

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE – UN BUT – UNE FOI



**U.S.T.T-B**

UNIVERSITE DES SCIENCES DES  
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES  
DE BAMAKO



FACULTE DE MEDECINE ET  
D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023

N°.....

**THESE**

**ENCLOUAGE CENTROMEDULAIRE VERROUILLE  
DANS LES FRACTURES DIAPHYSAIRES DE LA  
JAMBE :**

**aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique au  
CHME LE LUXEMBOURG**

Présentée et soutenue publiquement le 23 /11/2023 à la  
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Par : **M. Elhadji Issiaka DIALLO**

**Pour obtenir le grade de docteur en médecine  
(Diplôme d'Etat)**

**JURY**

**Président : Mr. Abdoul Kadri MOUSSA, Maitre de Conférences**

**Membre : Mr. Mahamadou DIALLO, Maitre -assistant**

**Co-Directeur : Mr. Ibrahima DJIRE, Chargé de Recherches**

**Directeur : Mr. Layes TOURE, Maitre de Conférences**

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE – UN BUT – UNE FOI



**U.S.T.T-B**

UNIVERSITE DES SCIENCES DES  
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES  
DE BAMAKO



FACULTE DE MEDECINE ET  
D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023

N°.....

**THESE**

**ENCLOUAGE CENTROMEDULAIRE VERROUILLE  
DANS LES FRACTURES DIAPHYSAIRES DE LA  
JAMBE :**  
**aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique au  
CHME LE LUXEMBOURG**

Présentée et soutenue publiquement le 23 /11/2023 à la  
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Par : **M. Elhadji Issiaka DIALLO**

**Pour obtenir le grade de docteur en médecine  
(Diplôme d'Etat)**

**JURY**

**Président : Mr. Abdoul Kadri MOUSSA, Maitre de Conférences**

**Membre : Mr. Mahamadou DIALLO, Maitre -assistant**

**Co-Directeur : Mr. Ibrahima DJIRE, Chargé de Recherches**

**Directeur : Mr. Layes TOURE, Maitre de Conférences**

## **DEDICACES & REMERCIEMENTS**

## **DEDICACES**

**Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours et qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que je leur dédie cette thèse ...**

**Au bon Dieu**

Tout puissant

Qui m'a inspiré

Qui m'a guidé dans le bon chemin

Je vous dois ce que je suis devenue

Louanges et remerciements

Pour votre clémence et miséricorde

**A ma douce Maman Mariam Sidibé**

A ma source inépuisable de tendresse et d'amour, à celle qui a toujours su être là pour moi dans le meilleur et dans le pire, à celle qui m'a toujours tout donné sans jamais rien compter, Aucun hommage ne saura transmettre à sa juste valeur : l'amour et le respect que je porte pour toi.

Je ne te remercierai jamais assez pour tous les sacrifices que tu as fait et que tu fais toujours pour moi.

Je ne te remercierai jamais assez pour avoir fait de moi ce que je suis aujourd'hui, Je te dédie ce modeste travail qui grâce à toi a pu voir le jour, en guise de mon éternelle reconnaissance et mon amour inconditionnel, en espérant être à la hauteur de tes attentes.

Merci pour tout et surtout merci d'être ma maman.

Je t'aime.

**A mon papa Moussa Diallo,**

En témoignage de l'amour, l'affection et le soutien que vous m'avez offert depuis ma naissance.

Pour toutes les peines et tous les sacrifices que tu as consenti pour mon éducation.

Tu as été et tu seras toujours pour moi un exemple à suivre dans la vie, tu m'as appris à me battre jusqu'au bout, j'espère avoir été à la hauteur de tes attentes et j'espère pouvoir t'honorer à travers ce modeste travail comme tu n'as jamais cessé de le faire.

Aucun mot ne saurait exprimer ma gratitude, mon amour et mon profond respect.

Puisse Dieu, le tout puissant, te prêter longue vie, santé et bonheur

**A mon Frère et mes Sœurs : Cheick Hamala DIALLO, Kadidiatou DIALLO, Fatoumata DIALLO, Djenebou DIALLO**

L'amour fraternel que je vous porte est sans égal, vos conseils et votre assistance m'ont soutenu tout au long de mes études et vos encouragements ont été pour moi d'un grand réconfort.

Puisse notre esprit de famille se fortifier au cours des années et notre fraternité demeure toujours intacte. Nous sommes et resterons par la grâce de Dieu une famille unie.

Que Dieu vous protège et vous assure bonne santé et une longue et heureuse vie.

**A mes Amis : Kassim TRAORE, Michel GUINDO, Mahamadou MANGASSOUBA, Abdou DIALLO, Cheick O FOFANA, Segal DEMBELE, Famory KAMISSOKO, Matene COULIBALY, Seydou DIARRA, Amadou BOCOUM, Gaoussou Fofana, Mamadou Alpha Diallo, Djakaridia KEITA** et tous ceux et celles que j'ai omis de citer involontairement, vous partagerez toujours une partie de ma vie

Que Dieu vous procure tout le bonheur que vous méritez.

### **A mon Fils -Ami Seydou Fofana**

Nous vous dédions ce travail, car sans votre aide, votre accompagnement et votre soutien ce travail aurait été davantage laborieux.

Puisse Dieu vous préserver et vous procurer tout le bonheur, la prospérité et vous aidez à réaliser tous vos rêves. Merci beaucoup Cher Ami

### **A mes chers Maitre : Dr Boubacar Doumbaya, Dr Aliou BAH, Dr Camara Mahamadou Makan**

Je n'arriverai jamais à vous remercier comme il se doit.

C'est grâce à vos enseignements, vos encouragements, vos bienveillances, votre présence à mes côtés, vos soutiens, vos confiances et vos conseils précieux, que j'ai réussi ce parcours.

Je souhaite que vous soyez fier de moi, et que j'ai pu répondre aux espoirs que vous avez fondé en moi.

Je vous souhaite le bonheur et la réussite dans vos vies.

## **REMERCIEMENT**

A ma Patrie le Mali terre d'accueil et d'hospitalité pour la chance et les conditions d'éducation et d'instruction.

A mes maitres de la Faculté de Médecine et d'OdontoStomatologie.

**A la famille Fofana** : vous m'avez accueilli à bras ouverts dans votre famille. En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous, je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de sante et de réussite.

**A mes oncles et tantes** : particulièrement Mamadou SIDIBE, Oumar SIDIBE, Souleymane SIDIBE,

Youssef SIDIBE, Alassane SIDIBE, Boubacar SIDIBE, Fanta DIALLO, Hawa DIAKITE, Assitan DIALLO, Djary DOUMBIA, Adama SIDIBE merci pour vos encouragements et accompagnements tout au long de mon parcours scolaire. A mes cousins et cousines : avec tout mon estime, affection et respect, je vous souhaite santé, bonheur et prospérité.

**Mes grands-parents** : vivants ou décédés je ne vous oublierai jamais et ce travail est le vôtre.

**A mes enseignants du primaire, secondaire et lycée** : vous partagerez toujours une partie de ma vie et de mon cœur, merci pour l'éducation et l'encadrement fournis.

**A mes amis (es) et collègues de la faculté** : les MIC, les Romantics, Nouhoum DIALLO, Aminata KANTE, vous faites partie de ces personnes rares par votre gentillesse et tendresse. Trouvez ici, le témoignage de tout mon amour et toute ma reconnaissance pour votre inlassable soutien.

**A mes collègues thésards du service :** Hassimy DIABY, Abdoulaye Zan DIARRA, Samuel GUINDO, Baya DIAKITE, Boubacar BAH, Adama Tamboura

**A nos Infirmier(e)s du service :** Abdoulaye TRAORE, Oumar KEITA, Olivia Maimouna DIAWARA

**A mes cadets internes et Externes** Mamoudou SISSOKO, AMATEGUE SAGARA, Boubacar TRAORE, Seydou D COULIBALY, Malle KEITA, Mohamed KEITA,

Au major Maiga de la chirurgie et tout le reste de son Equipe.

A l'équipe du bloc Opératoire, l'équipe d'anesthésie, les techniciens de surfaces, les manœuvres

Vous côtoyez à longueur de journée a été d'une aide inestimable pour notre formation. Recevez ici notre respect et sincère remerciement

A la 13ieme Promotion du Numerus Clausus 2016.

A tous ceux qui ont pu jouer un rôle quelconque dans ma vie, je vous remercie.



---

# HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

---

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

### **Professeur Abdoul Kadri MOUSSA**

- **Spécialiste en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique**
- **Chef de service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique de  
CHU Gabriel Touré**
- **Maitre de Conférences à la Faculté de Médecine et  
Odontostomatologie (FMOS)**
- **Spécialiste en Chirurgie générale**
- **Membre de la société Malienne de Chirurgie Orthopédique et  
Traumatologique (SOMACOT)**
- **Membre de la Société de Chirurgie du Mali (SOCHIMA)**
- **Membre de l'Association des Orthopédistes de Langue Française  
(AOLF)**

Votre disponibilité nous a permis d'apprécier vos imminentes qualités humaines et scientifiques.

Nous ne saurions trouver les mots pour vous témoigner notre reconnaissance, non seulement pour l'intérêt que vous portez à notre travail mais aussi pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de le diriger. Votre rigueur dans la démarche scientifique et votre amour pour le travail bien fait font de vous un maître exemplaire.

Veillez accepter cher Maître, le témoignage de notre profond respect et de notre sincère gratitude.

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

### **Docteur Mahamadou DIALLO**

- **Chirurgien Orthopédiste et Traumatologue**
- **Maitre-assistant à la Faculté de Médecine et Odontostomatologie à la FMOS Bamako Mali**
- **Praticien hospitalier au CHU Gabriel Touré**
- **Membre de la société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOMACOT)**
- **Membre de la Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOFCOT)**
- **Spécialiste en médecine de sport.**

Nous vous remercions pour nous avoir honorés par votre présence. Vous avez accepté aimablement de juger cette thèse. Cet honneur nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance. Veuillez accepter, cher Maître, dans ce travail l'assurance de notre estime et notre profond respect.

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

### **Docteur Ibrahima DJIRE**

- **Spécialiste en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.**
- **Praticien hospitalier à l'hôpital Mère Enfant le Luxembourg et à la garnison de Kati ;**
- **Médecin Militaire ;**
- **Enseignant chercheur, chargé de recherche au Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique ;**
- **Membre de la Société Malienne de Médecine Militaire.**
- **Diplôme de formation médicale spécialisée approfondie en chirurgie orthopédique et traumatologique.**
- **Diplôme inter universitaire en pathologie chirurgicale du genou**
- **Diplôme ATLS (Advanced trauma life support)**
- **Membre de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOMACOT)**
- **Membre de la Société du Chirurgie du Mali (SOCHIMA)**
- **Membre de la Société Sénégalaise de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOSECOT)**

Pour avoir accepté de diriger ce travail.

Votre bonté, votre modestie, votre compréhension, ainsi que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter ma grande estime.

Vous m'avez toujours épaulé, soutenu et encouragé.

Vous êtes un exemple à suivre, mon exemple.

Je vous remercie d'avoir partagé cette épreuve avec moi.

Veillez trouver ici, l'assurance de mon profond respect, ma profonde admiration et ma sincère gratitude pour avoir guidé les premiers pas de ma carrière.

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

### **Professeur Layes TOURE**

- **Spécialiste en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique**
- **Chef de service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique à l'Hôpital de Sikasso**
- **Maitre de Conférences à la Faculté de Médecine et Odontostomatologie (FMOS)**
- **Professeur agrégé en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique à la FMOS**
- **Spécialiste en Chirurgie générale**
- **Président de la SOMACOT**
- **Membre de la SOCHIMA**
- **Président de la commission médicale de l'hôpital de Sikasso.**

Je vous remercie pour la gentillesse et l'amabilité avec lesquelles vous avez accepté de juger ce travail. J'ai eu le privilège de travailler sous votre direction et j'ai eu auprès de vous le guide qui m'a reçu en toutes circonstances avec sympathie, sourire et bienveillance. Votre probité au travail et votre dynamisme, votre sens de responsabilité m'ont toujours impressionné et sont pour moi un idéal à atteindre. J'espère être digne de votre confiance, et je vous prie, cher Maître, d'accepter ma profonde reconnaissance et ma haute considération

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**ECMV : Enclouage centromédullaire verrouillé**

**ECM : Enclouage centromédullaire**

**CHME : Centre Hospitalier Mère Enfant**

**TTA : Tubérosité tibiale antérieure**

**AMO : Assurance maladie obligatoire**

**HTA : Hypertension artérielle**

**AVP : Accident de la voie publique**

**AD : Accident domestique**

**AT : Accident de travail**

**AS : Accident de sport**

**TP : Taux de prothrombine**

**TCK : Temps de céphaline kaolin**

**ECG : Electrocardiogramme**

**AG : Anesthésie générale**

**ALR : Anesthésie loco régionale**

**M : Masculin**

**F : Féminin**

**CBV : Coup et blessure volontaire**

**FMOS : Faculté de Médecine et Odontostomatologie**

# **LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES**



## **LISTE DES TABLEAUX**

TABLEAU I : REPARTITION EN FONCTION DE L'AGE .....	52
TABLEAU II : REPARTITION EN FONCTION DU SEXE .....	52
TABLEAU III : REPARTITION EN FONCTION DE LA PROFESSION ....	53
TABLEAU IV : REPARTITION EN FONCTION DE L'ASSURANCE SANITAIRE.....	53
TABLEAU V : REPARTITION EN FONCTION DES ANTECEDENTS MEDICAUX .....	54
TABLEAU VI : REPARTITION EN FONCTION DES ANTECEDENTS DE CHIRURGIE .....	54
TABLEAU VII : REPARTITION EN FONCTION DES CIRCONSTANCES DU TRAUMATISME.....	55
TABLEAU VIII : REPARTITION EN FONCTION DU COTE ATTEINT...	55
TABLEAU IX : REPARTITION EN FONCTION DU MODE D'ADMISSION .....	55
TABLEAU X : REPARTITION EN FONCTION DE LA CLASSIFICATION GUSTILO ANDERSSON.....	56
TABLEAU XI : REPARTITION EN FONCTION DU DIAGNOSTIC .....	56
TABLEAU XII : REPARTITION SELON LE SIEGE DE LA FRACTURE .	57
TABLEAU XIII : REPARTITION SELON LA CLASSIFICATION AO .....	57
TABLEAU XIV : REPARTITION SELON LE TRAITEMENT ANTEREUR .....	58
TABLEAU XV : REPARTITION EN FONCTION DU DELAI OPERATOIRE.....	58

## **LISTE DES FIGURES**

FIGURE 1 : FACE ANTERIEURE ET POSTERIEURE DES 2 OS DE LA JAMBE [8] .....	10
FIGURE 2 : MUSCLES ANTERIEURS DE LA JAMBE [10] .....	12
FIGURE 3 : MUSCLES POSTERIEURS DE LA JAMBE [10].....	15
FIGURE 4 : INNERVATION DE LA JAMBE.....	20
FIGURE 5 : TRAITS DE FRACTURES :[16].....	23
FIGURE 6 : DEPLACEMENT ELEMENTAIRES D'UNE FRACTURE DES OS DE LA JAMBE [17] .....	24
FIGURE 7 : CLASSIFICATION AO [16] .....	25
FIGURE 8 : CLOU DE MARCHETTI VICENZI[23].....	35
FIGURE 9 : CLOU TELEGRAPH [24] .....	36
FIGURE 13 : REPARTITION EN FONCTION DU TYPE D'ANESTHESIE	59
FIGURE 14 : REPARTITION EN FONCTION DU TYPE DE VERROUILLAGE DISTAL.....	59
FIGURE 15 : REPARTITION EN FONCTION DU VERROUILLAGE PROXIMAL.....	60
FIGURE 16 : REPARTITION EN FONCTION DU DELAI DE CONSOLIDATION .....	61
FIGURE 17 : REPARTITION SELON L'EVALUATION FONCTIONNELLE DE THORENSEN .....	62
FIGURE 18: FRACTURE DE JAMBE TYPE A3.....	84
FIGURE 19: INSTALLATION CLOU DE JAMBE.....	84
FIGURE 20: TREPANATION DE LA TTA.....	85
FIGURE 21: OUVERTURE DU CANAL .....	85
FIGURE 22: INTRODUCTION DU CLOU .....	86
FIGURE 23: FRACTURE CONSOLIDEE SUR CLOU .....	86
FIGURE 24: CLOU DE JAMBE.....	86
FIGURE 25: ANCILLAIRE D'ENCLOUAGE .....	87

FIGURE 26: PORTE CLOU TIBIAL .....	87
FIGURE 27: VIS DE VERROUILLAGE .....	88
FIGURE 28: VERROUILLAGE DISTAL .....	88

## **SOMMAIRE**

<b>INTRODUCTION :</b> .....	2
<b>OBJECTIFS</b> .....	4
<b>GENERALITES</b> .....	6
<b>METHODOLOGIE</b> .....	40
<b>RESULTATS</b> .....	51
<b>COMMENTAIRES ET DISCUSSION</b> .....	63
<b>CONCLUSION</b> .....	68
<b>RECOMMANDATIONS</b> .....	68
<b>REFERENCES</b> .....	71
<b>ANNEXES</b> .....	75
<b>ICONOGRAPHIE :</b> .....	84

# INTRODUCTION

## **INTRODUCTION :**

Les fractures diaphysaires de jambe se définissent comme une solution de continuité siégeant au corps de l'un ou des deux os de la jambe. Il s'agit de fractures comprises entre 5-6 cm au-dessous de l'interligne articulaire du genou et 5-6 cm au-dessus de l'interligne articulaire de la cheville [1].

Elles sont dites ouvertes lorsque le foyer de fracture est en communication avec le milieu extérieur à travers une plaie et fermées lorsque la peau est intacte [1].

Les fractures de jambe sont les plus fréquentes du membre inférieur en France, elles représentent 15 à 20% de l'ensemble des fractures selon Merle d'Aubigné [2]. En Amérique, une étude rétrospective sur 6995 piétons accidentés entre Octobre 1986 et septembre 1993 retrouve 599 fractures de jambe (soit 8,6%) [3].

En 2021 à L'hôpital national Donka en Guinée Conakry les fractures de la jambe ont représenté 55,2% des urgences traumatologiques des membres [4].

Au Mali, à l'hôpital régional de Sikasso entre janvier 2015 et juin 2017 ; 177 cas de fractures de la jambe ont été colligées soit 38,1% de toutes les fractures des membres reçus [5].

L'enclouage centromédullaire est une technique d'ostéosynthèse qui consiste à mettre en place un tuteur interne dans la diaphyse osseuse avec pour but d'obtenir un montage solide et stable. Il permet une reprise rapide de la fonction, une mobilisation immédiate et une remise en charge précoce aux membres inférieurs [6].

L'utilisation des clous centromédullaires dans le traitement des fractures diaphysaires de la jambe connaît un essor important [7].

Les avantages qui découlent sont nombreux et peuvent palier aux difficultés sanitaires dans les pays en voie de développement : risque infectieux moindre, abord mini-invasif avec en corollaire une diminution des besoins transfusionnels et de transmission de maladies, retour rapide à la fonction antérieure avec un impact minimisé sur la productivité [6].

Au Mali de nombreuses études ont été faites sur les fractures de la jambe en général et de leur prise en charge avec enclouage mais aucune spécifiquement dans le

service de traumatologie et Orthopédie à l'Hôpital Mère Enfant le Luxembourg d'où  
notre motivation avec les objectifs qui suivent :

# OBJECTIFS



## I. OBJECTIFS:

### ✍ **Objectif général**

Etudier les fractures de jambe traitées par enclouage centromédullaire verrouillé dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du Centre Hospitalier Universitaire Mère Enfant « Le Luxembourg »

### ✍ **Objectifs spécifiques**

- ✓ Déterminer le profil épidémiologique des patients opérés par ECMV
- ✓ Décrire les aspects cliniques des fractures diaphysaires de la jambe
- ✓ Décrire leurs aspects thérapeutiques
- ✓ Evaluer les résultats thérapeutiques des fractures diaphysaires de jambe opérées par ECMV.

# GENERALITES

## II. GENERALITES :

### 1. Anatomie de la Jambe

#### 1.1 Ostéologie de la jambe :

Le squelette de la jambe est constitué par deux os longs : le tibia et la fibula.

Le tibia est médial, la fibula est postéro-latérale. Ces os s'articulent à leurs extrémités par les ligaments tibio-fibulaire supérieur et inférieur et sur toute leur longueur par la membrane interosseuse [8].

##### 1.1.1 Le Tibia

Le tibia est un os long, volumineux, situé à la partie médiale de la jambe, il s'articule en haut avec le fémur, en bas avec le talus. Il possède un corps, une extrémité supérieure et une extrémité inférieure.

##### **Le corps :**

Plus large à ses deux extrémités que dans sa partie moyenne, la région la plus étroite répond à l'union du tiers inférieur avec les deux tiers supérieurs de l'os, triangulaire avec trois faces (médiale, latérale et postérieure) et trois bords (antérieur, latéral et médial).

##### **Les extrémités :**

- **Extrémité supérieure** : on lui décrit cinq parties :

**Une partie supérieure** : constituée par le plateau tibial comportant deux surfaces articulaires, les cavités glénoïdes médiale et latérale séparées au milieu par des épines latérale et médiale.

**Une partie antérieure** : caractérisée par une surface triangulaire à pointe inférieure qui aboutit à une importante proéminence : la tubérosité antérieure du tibia, où s'insère le tendon patellaire.

**Une partie latérale** : formée par la tubérosité latérale du tibia qui supporte la cavité glénoïde correspondante et présente en arrière la surface articulaire avec la fibula et en avant une saillie, le tubercule de Gerdy où s'insèrent les muscles tenseurs du fascia latéral et tibial antérieur.

**Une partie postérieure** : comportant une dépression puis une surface triangulaire dont le côté inféro-latéral est formé par la ligne oblique du tibia.

**Une partie médiale** : représentée par la tubérosité médiale du tibia qui comporte une gouttière ou chemine le tendon réfléchi du muscle semi-membraneux.

**- Extrémité inférieure du tibia ou pilon tibial** : elle présente cinq faces :

La face antérieure est sans particularité.

**La face postérieure** : comporte la gouttière du tendon du muscle fléchisseur propre du gros orteil.

**La face latérale** : caractérisée par la surface articulaire avec le péroné ou facette péronière.

**La face médiale** : se continue plus bas par une apophyse : la malléole médiale, repère osseux palpable de la cheville. Elle comporte en dehors une surface articulaire avec le talus en dedans deux gouttières destinées aux tendons des muscles tibiaux postérieurs et fléchisseurs communs des orteils.

La face inférieure, articulaire, est divisée par une crête en deux parties épousant la poulie talienne.

### **Architecture des travées osseuses du tibia :**

L'étude morphologique du tibia permet de constater qu'il est de forme triangulaire au tiers moyen, il devient cylindrique au tiers inférieur, la rotation des travées osseuses à ce niveau explique ainsi la grande fréquence des lésions osseuses dans cette zone. Les travées osseuses du tiers moyen et du tiers supérieur sont parallèles au grand axe de l'os.

### **1.1.2 La Fibula :**

La fibula est un os long, plus grêle. Il constitue l'élément latéral du squelette de la jambe, il est uni au tibia par un système ligamentaire au niveau des articulations fibulo-tibiales supérieure et inférieure et par la membrane interosseuse qui joue un rôle dans la stabilité des fractures « rôle d'attelle ». Il présente deux extrémités et un corps. Le corps :

Il présente trois faces (latérale, médiale et postérieure) et trois bords (antérieur médial et postéro-latéral).

**Les extrémités :**

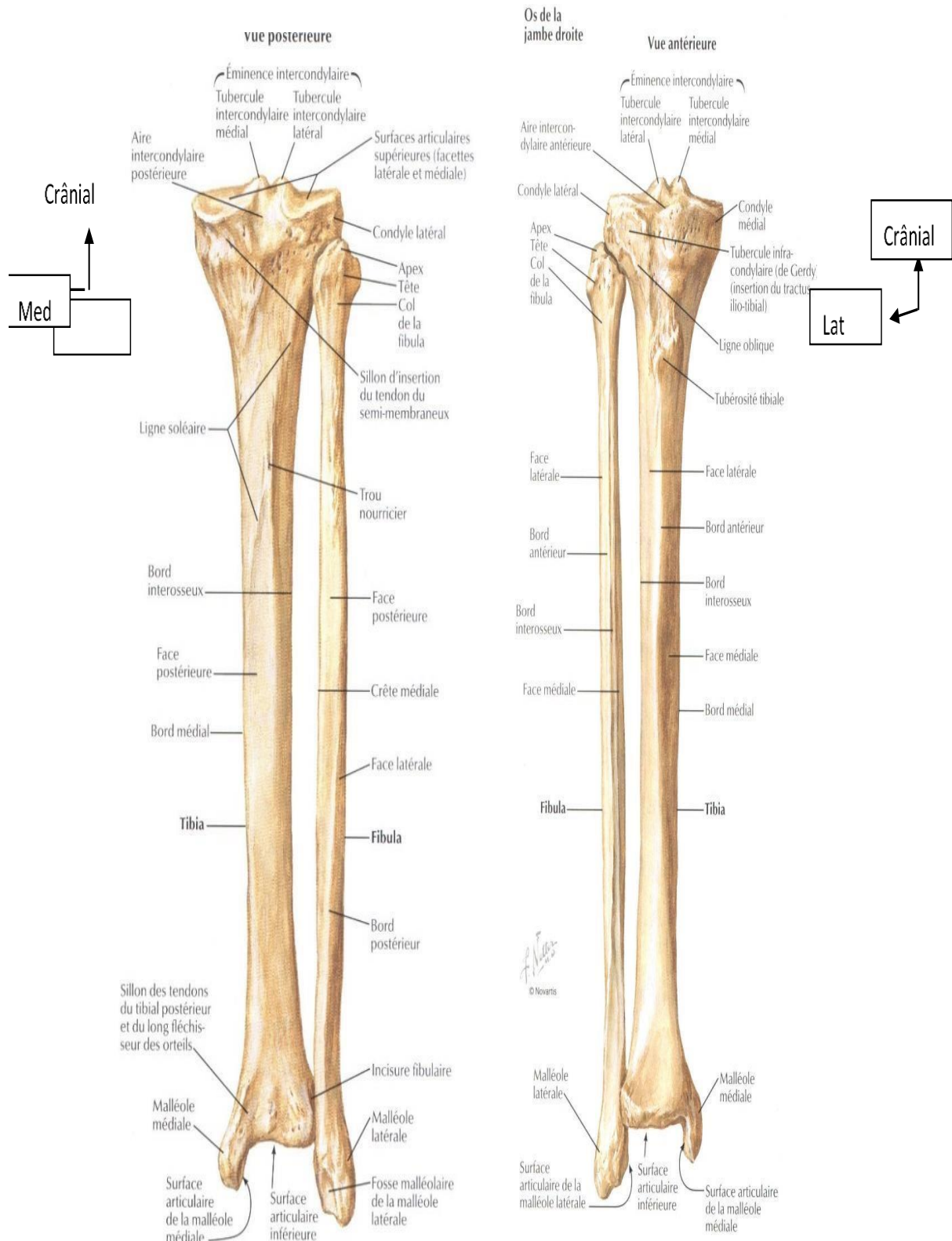
L'extrémité supérieure (tête de la fibula) : elle comporte :

En dedans : une surface articulaire avec le tibia.

En dehors : l'apex de la fibula où se termine le muscle biceps fémoral et donne attache au ligament latéral du genou.

L'extrémité inférieure (malléole fibulaire) : repère osseux de la cheville.

Enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires de la jambe  
Aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique au CHME le Luxembourg



**Figure 1 : Vue antérieure et vue postérieure des 2 os de la Jambe [8]**

## **1.2. Myologie de la jambe : [9]**

Tous les muscles qui s'insèrent à la jambe se terminent sur le squelette du pied. La seule exception est le muscle poplité, qui s'insère sur la jambe et appartient aux muscles de la cuisse.

Les muscles de la jambe peuvent être classés selon leur situation, en deux grands groupes : un grand groupe antérieur et un grand groupe postérieur. Ces deux principaux groupes sont séparés par le tibia, la fibula et la membrane interosseuse.

### **1.2.1 Muscles du groupe antérieur :**

Le groupe musculaire antérieur se compose du groupe antérieur des extenseurs et du sous-groupe latéral, les fibulaires

#### **1.2.1.1 Groupe des extenseurs :**

Les extenseurs sont responsables de la flexion dorsale du pied. On distingue :

Le muscle tibial antérieur : naît d'une insertion large sur la face latérale du tibia, sur la membrane interosseuse et le fascia crural ; descend et se termine à la face plantaire de l'os cunéiforme médial et du premier métatarsien.

Le muscle long extenseur des orteils : naît du condyle latéral du tibia, de la tête et du bord antérieur de la fibula, du fascia crural, et de la membrane interosseuse. Le tendon qui prend naissance du muscle, se divise au niveau de la cheville en quatre tendons pour les quatre derniers orteils.

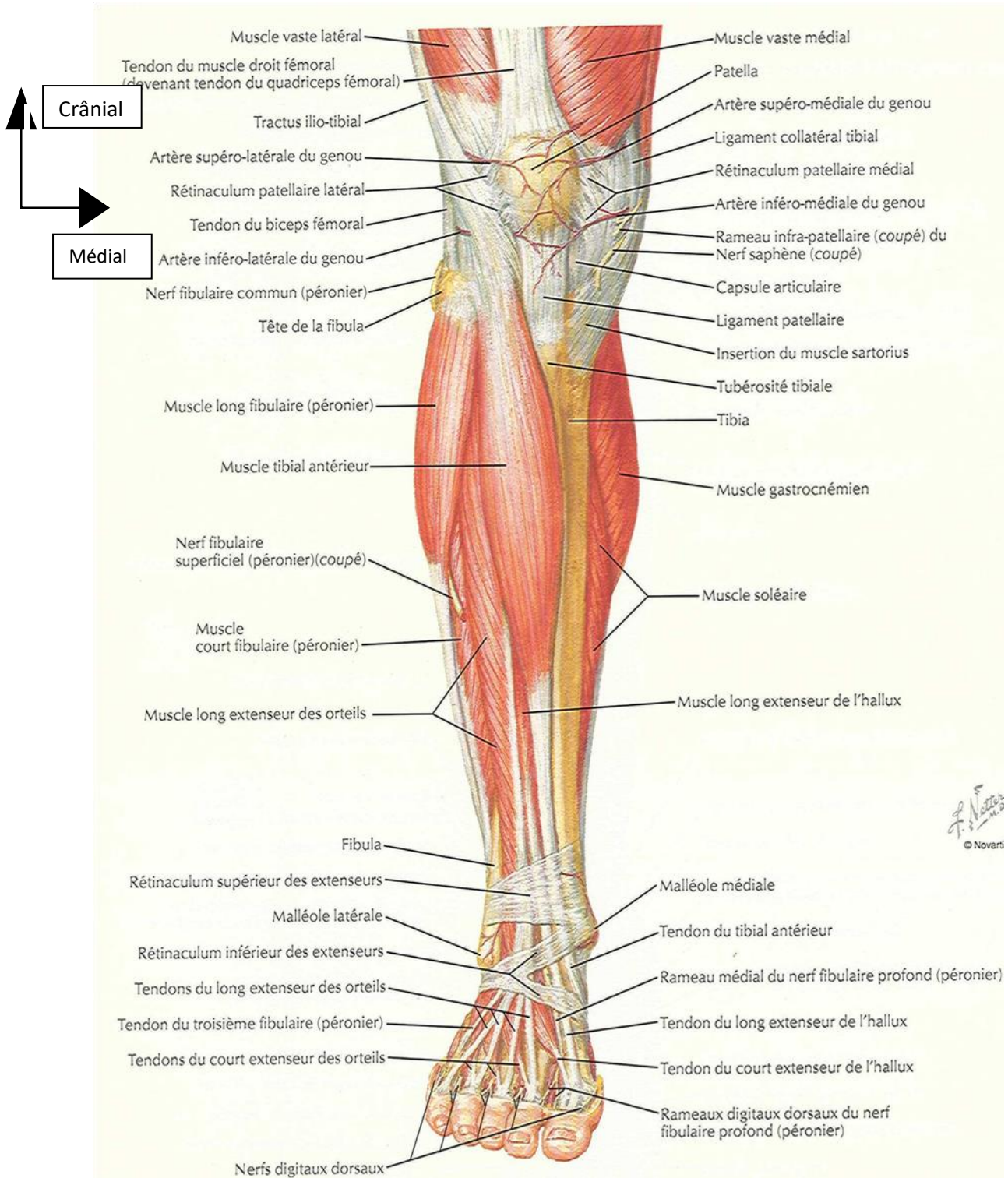
Le muscle long extenseur de l'hallux : naît de la face médiale de la fibula et de la membrane interosseuse puis se termine sur la phalange distale de l'hallux.

#### **1.2.1.2 Groupe de fibulaires :**

Les muscles fibulaires créent une flexion plantaire. On distingue :

Le muscle long fibulaire : naît de la capsule de l'articulation tibiofibulaire, de la tête de la fibula et de la région proximale de la fibula. Le tendon du muscle rejoint la tubérosité du premier métatarsien et l'os cunéiforme médial.

Le muscle court fibulaire : naît de la face latérale de la fibula et se termine sur la tubérosité du cinquième métatarsien.



**Figure 2 : muscles antérieurs de la jambe [10]**



### 1.2.2. Muscles postérieurs de la Jambe :

Les muscles postérieurs sont des muscles fléchisseurs, permettant la flexion plantaire du pied. Ils sont disposés sur deux plans : un plan superficiel et un plan profond.

#### 1.2.2.1. Plan superficiel :

Le plan musculaire superficiel est formé par le muscle triceps sural. Ce muscle se compose du muscle soléaire et du muscle gastrocnémien. Il faut classer également dans le plan superficiel le muscle plantaire.

- **Le muscle soléaire** : naît de la tête et du tiers supérieur dorsal de la fibula, de la ligne du muscle soléaire sur le tibia et d'un arc tendineux entre la tête fibulaire et le tibia. Il se termine sur la tubérosité calcanéenne en formant le tendon calcanéen ou « tendon d'Achille ».

- **Le muscle gastrocnémien** : naît en proximal par un chef médial du condyle fémoral médial et par un chef latéral du condyle fémoral latéral. Distalement, il s'unit au tendon du muscle soléaire, avec lequel il gagne la tubérosité calcanéenne.

- **Le muscle plantaire** : naît au niveau du chef latéral du muscle gastrocnémien. Son tendon descend de manière distale entre le muscle gastrocnémien et le muscle soléaire et se termine au bord médial du tendon calcanéen.

#### 1.2.2.2 Plan profond :

Ce plan est formé de quatre muscles :

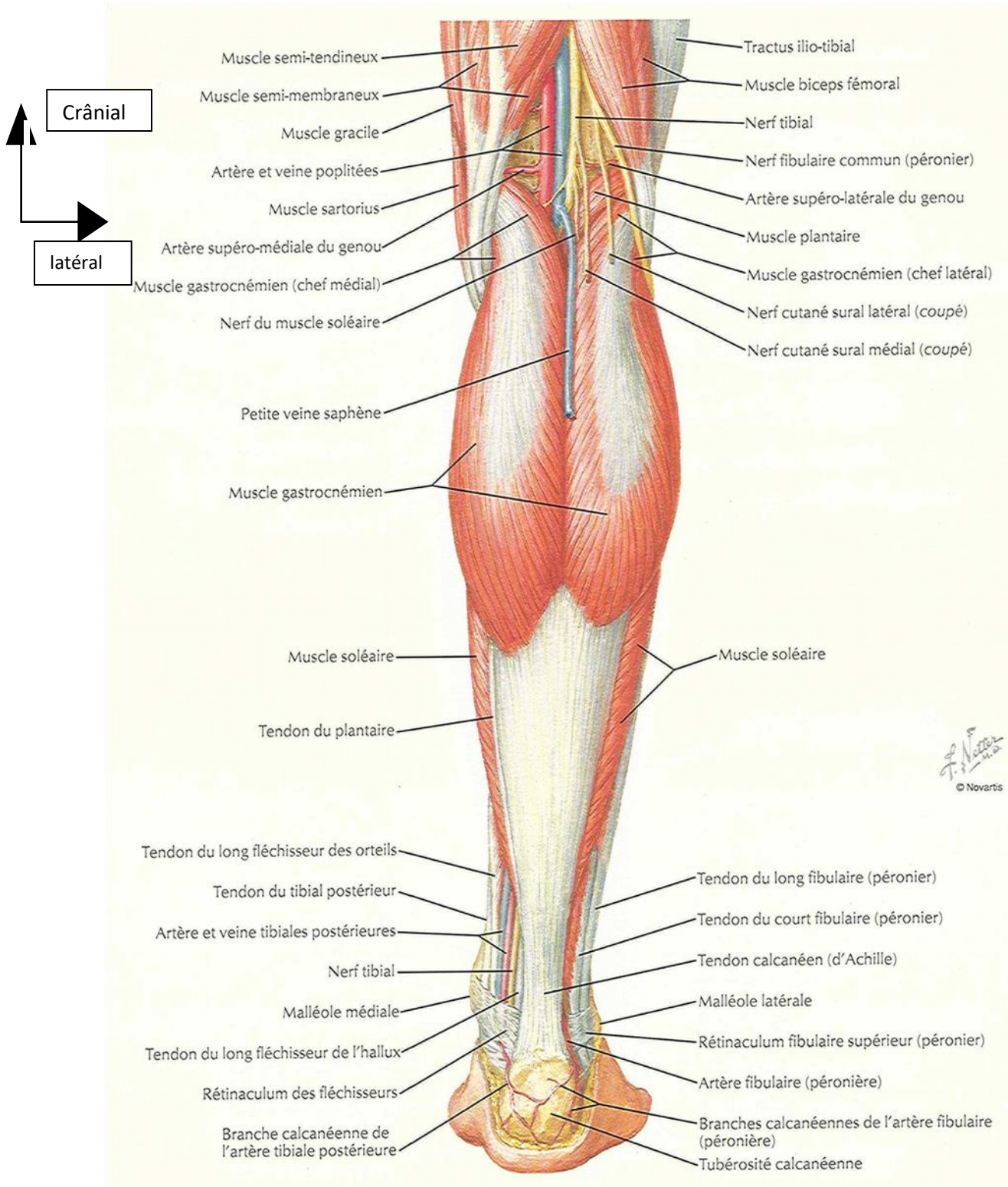
- **Le muscle tibial postérieur** : naît de la membrane interosseuse et des surfaces adjacentes du tibia et de la fibula. Son tendon se divise en deux cordons : le cordon médial qui se fixe sur la tubérosité de l'os naviculaire et le cordon latéral qui se termine sur les trois os cunéiformes.

- **Le muscle long fléchisseur de l'hallux** : naît des deux tiers distaux de la face postérieure de la fibula, de la membrane interosseuse et du septum intermusculaire postérieur crural. Il se termine à la base de la phalange distale du premier orteil.

- **Le muscle long fléchisseur des orteils** : naît de la face postérieure du tibia. Du côté plantaire, il se divise en quatre tendons terminaux qui gagnent la phalange distale des orteils.

- **Le muscle poplité** : naît de l'épicondyle latéral du fémur et se termine sur la face postérieure du tibia.

Enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires de la jambe  
Aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique au CHME le Luxembourg



**Figure 3 : muscles postérieurs de la Jambe [10]**

### **1.3. Vascularisation de la jambe :**

#### **1.3.1 Vascularisation Artérielle : [11]**

La jambe est irriguée par les deux branches terminales de l'artère poplitée : l'artère tibiale antérieure et l'artère tibiale postérieure.

##### **1.3.1.1 L'artère tibiale antérieure :**

Elle naît dans la loge postérieure, au niveau de l'anneau du soléaire, traverse au bord inférieur du muscle poplité la membrane interosseuse vers la face antérieure de la jambe, où elle rejoint entre les extenseurs, le dos du pied.

Elle donne essentiellement les branches suivantes :

- L'artère récurrente tibiale postérieure
- L'artère récurrente tibiale antérieure
- L'artère malléolaire antérieure et latérale
- L'artère malléolaire antérieure et médiale
- L'artère dorsale du pied : c'est le prolongement de l'artère tibiale antérieure sur le dos du pied.

##### **1.3.1.2 L'artère tibiale postérieure :**

Elle prolonge la direction de l'artère poplitée et sous l'arcade tendineuse du muscle soléaire, elle passe sous le groupe superficiel des fléchisseurs. Distalement, elle passe derrière la malléole médiale pour rejoindre la plante du pied.

Elle donne les circonflexes suivantes :

- ✓ Un rameau circonflexe fibulaire
- ✓ L'artère fibulaire : elle donne essentiellement
  - Une artère nourricière de la fibula
  - Un rameau perforant
  - Un rameau communiquant
  - Des rameaux malléolaires latéraux
  - Des rameaux malléolaires médiaux

- Des rameaux calcanéens

L'artère plantaire médiale : c'est la branche terminale médiale de l'artère tibiale postérieure.

L'artère plantaire latérale : c'est la plus forte branche terminale de l'artère tibiale postérieure.

### **1.3.2. Vascularisation Veineuse : [12]**

Elles sont en veines profondes et en veines superficielles ou sous-cutanées.

#### **1.3.2.1 Veines profondes :**

Elles sont satellites des artères et sont homonymes aux branches artérielles qu'elles suivent :

La veine tibiale postérieure : naît de la fusion des petites veines plantaires latérale et médiale.

La veine tibiale antérieure : est le prolongement supérieur de l'arcade veineuse dorsale du pied. Au genou, elle s'unit à la veine tibiale postérieure et forme la veine poplitée.

#### **1.3.2.2 Veines superficielles :**

La veine grande saphène : débute sur le bord médial du pied, monte médialement et s'abouche par le hiatus saphène dans la veine fémorale.

La veine petite saphène : naît du bord latéral du pied et monte sur la face dorsale de la jambe jusqu'à la veine poplitée.

### **1.3.3 Système lymphatique :**

#### **1.3.3.1 Ganglions lymphatiques :**

Le groupe ganglionnaire principal de la jambe est les ganglions poplités. Il existe en outre sur le trajet des vaisseaux lymphatiques profonds de la jambe, des ganglions de relais, qui sont : les ganglions tibiaux antérieurs ; tibiaux postérieurs et fibulaires.

### **1.3.3.2 Vaisseaux lymphatiques :**

Vaisseaux superficiels : ils naissent de toute l'étendue du revêtement cutané.

Vaisseaux profonds : ils sont satellites des vaisseaux sanguins profonds. Les vaisseaux lymphatiques tibiaux antérieurs, tibiaux postérieurs et fibulaires se rendent aux ganglions du groupe poplité [8].

### **1.4. Innervation : [13]**

Elle est assurée par les deux contingents du nerf sciatique : le nerf fibulaire commun et le nerf tibial.

#### **1.4.1 Nerf fibulaire commun :**

Après la division du nerf sciatique, le nerf fibulaire commun longe le muscle biceps fémoral au bord latéral de la fosse poplitée jusqu'à la tête de la fibula. Il contourne ensuite le col de la fibula et arrive à la face antérieure de la jambe où il perfore le muscle long fibulaire. Au bord latéral de la fosse poplitée, le nerf fibulaire commun donne deux branches principales :

- Le nerf cutané sural latéral : innerve les téguments de la face latérale de la jambe
- Le rameau communicant du nerf fibulaire : s'unit au nerf cutané sural médial pour former le nerf sural.

Dans le muscle long fibulaire, le nerf fibulaire commun se divise en ses deux branches terminales :

- Le nerf fibulaire superficiel : donne des rameaux musculaires aux muscles long et court fibulaires.
- Le nerf fibulaire profond : donne plusieurs rameaux musculaires aux muscles extenseurs de la jambe et du pied, muscles tibial antérieur, long et court extenseur des orteils et longs et courts extenseurs de l'hallux.

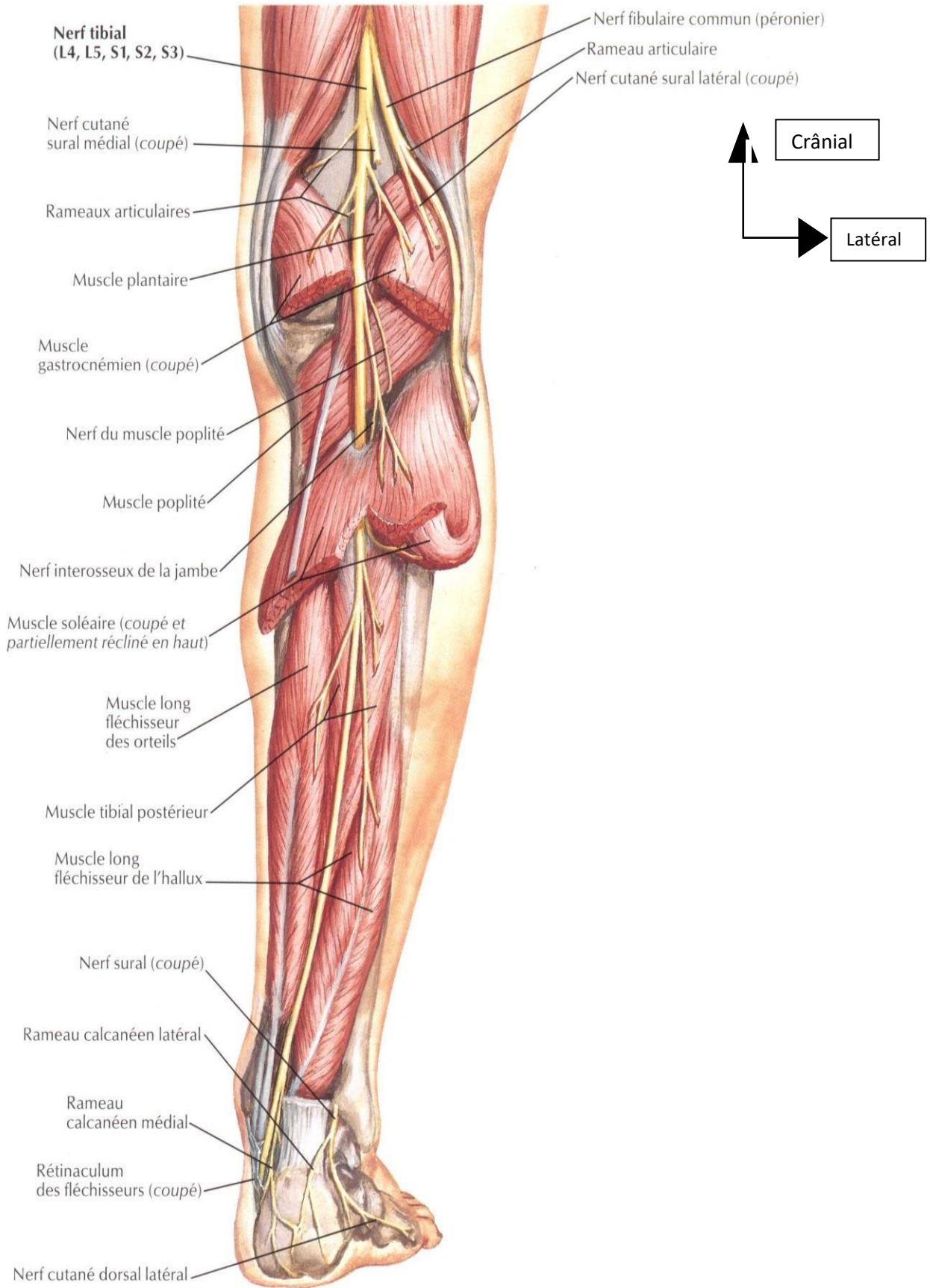
### **1.4.2 Nerf tibial :**

Branche majeure du nerf sciatique, le nerf tibial descend dans le compartiment postérieur venant de la fosse poplitée.

A la jambe, le nerf tibial donne :

Des branches qui innervent tous les muscles du compartiment postérieur de la jambe. Deux nerfs cutanés : le nerf cutané sural médial et le nerf calcanéen médial

Enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires de la jambe  
Aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique au CHME le Luxembourg



**Figure 4 : innervation de la jambe**



## **2. Circonstances de survenu et Mécanismes : [14 ;15]**

### **2.1. Circonstances de survenu :**

#### **- Haute énergie :**

- Les accidents de la circulation routière
- Les accidents de travail
- Les traumatismes balistiques
- Les accidents de sports

#### **- Basse énergie :**

- Les accidents de sports
- Les accidents domestiques
- Les fractures pathologiques et les fractures de fatigue

### **2.2. Mécanismes :**

#### **2.2.1. Mécanismes des lésions osseuses :**

##### **2.2.1.1. Mécanisme indirect :**

La fracture de jambe est, ici, consécutive à un choc survenant loin de la jambe. Ce choc provoque deux types de contraintes :

- Contraintes en flexion, qui entraînent la fracture de jambe par chute du corps en avant, tandis que le pied est bloqué au niveau du sol ;
- Contraintes en torsion, qui entraînent la fracture de jambe par rotation du membre inférieur, tandis que le pied est bloqué au niveau du sol.

##### **2.2.1.2. Mécanisme direct :**

La fracture de jambe survient dans ce cas à la suite d'un choc direct de la jambe avec un agent causal. Ce mécanisme entraîne souvent des lésions complexes.

##### **2.2.2. Mécanismes de la lésion cutanée :**

La fracture de jambe peut s'accompagner d'une lésion cutanée, surtout au niveau de la face antéro-médiale de la jambe, où la peau est en contact direct avec la face antéro-médiale du tibia.

### **2.2.2.1. Mécanisme indirect :**

Dans le mécanisme indirect, la plaie cutanée est due à une blessure par un fragment osseux de l'intérieur vers l'extérieur, d'où le terme de fracture ouverte de jambe de dedans en dehors.

### **2.2.2.2. Mécanisme direct :**

La lésion cutanée peut avoir lieu de dehors en dedans, à la suite d'un choc direct de la jambe avec un agent causal. Ce choc direct entraîne souvent des fractures osseuses comminutives et des lésions cutanées graves.

## **3. Anatomie Pathologique :**

### **3.1. Lésions osseuses de la jambe :**

On doit étudier les caractéristiques du trait de fracture et le déplacement des fragments fracturaires.

#### **3.1.1. Traits de fractures : [14]**

##### **3.1.1.1 Nombre des traits :**

Le trait peut être unique, double ou multiple. La fracture est alors respectivement dite fracture simple, complexe, ou comminutive.

Les fractures complexes peuvent avoir un troisième fragment en aile de papillon, ou être des fractures bifocales.

##### **3.1.1.2 Sièges du trait :**

La fracture peut siéger au niveau du tiers proximal, moyen ou distal de l'os.

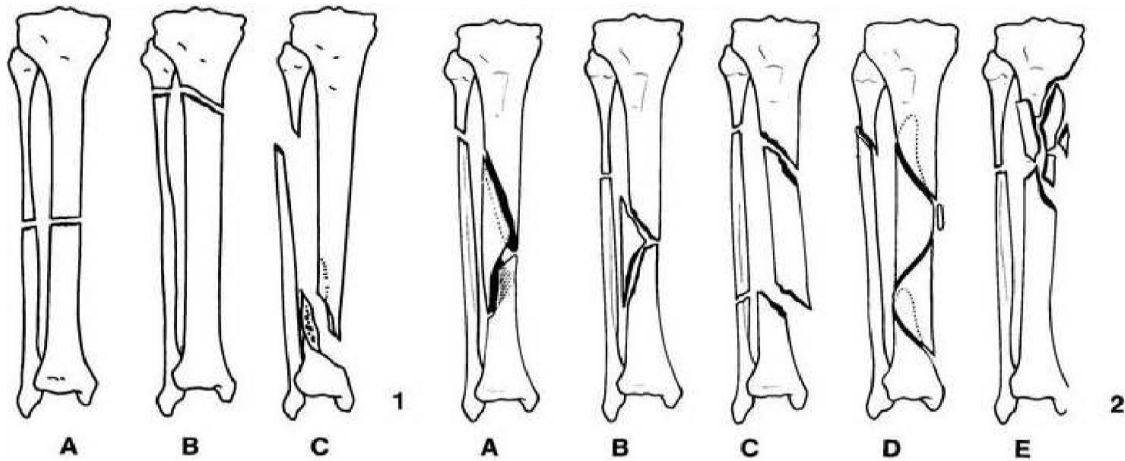
##### **3.1.1.3 Direction du trait :**

Le trait de fracture peut être horizontal ou oblique court et la fracture est dite stable.

Lorsque le trait est oblique long ou spiroïde, la fracture est dite instable.

La fracture de la fibula accompagne très souvent la fracture du tibia. Leur trait de fracture peut être au même niveau : c'est le cas des fractures par mécanisme direct ou par mécanisme indirect en flexion.

Dans le mécanisme indirect par rotation, le trait de la fibula est loin du trait tibial et siège souvent au niveau du col fibulaire.



**Figure 5 : traits de fractures :[16]**

1A : Fracture à trait transversal

1B : Fracture à trait oblique

1C : Fracture à trait spiroïde

2A et 2B : Fracture complexe avec un fragment en aile de papillon

2C : Fracture à double étage

2D : Fracture comminutive par torsion

2E : Fracture comminutive par flexion

### **3.1.2 Déplacement des fragments fracturaires : [17]**

La fracture peut avoir quatre types de déplacement qui se font dans les trois plans de l'espace :

✓ **déplacement en angulation :**

apparaît lorsque l'axe longitudinal de chaque fragment n'est plus sur la même droite

✓ **déplacement transversal des fragments ou en baïonnette :**

s'effectue perpendiculairement au grand axe de l'os ;

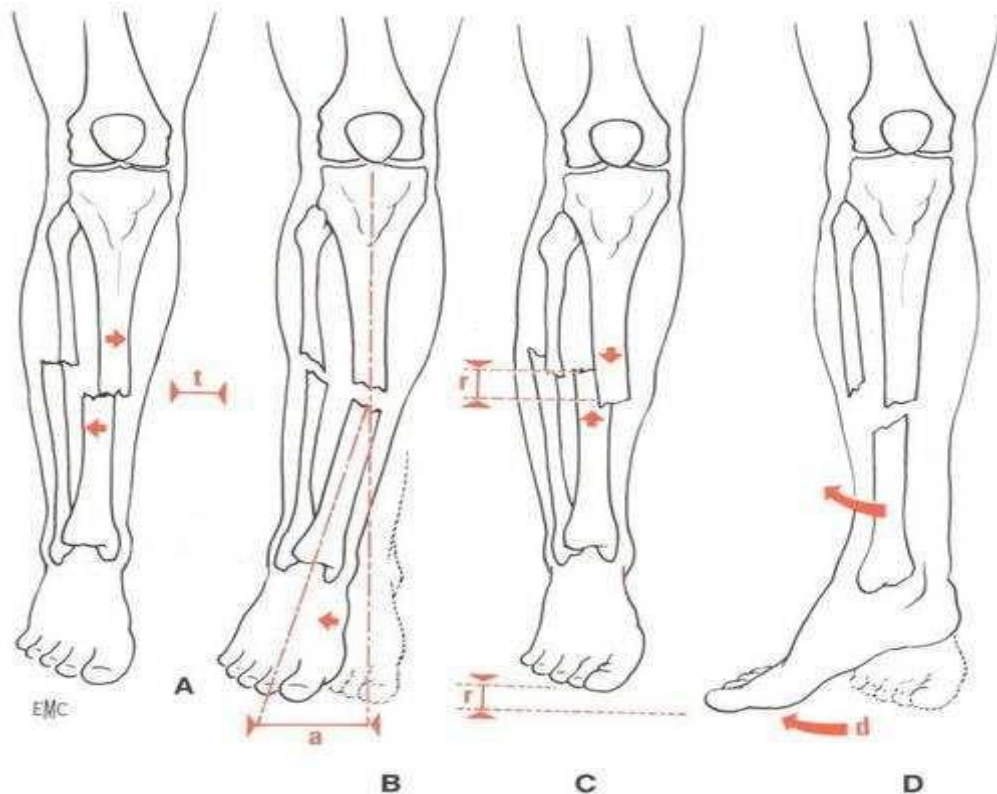
✓ **déplacement des fragments fracturaires en chevauchement:**

s'effectue le long du grand axe de l'os et toujours dans le sens du raccourcissement ;

✓ **rotation ou décalage des fragments fracturaires :**

se définit comme la rotation d'un fragment par rapport à l'autre autour de l'axe longitudinal.

Dans la plupart des cas ces quatre déplacements sont associés.



**Figure 6 : Déplacement élémentaires d'une fracture des os de la jambe [17]**

A : Déplacement transversal ou en « baïonnette ».

B : Déplacement en angulation.

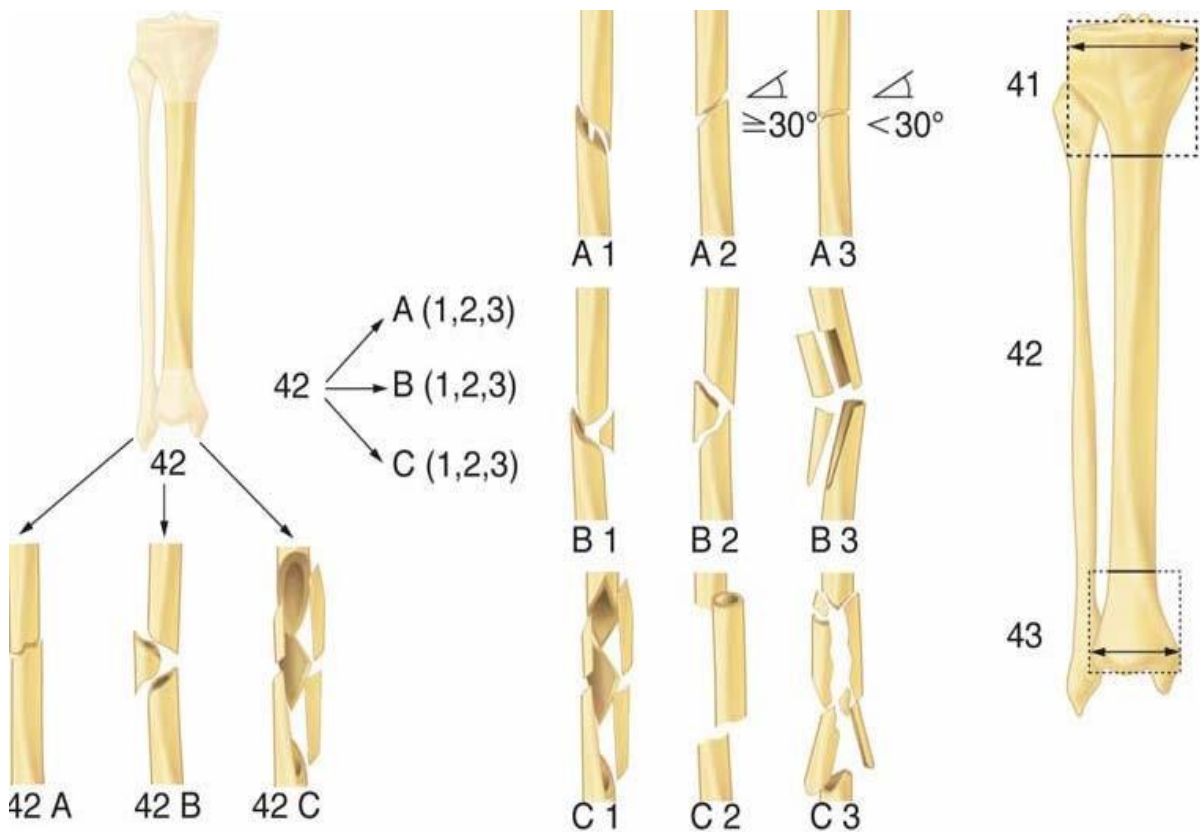
C : Déplacement en chevauchement.

D : Déplacement en décalage ou rotation.

**3.1.3. Classification AO :**

Elle repose sur une succession de chiffres dont la signification est toujours la même d'un segment du membre à l'autre. Le premier chiffre correspond au segment osseux concerné (4 pour la jambe). Le second chiffre correspond à la topographie de l'atteinte. Au segment diaphysaire est attribué le chiffre 2 (par conséquent, l'atteinte

diaphysaire de la jambe correspond au chiffre 42). Au sein de ce groupe 42 (jambe-diaphyse), on décrit trois groupes : A (fracture simple), B (fracture à coin), C (fracture complexe). Chaque groupe est lui-même divisé en trois sous-groupes selon le type de trait de fracture : 1 (spiroïde), 2 (oblique), 3 (transversal). Un dernier chiffre permet de définir la lésion de la fibula : 1 (intégrité de la fibula), 2 (trait fibulaire de niveau différent du trait tibial), 3 (trait tibial au même niveau que le trait fibulaire).



**Figure 7 : Classification AO [16]**

### **3.2. Lésions des parties molles de la jambe :**

#### **3.2.1 Lésions cutanées :**

Lorsque la peau en regard d'une fracture de jambe est intacte, on parle de fracture fermée de jambe.

Mais lorsque cette peau est lésée et qu'il existe une communication à travers cette lésion cutanée entre le foyer de fracture et le milieu ambiant, on parle de fracture ouverte de jambe.

Pour évaluer ces fractures ouvertes, on dispose de plusieurs classifications dont celle de Gustilo et celle de Cauchoix et Duparc qui est la plus utilisée.

### **3.2.1.1 Classification de Cauchoix et Duparc : [19]**

Elle divise la fracture ouverte en trois stades :

- Stade I : la fracture de jambe est accompagnée d'une plaie cutanée punctiforme ou linéaire sans décollement cutané. Elle est facilement suturable.
- Stade II : la fracture de jambe est accompagnée d'une plaie cutanée qui présente un risque élevé de nécrose secondaire après suture.
- Stade III : il s'agit d'une perte de substance cutanée non suturable en regard ou à proximité du foyer de fracture.

La classification de Cauchoix et Duparc, simple et facile à utiliser, est cependant incomplète, elle ignore les lésions vasculaires et nerveuses.

### **3.2.1.2 Classification de Gustilo : [20]**

Elle classe les fractures ouvertes en trois types et en trois sous types.

Type 1 : fracture ouverte secondaire à un traumatisme à faible énergie, accompagnée d'une plaie cutanée linéaire de moins de 1cm de longueur en regard du foyer de fracture.

Type 2 : fracture ouverte secondaire à un traumatisme à énergie moyenne, accompagnée d'une plaie cutanée de plus de 1cm de longueur en regard du foyer de fracture avec un traumatisme moyen des muscles de la jambe.

Type 3 : fracture ouverte secondaire à un traumatisme à haute énergie, accompagnée d'une plaie cutanée de plus de 10cm de longueur en regard du foyer de fracture. Ce type 3 est subdivisé en trois sous type :

Type 3A : la fracture s'accompagne d'une perte de substance cutanée de dimension moyenne ;

Type3B : la fracture s'accompagne d'une perte de substance cutanée de grande dimension avec issue du fragment osseux à travers la plaie cutanée, provoquant son déperiostage ;

Type3C : la fracture s'accompagne d'une lésion artérielle ou nerveuse

### **3.2.2 Lésions musculaires :**

Dans les fractures par écrasement, on peut avoir une destruction complète du muscle. Le type de lésion musculaire au niveau de la jambe dépend du degré d'énergie du traumatisme. Ce peut être une simple déchirure du muscle par un des fragments de la fracture, ou un traumatisme musculaire modéré accompagné d'un hématome intra-musculaire.

### **3.2.3 Lésions vasculaires :**

Les vaisseaux de la jambe, en particulier l'artère et la veine tibiale antérieure et postérieure et l'artère et la veine fibulaire, peuvent être lésés, surtout si le traumatisme a été violent et à haute énergie.

### **3.2.4 Lésions nerveuses**

Les nerfs de la jambe sont moins lésés dans les fractures de jambe ; mais le nerf fibulaire commun peut être lésé en cas de fracture du col de la fibula.

### **3.2.5 Lésions ostéoarticulaires régionales associées**

Les fractures de jambe peuvent s'accompagner de fracture de bassin, de fémur du genou, de la cheville ou d'autres. Elles peuvent s'accompagner également de luxations des articulations du membre inférieur.

### **3.2.6 Lésions générales associées**

Lorsque la fracture de jambe survient à la suite d'un accident violent, on peut avoir d'autres traumatismes graves :

- un traumatisme de l'abdomen par rupture de la rate ou du foie, par perforation d'un organe creux, par traumatisme des reins ;
- un traumatisme du thorax avec contusion pulmonaire, un hémithorax, une rupture de l'aorte ou du cœur ;

- un traumatisme crânien avec constitution d'un hématome extradural ou d'une disjonction crânio-faciale ;
- un traumatisme rachidien avec fracture du rachis cervical et dorsolombaire ;
- un traumatisme des membres supérieurs et inférieurs ;
- une décompensation des tares si le blessé est porteur d'une tare ancienne, telle qu'une cardiopathie ou un diabète ou autres tares.

#### **4. Consolidation osseuse :**

##### **4.1 Les différents types de consolidation :**

###### **4.1.1 Consolidation normale :**

La consolidation est un phénomène naturel, complexe visant à une reconstruction du tissu osseux lésé permettant ainsi à l'os de retrouver ses propriétés et sa forme qu'il avait avant la fracture. Classiquement deux modes de consolidation sont décrits. Cependant quel que soit le mode, le rôle primordial appartient au périoste, à la bonne vascularisation de l'os, à l'état des tissus mous environnant et à la vitalité du contenu des espaces inter fragmentaires.

###### **4.1.2 Consolidation indirecte ou secondaire :**

Il s'agit d'un processus associant de nombreux événements dont la succession dans le temps aboutit à la formation d'ostéoblastes puis d'un cal osseux et éventuellement à la restauration « ad-integrum » du tissu osseux. Elle se déroule en deux grandes étapes :

- la première est la période d'union au cours de laquelle l'os retrouve sa continuité anatomique.
- la deuxième est la période de remodelage-modelage beaucoup plus longue qui restitue à l'os sa forme, sa structure et sa résistance d'origine.

###### **➤ La période d'union**

Après une fracture, il se produit un hématome provenant des extrémités fracturaires et des tissus mous environnant. Il s'y installe une réaction inflammatoire avec exsudation et infiltration histiocytaire. L'hématome fracturaire

---



ne joue pas de rôle actif dans la consolidation osseuse, il sert d'échafaudage à la prolifération cellulaire. La prolifération des vaisseaux péri osseux restaure la continuité vasculaire interrompue par le traumatisme. Les fibroblastes, les lipoblastes, la substance fondamentale forment le nouveau tissu conjonctif ; les ostéoblastes et les chondroblastes forment la matrice osseuse et cartilagineuse. Cette étape est terminée en 7 jours [21].

➤ **Le cal mou :**

Le tissu de granulation, les cellules précurseurs et les facteurs médiateurs locaux induisent la production de nouvelles cellules qui se différencient et s'organisent pour former de nouveaux vaisseaux, des fibroblastes, la substance fondamentale, des cellules de soutien et d'autres cellules. Collectivement, ils forment le tissu de granulation mou dans l'espace inter fragmentaire. On peut voir apparaître à ce stade quelques ostéoclastes qui érodent les surfaces fracturaires. Cette phase dure en général 2 semaines.

➤ **Le cal primaire :**

Les ostéoblastes élaborent une matrice organique appelée substance ostéoïde dont la minéralisation fait apercevoir de l'os primaire amarrant les néoformations aux extrémités. Au fur et à mesure de la formation et de la minéralisation du cal encore appelé cal d'ancrage, la réaction cellulaire et l'œdème diminuent. Les fibres musculaires se resserrent, la tuméfaction s'efface. Progressivement, le cal d'ancrage des deux extrémités croît en direction du foyer et se rapproche pour ponter éventuellement les fragments. Le cal d'ancrage et le cal en pont constituent le cal périosté par opposition au cal médullaire ou endosté. L'apport d'oxygène est important à cette phase. Une fois qu'un certain degré de stabilité est obtenu, l'espace entre les fragments est envahi par des cellules provenant soit du tissu du cal en pont, soit d'éléments médullaires ; le cal d'union est alors constitué. Cette phase est achevée vers la sixième semaine.

➤ **Le cal dur :**

La minéralisation qui a débuté se poursuit pour envahir tout le cal en un véritable front de minéralisation enchondrale. L'union osseuse devient assez solide et rigide. Le cal dur est composé soit d'os, soit de fibrocartilage. La réunion du cal externe et du cal endosté constitue le cal d'union et marque la fin de la première grande partie de la consolidation. Le cal dur est formé à partir de la 16ème semaine.

□ **La période de remodelage – modelage La phase de remodelage :**

Elle est caractérisée par la transformation d'os immature en os lamellaire. Le remodelage fait intervenir un processus simultané de résorption ostéoclastique et d'apposition ostéoblastique accompagnée de nouveaux vaisseaux. Par la mise en jeu de médiateurs inconnus, l'os induit son propre remodelage par ce qu'on appelle les BMU « Basic Multi cellular Unit ». Le remodelage par BMU a quatre actions [5] :

- remplacement du cartilage minéralisé par de l'os immature
- remplacement de l'os immature par des paquets d'os lamellaire
- remplacement du cal entre les extrémités par des ostéons secondairement faits d'os lamellaires
- nettoyage de la cavité médullaire de tout cal obstruant

La phase de remodelage peut s'étendre de 1 an à 4 ans.

La phase de modelage :

A l'arrêt de la formation du cal, la résorption et la formation osseuse tendent à restituer à l'os sa forme initiale. Ce processus différent de celui qui se fait par BMU est lent et peut s'étendre à plusieurs années. Selon l'âge et l'importance du déplacement, le modelage peut être complet ou incomplet.

**4.1.3 Consolidation directe ou perpriman :**

C'est la consolidation sans formation préalable de cal. Ce type de consolidation est comparable au remodelage naturel de l'os. Il s'y produit un dépôt d'os lamellaire le long du trait de fracture suivi d'un passage direct d'ostéons d'un fragment à l'autre. Trois conditions y sont nécessaires : contact intime des extrémités

fracturaires, immobilisation stricte du foyer de fracture, bonne vascularisation des fragments.

#### **4.2 Rôle des différentes structure osseuses :**

##### **□ Le périoste :**

C'est une membrane blanchâtre qui recouvre l'os sauf au niveau de l'articulation. Sa capacité ostéogénique a été évoquée par beaucoup d'auteurs [21]. Il est constitué de deux couches cellulaires. La couche externe fibreuse joue un rôle d'encapsulation, assure la nutrition de la couche corticale et semble ne pas intervenir dans l'ostéogénèse. Elle est formée de plusieurs couches de cellules de type fibroblastique [21].

##### **➤ L'endoste :**

C'est une membrane tapissant la face interne de la corticale et enveloppant la moelle osseuse. Il est formé d'ostéoblastes et de cellules bordantes. Il est responsable d'une prolifération d'aspect fibroblastique et vasculaire à l'origine du tissu fibreux. Tout comme le périoste, il est difficile d'y différencier les cellules qui deviennent ostéogéniques et fibroblastes jeunes [5].

##### **➤ La moelle osseuse :**

BRIGHTON cité par HERNIGOU a démontré à partir d'études en microscopie Électronique, que les cellules présentes dans la moelle osseuse sont à l'origine d'une partie du cal osseux [12]. FRIEDENSTEIN cité par SEDEL a décrit deux types de cellules médullaires ostéoformatrices :

Les DOPC « Determinal Osteogenic Precursor Cells » accolées aux trames osseuses et dont le rôle est de fabriquer de l'os.

-les IOPC (Inductible Osteogenic Precursor Cells) présentes en dehors du squelette.

##### **• Les extrémités fracturaires :**

Elles sont un obstacle à surmonter et un soutien efficace dans le processus de la consolidation. L'os nécrosé doit être à la fois contourné et pénétré, enfin éliminé

par le tissu ostéoformateur du cal. Leur rôle positif est surtout la stabilisation temporaire.

Malgré les progrès réalisés, l'origine et la nature des cellules ostéoblastiques responsables de la minéralisation de la cale demeurent discutables.

- **Perturbations de la consolidation :**

De nombreux facteurs (locaux, généraux) peuvent perturber le processus de consolidation d'une fracture aboutissant ainsi soit à un retard de consolidation soit à une pseudarthrose. L'hypophysectomie retarde la consolidation. Cette action semble être sous la dépendance de l'hormone de croissance (GH). Les vitamines C et D et le calcium participent à la consolidation, mais leur administration pharmaceutique est inutile pour une alimentation normale. L'apport vasculaire et la vitalité des bouts fracturaires jouent un rôle fondamental. L'hyper vascularisation locale favorise la prolifération cellulaire et l'élaboration de cal. L'anémie hypovolémique entraîne une diminution de l'élasticité de l'os et un retard de consolidation. HERGINOU dans son étude, trouve que la moelle et la crête iliaque des patients présentant une pseudarthrose sont pauvres en progéniteurs osseux et hématopoïétiques [5].

Le type anatomique de la fracture, l'interposition des tissus en particulier le périoste, les facteurs biomécaniques et l'infection constituent un facteur déterminant indiscutable influençant la consolidation d'une fracture. Pour une consolidation indirecte, la perturbation est généralement d'origine mécanique par éclatement des cellules situées dans le trait de fracture. Il suffit alors d'une bonne immobilisation du foyer par ostéosynthèse ou par plâtre pour aboutir à une consolidation. Nous pouvons alors considérer certaines fractures comme « fractures à risque » : -fractures avec perte de substance importante (Gustilo et Anderson III)

-fractures avec nécroses de fragments

-fractures instables par contraintes mécaniques

-fractures sur tumeurs -  
fractures infectées.

## **5. Les différents types de clou tibial :**

### **5.1. Le clou de KUNTSCHER :**

La forme originale préconisée par Küntscher reste la caractéristique des clous actuels : un clou creux avec une section en forme de feuille de trèfle et une fente longitudinale continue (dans le matériel original de Küntscher) ce qui confère au clou une certaine élasticité et facilite son introduction dans le canal médullaire. Ou partiellement fermée à son extrémité proximale (clou AO ou Grosse Kempf) [21].

Sur le plan mécanique le clou centromédullaire agissant comme un tuteur central, apparaît supérieur à toute autre ostéosynthèse excentré par rapport à l'axe de la diaphyse [21].

### **5.2. Le clou AO :**

Il est béquillé et a une section identique au précédent mais les nervures du trèfle sont moins accusées. Il est plus léger fait de tube mince fendu sur les 4/5 de sa longueur.

L'une des extrémités porte un cône conducteur biseauté qui lui permet d'être guidé facilement par la corticale. Et l'autre extrémité porte un cône tubulaire fileté qui facilite la mise en place du clou et surtout rend très agréable son extraction même si le pas de vis est endommagé. Dans un modèle récent la fente longitudinale siège sur le côté convexe de la courbure si bien que le cône conducteur est tourné vers l'avant et suit sans résistance l'incurvatum du fémur [21].

### **5.3. Le clou de GROSSE et KEMPF :**

Sa section transversale est également en forme de trèfle. La fente postérieure ne débute qu'à 70mm de l'extrémité supérieure pour rigidifier celle-ci. La partie supérieure du clou est béquillée dans le plan sagittal pour s'adapter à l'anatomie de la partie supérieure du tibia.

A son extrémité supérieure existent deux méplats latéraux ainsi qu'un pas de vis acceptant un boulon de fixation. Elle est percée de deux orifices l'un

antéropostérieure plus haut situé et l'autre transversal, ces deux orifices acceptent des vis de verrouillage de 5mm de diamètre.

L'extrémité inférieure est percée de deux orifices de verrouillage dont le plus distal est à 17mm de l'extrémité, l'éloignement des trous est de 23mm.

La taille des clous varie de 285 à 405mm avec des diamètres de 11 à 15 mm ; mais il existe des clous de petit diamètre sans fente dont la longueur varie de 245 à 345mm. Des études indiquent une bonne résistance du clou aux forces de compression et de flexion, mais non aux forces de torsion [22].

#### **5.4. Le clou de MARCHETTI VICENZI :**

Le verrouillage distal se fait par l'ouverture de brins métallique en endomédullaire comme un parapluie.

#### **5.5 Clou centromédullaire verrouillé :**

Pour éviter les deux écueils de l'ECM classique : télescopage et mauvaise tenue en rotation, l'école strasbourgeoise a développé le verrouillage aux extrémités. Il s'agit d'une technique d'ostéosynthèse interne basée sur l'utilisation de clou en intramédullaire avec possibilité de vissage en proximal et en distal dans le but d'obtenir une fixation solide et stable du foyer de fracture permettant ainsi une reprise rapide de la fonction, une mobilisation immédiate et une remise en charge précoce des membres inférieurs. Elle a été introduite par Gerhard Küntscher pendant la 2e guerre mondiale (1939). Cette technique s'est vite popularisée, en 1974, Grosse et Kempf l'ont affinée, améliorée par le principe du blocage dynamique et statique, qui consiste à solidariser le clou à l'os à l'une des extrémités ou à ses deux extrémités par des vis transfixiantes, ce qui garantit une stabilité anti rotatoire et en longueur tout en respectant les axes anatomiques et la biomécanique du segment osseux. Ces méthodes de verrouillage permettent d'étendre les indications du clou aux fractures instables, métaphysaires, complexes [21].

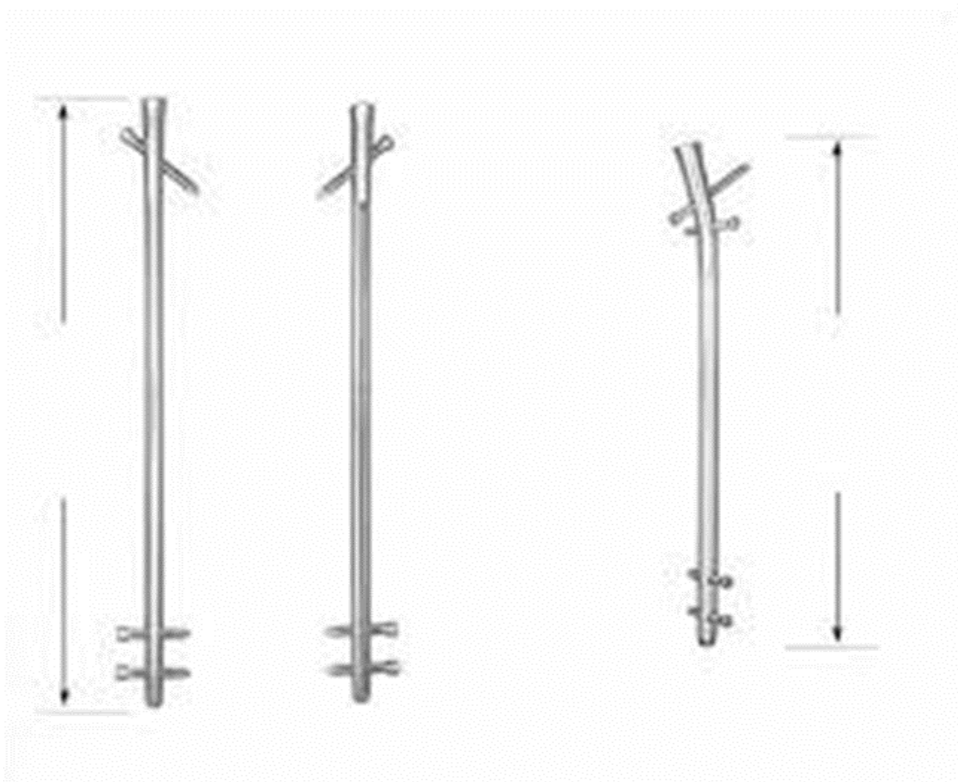


Figure 7 : Clou de Grosse et Kempf [21]

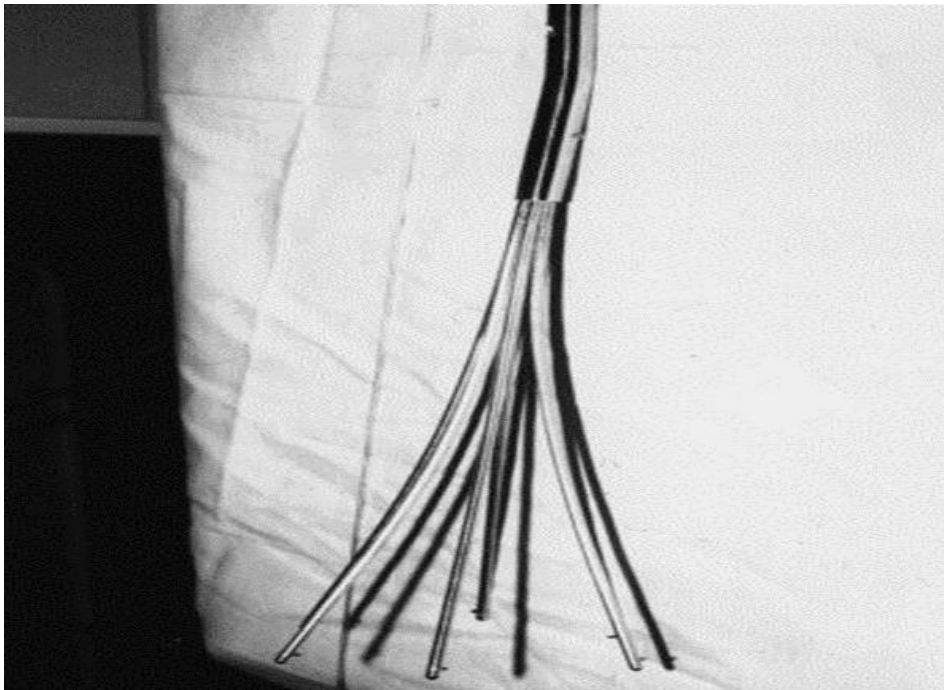


Figure 8 : Clou de Marchetti Vicenzi [23]



**Figure 9 : Clou télégraph [24]**

### **5.6. Les indications :**

L'enclouage centromédullaire selon Küntscher obéit à trois principes de base : l'ostéosynthèse par un tube creux placé sur l'axe neutre et pourvu d'une élasticité transversale, mise en place à foyer fermé, introduction après alésage de la cavité médullaire [16]. L'indication par excellence de l'enclouage centromédullaire verrouillé est la fracture traumatique diaphysaire fraîche d'un os long, mais quel que soit le type de trait de fracture (transversale, oblique, spiroïde, complexe avec troisième fragment, ou comminutive) un enclouage verrouillé statique est indiqué et doit être réalisé [21].

Malgré ces multiples avantages, des complications peuvent survenir

### **6. Complications :**

#### **6.1 Complications immédiates :**

##### **6.1.1. Douleur prépatellaire :**

La douleur antérieure du genou est la complication postopératoire la plus fréquente après la pose d'un clou centromédullaire. Elle est généralement d'intensité faible mais parfois invalidante, pouvant limiter la flexion active de la jambe pendant plus d'une année. Son étiologie est encore mal comprise. On suppose que la dissection et la tension sur le ligament patellaire lors de la chirurgie contribuent au



développement d'une douleur chronique. Dans la grande majorité des cas, elle s'estompe avec le temps, généralement après quatre à six mois [19].

### **6.1.2. Infection précoce**

L'infection précoce survient au cours du premier mois postopératoire. C'est l'une des plus grandes complications en chirurgie traumatologique après ostéosynthèse [20], c'est la plus redoutable dans les fractures de jambe ; elle est corrélée à l'état cutané initial, il y'a plus d'infections dans les fractures ouvertes que dans les fractures fermées [21]. Son incidence a diminué depuis l'avènement des antibiotiques qui en ont également modifié l'évolution et le pronostic. Un diabète, une autre immunodépression, le tabac peuvent augmenter le risque infectieux [19].

## **6.2 Complications secondaires**

### **6.2.1 Maladie thromboembolique veineuse :**

La maladie thromboembolique reste une cause majeure de morbidité et de mortalité après une intervention orthopédique. L'embolie pulmonaire est la troisième cause de décès chez les patients traumatisés. A long terme, la moitié des patients atteints d'une fracture de la jambe souffrira d'une insuffisance veineuse chronique. La stabilisation chirurgicale de la fracture diminue la survenue de ces complications en autorisant une mobilisation précoce. Néanmoins, une prophylaxie par héparine de bas poids moléculaire est indiquée pour tout patient opéré d'une fracture du tibia [19].

L'utilisation de clous centromédullaires en traumatologie comme méthode d'allongement progressif des membres basées sur la distraction d'un cal périosté est associée à un risque accru d'embolie graisseuse avec de lourdes conséquences [22].

### **6.2.2 Le syndrome de loge :**

Le syndrome de loge ou syndrome compartimental résulte d'un conflit entre un contenu extensible (le muscle) et un contenant rigide (le compartiment ostéoaponévrotique). D'un point de vue physiopathologique, l'œdème musculaire créé lors du traumatisme comprime les capillaires musculaires, produisant une

---

ischémie aiguë du muscle pouvant aboutir à une nécrose en quelques heures. Il s'agit d'une urgence chirurgicale. L'incidence du syndrome des loges est proportionnelle à la sévérité du traumatisme. Toutefois, il peut compliquer toute fracture du tibia, ouverte ou fermée. Les hommes jeunes sont plus à risque de développer cette complication.

La jambe comporte quatre loges : la loge antérieure est la plus concernée, suivie de la loge postérieure profonde. Cette complication se développe généralement 24-48 heures après le traumatisme, mais peut survenir plusieurs jours après la chirurgie. Le status révèle une douleur intense au niveau de la jambe, résistant aux traitements par opiacés. De plus, cette douleur est exacerbée à la tension passive de la loge antérieure (flexion plantaire de la cheville et des orteils), qui est fortement indurée à la palpation. La fasciotomie des quatre loges en urgence est indiquée si la pression dans l'une des loges dépasse 30 mm Hg. Si elle a lieu dans les six heures qui suivent le début des symptômes, les lésions sont généralement réversibles. La plaie sera fermée seulement après disparition de l'œdème musculaire, le plus souvent plusieurs jours après la fasciotomie. A noter que seule la peau est refermée, jamais le fascia musculaire. Cette complication est rare au niveau de la cuisse mais pas exceptionnelle [17,18].

### **6.3 Complications tardives :**

#### **6.3.1 Retard de consolidation :**

Le retard de consolidation touche 22,8 % des patients. Le tabac et le traumatisme à haute énergie en sont les facteurs de risque. Le défaut de consolidation représente la complication la plus fréquente après ECM du tibia [23]. L'insuffisance d'immobilisation est une cause importante de non consolidation c'est le cas des ostéosynthèses trop lâches [24].

#### **6.3.2 Cal vicieux :**

On appelle cal vicieux la consolidation d'une fracture avec une déformation osseuse susceptible d'entraîner des conséquences fonctionnelles. Les cals vicieux résultent d'un défaut de réduction initial et/ou de la contention d'un foyer de fracture [25].

L'incidence des cals vicieux est très variable selon d'une part les chiffres retenus comme définition du cal vicieux et d'autre part les méthodes et les séries. Les limites de tolérance actuellement retenues sont inférieures aux chiffres autrefois classiques : 10° pour le varus et les troubles sagittaux, 15° pour le valgus (le valgus pouvant être compensé par un varus de l'articulation sous-talienne), 10° de rotation interne, 15° de rotation externe (une hyperrotation externe gênant peu le passage du pas) et 2 cm de raccourcissement. En revanche, les chiffres retenus pour définir l'existence d'un cal vicieux sont moindres dans la littérature nord-américaine et notamment les métaanalyses récentes : 5° pour l'angulation, 10° pour la rotation et 1 cm pour le raccourcissement [26].

Les facteurs de risque de cals vicieux sont dans la littérature l'élargissement métaphysaire, la comminution fracturaire, le caractère distal de la fracture, le jeune âge du patient, l'installation sur une table standard et les erreurs techniques [27].

### **6.3.3 Pseudarthrose :**

La pseudarthrose est l'absence définitive de consolidation aboutissant classiquement à la création d'une néo articulation. Un délai de 6 mois est reconnu par la majorité des auteurs pour parler de pseudarthrose. En Amérique du Nord, le délai consacré par la Food and Drug Administration (FDA) est de 9 mois. Elle est à distinguer du retard de consolidation qui est l'absence de consolidation dans les délais habituels mais où la guérison peut encore survenir car il existe des signes d'évolutivité [26]. On distingue la pseudarthrose aseptique et celle septique (sur terrain d'infection).

Le diagnostic de pseudarthrose repose sur trois paramètres : le temps écoulé depuis l'intervention, les éléments radiographiques caractéristiques, l'expression clinique typique reconnaissable à l'anamnèse ou à l'examen [28].

# METHODOLOGIE

## **4. MÉTHODOLOGIE :**

### **1. 1. Cadre et lieu d'étude :**

Notre étude s'est déroulée dans le service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique du Centre Hospitalier Mère Enfant le « Luxembourg »

#### **1.1. Présentation du District sanitaire de la commune IV**

L'histoire de la commune IV est intimement liée à celle de Bamako qui selon la tradition orale a été créée vers le 17<sup>ème</sup> siècle par les NIAKATE sur la rive gauche du fleuve Niger et qui s'est développé au début d'Est en Ouest entre le cours d'eau WOYOWAYANKO et BANKONI. Le plus ancien quartier LASSA fut créé vers 1800 en même temps que Bamako et le plus récent SIBIRIBOUGOU en 1980.

La commune IV a été créée en même temps que les autres communes du District de Bamako par l'ordonnance 78-34/CMLN du 18 août 1978 et régie par les textes officiels suivants :

- L'ordonnance N° 78-34/cm DU 18 AOÛT 1978 fixant les limites et le nombre des communes ;
- La loi N°95-008 du 11 février 1995 déterminant les conditions de la libre administration des collectivités territoriales ;
- La loi N° 954-034 du 22 avril 1995 portant code des collectivités territoriales.

##### **1.1.1. Données géographiques :**

La commune IV est située dans la partie Ouest de Bamako.

Elle couvre une superficie de 37,68 Km<sup>2</sup> soit 14,11% de la superficie du district de Bamako. Elle est limitée :

- À l'Ouest par la commune du Mandé (cercle de Kati) ;
- À l'Est et au Nord par la partie Ouest de la commune III ;

- Au Sud par le lit du fleuve Niger et la limite Ouest de la commune III (source PDS CIV Mars 2001).



Figure 9 : Représentation cartographique de la commune 4

### **1.1.2. Données sociodémographiques :**

La population totale de la commune IV en 2018, est estimée à 407.074 habitants (Source DNSI, actualisation de population selon le recensement RGPH).

La commune IV représente 17% de la population totale du District de Bamako et 2 % de la population totale du Mali. Le quartier de Lafiabougou est le plus peuplé et Lassa est le moins peuplé. La majorité des ethnies du Mali sont représentées en commune IV.

#### **1.1.2.1. Structures sanitaires :**

Au total, le territoire de la commune CIV est couvert par 10 aires de santé de niveau 1 et une structure communautaire de niveau 2.

✓ Structures communautaires de premier niveau (au nombre de 10 dont 9 communautaires) :

Il s'agit des centres de santé communautaire (CSCOM) de : L'ASACOSEK, L'ASACOLAI, L'ASACOLAB5, L'ASACOLAI, L'ASACODIP, L'ASACOLABASAD, L'ASACOSEKASI, L'ASACODJENEKA, L'ASACOHAM et la Maternité René Cisse d'Hamdallaye.

✓ Structure communautaire de deuxième niveau :

Elle est représentée par le centre de Santé de Référence de la commune IV.

#### **1.1.2.2. Structures privées :** (au nombre de quarante-huit)

✓ Cliniques :(au nombre de 17)

Faran Samaké, Fraternité, Actu Santé, Serment, Lafia, Eureka, Lac Télé, Kabala, Amina, Tramed , Source de Vie , Défi , Horizon Santé , Layidou, Pasteur , Indo Africa et Djiguiya.

✓ Cabinets médicaux :(au nombre de 24)

Guérison, Bien Être, MoctarThéra, Efficac Santé, Maharouf, Djédjé, Kabalaso , Soins Niana , Mandé Keneya , Diakité , Bah Bintou , Espérance , Magne ne , Diassa Missa , Sabugnuma , Ouna , Baoumou , Oscar Santé , Djamadu , Moussa Keita , Molo , Stomadent , Yeelen et Sage-Femme Mandé.

✓ Centres socio-humanitaires :(au nombre de 7)

CHU le Luxembourg, EL RAZI, EL HILAL D'IRAN, Islamique Relief, CNAAM, AMALDEME et Mali Gavardo.

## **1.2. Présentation de l'hôpital**

Situé à l'Ouest de Bamako dans le quartier d'Hamdallaye et bâti sur une superficie de 3.461 m<sup>2</sup>, le centre hospitalier " Mère-Enfant" le Luxembourg (CHME) a été inauguré le 24 Novembre 1998 et il a débuté ses activités en Mai 1999. Il appartient à la fondation pour l'Enfance (F.P.E) dirigée par Madame TOURE Lobo TRAORE

Présidente de la fondation. La structure a été reconnue d'utilité publique par le décret N°93-271 P-RM du 06 Août 1993.

Le Ministère de la santé et la Fondation pour l'Enfance sont signataires d'une convention qui précise les engagements de la Fondation pour l'Enfance et du Ministère.

La Fondation pour l'Enfance à travers le CHME « Mère –Enfant » le Luxembourg s'engage à :

- Faciliter l'accès aux soins de qualité qu'ils soient curatifs, préventifs ou promotionnels conformément aux directives nationales de la politique sur la santé en république du Mali ;
- Mettre à la disposition des malades au sein du CHME des médicaments en DCI aux coûts abordables ;
- Le Ministère de la santé s'engage à fournir, dans la mesure de ses moyens l'appui dont la FPE aura besoin en vue d'atteindre ses objectifs ;
- Le Ministère de la Santé s'engage à mettre à la disposition du CHME le Luxembourg sur demande du personnel correspondant à ses besoins. Ce personnel rémunéré par le Ministère de la Santé sera régi par les textes portant fonctionnement du CHME le Luxembourg ;
- Le Ministère de la Santé s'engage à favoriser la collaboration entre le personnel du CHME et les autres travailleurs sociaux sanitaires du département et les contrats avec toute institution et organisation à vocation sanitaire.



Un accord de partenariat a été conclu le 10 Novembre 2005 au Luxembourg avec la FPE afin de mettre en œuvre une collaboration régulière, pratique dans l'intérêt du CHME.

### **1.2.1. Statut**

C'est un centre Hospitalier Universitaire privé de 3<sup>ème</sup> niveau selon la loi Hospitalière, à but non lucratif et reconnu d'utilité publique.

#### **1.2.1.1. Les missions du CHME**

Le CHME est un hôpital de 3<sup>ème</sup> référence ouvert aux malades référés par les CSCOM mais aussi par les structures de 3<sup>ème</sup> niveau pour les cas nécessitant une intervention spécialisée à vocation humanitaire. A ce titre assure quatre missions principales :

- Assurer le diagnostic, le traitement des patients et en particulier les femmes et les enfants ;
- Assurer la prise en charge des cas référés et des urgences ;
- Assurer la formation continue des professionnels de santé et des étudiants ;
- Conduire les travaux de recherche dans le domaine de la santé.

#### **1.2.1.2. Les services cliniques**

Les activités cliniques sont regroupées en six (06) services et 10 unités.

Les activités sont essentiellement focalisées sur la promotion de la santé de la mère et de l'enfant et se répartissent comme suit :

- Le service de pédiatrie comprend : une unité de pédiatrie générale, une unité de Néonatalogie rendue fonctionnelle en 2012.
- Le service de médecine interne comprend : la cardiologie ; la médecine générale ; la gastroentérologie ; la neurologie ; la rhumatologie ; la dermatologie ; l'endocrinologie ; l'oncologie.
- Le service de gynéco-obstétrique comprend : une unité de gynécologie ; une unité d'obstétrique ; une unité de vaccination.

- Le service de chirurgie comprend : une unité de chirurgie Pédiatrique ; une unité de chirurgie générale ; une unité de neurochirurgie ; une unité d'ORL ; une unité de Stomatologie ; une unité d'Ophtalmologie.
- Service de chirurgie traumatologique et orthopédique.
- Le service d'anesthésie et de réanimation : une unité de réanimation ; une unité d'anesthésie ; une unité des urgences.
- Le service de laboratoire
- Le service d'imagerie médicale
- La Pharmacie hospitalière
- Les derniers services représentés par **le centre André FESTOC** (service de chirurgie cardio vasculaire et thoracique) inauguré en 2018 qui mène des activités de chirurgie cardiaque, thoracique et vasculaire adulte et enfant
- L'unité de cathétérisme cardiaque
- L'unité de néphrologie et d'hémodialyse

Les services Administratifs : la Direction Générale ; la télémédecine (keneya Blown) ; le service social ; le service de maintenance

Autre prestation comme des missions humanitaires périodiques organisées dans le cadre de la coopération médicale avec les médecins étrangers pour la réalisation d'activités ponctuelles humanitaires.

### **Effectif du personnel**

En 2020, il y avait 255 agents comptant le personnel médical, paramédical et le personnel de soutien.

Le service de traumatologie-orthopédiques dispose quatres (4) chirurgiens orthopédistes traumatologue, six (6) étudiants hospitaliers, deux infirmiers et une secrétaire. Les activités sont réparties dans la semaine comme suite :

- ✓ Lundi, mardi, jeudi et vendredi sont des jours de consultation
- ✓ Mercredi est le jour du programme opératoire à froid
- ✓ Les urgences sont prises en charge tous les jours

## **2. Type et période d'étude :**

Il s'agissait d'une étude descriptive-analytique rétro- prospective mono centrique continue colligeant tous les enclouages centromédullaires verrouillé sur une période d'étude de 74 mois (06 ans et 02 mois) allant de Janvier 2017 à Février 2023 au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire mère enfant le Luxembourg. Le recul moyen était de 06 mois dans notre étude.

## **Population d'étude :**

C'est l'ensemble des patients opérées pour fracture de jambe par ECMV durant la période d'étude.

Nous avons retenu 50 patients dont 04 patients présentaient de l'atteinte bilatérale.

## **3. Critères d'inclusion :**

Ont été inclus dans cette étude tous les patients traités par ECMV durant la période d'étude allant de Janvier 2017 à Février 2023 au service de Traumatologie-Orthopédie du CHME le Luxembourg, âgés de plus de 15an.

## **4. Critères de non inclusion :**

- ✓ Toutes les fractures de jambe traitées par une méthode thérapeutique autre que l'ECMV ;
- ✓ Patients ayant une fracture pathologique,
- ✓ Les patients perdus de vue et les dossiers incomplets,
- ✓ Les patients ayant signé une décharge,
- ✓ Les ECMV chez les enfants de moins de 16 ans.

## **6. Collecte des données :**

Les dossiers d'hospitalisation, de suivi externe et les bases de données informatiques étaient les supports utilisés. Ces données ont été recueillies sur une fiche d'exploitation (voir annexe)

## **7. Critères d'évaluation :**

Tous nos patients ont bénéficié d'une évaluation :

- Epidémiologique : nous avons recueilli pour chaque patient, les renseignements usuels (âge, sexe, la profession et la couverture sanitaire)
- Clinique : incluait la recherche des renseignements sur les antécédents médicaux, les circonstances de survenu, le mode d'admission, le siège de la lésion, le type de fracture,
- Radiologique : nos patients ont bénéficié d'une radiographie diagnostique et de radiographies post opératoires (de contrôle et de suivi)

Les fractures étaient classées selon la classification AO Müller.

Quant aux fractures ouvertes, elles ont été classées selon la classification de Gustilo et Anderson.

- Thérapeutique : la prise en charge consistait à la réanimation des patients en état de choc, l'administration d'antalgique, immobilisation provisoire du membre. En cas d'ouverture cutanée, l'antibiothérapie était systématique, la prévention du tétanos par l'administration du sérum antitétanique et du vaccin antitétanique selon le profil vaccinal, la réalisation d'un pansement propre et compressif étaient effectuées ainsi que la prévention des complications thrombo-embolique.

- La pseudarthrose a été défini comme absence de consolidation entre deux fragments osseux au-delà de 06 mois.

- Cals vicieux : c'est de la consolidation en position anormale d'un os après une fracture

- Consolidation : est un processus d'une grande complexité, aboutissant à la réparation d'un tissu osseux après une fracture mais également à la suite d'une ostéotomie, d'une arthrodeuse ou d'une greffe.

- **Critères d'appréciation des résultats :**

Nos résultats ont été classés selon Thorenson en 03 séries : bon ; moyen ; mauvais. Nous avons considéré comme résultats satisfaisants, le cumul des résultats bon et moyen, comme résultats non satisfaisants les résultats considérés comme mauvais :

La classification de Thorenson basée sur : [8]

- la présence de douleur

- la récupération articulaire
- la récupération musculaire
- L'existence de vices anatomiques
- **Bons :**
  - Une consolidation parfaite radio clinique
  - L'absence de douleur
  - Un raccourcissement inférieur à deux centimètres
  - La mobilité des articulations sus et sous-jacentes intactes
  - L'absence de troubles trophiques

- **Moyens :**
  - Une consolidation radio clinique parfaite
  - L'absence de douleur
  - Un raccourcissement allant de deux à trois centimètres
  - La mobilité des articulations sus et sous-jacentes légèrement diminuée
  - L'absence de troubles trophiques.

- **Mauvais :**
  - L'échec de l'enclouage
  - Un cal douloureux
  - La mobilité des articulations sus et sous-jacentes diminuée
  - La présence de troubles trophiques

### **8. Technique opératoire**

Décubitus dorsal avec ou sans garrot pneumatique selon les cas, genou flechi, incision médiane de l'apex de la patella à la TTA, incision transtendineuse et exposition de la surface préspinale.

Ouverture du canal médullaire avec la pointe carrée mise en place du guide, Mise en place du clou centromédullaire avec verrouillage distal unique ou multiple et proximal statique ou dynamique.

L'utilisation de l'amplificateur de brillance n'était pas systématique.

## **9. Analyse et saisie des données**

L'enregistrement et la saisie des données ont été faits sur le logiciel SPSS Statistics version 26

Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne+/- écart type si la distribution est gaussienne (ou normale). Elles étaient exprimées en médian [1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> quartile] si la distribution était non gaussienne.

Les variables qualitatives ont été exprimées en effectif et pourcentage (%).

Le seuil de significativité p était fixé à  $p=0,05$  avec un intervalle de confiance de 95%(p).

Le test de t-Student était utilisé pour comparer les variables quantitatives alors que les tests de Mann-Whitney et de Wilcoxon pour comparer les variables qualitatives.

## **10.Ethique**

La participation était volontaire et chaque patient était libre de se retirer à n'importe quel moment de l'étude.

Nos fiches d'enquête étaient anonymes, le refus du patient à ne pas participer à l'étude n'empêchait en rien sa prise en charge et son suivi.

Les renseignements recueillis étaient confidentiels et ne sauraient être divulgués en aucune manière. Ils ont été utilisés uniquement à des fins de recherche.

# RESULTATS

## 5. RESULTATS :

### A. Données épidémiologiques :

#### 1. Age

**Tableau I : Répartition en fonction de l'âge**

Tranche d'Age	Fréquence	Pourcentage
[16-25]	15	30
[26-35]	16	32
[36-45]	9	18
[46-55]	3	6
[56-65[	7	14
Total	50	100,0

L'âge moyen de nos patients était de 34,7ans  $\pm$ 14,1 avec des extrêmes de 16 et de 63 ans. 62% de nos patients avaient moins de 36ans. La tranche d'âge modale était située entre 26-35 ans.

#### 2.Sexe

**Tableau II : Répartition en fonction du sexe**

Sexe	Fréquence	Pourcentage
M	33	66
F	17	34
Total	50	100,0

Dans notre série, nous avons noté une prédominance masculine, avec 33 hommes soit 66% contre 17 femmes soit 34%. Le sex-ratio était de 1,9.



### 3. Profession

**Tableau III : Répartition en fonction de la profession**

Profession	Fréquence	Pourcentage
Fonctionnaire	24	48
Ouvrier	10	20
Elève/ étudiant	12	24
Ménagère	4	8
Total	50	100,0

Les fonctionnaires étaient majoritaires dans 48% suivis des élèves et étudiants dans 24%.

### 4. Assurance maladie

**Tableau IV : Répartition en fonction de l'assurance sanitaire**

Assurance	Fréquence	Pourcentage
Non assurée	21	42
AMO	28	56
Autres	1	2
Total	50	100,0

Pour l'assurance maladie, 58% de nos patients étaient assurés dont 56% affiliés dans l'assurance maladie obligatoire (AMO).

## 5. Terrain

**Tableau V : Répartition en fonction des Antécédents médicaux**

Antécédents médicaux	Fréquence	Pourcentage
Pas d'antécédent	40	80
HTA	1	2
Diabète	1	2
Drépanocytaire	1	2
Ulcère gastroduodéal	1	2
Glaucome	1	2
HTA, Diabète	3	6
Asthme	2	4
Total	50	100,0

40 patients (80 %) n'avaient aucun antécédent pathologique particulier, 10 patients soit 20% avaient des antécédents ci-dessus.

**Tableau VI : Répartition en fonction des antécédents de chirurgie**

Antécédents chirurgicaux	Fréquence	Pourcentage
Pas d'antécédent chirurgical	49	98
Plaie balistique	1	2
Total	50	100,0

## 6. Circonstances du traumatisme

**Tableau VII : Répartition en fonction des circonstances du traumatisme**

Circonstances	Fréquence	Pourcentage
AVP	40	80
AD	5	10
AT	2	4
AS	2	4
Trauma balistique	1	2
Total	50	100,0

Les accidents de la voie publique étaient la cause de la majorité des fractures avec 40 cas soit 80%, suivis des accidents domestiques avec 05 cas soit 9,3%.

## 7. Côté atteint

**Tableau VIII : Répartition en fonction du côté atteint**

Côté atteint	Fréquence	Pourcentage
Droit	24	44,4
Gauche	30	55,6
Total	54	100,0

D'après l'analyse de notre série, on a trouvé que le côté gauche a été le plus touché avec 30 cas soit 55,6%. Par contre 8% avait une atteinte bilatérale.

## 8. Mode d'admission

**Tableau IX : Répartition en fonction du mode d'admission**

Mode de recrutement	Fréquence	Pourcentage
Urgence	37	74
Consultation Externe	13	26
Total	50	100,0

Dans notre série, notre mode d'admission était majoritaire sur le terrain de l'urgence dans 74% des cas.

## **B. Etude clinique**

### **1. Symptômes :**

A l'admission :

➤ Les signes fonctionnels se résumaient à la douleur en regard du foyer de fracture dans 100% des cas ; l'impotence fonctionnelle totale du membre inférieur traumatisé dans 85% et partielle dans 13,0%. 01 patient soit 2% présentait de coma.

➤ L'ecchymose, l'écorchure et la plaie cutanée étaient présentes dans les traumatismes violents.

➤ L'examen vasculo-nerveux en aval ainsi que l'examen général complet était systématique pour diagnostiquer d'éventuelles lésions associées.

### **2. Les lésions associées :**

#### **2.1. Ouverture cutanée :**

**Tableau X : Répartition en fonction de la Classification Gustilo Andersson**

Classification	Fréquence	Pourcentage
Type I	4	21,1
Type II	15	78,9
Total	19	100

Les fractures ouvertes ont représenté 35,2% de toutes les fractures.

78,9% de nos fractures ouvertes étaient de Type II et 21,1% étaient de type I. Nous n'avons noté aucune fracture ouverte de Type III.

## **C. Etude anatomopathologique :**

### **1. Diagnostic :**

**Tableau XI : Répartition en fonction du diagnostic**

Diagnostic	Fréquence	Pourcentage
Fracture récente	44	81,5
Cals vicieux	8	14,8
Pseudarthrose	2	3,7
Total	54	100,0

## 2. Siège de la fracture :

**Tableau XII : Répartition selon le siège de la fracture**

Siège de la fracture	Effectifs	Pourcentage
2/3 moyen inférieur	1	1,9
2/3 supéro--moyen	6	11,1
<b>1/3 inférieur</b>	<b>23</b>	<b>42,6</b>
1/3 moyen	22	40,7
1/3 supérieur	2	3,7
Total	54	100

Le tiers le plus touché était le 1/3 inférieur 23 cas soit 42,6% suivi du 1/3 moyen 22 cas soit 40,7%. Dans notre série nous avons noté 07cas de fracture bifocale soit 13%.

## 3. Type de fracture :

**Tableau XIII : Répartition selon la classification AO**

Classification AO	Fréquence	Pourcentage
<b>A2</b>	<b>22</b>	<b>40,7</b>
A3	13	24,1
B2	3	5,6
B3	8	14,8
C2	4	7,4
C3	4	7,4
Total	54	100

On a marqué une prédominance des fractures Types A avec 35 cas, soit 64,8%, en particulier Type A2 (40,7%), suivi par les fractures de Type B avec 11 cas, soit 20,4% puis en dernier lieu les fractures Type C avec 08 cas, soit 14,8%.

## 4. Les lésions de la fibula :

La fibula était fracturée dans 37 cas soit 68,5%.

### 3. Résultats thérapeutiques :

#### 3.1. Traitement antérieur :

**Tableau XIV : Répartition selon le traitement antérieur**

Traitement antérieur	Fréquence	Pourcentage
Moderne	2	14,3
Traditionnel	12	85,7
Total	14	100

Dans notre série 14 patients avaient fait un traitement antérieur, dont 85,7% des traitements traditionnels et 14,3% de traitement moderne orthopédiques

#### 3.2. Délai opératoire :

**Tableau XV : Répartition en fonction du délai opératoire**

Délai d'intervention chirurgical	Fréquence	Pourcentage
Inf à 72 Heures	23	42,6
Sup à 72 Heures	31	57,4
Total	54	100,0

Le délai moyen entre le diagnostic et la prise en charge a été de 72,78 jours  $\pm$  216,969 de minimum égal à 1 jour et un maximum de 1095 jours.

#### 4. Modalités techniques du traitement :

##### 4.1. Type d'anesthésie :

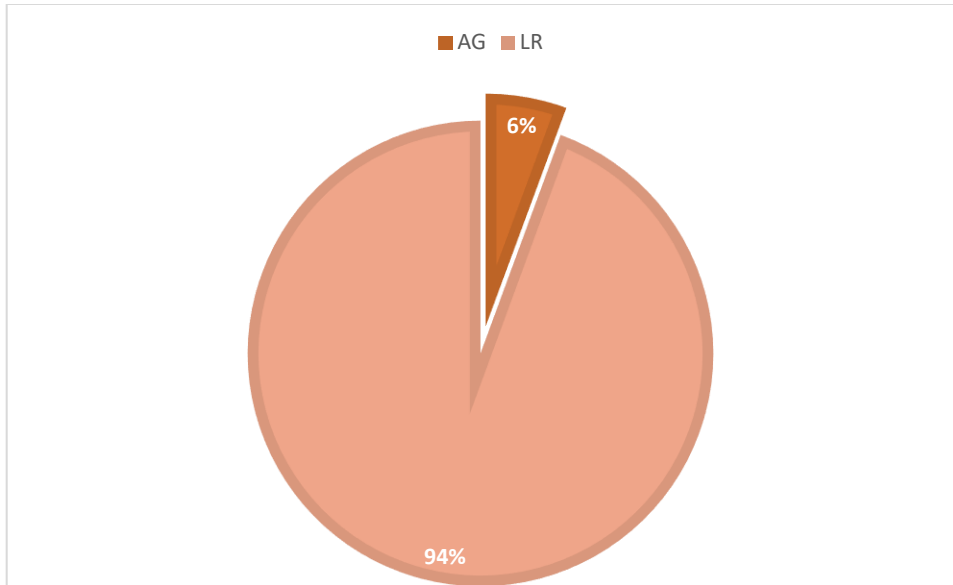


Figure 10 : Répartition en fonction du type d'anesthésie

##### 4.2. Type de clou :

Dans notre série, nous avons utilisé des clous centromédullaires verrouillés dans 100% des cas.

##### 4.3. Verrouillage :

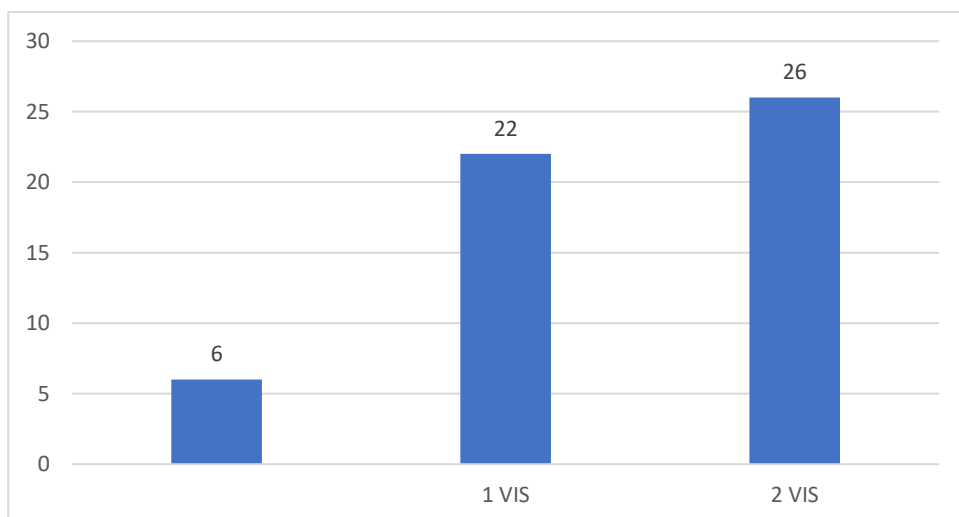
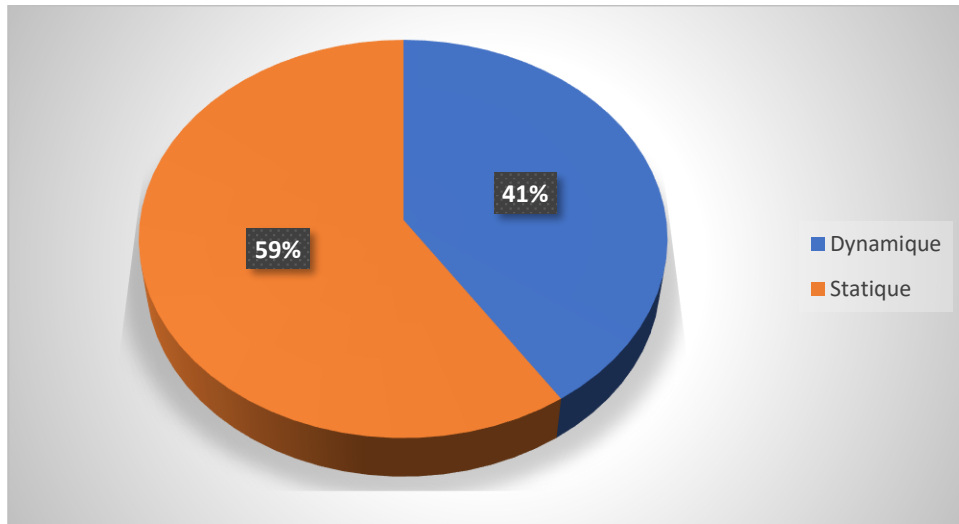


Figure 11 : Répartition en fonction du type de verrouillage distal

Le verrouillage distal était multiple dans 26 cas soit 48,14%, unique dans 22 cas soit 40,74% et 06 cas soit 11,11% n'avaient pas de verrouillage distal.

### Verrouillage Proximal



**Figure 12 : Répartition en fonction du verrouillage Proximal**

Le verrouillage proximal était statique dans 32 cas soit 59,3% et dynamique dans 22 cas soit 40,7%.

## 5. Les suites opératoires :

### 5.1. La reprise de l'appui :

La plupart des patients ont été autorisés d'appuyer après 03 semaines post opératoires dans 21 cas soit 38,9%, 19 patients soit 35,2% ont eu l'autorisation d'appuyer le lendemain et le reste ont appuyé avant 03 semaines (14 cas soit 25,9%).

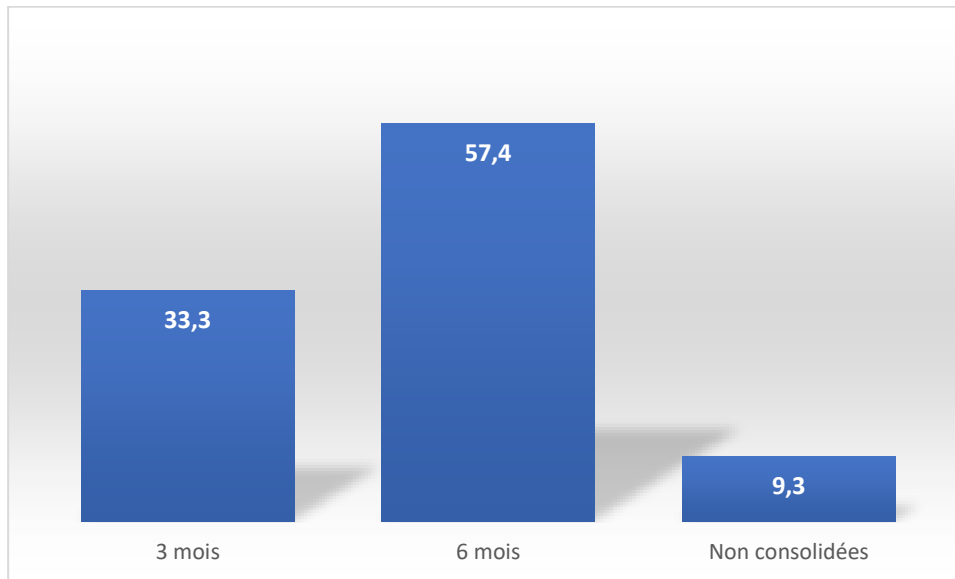
### 5.2. La rééducation :

Dans notre série 100% de nos patients ont fait la rééducation post opératoire répartie comme suite : 29 patients soit 53,7% ont fait chez le kinésithérapeute et 25 de nos patients soit 46,3% ont fait de l'auto-rééducation.



## 4. Evolution :

### 4.1. Délai de consolidation :



**Figure 13 : Répartition en fonction du délai de consolidation**

Dans notre série 31 cas soit 57,4% de nos patients ont consolidé entre 03 à 06 mois, 18 cas soit 33,3% ont consolidé avant 03 mois et le reste 05 cas soit 9,3% n'ont pas consolidé. Nous avons obtenu 90,7% de consolidation avant 6 mois.

Dans notre étude les infections ont eu une influence sur le délai de consolidation ( $p=0,001$ ).

### 4.2. Complications :

#### 1. Infection :

Nous avons enregistré 08 cas d'infection soit 14,81% dans notre série dont 02 cas ont évolué vers une pseudarthrose septique.

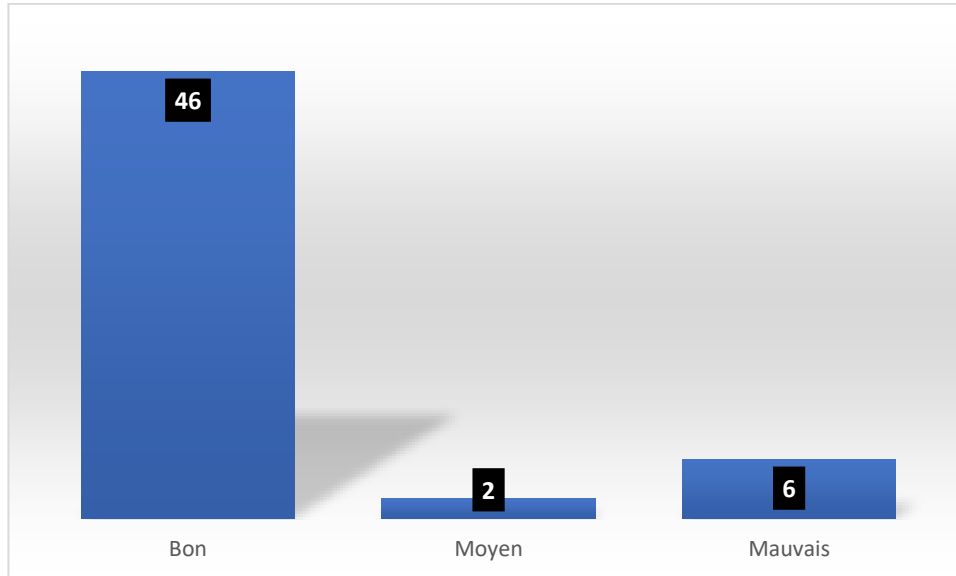
La fracture ouverte n'était pas significativement liée à la survenue d'une infection ( $p= 0,648$ ).

#### 2. Pseudarthrose :

Nous avons enregistré 05 cas de pseudarthrose soit 9,2%, dont 03 cas aseptiques et 02 cas septiques.

La fracture ouverte n'était pas significativement liée à la survenue d'une pseudarthrose ( $p= 0,866$ ).

### 5.Résultat fonctionnel :



**Figure 14 : Répartition selon l'évaluation fonctionnelle de Thorenson**

Nos résultats ont été bons dans 85,2%, moyens dans 3,7% des cas et mauvais dans 11,1%. Ces résultats ont été jugés satisfaisants dans 88,9% des cas.

# COMMENTAIRES ET DISCUSSION

## 6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION :

### 1. Sur le plan épidémiologique :

#### **Sexe :**

Le sexe masculin a prédominé dans notre série avec 66% des cas avec un sex ratio de 1,9. Notre résultat est inférieur à ceux de Kone S [26] 73%, de Farij Amina [27] 68%, de Tidjani [28] 82% et Douirek [29] 84,4%. Cette prédominance masculine s'expliquerait par le fait que les hommes constituent la frange la plus mobile et la plus active de la population. Ils constituent donc les principales victimes des accidents de la circulation routière et les accidents de travail.

#### **Age :**

L'âge moyen de nos patients était de 34,7 ans  $\pm$ 14,153 avec des extrêmes de 16 et de 63 ans. L'âge moyen jeune de notre population a été retrouvé dans la littérature générale. Cette moyenne d'âge se rapproche de ceux de Kone S [25], Tidjani R [28] et Douirek [29] qui ont trouvé respectivement 35 ans ; 35 ans et 38,26 ans. La tranche d'âge [26-35 ans] était la plus représentée dans notre série avec 31,5% des cas. Ce résultat est différent de ceux de Kone S [26], Tidjani R [28] et Boudinar [7] qui ont trouvé respectivement 46,7% dans la tranche [21-40 ans] ; 38,5% dans la tranche [20-30 ans] et 50% dans la tranche [20-40 ans].

#### **Profession :**

Les fonctionnaires étaient la couche socio professionnelle la plus atteinte avec 48% des cas. Ce résultat est différent de ceux de Traoré D [30] et de Lamine A [22] qui ont trouvé respectivement 30,23% chez les cultivateurs et 47% chez les élèves et étudiants.

#### **Circonstances de survenu :**

Les accidents de la voie publique ont constitué la circonstance de survenu dans 80% des cas, ce résultat est supérieur à ceux de, Bouramdane [31] et Farij Amina [27] qui ont trouvé successivement ; 53,5% et 57% d'AVP comme étiologie. Mais différent celui de Hassan II [32] chez qui les accidents de sport (football) ont représenté 69%.

Les usagers de la route en particulier les motocyclistes sont vulnérables et leurs jambes sont exposées au choc lors des collisions.

## **2. Sur le plan Clinique :**

### **Coté atteint :**

Dans notre série la fracture siégeait à gauche dans 55,6% des cas. Nous avons noté 04 cas d'atteinte bilatérale soit 7%. Ce résultat est supérieur à celui de Douirek [29] qui a trouvé 51,1% mais différent de ceux de Tidjani R [28] et Boudinar [7] qui ont respectivement 51,2% et 57,1% de fracture siégeant à droite.

### **Ouverture cutanée :**

Parmi les 54 enclouages dans notre série, 64,8% était des fractures fermées. Ce résultat est inférieur à ceux de Boudinar [7] et de Tidjani R [28] qui ont trouvé respectivement 74% et 72,5% de fracture fermée mais différent de celui de Manga Otomba JDD en RDC [33] qui a trouvé 57% de fractures ouvertes.

Les lésions de type I et II de la classification de Gustillo Anderson ont été les seules représentées dans notre série avec respectivement 21,1% et 78,9%. Kone S [26] qui a trouvé pour chacun (Type I et II) 43%. La gravité de ces traumatismes pourrait s'expliquer par le mécanisme de survenue, la vulnérabilité du tibia et la violence des chocs au cours des accidents de la circulation routière.

### **Siège de la fracture :**

Le siège de la fracture concernait le tiers inférieur dans 42,6% des cas, ce résultat est différent de ceux de Lamine A [22], de Douirek [29] et Farij Amina [27] qui ont retrouvé respectivement 53%, 66% et 43,18% de fracture siégeant au tiers moyen.

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

Le type A2 de la classification AO a été retrouvé dans 40,7% des fractures, ce résultat est supérieur de ceux Tidjani R [28] qui a retrouvé 18,4% de A2 et différent de celui de Boudinar [7] qui a retrouvé 28% de A1.

### **3. Aspects thérapeutiques :**

Le délai de prise en charge chirurgicale était en moyenne 72,7 jours $\pm$ 216,969 avec des extrêmes de minimum égal à 1 jour et de maximum égal à 1095 jours, ce résultat est différent de celui de S Kone [26] qui a trouvé 03 jours. Ce résultat pourrait s'expliquer soit au retard de consultation des patients ayant fait de traitement traditionnel, soit à des conditions techniques ou financières souvent difficiles.

### **Type de verrouillage :**

Dans notre série le verrouillage proximal était statique dans 59,3 % des cas, ce résultat est inférieur à ceux de Hassane II [32] ; Lamine A [22] qui ont retrouvé respectivement 76,9% ; 67% de montage statique, différent de celui de Tidjani [28] avec 53,8% de montage dynamique. Ce résultat pourrait s'expliquer du fait que la majorité des fractures était de type A2.

### **Voie d'abord :**

La chirurgie était à foyer fermé dans 43 cas soit 79,6 %. Ce résultat est supérieur à celui Lamine A [22] qui a retrouvé 67% mais inférieur à ceux de Farij Amina [27] et Douirek [29] qui ont obtenu respectivement 100% et 83% de chirurgie à foyer fermé.

### **Durée d'hospitalisation :**

Le délai de séjour moyen dans notre étude a été de 2,48 jours  $\pm$ 1,255. Ce résultat est inférieur à ceux de Kone S. Mali [26] et Yabre K. A au Burkina [34] qui ont trouvé respectivement 10 jours et 14 jours. Cela s'explique par le fait que la plupart de nos patients ont été réduits à foyer fermé et la verticalisation était précoce.

### **Reprise de l'appui :**

La reprise de l'appui a été autorisée dans notre étude avant trois semaines post-op chez 33 patients soit 61,1% ce résultat est supérieur à celui de Tidjani [28] qui a trouvé 12,8%.

### **Délai de consolidation :**

Nous avons obtenu 90,7% de consolidation avant 6 mois, 87% des patients de Lamine A [22] ont consolidé à 4 mois, 91% des patients de Douirek [29] ont consolidé à 3 mois. Ce résultat pourrait s'expliquer par l'influence significative des infections sur le délai de consolidation.

### **Complications :**

Nous avons enregistré 08 cas d'infection soit 14,81% dans notre série dont 02 cas ont évolué vers une pseudarthrose septique. Ce résultat est supérieur à ceux de Boudinar [7] et Kone S [26] qui ont trouvé respectivement 2,8 et 6,67%. Cette différence pourrait s'expliquer par le retard de la prise en charge.

Dans notre étude, nous avons enregistré 05 cas de pseudarthrose soit 9,2 %, dont 03 cas aseptiques et 02 cas septiques résultat supérieur à celui de Hassane II [32] avec 3,8% et inférieur à celui Yabre A. K [34] avec 13%.

#### **4. Résultats anatomique et fonctionnel selon Thorenson :**

Dans notre étude 88,9% des résultats ont été jugés satisfaisants. Ce résultat est inférieur à celui de S Kone [26] qui a trouvé 97% mais supérieur à celui de Yabre A K [34] 73,91%. Ce résultat pourrait s'expliquer par le taux de nos complications.

# **CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**



## **CONCLUSION**

La fréquence des fractures de jambe augmente du fait de la recrudescence des accidents de la circulation routière et le retentissement social est important puisqu'elles touchent une population jeune, de sexe masculin surtout et en pleine activité.

L'enclouage centromédullaire donne des résultats satisfaisants dans le traitement des fractures diaphysaires de la jambe. Elle permet une reprise rapide de la fonction et une mobilisation immédiate, par conséquent une réinsertion socioprofessionnelle précoce.

## **RECOMMANDATIONS**

**Au terme de ce travail, nous formulons ces quelques recommandations :**

### **1- Aux décideurs et autorités sanitaires :**

- Doter le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de blocs opératoires réservés à la prise en charge des lésions osseuses ;
- Rendre disponibles les matériels d'ostéosynthèse et accessoires au niveau de la pharmacie du CHU Mère Enfant le Luxembourg ;
- Former assez de spécialistes en orthopédie traumatologie.
- Vulgariser l'ECMV dans la prise en charge des fractures diaphysaires du tibia

### **2- Au personnel sanitaire :**

- Assurer un bon accueil des patients afin de leur prodiguer les soins adéquats et d'éviter la survenue des complications ;
- Appliquer l'asepsie avec rigueur pour éviter les infections ;
- Faire un bon suivi post opératoire afin de prévenir toute complication.

### **3- A la population :**

- Respecter le code de la route en vue de réduire les accidents de la voie publique ;
- Se présenter au centre de santé le plus proche en cas de traumatisme.
- Fréquenter les centres spécialisés en orthopédie-traumatologie pour une meilleure prise en charge.

# REFERENCES

## Références Bibliographiques

1. **Kanté M.** Caracterización de los pacientes con fracturadiáfisiaria de tibia, Hospitalclínico-quirúrgico “Dr. AmbrosioGrillo” Santiago de Cuba.Mémoire orthopédie, Santiago de Cuba, 2014 : 17.
2. **MERLE D'AUBIGNE R.** Traumatismes de la jambe. Nouveau précis de pathologie chirurgicale, tome 1, 2ème édition, Paris : Masson : 639-650.
3. **Patricia.T, Jacques.Y.N** .Traité d'appareil locomoteur : 14-086A10(1995) : éditions scientifiques et médicales elsevier SAS .
4. **Barry A. et al.** Fractures ouvertes de jambe : aspects épidémiologiques et prise en charge dans le service d'orthopédie – traumatologie de l'hôpital national Donka Guinée. Journal africain des cas cliniques et revues. 2021 INSS 1859-5138.
5. **Toure, Layes, et al.** "Traitement des Fractures Ouvertes Diaphysaires de Jambe par des Clous d'Ender dans un Hôpital de Seconde Référence." *HEALTH SCIENCES AND DISEASE* 21.7 Mali (2020).
6. **BOUDINAR N** : Enclouage centromédullaire à alésage minime : étude prospective. Thèse de Med N°220, Université Cadi Ayyad, Marrakech 2017.
7. **GUIFO ML, Muluem OK et al** : Enclouage centromédullaire verrouillé sans amplificateur de brillance au CHU de Yaoundé : à propos de 34cas. Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 1 Février 2016 p 101-106.
8. **BERRADA MOHAMED A** : Les fractures de Jambe à fibula intacte chez l'adulte : intérêt de l'enclouage centromédullaire. Thèse Med N°030/20, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah 2020
9. **ANATOMIE du membre inférieur.** Faculté de Médecine, Université Catholique de Lille. France Edition 2017
10. **WERNER PLATZER.** Atlas de poche d'anatomie, tome1, 3ème édition, Paris : Flammarion Médecine-Sciences, 2004 : 461.
11. **FRANK H . NETTER , MD.** Atlas d'anatomie humaine, 4ème edition, Italie : Masson, 2007 : 525

- 12 **WERNER PLATZER.** Atlas de poche d'anatomie, tome 2, 3<sup>ème</sup> édition, Paris : Flammarion Médecine-Sciences, 2003 : 419.
  13. **ELAINE N. MARIEB.** Anatomie physiologie humaines, 4<sup>ème</sup> édition, Québec, Renouveau pédagogique inc, 1999 :1194.
  14. **WERNER PLATZER.** Atlas de poche d'anatomie, tome 3, 3<sup>ème</sup> édition, Paris : Flammarion Médecine-Sciences, 2004 : 419.
  15. **MUSTAPHA MAHFOUD.** Traité de traumatologie, fractures et luxations des membres, Tome 2, Rabat : Sciences et cognition, 2006 : 650.
  16. **KEMPT J.** Traitement des fractures diaphysaires de jambe. SOFCOT (Société française d'orthopédie et de traumatologie).
  17. **THOREUX P. , NORDIN J.** Traité de traumatologie, fractures fermées de jambe : 14-086-10 (1995)
  18. **POILEUX F.** Généralités sur les fractures, les luxations, les entorses. In : Poileux F ed. Sémiologie chirurgicale (Tome1). Paris :Flammarion,1968 : 85-117
  19. **BUISSON .DCL, MAYRET P FESSY DC. M. H.** Internat médecine orthopedie Traumatologie. Edité par Vernazobres, décembre 2003.
  20. **CAUCHOIX J , DUPARC J, DUCOURTUAUX JC,** Traitement des fractures ouvertes de jambe. Mem Acad Chir 1957 ; 83 :811
  21. **GUSTILO RB, MENDOZA RM, WILLIAMS DN,** Problems in the management of type III (severe) open fracture: a new classification of type III open fracture. J trauma 1984; 24: 742-746
  22. **ABDOULAYE LAMINE I :** La place de l'enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires du fémur et du tibia à propos de 50 cas dans le service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique du CHU Gabriel Touré. Thèse de Med, FMOS 2017
  23. **GIMENO MS, Albareda JA et al:** Biomechanical study of the Grosse-Kempf femoral nail. International Orthopaedics SICOT. 1 mai 1997;21(2):115-8.
  24. **KLEMM K et al :** el enclavado intramedular enclavijado de femur y tibia. Soc. Internation. Chir. BELG.; DA. 1975; VOL. 34; NO 2; PP. 93-96.
-

25. **VIDAL J, Bensadoun J-L et al** : Enclouage centromédullaire claveté rigide des membres inférieurs. Chirurgie (Paris). 1988;114(7-8):602-14.
26. **Koné S.** Fractures ouvertes de jambe traitées par enclouage centromédullaire dans les services de chirurgie orthopédique et de traumatologie du CHU BSS de Kati et de l'hôpital régional de Kayes.FMOS 2021 These de medecine N°
27. **Amina f** : Enclouage centromedullaire des fractures fermées de la jambe Expérience de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès (A PROPOS DE 44 CAS). Thèse de Med N°0100/18 Université Sidi Mohamed Ben Abdellah 2018.
28. **Tidjani R.** Fracture de la jambe étude épidémiologique prospective 06 mois EPH Mohamed Boudiaf Ouargla. Universite Kasdi Merbah Ourgla 2022 These de Medecine N°
29. **DOUIREK F** : Enclouage centromédullaire dans le traitement des fractures de la jambe. Thèse de Med N°47 Université Cadi Ayyad 2011.
30. **M. D. TRAORE.** Fractures ouvertes de jambe a l'hôpital Somine Dolo de Mopti Université des sciences des techniques et des technologies de Bamako-FMOS Mali 2019.
31. **NAIMA B** : L'ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE DANS LE TRAITEMENT DES FRACTURES DES DEUX OS DE LA JAMBE. Thèse de Med N°003 Université Sidi Mohamed Ben Abdellah 2007.
32. **S. ZIZAH et al.** Traitement chirurgical des fractures de jambe a fibula intact. Service de chirurgie orthopédique et traumatologique A CHU Hassan II Fes Maroc . revMaroc Chir Orthop Traumatol 2011 ; 45 : 28-32
33. **Manga Otomba JDD.et al.** Profil épidémiologique et clinique des fractures de la jambe à Kisangani-RDC. KisMed Janvier 2020, Vol 10(1) : 389-393
34. **Yabre K. A.** Traitement des fractures ouvertes de jambes par enclouage centromédullaire par clou UTN : Indications et résultats a propos de 23 cas au Centre Hospitalier Universitaire Sourou Sanou. Thèse de médecine Bobo Djoulasso ,2016 ; N°62

# ANNEXES









✓ Contrôle à 01an

➤ Clinique....

➤ Radiologique...

Consolidation : 4mois... 6mois... Pas consolidée...

IX. RESULTAS :

➤ Très bon

➤ Bon

➤ Mauvais

## **FICHE SIGNALETIQUE**

**Nom :** DIALLO

**Prénom :** Elhadji Issiaka

**Titre de la thèse :** Enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires de la jambe : Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques

**Année universitaire :** 2022-2023

**Pays d'origine :** MALI

**Lieu de soutenance :** Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie de Bamako

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la FMOS

**Secteur d'intérêt :** Chirurgie Orthopédique et Traumatologique au CHME le Luxembourg

### **RESUME :**

Il s'agissait d'une étude descriptive-analytique retro-prospective mono centrique continue allant de Janvier 2017 à Février 2023 incluant des patients ayant bénéficié de l'enclouage centromédullaire verrouillé et excluant les autres méthodes d'ostéosynthèse des fractures diaphysaires. Le but de notre étude était d'évaluer les aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des ECMV des fractures diaphysaires de la jambe. Les données ont été évaluées suivant les critères de Thorensen et l'analyse statistique a été faite avec le logiciel SPSS 26.

Au total, 50 patients ont été retenus dont (04) avaient une atteinte bilatérale. L'âge moyen était de 35 ans avec une prédominance sexuelle masculine (66%). La plupart de nos patients étaient des fonctionnaires (48%) avec une assurance sanitaire de 58%. Dans notre série, les AVP constituaient la principale circonstance de survenu (80%) ; le membre pelvien gauche a été le plus touché dans 55,6% ; le tiers inférieur a été le principal siège dans 42,6% des cas ; les fractures simples ( Type A) de la classification AO ont été les plus représentées dans 64,8% des cas et la fracture était fermée dans 64,8% ; le types II de Gustilo et Anderson était majoritaire avec 78,9% ; l'enclouage verrouillé était à foyer fermé avec 79,6% ; le verrouillage proximal était statique dans 59,3%. Comme complications, nous avons obtenu 14,81%

d'infection et 9,2% de pseudarthrose ; 90,7% ont consolidé dans les six mois. Nos résultats étaient bons et moyens dans 88,9% et mauvais dans 11,1% selon Thorensen.

En conclusion, nous dirons que l'enclouage centromédullaire verrouillé est aujourd'hui la technique de référence dans le traitement des fractures diaphysaires de la jambe.

**Mots clés :** Fracture de jambe/ enclouage centromédullaire / Pseudarthrose

## **SAFETY DATA SHEET**

**Name:** DIALLO

**First name:** Elhadji Issiaka

**Thesis title:** Locked intramedullary nailing in diaphyseal leg fractures:  
Epidemiological, clinical and therapeutic aspects

**Academic year:** 2022-2023

**Country of origin:** MALI

**Place of defense:** Faculty of Medicine and Odontology-Stomatology of Bamako

**Place of deposit:** FMOS Library

**Sector of interest:** Orthopedic and Trauma Surgery at CHME Luxembourg

### **SUMMARY :**

**This was a continuous single-center retro-prospective descriptive-analytical study from January 2017 to February 2023 including patients who had benefited from locked intramedullary nailing and excluding other methods of osteosynthesis of diaphyseal fractures. The aim of our study was to evaluate the epidemiological, clinical and therapeutic aspects of ECMV in diaphyseal leg fractures. The data were evaluated according to Thorensen's criteria and statistical analysis was carried out with SPSS 26 software.**

**In total, 50 patients were included, of which (04) had bilateral involvement. The average age was 35 years with a male sexual predominance (66%). Most of our patients were civil servants (48%) with health insurance of 58%. In our series, AVP constituted the main circumstance of occurrence (80%); the left pelvic limb was the most affected in 55.6%; the lower third was the main site in 42.6% of cases; simple fractures (Type A) of the AO classification were the most represented in 64.8% of cases and the fracture was closed in 64.8%; type II of Gustilo and Anderson was in the majority with 78.9%; locked nailing was closed with 79.6%; proximal locking was static in 59.3%. As complications, we obtained 14.81% infection and 9.2% nonunion; 90.7% consolidated within six**

**months. Our results were good and average in 88.9% and poor in 11.1% according to Thorensen.**

**In conclusion, we would say that locked intramedullary nailing is today the reference technique in the treatment of diaphyseal fractures of the leg.**

**Keywords: Leg fracture / intramedullary nailing / Pseudarthrosis**

**ICONOGRAPHIE :**

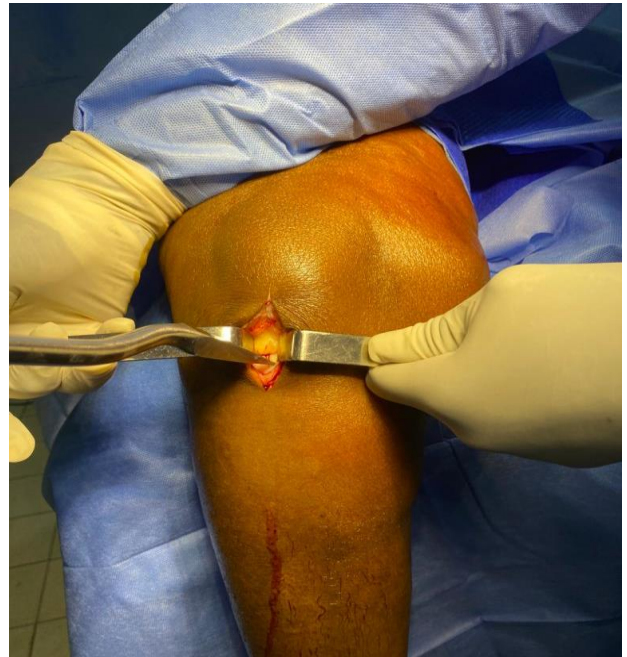


**Figure 15: Fracture de jambe Type A3**

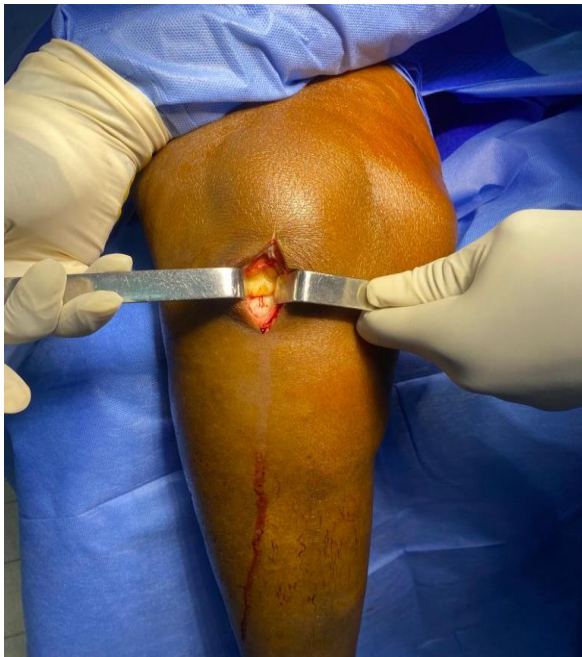


**Figure 16: Installation clou de jambe**





**Figure 17: Trépanation de la TTA**



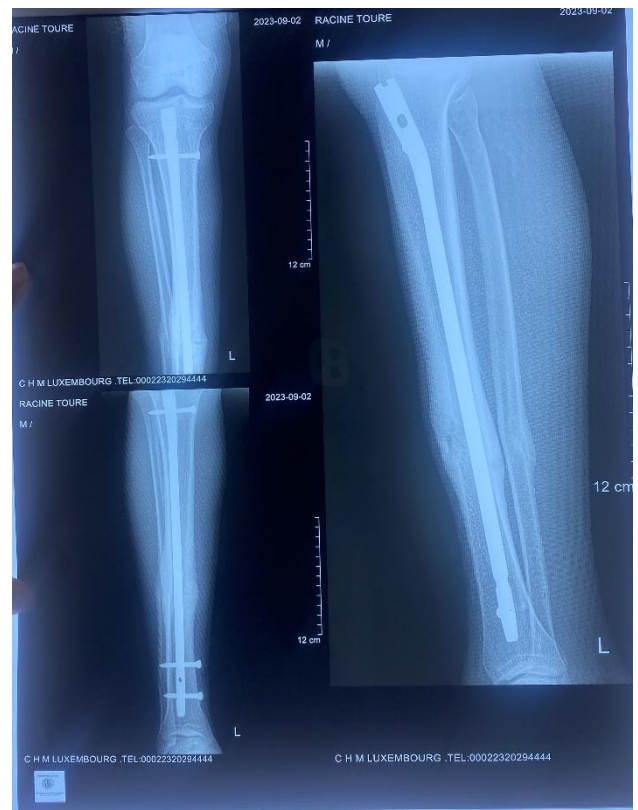
**Figure 18: Ouverture du canal**



**Figure 19: Introduction du clou**



**Figure 21: Clou de jambe**



**Figure 20: Fracture consolidée sur clou**



**Figure 22: Ancillaire d'enclouage**



**Figure 23: Porte clou tibial**



**Figure 24: Vis de verrouillage**



**Figure 25: Verrouillage distal**

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

**En présence des Maitres de cette faculté, de mes chers Condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre 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 sa 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 maitres, 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 mépriser de mes confrères si j'y manque.**

**Je le jure !**