

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

\*\*\*\*\*

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple - Un But - Une Foi

UNIVERSITE DES SCIENCES DES TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES DE  
BAMAKO



**FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE**

Année Universitaire 2019-2020

**TITRE**

**ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE VERROUILLE  
DU MEMBRE INFERIEUR DANS LE SERVICE DE  
CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET  
TRAUMATOLOGIQUE DU CHU MERE-ENFANT  
« Le Luxembourg »**

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement le.../.../2020  
devant la faculté de Médecine et d'Odontostomatologie par :

**M. Cheick Fanta Mady KOITA**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

**Jury**

**PRESIDENT : Professeur Samba Karim TIMBO**

**MEMBRE : Docteur Abdoul Kadri MOUSSA**

**CO-DIRECTEUR : Docteur Boubacar DOUMBOUYA**

**DIRECTEUR : Professeur Tièman COULIBALY**

# **DEDICACES**

**AU BON DIEU**

Tout puissant qui m'a inspiré et guidé dans le bon chemin. Je vous dois ce que je suis devenu louanges et remerciements pour votre clémence et miséricorde.

**A mes grands-parents :** Feu Demba, Djibril, Bourama, Bengaly, Djeneba et Boubacar

J'ai gardé dans mes souvenirs tous vos conseils. Dommage ! Vos yeux se sont fermés sous la pression de l'ombre de la mort avant la réalisation de ce travail. Cependant, réjouissez-vous et intercédez pour moi. Dormez en paix ! Amen.

**A mon pays le MALI**

En ces moments difficiles que tu traverses tu me fais vivre néanmoins cette émotion et cette joie qui hypertrophient mon cœur. J'espère que ces crises ne vont jamais ébranler tes fondements.

Que Dieu te bénisse !

**A feu Cheick Fanta Mady DIABATE**

Cher homonyme je n'ai pas eu la chance de vous connaître mais les récits m'ont donné l'image d'un homme intègre et humble. Que la terre vous soit légère

**A mon père El Hadj Dantouma**

Tu nous as donné l'exemple de l'homme honnête, travailleur et pieux. Tu nous as appris à être simples et modestes. Seuls ton affection et tes conseils nous ont conduits à ce que nous sommes aujourd'hui, tes sacrifices se trouvent aujourd'hui récompensés. Aussi je demande à ALLAH de te garder longtemps auprès de nous afin que nous puissions longtemps bénéficier de ta bienveillance.

**A mes douces mamans Mariam SISSOKO et Aminata Yaya TRAORE**

A ma source inépuisable de tendresse et d'amour, à celles qui ont toujours su être là pour moi dans le meilleur et dans le pire, à celles qui m'ont 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 vous. Je ne vous remercierai jamais assez pour tous

les sacrifices que vous avez faits et que vous faites toujours pour moi. Je vous dédie ce modeste travail, qui grâce à vous a pu voir le jour en guise de mon éternelle reconnaissance et mon amour inconditionnel, en espérant être à la hauteur de vos attentes. Merci pour tout et surtout merci d'être mes mamans, je vous aime.

A mes frères Kalifa, Abdoulaye, Demba

Votre amour a été la source de ma force durant toute ma vie présente et sera l'inspiration de ma vie future. Qu'Allah vous procure bonne santé bonheur et réussite dans votre vie.

A mes sœurs Fatoumata, Tiguida, Djeneba, Fadima, Fanta

Pour votre soutien inconditionnel et votre affection, en témoignage à mon attachement et ma gratitude, pour tous les moments partagés, pour le bonheur et la complicité, je vous dédie ce travail. Puissent nos liens fraternels se pérenniser et consolider encore et encore. Je vous aime

A mes grands-parents Abdoulaye, Djelimory, Djeneba, Kadiatou, Mariam, Awa, Mama,

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être. Que Dieu tout puissant vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie pour que vous demeuriez le flambeau illuminant le chemin de vos enfants.

A mes tontons Seydou, Gaoussou, Sékou, Ousmane, Babani, Souleymane, Amadou, Boubou, Malamine, Zoumana, Djibril, Bourama, Sidi, Sada, Lamine, Alioune, Makane

Aucun mot ne saurait exprimer ma gratitude, mon amour et mon profond respect. Puisse Dieu, le tout puissant, vous prêter longue vie, santé et bonheur.

A mes tantes Fatou, Ramata, Guessa, Fatoumata, Awa, Kadiatou, Salama, Nana, Mariam, Rokia, Sokona, Aicha, Mama, Nènè, Fanta, Assitan, Badiallo, Ara, Salama, Sira, Minata

C'est à travers vos encouragements que j'ai opté pour cette noble profession, j'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi. Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle et de mon infini amour

A mes cousins et cousines Abdoulaye, Aichata, Cheicknè, Mamadou, Hamidou, Sitan, Oumou, Djeneba, Oumar, Djibril, Bintou, Ramata, Alassane, Fousseyni, Gaoussou, Awa, Tenimba

Vous m'avez soutenu et comblé tout au long de mon parcours. Que ce travail soit le témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux. Puisse Dieu vous procurer bonheur et prospérité

A mes neveux et nièces Dramane, Seydou, Juwayrrya, Zoumana, Ramata, Mariam  
je vous aime

# **REMERCIEMENTS**

Mention très spéciale aux Dr DJIRE Ibrahima, BAH Aliou, DOUMBOUYA Boubacar, CAMARA Mahamadou M et SANGARE Aboubacar les mots me manquent chers maitres pour exprimer ma profonde gratitude. Soyez en remerciés  
Au Docteur Mahamadoun COULIBALY et à tout le département d'anesthésie-réanimation, médecine d'urgences et au bloc opératoire, merci pour le soutien tout au long de ce travail

Au Docteur Abdoul Karim SIMAGA et à tout le service de chirurgie du CHU Mère  
Enfant

A l'administration de l'hôpital Mère Enfant de m'avoir permis d'effectuer ce stage  
d'internat

Aux Docteurs TEME Abdoulaye, DIAKITE Moussa S, DIALLO Mohamed A, à  
tout le personnel du centre de santé communautaire ASACOLA1 merci de m'avoir  
accueilli dès le début de ce long parcours universitaire et de m'avoir enseigné les  
bases de la profession médicale

Aux docteurs Richard DOLO, KONE Drissa, Bassira DIARRA THIERO,  
Fatoumata Badie DIARRA DICKO

A mes collègues et amis d'exposés Mahamadou, Fatoumata, Kadidia, Charles,  
Alassane, Tikanou, Mohamed, Amadou

A Birama DIARRA et toute sa famille

A mes amis Mary, Mamoutou, Bourama, Sayon, Ibrahim, Moussa, Mariam,  
Salimata, Binkè

A mes collègues de l'ASACOLA1 Mahamadou, Gossy, Mounkoro, Moussa,  
Aminata, Zakaria, Fatoumata, Aicha, Zoumana

A mes frères et internes Sékou et Hamidou Souleymane merci pour tout je ne vous  
oublierai jamais

A Abdoulaye et Fatoumata du service de traumatologie

A mes chéries Assitan, Binta, Oumou et Nagana vos douces paroles d'encouragement résonnent encore dans mes oreilles, merci

A la sixième promotion de l'école catholique Saint Kizito

A la quatrième promotion du Collège Horizon

A la 10<sup>e</sup> promotion du Numerus clausus

Au corps professoral des différents établissements d'enseignement

A Oumar Ibrahima MAIGA et Abdourahamane CISSE vous êtes toujours restés dans nos cœurs et nos esprits, que la terre vous soit légère

A mon frère et ami de tous les temps Yacouba, j'ai les larmes aux yeux en souvenir de tout ce que nous avons traversé et enduré pour en arriver là. Qu'Allah nous facilite le reste

A ceux dont les noms n'ont pas été cités ; Merci.



# **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY**

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

**Pr Samba Karim TIMBO**

- **Professeur titulaire en Oto-rhino-laryngologie et en Chirurgie Cervico  
Faciale**
- **Président de la société Malienne d'ORL et de Chirurgie Cervico Faciale**
- **Membre de la société Ivoirienne d'ORL**
- **Membre de la société d'ORL d'Afrique Francophone (SORLAF)**
- **Membre de l'institut Portman de Bordeaux (France)**
- **Chef DER de Chirurgie et Spécialités Chirurgicales à la FMOS**
- **Point Focal COVID-19 du CHU Gabriel Toure**
- **Chevalier de l'ordre du mérite de la santé**

**Cher Maître**

*Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant aimablement la présidence de notre jury. Vos qualités professionnelles nous ont beaucoup marquées mais encore plus votre gentillesse et votre sympathie. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail nos sincères remerciements et toute la reconnaissance que nous vous témoignons.*

**A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE,****Pr Tieman COULIBALY**

- **Maître de conférences à la faculté de médecine et d'odontostomatologie (FMOS)**
- **Chef de service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique du CHU Gabriel TOURE**
- **Président de la société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOMACOT)**
- **Membre de la société Marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologique**
- **Membre de la société Tunisienne de chirurgie orthopédique et traumatologique**
- **Membre de la société Africaine Francophone d'Orthopédie (SAFO)**
- **Membre de la Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique**
- **Coordinateur du DES de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique**

**Cher Maître**

*Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de nous confier ce travail. Vous nous avez inspiré ce sujet. Vous nous avez toujours accueillis avec bienveillance et sympathie tout au long de l'élaboration de ce travail que vous avez guidé par vos précieux conseils. Veuillez trouver ici le témoignage de notre profonde reconnaissance et de notre gratitude. Puisse Dieu, tout puissant vous accorde longue vie, santé et bonheur*

.

**A NOTRE MAITRE ET JUGE,**

**Dr Abdoul Kadri MOUSSA**

- **Chirurgien orthopédiste et traumatologue**
- **Praticien Hospitalier au CHU Gabriel Touré**
- **Maître assistant à la FMOS**
- **Membre de la société Marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologique**
- **Membre de la société Malienne de chirurgie orthopédique et traumatologique (SOMACOT)**
- **Membre de la Société de Chirurgie du Mali (SOCHIMA)**
- **Chirurgien Généraliste**

**Cher Maître**

*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,**

**Dr Boubacar DOUMBOUYA**

- **Chirurgien orthopédiste Traumatologue**
- **Diplômé de la Faculté de médecine de Rabat au CHU Ibn Sina**
- **DIU en Traumatologie de Sport à la Faculté de médecine Paris VI**
- **Ancien interne au CHU Sud Essonnes Etampes**
- **Chef de service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique au  
CHU Mère Enfant « le Luxembourg »**

**Cher Maître**

*Vous nous avez fait confiance en acceptant d'être notre codirecteur de thèse qui doit beaucoup à votre enseignement et à vos conseils. Nous avons bénéficié de vos qualités humaines et pédagogiques. Nous n'oublierons jamais l'atmosphère chaleureuse et conviviale de vos séances de travail. Le courage, la rigueur scientifique, la simplicité qui vous caractérise ont forcé notre admiration. Permettez-nous, cher Maître, de vous exprimer ici nos sincères remerciements et notre profonde gratitude. QU'ALLAH vous accorde longue vie.*

# **LISTE DES ABREVIATIONS**

CHU : Centre Hospitalier et Universitaire

CHME : Centre Hospitalier Mère Enfant

SOMACOT : Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

ORL-CCF : Oto Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico Faciale

ASA: American Society of Anesthesiologist

AO: Association d'Ostéosynthèse

HTA : Hypertension Artérielle

ATCD : Antécédents

C2G : Céphalosporine de 2<sup>e</sup> génération

C3G : Céphalosporine de 3<sup>e</sup> génération

FMOS : Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

AMO : Assurance Maladie Obligatoire

ECMV : Enclouage Centromédullaire Verrouillé

AVP : Accident de la Voie Publique

AD : Accident Domestique

AT : Accident de Travail

DIU : Diplôme Inter Universitaire

ATA : Artère Tibiale Antérieure

TTF : Tronc Tibio Fibulaire

BMU : Basic Multi cellular Unit

DOPC : Determinal Osteogenic Precursor Cells

IOPC : Inductible Osteogenic Precursor Cells

UTN : Universal Tibial Nail

TTA : Tubérosité Tibiale Antérieure



# **LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX**

<b>Figure 1: Vues antérieure et postérieure du fémur [7]</b>	30
<b>Figure 2: Plan musculaire antérieur de la cuisse [7]</b> .....	32
<b>Figure 3: Plan musculaire postérieur de la cuisse [7]</b> .....	34
<b>Figure 4: Artères du fémur[7]</b> .....	36
<b>Figure 5: Innervation de la cuisse[7]</b> .....	39
<b>Figure 6: Face antérieure et postérieure de la jambe[7]</b> .....	43
<b>Figure 7: plan musculaire antérieur de la jambe[6]</b> .....	45
<b>Figure 8: Innervation de la jambe [7]</b> .....	50
<b>Figure 9: Clou UTN[13]</b> .....	64
<b>Figure 10: Clou de Grosse et Kempf[6]</b> .....	65
<b>Figure 11: Clou de Marchetti Vicenzi[13]</b> .....	65
<b>Figure 12: Clou télégraphe[14]</b> .....	66
<b>Figure 13: Représentation cartographique de la commune 4</b> .....	73
<b>Figure 14: Diagramme de Flux (Figure 14)</b> .....	82
<b>Figure 15 : Répartition selon le sexe</b> .....	85
<b>Figure 16 : Répartition selon l'ethnie</b> .....	85
<b>Figure 17 : Répartition selon l'étiologie</b> .....	89
<b>Figure 18 : Répartition selon Thorensen [34,35]</b> .....	95
<b>Figure 19: Répartition selon le sexe</b> .....	96
<b>Figure 20 : Répartition selon le côté atteint</b> .....	97
<b>Figure 21 : Répartition selon la profession</b> .....	97
<b>Figure 22: Répartition selon la couverture sanitaire</b> .....	99
<b>Figure 23: Répartition selon la classification AO</b> .....	103
<b>Figure 24: Répartition selon le risque anesthésique</b> .....	103
<b>Figure 25 : Répartition selon Johner et Wruh [34]</b> .....	107
<b>Figure 26 : Fracture du fémur type A3</b> .....	142
<b>Figure 27 : Fracture de jambe type A3</b> .....	142
<b>Figure 28 : Fracture de jambe associée à une fracture de la malléole latérale</b> .....	142
<b>Figure 30: Installation clou de jambe</b> .....	143
<b>Figure 29 : Introduction clou de jambe</b> .....	143
<b>Figure 31 : Verrouillage distal</b> .....	143
<b>Figure 32 : Clou de jambe</b> .....	144
<b>Figure 33 : Introduction clou du fémur</b> .....	144
<b>Figure 34 : Clou du fémur</b> .....	144
<b>Figure 35 : Consolidation du foyer de fracture</b> .....	145
<b>Figure 37 : Ancillaire d'Enclouage</b> .....	145
<b>Figure 36 : Alésoir manuel</b> .....	145
<b>Figure 38 : Alésoir motorisé</b> .....	146
<b>Figure 39 : Reprise chirurgicale avec mise en place de clou Gamma</b> .....	146
<b>Figure 40 : Pseudarthrose sur clou du fémur avec rupture de matériel</b> .....	146
<b>Figure 41 : Porte clou fémoral</b> .....	146

<b>Figure 42</b> : Porte clou tibial.....	146
<b>Figure 43</b> : Vis de verrouillage .....	146

Tableau I : Répartition selon la tranche d'âge .....	84
<b>Tableau II</b> : Répartition selon la profession .....	86
<b>Tableau III</b> : Répartition selon la résidence .....	87
<b>Tableau IV</b> : Répartition selon la couverture sanitaire .....	87
<b>Tableau V</b> : Répartition selon les ATCD médico-chirurgicaux et les habitudes alimentaires .....	88
<b>Tableau VI</b> : Répartition selon le mode de recrutement.....	89
<b>Tableau VII</b> : Répartition selon le siège et le côté atteint .....	90
<b>Tableau VIII</b> : Répartition selon la classification de l'Association d'Otéosynthèse.....	90
<b>Tableau IX</b> : Répartition selon les lésions associées .....	91
Tableau X : Répartition selon le délai de la chirurgie.....	91
<b>Tableau XI</b> : Répartition selon le risque anesthésique .....	92
<b>Tableau XII</b> : Répartition selon le verrouillage.....	92
<b>Tableau XIII</b> : Répartition selon l'antibioprophylaxie et le délai de cicatrisation .....	93
<b>Tableau XIV</b> : Répartition selon les complications.....	94
<b>Tableau XV</b> : Répartition selon le délai de consolidation .....	94
<b>Tableau XVI</b> : Répartition selon la tranche d'âge .....	96
<b>Tableau XVII</b> : Répartition selon l'ethnie.....	98
<b>Tableau XVIII</b> : Répartition selon la résidence.....	99
<b>Tableau XIX</b> : Répartition selon les ATCD médico-chirurgicaux et le mode de vie.....	100
<b>Tableau XX</b> : Répartition selon le mode de recrutement.....	100
<b>Tableau XXI</b> : Répartition selon l'étiologie .....	101
<b>Tableau XXII</b> : Répartition selon l'ouverture cutanée et les lésions associées.....	101
<b>Tableau XXIII</b> : Répartition selon le segment et le siège de fracture .....	102
<b>Tableau XXIV</b> : Répartition selon le délai de la chirurgie .....	104
<b>Tableau XXV</b> : Répartition selon l'antibioprophylaxie et le délai de cicatrisation .....	104
<b>Tableau XXVI</b> : Répartition selon le verrouillage.....	105
<b>Tableau XXVII</b> : Répartition selon les complications .....	106

<b>Tableau XXVIII</b> : Répartition selon le délai de consolidation.....	106
<b>Tableau XXIX</b> : Répartition selon les complications précoces.....	111
<b>Tableau XXX</b> : Répartition selon les complications tardives.....	112
<b>Tableau XXXI</b> : Répartition selon les résultats fonctionnels .....	113
<b>Tableau XXXII</b> : Répartition selon les complications précoces .....	117
<b>Tableau XXXIII</b> : Etude comparative des complications tardives.....	118
<b>Tableau XXXIV</b> : Etude comparative des résultats fonctionnels selon Johner et Wruh.....	119
<b>Tableau XXXV</b> : Classification AO des fractures diaphysaires [25].....	138
<b>Tableau XXXVI</b> : Classification de Gustillo et Anderson des fractures ouvertes[18].....	139
<b>Tableau XXXVII</b> : Critères de Thorensen pour fémur[34,35].....	140
<b>Tableau XXXVIII</b> : Critères d'évaluation de Johner et Wruh [34].....	140

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>23</b>
<b>GENERALITES.....</b>	<b>27</b>
<b>1- RAPPEL ANATOMIQUE .....</b>	<b>28</b>
<b>1.1. ANATOMIE DE LA CUISSE.....</b>	<b>28</b>
<b>1.2. ANATOMIE DE LA JAMBE .....</b>	<b>40</b>
<b>2. ETUDE DES FRACTURES : .....</b>	<b>51</b>
<b>3. ETUDE DES CLOUS CENTROMEDULLAIRES VERROUILLES .....</b>	<b>57</b>
<b>4. LES INDICATIONS :.....</b>	<b>66</b>
<b>5. COMPLICATIONS : .....</b>	<b>66</b>
<b>METHODOLOGIE.....</b>	<b>71</b>
1. Cadre et lieu d'étude : .....	72
2. Type et période d'étude :.....	78
3. Population d'étude : .....	78
4. Critères d'inclusion : .....	78
5. Critères de non inclusion :.....	78
6. Matériel et collecte des données .....	79
7. Critères d'évaluation.....	79
8. Technique opératoire : .....	79
9. Analyse et saisie des données .....	80
10. Ethique.....	81
11. Sélection des patients :.....	81
<b>RESULTATS.....</b>	<b>83</b>
<b>3.1. ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE VERROUILLE DU FEMUR.....</b>	<b>84</b>
<b>3.2. ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE VERROUILLE DE JAMBE.....</b>	<b>95</b>
<b>DISCUSSIONS.....</b>	<b>108</b>
<b>4.1. ECMV FEMUR.....</b>	<b>109</b>
<b>4.2. ECMV JAMBE.....</b>	<b>113</b>
<b>RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>122</b>
<b>ANNEXES ET ICONOGRAPHIE.....</b>	<b>130</b>
.....	139

# **INTRODUCTION**

Les fractures du fémur et du tibia constituent un grand classique de la traumatologie, elles touchent en particulier le sujet jeune masculin volontiers au décours d'un traumatisme routier violent et dans un contexte de polytraumatisme fréquent d'où leurs répercussions socioéconomiques considérables[1,2].

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 permettant une reprise rapide de la fonction, une mobilisation immédiate et une remise en charge précoce aux membres inférieurs[3]. Au Mali, l'affluence des patients en consultation dans le service de traumatologie est importante. Dans cette affluence les fractures de la jambe occupent une place de choix avec 21 à 29% de l'ensemble des plâtrages effectués dans la salle de plâtre du CHU Gabriel Touré en 2006[4].

L'utilisation des clous centromédullaires dans le traitement des fractures diaphysaires du fémur et du tibia connaît un essor important depuis trente ans avec des indications dans des fractures de plus en plus complexes[5].

L'origine de l'enclouage centromédullaire des os longs remonte aux années 1850 avec Langenbeck, puis au début du XXe siècle avec Lambotte et Hey-Groves[5].

Il faut tout d'abord rendre hommage à Gerhard Küntscher, père de l'enclouage centromédullaire moderne, qui dès le mois de novembre 1939 réalisa son premier enclouage diaphysaire sur une fracture fémorale survenue après un accident aux chantiers navals de Kiel en Allemagne du Nord. Malgré les vicissitudes liées au conflit mondial, cette technique fut ensuite diffusée partout en Europe[6].

Les avantages qui en découlent sont nombreux et peuvent palier aux difficultés sanitaires dans les pays en voie de développement : risque infectieux faible, 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[3].



Ainsi nous nous sommes proposés de réaliser une étude sur cette technique d'ostéosynthèse dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital Mère Enfant « le Luxembourg ».

**OBJECTIFS :**

Pour mener à bien ce travail nous nous sommes fixés comme :

**Objectif général :**

Etudier les aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des enclouages centromédullaires verrouillés du membre inférieur 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 suivant cette technique
- ✓ Décrire les aspects cliniques des fractures du membre inférieur
- ✓ Décrire les aspects thérapeutiques des enclouages centromédullaires verrouillés du membre inférieur
- ✓ Evaluer les résultats à court terme des enclouages centromédullaires verrouillés du membre inférieur.

# **GENERALITES**

## 1- RAPPEL ANATOMIQUE

### 1.1. ANATOMIE DE LA CUISSE

#### 1.1.1. OSTEOLOGIE FEMUR :

##### **Cuisse**

La cuisse est la région du membre inférieur comprise entre la hanche et le genou. Elle est limitée par deux lignes horizontales : l'une supérieure passant en-dessous de la saillie du grand trochanter, l'autre inférieure passant au-dessus de la base de la patella[7].

##### **L'os de la cuisse : le fémur**

Le fémur est un os long et constitue à lui seul le squelette de la cuisse. Il s'articule en haut avec l'os coxal et en bas avec le tibia. Il est oblique de haut en bas et de dehors en dedans, présente une courbure à concavité postérieure et une torsion sur son axe longitudinal. On lui décrit un corps et deux extrémités.

##### Le corps :

Il est prismatique et triangulaire, présente trois faces et trois bords.

##### Les faces :

Face antérieure : elle est convexe et lisse, sert d'insertion aux muscles crural et sous crural.

Face postéro latérale interne : elle est rétrécie à ses extrémités et ne présente aucune insertion musculaire.

Face postéro- latérale externe : elle est large, creusée en gouttière à sa partie moyenne, convexe et effilée à ses extrémités[8].

##### Les bords :

Les deux bords latéraux : dont l'un latéral et l'autre médial ; tous deux sont arrondis et se confondent avec les faces qui les séparent.

Bord postérieur : il est désigné sous le nom de ligne âpre. Il est saillant, vaste et rugueux, sert d'insertion aux muscles vaste médial, vaste latéral, les adducteurs de la cuisse et de la courte portion du biceps[8].

### **Les extrémités :**

#### **L'extrémité proximale :**

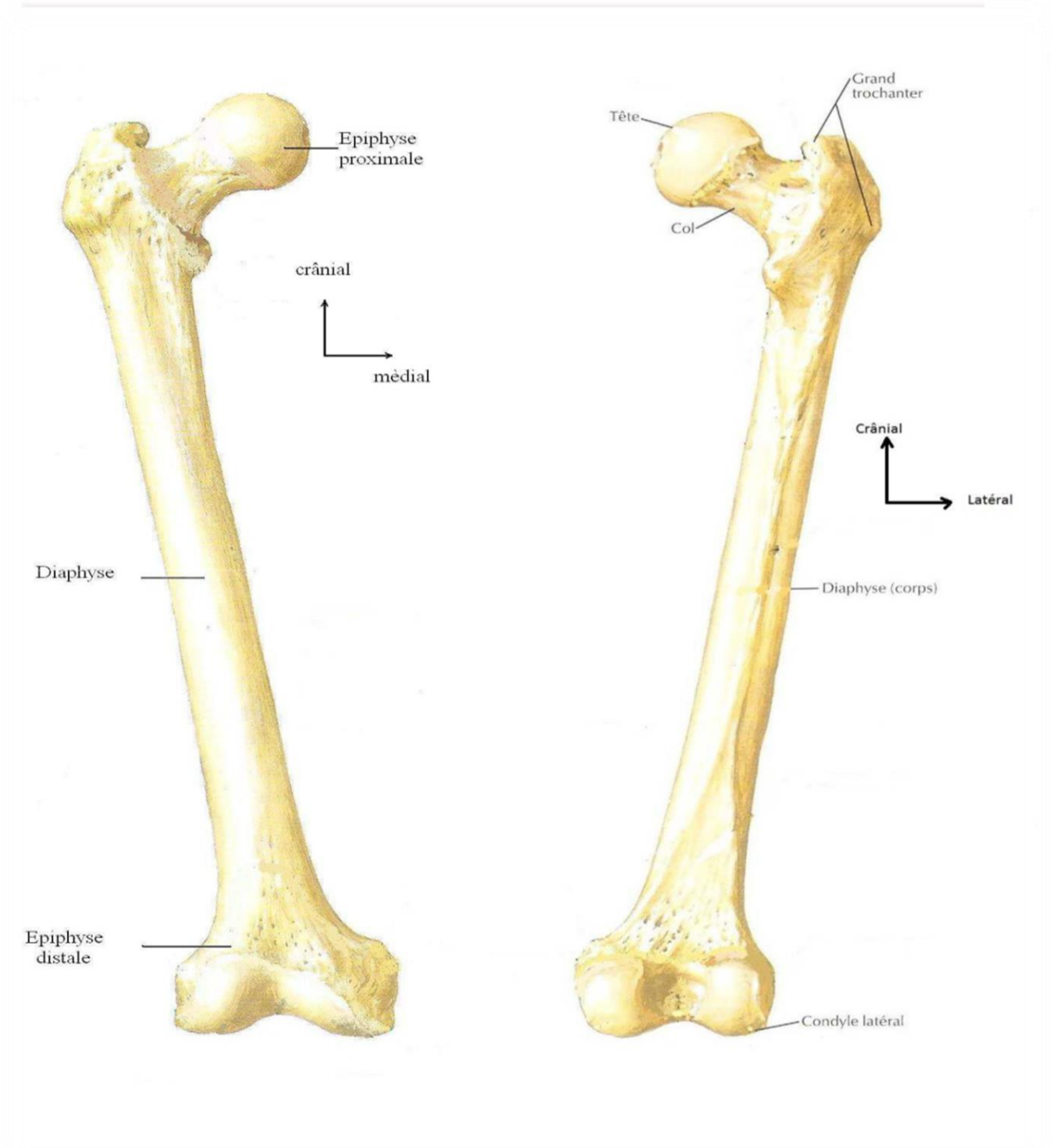
Porte à décrire la tête : c'est une saillie articulaire, lisse, sphéroïde qui regarde en haut, en dedans et un peu en avant. Elle est creusée d'une fossette rugueuse et perforée de plusieurs trous vasculaires correspondant à la fossette du ligament rond.

- Le grand trochanter : c'est une saillie quadrilatère aplatie de dehors en dedans, située dans le prolongement de l'os. Il présente deux faces dont l'une latérale convexe et l'autre médiale creusée de la fossette digitale, quatre bords (inférieur, supérieur, antérieur, postérieur).
- Le petit trochanter : il s'agit d'une apophyse conique située à l'union du col avec la face médiale du corps. Il donne attache au muscle psoas iliaque. Le grand et le petit trochanter sont réunis sur les faces antérieure et postérieure de l'os par deux crêtes rugueuses appelées lignes inter trochantériennes antérieure et postérieure.
- Le col : il s'étend de la tête aux trochanters et aux lignes inter trochantériennes. Il est dirigé obliquement de haut en bas et de dedans en dehors. Son grand axe forme avec celui du corps fémoral un angle de  $130^\circ$  appelé angle cervico-diaphysaire. Le col présente une forme cylindrique, avec deux faces (antérieure et postérieure) deux bords (supérieur et inférieur) et deux extrémités (médiale et latérale).

#### **L'extrémité distale :**

L'extrémité inférieure est volumineuse, plus étendue transversalement que dans le sens antéro-postérieur. Elle se divise en deux éminences articulaires latérales appelées condyles, séparées l'une de l'autre par une profonde dépression correspondant à l'échancrure inter condylienne. Chaque condyle présente une face latérale, une face inférieure et une face postérieure. Ces deux dernières sont occupées par une surface

articulaire constituée d'avant en arrière par la trochlée et la surface condylienne proprement dite.



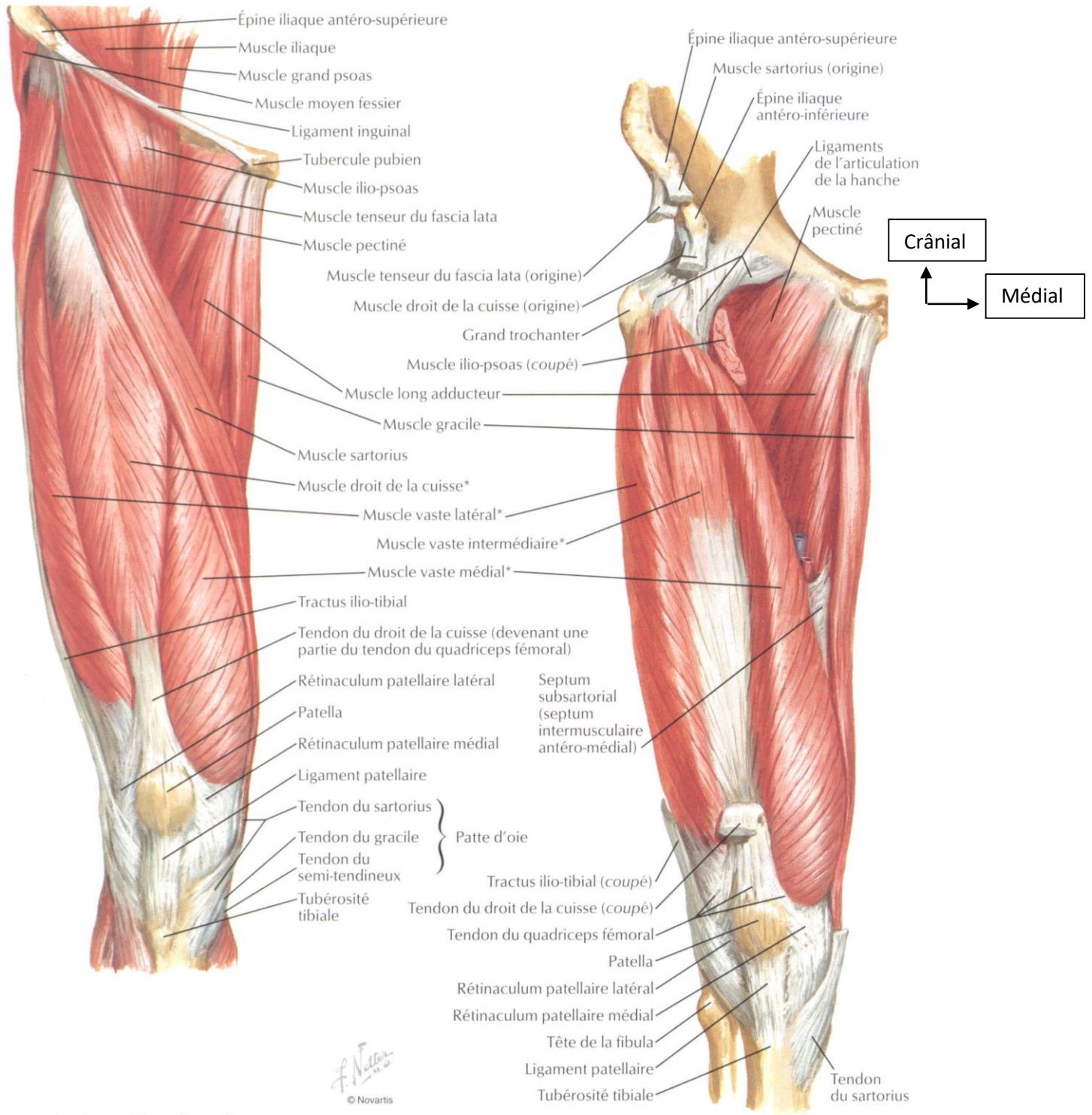
**Figure 1: Vues antérieure et postérieure du fémur [8]**

### 1.1.2. MYOLOGIE DE LA CUISSE

Les muscles de la cuisse sont repartis en trois groupes :

**Le groupe musculaire antérieur** : Il correspond à deux muscles. L'un profond, le quadriceps et l'autre superficiel, le Sartorius. C'est le groupe des extenseurs.

- Le quadriceps crural : Il engaine presque complètement le corps du fémur. Il naît en haut par quatre chefs musculaires qui sont : le droit antérieur, le vaste médial, le vaste latéral et le crural. Ces quatre chefs musculaires s'insèrent sur l'os iliaque et le fémur et se terminent par un tendon commun sur la patella (le tendon quadricipital). Les quatre muscles ne sont pas disposés dans le même plan. Le plus profond est le crural, recouvert en grande partie par les deux vastes en avant desquels se place le droit antérieur.
- Le Sartorius : C'est un muscle long situé en avant du quadriceps. Il va de l'épine iliaque antérosupérieure jusqu'à l'extrémité supérieure du tibia. Il forme avec le gracile et le semi tendineux au niveau de leur insertion terminale « la patte d'oie ».



\* Muscles du quadriceps fémoral

Figure 2: Plan musculaire antérieur de la cuisse [8]



Groupe musculaire médial : Il est formé par les muscles adducteurs qui sont disposés en trois plans :

- Plan profond : correspond à un seul muscle : le grand ou troisième adducteur.
- Plan moyen : formé par le petit ou deuxième adducteur.
- Plan superficiel : composé de trois muscles qui sont de dedans en dehors : le petit pectiné, le moyen ou premier adducteur et le gracile.

Groupe musculaire postérieur : Il comprend trois muscles : le semi membraneux, le semi tendineux et le biceps.

Le semi membraneux est situé plus profondément que les deux autres qui le recouvrent. Ils naissent presque tous de la tubérosité ischiatique et se terminent sur l'extrémité proximale du tibia pour le semi membraneux et le semi tendineux et sur l'extrémité supérieure de la fibula pour le biceps. C'est le groupe des fléchisseurs[8].

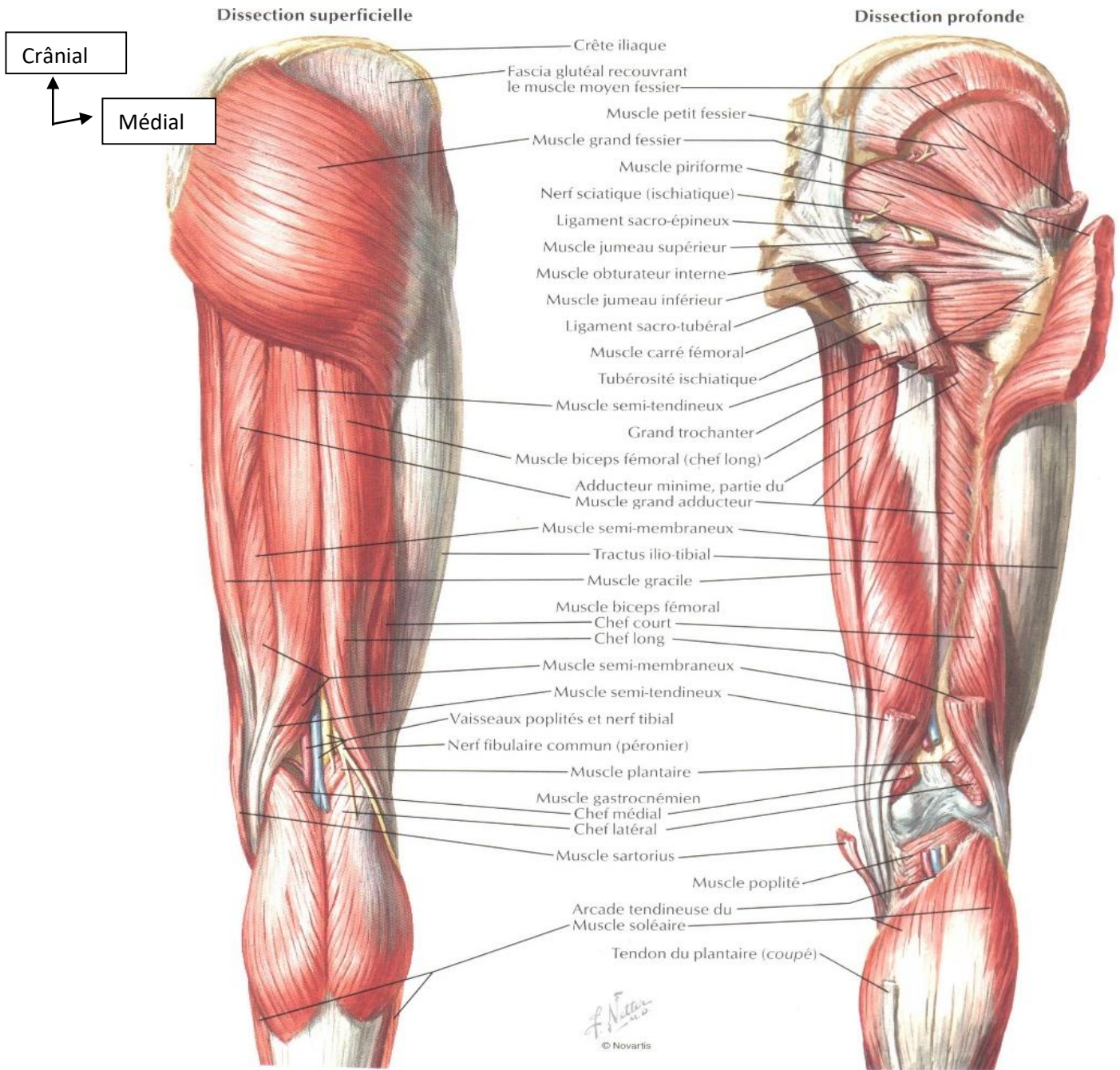


Figure 3: Plan musculaire postérieur de la cuisse [8]

### 1.1.3. VASCULARISATION DE LA CUISSE ET DU FEMUR

#### Les artères du fémur :

##### - L'artère fémorale :

Elle parcourt la cuisse de haut en bas et demeure la principale artère de cette région. Elle fait suite à l'artère iliaque externe. L'artère fémorale est située dans la partie antéro-interne de la cuisse et s'étend de l'arcade crurale à l'anneau du grand adducteur puis devient artère poplitée. Sa direction, oblique en bas, en dedans et en arrière, est représentée par une ligne menée du milieu de l'arcade fémorale au bord postérieur du condyle médial du fémur. L'artère fémorale fournit 6 branches collatérales : la sous cutanée abdominale, la circonflexe iliaque superficielle, la honteuse externe supérieure et inférieure, la fémorale profonde et la grande anastomotique. La fémorale profonde est la principale branche collatérale de l'artère fémorale. Ses rameaux qui sont : l'artère du quadriceps, la circonflexe interne ou postérieure et les trois perforantes ; irriguent les muscles et les téguments de la presque totalité de la cuisse.

- L'artère ischiatique : Elle naît de l'artère iliaque interne et fournit des rameaux à la région fessière, aux muscles de la face postérieure et au grand sciatique puis s'anastomose avec la circonflexe postérieure et les perforantes.
- L'artère obturatrice : Elle naît de l'artère iliaque interne et atteint la cuisse au niveau du canal sous pubien par ses deux branches (antérieure et postérieure)[8].

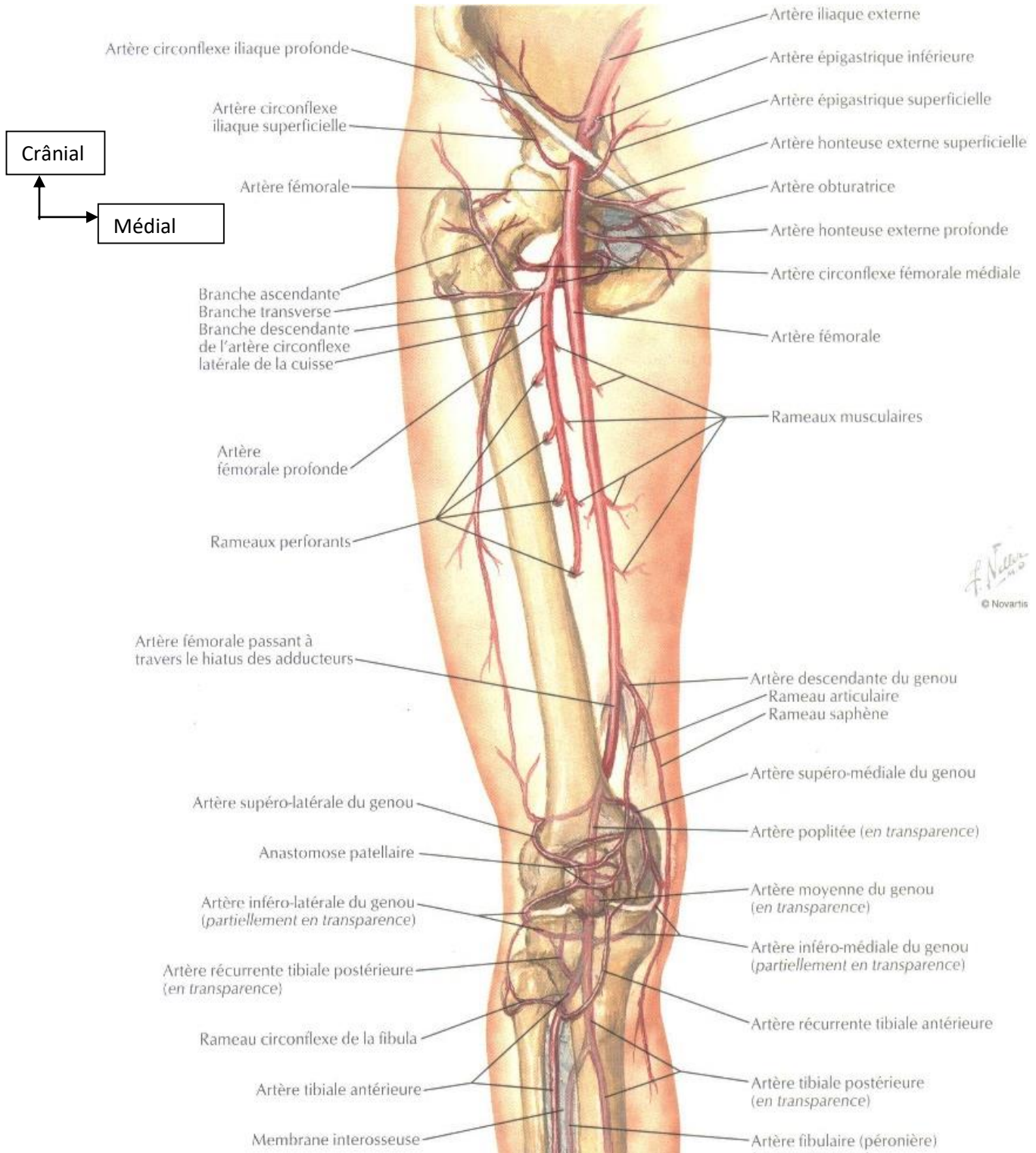


Figure 4: Artères du fémur[8]

**Les veines du fémur :**

- La veine fémorale : Elle fait suite à la veine poplitée et accompagne l'artère fémorale dans toute son étendue.

Ses principales branches sont : la saphène interne, la veine fémorale profonde et la grande anastomotique.

**1.1.4. SYSTEME LYMPHATIQUE**

Les vaisseaux lymphatiques de la Cuisse : Les ganglions lymphatiques de la cuisse sont nombreux et groupés en plans (superficiel et profond) dans le triangle de Scarpa. Les ganglions superficiels reçoivent les lymphatiques de la paroi abdominale, du périnée, de l'anus, et du scrotum et de la verge chez l'homme, de la vulve chez la femme et du membre inférieur puis les drainent dans les ganglions profonds. Ces ganglions profonds sont peu nombreux, échelonnés le long de la veine fémorale[8].

**1.1.5. INNERVATION FEMUR**

Les nerfs du membre inférieur proviennent du plexus lombaire et du plexus sacré.

- Nerf grand sciatique ou Nerf sciatique :

C'est le nerf le plus volumineux de l'organisme. Il fait suite au sommet du plexus sacré ; sort du bassin par la grande échancrure sciatique. Il pénètre dans la région postérieure de la cuisse en passant entre le grand adducteur et la longue portion du biceps en arrière. Au niveau du creux poplité se divise en deux branches terminales : le nerf fibulaire commun ou nerf sciatique poplité externe et le nerf sciatique poplité interne. Le nerf grand sciatique fournit sept branches collatérales destinées aux muscles de la région postérieure de la cuisse et à l'articulation du genou :

Nerf supérieur du semi tendineux

Nerf de la longue portion du biceps

Nerf inférieur du semi tendineux

Nerf du semi membraneux

Nerf du grand adducteur

Nerf de la courte portion du biceps

Nerf articulaire du genou.

Nerf petit sciatique

Le nerf petit sciatique se détache de la face postérieure du plexus et provient du tronc lombo-sacré et des deux premières sacrées. Il sort du bassin au-dessous du pyramidal, par la grande échancrure sciatique, en arrière du bord interne de la grande sciatique.

- La petite sciatique :

Il donne à la cuisse ses rameaux cruraux et poplités qui traversent l'aponévrose et se distribuent au tégument de la face postérieure de la cuisse et le creux poplité.

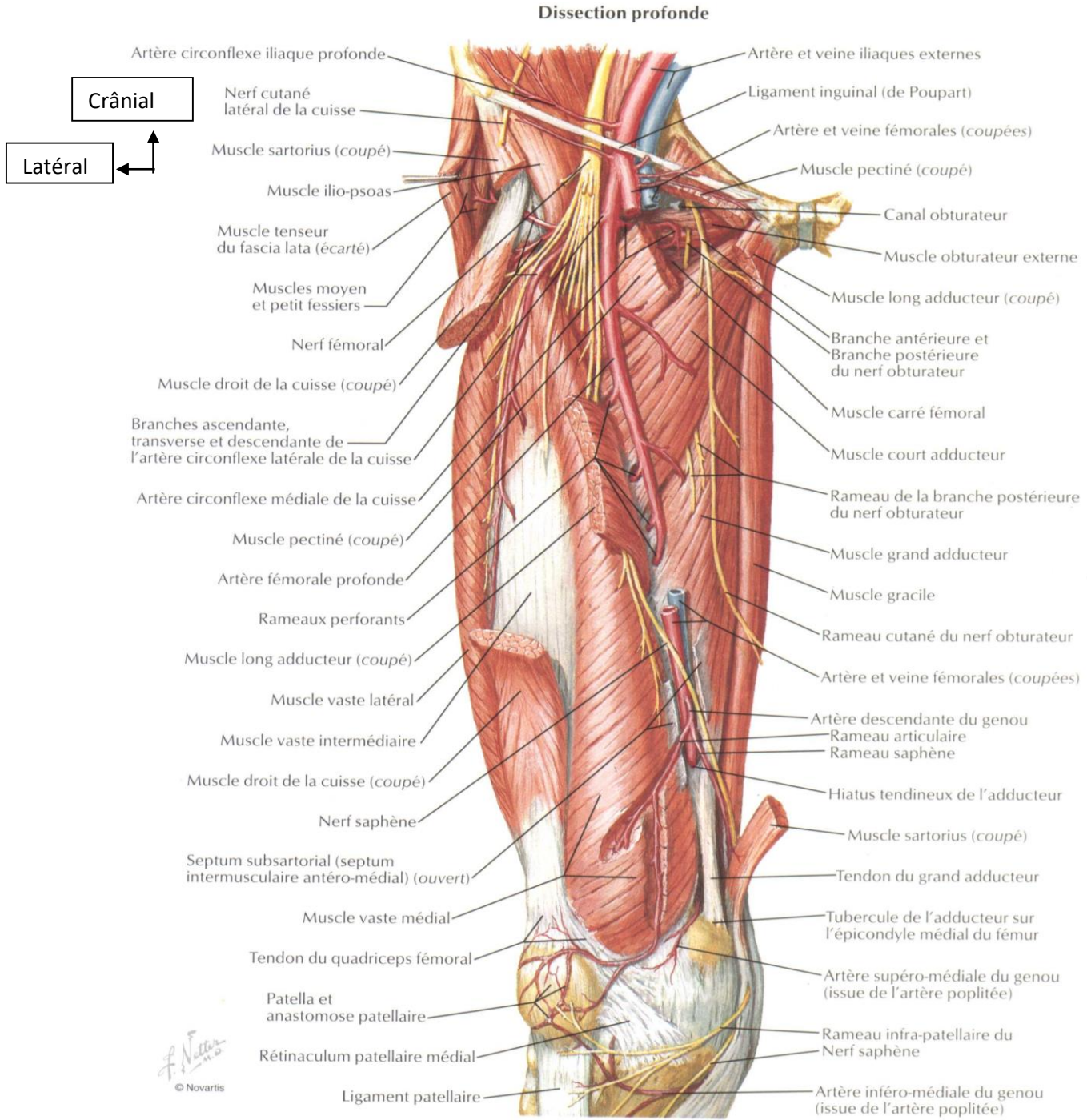
Les branches terminales du plexus lombaire Le plexus lombaire fournit à la cuisse quatre branches terminales :

- la branche crurale du génito-crural

- le nerf crural

- le nerf obturateur

- le nerf fémoro-cutané



**Figure 5: Innervation de la cuisse[8]**

## 1.2. ANATOMIE DE LA JAMBE

### 1.2.1. OSTEOLOGIE 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[9].

#### ❖ **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 médiane.

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 rotulien.

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 jambier 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 l'astragale, en dedans deux gouttières destinées aux tendons des muscles jambiers postérieurs et fléchisseurs commun 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.

### **❖ 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 crural et donne attache au ligament latéral du genou.

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

## ECMV du membre Inferieur

## Généralités

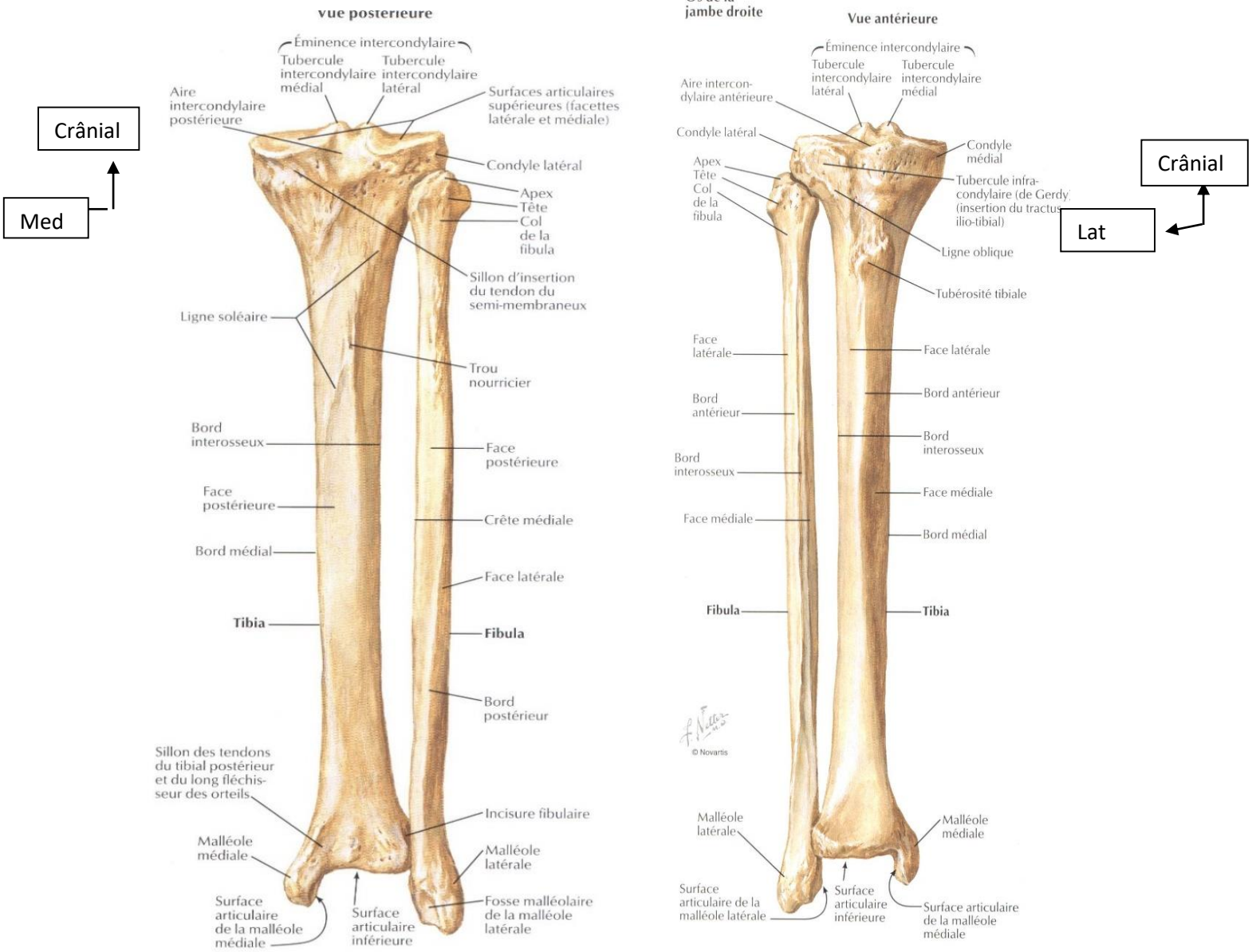


Figure 6: Face antérieure et postérieure de la jambe[8]

### **1.2.2. MYOLOGIE JAMBE**

#### **Les loges musculaires de la jambe :**

La jambe est entourée d'une gaine aponévrotique interrompue seulement au niveau de la face médiale du tibia où elle se confond avec le périoste. De la face profonde de l'aponévrose jambière portent deux cloisons fibreuses intermusculaires, l'une latérale, l'autre antérieure.

Ces deux cloisons délimitent les trois loges de la jambe : antérieure, latérale et postérieure[9].

#### **La loge antérieure :**

Située en avant de la membrane interosseuse, la loge crurale antérieure est comprise entre,

En dedans : la face latérale du tibia,

En dehors : le champ antérieur de la face médiale de la fibula et le septum intermusculaire antérieur,

Et enfin en avant : le fascia crural.

Elle contient les muscles releveurs ou extenseurs des orteils et fléchisseurs dorsaux du pied :

Le muscle tibial antérieur, le muscle extenseur propre du gros orteil, le muscle extenseur commun des orteils, le muscle 3eme fibulaire.

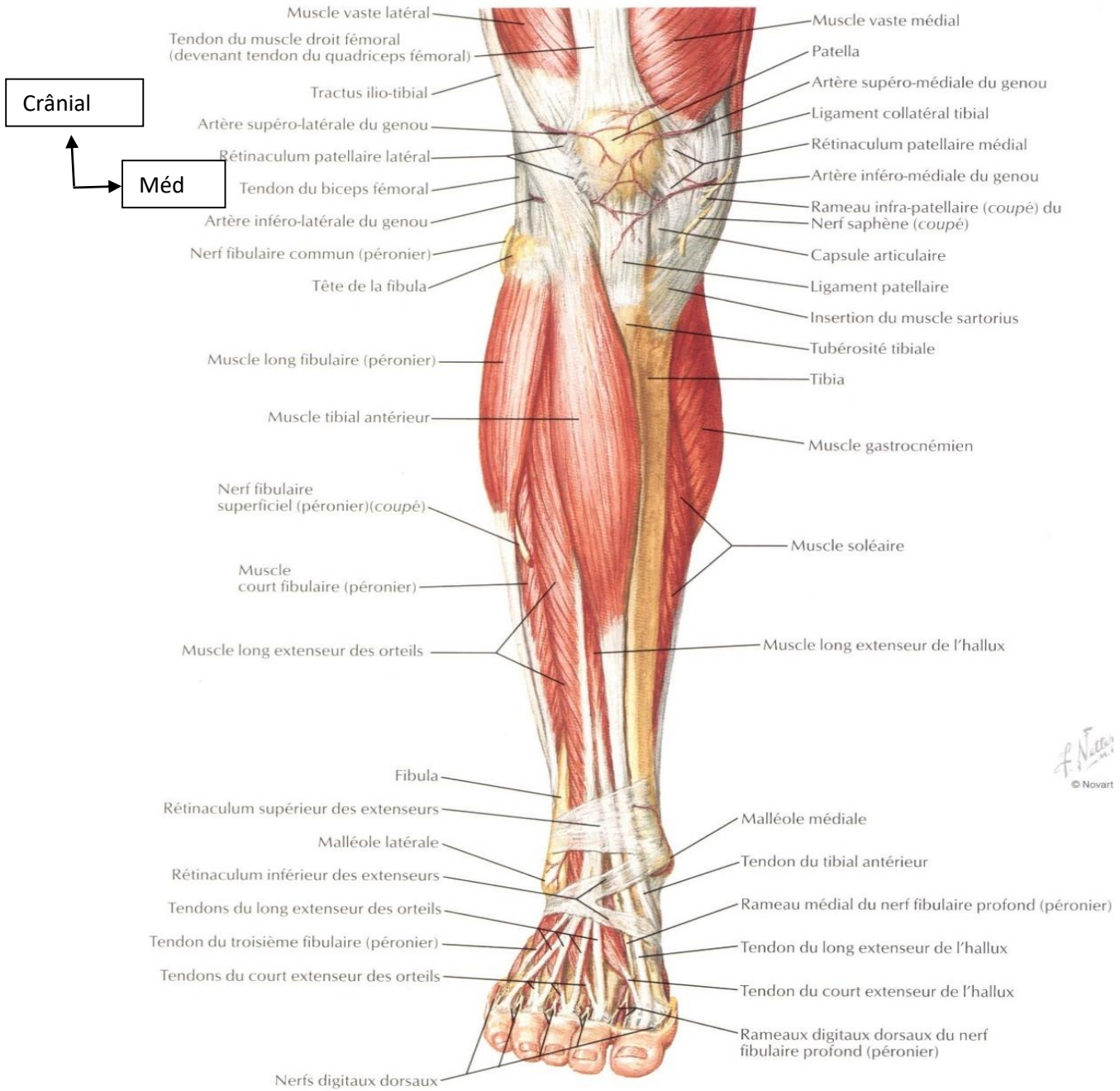


Figure 7: plan musculaire antérieur de la jambe[7]

**La loge latérale :**

Les muscles de cette loge sont au nombre de deux : Le muscle long fibulaire latéral, le muscle court fibulaire latéral.

Le pédicule vasculo-nerveux de cette loge est constitué par l'artère fibulaire du tronc artériel tibio-péronier, sa veine satellite et le nerf musculo-cutané.

**La loge postérieure :** La loge crurale postérieure contient six muscles répartis en deux groupes (superficiel et profond), tous fléchisseurs plantaires du pied.

**Groupe musculaire postérieur superficiel :** Ce sont les deux muscles (un constant et un accessoire) Le muscle triceps sural : C'est le muscle le plus puissant du mollet et le muscle plantaire c'est un muscle inconstant, manquant chez environ 10 % des individus.

Groupe musculaire postérieur profond : Il est placé entre le fascia transverse profond et le squelette jambier solidarisé par la membrane interosseuse. Il comprend trois muscles profonds : Le muscle tibial postérieur, le muscle fléchisseur des orteils, le muscle long fléchisseur de l'hallux[8].

**1.2.3. VASCULARISATION DE LA JAMBE****Vascularisation artérielle de la jambe :**

Les artères de la jambe proviennent toutes, à l'exception de la branche superficielle de l'artère grande anastomotique, de l'artère poplitée. Cette dernière se bifurque en deux branches terminales qui sont : l'artère tibiale antérieure (ATA) et le tronc tibio-fibulaire[8,9].

L'ATA est la branche de bifurcation antérieure de l'artère poplitée. Elle naît au niveau de l'arcade du muscle soléaire ; se dirige obliquement en bas en avant et en dehors et quitte la loge postérieure de la jambe en passant entre le tibia et la fibula au-dessus du ligament interosseux et se termine au niveau de la face antérolatérale du tibia, continuée par l'artère pédieuse. Dans son trajet l'ATA est accompagnée de deux

veines et du nerf tibial antérieur, formant ainsi le paquet vasculo-nerveux tibial antérieur.

L'ATA donne des branches collatérales qui sont réparties comme suit :

Dans la loge postérieure de la jambe, on trouve :

L'artère récurrente tibiale postérieure, destinée au muscle poplité et à la partie postérieure de l'articulation tibio-fibulaire supérieure.

L'artère récurrente fibulaire postérieure se distribue à la face antérieure de l'articulation tibio-fibulaire supérieure. Elle fournit des rameaux au muscle long fibulaire latéral et au muscle extenseur commun des orteils.

Dans la loge antérieure de la jambe se trouve :

L'artère récurrente fibulaire antérieure se distribue au muscle long fibulaire latéral et à l'articulation tibio-fibulaire supérieure.

L'artère récurrente tibiale antérieure se distribue à la partie supérieure du muscle extenseur commun des orteils, au muscle tibial antérieur et à la face antérieure des articulations du genou et tibio-fibulaire supérieure. Elle donne parfois une collatérale importante : l'artère des muscles fibulaires latéraux.

L'artère malléolaire médiale, naît de la terminaison de l'artère tibiale antérieure et se termine au niveau du bord antérieur de la malléole médiale en deux branches : Une branche profonde articulaire et une branche superficielle pour les téguments de la région malléolaire médiale.

L'artère malléolaire latérale, se distribue au tégument de la région malléolaire latérale et aux articulations tibio-talienne et tibio-fibulaire inférieure.

Les rameaux musculaires pour les muscles tibiaux antérieur, extenseurs propre et commun des orteils, fibulaire antérieur et fibulaires latéraux.

### **Le tronc tibio-fibulaire : TTF**

Le TTF est la branche de bifurcation postérieure de l'artère poplitée, dont il continue la direction verticale. Il se termine en artère tibiale postérieure et artère péronière.

Les branches collatérales du TTF sont : L'artère supérieure du muscle soléaire, l'artère récurrente tibiale médiale, l'artère nourricière du tibia, les branches terminales du TTF :

L'artère tibiale postérieure : branche de bifurcation médiale du TTF ; se termine dans la gouttière calcanéenne médiale en donnant deux branches : les artères plantaires latérale et médiale.

L'artère fibulaire : branche de bifurcation latérale du TTF, se termine en deux branches : artère fibulaire postérieure et l'artère fibulaire antérieure[9].

Systeme efférent (les veines du membre inférieur) :

Le système veineux du membre inférieur est formé par des veines superficielles et des veines profondes. Les deux groupes sont reliés par un réseau des veines perforantes.

#### **Les veines superficielles :**

Ce groupe renferme toutes les veines situées en dehors de l'aponévrose superficielle du membre, formant un réseau qui va aboutir aux veines saphènes internes et externes.

#### **Les veines profondes :**

Les veines profondes du membre sont réparties en deux groupes, les veines qui se jettent dans la veine iliaque interne, les veines tributaires de la veine iliaque externe.

### **1.2.4. SYSTEME LYMPHATIQUE :**

#### **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.

#### **Vaisseaux lymphatiques :**

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

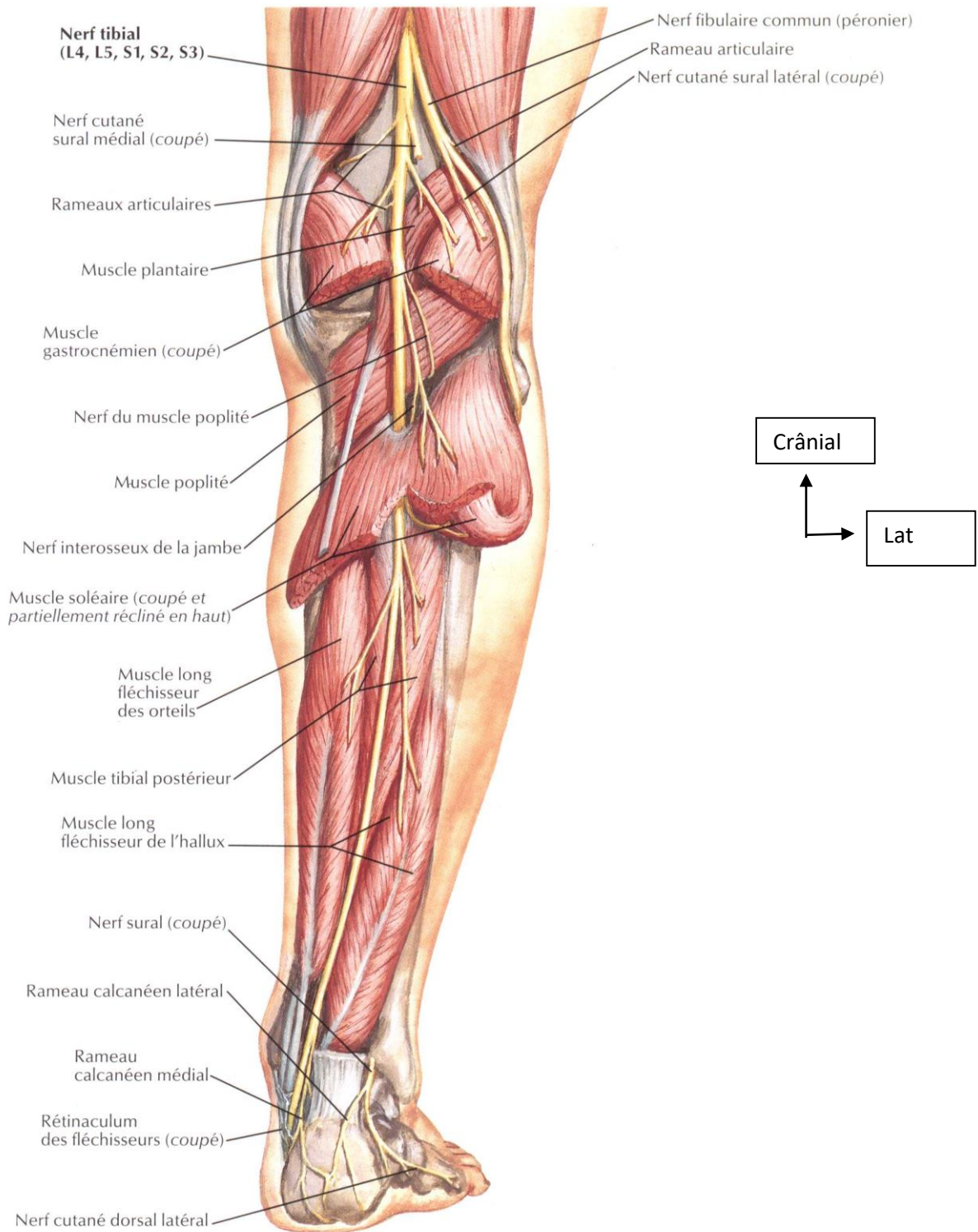


Vaisseaux profonds : ils sont satellites des vaisseaux sanguins profonds. Les vaisseaux lymphatiques tibiaux antérieurs, tibiaux postérieurs et fibulaires se rendent aux ganglions du groupe poplité[8].

#### **1.2.5. INNERVATION DE LA JAMBE :**

La jambe est innervée par les branches terminales du nerf grand sciatique, celui-ci se divise en deux branches qui sont le nerf sciatique poplité externe (fibulaire commun) et le nerf sciatique poplité interne (tibial). Le nerf sciatique poplité externe innerve les muscles et les téguments de la loge antéro-latérale, il se divise en deux branches terminales, le nerf musculo cutané et le nerf tibial antérieur.

Le nerf sciatique poplité interne est plus volumineux que le sciatique poplité externe, et après passage sous l'arcade soléaire, il prend le nom du nerf tibial postérieur. Il innerve les muscles et les téguments de la loge postérieure[8].



**Figure 8: Innervation de la jambe [8]**

En conclusion on retient que la face interne du tibia est directement sous cutanée d'où la fréquence de l'ouverture.

Le pédicule tibial antérieur se trouve contre la membrane interosseuse dans une loge relativement extensible[8].

L'artère tibiale satellite du muscle tibial antérieur n'est séparée de l'os que par une mince couche cellulo-graisseuse qui la met en rapport avec la face antéro-externe du tibia.

Cette disposition explique l'atteinte vasculaire possible lors des fractures de la jambe. Les vaisseaux et nerfs tibiaux postérieurs se trouvent au contraire dans un canal inextensible cloisonné en arrière par l'aponévrose profonde de la jambe et expliquant qu'en cas de lésion vasculaire, si l'aponévrose est intacte, il y ait un phénomène de Garrot interne

## **2. ETUDE DES FRACTURES :**

Les fractures de la diaphyse fémorale sont définies comme une solution de continuité d'os dont le trait se situe à 4cm en-dessous du petit trochanter et de 8cm au-dessus de l'interligne fémoro-tibiale[10]. Les fractures diaphysaires du fémur représentent une lésion grave. Même fermées, elles s'accompagnent de choc et d'un épanchement de sang considérable aboutissant à un hématome au siège de la fracture [9].

Quant aux fractures de jambe, ce sont des solutions de la continuité d'un ou des deux os de la jambe situées à 6cm en dessous de l'interligne du genou et à 6cm au-dessus de l'interligne tibio-tarsienne[7].

### **2.1. LES MECANISMES :**

Les fractures du fémur et de la jambe sont produites par des traumatismes directs ou indirects, la nature et le niveau de la fracture dépendent de la direction et du point d'impact de l'agent vulnérant. En fonction du niveau on distingue : les fractures du tiers (1/3) supérieur, les fractures du tiers (1/3) moyen, les fractures du tiers (1/3) inférieur.

Dans les fractures du 1/3 supérieur, le fragment proximal se porte en avant et en dehors et le fragment distal en dedans et en arrière.

Les fractures du 1/3 moyen donnent lieu à des déplacements variés, celui en longueur étant le plus fréquent.

Dans les fractures du 1/3 inférieur, le fragment distal se porte généralement en arrière et peut léser l'artère poplitée surtout pour le 1/3 inférieur de la diaphyse fémorale.

Dans ce cas précis, le fragment proximal se porte en dedans sous l'effet des muscles adducteurs. Les étiologies sont nombreuses, dépendent d'une localité à une autre et d'une tranche d'âge à une autre. Les différentes causes ou étiologies sont :

### **2.1.1. LES ACCIDENTS :**

Ils sont définis comme des événements survenant de façon imprévue, il peut s'agir :

- ✓ D'accidents de la voie publique : la voie empruntée au moment de l'accident détermine son groupe d'appartenance ; il s'agit de voie routière, ferroviaire, aérienne, navale. Pour la voie routière, elles surviennent essentiellement chez les conducteurs de moto[11]
- ✓ D'accidents du travail : surviennent au moment du travail ou sur le trajet le plus court allant du domicile au lieu de travail ou vice versa ;
- ✓ D'accidents du sport : appartiennent à ce groupe de lésions traumatiques survenant pendant une pratique sportive ;
- ✓ D'accidents domestiques : surviennent lors des activités courantes de la vie quotidienne à domicile telles que les chutes qui concernent les sujets âgés et entraînent des fractures dues à l'ostéoporose

### **2.1.2. LES COUPS ET BLESSURES :**

Ce sont des lésions enregistrées après réception des coups sur le corps. Ils peuvent être volontaires (rixes) ou involontaires.

### 2.1.3. LES CATASTROPHES NATURELLES :

Les lésions traumatiques peuvent être enregistrées au cours de séismes, de coups de foudre, d'éboulements de terrain ou de murs[7].

### 2.2. ANATOMOPATHOLOGIE :

Elle doit être envisagée selon le trait de fracture le déplacement, le siège et les lésions cutanées.

Trait de fracture : Il peut être simple, double ou multiple. Trait unique ou simple (deux fragments) selon sa forme et sa direction, le trait peut être :

- Transversal : plus ou moins dentelé.
- Oblique : avec des irrégularités en marche d'escalier.
- Spiroïde : fracture par torsion. - Trait double : lorsqu'il existe deux traits parallèles ou convergents, ils détachent un troisième fragment plus ou moins important.

Traits multiples : le plus souvent dû à un choc direct et violent qui brise l'os en de nombreux fragments. Cette fracture est appelée « comminutive ou pluri fragmentaire ».

Déplacement :

Il existe quatre types de déplacements élémentaires diversement associées qui sont :

- Déplacement transversal : S'effectue perpendiculairement au grand axe de l'os « Baïonnette »
- Déplacement longitudinal : ne peut exister que si les extrémités des fragments ne sont pas « accrochées » entre elles. Il s'effectue le long du grand axe et toujours dans le sens du raccourcissement.
- Déplacement angulaire ou angulation : apparaît lorsque l'axe longitudinal de chacun des fragments n'est plus sur la même droite.

-Déplacement rotatoire ou décalage : se définit comme la rotation d'un fragment par rapport à l'autre de l'axe longitudinal. Il est difficile à apprécier sur radiographies. Dans la plupart des cas ces quatre déplacements élémentaires sont associés.

## **2.3. CONSOLIDATION OSSEUSE**

### **2.3.1. Les différentes consolidations**

#### **2.3.1.1. 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.

#### **2.3.1.2. La consolidation indirecte ou secondaire :**

Il s'agit d'un processus associant de nombreux évènements 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[7].

➤ **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.



### **2.3.1.3. La 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.

### **2.3.1.4. Le rôle des différentes structures 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[7]. 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[7].

## **3. ETUDE DES CLOUS CENTROMEDULLAIRES VERROUILLES**

### **3.1. Description et définition du clou fémoral :**

La mise au point de ce procédé par Küntscher a représenté un progrès considérable dans le traitement des fractures des os longs de gros calibre : fémurs, tibia, humérus. Les modèles originaux en U ou en trèfle doivent être préférés aux autres types (cylindrique ou prismatique) [5]. Le clou a connu depuis le début de son usage bien des évolutions. Aujourd'hui, il a été amélioré par le principe du blocage et par la notion de blocage statique et de dynamisme. Le principe du clou centromédullaire est d'utiliser le vide du canal médullaire pour y introduire un tuteur qui assure la rigidité de l'os fracturé jusqu'à consolidation. Selon Küntscher la tenue du clou se fait par coincement transversal, la déformation du clou qui est trifolié permettrait ce coincement. Selon plusieurs auteurs, le clou tient par coincement longitudinal, la diaphyse du fémur n'est pas rectiligne et le clou a tendance à redresser cette courbure

[5]. L'utilisation d'un alésage permet d'obtenir une cavité plus régulière ce qui améliore la tenue du clou, évite les risques de blocage et permet d'utiliser un clou de gros calibre, ce qui améliore la tenue avec les épiphyses. Si la tenue en torsion est effectivement médiocre comme l'a montré LAURENCE, elle est améliorée par le rôle de haubans des muscles qui empêchent une rotation passive. Seules les fractures très fortement comminutives ou les fractures très proches des extrémités là où la forme du canal médullaire est en sablier, ne permettent pas d'obtenir une bonne tenue mécanique.

D'un point de vue biologique, l'introduction du clou détruit la moelle et donc une partie de la vascularisation de la corticale. Environ les deux tiers de cette vascularisation viennent du courant endomédullaire. En fait, après quelques jours, il apparaît une néo vascularisation corticale qui pallie complètement à cette perte initiale. Les produits d'alésage qui pénètrent parfois profondément dans la corticale paraissent jouer un rôle positif sur la consolidation. De plus, l'absence d'abord direct du foyer joue un rôle particulièrement intéressant en évitant tout déperiostage, toute élimination du caillot fracturaire et en évitant aussi les risques infectieux d'une exposition chirurgicale du foyer. L'enclouage à foyer fermé sera toujours préféré s'il est techniquement possible. La couche interne ou couche ostéogène d'OLLIER est formée de cellules précurseurs ostéoprogénitrices, des ostéoblastes, des ostéoclastes et des cellules endothéliales vasculaires. Pendant la croissance, la couche la plus superficielle est formée par les pré ostéoblastes ressemblant à des fibroblastes et celle interne par des ostéoblastes. Ces deux couches ont une capacité de prolifération et de transformation ostéoblastique.

### **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 du cal 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.

## **3.2. LES DIFFERENTS TYPES DE CLOUS**

### **3.2.1. Selon la forme :**

- Le clou de Küntscher : section en forme de trèfle
- Le clou de SCHNEIDER
- Le clou cannelé
- Le clou télégraphe

### **3.2.2. Selon les auteurs :**

#### **3.2.2.1. Le clou AO**

Les clous AO sont très légers et élastiques, parce qu'ils sont fabriqués à partir de tubes minces, fendus sur les 4/5ème de leur longueur. L'extrémité proximale du clou est tubulaire, plus rigide, et l'intérieur est fileté pour améliorer la transmission des forces lors de l'enclouage et plus tard lors de l'extraction. La section en forme de trèfle préconisée par Küntscher a été adoptée d'une part parce qu'elle assure le meilleur

enclavement, d'autre part parce qu'elle permet la pénétration rapide de nouveaux vaisseaux médullaires dans les petits espaces libres.

### **3.2.2.2. Le 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[7].

### **3.2.2.3. Le clou centromédullaire élastique :**

Il assure l'alignement du foyer sans réaliser un contrôle strict des mouvements au niveau du foyer. Il repose sur l'utilisation de clous de petit diamètre souples introduits facilement et qui tiendront par leur nombre. Nous pouvons aussi citer : le clou UTN, le clou de RUSH, le clou Gamma, etc. L'enclouage centromédullaire classique même est contre indiqué chez l'enfant car il impose la traversée de zones de croissances à plus forte raison l'enclouage verrouillé. Il n'est donc possible qu'en fin de croissance, lorsque les cartilages sont fermés.

### **3.3. LES TYPES DE CLOU TIBIAL**

#### **3.3.1. 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)[7].

Sur le plan mécanique le clou centromédullaire agissant comme un tuteur central, apparait supérieur à toute autre ostéosynthèse excentré par rapport à l'axe de la diaphyse[7].

#### **3.3.2. 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[7].

#### **3.3.3. 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[13].

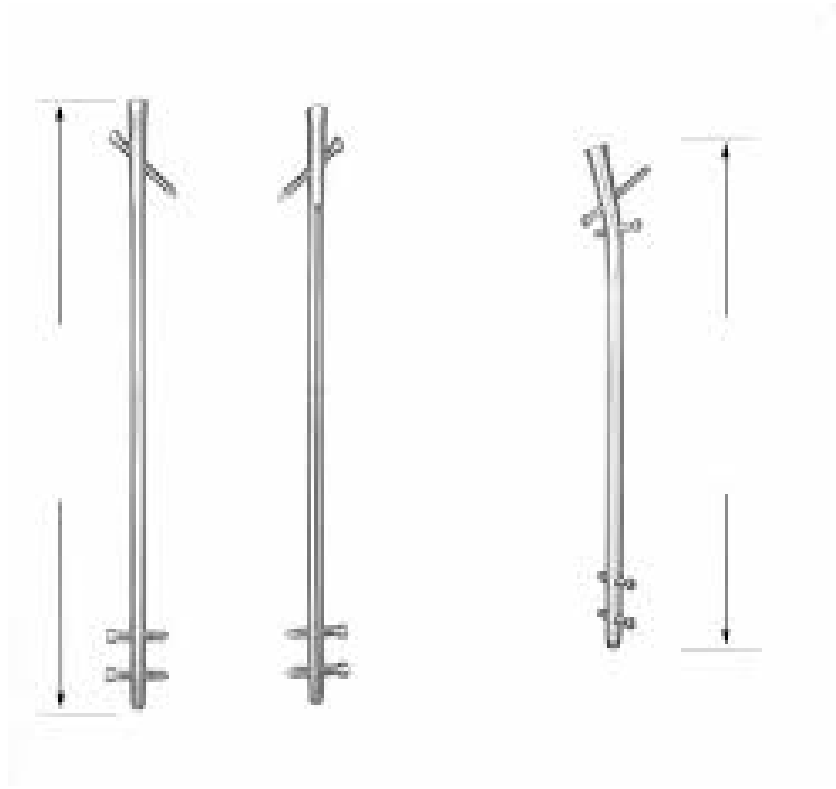
#### **3.3.4. LE CLOU DE MARCHETTI VICENZI :**

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

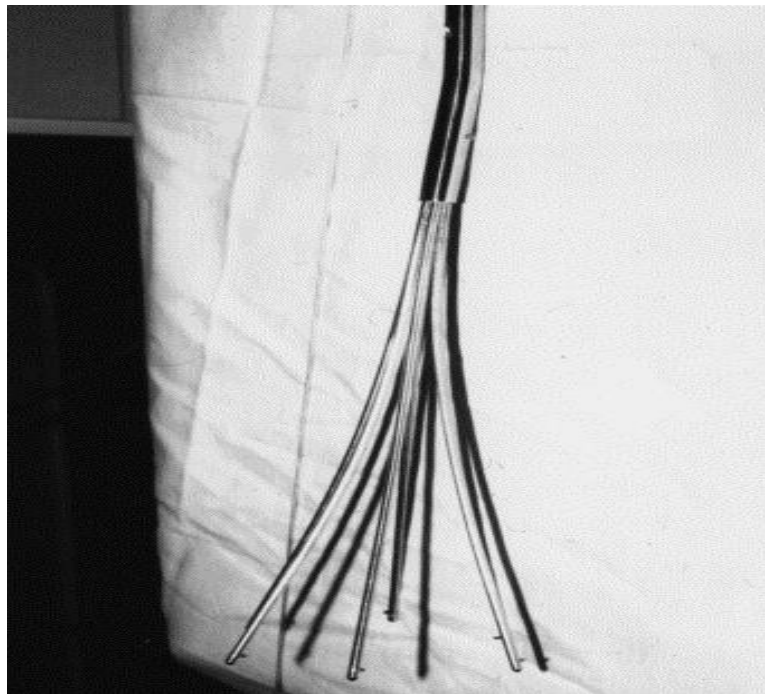


**Figure 9: Clou UTN[14]**





**Figure 10: Clou de Grosse et Kempf[7]**



**Figure 11: Clou de Marchetti Vicenzi[14]**



**Figure 12: Clou télégraphe[15]**

#### **4. 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[7].

Malgré ces multiples avantages, des complications peuvent survenir

#### **5. COMPLICATIONS :**

##### **5.1. Complications précoces ou primaires :**

##### **5.1.1. 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 ostéo-

aponévrotique). 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].

### **5.1.2. 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].

### **5.1.3. 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].

## **5.2. Complications secondaires**

### **5.2.1. 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].

## **5.3. Complications tardives :**

### **5.3.1. 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].

### 5.3.2. 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 méta-analyses 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].

### Pseudarthrose :

La pseudarthrose est l'absence définitive de consolidation aboutissant classiquement à la création d'une néoarticulation. 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].

La technique associant la décortication ostéopériostée(technique selon Judet) à une ostéosynthèse par plaque médiale reste une alternative surtout dans les cas de pseudarthrose après enclouage[29,30]. Quant aux pseudarthroses septiques, elles nécessitent l'exérèse des tissus osseux et des tissus mous infectés[31].

# **METHODOLOGIE**

## **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 13: 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 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 10 Novembre le 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'a 255 agents comptant le personnel médical, paramédical et le personnel de soutien.

Notre service dispose trois (3) chirurgiens orthopédistes traumatologue, trois (3) thésards, un infirmier et une secrétaire. Les activités sont réparties dans la semaine comme suit :

- ✓ 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 prospective mono centrique observationnelle continue colligeant tous les patients opérés pour enclouage centromédullaire verrouillé du membre inférieur s'étalant sur une période de 24 mois entre Janvier 2017 et Décembre 2019.

**3. Population d'étude :**

Elle était constituée de tous les patients admis pour ostéosynthèse du membre inférieur pendant la période d'étude dans notre service

**4. Critères d'inclusion :**

Ont été inclus dans cette étude tout patient présentant une fracture de la diaphyse fémorale et/ou tibiale traitée par ECMV durant la période d'étude avec un recul minimum de 6 mois.

**5. Critères de non inclusion :**

- Ont été exclus tout patient ayant une fracture de la diaphyse fémorale et/ou tibiale opérée et traitée par une autre technique d'ostéosynthèse ;
- ✓ Patients ayant une fracture pathologique,
  - ✓ Les patients perdus de vue et les dossiers incomplets,
  - ✓ Les patients ayant signé une décharge,
  - ✓ Les ECMES chez les enfants.

## **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 :

-épidémio clinique

-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 [25].

Quant aux fractures ouvertes, elles ont été classées selon la classification de Gustilo et Anderson[19].

-Selon l'évolution : A la recherche de complications précoces secondaires et tardives.

Les résultats fonctionnels pour les fractures du fémur ont été évalués selon les critères de Thorensen [19] qui tiennent compte de la douleur, du raccourcissement, de la mobilité du genou et des vices anatomiques. Les résultats ont été classés en excellent, bon, mauvais et pauvre.

Quant aux fractures de jambe, les résultats ont été évalués selon les critères de Johner et Wruh[19], ils ont été classés en excellent, bon, mauvais et pauvre. Ces critères sont basés sur la pseudarthrose, l'infection, les axes anatomiques, la mobilité du genou et de la cheville, la douleur et la démarche.

## **8. Technique opératoire :**

### **❖ Fémur :**

Décubitus latéral droit ou gauche suivant le côté atteint, 1<sup>ère</sup> incision latérale du foyer de fracture, incision du Tenseur du Fascia Lata, décollement du vaste

latéral passage à travers la cloison inter musculaire et exposition du foyer de fracture, réduction et maintien avec deux daviers

2<sup>e</sup> incision sus trochantérienne, ouverture du canal avec la pointe carrée (en forme de queue de cochon) mise en place du guide et alésage progressif.

Mise en place du clou centromédullaire après alésage avec verrouillage distal et proximal statique ou dynamique.

#### ❖ **Tibia :**

Décubitus dorsal sous garrot pneumatique membre pendent, incision médiane de l'apex de la patella à la TTA, incision transtendineuse et exposition

Ouverture du canal avec la pointe carrée mise en place du guide réduction, alésage progressif

Mise en place du clou centromédullaire après alésage à foyer fermé avec verrouillage distal unique ou multiple et proximal statique ou dynamique.

A noter que nous nous sommes adaptés au manque d'amplificateur de brillance en faisant des enclouages verrouillés de jambe à foyer fermé.

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

L'enregistrement et la saisie des données ont été faits sur le logiciel SPSS statistics version 20.0.

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

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

Le seuil de significativité 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 Wilconox 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.

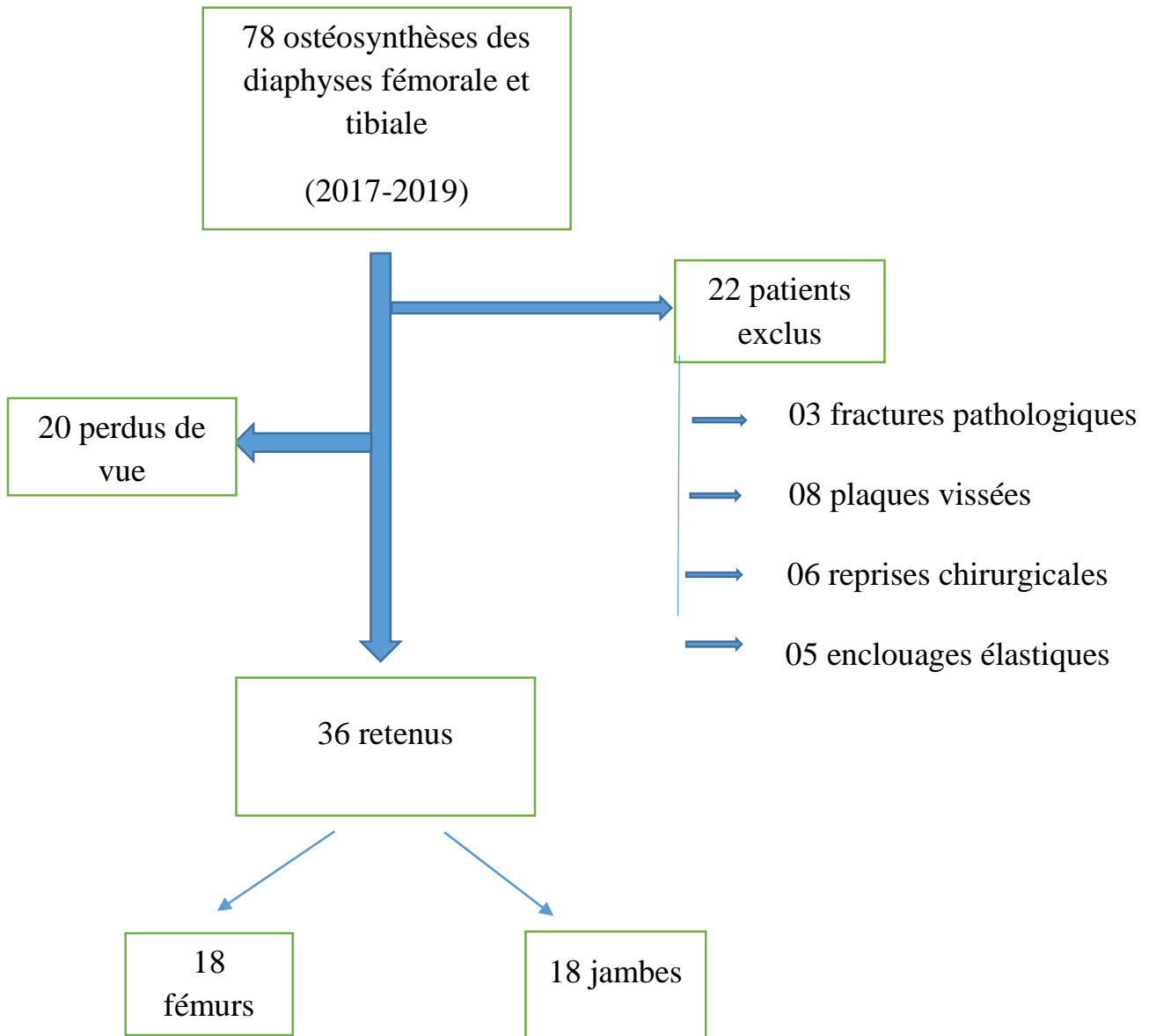
Nos fiches d'enquête étaient anonymes, le refus du patient à ne pas participer à l'étude n'empêchait en rien sa prise en charge et son suivi.

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

**11.Sélection des patients :**

Sur 78 ostéosynthèses des diaphyses fémorale et tibiale réalisées durant notre période d'étude, 22 patients ont été exclus et 20 patients ont été perdus de vue dans la nature.

Ainsi 36 patients ont été retenus soit 18 ECMV du fémur et 18 ECMV de jambe.



**Figure 14: Diagramme de Flux (Figure 14)**

# **RESULTATS**

### 3.1. ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE VERROUILLE DU FEMUR

#### 3.1.1. RESULTATS SOCIODEMOGRAPHIQUES

##### 3.1.1.1. Répartition des patients selon la tranche d'âge :

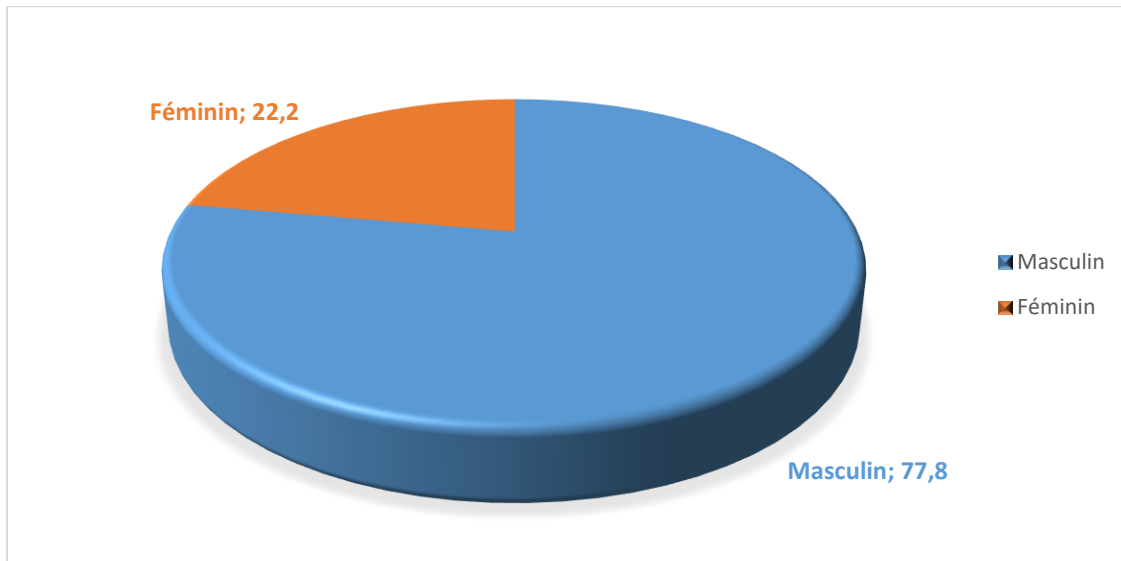
Tableau I : Répartition selon la tranche d'âge

TRANCHE D'AGE	FRÉQUENCE	POURCENTAGE
Moins de 18ans	2	11,1
18-28ans	5	27,8
29-39ans	4	22,2
40-50ans	2	11,1
Plus de 50ans	5	27,8
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0</b>

L'âge moyen était 38ans +/- 20 avec des extrêmes allant de 17 à 80ans.

Les tranches d'âge [18-28ans] et ceux ayant plus de 50ans étaient les plus représentés dans 27,8% des cas chacun.

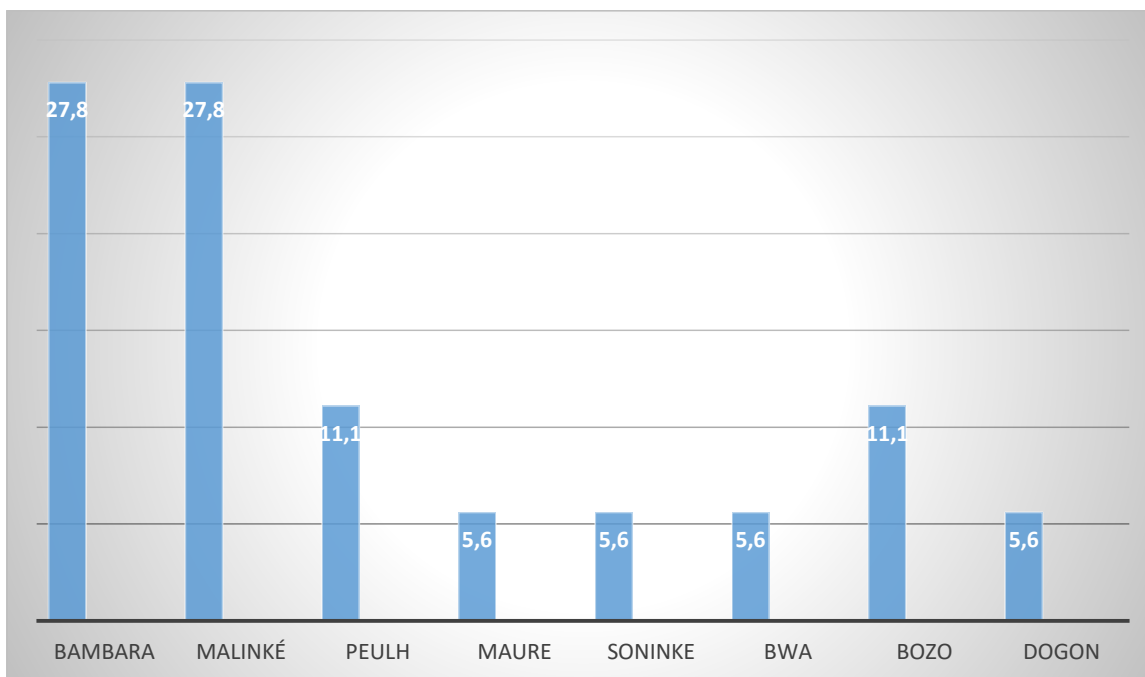
### 3.1.1.2. Répartition des patients selon le sexe



**Figure 15 :** Répartition selon le sexe

Les hommes étaient majoritaires dans 77,8% des cas soit un sexe ratio de 3,5/1.

### 3.1.1.3. Répartition des patients selon l'ethnie



**Figure 16 :** Répartition selon l'ethnie

Les Bambaras et Malinkés représentaient 55,6% de notre population soit un patient sur deux.

### 3.1.1.4. Répartition des patients selon la profession

**Tableau II** : Répartition selon la profession

<b>PROFESSIONS</b>	<b>FRÉQUENCE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
<b>MILITAIRE</b>	2	11,1
<b>ÉLÈVE ET ÉTUDIANT</b>	5	27,8
<b>ENSEIGNANT</b>	1	5,6
<b>RETRAITÉ</b>	2	11,1
<b>OUVRIER</b>	2	11,1
<b>MÉNAGÈRE</b>	1	5,6
<b>ADMINISTRATEUR</b>	5	27,8
<b>TOTAL</b>	18	100,0

Les élèves et étudiants suivis des administrateurs étaient majoritaires dans 55,6% des cas soit un patient sur deux.

### 3.1.1.5. Répartition des patients selon la résidence

**Tableau III :** Répartition selon la résidence

<b>RESIDENCE</b>	<b>FREQUENCE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
<b>COMMUNE1</b>	3	16,7
<b>COMMUNE2</b>	1	5,6
<b>COMMUNE3</b>	4	22,2
<b>COMMUNE4</b>	1	5,6
<b>COMMUNE5</b>	6	33,3
<b>COMMUNE6</b>	3	16,7
<b>TOTAL</b>	18	100,0

Un patient sur deux venait de la rive droite (communes 5 et 6) soit 50% de notre population d'étude.

### 3.1.1.6. Répartition des patients selon la couverture sanitaire

**Tableau IV:** Répartition selon la couverture sanitaire

<b>COUVERTURE SANITAIRE</b>	<b>FREQUENCE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
<b>PAS DE COUVERTURE</b>	6	33,3
<b>AMO</b>	12	66,7
<b>TOTAL</b>	18	100,0

Pour la couverture sanitaire, 66,7% de nos patients étaient affiliés à l'Assurance Maladie Obligatoire.

### 3.1.2. RESULTATS CLINIQUES

#### 3.1.2.1 Répartition des patients selon les antécédents médico-chirurgicaux et le mode de vie

**Tableau V:** Répartition selon les ATCD médico-chirurgicaux et les habitudes alimentaires

Mode de Vie \ ATCD	Médico-chirurgicaux				Total
	Pas d'ATCD	Hypertension	Diabète	Hypertension-diabète	
<b>Pas d'habitudes</b>	12	2	1	1	16
<b>Tabac</b>	1	0	0	0	1
<b>Alcool-tabagique</b>	1	0	0	0	1
<b>Total</b>	14	2	1	1	18

77,8% de nos patients n'avaient pas d'antécédents médico-chirurgicaux connus soit 12 patients.

A noter que deux patients avaient une hypertension artérielle soit 11,1% des cas.

Un patient tabagique et un alcool-tabagique soit 5,6% chacun.



### 3.1.2.2. Répartition des patients selon le mode de recrutement

Tableau VI: Répartition selon le mode de recrutement

MODE RECRUTEMENT	FREQUENCE	POURCENTAGE
URGENCE	4	22,2
RÉFÉRÉ	10	55,6
CONSULTATION	4	22,2
TOTAL	18	100,0

La moitié de notre population a été référée d'un autre centre de prise en charge initiale. Seuls 22,2% de nos cas ont été reçus aux urgences.

### 3.1.2.3. Répartition des patients selon l'étiologie

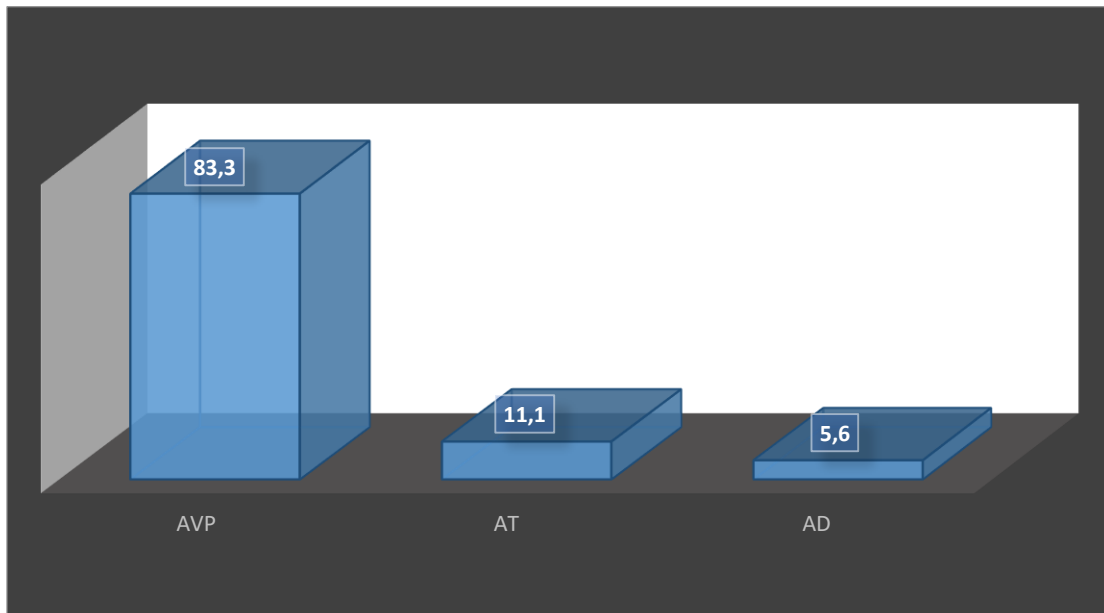


Figure 17 : Répartition selon l'étiologie

Les accidents de la voie publique représentaient 83,3% des étiologies

### 3.1.2.4. Répartition des patients selon le siège et le côté atteint

**Tableau VII:** Répartition selon le siège et le côté atteint

Côté atteint	Siège			Total
	Tiers supérieur	Tiers moyen	Tiers inférieur	
<b>Droit</b>	3	4	1	8
<b>Gauche</b>	1	9	0	10
<b>Total</b>	4	13	1	18

Le tiers moyen de la diaphyse était le plus atteint chez 13 patients soit 72,2% des cas. Nous n'avons noté qu'un cas de fracture au tiers inférieur.

L'atteinte était à gauche chez 10 de nos patients soit 55,6% des cas.

### 3.1.2.5. Répartition des patients selon la classification de l'Association d'Otéosynthèse

**Tableau VIII:** Répartition selon la classification de l'Association d'Otéosynthèse

CLASSE	FREQUENCE	POURCENTAGE
<b>A2</b>	3	16,7
<b>A3</b>	8	44,4
<b>B2</b>	4	22,2
<b>B3</b>	1	5,6
<b>C</b>	2	11,1
<b>TOTAL</b>	18	100,0

Le type A3 était le plus représenté dans 44,4% des cas suivi du type B2 dans 22,2% des cas. Il faut noter que 61,1% de nos patients avaient des fractures à trait simple(A).

### 3.1.2.6. Répartition des patients selon les lésions associées

Tableau IX : Répartition selon les lésions associées

ETAT CLINIQUE	FREQUENCE	POURCENTAGE
PAS DE LÉSIONS	13	72,2
LÉSIONS	5	27,8
TOTAL	18	100,0

72,2% de nos patients n'avaient pas de lésions associées.

Il s'agissait de dermabrasions, de plaies ouvertes suturables sans tension aux fractures de l'omoplate et du plateau tibial.

### 3.1.3. RESULTATS THERAPEUTIQUES

#### 3.1.3.1 Répartition des patients selon le délai de la chirurgie

Tableau X : Répartition selon le délai de la chirurgie

DELAI DE LA PEC	FREQUENCE	POURCENTAGE
IMMÉDIAT	9	50,0
INFERIEUR OU EGAL A 3JOURS	6	33,3
SUPÉRIEUR À 3JOURS	3	16,7
TOTAL	18	100,0

50% de nos patients ont eu une prise en charge dans les douze heures suivant leur traumatisme.

### 3.1.3.2. Répartition des patients selon le risque anesthésique

**Tableau XI : Répartition selon le risque anesthésique**

<b>CLASSE</b>	<b>FREQUENCE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
<b>ASA1</b>	13	72,2
<b>ASA2</b>	4	22,2
<b>ASA3</b>	1	5,6
<b>TOTAL</b>	18	100,0

72,2% des patients étaient à risque ASA1.

### 3.1.3.3. Répartition des patients selon le verrouillage

**Tableau XII : Répartition selon le verrouillage**

<b>TYPE DE VEROUILLAGE</b>	<b>FREQUENCE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
<b>VERROUILLAGE DISTAL UNIQUE</b>	14	77,8
<b>VERROUILLAGE DISTAL MULTIPLE</b>	4	22,2
<b>VERROUILLAGE PROXIMAL STATIQUE</b>	17	94,4
<b>VERROUILLAGE PROXIMAL DYNAMIQUE</b>	1	5,6

Le verrouillage distal était unique dans 77,8% des cas et proximal statique dans 94,4% des cas.

### 3.1.3.4. Répartition des patients selon l'antibioprophylaxie et le délai de cicatrisation

**Tableau XIII** : Répartition selon l'antibioprophylaxie et le délai de cicatrisation

Antibioprophylaxie	Délai de cicatrisation		Total
	Inférieur ou égal à 21jours	Supérieur à 21jours	
<b>C2G</b>	11	1	12
<b>C3G</b>	4	2	6
<b>Total</b>	15	3	18

La plaie chirurgicale a cicatrisé avant la troisième semaine dans 83,3% des cas soit chez 15 patients.

66,7% de nos patients soit 12 avaient reçu de la céphalosporine de deuxième génération notamment le céfuroxime.

### 3.1.3.5. Répartition des patients selon les complications

Tableau XIV : Répartition selon les complications

<b>TYPE DE COMPLICATION</b>	<b>FREQUENCE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
<b>INFECTION</b>	2	11,1
<b>RUPTURE DE MATÉRIEL</b>	1	5,6
<b>PSEUDARTHROSE</b>	3	16,7

Deux cas d'infection précoce soit 11,1% des cas, un cas de rupture de matériel et trois cas de pseudarthrose soit 16,7%

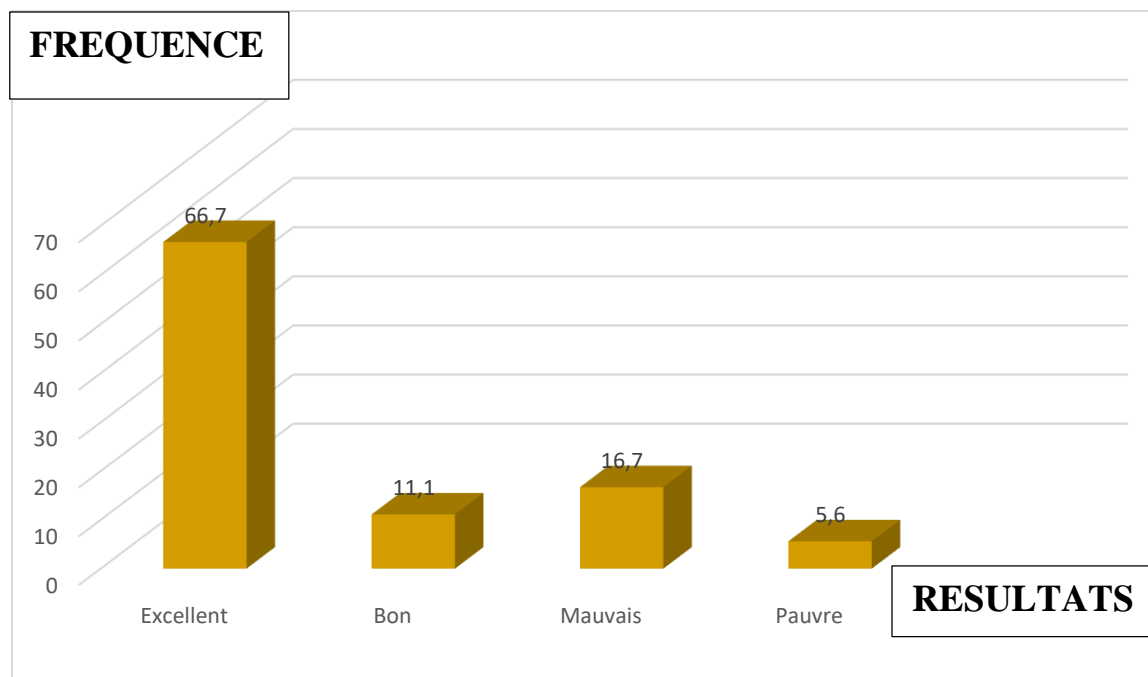
### 3.1.3.6. Répartition des patients selon la consolidation

Tableau XV : Répartition selon le délai de consolidation

<b>DELAI DE CONSOLIDATION</b>	<b>FREQUENCE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
<b>PAS DE CONSOLIDATION</b>	3	16,7
<b>4MOIS</b>	12	66,6
<b>6MOIS</b>	3	16,7
<b>TOTAL</b>	18	100,0

66,6% de nos fractures ont consolidé à quatre mois.

### 3.1.3.7. Répartition des patients selon les critères de Thorensen



**Figure 18 :** Répartition selon Thorenson [32]

Nos résultats ont été jugés excellents et bons dans 77,8% des cas. Cependant, ils étaient mauvais voire pauvres dans 22,3% des cas.

## 3.2. ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE DE JAMBE

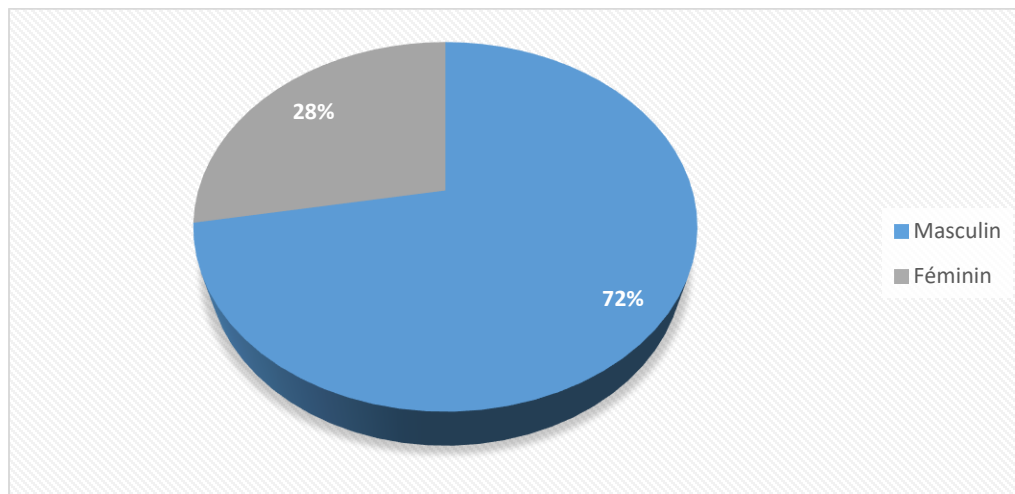
### 3.2.1. RESULTATS SOCIODEMOGRAPHIQUES

#### 3.2.1.1. Répartition des patients selon l'âge

Tableau XVI : Répartition selon la tranche d'âge

TRANCHE D'AGE	FREQUENCE	POURCENTAGE
Moins de 18ans	1	5,6
18-28ans	5	27,8
29-39ans	9	50,0
40-50ans	2	11,1
Plus de 50ans	1	5,6
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0</b>

#### 3.2.1.2 Répartition des patients selon le sexe

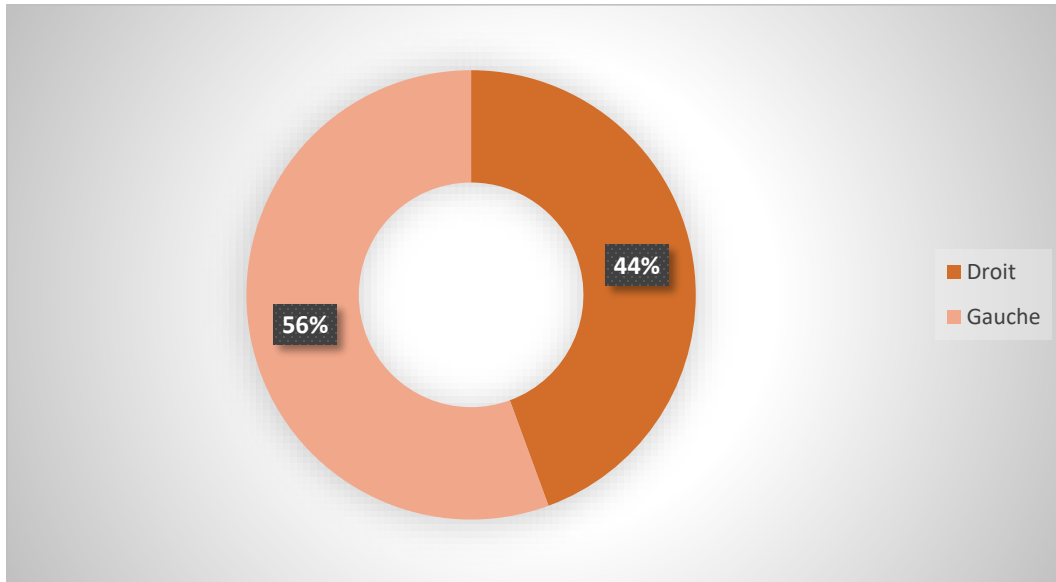


**Figure 19:** Répartition selon le sexe

On notait une prédominance masculine dans 72% des cas soit un sexe ratio de 2,6/1.



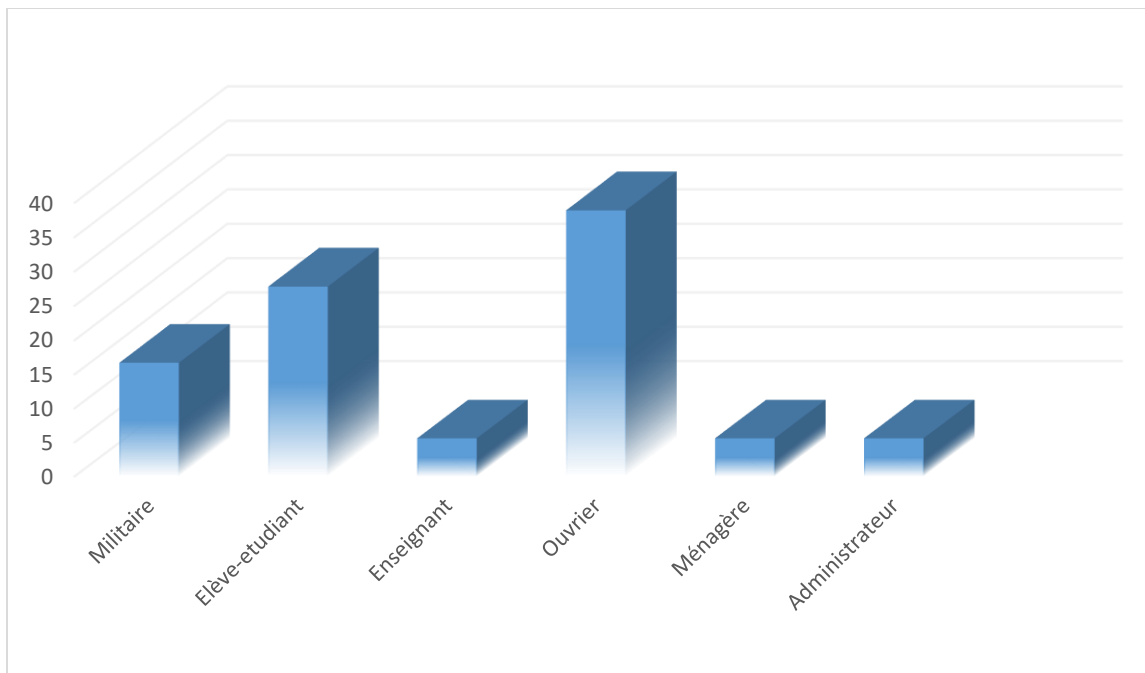
### 3.2.1.3. Répartition des patients selon le côté atteint



**Figure 20** : Répartition selon le côté atteint

Le côté gauche était le plus atteint dans 56% des cas

### 3.2.1.4. Répartition des patients selon la profession



**Figure 21** : Répartition selon la profession

Les ouvriers étaient majoritaires dans 38,9% des cas

### 3.2.1.5. Répartition des patients selon l'ethnie

**Tableau XVII:** Répartition selon l'ethnie

<b>ETHNIE</b>	<b>FREQUENCE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
<b>BAMBARA</b>	4	22,2
<b>MALINKÉ</b>	2	11,1
<b>PEULH</b>	4	22,2
<b>SONINKÉ</b>	2	11,1
<b>BWA</b>	3	16,7
<b>BOZO</b>	2	11,1
<b>DOGON</b>	1	5,6
<b>TOTAL</b>	18	100,0

Les Bambaras et les Peulhs étaient les plus représentés dans 22,2% des cas chacun.

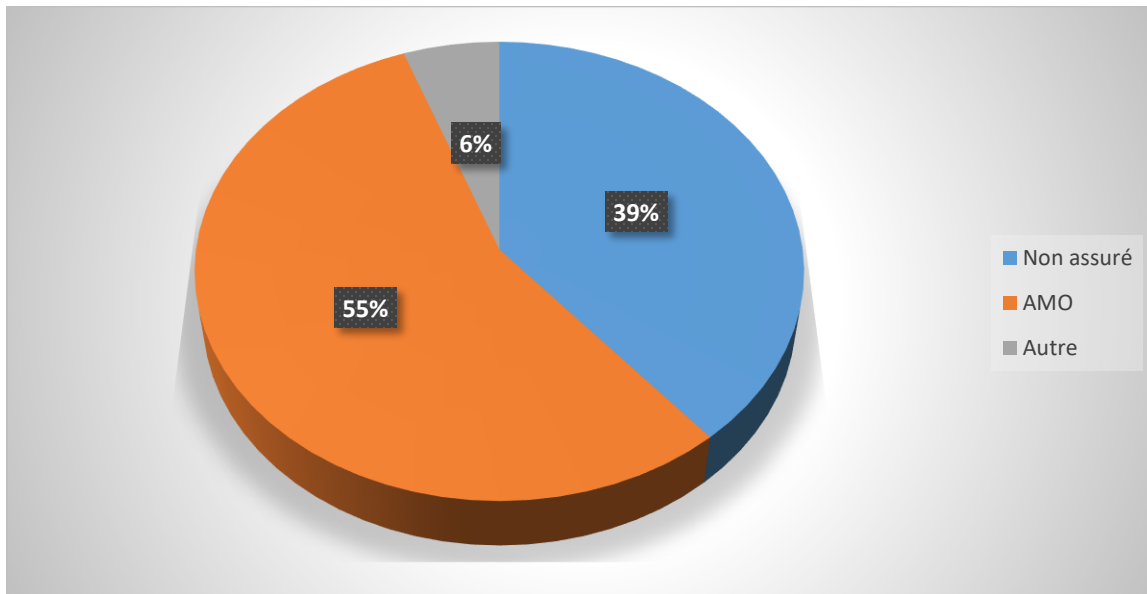
### 3.2.1.6. Répartition des patients selon la résidence

Tableau XVIII : Répartition selon la résidence

RESIDENCE	FREQUENCE	POURCENTAGE
SIKASSO	1	5,6
SEGOU	1	5,6
COMMUNE1	2	11,1
COMMUNE2	2	11,1
COMMUNE3	2	11,1
COMMUNE4	5	27,8
COMMUNE5	5	27,8
TOTAL	18	100,0

Les commune 4 et 5 représentaient 27,8% des cas chacun.

### 3.2.1.7. Répartition des patients selon la couverture sanitaire



**Figure 22:** Répartition selon la couverture sanitaire

61,2% des patients avaient une assurance maladie dont 90% représentaient l'Assurance Maladie Obligatoire.

### 3.2.2. RESULTATS CLINIQUES

#### 3.2.2.1. Répartition des patients selon les antécédents médico-chirurgicaux et le mode de vie

**Tableau XIX :** Répartition selon les ATCD médico-chirurgicaux et le mode de vie

ATCD MODE DE VIE	Médico-chirurgicaux			Total
	Pas d'ATCD	Drépanocytose	Hypertendu asthmatique	
Pas d'habitudes	15	0	1	16
Tabac	1	1	0	2
<b>Total</b>	16	1	1	18

Nous n'avons pas noté d'antécédents médicaux ni d'habitudes alimentaires dans 88,9% des cas soit 16 patients. A noter un cas de drépanocytose et un hypertendu-asthmatique, deux cas de tabagisme.

Aucun des patients n'avait d'antécédents chirurgicaux.

#### 3.2.2.2. Répartition des patients selon le mode de recrutement

**Tableau XX:** Répartition selon le mode de recrutement

MODE RECRUTEMENT	FREQUENCE	POURCENTAGE
URGENCE	4	22,2
RÉFERÉ	12	66,7
CONSULTATION	2	11,1
<b>TOTAL</b>	18	100,0

Le mode de recrutement de notre population était la référence d'un autre centre de prise en charge soit 66,7% des cas.

### 3.2.2.3. Répartition des patients selon l'étiologie

Tableau XXI : Répartition selon l'étiologie

ÉTIOLOGIE	FREQUENCE	POURCENTAGE
AVP	17	94,4
AD	1	5,6
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100,0</b>

Les accidents de la voie publique étaient majoritaires dans 94,4% des cas.

### 3.2.2.4. Répartition des patients selon l'ouverture cutanée et les lésions associées

Tableau XXII : Répartition selon l'ouverture cutanée et les lésions associées

Traumatisme	Lésions associées		Total
	Non	Oui	
Fermé	2	10	12
Ouvert	3	3	6
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>18</b>

Trois patients présentaient une ouverture cutanée soit 27,8% de nos fractures. Ces fractures ont toutes été notées type II de Gustilo et Anderson.

13 patients avaient des lésions associées soit 72,2% des cas. Il s'agissait de dermabrasions, d'une fracture engrenée de l'extrémité proximale de l'humérus, fracture des malléoles médiales, latérales et des métatarses.

### 3.2.2.5. Répartition des patients selon le segment et le siège de la fracture

Tableau XXIII : Répartition selon le segment et le siège de fracture

SEGMENT ET SIEGE	FREQUENCE	POURCENTAGE
<b>SEGMENT</b>		
<b>TIBIA-FIBULA</b>	16	88,9
<b>TIBIA ISOLÉ</b>	2	11,1
<b>TOTAL</b>	18	100,0
<b>SIÈGE</b>		
<b>TIERS MOYEN</b>	11	61,1
<b>TIERS INFÉRIEUR</b>	7	38,9
<b>TOTAL</b>	18	100,0

Les deux os de la jambe étaient les plus atteints dans 88,9% des cas. A noter 2 cas de fracture isolée du tibia. Ces fractures siégeaient au tiers moyen dans 61,1% des cas suivies par le tiers inférieur dans 38,9% des cas.

### 3.2.2.6. Répartition des patients selon la classification de l'Association d'Ostéosynthèse

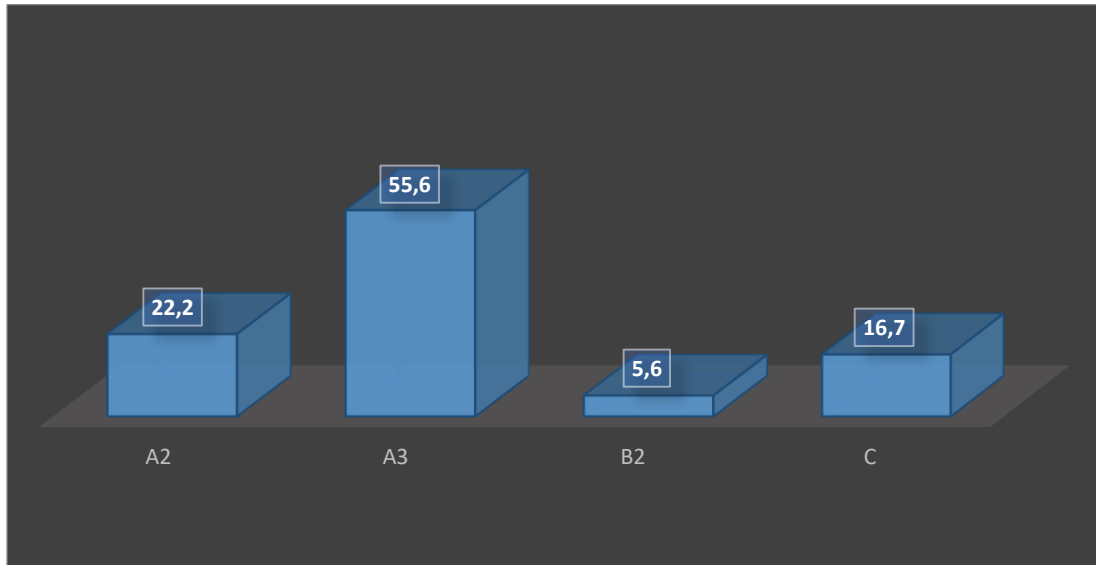


Figure 23: Répartition selon la classification AO

Plus de la moitié des fractures était classée A3 soit 55,6% des cas suivie par les fractures A2 dans 22,2%.

### 3.3.3. RESULTATS THERAPEUTIQUES

#### 3.3.3.1. Répartition des patients selon le risque anesthésique

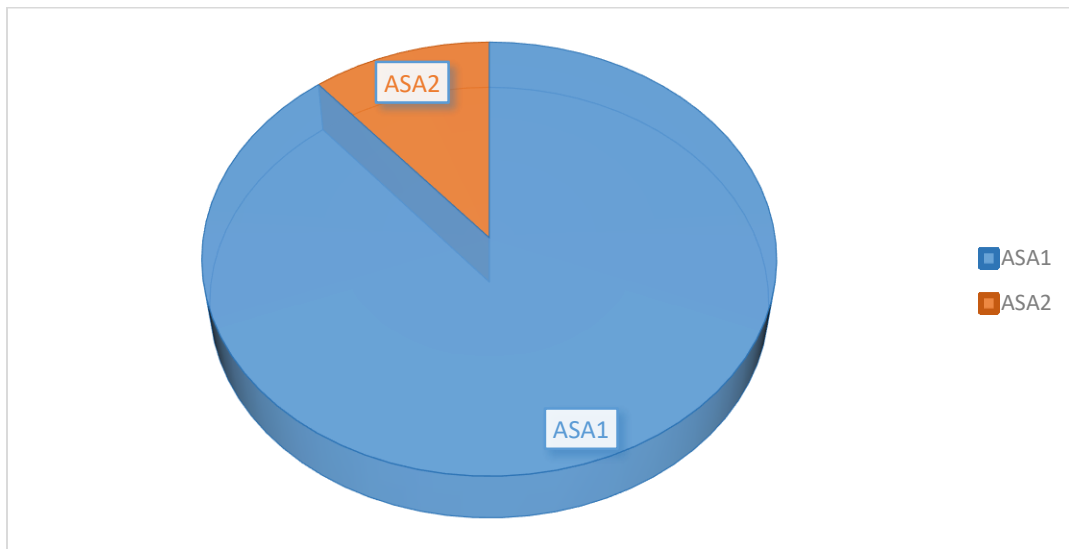


Figure 24: Répartition selon le risque anesthésique

Près de 90% de nos patients étaient de type ASA 1.

### 3.3.3.2. Répartition des patients selon le délai de la chirurgie

**Tableau XXIV** : Répartition selon le délai de la chirurgie

DELAI DE PEC	FREQUENCE	POURCENTAGE
IMMÉDIAT	8	44,4
D'UN À TROIS JOURS	7	38,9
SUPÉRIEUR À TROIS JOURS	3	16,7
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100,0</b>

44,4% de nos patients ont été opérés dans les douze heures suivant leur traumatisme.

### 3.3.3.3. Répartition des patients selon l'antibioprophylaxie et le délai de cicatrisation

**Tableau XXV** : Répartition selon l'antibioprophylaxie et le délai de cicatrisation

ANTIBIOPROPHYLAXIE	Délai de cicatrisation		Total
	Inférieur ou égal à 21jours	Supérieur à 21jours	
<b>Amoxicilline-Acide Clavulanique</b>	5	5	10
<b>C2G</b>	3	1	4
<b>C3G</b>	3	1	4
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>18</b>

La moitié de nos patients avaient reçu à l'induction de l'amoxicilline associée à l'acide clavulanique soit 50% des cas.

61% de nos patients ont cicatrisé avant 21 jours.



### 3.3.3.4. Répartition des patients selon le verrouillage

**Tableau XXVI:** Répartition selon le verrouillage

<b>TYPE DE VEROUILLAGE</b>	<b>FREQUENCE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
<b>VERROUILLAGE DISTAL UNIQUE</b>	16	88,9
<b>VERROUILLAGE DISTAL MULTIPLE</b>	2	11,1
<b>VERROUILLAGE PROXIMAL STATIQUE</b>	15	83,3
<b>VERROUILLAGE PROXIMAL DYNAMIQUE</b>	3	16,7

Le verrouillage distal était unique dans 88,9% des cas. Il était proximal était statique dans 83,3% des cas.

L'ostéosynthèse a été faite à foyer fermé dans 94,4% des cas.

La voie d'abord utilisée était la voie transtendineuse dans 100% des cas.

83,3% des patients n'ont pas bénéficié de transfusion sanguine.

### 3.3.3.5. Répartition des patients selon les complications

**Tableau XXVII:** Répartition selon les complications

<b>TYPE DE COMPLICATION</b>	<b>FREQUENCE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
<b>INFECTION</b>	2	11,1
<b>RUPTURE DE MATÉRIEL</b>	0	0
<b>CAL VICIEUX</b>	0	0
<b>PSEUDARTHROSE</b>	2	11,1

2 cas d'infection précoce et 11,1% de complication tardive à type de pseudarthrose (2cas).

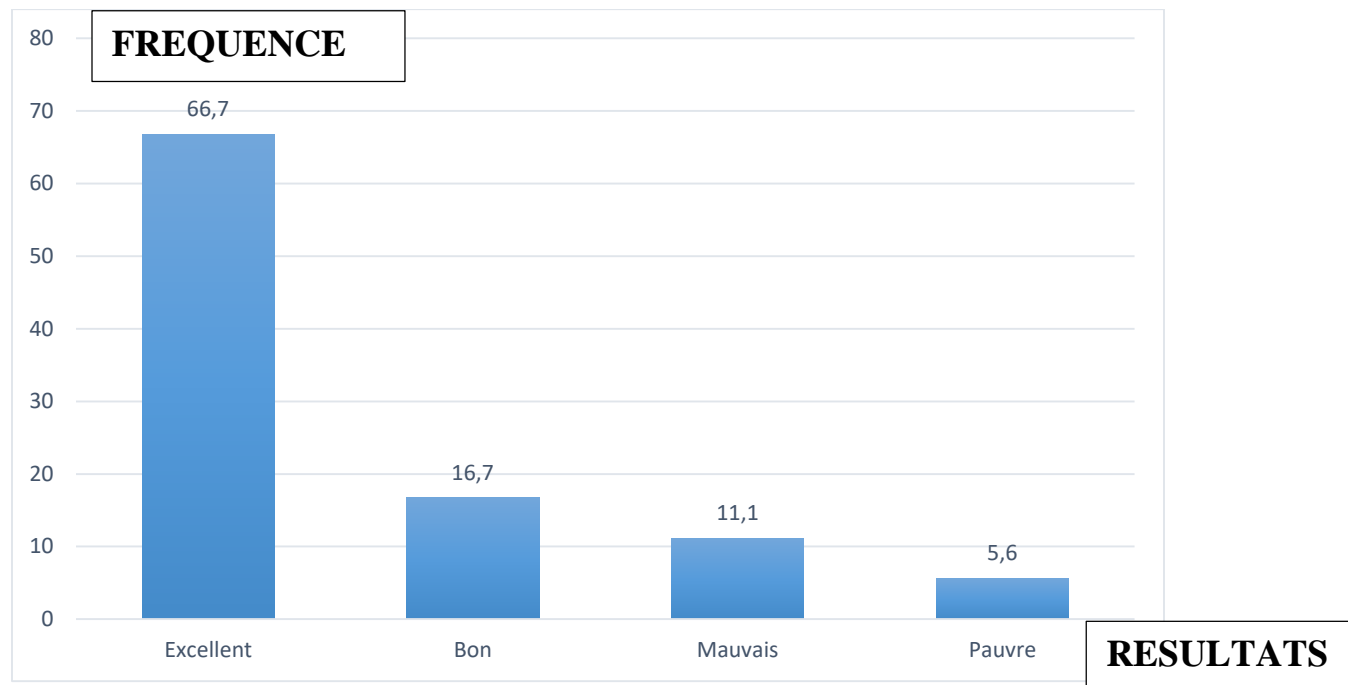
### 3.3.3.6. Répartition des patients selon le délai de consolidation

**Tableau XXVIII :** Répartition selon le délai de consolidation

<b>DELAI DE CONSOLIDATION</b>	<b>FREQUENCE</b>	<b>POURCENTAGE</b>
<b>PAS DE CONSOLIDATION</b>	2	11,1
<b>4MOIS</b>	13	72,2
<b>6MOIS</b>	3	16,7
<b>TOTAL</b>	18	100,0

72,2% des fractures ont consolidé à quatre mois.

### 3.3.3.7. Répartition des patients selon les critères de Johner et Wruh



**Figure 25** : Répartition selon Johner et Wruh [32]

Selon les critères de Johner et Wruh, nos résultats dans l'ECMV de jambe étaient excellents et bons dans 83,4% des cas. Cependant ces résultats étaient mauvais et pauvres dans 16,7% des cas.

# **DISCUSSION ET COMMENTAIRES**

Durant notre étude, nous avons été confrontés à des difficultés telles que :

- Les dossiers d'hospitalisation parfois incomplets, la perte de certaines données dans la base informatique ;
- Le suivi incorrect de certains patients et d'autres qui avaient carrément disparus ont été des limites à notre enquête.

#### **4.1. ECMV DU FEMUR**

##### **4.1.1. Aspects sociodémographiques**

L'âge moyen de nos patients était de 38 ans avec des extrêmes allant de 18 à 80ans, ce résultat est supérieur à ceux de Lamine A[7] et Koné J[32] qui ont trouvé respectivement 30 ans et 31,95 ans.

Les tranches d'âge [18-28ans] et ceux de plus de 50ans étaient les plus touchées dans 27,8% des cas chacun, ce résultat est différent de ceux de Lamine A[7] qui a trouvé 71,4% dans la tranche [20-30ans] et Koné J[31] qui a obtenu 91% de ces cas dans la tranche [25-35ans]

Ce résultat pourrait s'expliquer du fait de l'âge jeune de la population malienne.

Le sexe masculin était majoritaire à 77,8% dans notre série, ce résultat est nettement supérieur à celui de Lamine A[7] qui a trouvé 68,6% d'hommes mais inférieur à celui de Koné J[32] qui a trouvé 84,8%.

Les élèves et étudiants étaient la couche socio professionnelle la plus touchée dans 27,8% des cas, ce résultat est inférieur à celui de Lamine A[7] qui a trouvé 31,4% chez les élève-étudiant et les fonctionnaires, différent de celui de Koné J[32] qui a obtenu 33,3% chez les fonctionnaires.

##### **4.1.2. Aspects cliniques**

Dans notre série 83,3% des traumatismes sont survenus suite à des accidents de la voie publique. Cette étiologie est conforme aux données de la littérature, Kaouthar[2] ; Lamine A[7] et Koné J[32] rapportent respectivement 82,3% ; 97,1% et 94% de cas dans leur série.

Cela pourrait s'expliquer du fait de l'agrandissement du parc automobile et du non-respect du code la route.

Le côté gauche était le plus atteint dans 55,6% des cas, ce résultat est supérieur à celui de Koné J[32] qui a retrouvé 54,5% mais inférieur à celui de Lamine A[7] qui a obtenu 62,9% d'atteinte du côté gauche. Le traumatisme était fermé dans 100% des cas.

Le tiers moyen était le plus touché dans 72,2% des cas, ce résultat est supérieur à ceux de Kaouthar[7], Lamine A[33] et Traore O[2] qui ont trouvé successivement 71,1% ; 42,9% et 68% d'atteinte du tiers moyen mais inférieur à celui de Koné J[32] qui a obtenu 78,8%.

#### **4.1.3. Aspects thérapeutiques**

Le verrouillage proximal était statique dans 94,4% des cas, ce résultat est supérieur à celui de Lamine A[7] qui a trouvé 85,7% de verrouillage statique  
66,6% des patients ont consolidé à quatre mois, ce résultat est inférieur à ceux de Koné J[32] et Lamine A[7] qui ont obtenu respectivement 75,8 et 87% de consolidation à quatre mois.

#### 4.1.3.1. Etude comparative des complications

**Tableau XXIX:** Répartition selon les complications précoces

<b>RESULTATS</b> <b>AUTEURS</b>	<b>NBRE DE</b> <b>PATIENTS</b>	<b>SYNDROME</b> <b>DE LOGE%</b>	<b>THROMBO</b> <b>PHLEBITE%</b>	<b>INFECTION%</b>
Koné J[32]	33	0	0	6,1
Lamine A[7]	35	0	0	5,7
Notre série	18	0	0	11,1

La prévalence de l'infection peut monter jusqu'à 40% en cas de lésions vasculaires. Un diabète, une autre immunodépression, le tabac peuvent augmenter le risque d'infection[19].

Nous observons deux cas d'infection précoce soit 11,1%. Ce taux est largement supérieur à ceux de la littérature générale [6, 31,35]. L'ouverture du foyer de fracture augmenterait significativement ce risque.

Fantin[34] trouve un cas d'embolie graisseuse.

#### 4.1.3.2. Etude comparative des complications tardives

**Tableau XXX** : Répartition selon les complications tardives

<b>RESULTATS</b> <b>AUTEURS</b>	<b>RETARD DE</b> <b>CONSOLIDATION%</b>	<b>PSEUDARTHROSE</b> <b>%</b>	<b>RUPTURE DE VIS</b> <b>OU MATERIEL%</b>	<b>CAL</b> <b>VICIEUX</b> <b>%</b>
<b>MAHFOUD[35]</b>	50	0	5,56	22,22
<b>TRAORE O[10]</b>	0	4,55	0	4,55
<b>KAOUTHAR[2]</b>	0	1,65	0	1,65
<b>NOTRE SÉRIE</b>	0	16,7	5,6	0

Les facteurs favorisant la pseudarthrose sont : l'ouverture ou les contusions cutanées et l'énergie du traumatisme, la perte de substance osseuse, le type de fracture (par exemple 3e fragment par coin de flexion), le siège (quart distal), un déplacement initial important, une absence ou une insuffisance d'immobilisation, le déperiochage peropératoire[26].

Kaouthar[2] a obtenu 1,65% de pseudarthrose, TRAORE O[33] 4,55%. Dans notre série, la pseudarthrose était de 16,7% ; ce taux très élevé serait imputable à la technique opératoire avec abord du foyer de fracture et perte de l'hématome fracturaire.



#### 4.1.3.3. Etude comparative des résultats fonctionnels selon Thorensen

**Tableau XXXI** : Répartition selon les résultats fonctionnels

RESULTATS		NBRE DE PATIENTS	EXCELLENT	BON	MAUVAIS	PAUVRE
AUTEUR						
MAHFOUD ET COLL[35]		18	57,1%	7,14%	28,5%	7,14
CUENCA ET COLL[36]		32	59,3%	31,2%	6,3%	3,1%
NOTRE SÉRIE		18	66,7%	11,1%	16,7%	5,6%

Mahfoud et coll[35] ont trouvé 57,1% d'excellents résultats et 7,14% de résultats pauvres, Cuenca et coll[36] 59,3% de résultats excellents ; 3,1% pauvres

Notre série a rapporté 66,7% d'excellents résultats et 5,6% de résultats pauvres

Ce taux élevé de résultats pourrait s'expliquer par le fait que la chirurgie a été faite à foyer ouvert avec un taux conséquent de pseudarthrose.

## 4.2. ECMV JAMBE

### 4.2.1. Aspects socio démographiques

Notre âge moyen était de 31,27 ans avec des extrêmes allant de 16 à 80ans. L'âge moyen jeune de notre population a été retrouvé dans la littérature générale. En effet , il se situe entre ceux de Lamine A[37], Douirek[38] et Bouramdane[7] qui ont trouvé respectivement 27,1ans ; 38,26ans et 45,5ans.

La tranche d'âge [29-39ans] était la plus représentée dans notre série avec 50% des cas. Ce résultat est différent de ceux de Lamine A[7] et Bouramdane[38] qui ont

trouvé respectivement 80% dans la tranche [20-30ans] et 34,8% dans la tranche [16-26ans].

Ce résultat pourrait s'expliquer par l'âge jeune de notre population.

La prédominance masculine est retrouvée dans toutes les séries avec des taux variant entre 67% et 84,4%. Notre taux (72,2%) se situe dans cette fourchette, il est supérieur à ceux de Lamine A[7] 67% et Farij Amina[39] 68% mais il reste inférieur à ceux de Bouramdane [38] 76,7% et Douirek [37] 84,4%.

Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que c'est une tranche d'âge active, des jeunes qui prennent plus de risque et ne connaissent pas le code de la route.

Les ouvriers étaient la couche socio professionnelle la plus atteinte avec 38,9% des cas, ce résultat est différent de celui de Lamine A[7] qui a retrouvé 47% d'élèves et étudiants.

Nous constatons que le centre hospitalier est plus fréquenté par les habitants de la rive droite (en particulier la commune5) que les riverains de l'hôpital. Ceci pourrait s'expliquer par le fait ces derniers soient d'un niveau socio-économique élevé et qu'ils adhèrent plus à la médecine conventionnelle que les riverains de l'hôpital.

#### **4.2.2. Aspects cliniques**

Les accidents de la voie publique ont constitué la principale étiologie dans 94,4% des cas, ce résultat est supérieur à ceux de Douirek[38], Bouramdane[39] et Farij Amina[37] qui ont trouvé successivement 70% ; 53,5% et 57% d'AVP comme étiologie.

Dans notre série la fracture siégeait à gauche dans 55,6% des cas, ce résultat est supérieur à celui de Douirek[37] qui a trouvé 51,1% mais inférieur à celui de Lamine A[7] qui obtenu 67% de traumatisme siégeant à gauche.

Le traumatisme était fermé dans 72,2% des cas, ce résultat est supérieur à celui de Douirek[36] qui a trouvé 59,2% de traumatisme fermé mais inférieur à celui de Bouramdane[37] qui a obtenu 82,2%.

Le siège de la fracture concernait le tiers moyen dans 61,1% des cas, ce résultat est supérieur à ceux de Lamine A[7] et Farij Amina[39] qui ont retrouvé 53% et 43,18% mais inférieur à celui de Douirek[37] qui retrouvé 66% de traumatisme siégeant au tiers moyen.

Le type A3 de la classification AO a été retrouvé dans 55,6% des fractures, ce résultat est différent de ceux Farij Amina[37] a retrouvé 32% de A2 et Douirek[39] qui a retrouvé 41% de A1.

#### **4.2.3. Aspects thérapeutiques**

Dans notre série le verrouillage proximal était statique dans 83,3% des cas, ce résultat est supérieur à ceux de Farij Amina[39] ; Lamine A[7] et Bouramdane[38] qui ont retrouvé respectivement 66% ; 67% et 77,3% de montage statique. Ce résultat pourrait s'expliquer du fait que la majorité des fractures était de type A3 (transversale) instable par excellence avec des lésions associées.

La chirurgie était à foyer fermé dans 94,4% des cas. Ce résultat est supérieur à ceux Lamine A[7], Bouramdane[38] et Douirek [37]qui ont retrouvé successivement 67% ; 68% et 83% mais inférieur à celui de Farij Amina[39] qui a obtenu 100% de chirurgie à foyer fermé

Le seul cas à foyer ouvert était une fracture ouverte type II de Gustilo avec des dermabrasions importantes différant la chirurgie pour soins locaux ce qui a entraîné la formation d'un cal fibreux.

Il existe principalement deux voies d'abord, la voie transtendineuse et la voie paratendineuse. La voie transtendineuse est la voie la plus utilisée, c'est la voie de notre série. On reproche à cette voie la survenue de douleurs antérieures du genou. C'est pour cela que certains auteurs préconisent la voie paratendineuse qui serait moins pourvoyeuse de douleurs antérieures du genou.

Dans une méta analyse Cochrane parue en 2012, Duan et coll n'ont pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux voies d'abord quant à la survenue de douleurs antérieures du genou[40].

Dans notre série aucun cas de douleurs antérieures du genou n'a été signalé.

La remise en question du bien-fondé de l'alésage constitue le débat actuel le plus important. Il serait responsable d'une dévascularisation endoméduillaire et du lâcher de particules graisseuses dans la circulation de retour pouvant entraîner des manifestations cliniques d'embolie graisseuse[18]. Pourtant les résultats d'une analyse par sous-groupes suggèrent que l'enclouage avec alésage est plus susceptible de réduire l'incidence des ré-opérations majeures dues à la pseudarthrose dans les fractures fermées que dans les fractures ouvertes. Les échecs implantaires, tels que des vis cassées, survenaient moins souvent dans le groupe d'enclouage avec alésage[40]. Cependant le groupe sans alésage a exigé un plus grand nombre de gestes secondaires pour obtenir la consolidation et avait une plus grande fréquence d'infection sans que cela soit statistiquement significatif (IC à 95 % 0,28 à 0,61) [41].

L'alésage a été systématique dans notre série.

Nous avons obtenu 72,2% de consolidation à quatre mois, 87% des patients de Lamine A[7] ont consolidé à quatre mois, 91% des patients de Douirek[37] ont consolidé à trois mois.

### 4.2.3.1. Etude comparative des complications secondaires

**Tableau XXXII : Répartition selon les complications secondaires**

<b>RESULTATS AUTEURS</b>	<b>NBRE DE PATIENTS</b>	<b>SYNDROME DE LOGE%</b>	<b>THROMBO PHLÉBITE%</b>	<b>EMBOLIE GRAISSE USE%</b>	<b>INFECTION %</b>
<b>FARIJ AMINA[38]</b>	44	0	0	0	6,82
<b>DOUIREK[36]</b>	90	0	1,1	1,1	6,67
<b>BOURAMDANE[37]</b>	44	0	0	0	9,09
<b>NOTRE SÉRIE</b>	18	0	0	0	11,1

Les fractures de jambe sont l'étiologie essentielle des syndromes de loges dont la fréquence est de 1 à 5,5 % selon les séries[26].

L'infection précoce survient au cours du premier mois postopératoire ; c'est la complication la plus redoutable des fractures de jambe ; elle est corrélée à l'état cutané initial. Son incidence (toutes séries et stades confondus) est de l'ordre de 4%. A noter que cette incidence peut atteindre jusqu'à 40% s'il s'agit de fracture ouverte[19].

Douirek[37], Farij Amina[39] et Bouramdane[38] trouvent des taux d'infection entre 6,67 et 9,09%. Dans notre série, l'infection précoce est de 11,1%. Ce taux élevé pourrait s'expliquer par le fait que deux des fractures étaient ouvertes, la stérilisation du bloc ainsi que du matériel pouvant en être des causes.

Zizah et coll[42] trouvent deux cas de syndrome de loge.

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas de syndrome de loge.

### 4.2.3.2 Etude comparative des complications tardives

**Tableau XXXIII:** Etude comparative des complications tardives

<b>RESULTATS</b> <b>AUTEURS</b>	<b>RETARD DE</b> <b>CONSOLIDATION%</b>	<b>PSEUDAR</b> <b>THROSE</b> <b>%</b>	<b>RUPTURE</b> <b>DE VIS OU</b> <b>MATERIEL%</b>	<b>CAL</b> <b>VICIEUX%</b>
<b>FARIJ AMINA[38]</b>	6,82	4,55	0	9,09
<b>DOUIREK[36]</b>	6,6	4	4,44	3,33
<b>BOURAMDANE[37]</b>	9,09	9,09	2,27	0
<b>NOTRE SÉRIE</b>	5,6	11,1	0	0

Les facteurs favorisant la pseudarthrose sont : l'ouverture ou les contusions cutanées et l'énergie du traumatisme, la perte de substance osseuse, le type de fracture (3e fragment par coin de flexion), le siège (quart distal), un déplacement initial important, une absence ou une insuffisance d'immobilisation, le déperiochage peropératoire [42].

La pseudarthrose varie de 0 à 30% des cas, en cas d'infection c'est de 0 à 60%[43]. Douirek[37], Farij Amina[39] et Bouramdane[38] trouvent des taux de pseudarthrose allant de 6 à 9,09%, ces taux sont largement inférieurs à celui de notre série(11,1%).

A noter que ces cas sont survenus sur des clous à une vis distale. L'essai comparant une seule vis distale versus deux vis distales n'a trouvé aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes au niveau de la pseudarthrose. Il a toutefois constaté significativement plus d'échecs implantaires dans le groupe à une seule vis distale[40].

Des études montrent que l'appui précoce ne modifie pas la consolidation après enclouage centromédullaire[44].

Dans notre série l'appui fut possible à partir du 21<sup>e</sup> jour et d'autre à partir du 45<sup>e</sup> jour compte tenu des lésions associées, de la complexité de la fracture et de l'état ostéoporotique de certains patients.

#### 4.2.3.3. Etude comparative des résultats fonctionnels selon Johner et Wruh

**Tableau XXXIV** : Etude comparative des résultats fonctionnels selon Johner et Wruh

RESULTATS AUTEURS		NBRE DE PATIENTS	EXCELLENT	BON	MAUVAIS	PAUVRE
MAHFOUD COLL[34]	ET	21	73,6%	5,26%	5,26%	15,72%
NOTRE SÉRIE		18	66,7%	16,7%	11,1%	5,6%

Sur 18 patients 66,7% des résultats ont été jugé excellents et 5,6% pauvres. Mahfoud et coll[35] ont trouvé sur une série de 21 patients 73,6% de résultats qui ont été jugés excellents et 15,72% pauvres.

# **CONCLUSION**



Au terme de cette étude prospective mono centrique observationnelle continue réalisée au centre hospitalier Mère enfant le Luxembourg sur une période de 2 ans (janvier 2017-Décembre 2019) ayant colligé 36 clous centromédullaires verrouillés (18 fémurs et 18 jambes), nous pouvons tirer quelques enseignements :

L'âge moyen était de 38ans +/- 20 pour le fémur et 31,27 +/- 9 pour la jambe. Le sexe masculin était majoritaire dans 77,8% des cas pour le fémur et 72,2% pour la jambe. Les élèves/étudiants étaient les plus représentés dans les traumatismes du fémur soit 27,8% des cas et les ouvriers dans 38,9% dans les traumatismes de jambe. Les accidents de la voie publique ont constitué la principale étiologie soit 83,3% pour le fémur et 94,4% pour la jambe. Le membre pelvien gauche a été le plus touché dans 55,6% pour le fémur et 56% pour la jambe. Le tiers moyen a été le principal siège dans 72,2% des cas pour le fémur et 61,1% pour la jambe. Les fractures simples (principalement type A3 de AO) ont été les plus représentées dans 44,4% pour le fémur et 47% pour la jambe.

L'enclouage centromédullaire verrouillé a été fait à foyer fermé dans 94,4% des cas pour la jambe et à foyer ouvert dans 100% des cas du fémur ; le verrouillage était statique dans 94,4% pour le fémur contre 83,3 % pour la jambe ;

Pour les complications post opératoires, nous avons noté 11% d'infection précoce et 16,7% de pseudarthrose pour le fémur et pour la jambe 11% d'infection précoce et de pseudarthrose chacune.

66,6% des patients ont consolidé quatre mois pour le fémur et 72,2% pour la jambe. Nos résultats étaient excellents et bons dans 77,8%, mauvais et pauvres dans 22,3% selon Thorensen pour le fémur ; ils étaient excellents et bons dans 83,4%, mauvais et pauvres dans 16,7% selon Johner et Wruh pour la jambe.

L'enclouage centromédullaire verrouillé est aujourd'hui la technique de référence dans le traitement des fractures diaphysaires tibiales et fémorales.

Mots clés : Enclouage centromédullaire, fractures diaphysaires, pseudarthrose, infection

# **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 dédiés à sa cause ;
- Equiper le bloc opératoire d'amplificateur de brillance fonctionnel, des boites à usage traumatologique ;
- 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 fémur et du tibia

**2- Au personnel sanitaire :**

- Bien accueillir les 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 d'éviter 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 d'orthopédie-traumatologie pour une meilleure prise en charge.

# **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

1. **Dosch J, Moser T, Dupuis M.** : Fracture de la diaphyse fémorale. Encyclopédie Médico Chirurgicale Elsevier, France 2009.
2. **KAOUTHAR Razzouki** : Prise en charge chirurgicale des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte. Thèse Med N°63, Université Cadi Ayyad, Marrakech 2011.
3. **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.
4. **DIALLO Habibou** : Etude des fractures de Jambe à l'hôpital Fousseyni Daou de Kayes du 15 Février 2011 au 15 Février 2012. Thèse de Med, FMOS 2012
5. **BOUDINAR N** : Enclouage centromédullaire à alésage minime : étude prospective. Thèse de Med N°220, Université Cadi Ayyad, Marrakech 2017.
6. **TANGLANG G** : Le clou de Grosse et Kempf. Centenaire de la SOFCOT. France Edition 2018
7. **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
8. **ANATOMIE du membre inférieur.** Faculté de Médecine, Université Catholique de Lille. France Edition 2017
9. **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.

10. **TRAORE AB** : Traitement chirurgical des fractures de la diaphyse fémorale : à propos de 33 cas au CHU de Kati de 2010 à 2011. Thèse Med, FMOS 2014
11. **BAKRIGA B, Akpoto M et al** : Aspects cliniques et thérapeutiques des fractures récentes de Jambe chez l'adulte au CHU Sylvanus Olympio de Lomé. Revue Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique N°74, 2018.
12. **HERNIGOU P, Beaujean F, Lambotte JC**: Decrease in the mesenchymal stem-cell pool in the proximal femur in corticosteroid-induced osteonecrosis. The Journal of Bone and Joint Surgery British. 1 mars 1999; 81-B (2):349-55.
13. **GIMENO MS, Albareda JA et al**: Biomechanical study of the Grosse-Kempf femoral nail. International Orthopaedics SICOT. 1 mai 1997;21(2):115-8.
14. **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.
15. **VIDAL J, Bensadoun J-L et al** : Enclouage centromédullaire claveté rigide des membres inférieurs. Chirurgie (Paris). 1988;114(7-8):602-14.
16. **BAOUAB L** : Fracture diaphysaire du tibia. Thèse de Med N°125, Univeristé Mohamed V 2013.
17. **UZEL A-P, Steinmann G** : Syndrome de loge de la cuisse par enclouage centromédullaire : rôle du bloc fémoral dans le retard diagnostique. Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie 1 juin 2009;95(4):374-8.
18. **KEMPF I et Pidhorz L** : Enclouage des fractures de la diaphyse fémorale. EMC - Techniques chirurgicales - Orthopédie - Traumatologie. janv 2006;1(1):1-6.
19. **KOLPRATH R, Assal M, et al**: Fractures ouvertes de la diaphyse tibiale chez l'adulte : prise en charge chirurgicale et complications. Revue Médicale Suisse 2011 ; 7 : 2482-8.

20. **METSEMAKERS WJ, Kuehl R et al** : Infection after fracture fixation: Current surgical and microbiological concepts. *Injury, Int. J. Care Injured* 49 (2018) 511–522.
21. **ALHO A, Ekeland A et al**: Locked intramedullary nailing for displaced tibial shaft fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 1 sept 1990; 72-B (5):805-9.
22. **BLONDEL B, Violas P, Launay F, Sales de Gauzy J, Kohler R, Jouve J-L, et al** : Embolie graisseuse au cours des allongements de membres par clou centromédullaire : à propos de trois cas. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur*. 1 sept 2008;94(5):510-4.
23. **MANON J, Detrembleur C, Van de Veyver S, et al** : Quels sont les facteurs prédictifs d'une complication mécanique après enclouage centromédullaire d'une fracture diaphysaire du tibia ? *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*. 1 mai 2019;105(3):353-7.
24. **DOUMBIA B** : Etude épidémiologique - clinique et thérapeutique des fractures diaphysaires du fémur chez l'adulte dans le service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique du CHU Gabriel Touré de Bamako de Janvier à Décembre 2008. Thèse de Med, 2010.
25. **TEKPA BJ-D-D, Dégou SR et al** : Les cals vicieux diaphysaires du fémur chez l'adulte. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*. 1 nov 2017;103(7, Supplement):S57.
26. **THOREUX P, Bégué T, Masquelet A-C** : Fractures fermées de jambe de l'adulte. *EMC - Appareil locomoteur*. janv 2007;2(4):1-22.
27. **EHLINGER M, Adam P, Gabrion A, Jeunet L et al** : Ostéosynthèse des fractures du quart distal de jambe : l'ostéosynthèse par seul clou intramédullaire. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*. 1 octobre 2010;96(6):739-47.
28. **MAEDER B** : Revue du traitement chirurgical de la pseudarthrose de la diaphyse fémorale. *Mémoire de Maîtrise en médecine* No 31, Université Lausanne 2012.
29. **PIRIOU P, Martin J-N, Garreau de Loubresse C, Judet T** : Traitement des pseudarthroses de jambe après enclouage centromédullaire: intérêt de la décortication ostéopériostée avec ostéosynthèse par plaque médiale. *Revue de*

Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur. 1 mai 2005;91(3):222-31.

30. **YUGUE D, Mori Y, Shitama K, Watanabé T, Amiya K, Fujita M, et al** : Traitement des Pseudarthroses par la Décortication Ostéomusculaire de Judet. International Orthopaedics. 1 mars 1977;1(1):53-7.
31. **SIBONI R, Joseph E, Blasco L, Barbe C, Bajolet O, Diallo S, et al** : Traitement des pseudarthroses septiques de jambe par la technique de la membrane induite. Quels facteurs peuvent améliorer nos résultats ? Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. 1 octobre 2018;104(6):614-9.
32. **KONE J** : Enclouage centromédullaire dans les fractures diaphysaires du fémur à l'Infirmier-Hôpital de Kati. A propos de trente-trois cas. Thèse de Med, FMPOS 2008.
33. **TRAORE O** : Aspects épidémiologiques anatomopathologiques et évaluation des résultats du traitement chirurgical des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou. Thèse de Med, FMPOS 2007.
34. **FANTIN E** : El enclavado centromedular acerrojado en las fracturas diafisarias de fémur en Hospital Privado de Córdoba 1994. Rev. Asociacion. Argentina. Ortopedica. y Traumatologia, Vol. 59, N° 2, págs. 146-155.
35. **MAHFOUD M, Bardouni AE, Manouar ME** : NOUVELLE METHODE ORIGINALE DE VERROUILLAGE DES CLOUS CENTRO-MEDULLAIRES DE KUNTSCHER. Maroc Médical, tome 22 N°4 Décembre 2000.
36. **CUENCA EJ, Martinez MA, Herrera R et al** : Tratamiento de las fracturas cerradas de la diáfisis tibial mediante clavo bloqueado intramedular con fresado. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. (A. Herrera Rodríguez.) Espagne. Revue. S. And. Traumatologia. y Ortopédica., 2002;22(2):167-75.
37. **DOUIREK F** : Enclouage centromédullaire dans le traitement des fractures de la jambe. Thèse de Med N°47 Université Cadi Ayyad 2011.
38. **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.



39. **AMINA F** : ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE DES FRACTURES FERMEES 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.
40. **DUAN X, Al-Qwbani M, Zeng Y, Zhang W, and Xiang Z**: Intramedullary nailing for tibial shaft fractures in adults West China Hospital of Sichuan University, China. Cochrane Systematic Review 18 January 2012.
41. **ZIRAN BH, Darowish M, Klatt BA, Agudelo JF, and Smith WR**: Intramedullary nailing in open tibia fractures: a comparison of two techniques. International Orthopaedics (SICOT). 1 août 2004;28(4):235-8.
42. **ZIZAH S, Dolo R, Elasil O, Lahrach K, Marzouki A, Boutayeb F** : L'enclouage centromedullaire dans les fractures bifocales de la jambe: à propos de 16 cas. Pan African Medical Journal. 2017; 28(1):129-129.
43. **BAUER T, Klouche S, Grimaud O et al**: Treatment of infected non-unions of the femur and tibia in a French referral center for complex bone and joint infections: Outcomes of 55 patients after 2 to 11 years. Orthop Traumatol Surg Res. 2018;104(1):137-45.
44. **GREENHILL DA, Poorman M, Pinkowski C, Ramsey FV** : L'appui modifie-t-il la consolidation après enclouage centro-médullaire des fractures diaphysaires du tibia. Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. 1 févr 2017;103(1):84.

# ANNEXES

**Annexe1: Fiche signalétique****Nom et prénom : KOITA Cheick Fanta Mady****Titre de thèse :** Enclouage Centromédullaire Verrouillé du membre inférieur au CHU Mère Enfant « le Luxembourg »

Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

Université des Sciences des techniques et des Technologies de Bamako

**Lieu de Dépôt :** Bibliothèque**Ville de soutenance :** Bamako**Année de soutenance :** 2019-2020

L'enclouage centromédullaire s'est progressivement imposé comme la technique la plus sûre de fixation des fractures diaphysaires fémorale et tibiale. L'objectif était d'étudier les aspects épidémio cliniques et thérapeutiques des enclouages verrouillés du membre inférieur dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Mère Enfant « Le Luxembourg ».

Il s'agissait d'une étude prospective mono centrique observationnelle continue allant de Janvier 2017 à Octobre 2019 incluant tout patient avec une fracture diaphysaire fémorale ou tibiale traitée par enclouage verrouillé et excluant les autres méthodes d'ostéosynthèse des fractures diaphysaires, les enclouages élastiques chez l'enfant, les fractures pathologiques et les reprises chirurgicales. Les données ont été évaluées suivant des critères cliniques, radiologiques et fonctionnels (critères de Thorensen pour le fémur et Johner et Wruh pour la jambe). L'analyse statistique a été faite avec le logiciel SPSS Statistics 20

36 patients furent retenus (18 pour le fémur et 18 pour la jambe). L'âge moyen était de 38ans +/- 20 pour le fémur et 31,27ans +/- 9 pour la jambe ; le sexe masculin était majoritaire dans 77,8% des cas pour le fémur et 72,2% pour la jambe ; les élèves/étudiants étaient les plus représentés dans les traumatismes du fémur soit 27,8% et les ouvriers dans 38,9% dans les traumatismes de jambe ; les accidents de la voie publique ont constitué la principale étiologie soit 83,3% pour le fémur et 94,4% pour la jambe ; le membre pelvien gauche a été le plus touché dans 55,6% pour le fémur et 56% pour la jambe ; le tiers moyen a été le principal siège dans 72,2% des cas pour le fémur et 61,1% pour la jambe ; les fractures simples (principalement type A3 de AO) ont été les plus représentées dans 44,4% pour le fémur et 47% pour la jambe, l'enclouage verrouillé a été à foyer fermé dans 94,4% des cas pour la jambe mais à foyer ouvert dans 100% des cas du fémur ; le verrouillage était statique dans 94,4% pour le fémur contre 83,3 % pour la jambe ; 11% d'infection précoce et 16,7% de pseudarthrose pour le fémur et pour la jambe 11% d'infection précoce et de pseudarthrose chacune ; 66,6% des patients pour le fémur et 72,2% pour la jambe ont consolidé à quatre mois.

Nos résultats étaient excellents et bons dans 77,8%, mauvais et pauvres dans 22,3% selon Thorensen pour le fémur ; ils étaient excellents et bons dans 83,4%, mauvais et pauvres dans 16,7% selon Johner et Wruh pour la jambe.

Nos données ont été discutées avec celles de la littérature générale.

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

**Annexe2 : FICHE D'ENQUETE**

I. DONNEES ANTHROPOMETRIQUES

Nom : Prénom : Age :  
Sexe : M  F  Profession : Identifiant :  
Bamako : Région :  
Assurance maladie :  AMO  
 Autres assurances (à préciser) ....  
 Pas d'assurances

II. ANTECEDENTS

1. Médicaux :

HTA Diabète Tuberculose Asthme Ulcère gastro duodéal  
Drépanocytose Autres (à préciser) ...

1. Chirurgicaux :

Chirurgie orthopédie : type...

Date...

Suites simples Oui Non

Suites compliquées Oui Non

Autres chirurgies...

2. Habitudes toxiques

Tabac Alcool Drogue

III. ANAMNESE

Mode de recrutement

Urgences : Protection civile Personnel Consultation externe

Référence : Médecin Famille Structure sanitaire

## ETIOLOGIES

AVP : Voiture/moto      Moto/moto      Moto/piéton    AT AD

CBV    A sport    Trauma balistique

Date....      Heure...      Lieu de l'accident...

Date...      Heure d'arrivée à l'hôpital...

IV. CLINIQUE

Etat général à l'admission : Bon Assez-bien Passable Altéré

Signes fonctionnels : Douleur

Impotence fonctionnelle : Partielle Totale

Traumatisme

Siège : Unique Multiple

Fermé : Oui Non      Ouvert : Oui Non

Si ouvert : Classification de Gustilo et Anderson

Lésions associées :

BILAN RADIOLOGIQUE

Radio demandée : 1...

2 ...

3...

Résultat :

-Segment

-Siège

-Trait

-Déplacement

Classification selon AO

Consultation pré anesthésique : Oui  Non

ASA :

**V. TRAITEMENT D'ATTENTE**Parage  plâtrage  antalgique  traction  Antibiotique  anticoagulant SAT  VAT **VI. CHIRURGIE**

Date de chirurgie :

Délai entre diagnostic et chirurgie :

Type d'anesthésie :

AG Rachi anesthésie Bloc

Induction :

Antibiotique                      Classe thérapeutique (DCI)                      Dosage

Installation : DD DLD DLG                      Garrot: Oui Non

Voie d'abord utilisée :

**VII. OSTEOSYNTHESE**Enclouage centromédullaire : Fémur TibiaVerrouillage distal Unique MultipleVerrouillage proximal : Dynamique  Statique Foyer Fermé Oui NonFoyer Ouvert Oui NonCerclage Oui  Non Transfusion Oui Non

Si Oui : G Rh    Nombre de poches :

Incidents per opératoires Oui NonSurveillance post opératoire

Délai de cicatrisation

Complications immédiates : Paralysie Hématome  Infection

(Infection) si Oui : Lavage  Oui  Non

Si Oui : Délai	Germe isolé	TT
spécifique		

Si Non :

Complications secondaires :  Thrombose veineuse profonde  Embolie pulmonaire

Complications tardives : Infection si Oui : lavage -délai	germe isolé
TT spécifique	

Si Non :

Contrôle J03semaines

Clinique....

Radiologique...

Contrôle J06semaines

Clinique...

Radiologique....

Contrôle à 04mois

Clinique....

Radiologique...

Contrôle à 06mois

Clinique....

Radiologique....

Contrôle à 01an

Clinique....

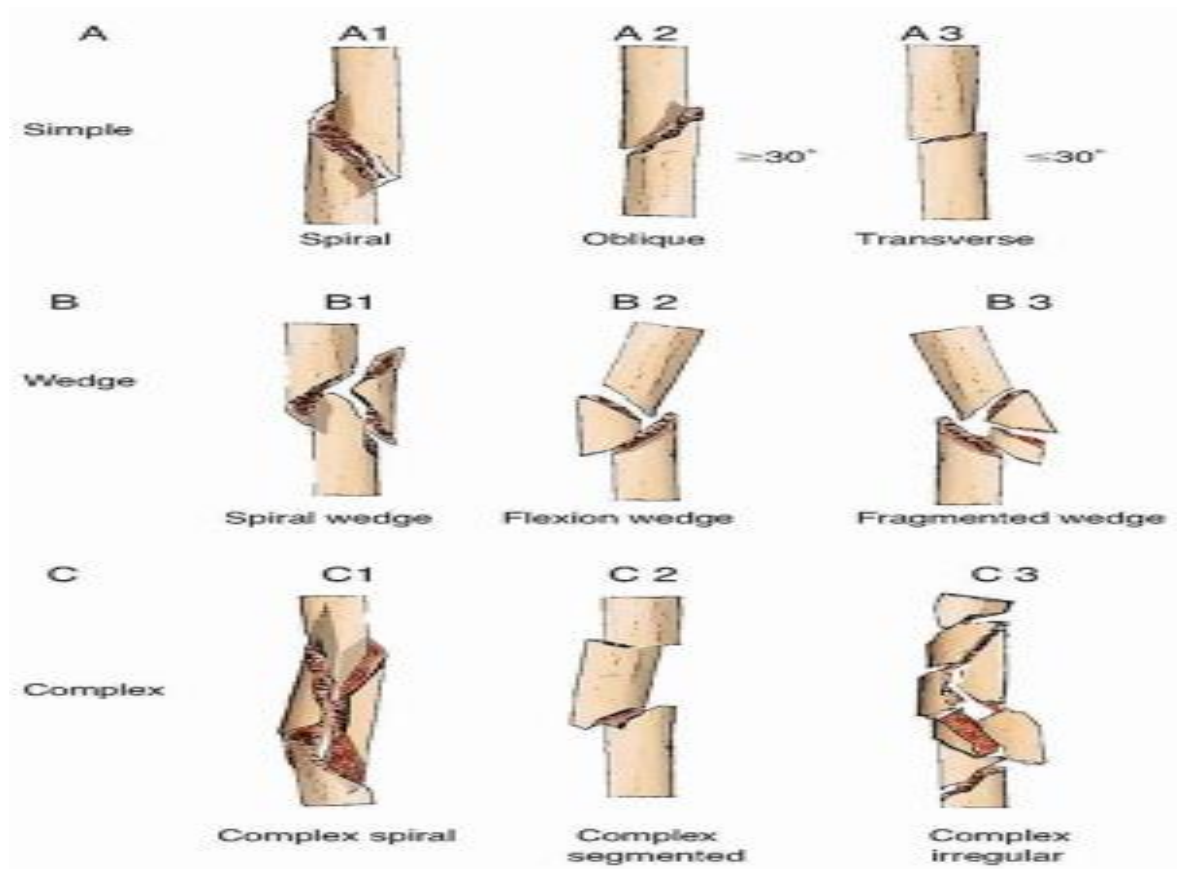


Radiologique...

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

Evaluation selon Thorensen pour fémur :

Evaluation selon Johner et Wruh pour tibia :



**Tableau XXXV:** Classification AO des fractures diaphysaires [38]

<b>Grade</b>	<b>Description</b>	<b>Energie</b>
<b>I</b>	Plaie < 1 cm	Basse
<b>II</b>	Plaie 1-10 cm	Moyenne
<b>IIIA</b>	Lésions tissulaires étendues, > 10 cm, ne nécessitant pas de lambeau	Haute
<b>IIIB</b>	Lésions > 10 cm, atteinte marquée du périoste, os exposé, lambeau nécessaire	Haute
<b>IIIC</b>	Atteinte artérielle nécessitant une reconstruction vasculaire	Haute

**Tableau XXXVI :** Classification de Gustillo et Anderson des fractures ouvertes[18]

Variables	Result			
	Excellent	Good	Fair	Poor
<b>Malalignment</b>				
Varus/valgus	5	5	10	> 10
Procurvatum/recurvatum	5	10	15	> 15
Internal rotation	5	10	15	> 15
External rotation	10	15	20	> 20
Shortening (in cm)	1	2	3	> 3
<b>Range of motion (knee)</b>				
Flexion	> 120	120	90	< 90
Extension deficit	5	10	15	> 15
Pain or swelling	None	Sporadic, minor	Significant	Severe

**Tableau XXXVII :** Critères de Thorensen pour fémur[34,35]

Criteria	Excellent (%)	Good (%)	Fair (%)	Poor (%)
Nonunion/infection	None	None	None	Yes
Neurovascularinjury	None	Minimal	Moderate	Severe
Deformity				
Varus/valgus	None	2-5	6-10	>10
Pro/recurvatum	0-5	6-10	11-20	>20
Rotation	0-5	6-10	11-20	>20
Shortening	0-5mm	6-10mm	11-20mm	>20mm
Mobility				
Knee	Full	>80	>75	<75
Ankle	Full	>75	>50	<50
Subtalar	>75%	>50	<50	
Pain	None	Occasional	Moderate	Severe
Gait	Normal	Normal	Mild limp	Significant
Activities				
Strenuous	Possible	Limited	Severely limited	Impossible

**Tableau XXXVIII:** Critères d'évaluation de Johner et Wruh [34]

# ICONOGRAPHIE

(Source Bloc Opérateur CHME)



Figure 26 : Fracture de jambe type A3



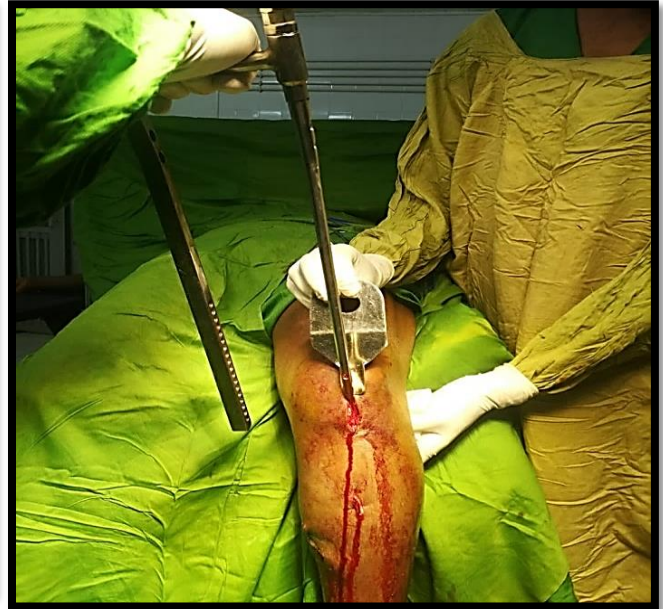
Figure 27 : Fracture du fémur type A3



Figure 28 : Fracture de jambe associée à une fracture de la malléole latérale



**Figure 30:** Installation clou de jambe



**Figure 29 :** Introduction clou de jambe



**Figure 31 :** Verrouillage distal



Figure 33 : Introduction clou du fémur

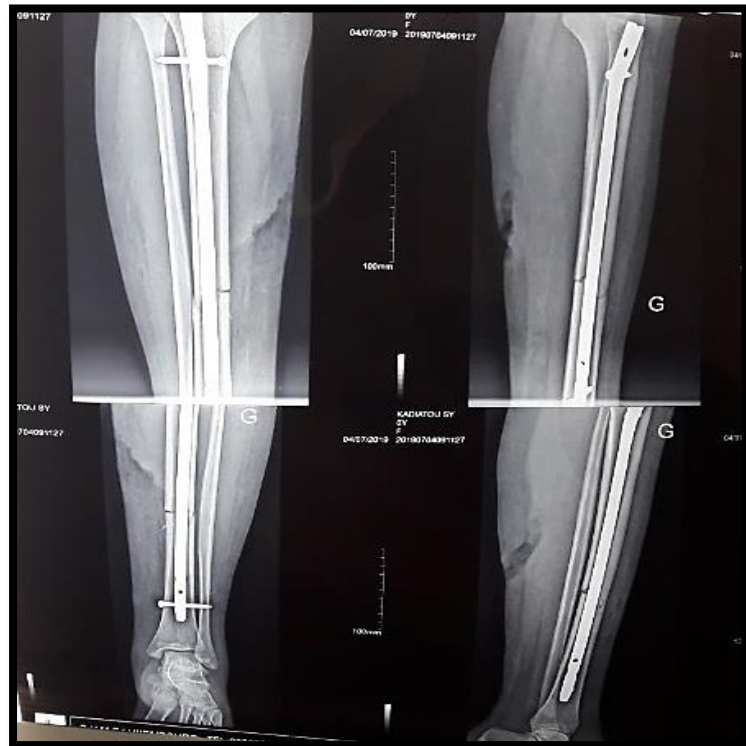


Figure 32 : Clou de jambe

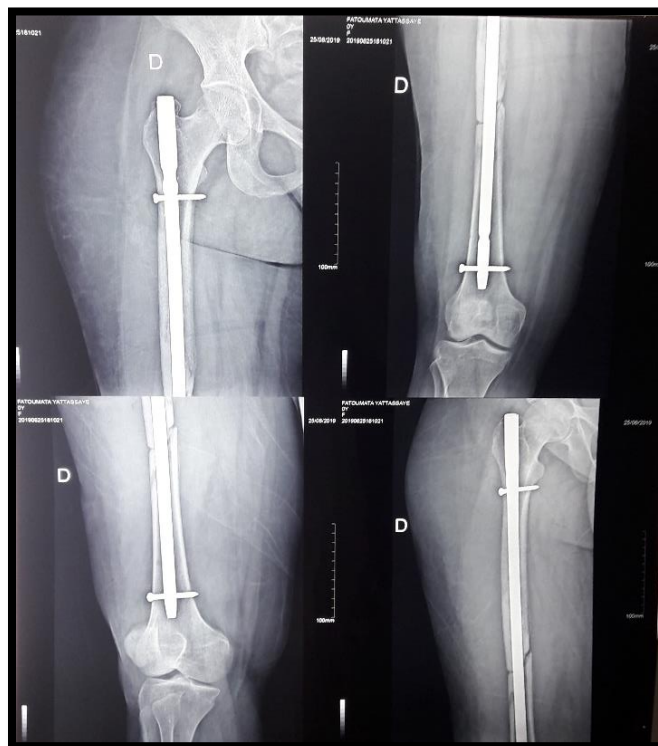


Figure 34 : Clou du fémur



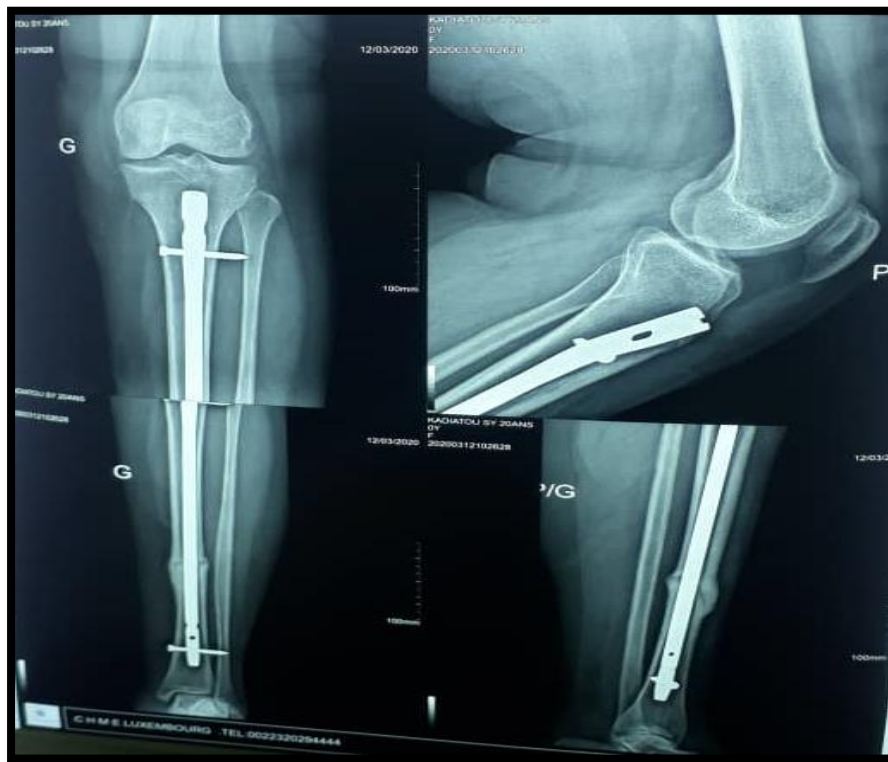


Figure 35 : Consolidation du foyer de fracture

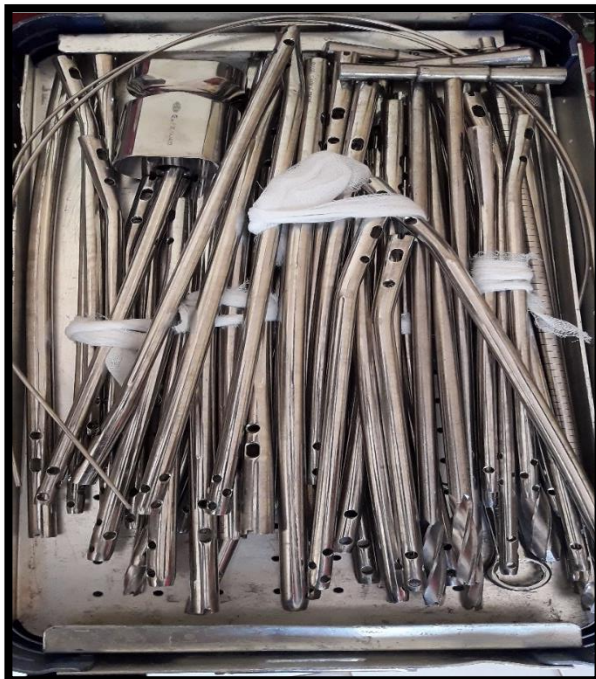


Figure 37 : Ancillaire d'Enclouage



Figure 36 : Alésoir manuel



Figure 38 : Alésoir motorisé

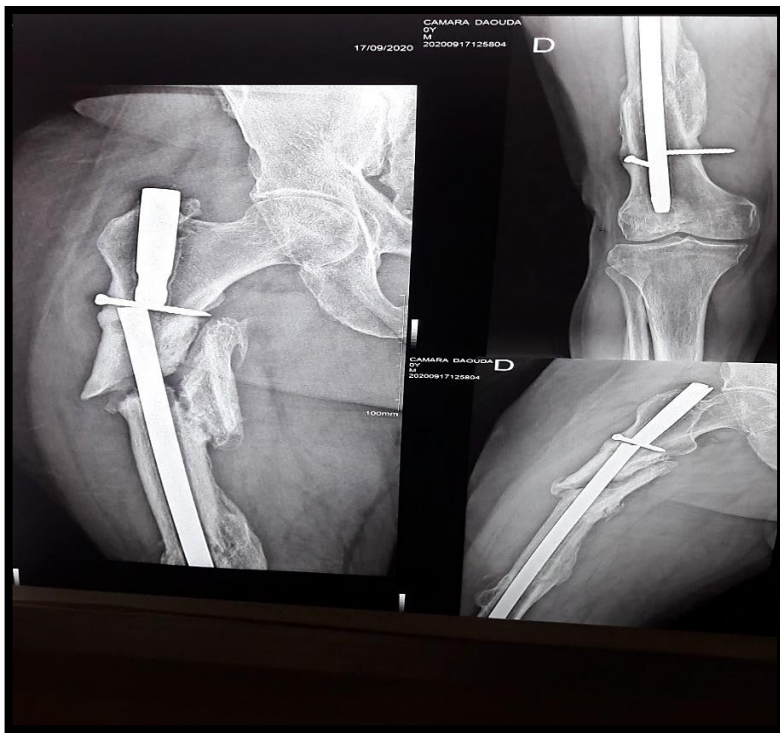


Figure 40 : Pseudarthrose sur clou du fémur avec rupture de matériel



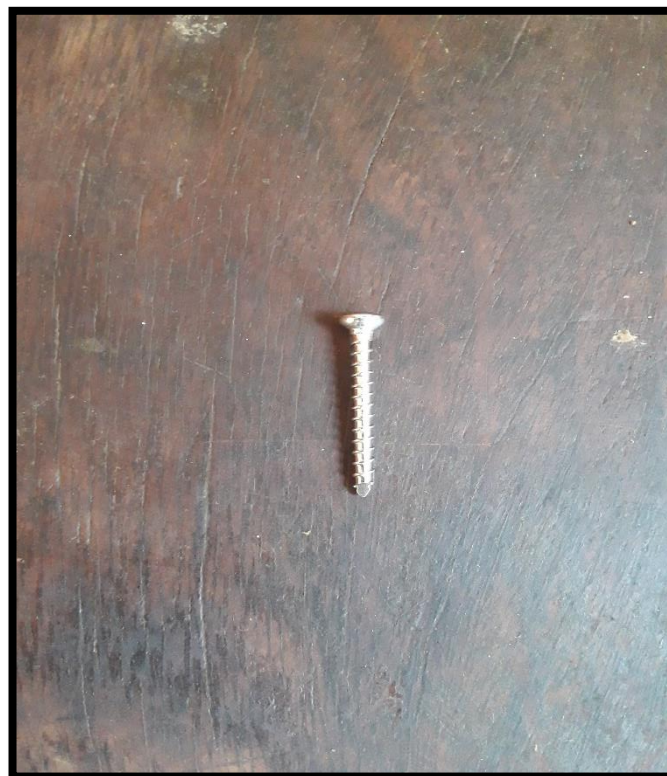
Figure 39 : Reprise chirurgicale avec mise en place de clou Gamma



**Figure 42** : Porte clou tibial



**Figure 41** : Porte clou fémoral



**Figure 43** : Vis de verrouillage

**SERMENT D'HIPPOCRATE**

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

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigera jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraire. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale, viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient. Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité. Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères. Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

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

Je le jure !