 à 48 heures
- si la famille et l'enfant sont coopérants.

○ **Contres indications [ 42, 43]:**

Elles découlent des indications :

- les fractures en flexion ;
- les fractures avec complications vasculo-nerveuses d'emblée ;
- les fractures avec œdème ou hématome important pouvant rendre l'hyperflexion impossible en aigu.
- Fractures stade IV.
- Enfant ne pouvant être surveillé pendant les 48 premières heures.

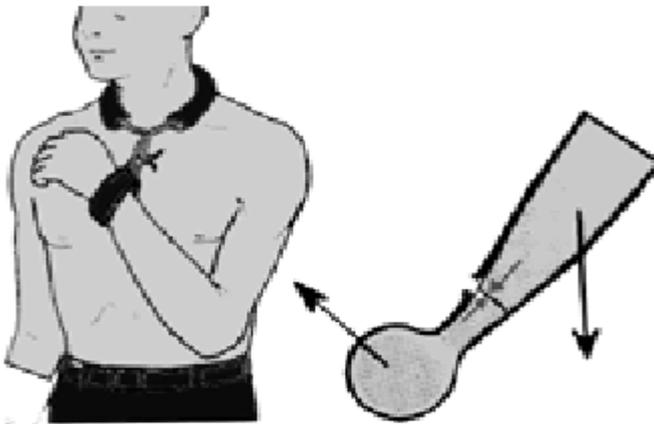
○ **Avantages :**

Les avantages de cette méthode c'est sa logique biomécanique, sa rapidité d'exécution, l'absence du risque infectieux, le confort de l'enfant et la qualité du résultat fonctionnel.

○ **Inconvénients :**

Le respect strict de toutes ces consignes évite les dangers réels de cette méthode que sont essentiellement :

- Les compressions vasculo-nerveuses avec syndrome de loge,
- Le démontage du système par la famille ou l'enfant mais aussi au cours de la prise des radiographies.
- Les déplacements secondaires alors que le contrôle au bloc opératoire était satisfaisant.



**Figure30:** Schéma du principe de la technique de BLOUNT[43].



**Figure 31: Radiographie diagnostique et contrôle post technique de Blount (Image du service d'Orthopedie-Traumatologie du CHU de Kati)**

- **Plâtre :**

Le principe du traitement orthopédique dans le cas d'une fracture supra-condylienne de l'enfant est d'immobiliser le coude afin d'empêcher tout mouvement de flexion-extension, mais également d'éviter les contraintes en rotation transmises par l'articulation de l'épaule.

Deux types d'immobilisation répondent à ce principe : le plâtre thoraco-brachial ou le plâtre brachio-antibrachio-palmaire (BABP) avec immobilisation du coude en 90° de flexion, prono-supination neutre. Quelque – soit l'appareillage, le délai d'immobilisation pour les auteurs varie de 30 à 45 jours. Cette méthode est indiquée pour les fractures non déplacées : stade I, ou peu déplacées : stade II après réduction orthopédique [15].

- **Traction :**

Elle n'est pratiquement plus utilisée. Car elle exige une hospitalisation prolongée, un grand soin dans la surveillance des axes et un risque de lésion du périoste postérieur, elle peut conduire à une consolidation en cal vicieux selon DAMSIN ET LANGLAIS [44].

La traction reste d'indication exceptionnelle, réservée en cas d'importantes lésions cutanées. [37].

➤ **Traitement chirurgical :**

▪ **Embrochage percutané selon méthode de Judet :**

- **Historique :**

En 1947, Jean Judet présente à l'Académie de chirurgie une technique d'embrochage percutané par une broche mise par le condyle externe après réduction par manœuvre externe suivie d'une immobilisation thoraco-brachiale. C'est cette technique qui reste encore aujourd'hui la plus utilisée dans le traitement des fractures supra-condyliennes déplacées [45].

- **Le matériel :**

Pour réaliser un brochage percutané externe, il est préférable de disposer d'un amplificateur de brillance. Peu de matériels sont nécessaires. Les broches de Kirschner sont de diamètres 15 ou 18/10. Celles-ci seront mises au moteur ou à l'aide d'une poignée américaine[38].

- **Installation :**

Le patient est installé en décubitus dorsal, le bras opéré reposant sur une table à bras. Il faut prendre garde de pouvoir facilement réaliser un contrôle scopique et, au besoin, déporter l'enfant au bord de la table si ce contrôle est difficile [46].

- **Manœuvre de réduction :**

La réduction de la fracture est réalisée par manœuvre externe comme dans la réduction orthopédique.

- **Le brochage : (fig 32)**

Seul le coude maintenu hyper-fléchi est badigeonné et installé dans un champ d'extrémité supérieure, l'aide tenant le bras de l'enfant pour éviter tout déplacement de la réduction.

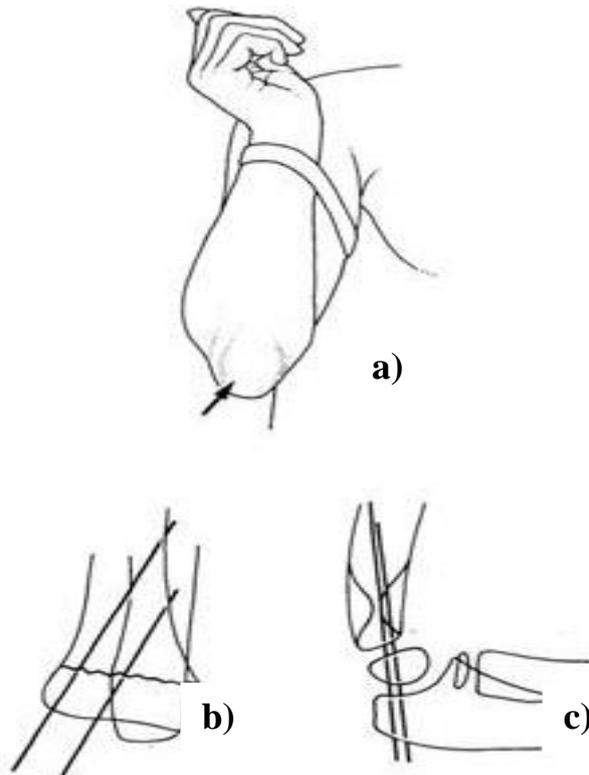
Sous contrôle scopique, 2 broches sont mises en place au niveau d'épicondyle latéral, la première est placée juste en dehors de l'olécrane et la deuxième en dehors de la première.

Les broches doivent avoir une direction oblique en haut et en dedans pour se ficher dans la corticale médiale de l'humérus. Il faudra à ce moment prendre garde à ne pas avoir une direction trop antérieure pour ne pas risquer d'embrocher l'artère humérale. La direction des broches pourra être divergente ou parallèle [45, 47]. Un contrôle scopique permet de vérifier la qualité de la réduction ainsi que la bonne longueur des broches.

Celles-ci sont ensuite courbées puis coupées, et l'immobilisation est réalisée en salle d'opération.

- **Suites opératoire :**

Comme pour le traitement orthopédique, l'immobilisation pourra être soit un plâtre thoraco-brachial soit un BABP avec immobilisation coude au corps. La durée d'immobilisation sera de 6 semaines. A 45 jours, le plâtre sera enlevé ainsi que les broches. Aucune rééducation n'est en général nécessaire[48].



**Figure 32 : Méthode de Judet [14] :** Avant-bras fléchi sur le bras, maintenu par un garrot, point d'introduction de la première broche (a). Schéma théorique de la position idéale des broches de face et de profil (b et c).

- **Indications :**

Les F.S.C en extension stade III et IV. En cas de réduction impossible, lésions vasculaires en ischémie complète, paralysie sensitivomotrice complète, l'abord chirurgical s'impose. Les F.S.C en flexion, l'embrochage est réalisé puis plâtre de 6 semaines, parfois si la fracture peu déplacée, un plâtre en flexion à 60° peut être utilisé pendant 4 ou 6 semaines [49].

▪ **Le brochage percutané en croix :**

Le brochage percutané en croix est une technique d'ostéosynthèse dérivée du brochage latéral de Judet qui était initialement décrit avec une seule broche.

Elle n'en diffère que par l'utilisation d'une seconde broche, médiale, introduite dans l'épicondyle médial, destinée à renforcer la stabilité du montage. Il est en effet indiscutable que le brochage en croix est l'ostéosynthèse la plus stable, d'ailleurs couramment utilisée après abord et réduction à ciel ouvert, le problème de son application percutanée est celui du risque de blessure du nerf ulnaire par la broche médiale [50].

- **Description de la technique (fig 33) :**

Après une réduction orthopédique, coude maintenu en hyper-flexion.

La première broche, généralement de diamètre 15 à 20 dixièmes, est introduite par voie latérale dans le condyle. Ces premiers temps sont exactement ceux de la technique de Judet[14].

La seconde broche, de même calibre, est introduite par l'épicondyle médial, à la main, à l'aide d'une poignée dite américaine. La palpation très précise de l'épicondyle médial, et le plus souvent du nerf ulnaire lui-même, est possible et indispensable avant l'introduction de la broche. On doit pour cela chasser progressivement l'œdème avec la pulpe du pouce jusqu'à la perception du relief du bord postérieur de l'épi trochlée et du nerf. La broche est alors enfoncée dans la peau juste en avant du pouce de l'opérateur et doit rencontrer l'os épi trochléen immédiatement après la traversée cutanée. Elle est orientée dans le même plan sagittal que la broche latérale, perpendiculairement à celle-ci dans le plan frontal de manière à croiser au-dessus du foyer de fracture. Sa pointe pénètre la corticale métaphysaire latérale [51].L'immobilisation postopératoire peut être assurée par une attelle postérieure brachio-palmaire associée à un bandage coude au corps.

**- Indications :**

Les indications sont les fractures supra-condyliennes en extension, déplacées, ne pouvant bénéficier d'une immobilisation purement orthopédique[49].



**Figure 33** : Radiographie postopératoire de face et de profil montrant le brochage en croix (image de notre service).

**L'embrochage descendant :**(fig 34)

L'embrochage descendant est une technique originale mise au point par l'équipe Nancéenne, qui consiste après réduction de la F.S.C par manœuvre externe à la stabiliser par deux broches humérales descendues de façon divergente dans la palette humérale[48]. Cette technique difficile est peu utilisée, nécessite un bon matériel et un opérateur entraîné[47].

**- Technique :**

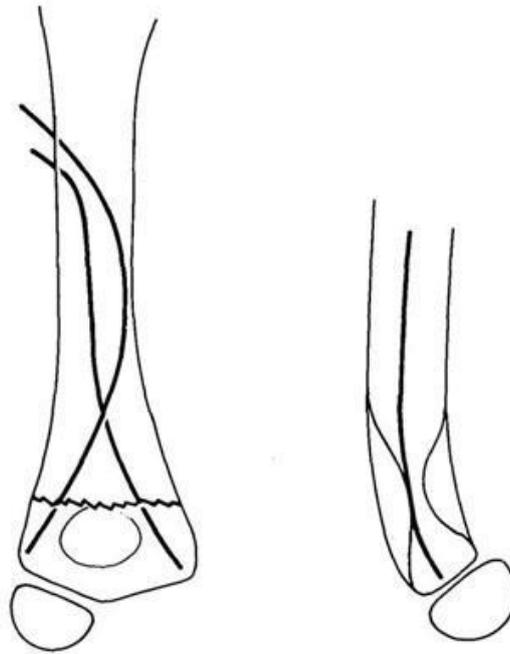
Pour cet embrochage, on utilise deux broches de Kirschner époutées dont le cintrage est d'autant plus marqué que l'enfant est plus âgé. La mise en place des broches se fait par une incision d'un demi-centimètre juste en dessous du V deltoïdien par deux trous superposés à la face externe de l'humérus. Sous contrôle scopique, la broche externe est introduite par le trou inférieur et descendue dans la colonne externe, la broche interne est introduite par le trou

supérieur et descendue dans la colonne interne de la palette. La mise en place des broches dans chacune des colonnes latérale et médiale de l'humérus représente la première difficulté de cette technique. La bonne stabilité du montage dépend en effet de la bonne position de ces broches.

Lorsque les broches sont au ras du foyer de fracture, celle-ci est réduite parfaitement par manœuvre externe et la bonne réduction est alors vérifiée à l'amplificateur de brillance de face et de profil. La deuxième difficulté réside dans l'obtention d'une réduction parfaite et dans son maintien pendant le contrôle scopique. Une fois ceci acquis, l'aide fait descendre les broches dans les colonnes médiale et latérale sur quelques millimètres. Un nouveau contrôle scopique est réalisé puis le béquillage des broches est orienté vers l'avant pour épouser l'anté-flexion de la palette humérale. Les broches sont ensuite descendues et fichées dans le spongieux épiphysaire. La partie proximale des broches est recourbée, sectionnée et enfouie sous la peau[48].

**- Soins post-opératoires :**

Il n'y a pas d'immobilisation complémentaire. Le membre supérieur est mis dans une écharpe quelques jours jusqu'à sédation des phénomènes douloureux, puis l'enfant est autorisé à mobiliser son coude. La rééducation est bien entendue proscrite. La consolidation est obtenue dans les délais habituels et les broches sont enlevées au troisième mois [48].



**Figure 34 : Embrochage descendant selon la technique nancéenne. Position et cintrage des broches [52].**

▪ **Chirurgie à ciel ouvert :**

L'abord chirurgical, qui ne vit que des échecs des autres méthodes, n'enraidit pas le coude contrairement à ce qui a longtemps été affirmé[52]. Il se conclut le plus souvent par une ostéosynthèse par 2 broches en croix, une dans chaque colonne, se croisant au-dessus du foyer de fracture. Les motivations pour aborder chirurgicalement le coude peuvent être de plusieurs ordres :

- Impossibilité de réduire, généralement liée à une interposition de parties molles (périoste, muscle, élément vasculo-nerveux).
- Impossibilité de maintenir la réduction en hyper-flexion.
- Stabilité insuffisante après brochage latéral, nécessitant un brochage médial et pouvant inciter à s'orienter vers un abord afin d'éviter le risque de lésion du nerf ulnaire lié à la mise en place percutanée d'une broche médiale.

Plusieurs voies d'abord sont possibles, on distingue :

**- La voie postérieure :**

Représente 50% des abords, c'est la voie la plus utilisée. Le patient est installé, soit en décubitus latéral le bras reposant sur un appui arthrodistal, le coude fléchi à 90° et l'avant-bras pendant, soit en décubitus ventral coude fléchi. L'incision cutanée est médiane, verticale, le nerf ulnaire est repéré et isolé. Les faces postérieures des épicondyles latéral et médial sont exposées en passant de part et d'autre du triceps. Le périoste apparaît déchiré ou continu. La réduction du foyer de fracture est parfois difficile à obtenir lorsque l'un ou l'autre des épicondyles est comminutif, il est aisé de contrôler la qualité de réduction dans le plan frontal et horizontal, mais dans le plan sagittal, il est difficile d'apprécier la restitution de l'antéflexion de la palette humérale. La fixation se fait par un brochage bipolaire. Cette voie d'abord ne nécessite pratiquement jamais de sectionner ou de désinsérer le triceps qui peut facilement être déplacé d'un côté et de l'autre. Elle permet de bien contrôler les deux colonnes et de protéger le nerf ulnaire mais elle n'autorise aucun contrôle du paquet vasculo-nerveux antérieur et le réglage sagittal est difficile, nécessitant un contrôle radioscopique [15, 47, 51].

**- La voie médiane :**

La voie médiane, ou antéro-médiane, permet un bon contrôle ulnaire et vasculo-nerveux antérieur, elle a un avantage cosmétique mais ne permet pas de visualiser la colonne latérale[15]. Le patient, sous anesthésie générale, est positionné en décubitus dorsal, le membre traumatisé repose sur une table à bras.

Une incision en S est effectuée. Cette incision débute 3 cm au-dessus du pli du coude en antéro-interne et elle se prolonge sur la face antérieure du bras.

Au pli du coude, l'incision est légèrement courbée et se prolonge sur 2 cm à la face antérieure de l'avant-bras. Le tissu sous-cutané est disséqué et l'aponévrose bicipitale est incisée. Si une exploration vasculaire est nécessaire, l'artère humérale peut être disséquée, sinon le paquet vasculo-nerveux est écarté

médialement[52].L'esquille osseuse du fragment distal est généralement facile à localiser dans le tissu sous-cutané pour être ensuite réduite sous contrôle visuel. La mise en place des broches de Kirschner est contrôlée par radioscopie.

Une immobilisation par plâtre BABP complète l'ostéosynthèse. Le plâtre est retiré et les broches sont extraites à la quatrième semaine, l'enfant est alors autorisé à mobiliser le coude.

#### **- La voie latérale :**

Bien que proposé par BASION et WILKINS [26], elle donne un jour limité sur le foyer de fracture et le contrôle de la réduction de la colonne interne est difficile. La cicatrice est inesthétique le brochage est moins stable car unipolaire.

#### **- La double voie :**

Proposée par plusieurs auteurs, le contrôle de la réduction étant plus facile et le brochage bipolaire est réalisé sans risque.

#### **- La voie antérieure :**

La voie antérieure pure, récemment décrite, à ses partisans, d'autant que les lésions anatomiques associées à la fracture en extension sont antérieures. Mais elle n'a pas d'avantage démontré. [53]

L'incision en baïonnette passe au travers du pli de la flexion du coude avec le risque d'entraîner une bride cicatricielle limitant l'extension. Les lésions sous-jacentes du muscle brachial et du périoste permettant un accès direct au foyer de fracture [54]. Le contrôle de la réduction est aisé mais le brochage bipolaire est difficile. En dehors des cas où l'abord de l'axe vasculaire est nécessaire, cette voie paraît ne pas devoir être conseillée. [53]

#### **c-6/ Complications :**

##### **Immédiates :**

- L'ouverture cutanée nécessite un parage, une antibiothérapie et une prophylaxie antitétanique.

- Lésion vasculaire.

- Lésion neurologique.

□ **Secondaires :**

- **Syndrome de Volkmann:**(fig 35)

Le syndrome de Volkmann est une rétraction ischémique des muscles fléchisseurs des doigts et du poignet. Il peut être secondaire à : Un déplacement négligé ou réduction tardive. Un plâtre trop serré avec angle aigu ou un plâtre confectionné par les rebouteux. Une compression par l'hématome ou suture sous tension. Les signes précurseurs sont classiques : doigts pâles ou violacés, œdème, douleur à l'extension passive des doigts, paresthésie à type de fourmillement ou diminution de la sensation tactile. Trois types de gravité peuvent être décrits : [36]

Type 1 : l'ischémie a été modérée : les séquelles sont mineures ou faibles avec une bonne récupération de la motricité et de la force musculaire, il faut cependant savoir rechercher les atteintes frustes comme une diminution de l'abduction du pouce par une atteinte des muscles thénariens.

Type 2 : l'ischémie a été localisée aux muscles profonds de la loge antérieure de l'avant-bras entraînant une rétraction responsable de la griffe irréductible des doigts lors de la dorsi-flexion du poignet.

Type 3 : atteinte diffuse et sévère avec une atteinte neurologique sensitivomotrice, responsable des séquelles fonctionnelles sévères.

Toute suspicion d'un syndrome de VOLKMANN doit faire lever toute compression (plâtre, pansement), puis prendre la pression intramusculaire, qui est pathologique si elle dépasse 30 mmHg, dans ce cas, il faut faire une libération chirurgicale avec aponévrotomie et contrôle vasculaire et neurologique.



*Déformation de la main caractéristique d'un syndrome de Volkmann constitué : flectum du poignet, hyperextension des métacarpophalangiennes, flectum des interphalangiennes proximales, pouce flexus et adductus [AC Masquelet Traitement chirurgical du syndrome des loges et du syndrome de Volkmann Encyclopédie Médico-Chirurgicale 44-078]*

**Figure 35: Déformation de la main dans le syndrome Volkmann[36].**

**- Déplacement secondaire :**

Un déplacement secondaire est le plus souvent la conséquence d'un traitement inapproprié. Une réduction imparfaite, avec persistance d'une rotation, représente un facteur d'instabilité, même pour les fractures traitées par embrochage. En plus des défauts de réduction, les ostéosynthèses instables ou précaires aboutissent invariablement à un déplacement secondaire [1].

**- Surinfection :**

Doit être prévue par une antibiothérapie prophylactique en cas d'ouverture cutanée.

Il faut s'astreindre aux règles élémentaires d'asepsie de la chirurgie osseuse, et savoir enfouir la broche posée après l'avoir recourbé en cas d'embrochage percutané.

Le risque d'infection profonde est de 1 % et entraîne presque toujours un résultat fonctionnel médiocre. [1]

**□ Tardives :**

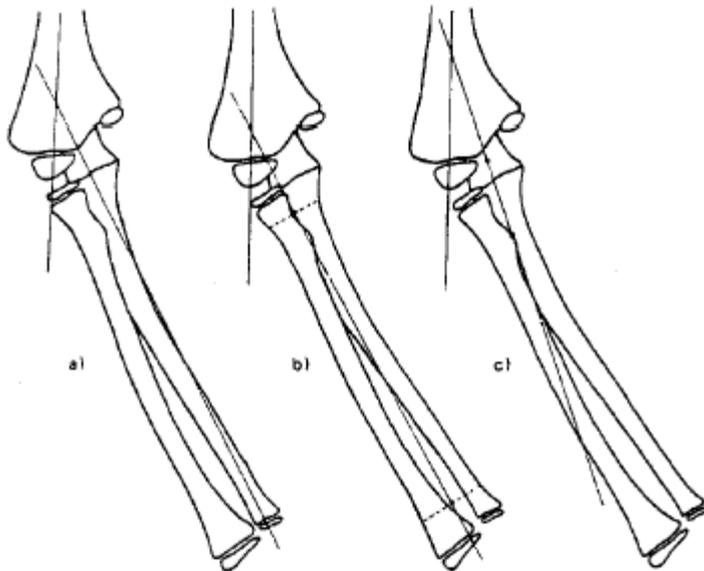
**- Raideur :**

Le coude a une capacité de récupération fonctionnelle limitée et souvent lentement évolutive. Il persiste fréquemment une restriction des amplitudes de flexion et d'extension. Toutefois, les retentissements fonctionnels sont souvent mineurs. Néanmoins, les parents doivent être avertis. [29]

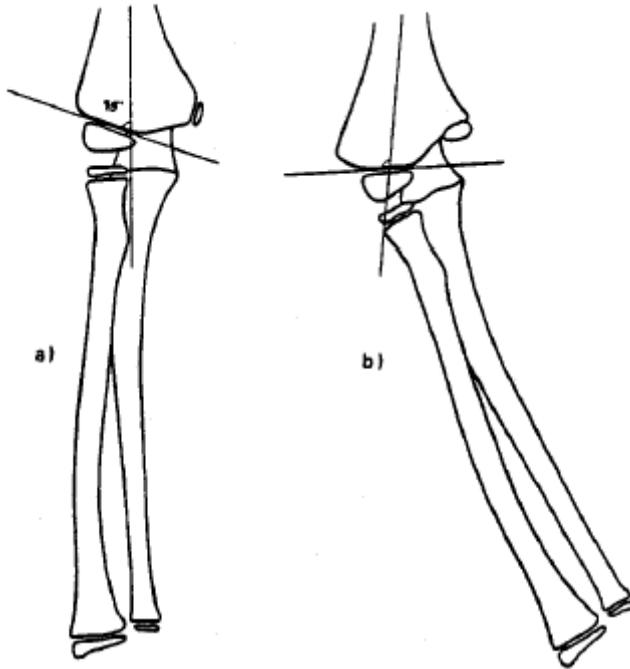
**- Déformation angulaire :**

L'angulation en varus est une complication importante des F.S.C [32]

Une déformation en valgus est également possible mais est beaucoup plus rare. Généralement, ces déformations sont la conséquence d'une réduction insuffisante, notamment d'une correction incomplète de la bascule du fragment distal. Une cal vicieuse en varus, s'il n'est pas trop prononcé, ne cause heureusement qu'un handicap fonctionnel peu important. Toutefois, cette déformation laisse un préjudice esthétique non négligeable. La radiographie de face coude en extension, permet d'analyser la morphologie de la palette humérale et la mesure exacte de l'importance de la déviation axiale soit par la carrying angle (angle entre l'axe des diaphyses humérales et ulnaire=15°), soit par l'angle de Baumann (70+ /- 5°).

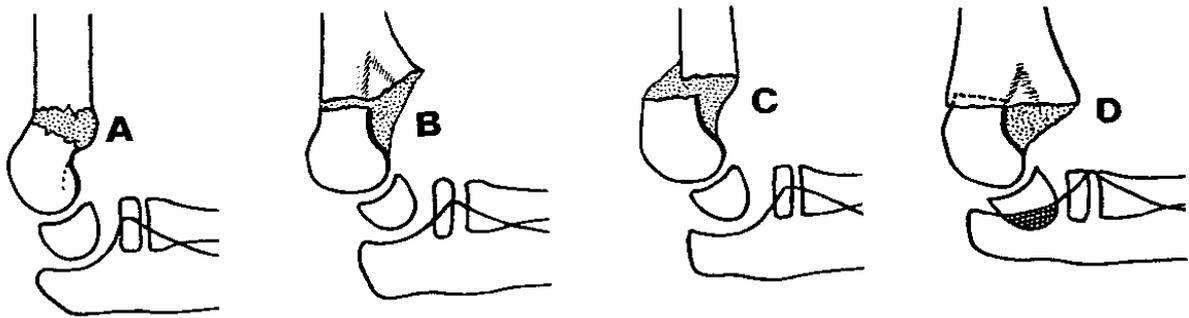


**Figure 36 :** Détermination du « carryingangle ». [53]



**Figure 37 :** Angle de Bauman. a) Normal. b) Cubitus varus.

**Cals vicieux**



**Figure 38 :** classification de LAGRANGE et RIGAULT.

## **VI- METHODOLOGIE :**

**1- Cadre d'étude :** Notre étude a été réalisée dans le service d'orthopédie-traumatologie du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Pr. Bocar Sidy SALL de Kati.

### **1.1- Situation géographique :**

Le Centre Hospitalier Universitaire Pr. Bocar Sidy SALL de Kati est situé à une quinzaine de kilomètres au nord-ouest de Bamako, dans l'enceinte du Camp militaire de la ville de Kati et à 100m de la place d'armes.

C'est un des hôpitaux de 3<sup>ème</sup> référence au Mali. Il a été créé en 1916 comme infirmerie militaire, et a été transformé en hôpital.

L'hôpital de Kati a été érigé en Etablissement Public à caractère Administratif (EPA) en 1992, en Etablissement Public Hospitalier (EPH) en 2002, et en Centre Hospitalier Universitaire(CHU) en 2003 par la loi n° 0319-14 juillet 2003. De nos jours l'hôpital a connu un grand changement. Tous les anciens bâtiments coloniaux ont été démolis. Des structures modernes ont vu le jour ou sont en chantier. C'est ainsi que nous avons :

- Le service d'orthopédie-traumatologie
- Le service des urgences,
- Le service d'anesthésie-réanimation,
- Le service de chirurgie générale,
- Le service d'Urologie,
- Le service de gynéco-obstétrique,
- Le service de médecine générale,
- Le service de cardiologie,
- Une unité d'odontostomatologie,

- Une unité de kinésithérapie,
- Une unité d'acupuncture,
- Une unité d'Ophtalmologie
- Le laboratoire d'analyses biomédicales,
- La pharmacie hospitalière,
- Le service d'imagerie médicale,
- L'administration.

## **1.2- Les locaux :**

Le service d'orthopédie-traumatologie est le plus grand service technique de l'établissement et la grande partie des activités de l'hôpital sont concentrées sur l'orthopédie traumatologie.

Le service d'orthopédie traumatologique est composé de :

-Deux pavillons d'hospitalisation (A et B) avec une capacité de 57 lits. 11 salles de première catégorie (6 salles au pavillon A, 5 salles au pavillon B), 12 salles de deuxième catégorie (6 salles au pavillon A, 6 salles au pavillon B), 5 salles de troisième catégorie (3 salles au pavillon B, 2 salles au pavillon A).

Chaque pavillon a une salle de soins. Chacun des deux pavillons est sous la responsabilité d'un surveillant de service.

Le pavillon D qui est le pavillon VIP de l'hôpital, commun à tous les services est couramment utilisé par la traumatologie.

-Une unité de rééducation fonctionnelle ;

-Un bloc opératoire comprenant deux secteurs :

Secteur A: composé de deux salles d'intervention et une unité de stérilisation centrale. Ce secteur est destiné essentiellement à la chirurgie propre.

Secteur B : compose de trois salles dont l'une septique partagée par l'orthopédie et les autres services de chirurgie.

### **1.3- Le personnel :**

Le service d'Orthopédie-Traumatologie compte 21 agents titulaires dont 6 chirurgiens (5 orthopédistes-Traumatologues et 1 Neurochirurgien), 15 infirmiers (dont 2 surveillants d'unité). En plus de ce personnel permanent, le service compte un personnel en cours de formation constitué 9 DES en rotation et d'étudiants en médecine (en thèse ou en stage).

### **1.4- Les activités :**

Les activités du service sont organisées comme suit :

- Le staff de compte rendu de garde a lieu tous les jours du lundi au vendredi.
- Les consultations externes ont lieu du lundi au jeudi.
- Les activités du bloc opératoire se déroulent du lundi au jeudi.
- Le staff de programmation a lieu tous les vendredis ;
- La grande visite générale aux malades hospitalisés tous les vendredis après le staff de programmation.
- Les activités de rééducation fonctionnelle ont lieu tous les jours ouvrables.

### **2- Type et période d'étude :**

Il s'agissait d'une étude descriptive à collecte prospective qui s'est déroulée sur une période de 12 mois allant du 1<sup>er</sup> Janvier 2018 au 31 Décembre 2018.

### **3- Population d'étude :**

Nous avons recensé systématiquement tous les enfants répondant à nos critères d'inclusions pendant la période d'étude.

#### **3.1- Echantillonnage :**

Notre échantillon d'étude était constitué de tous les enfants de 0 à 15 ans présentant une FSCH durant la période d'étude.

➤ **Critères d'inclusions :**

Ont été inclus, tous les enfants âgés de 0 à 15 ans traités et suivis dans le service d'Orthopédie - traumatologie du CHU Bocar sidy SALL de Kati pour FSCH et dont le délai de consultation n'excédait pas 21 jours.

Les patients dont la durée de suivi a été supérieure à 6 mois.

➤ **Critères de non-inclusions :**

N'ont pas été inclus de cette étude :

- Tous les patients traités hors de la période d'étude ou dans d'autres services.
- Les patients dont le délai de prise en charge excède 21 jours
- Les patients perdus de vue.
- Patients traités dans le service dont la durée de suivi a été inférieure à 6 mois.

**3.2- Méthode de collecte de données :**

Elle a comporté quatre phases :

➤ **Phase de conception de support des données :**

Elle a comporté les variables suivantes :

- Données administratives (âge, sexe, délai de consultations) ;
- Paramètres concernant les parents, les antécédents médico-chirurgicaux connus ;
- Paramètres cliniques et para cliniques
- L'étiologie ;
- Le mécanisme et les lésions associés ;
- Moyens thérapeutiques ;
- Suites thérapeutiques.

➤ **Phase de collecte des données :**

Les données ont été collectées à partir des dossiers, des registres de consultation, de compte rendu opératoire et les registres d'hospitalisation du service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU B.S.S. de Kati.

Chaque patient avait un dossier dans lequel étaient portées toutes les données administratives, cliniques, diagnostiques ; thérapeutiques et évolutive.

➤ **Méthodes de prise en charge :**

Nos indications thérapeutiques ont été définies essentiellement selon le type de fracture et l'importance du déplacement, mais aussi des préférences et de l'expérience du chirurgien. Le traitement qu'il soit orthopédique ou chirurgical a comporté deux temps : la réduction et la contention.

▪ **Réduction :**

Les fractures en extension traités orthopédiquement.

L'analyse précise des radiographies a précédé toute tentative de réduction. Elle permettait de définir la manœuvre réductionnelle

Le patient est installé, sous anesthésie générale, en décubitus dorsal sur le bord de la table. Le membre traumatisé est positionné hors de la table. L'amplificateur de brillance est installé parallèlement à la table opératoire, assurant la prise de clichés radiographiques de face et de profil sans devoir déplacer le bras du patient. La réduction débute par une traction douce dans l'axe longitudinal du bras avec le coude en légère flexion. Ensuite, la correction du déplacement médial ou latéral dans le plan frontal est réalisée par pression directe sur le fragment distal. Dans cette position, l'essentiel du déplacement en rotation est corrigé par rotation de l'avant-bras, habituellement en supination, alors que l'assistant stabilise manuellement l'humérus. Cette manœuvre s'effectue sous contrôle radioscopique. Le coude est ensuite mis en flexion et une pression du pouce sur l'olécrane est exercée pour corriger la bascule postérieure. La rotation latérale (ou médiale) de l'avant-bras avec le coude en flexion offre la possibilité d'une correction secondaire de la rotation. Si le

fragment distal a été déplacé en rotation médial, l'avant-bras est amené en pronation. En revanche, si le déplacement est en rotation latérale, l'avant-bras est positionné en supination. Un contrôle radiographique de face et de profil est effectué à l'aide de l'amplificateur de brillance. Si la réduction n'est pas satisfaisante, toute la manœuvre est alors reprise.

▪ **Contention :**

-**Plâtre brachio-antébrachio-palmaire(BABP) :** Il immobilise le coude à 90° de flexion, prono-supination neutre.IL était utilisé pour les fractures non déplacées ne nécessitant pas de réduction préalable (stade I). Le délai d'immobilisation était de 3 à 4 semaines en fonction de l'âge.

- **Méthode de BLOUNT :** Elle était utilisée pour les fractures en extension de type II et III de LANGRANGE et RIGAULT. Après réduction, le coude est maintenu en flexion de 120° à l'aide d'un tube de jersey qui entoure le poignet et fait le tour du cou et se termine par un nœud. La position de stabilité dans le plan sagittal nécessite une flexion du coude d'au moins 120°. L'évaluation clinique postopératoire est importante ainsi qu'une surveillance neuro-vasculaire. Après 3 semaines, l'immobilisation en flexion passe de 120°à 90°. Le suivi radiologique est réalisé avec le dispositif en place pendant toute la durée d'immobilisation (6 semaines).

- **La contention chirurgicale :** brochage percutané en croix était réalisé pour les fractures instables. Après une réduction orthopédique, coude maintenu en hyper-flexion. La première broche, généralement de diamètre 15 à 20 dixièmes, est introduite par voie latérale dans l'épicondyle. La seconde broche, de même calibre, est introduite par l'épicondyle médial, à l'aide d'une poignée américaine ou le moteur lent. Elle est orientée dans le même plan sagittal que la broche latérale, perpendiculairement à celle-ci dans le plan frontal de manière à croiser au-dessus du foyer de fracture. Les pointes de ces broches pénètrent la corticale métaphysaire. Cette contention chirurgicale était complétée par une attelle postérieure brachio-palmaire ; coude à 90° de flexion.

- **Embroschage percutané selon méthode de Judet** : Il utilise 2 broches parallèles mises en place au niveau d'épicondyle latéral. Leur direction oblique en haut et en dedans vers la corticale médiale du fragment proximal de l'humérus. Un contrôle scopique permet de vérifier la qualité de la réduction ainsi que la bonne longueur des broches.

➤ **Critères de suivi des patients :**

Tous les patients ont été suivi pendant au moins 6 mois.

Les rendez-vous de contrôle ont été fixés en fonction de la méthode d'immobilisation.

Pour les fractures traitées par embroschage, les patients ont été revus a 3 semaines, 6 semaines, 3 mois et 6 mois post opératoire.

Pour les fractures traitées orthopediquement, le contrôle a été fait à J1, J7, J14, J21 et J42 post immobilisation puis à 3 et 6 mois

➤ **Critères d'appréciation du résultat :**

A la fin du traitement, nous avons classé les résultats comme suit selon LAGRANGE-RIGAULT :

**A : Résultat excellent** : Le coude est identique cliniquement et radiologiquement au côté opposé.

**B : Résultat bon** : La fonction du coude est normale mais il persiste :

- Soit un léger déficit de la mobilité moins de 10° en flexion et en extension.
- Soit un défaut d'axe de moins de 10°.
- Soit un léger déficit de la force musculaire.
- Soit une déformation inesthétique même minime.

**C : Résultat médiocre** : La fonction du coude est anormale.

- Soit un déficit de mobilité supérieur à 20°.
- Soit un défaut d'axe de plus de 10°.
- Soit un déficit important de la force musculaire.

**D : Résultat mauvais** : Mauvaise fonction du coude avec :

- un déficit de la mobilité de plus de 50°.
- Une désaxation de plus de 20°.
- Un déficit plus important de la force musculaire.
- Un trouble moteur ou sensitif.

Nous avons considéré comme résultats **satisfaisants** le cumul de résultats excellents et bons ; et comme résultats **non satisfaisants** le cumul des résultats médiocres et mauvais.

### **3.4. Analyse des données :**

Le traitement de texte a été effectué sur le logiciel Word 2010 et les graphiques ont été réalisés à partir du logiciel Excel 2010. Les données ont été saisies et analysées à partir du logiciel SPSS version 21.

Le test statistique utilisé a été le Fischer avec un seuil de signification pour p inférieur ou égal à 0,05.

### **3.5. Ethique :**

Dans notre étude le consentement éclairé des parents a été obtenu. Leur adhésion était libre et volontaire. L'anonymat a été respecté tout au long de cette étude. Le protocole d'étude n'a pas été soumis au comité national d'éthique.

Le refus du patient de ne pas participer à cette étude n'empêchait en rien sa prise en charge et son suivi dans les unités. Les renseignements donnés par chaque patient étaient totalement confidentiels et ne s'auraient être divulgués.

Ils ont été uniquement utilisés à des fins de recherche.

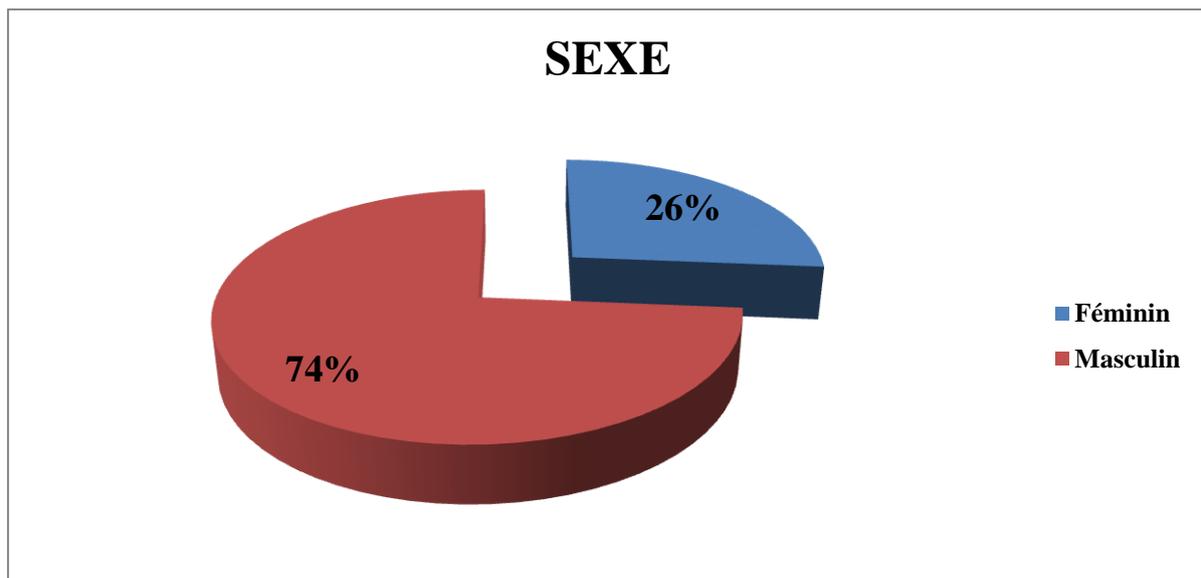
## V- RESULTATS :

### 1- Caractéristiques sociodémographiques :

**Tableau I:** Répartition des patients selon la tranche d'âge.

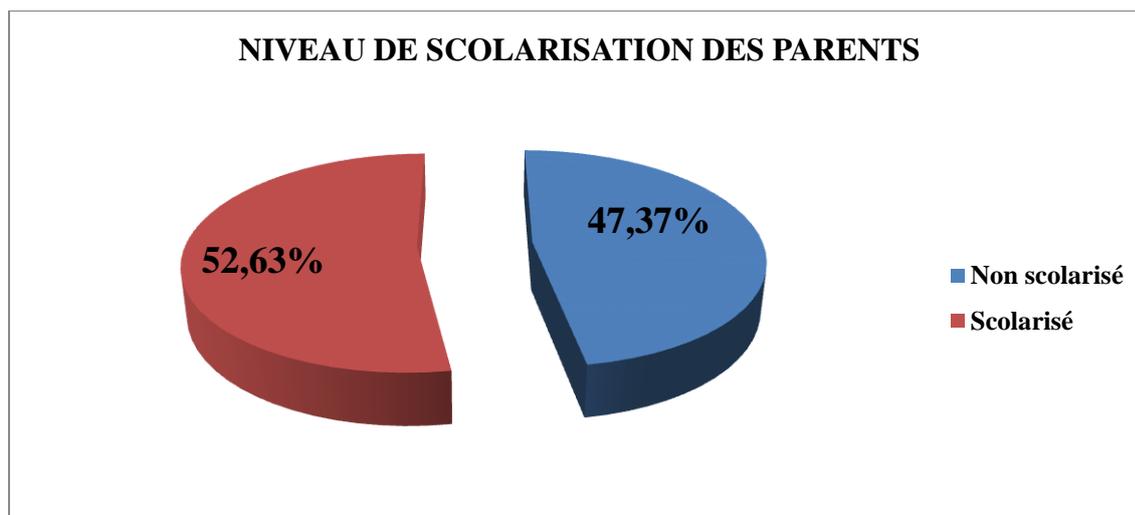
Tranche d'âge (années)	Effectif	%
[0 à 5[	07	36,84
[6 à 10[	08	42,11
[11 à 15[	04	21,05
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>

L'âge moyen de nos patients a été de **7,21±3,72 ans** avec des extrêmes de 0 et 15 ans.



**Figure 39:** Répartition des patients selon le sexe.

Le sex-ratio a été de 2,8 .



**Figure 40 :** Répartition des patients selon le niveau de scolarisation des parents. Les parents scolarisés ont représenté **52,63%** des cas.

## 2. Données cliniques :

**Tableau II:** Répartition des patients selon le délai de consultation.

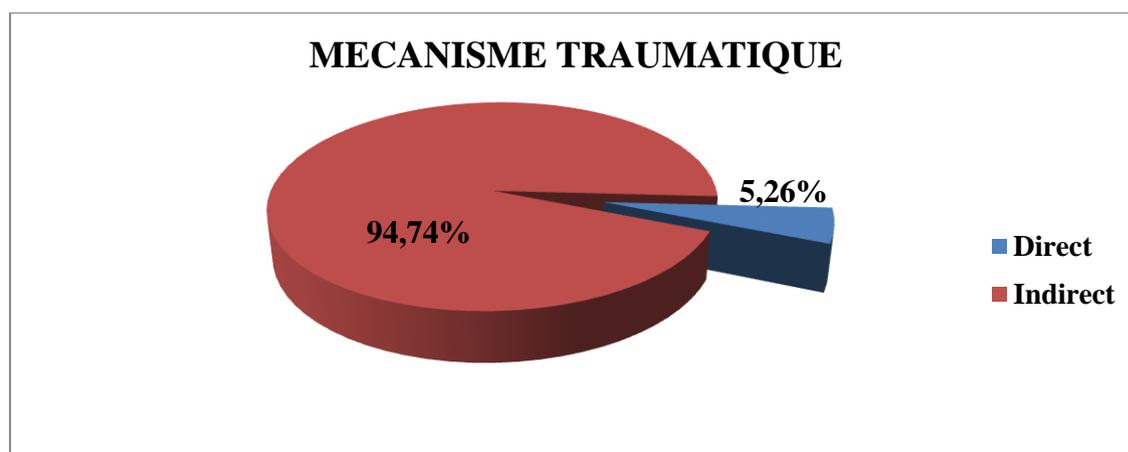
Délai de consultation	Effectif	%
1 à 24h	11	57,89
25h à 48 h	07	36,84
49 à 72h	01	5,26
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>

Le délai moyen de consultation était de **23,46±14,28 heures** avec des extrêmes de 1 et 72 heures.

**Tableau III :** Répartition des fractures selon les étiologies.

Etiologies	Effectif	%
<b>Accidents domestiques</b>	<b>09</b>	<b>47,37</b>
Accidents ludiques	06	31,58
Accidents de la circulation routière	04	21,05
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>

L'accident de vie domestique a été le plus fréquent avec **47,37%** des cas.



**Figure 42** : Répartition des fractures selon le mécanisme.

Le mécanisme indirect a été le plus fréquent dans **94,74%** des cas.

### **Selon les signes physiques :**

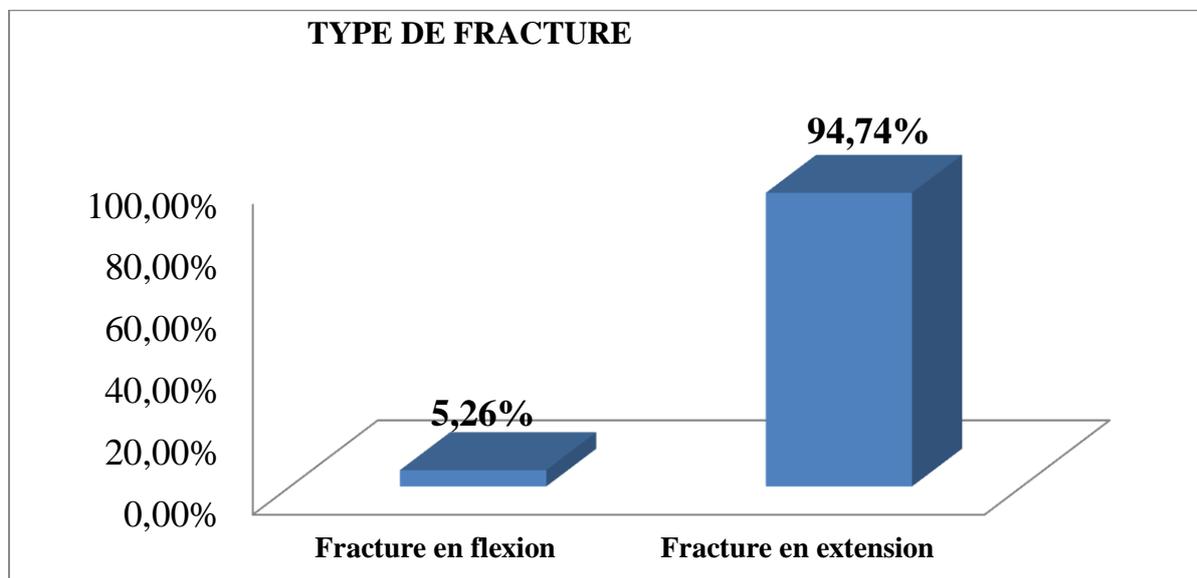
Tous les patients avaient une fracture fermée avec douleur et œdème du coude traumatisé.

La déformation était retrouvée dans 13 cas.

### **Selon les lésions associées :**

Les lésions associées ont été retrouvés chez deux patients, il s'agissait de plaie cutanées superficielle ne communiquant pas avec le foyer fracturaire.

### **Selon le sens de la fracture**



**Figure 43 :** Répartition selon le mécanisme de la fracture

La fracture en extension a été l'aspect radiologique la plus fréquente avec **94,74%** des cas.

**Tableau IV :** Répartition des fractures en extension selon la classification LAGRANGE et RIGAUULT.

<b>Classification de LAGRANGE et RIGAUULT</b>	<b>Effectif</b>	<b>%</b>
Type 1	05	27,78
<b>Type 2</b>	<b>07</b>	<b>38,90</b>
Type 3	03	16,66
Type 4	03	16,66
Total	18	100,00

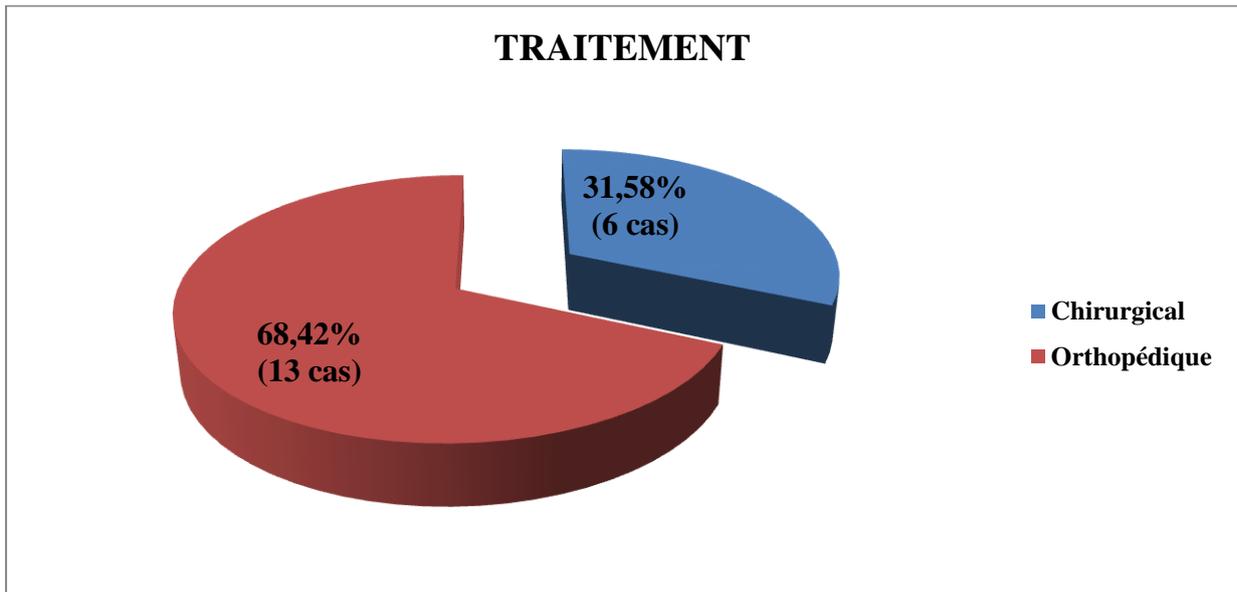
Les fractures type II a été la plus fréquente avec **38,90%** des cas.

**Tableau V :** Répartition des fractures selon le délai de la prise en charge.

<b>Délai de prise en charge</b>	<b>Effectif</b>	<b>%</b>
<b>0 à 12h</b>	07	36,84
<b>13h à 24h</b>	<b>08</b>	<b>42,11</b>
<b>25h à 48h</b>	04	21,05
<b>Total</b>	19	100,00

Le délai moyen de prise en charge a été de **17,86 ± 10,99 heures** avec des extrêmes de 1 et 48 heures.

### 3. Traitement :



**Figure 44** : Répartition des fractures selon le type de traitement.

Le traitement orthopédique a été le moyen le plus utilisé soit **68%** des cas.

Avec une prédominance de la méthode de BLOUNT dans **53,85%** des cas

### Selon le traitement chirurgical

L'embrochage en croix a été le plus utilisé dans **5 cas** et l'embrochage de judet dans 1 cas.

**Tableau VI :** Répartition des fractures selon les critères radiologiques de réduction.

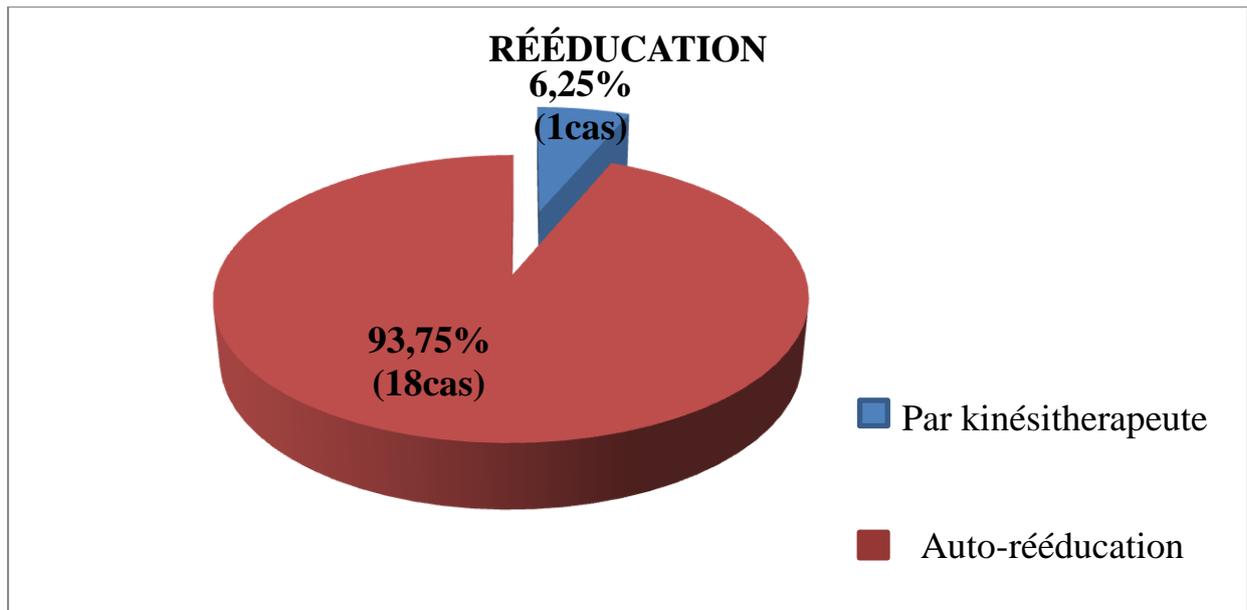
Critères radiographiques		Effectif	%
Angle de BAUMANN	<70	01	5,26
	<b>Entre 70° et 80°</b>	<b>18</b>	<b>94,74</b>
	>80°	00	0,00
Angle huméro-condylien	<30	02	10,53
	Entre 30 et 40	16	84,21
	>40	01	5,26
Rotation du fragment distal	<b>Non</b>	<b>18</b>	<b>94,74</b>
	Oui	01	05,26

Angle de Baumann a été normal dans 94,74% des cas.

**Tableau VII :** Répartition des patients selon la durée d'immobilisation.

Durée d'immobilisation	Effectif	%
<b>3 semaines</b>	06	31,58
<b>4 -5 semaines</b>	05	26,32
<b>Plus de 5semaines</b>	<b>08</b>	<b>42,10</b>
<b>Total</b>	19	100,00

La durée moyenne d'immobilisation a été de **3,97 ± 2,97** avec des extrêmes de **3 et 6 semaines**.



**Figure 45** : Répartition des patients selon la rééducation.

L'auto-rééducation a été faite dans 93,75% des cas.

**Evolution :**

**Tableau VIII** : Répartition des patients selon l'évolution

Evolution	Effectif	%
<b>Pas de complication</b>	16	84,21
<b>Complications</b>	Raideur	2 / 10,53
	Cubitus-valgus+ raideur	01 / 5,26
	<b>Total</b>	<b>03 / 15,79</b>
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>

Nos fractures ont évolué sans complications dans 84,21% de cas.

## Evaluation des résultats

**Tableau IX : Répartition des résultats selon les critères de LAGRANGE et RIGAULT.**

Critères de LAGRANGE ET RIGAULT		Effectif	%
Satisfaisant	Excellent	09	47,37
	Bon	07	36,84
	<b>Sous-total</b>	<b>16</b>	<b>84,21</b>
Non satisfaisant	Médiocre	0	0,00
	Mauvais	03	15,79
	<b>Sous-total</b>	<b>03</b>	<b>15,79</b>
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>100,00</b>

Les résultats ont été satisfaisants dans **84,21%** des cas.

### 4. Résultat analytique :

**Tableau X : Relation entre le type de fracture et le résultat du traitement.**

Classification de	Résultat du traitement		
	Satisfaisant	Non-satisfaisant	Total
<b>Lagrange et Rigault</b>			
Type 1	05	00	05
Type 2	07	00	07
Type 3	02	01	03
Type 4	02	01	03
Fracture en flexion	00	01	01
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>03</b>	<b>19</b>

Fischer exacte=8,9722    ddl=3    p-value=0,0297.

Il existe un lien statistiquement significatif entre le type de fracture et le résultat du traitement.

**Tableau XI:** Relation entre la méthode de traitement et le résultat du traitement.

Méthode du traitement	Résultat du traitement		
	Satisfaisant	Non satisfaisant	Total
Chirurgical	04	02	06
Orthopédique	12	01	13
<b>Total</b>	16	03	19

Fischer exacte=0,0103    ddl=3    p-value=0,020.

Il existe un lien statistiquement significatif entre la méthode de traitement et le résultat du traitement.

## COMMENTAIRES ET DISCUSSION

### 5.1. Limites de notre étude :

Au cours de cette étude, nous avons rencontré certaines difficultés. Il s'agit des difficultés dans la surveillance des patients. La difficulté majeure est le non-respect du calendrier de rendez-vous par les patients lié en partie à la disponibilité des parents et souvent à leur domicile éloigné. La petite taille de l'échantillon est un facteur ne permettant pas de faire de conclusion formelle.

### 5.2. Données sociodémographiques :

#### ▪ L'âge :

Il ressort de notre travail que les fractures supra-condyliennes du coude prédominent entre 6 et 10 ans (42,11% des cas) avec un âge moyen de **7,21±3,7 ans** et des extrêmes de 1 à 15 ans. La prédominance de cette fracture à cet âge est aussi retrouvée par MAZEAU [54]. L'auteur explique cette prédominance par deux caractéristiques anatomiques :

- La laxité ligamentaire qui favorise l'hyper-extension, elle-même permettant à l'olécrane d'exercer une hyperpression au niveau de la fossette olécranienne. La fracture se produit par effet de bélier de l'olécrane.
- La fragilité de la région supra condylienne entre 6 et 10 ans du fait de l'important remodelage qu'elle subit sous l'effet de la croissance.

D'autres facteurs peuvent être signalés tels que la forte turbulence et la maladresse des enfants à cet âge. La fréquence des fractures entre 6 et 10ans est retrouvée dans la majorité des séries : 59,8% pour **N. MOH-ELLO**[38], 62% pour **DAMSIN et LANGLAIS** [44], 62% pour **GAUDEUILLE A.** [55].

#### ▪ Le sexe :

Dans notre série **74%** des patients étaient des garçons avec un sex-ratio de **2,8**. La prédominance du sexe masculin est retrouvée dans la littérature : 65% pour

**N. MOH-ELLO [38]**, 53% pour **DAMSIN et LANGLAIS [44]**, 62% pour **GAUDEUILLE A. [55]** et 61,7% pour **C. BRONFEN [56]**.

La forte turbulence des garçons surtout à l'âge scolaire, avec la découverte d'activités ludiques et sportives pourraient expliquer ces constats.

### **5.3. Etiologie :**

Dans notre série ce sont les accidents domestiques qui étaient plus en cause avec **47,37%** des cas. Ce même constat a été fait par **LAHYAOUI L. [57]** et **N. MOH-ELLO [38]** qui ont respectivement retrouvé **45%,75%** des cas.

Par contre dans la série de **DAMSIN et LANGLAIS[44]**, la traumatologie sportive (accidents d'équitation, vélo ou les accidents de ski) représentait la principale étiologie avec **57,23%**. Il en était de même dans la série de **DIARRA A. [4]** au CHU-GT (67%).

### **5.4. Clinique :**

#### **▪ Mécanisme :**

Le mécanisme indirect par chute sur la main, le coude en extension a été observé dans la quasi-totalité des cas soit **94,74%** des cas. Ce résultat est rapportés dans la littérature variable entre 70% et 96,5% des cas [24, 28, 38].

Les fractures supra-condyliennes par choc direct, chute sur le coude fléchi sont moins fréquentes, elles ont concerné **5,26%** de nos patients et dépassent pas 14% dans la littérature [56, 58].

Le mécanisme de chute sur la paume de la main, le coude en hyper-extension demeure le plus fréquent dans la survenue des FSCHE car l'enfant qui chute essaie de se protéger en tombant, le membre supérieur est en hyper-extension, condition dans laquelle la palette humérale parait vulnérable [4, 53].

#### **▪ Le délai moyen de consultation :**

Tous les patients ont consulté pour traumatisme fermé du coude dans un délai moyen de **23,46±14,28 heures** avec des extrêmes allant de 1 et 72 heures.

**MOUAFO T. et al.[59]** et **DIARRA A.[4]** ont observé dans leur série un délai moyen de consultation de **6 heures**. Ce retard de consultation dans les séries africaines serait lié à un facteur spécifique à notre environnement socioculturel qui est le recours à la médecine traditionnelle en première intention mais aussi la peur des dépenses qu'imposent les soins en milieux hospitaliers et aussi l'éloignement des structures spécialisées dans certains cas.

▪ **Signes physiques :**

Tous les patients avaient une fracture fermée avec douleur et œdème du coude traumatisé.

La déformation était retrouvée dans 13 cas et les lésions cutanées dans 2 cas.

Dans la littérature on a noté 4 cas (1,4 %) d'ouverture cutanée dans la série de **C. BRONFEN [56]** ; 1 cas (0,8%) pour **N.MOH-ELLO [38]** et 4 cas dans la série de **GAUDEUILLE A. (3,3%)[55]**.

▪ **Les lésions associées :**

La majorité des patients (89,48%) n'avait aucune lésion associée.

Les lésions cutanées type de plaie superficielle ont été retrouvées chez **2** de nos patients.

Si **C. BRONFEN [56]** a retrouvé 10% de lésions nerveuses et 5% de lésions vasculaires, nous n'avons pas retrouvé de lésion vasculo-nerveuse dans notre série.

▪ **Aspect radiologique :**

La radiographie du coude de face et de profil a permis d'objectiver la fracture en extension avec **94,74%** des cas. Le type II de LAGRANGE et RIGAULT a été le plus retrouvé dans notre étude avec **36,84%** des cas.

Notre résultat est différent de ceux de **DIARRA A[4]** au Mali, et

**N.MOH-ELLO [38]** en Côte d'Ivoire qui dans leurs séries avaient observé que les fractures supra - condyliennes de type IV de LAGRANGE et RIGAULT étaient les lésions les plus fréquentes avec respectivement **45,9 %** et **21,71%**.

La prédominance du type II dans notre étude pourrait s'expliquer la fréquence des accidents domestiques et ludiques qui sont le plus souvent responsables de traumatismes dont l'énergie est faible ou modérée (chute sur la main).

#### **5.4. Traitement :**

##### **▪ Traitement orthopédique :**

Le traitement orthopédique a été le moyen le plus utilisé dans **68,42%** des cas. La plupart des auteurs préconisent un traitement orthopédique pour les fractures non ou peu déplacées.

La méthode de BLOUNT a été la plus utilisée dans **53,85%** des cas traités orthopédiquement. Elle a concerné les fractures de type II et III de LAGRANGE et RIGAULT.

Pour **CLAVERT [60]**, la meilleure indication de la méthode de BLOUNT reste la fracture supra-condylienne de type II suivie à un moindre degré des fractures de type III. **C. BRONFEN [56]** conclut au terme de son étude de 37 cas traités par la méthode de BLOUNT que cette méthode est une très bonne technique pour les stades II et III mais certainement pas pour les stades IV.

##### **▪ Traitement chirurgical :**

L'embrochage percutané en croix a été effectué dans **31,68%** , de l'ensemble des fractures traitées chirurgicalement. Par contre **DIARRA A[4]** dans sa série avait utilisé la réduction chirurgicale à ciel ouvert et l'embrochage en croix dans 80,3% pour les types III et IV compte tenu l'absence de l'amplificateur de brillance dans leur service.

La fixation des fractures supra-condyliennes par embrochage en croix aurait comme avantage sur le plan biomécanique sa meilleure stabilité[**61, 62**].

##### **▪ Délai de prise en charge :**

Le délai moyen de la prise en charge était de **17,86±10,99 heure** avec des extrêmes de 1 et 48 heures. Ce retard de prise en charge s'expliquerait en partie par la lenteur dans la prise de décision par les parents et la recherche de la fonte de l'œdème par la surélévation du membre avant l'acte chirurgical ou

orthopedique. L'immobilisation a été réalisée dans tous les cas après la fonte de l'œdème.

### **5.5. Evolution :**

L'évolution a été sans complication dans 84,21% des cas. Aucune complication précoce n'a été retrouvée. Cependant des complications tardives à type de raideur et de cubitus-varus ont été retrouvées dans 3 cas. BRONFEN C. [56] a retrouvé sur 269 dossiers étudiés 14cas de raideur et 7cas de cubitus-varus. Les FSCHE exposent à un taux élevé de complications tardives.

La survenue de ces complications pourrait s'expliquer par le défaut de réduction et le non-respect des rendez-vous permettant de déceler précocement les complications.

### **5.6. Evaluation du résultat du traitement :**

L'angle de BAUMANN était normal dans 94,74% des cas.

Notre taux est supérieur à celui de **G.K. AKAKPO-NUMADO et al.[47]**et de **C.BRONFEN et al.[56]**qui ont rapporté respectivement 88,6% et 71%des cas d'angle de BAUMANN normal. Il est cependant comparable à celui de **J.G. Kennedy [63]** qui a retrouvé 95% des cas.

Dans notre étude il existe un lien statistiquement significatif entre le type de fracture et le résultat du traitement ( $P=0,0297$ ) ainsi qu'entre la méthode de traitement et le résultat du traitement ( $P=0,020$ ).

Les résultats selon les critères de LAGRANGE ET RIGAULT ont été satisfaisants dans **84,21%** des cas. Ce résultat est inférieur à celui **D'AMAN DUA [64]**qui avait observé un résultat satisfaisant dans 95% ; mais similaire à celui observé par **N. MOH-ELLO[38]** qui avait retrouvé 87% de résultat satisfaisant. La satisfaction des résultats pourrait s'expliquer par le respect des principes du traitement et la rigueur dans la surveillance des patients.

## **5.1. CONCLUSION :**

Les fractures supra-condyliennes du coude de l'enfant sont des lésions fréquentes et graves. Elles sont plus fréquentes chez les garçons habituellement entre 6 et 10 ans et font suite le plus souvent aux accidents de vie domestique. Selon la classification de Rigault et Langrange, le type II est le plus fréquent.

La prise en charge des fractures supra-condyliennes du coude de l'enfant nécessite un diagnostic précoce et un traitement adéquat. Dans notre étude, le traitement orthopédique a été le plus utilisé. L'embrochage garde une place importante dans l'arsenal thérapeutique des FSCH de l'enfant. Nos résultats ont été largement satisfaisants. Quel que soit le moyen thérapeutique utilisé, la qualité de la réduction, la bonne contention du foyer de fracture et une surveillance rigoureuse sont le garant d'un bon résultat final.

## **5.2. RECOMMANDATIONS :**

A la lumière de nos résultats, nous formulons les recommandations suivantes :

❖ **Au ministre de la santé :**

- Doter le service de traumatologie de plateaux techniques performants afin d'augmenter sa capacité de prestation,
- Assurer la formation de chirurgiens orthopédies et traumatologies infantile (pédiatrique).

❖ **Personnels de Santé :**

- Référer tous les enfants présentant un traumatisme du coude dans un service spécialisé
- Sensibiliser les parents pour ne pas faire de manipulation au bras.

❖ **A la population :**

- Consulter les structures sanitaires en cas d'accident de la vie courante.
- Surveiller les enfants dans leurs activités quotidiennes afin de diminuer la fréquence des traumatismes.
- Le suivi correct du traitement et le respect scrupuleux des conseils prodigués par le médecin.
- Le respect des rendez-vous pour le suivi des FSCHE

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. H. BRACQ, M. CHAPUIS : Fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant, EMC Appareil locomoteur. 1996;14-041-B-10.
2. RE PR, WATERS PM, HRESKO T. T. Condylar fractures of the distal Humerus in children and adolescents. J PediatrOrthop1999; 19: 313-8.
3. SAFAA BOUDANA. Les fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant à l'hôpital provincial de Khemisset à propos de 260 cas, Thèse médecine, Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat, Maroc 2009.
4. ABDOULAYE DIARRA. Aspects épidémiologiques et thérapeutiques des fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant au service de chirurgie pédiatrique du CHU Gabriel Touré, Thèse de Médecine de Bamako ; année 2014-2015.
5. ABE M, ISHIZU T, NAGAOKA T, ONUMURA T. Epiphyseal separation of the distal end of the humeral epiphysis: a follow-up note. J PediatrOrthop1995; 15:426-34.
6. OH CW, PARK BC, IHN JC, KYUNG HS. Fracture separation of the distal humeral epiphysis in children younger than three years old. J PediatrOrthop2000; 20:173-6.
7. ÖZÇELİK A, TEKCAN A, ÖMEROLU H. Correlation between iatrogenic ulnar nerve injury and angular insertion of the medial pin in supracondylarhumerus fractures. J PediatrOrthop B 2006; 15:58-61.
8. BIREMBA M.N. La méthode de Blount dans le traitement des fractures supra-condyliennes en extension de l'enfant. Thèse Méd Libreville, 1995, n°244.
9. BLOUNT W.P. Fractures in children. The williams and Wilins Co. Baltimore 1954, 26:42.
10. FRANCE J., STRONG M. Deformity and fonction in supra condylar fractures of the humerus in children variously treated closes reduction and splinting traction percutaneous pinning. J. PediatrOrthop, 1992, 12: 494-499.
11. KIRKOS JM, BESLIKAS TA, PAPAVALIIOU VA. Posteromedial dislocation of the elbow with lateral condyle fracture in children. ClinOrthopRelat Res 2003; 408:232-236.

12. LEETAI, YOUNG 1980. C, HOFFERMM. Medial condyle fractures of the humerus in children. J PediatrOrthop2002; 22:2-7.
13. METAIZEAU JP. Ostéosynthèse chez l'enfant, Flexible intramedullary nailing. Montpellier, Sauramps Médical. 1988
14. DE BOECK H. Flexion-type supracondylar elbow fractures in children. J Pediatr Orthop 2001; 21; 460-463.
15. DE BOECK H. Fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. EMC Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie, 2003,44 : 13 p.
16. ANTHONY RENAUD. C M Anatomie-Biomécanique, U E Sciences de vie Paris, France 2007-2008.
17. GREGOIRE ET OBERLIN : Précis d'anatomie, Tome 1 : Anatomie des membres, 11ème édition, 2004. p86-90
18. KAMINA P. Anatomie clinique Tome 1 Anatomie générale des membres 4<sup>ème</sup> Edition Maloine, France 2009, P122-170
19. NETTERF. H. : Atlas of Human Anatomy, 5th edition, MD (ISBN :978-1-4160-5951-6) Elsevier Masson ,2012, 624pages
20. BEGUE T. Luxations du coude. EncyclMédChir (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 14-042-A-10, 1998, 10 p.
21. ROUVIERE H; DELMAS A. Anatomie humaine : descriptive, topographique et fonctionnelle. Tome III, 1982, 12ème édition Masson, p 56-66
22. ALAIN BOUCHET ; JACQUES CUILLERET. Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle. Tome 3a .3ème édition Simep. Pages : 1239-1250.
23. KAPANJI IA. Physiologie articulaire : schéma commentés de mécanique humaine. Tome I, Paris, Maloine SA éd ; 1972.
24. DAMSIN J.P., BAHUREL J., DE BILLY B. Fractures supra condyliennes. Cahier d'enseignement de la SOFCOT : Traumatologie du coude de l'enfant. 2000; 72 : 34-64.

25. THOMETZ JG. Techniques for direct radiographic visualization during closed pinning of supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop*, 1990, 10, 555- 558.
26. WILKINS K. Fractures and dislocations of the elbow region. In: ROKWOOD CA, KAYE EW, KING RE, fracture in children, Philadelphie, JB Lippincott 1984. P363-431
27. HASLER, C. Supracondylar fractures of the humerus in children. *Eur. J. Trauma* 2001, 27: 1–15.
28. CHRISTOPHER PM, GRAHAM C, JONATHAN SMD, DAVID FGE: Supracondylar fractures of the humerus. Elsevier Current Orthopaedics, 2008, 22, p62-69
29. OMID R, CHOI PD, SKAGGS DL. Supracondylar humeral fractures in children. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90:1121–1132.
30. LAGRANGE. J., RIGAULT. P. Les Fractures supra-condyliennes. *Rev. Chir. Orthop.*, 1962, 48, 337-414.
31. DE BOECK H, VAN ISACKER. Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant *Appareil locomoteur*, 14-041-B-10, 2007.
32. DE LAS HERAS J, DURAN D, DE LA CERDA J. Supracondylar fractures of the humérus in children. *ClinOrthop Relat Res*, 2005; Vol 432 : P57-64.
33. J. ALLAIN, S. PANNIER, D. GOUTALLIER. Traumatismes du coude. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris) Médecine d'urgence, 25-200-F-20, 2007.
34. M. BARATZ, C. MICUCCI, M. SANGIMINO. Pediatric supracondylar humerus fractures *Hand clinics*, volume 22, issue 1, february 2006, page 69-75.
35. J. WITCOMB POLLOCK, KENNETH J. FABERGEORGE, S. ATHWAL. Distal humerus fractures, *Orthopedic clinics of north America* , volume 39, issue 2, April 2008, pages 187-200. 137.
36. HOUNNOU GM.; BAYONNE ML.; SERRINILI D. Intérêt de l'échographie dans le diagnostic des fractures du coude chez l'enfant. *Le Bénin Médical* N° 17 année 2001.

37. JULIE E., ADAMS, SCOTT P. STEINMANN. Nerves injuries about the elbow. The journal of hand surgery , volume31, issue 2, February 2006, pages 303-313.
38. N. MOH-ELLO, O. OUATTARA, T.H. ODEHOURI,, C.AGUEHOUNDE et C. ROUX. Prise en charge des fractures supracondyliennes de l'humérus de l'enfant. Analyse rétrospective de 152 cas. Médecine d'Afrique Noire : 2000, 47.
39. LAHOUI LAILA. Les fractures supra condyliennes chez l'enfant (A PROPOS 370 CAS). Thèse Méd, Maroc 2010
40. ROUSSELON T., CHERVIN J., VERCOUTERE M., MASMEJEAN E. Pathologie du coude et rééducation. EMC kinésithérapie médecine physique-réadaptation, 26-213-8-10,2006.
41. DONELLY LF, KLOSTERMEIERTT.,KLOSTERMAN LA. Traumatic elbow effusions in pediatric patients: are occult fractures the rule? Am. J. Roentgenol, 1998; 171: 243-245.
42. ABID A, CASSARD X, CAHUZAC JP. SALES DE GOUZY. Méthode de Blount et fractures supracondyliennes de stade 4. In: Diméglio A, Hérisson C, Simon L, editors. Le coude traumatique de l'enfant. Paris: Masson; 2001. P 169-172.
43. OUATTARA O., KOUAME B., MOH N., DIETH A., DICK R., DA, SILVAANOMA., AGUEHOUNDE C., ROUX C. Procédé de Blount : Traitement ambulatoire des fractures supracondyliennes du coude de l'enfant. Medecine d'Afrique Noire : 1998 ; Vol7 : 45 P.
44. DAMSIN. J.-P., LANGLAIS. J. Les fractures supra-condyliennes. Rapport à la 61e réunion annuelle de la SOCOT, Symposium sur les fractures du coude sous la direction de J.-C. Pouliguen. Rev. Chir. Orthop., 1987, Vol 73, P 417-490.
45. IGDIDEN F. Intérêt de la technique de Judet dans le traitement des fractures supracondyliennes de l'humérus chez l'enfant au service des urgences chirurgicales pédiatriques. Thèse de médecine , Rabat 2008 ; n°irurgic188.
46. SKAGGS DL, CLUCK MW, MOSTOFI A. Lateral-entry pin fixation in the management of supracondylar fractures in children. J Bone Joint Surg Am 2004;86: 702–707.

47. AKAKPO-NUMADO G.K., MAL-LAWANE, M. BELOUADAH, B. KABORE, G. LEFORT, S. DAOUD. Prise en charge des fractures supracondyliennes en extension stade IV de Lagrange et Rigault Revue de chirurgie orthopédique 2005, 91, 664-670.
48. J.P.METAIZEAU. Techniques de l'embrochage (ECMES) des fractures du membre supérieur chez l'enfant. Journal français orthopédique. Maitrise d'orthopédie n° 123-Avril 2003.
49. SHIM JS, LEE YS. Treatment of completely displaced supracondylar fracture of the humerus in children by cross- fixation with three Kirschner wires. J PediatrOrthop 2002 ; 22: 12-16.
50. LARSON L, FIROOZBAKHS K, PASSARELLI R, BOSCH P. Biomechanical analysis of pinning techniques for pediatric supracondylar humerus fractures. J PediatrOrthop 2006;26:573-8.
51. MOHAMMED M. ZAMZAM, KHALID A. BAKARMAN. Treatment of displaced supracondylar humeral fractures among children. Department of Orthopaedics, King Khalid University Hospital, King Saud University, Injury, Int. J. Care Injured 40 (2009) 625-630.
52. WEINBERG A.M., CASTELLANI C., ARZDORF M., SCHNEIDER E., GASSER B., LINKE B. Osteosynthesis of supracondylar humerus fractures in children: A biomechanical comparison of four techniques. Clinical Biomechanics ;2007 ;Vol22 ; P502-509.
53. DIMEGLIO A. Le coude en croissance. Le coude traumatique de l'enfant. Masson paris 2001; ISBN : 2-294-00590-2 ; P14-19.
54. MAZEAU P, DIMEGLIO A. Fracture de la palette humérale de l'enfant : diagnostic, traitement, complications. Revue du praticien2001;51:1825-31.
55. GAUDEUILLE A. DOUZIMA P.M., MAKOLATI B., MANDABA J.L. épidémiologie des FSC à BANGUI, Centrafrique. Médecine tropicale1997, 57, 68 -70.
56. BRONFEN C, CHAPUIS M, COURTIVON B, GUILLARD S, PARENT HF,TEXIER A. Les fractures supracondyliennes du coude de l'enfant. Ann. orthop. Ouest - 2000 ;vol32 P231 à259.

57. LAHYAOUI L. Les fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant à Propos de 370 cas. Thèse de médecine de FES n°074/10,2010,.
58. DONNELLY M, GREEN C, KELLY IP. An inconvenient truth: Treatment of displaced paediatric supracondylar humeral fractures. *The Surgeon* 2011;5:1-5.
59. MOUAFO TAMBO FF, NGOWE NGOWE M, ANDZE OG, SOSSO MA. Prise en charge des fractures fermées supra-condyliennes déplacées de l'humérus de l'enfant vues tardivement, *Revue Africaine de Chirurgie et Spécialités*, 2010, Vol 004N°008 Mai-Août :16 - 25.
60. CLAVERT J. M., LECERF C., MATHIEU ET BUCKP. La convention en flexion de la fracture supra - condylienne de l'humérus chez l'enfant : considérations à propos du traitement de 120 fractures déplacées. *Rev. Chir. Orthop*, 1984, 70: 109-116.
61. HERZENBERG J. E; KORESKA J; CARROLL N.C; RANG M. Biomechanical testing of pin fixation techniques for pediatric supracondylar elbow fractures, *Orthop Trans* 12 (1988), pp. 678–679.
62. ZIONTS L.E., MCKELLOP H.A. HATHAWAY R. Torsional strength of pin configurations used to fix supracondylar fractures of the humerus in children, *J Bone Joint Surg [Am]* 76-A (1994), pp. 253–256.
63. KENNEDY JG, EL ABED K, SOFFE K, KEARNS S, MULCAHY D, CONDON F ET AL. Evaluation of the role of pin fixation versus collar and cuff immobilisation in supracondylar fractures of the humerus in children. *Injury, Int. J. Care Injured* 2000;31:163-167.
64. DUA A, EACHEMPATI KK, MALHOTRA R, SHARMA R, GIDAGANTI M. Closed reduction and percutaneous pinning of displaced supracondylar fractures of humerus in children with delayed presentation. *Chinese Journal of Traumatology* 2011;14:14-19.
65. LAHLAIDI A. : La région du coude : anatomie topographique des membres volume I, 1986, pp .228-234

## ANNEXES

### Fiche d'Enquête :

1) Lieu d'étude : **CHU-Kati**

2) Numéro du dossier :

N°

3) Identité du malade :

Nom :..... Prénoms :.....

Age.....ans

Sexe .....

Scolarisé :.....Non Sclarisé... ..

Résidence :.....

Nationalité :.....Ethnie.....

Motif de consultation : .....

4) Délai de consultation :

5) Etiologies :

➤ Accident de la circulation

➤ Accident domestique

➤ Accident de sport

➤ Accident ludique

6) Mécanisme :

\* Direct  \* Indirect:  a : Extension

b : Flexion

7) ATCD:

➤ Médicaux

.....

.....

➤ Chirurgicaux

.....

.....

**Délai de consultation : .....(h)**

**Délai de prise en charge : .....(h)**

**11) Examen physique**

**a) Signe Fonctionnels**

\* Douleur : O/N

\* Impotence fonctionnelle totale : O/N

Impotence fonctionnelle partielle : O/N

**b) Signes physiques**

✓ **Inspection :**

Œdème : O/N

Déviaton axiale : O/N

✓ **Palpation :**

Lésions cutanées : O/N  Types : .....

Lésions vasculaires : O/N  Types : .....

Lésions nerveuses : O/N  Types : .....

**12) Aspect radiologique :.....**

a- Fracture en extension

b- Fracture en flexion

**Classification de Lagrange et Rigault : (extension)**

❖ Type1.....

❖ Type2.....

❖ Type3.....

❖ Type4.....

**Autres lésions associées :.....**

**Traitements :**

Traitement : -Orthopédique :  -Chirurgical :

Délai de réalisation : .....

**Traitement : Orthopédique :**

Plâtre en BABP

Méthode de Blount

Fait par :

-Chirurgien :

-Diplôme d'Etude Spécialisé (DES) :

-Thésard :

Anesthésie : O/N  Types :.....

Réduction sous amplificateur : O/N

**Traitement chirurgical :**

Foyer :  1. Ouvert

2. Fermé

Embrochage :  1. Croix

2. Judet

**16) Complications :**

- Raideur du coude :  - Pseudarthrose

-Syndrome de loge :  -Syndrome de volkman :

-Cal vicieux :

Complication post réductionnelle : O/N  Types :.....

Durée d'immobilisation : .....(Semaines)

Rééducation : O/N  Types :.....

Evaluation des résultats

-Fonctionnelle : -

Critères LAGRANGE et RIGAULT : .....

-Radiologique : Angle de Baumann : .....

Angle humero condylienne : .....

Rotation du fragment distal : .....

**FICHE SIGNALETIQUE :**

**AUTEUR :** Karim BAGAYOKO

**TITRE :** Aspects anatomo-cliniques et thérapeutiques des fractures supra-condyliennes de l'humérus chez l'enfant.

**THESE :** médecine

**ANNEE UNIVERSITAIRE :** 2018-2019

**VILLE DE SOUTENANCE :** Bamako

**PAYS D'ORIGINE :** Mali

**LIEU DE DEPOT :** Bibliothèque de la Faculté de médecine et d'odontostomatologie.

**SECTEUR D'INTERET :** Orthopédie-Traumatologie, Chirurgie pédiatrique

**RESUME :**

**Introduction :** Les fractures supra-condyliennes de l'humérus (FSCH) sont des lésions assez fréquentes en traumatologie pédiatrique. La prise en charge est de nos jours codifiée. Mal prise en charge, elles sont responsables de troubles fonctionnels majeurs.

Le but de ce travail est d'étudier les fractures supra-condyliennes de l'humérus chez l'enfant.

**Matériels et méthodes :** Il s'agissait d'une étude descriptive de longitudinale à collecte prospective sur une période de 12 mois allant du 1<sup>er</sup> Janvier 2018 au 31 Décembre 2018.

Ont été inclus dans cette étude tous les enfants âgés de 0 à 15 ans traités et suivis dans le service d'Orthopédie traumatologie du CHU de Kati pour FSCH et dont le délai de consultation n'excédait pas 21 jours.

Les aspects sociodémographiques, cliniques thérapeutiques et évolutives ont été étudiés. Les résultats ont été évalués selon les critères de Lagrange et Rigault.

**Résultats :** L'âge moyen de nos patients a été de **7,21±3,72 ans** avec un sex-ratio de **2,8**. Le délai moyen de consultation a été **23,46±14,28 heures**. L'accident de vie domestique a été la principale étiologie avec **47,37%** des cas.

Les fractures en extension ont représenté **94,74%** avec une prédominance du fracture type 2. Le traitement orthopédique a été réalisé dans **68%** avec une prédominance de la méthode de la méthode de BLOUNT dans **53,85%** des cas. Les résultats ont été satisfaisant dans 84,21%. La principale complication a été la raideur dans 2cas.

**Conclusion :** Les FSCH chez l'enfant sont des lésions traumatiques fréquentes et graves survenant lors d'accident de vie domestique. Elles peuvent être greffées de complications souvent invalidantes.

**Mots clés :** fractures supra-condyliennes, humérus, enfant, CHU-Kati.

## ICONOGRAPHIE



Fig 46 : Aspect clinique du coude lors d'une FSCH d'une FSCH type III (Image du service).

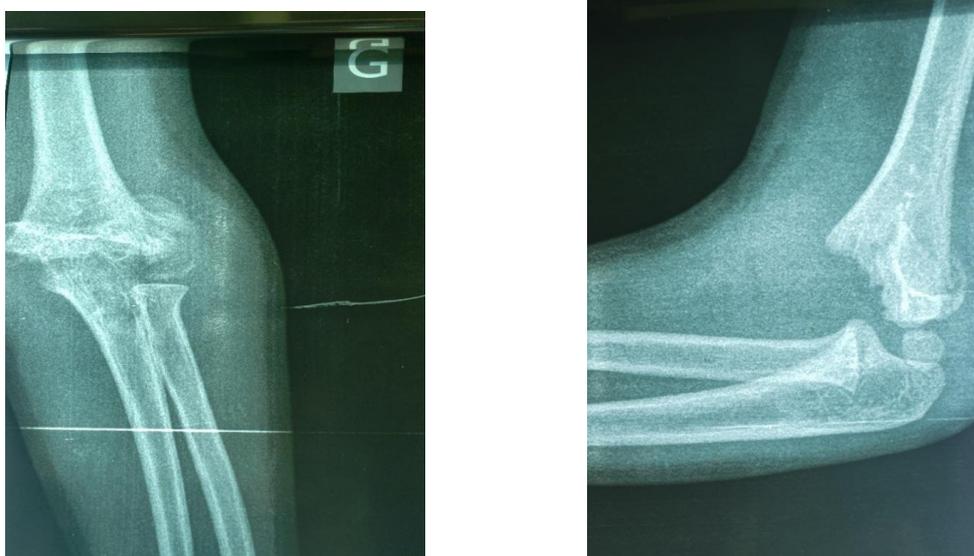


Fig47 : Radiographie de face et profil d'une FSCH type III (Image du service)



Fig 48 : Radiographie de contrôle immédiate après réduction d'une fracture de la palette humerale type III Lagrange et Rigault immobilisation selon la méthode de Blount (Image du service).



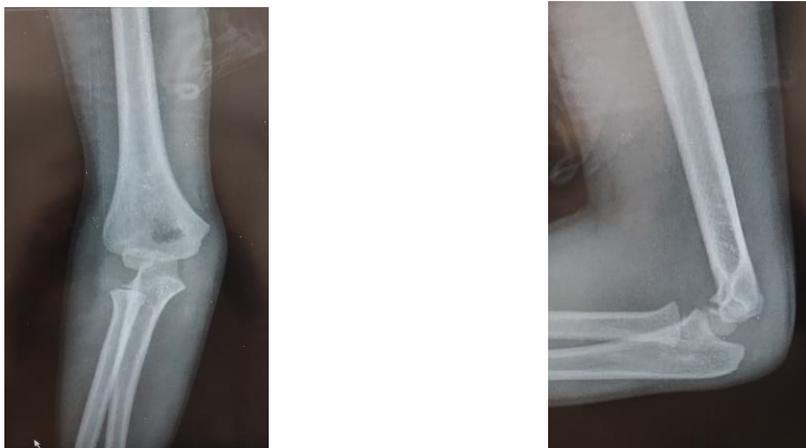
Fig 49 : Radiographie de contrôle du même patient à 7 mois (Image du service)



**Figure 50:** Radiographie de profil montrant une fracture type IV (image du service)



**Figure 51:** Radiographie de face et de profil montrant le brochage en croix (image du service)



**Figure 52:** Radiographie de face et de profil du même patient montrant la consolidation après ablation de l'embrochage en croix (image du service)

## **SERMENT D'HIPPOCRATE :**

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses !

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

**Je le jure !**