

**BURKINA FASO**

Unité – Progrès – Justice

**UNIVERSITE POLYTECHNIQUE  
DE BOBO DIOULASSO (UPB)**



**INSTITUT SUPERIEUR DES  
SCIENCES DE LA SANTE (IN.S.SA)**



**Année Universitaire : 2015-2016**

**Thèse N° 66**

**ASPECTS LESIONNELS ET RESULTATS  
THERAPEUTIQUES DES GENOUX FLOTTANTS AU  
CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE SOURO SANOU  
A PROPOS DE 61 CAS**

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement le 08 Juin 2016  
Pour l'obtention du **Grade de Docteur en MEDECINE**  
(Diplôme d'Etat)

Par

**KINDA Cyril**

Né le 26/Mars/1988 à Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)

**Directeur de Thèse**

M. DAKOURE Patrick W.H

*Maître de Conférences Agrégé*

**JURY**

**Président :**

M. NIKIEMA Zakari

*Maître de Conférences Agrégé*

**Membres :**

M. DAKOURE Patrick W.H

*Maître de Conférences Agrégé*

M. GANDEMA Salifou

*Maître-Assistant*

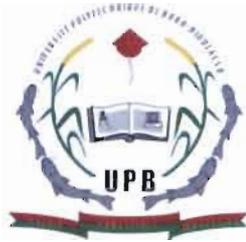
M. TRAORE Alain Ibrahim

*Maître-Assistant*

# BURKINA FASO

Unité – Progrès – Justice

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE  
DE BOBO DIOULASSO (UPB)



INSTITUT SUPERIEUR DES  
SCIENCES DE LA SANTE (IN.S.SA)



Année Universitaire : 2015-2016

Thèse N° 66

## ASPECTS LESIONNELS ET RESULTATS THERAPEUTIQUES DES GENOUX FLOTTANTS AU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE SOURO SANOU A PROPOS DE 61 CAS

### THESE

Présentée et soutenue publiquement le 08 Juin 2016  
Pour l'obtention du **Grade de Docteur en MEDECINE**  
(Diplôme d'Etat)

Par

**KINDA Cyril**

Né le 26/Mars/1988 à Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)

**Directeur de Thèse**

**M. DAKOURE Patrick W.H**

*Maître de Conférences Agrégé*

### JURY

**Président :**

**M. NIKIEMA Zakari**

*Maître de Conférences Agrégé*

**Membres :**

**M. DAKOURE Patrick W.H**

*Maître de Conférences Agrégé*

**M. GANDEMA Salifou**

*Maître-Assistant*

**M. TRAORE Alain Ibrahim**

*Maître-Assistant*

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION

-----  
SECRETARIAT GENERAL  
-----

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE  
DE BOBO-DIOULASSO

01BP. 1091 Bobo-Dioulasso 01

Tél. (226) 20 98 06 35 / Fax (226) 20 98 25 77  
-----

*INSTITUT SUPERIEUR DES SCIENCES*

*DE LA SANTE (IN.S.SA)*

Tél. (226) 20 95 29 90



Savoir-Excellence-Conscience

**BURKINA FASO**

**Unité - Progrès - Justice**

**DIRECTION**

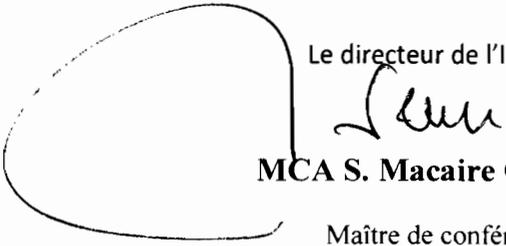
---

## ARRET DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

Par délibération, le Conseil scientifique de l'Institut Supérieur des Sciences de la Santé (INSSA) arrête : « les opinions émises dans les thèses doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation. »

Pour le conseil scientifique

Le directeur de l'IN.S.SA



**MCA S. Macaire OUEDRAOGO**

Maître de conférences agrégé

Chevalier de l'ordre des Palmes Académiques

**LISTE DES RESPONSABLES ADMINISTRATIFS  
ET DES ENSEIGNANTS**

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET  
DE L'INNOVATION

SECRETARIAT GENERAL

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE  
DE BOBO-DIOULASSO  
01BP. 1091 Bobo-Dioulasso 01  
Tél. (226) 20 98 06 35 / Fax (226) 20 98 25 77

**INSTITUT SUPERIEUR DES SCIENCES  
DE LA SANTE (IN.S.SA)  
Tél. (226) 20 95 29 90**



Savoir-Excellence-Conscience

BURKINA FASO  
Unité-Progrès -Justice

DIRECTION

## LISTE DES RESPONSABLES ADMINISTRATIFS DE L'INSTITUT SUPERIEUR DES SCIENCES DE LA SANTE (IN.S.SA)

*(ANNEE UNIVERSITAIRE 2015-2016)*

.....

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. Directeur  | MCA S. Macaire OUEDRAOGO    |
| 2. Directeur Adjoint  | MCA Léon G. Blaise SAVADOGO |
| 3. Chef du département médecine et spécialités<br>Médicales         | MCA Téné Marceline YAMEOGO  |
| 4. Chef du département de Gynécologie- Obstétrique                  | MCA Souleymane OUATTARA     |
| 5. Chef de département de Santé publique                            | MCA Léon G. Blaise SAVADOGO |
| 6. Directeur des stages   | MCA Patrick DAKOURE W. H    |
| 7. Chef du département de Chirurgie et spécialités<br>chirurgicales | MCA Rasmané BEOGO           |
| 8. Chef du département de Pédiatrie                                 | Dr K. Raymond CESSOUMA      |
| 9. Chef du département des Sciences<br>fondamentales et mixtes      | MCA Sanata BAMBA            |
| 10. Secrétaire principal  | M. Seydou BANCE             |

11. Chef du Service Administratif et Financier	M. Nazaire ZERBO
12. Chef du Service de la Scolarité	M. Yacouba YAMBA
13. Responsable du Service des ressources humaines	M. Seydou BANCE
14. Responsable de la Bibliothèque	M. Mohéddine TRAORE
15. Secrétaire du Directeur	Mme Fati SANGARE/OUIMINGA

## LISTE DES ENSEIGNANTS PERMANENTS DE L'IN.S.SA

.....  
*(ANNEE UNIVERSITAIRE 2015-2016)*  
 .....

### 1. PROFESSEUR TITULAIRE

1. Blami DAO\* Gynécologie-obstétrique

### 2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. Macaire OUEDRAOGO      | Médecine interne/Endocrinologie        |
| 2. Souleymane OUATTARA    | Gynécologie-obstétrique                |
| 3. Issaka SOMBIE**        | Epidémiologie                          |
| 4. Jean Baptiste ANDONABA | Dermatologie-vénérologie               |
| 5. Zakari NIKIEMA         | Imagerie médicale                      |
| 6. Léon Blaise SAVADOGO   | Epidémiologie                          |
| 7. Patrick W.H. DAKOURE   | Orthopédie-Traumatologie               |
| 8. Téné Marceline YAMEOGO | Médecine interne                       |
| 9. Abdoulaye ELOLA        | ORL                                    |
| 10. Sanata BAMBA          | Parasitologie-Mycologie                |
| 11. Rasmané BEOGO         | Stomatologie/Chirurgie maxillo-faciale |

### 3. MAITRES- ASSISTANTS

- |                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1. Jean Wenceslas DIALLO  | Ophtalmologie                   |
| 2. Armel G. PODA          | Maladies infectieuses           |
| 3. Bakary Gustave SANON   | Chirurgie -Anatomie             |
| 4. Carole Gilberte KYELEM | Médecine interne                |
| 5. Abdoul Salam OUEDRAOGO | Bactériologie/Virologie         |
| 6. Der Adolphe SOME       | Gynécologie-obstétrique         |
| 7. Boukary DIALLO         | Dermatologie-vénérologie        |
| 8. Salifou GANDEMA        | Médecine physique/ Réadaptation |
| 9. Aimé Arsène YAMEOGO    | Cardiologie                     |

10. Sa Seydou TRAORE	Imagerie médicale
11. Raymond CESSOUMA	Pédiatrie
12. Cyprien ZARE	Chirurgie
13. Ibrahim Alain TRAORE	Anesthésie Réanimation
14. Emile BIRBA	Pneumologie

#### 4. ASSISTANTS

1. Moussa KERE	Psychiatrie
2. Salifo SAWADOGO	Hématologie
3. Sié Drissa BARRO	Anesthésie-Réanimation
4. Yacouba SOURABIE	Immunologie
5. Aimée DAKOURE/KISSOU	Pédiatrie
6. Jean Baptiste TOUGOUMA	Cardiologie
7. Ibrahim SANGARE	Parasitologie générale
8. Souleymane FOFANA	Pharmacologie générale
9. Malick DIALLO	Chirurgie orthopédie
10. Makoura BARRO	Pédiatrie
11. Richard Wend Lasida OUEDRAOGO	ORL et Chirurgie cervico-facial
12. Adama OUATTARA	Chirurgie Urologie
13. Issouf KONATE	Dermatologie
14. Valentin KONSEGRE	Anatomie pathologique
15. Mâli KOURA	Hépatogastro-entérologie
16. Clément Zièmlé MEDA	Epidémiologie
17. Mariam HEMA/DOLO	Ophthalmologie
18. Jacques ZOUNGRANA	Infectiologie
19. Adama DEMBELE	Gynécologie obstétrique
20. Mamoudou CISSE	Parasitologie
21. Michel GOMGNIBOU	Biologie moléculaire
22. Ollo Roland SOME	Cancérologie

\*En disponibilité

\*\*En détachement

Premier doyen de l'IN.S.SA admis à la retraite : **Pr Tinga Robert GUIGUEMDE**



**LISTE DES ENSEIGNANTS VACATAIRES  
(2015 à 2016)**

**1. ENSEIGNANTS PERMANENTS DE L'UPB  
INTERVENANT A L'IN.S.SA**

- |   |                          |                         |
|---|--------------------------|-------------------------|
| 1 | Ahmed SERE               | : Physique              |
| 2 | Bétaoalé NAON            | : Physique              |
| 3 | Georges Anicet OUEDRAOGO | : Biochimie             |
| 4 | M'Bi KABORE              | : Physique              |
| 5 | Théodore M. Y. TAPSOBA   | : Maths et Statistiques |
| 6 | Aboubacar TOGUEYINI      | : BC/Génétique          |
| 7 | Younoussa MILLOGO        | : Chimie                |

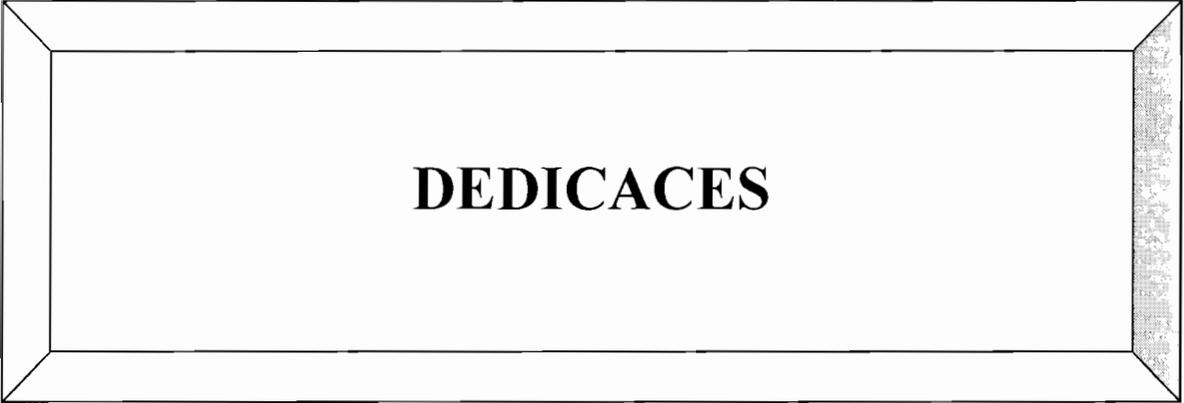
**2. ENSEIGNANTS VACATAIRES**

- |   |               |                           |
|---|---------------|---------------------------|
| 1 | Abel KABRE    | : Neurochirurgie          |
| 2 | Adama LENGANI | : Néphrologie             |
| 3 | Idrissa SANOU | : Bactériologie/Virologie |
| 4 | Amadou TOURE  | : Histologie Embryologie  |

5	André SAMADOULOUGOU	:	Cardiologie
6	Appolinaire SAWADOGO	:	Pathologie digestive
7	Arouna OUEDRAOGO	:	Psychiatrie
8	Assita SANOU/LAMIEN	:	Anatomie pathologique
9	Athanase MILLOGO	:	Neurologie
10	Boubacar NACRO	:	Pédiatrie
11	Braïma SESSOUMA	:	Biochimie
12	Busia KOFFI	:	Médecine traditionnelle
13	Dieu Donné OUEDRAOGO		Rhumatologie
14	Djakaria CISSE		Anglais
15	Germain SAWADOGO		Biochimie clinique
16	Joachim SANOU		Anesthésie Réanimation
17	Kampadilemba OUOBA		ORL
18	Fallou CISSE		Physiologie
19	Nazinigouba OUEDRAOGO		Physiologie
20	Norbert RAMDE	:	Médecine légale
21	Noufounikoun MEDA	:	Ophtalmologie
22	Olga Mélanie LOMPO/GOUMBRI	:	Anatomie pathologique
23	Pierre GUISSOU	:	Pharmacologie générale
24	Lassana SANGARE	:	Bactériologie/Virologie
25	Sélouké SIRANYAN	:	Psychiatrie
26	Théophile Lincoln TAPSOBA	:	Biophysique
27	Timotheé KAMBOU	:	Urologie
28	Vincent OUEDRAOGO	:	Médecine du travail
29	Hama DIALLO	:	Bioéthique
30	Zékiba TARNAGDA	:	Maladies infectieuses
31	Mme Liliane DABIRE/MEDA	:	Anglais

32	Mme Mathurine C.KOULIBALY/KANKO	: Anglais
33	Moussa SONDO	: Anglais
34	Jean Bernard GBANGOU	: Informatique médicale
35	Thierry W. GUIGMA	: Informatique médicale
36	Zan KONE	: Médecine traditionnelle
37	Hermann G. L BELEMLILGA	: Anatomie et Chirurgie Générale
38	Bernard ILBOUDO	: Santé Publique
39	Jean TESTA	: Informatique médicale
40	Daman SANON	: Cancérologie
41	Sandrine LOMPO	: Médecine du Travail
42	Alfred OUEDRAGO	: Histologie embryologie
43	Alain ZOUBGA*	: Pneumologie
44	Abdoul Karim PARE	: Anatomie et Chirurgie générale
45	Massadiami SOULAMA	: Anatomie et Traumatologie
46	Sié Benoit DA	: Psychiatrie
47	Ibraïma TRAORE	: Anatomie et Stomato
48	Toua Antoine COULIBALY	: Anatomie et Stomato
49	Rasmata OUEDRAOGO	Bactériologie/ Virologie

\* in memoriam



**DEDICACES**

## **Dédicaces**

Cette thèse est dédiée à :

### ❖ L'ETERNEL DIEU TOUT PUISSANT

Celui qui m'a toujours guidé et soutenu à toutes les étapes de ma vie. Tu es mon berger, mon seul repère, mon consolateur et mon réconfort. Avec toi à mes côtés, je suis serein et je ne crains aucun mal. Merci pour tout cet amour permanent et inconditionnel à mon égard.

### ❖ Mon très cher père, KINDA Matthieu

Tu as toujours été un exemple pour moi. Ta vision de la vie, ta foi et ton affection ont fait de moi l'homme que je suis. Je ne serai jamais assez reconnaissant à ton égard. Mon respect et mon amour pour toi resteront à tout jamais. Puisse Dieu t'accorder longue vie et te bénir abondamment.

### ❖ Ma mère, GANSORE Madeleine (in memoriam)

Maman, tu es partie trop tôt. Je ne cesse de penser à toi et à l'amour maternel dont je n'ai bénéficié que d'un court moment. Je sais que tu as veillé et veille toujours sur nous. En ce jour solennel, maman, tout mon souhait est que tu sois fière de ton fils à qui tu manques tant.

### ❖ Ma belle-mère, BAMOGO Fatimata

Chère maman, merci de me supporter et merci pour tes conseils qui m'ont été d'un grand apport pour la réalisation de ce travail.

### ❖ Mon petit frère et ami, KINDA Dieudonné

Frangin, j'ai une grande admiration pour toi et je sais que je pourrai toujours compter sur toi. Merci pour tout.

❖ Ma fille, Grace Pascaline

Princesse, tu es le rayon de soleil qui est venu illuminer ma vie, tu es ma source d'inspiration. C'est grâce à toi que jamais je ne baisserai les bras. Puisse Dieu veiller sur toi.

❖ Ma bien-aimée, COMPAORE Minata

Chérie, tu es celle avec qui je partage tout : mes joies et mes peines. Notre relation m'a fait gagner en maturité et me permet d'avoir un équilibre mental et social. Merci pour tout l'amour et le soutien que tu me portes. Reçois ici toute ma reconnaissance et mon profond respect.

❖ Mon frère Valentin et ma sœur Sadia

Puisse le très haut vous faire grandir avec sagesse dans son amour.

❖ Mes oncles, tantes, cousins et cousines

Que Dieu vous fasse grâce de ses riches bénédictions.

❖ Mes amis : Olivier, Marcel, Joël, Jean, Christ, Yaya, Daniel, Siguyan...

Merci pour votre accompagnement dans la rédaction de ce document.

❖ Tous mes camarades de la 4<sup>ème</sup> promotion de l'INSSA

Merci pour votre soutien et pour tous ces moments passés ensemble.

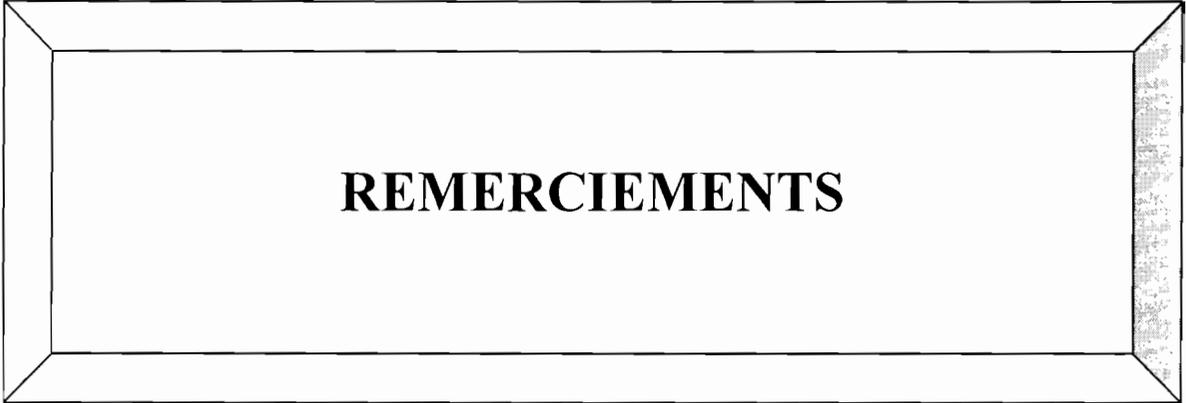
❖ Tous mes aînés et cadets de l'INSSA.

❖ A mes enseignants du primaire, secondaire et supérieur

Merci pour tout le savoir que vous m'avez inculqué. Puissiez-vous toujours avoir la faveur de Dieu et sa grâce dans toutes vos réalisations.

❖ Aux pasteurs et fidèles de l'église des Assemblées de Dieu Tel-Aviv du secteur n° 14.

❖ A tous les patients inclus dans notre étude



**REMERCIEMENTS**

## Remerciements

Ma gratitude et mon profond respect va à l'endroit de tous ces hommes et femmes extraordinaires qui ont contribué à ma formation de médecin, qui m'ont toujours encouragé et soutenu tout au long de ce cursus.

✓ Au MCA DAKOURE Patrick W.H

Pour votre encadrement, votre disponibilité sans faille et pour tout le travail abattu avec notre groupe. Vous nous avez impressionnés par vos immenses connaissances scientifiques. C'est Dieu qui soigne par vos mains. Qu'il vous bénisse au-delà de vos attentes, qu'il vous accorde longue vie, succès et reconnaissance dans toutes vos entreprises.

✓ Au Dr SOULAMA Massadiami

Sans vous, ce travail n'aurait tout simplement jamais vu le jour. Vous avez participé considérablement à sa rédaction à travers vos corrections et suggestions. Que Dieu vous bénisse et vous fasse gravir des échelons dans votre carrière professionnelle.

✓ Aux médecins en spécialisation dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du CHUSS

Merci pour votre disponibilité et votre accompagnement.

✓ A nos chers maîtres de l'INSSA

✓ A DAHOUROU Blaise

Merci pour votre disponibilité. Que Dieu vous rende au centuple tous vos bienfaits.

✓ A tous le personnel du CHUSS



**A NOS MAITRES ET JUGES**

## **A nos maîtres et juges**

A notre maître et président du jury,

Le Docteur Zakari NIKIEMA.

Vous êtes :

- ✓ Maître de conférences agrégé en Radiologie-Radiodiagnostic et imagerie médicale à l'INSSA,
- ✓ Chef de service de l'imagerie médicale au CHUSS,
- ✓ Enseignant du Diplôme d'Etudes Spécialisées (DES) en Radiologie-Radiodiagnostic et imagerie médicale de Ouagadougou.

Honorable maître, vous nous faites un immense honneur en acceptant présider ce jury, en dépit de votre calendrier chargé. Nous avons eu l'insigne honneur de bénéficier de vos enseignements au cours de notre formation. Vos qualités humaines et scientifiques, votre quête obstinée du savoir et du travail bien fait, font de vous un maître admiré par ses élèves et un exemple à suivre. Les connaissances théoriques et pratiques acquises à vos côtés, les conseils et les encouragements reçus durant tout notre parcours académique nous seront très utiles tout au long de notre carrière de médecin. Nous vous prions cher maître, de bien vouloir trouver ici l'expression de notre grand respect et de nos sincères remerciements.

Que DIEU vous bénisse, vous et votre famille et vous comble au-delà de vos attentes !

A notre Maître et directeur de thèse,

Le Docteur Patrick W.H. DAKOURE

Vous êtes :

- ✓ Ancien interne des hôpitaux de Dakar,
- ✓ Maître de conférences agrégé en Orthopédie-Traumatologie à l'INSSA,
- ✓ Directeur des stages à l'INSSA,
- ✓ Chef de service d'Orthopédie-Traumatologie au CHUSS.

Honorable maître, nous vous remercions pour la confiance que vous avez eue en nous, en nous confiant ce travail. Nous avons eu l'honneur de bénéficier de vos enseignements au cours de notre formation. De plus, vous nous avez guidés avec beaucoup de compréhension et de patience, nous permettant ainsi de profiter de vos grandes connaissances scientifiques et de vos qualités de pédagogue. Votre compétence, votre dynamisme, votre rigueur et vos qualités humaines et professionnelles combien immenses ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect. Vous êtes et vous resterez toujours pour nous une référence et un bel exemple à suivre. Veuillez bien, au-delà de nos insuffisances et de nos lacunes, considérer ce modeste travail comme un hommage, bien faible à notre avis, à votre personnalité.

Que le Tout-Puissant vous bénisse ainsi que votre famille, qu'il vous accorde longue vie, succès et reconnaissance dans toutes vos entreprises !

A notre Maître et juge,

Le Docteur Salifou GANDEMA.

Vous êtes :

- ✓ Maître-assistant en Médecine physique et Réadaptation fonctionnelle à l'INSSA,
- ✓ Chef de service de Médecine physique et Réadaptation fonctionnelle au CHUSS,
- ✓ Expert médical agréé près la Cour d'Appel de Ouagadougou,
- ✓ Instructeur en médecine du sport de la Confédération Africaine de Football

Honorable maître, vous avez bien voulu vous intéresser à ce travail, accepter avec spontanéité faire partie de ce jury pour apporter votre contribution à notre travail. Permettez-nous de vous remercier. Votre compétence reconnue de tous, n'a d'égale que votre disponibilité et votre gentillesse. Vos qualités humaines et professionnelles exemplaires ont toujours suscités notre admiration et notre respect. Votre goût du travail bien fait, la clarté de vos enseignements qui découle de votre immense savoir restera toujours gravée dans notre mémoire. Nous gardons de vous, l'image d'un maître modeste et chaleureux.

Qu'il soit permis, cher maître, de vous exprimer notre sincère reconnaissance et notre plus grande estime.

Que Dieu vous bénisse et vous comble au-delà de vos attentes, vous et votre famille !

A notre maître et juge,

Le Docteur Alain Ibrahim TRAORE.

Vous êtes :

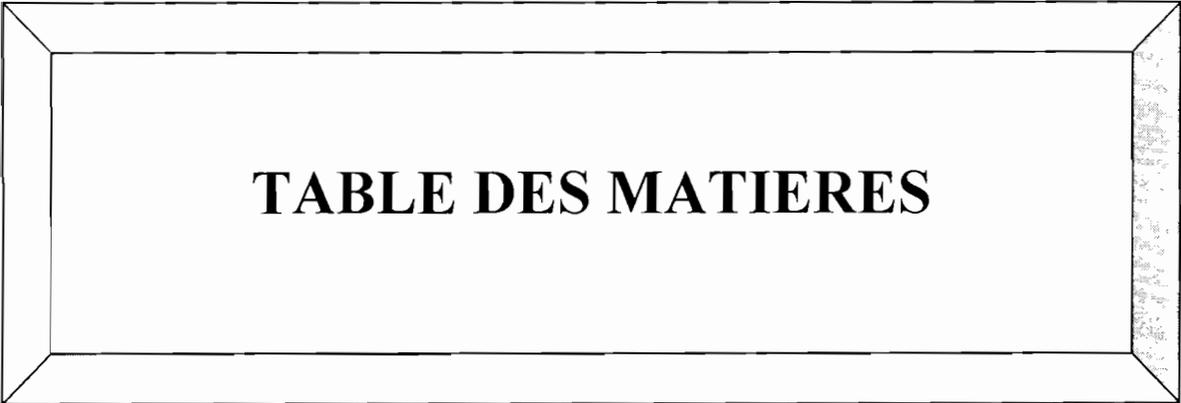
- ✓ Médecin spécialiste en Anesthésie-Réanimation,
- ✓ Maître-assistant en Anesthésie-Réanimation à l'INSSA
- ✓ Chef de service des urgences chirurgicales au CHUSS

Cher maître, vous nous faites un grand honneur en acceptant juger ce travail malgré vos multiples sollicitations ; cela dénote de l'intérêt que vous portez à la formation de vos étudiants. Nous vous sommes très reconnaissants.

Nous avons eu l'occasion de bénéficier de votre encadrement lors de notre stage dans le département de chirurgie. Ce qui nous a permis d'apprécier votre dévouement pour la santé des malades, votre constante disponibilité à partager vos connaissances, votre simplicité et votre humour. Tout cela fait de vous un maître très attachant.

Veillez croire, cher maître, à l'assurance de notre respect et notre considération.

Que DIEU vous bénisse et vous comble au-delà de vos attentes, vous et votre famille !

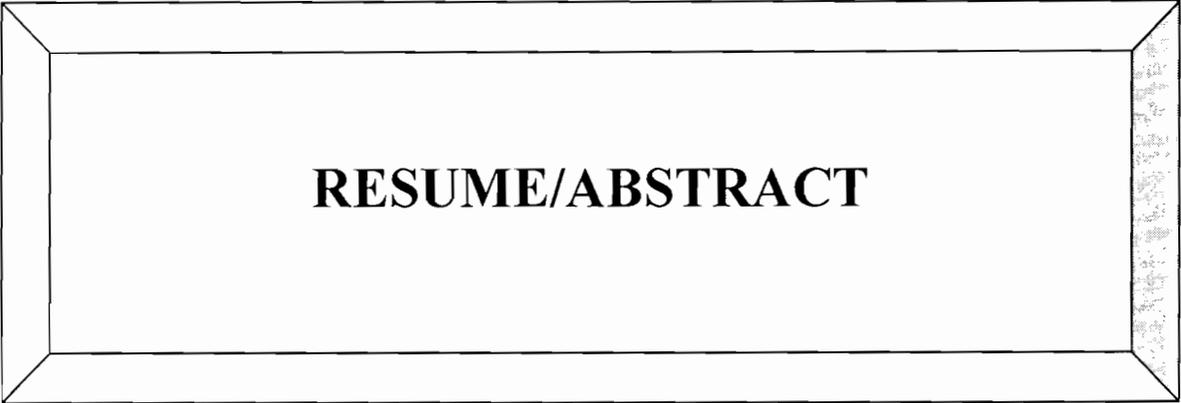


**TABLE DES MATIERES**

## Table des matières

LISTE DES RESPONSABLES ADMINISTRATIFS DE L'IN.S.SA.....	vi
Dédicaces.....	xii
Remerciements .....	xvi
A nos maîtres et juges .....	xvii
Table des matières.....	xxiii
Résumé .....	xxvi
Sigles et abréviations.....	xxix
Liste des tableaux.....	xxxii
Liste des figures.....	xxxiv
Introduction et problématique.....	2
I. Généralités .....	4
I.1. Anatomie descriptive .....	4
I.2. Rappels biomécaniques du genou [9] .....	20
I.3. Les genoux flottants .....	23
II. Revue de la littérature .....	40
II.1. Aspects épidémiologiques .....	40
II.2. Aspects diagnostics .....	42
II.3. Aspects thérapeutiques .....	44
II.4 Aspects évolutifs .....	46
III. Objectifs .....	50
III.1. Objectif général.....	50
III.2. Objectifs spécifiques .....	50
IV. Méthodologie.....	52
IV.1 Cadre et champ de l'étude.....	52
IV.2. Type et période d'étude .....	53
IV.3. Population d'étude .....	53

IV.4. Variables étudiées .....	53
IV.5. Collecte des données.....	54
IV.6. Analyse des données.....	55
V. Résultats.....	57
V.1. Aspects épidémiologiques.....	57
V.2. Aspects diagnostics .....	63
V.3 Aspects thérapeutiques.....	69
V.4. Aspect évolutifs .....	75
VI. Discussions.....	84
VI.1. Limites et contraintes.....	84
VI.2. Aspects épidémiologiques .....	84
VI.3. Aspects cliniques .....	87
VI.4. Aspects thérapeutiques .....	94
VI.5. Aspects évolutifs .....	98
VI.6. Les facteurs pronostiques.....	99
Cas clinique.....	102
Conclusion .....	107
Suggestions.....	109
Références bibliographiques.....	112
Annexes .....	117
Serment d’Hippocrate .....	124



**RESUME/ABSTRACT**

## **Résumé**

### **Introduction**

Le genou flottant est une solution de continuité simultanée et homolatérale du fémur et du tibia. C'est une association lésionnelle grave qui constitue une urgence thérapeutique. Notre étude a pour objectif de décrire les aspects lésionnels et d'évaluer les résultats thérapeutiques des genoux flottants en vue d'une prise en charge optimale.

### **Matériel et méthodes :**

Il s'est agi d'une étude rétrospective descriptive et analytique réalisée au CHUSS de Bobo-Dioulasso sur une période de 6 ans (1<sup>er</sup> Janvier 2010 au 31 Décembre 2015). Était inclus tout patient hospitalisé pour genou flottant durant la période de l'étude. Soixante-et-un (61) cas de genoux flottants ont été colligés. Notre travail a consisté à la collecte des données au sein des dossiers médicaux archivés et au rappel des malades pour l'évaluation de leur état fonctionnel et anatomique.

### **Résultats :**

La population d'étude comportait 44 hommes et 17 femmes. L'âge moyen était de 34,29 ans avec des extrêmes de 3 et 77 ans, et la tranche d'âge la plus représentée était celle de 20 à 29 ans avec 18 cas. Les étiologies étaient de loin dominées par les accidents de la circulation routière (95,08%). Le genou flottant était présent dans 41 cas (67,21%) à gauche, dans 20 cas à droite. Il y avait une fracture ouverte dans 80,33% des cas et le type II de la classification de GUSTILO-ANDERSON était la plus représentée. Selon la classification de FRASER, le type I était majoritaire, 65,57% des cas. Il y avait une lésion associée chez 43 patients. Trente-et-cinq (35) patients ont bénéficié d'un traitement, orthopédique dans 12 cas, chirurgical dans 19 cas et mixte dans 4 cas. L'enclouage centromédullaire était la technique d'ostéosynthèse la plus utilisée au fémur (43,88%) et au tibia (40%). Les complications tardives étaient dominées par la raideur articulaire et le cal vicieux. Les résultats fonctionnels selon le score de KARLSTRÖM et OLERUD étaient excellents dans 20,59% des cas, bons dans 50%, moyens dans 26,47%, mauvais dans 2,94% des cas.

### **Conclusion :**

Une fixation interne des fractures avec un traitement adapté des lésions associées et une rééducation fonctionnelle précoce donnent le plus souvent des résultats satisfaisants.

**Mots clés :** genou flottant, fémur, tibia, polytraumatisme, ostéosynthèse

## **Abstract**

### **Introduction**

The floating knee is the solution of simultaneous ipsilateral and continuity of the femur and the tibia. This is a serious lesion association constitutes a therapeutic emergency. Our study aims to describe the lesion aspects and assess therapeutic outcomes floating knee for an optimal management.

### **Material and methods:**

It is a descriptive and analytical retrospective study conducted in CHUSS Bobo Dioulasso over a period of 6 years (1 January 2010 to 31 December 2015). Was included all patients hospitalized for floating knee during the study period. Sixty-one (61) cases of floating knees were collected. Our job was to collect data in archived medical records and recall of patients for the evaluation of their functional and anatomical condition.

### **Results:**

The study population included 44 men and 17 women. The mean age was 34.29 years with extremes of 3 and 77 years, and the most represented age group was the 20 to 29 years with 18 cases. The etiologies were far dominated by accidents of traffic (95.08%). The floating knee was present in 41 cases (67.21%) on the left, in 20 cases the right. There was an open fracture in 80.33% of cases and type II classification Gustilo-Anderson was the most represented. According to the classification of FRASER, the type I had a majority, 65.57% of cases. There was a lesion associated in 43 patients. Thirty-five (35) patients received treatment, orthopedic in 12 cases, surgical 19 in cases and mixed in 4 cases. The intramedullary nail has been the technique most commonly used bone femur (43.88%) and tibia (40%). Late complications were dominated by joint stiffness and the malunion. Functional results by score of KARLSTRÖM and Olerud were excellent in 20.59% of cases, good in 50%, average in 26.47%, bad in 2.94% of cases.

### **Conclusion:**

Internal fixation of fractures with appropriate treatment of associated lesions and early functional rehabilitation most often give satisfactory results.

**Keywords:** floating knee, femur, tibia, multiple trauma, osteosynthesis



**SIGLES ET ABREVIATIONS**

## **Sigles et abréviations**

ACR : Accident de la Circulation Routière

AO : Association pour l'Ostéosynthèse

BNSP : Brigade Nationale des Sapeurs-Pompiers

BOC : Bloc Opératoire Central

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CHUSS : Centre Hospitalier Universitaire Sourô Sanou

CHU-YO : Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo

ECM : Enclouage Centromédullaire

ECMVS : Enclouage Centromédullaire verrouillé statique

ENSP : Ecole Nationale de Santé Publique

FE : Fixateur Externe

FOF : Femmes Occupées au Foyer

INSSA : Institut Supérieur des Sciences de la Santé

LCA : Ligament Croisé Antérieur

LCP : Ligament Croisé Postérieur

MOS : Matériel d'Ostéosynthèse

NFS : Numération Formule Sanguine

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Ortho : Orthopédie

PV : Plaque Vissée

SCAM : Sortie Contre Avis Médical

SSAM : Sortie Sans Avis Médical

UTN : Unreamed Tibial Nail

° : degré



**LISTE DES TABLEAUX**

## Liste des tableaux

<b>Tableau I: répartition des patients par tranches d'âge (décennie) .....</b>	<b>58</b>
<b>Tableau II: répartition des patients par tranches d'âge (OMS).....</b>	<b>58</b>
<b>Tableau III: Répartition des patients selon leur profession.....</b>	<b>59</b>
<b>Tableau IV: Répartition des patients selon le mode d'entrée.....</b>	<b>60</b>
<b>Tableau V: Répartition des patients conducteurs selon le moyen de déplacement utilisé .....</b>	<b>62</b>
<b>Tableau VI: Répartition des genoux flottants ouverts selon le siège de l'ouverture.....</b>	<b>64</b>
<b>Tableau VII: Répartition des fractures ouvertes du fémur et du tibia selon la classification de GUSTILLO-ANDERSON.....</b>	<b>64</b>
<b>Tableau VIII: Répartition des patients selon le type de genou flottant.....</b>	<b>65</b>
<b>Tableau IX: Répartition des différentes fractures du fémur et du tibia selon la classification AO et Schatzker.....</b>	<b>68</b>
<b>Tableau X: Répartition des patients selon les lésions associées.....</b>	<b>69</b>
<b>Tableau XI: Répartition des patients selon le type de traitement du genou flottant .....</b>	<b>70</b>
<b>Tableau XII: Répartition des patients selon le type de traitement orthopédique .....</b>	<b>70</b>
<b>Tableau XIII: Répartition des patients selon le type de traitement chirurgical au fémur .....</b>	<b>71</b>
<b>Tableau XIV: Répartition des patients selon le type de traitement chirurgical au tibia .....</b>	<b>71</b>
<b>Tableau XV: Répartition des patients selon le traitement adjuvant reçu ...</b>	<b>74</b>
<b>Tableau XVI: Répartition des patients selon leur mode de sortie.....</b>	<b>75</b>
<b>Tableau XVII: Répartition des patients selon le type de complication tardive.....</b>	<b>76</b>
<b>Tableau XVIII: Répartition des patients selon le résultat fonctionnel.....</b>	<b>77</b>
<b>Tableau XIX: Résultats fonctionnels en fonction des tranches d'âge.....</b>	<b>78</b>
<b>Tableau XX: Résultats fonctionnels selon le type de traumatisme .....</b>	<b>78</b>
<b>Tableau XXI: Résultats fonctionnels en fonction de la classification de FRASER.....</b>	<b>79</b>
<b>Tableau XXII: Répartition des résultats fonctionnels selon le type de traitement.....</b>	<b>80</b>
<b>Tableau XXIII: Résultats fonctionnels selon la rééducation fonctionnelle .</b>	<b>81</b>
<b>Tableau XXIV: Résultats fonctionnels selon le délai de prise en charge.....</b>	<b>82</b>

<b>Tableau XXV: Tableau comparatif des incidences des genoux flottants ....</b>	<b>84</b>
<b>Tableau XXVI: Comparaison des âges moyens de différentes séries .....</b>	<b>86</b>
<b>Tableau XXVII: score de KARLSTRÖM et OLERUD .....</b>	<b>121</b>

# **LISTE DES FIGURES**

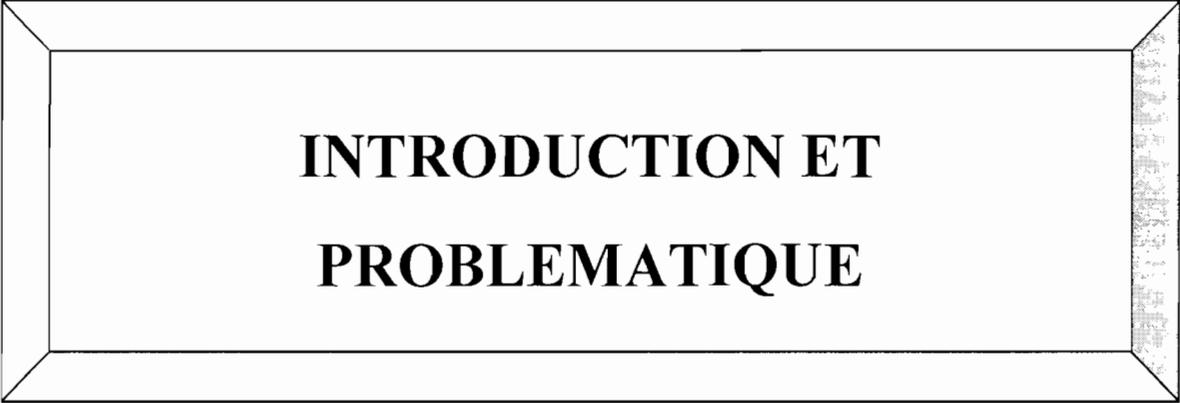
## Liste des figures

Figure 1: Vue ventrale et dorsale du fémur d'après Frank.....	8
Figure 2 : Vue ventrale et dorsale du tibia et de la fibula d'après Frank.....	15
Figure 3 : Coupe transversale et loges fasciales de la jambe d'après Frank.....	17
Figure 4: Vue antérieure de l'articulation du genou en flexion.....	20
Figure 5: Classification de FRASER des genoux flottants.....	27
Figure 6: Incidence annuelle des cas de genoux flottants au CHUSS.....	57
Figure 7: Répartition des patients selon le lieu de résidence.....	60
Figure 8: Répartition des patients selon l'étiologie du traumatisme.....	61
Figure 9: Répartition des patients selon le type de collision.....	63
Figure 10: clichés radiographiques de face de la cuisse et de la jambe droite montrant un genou flottant type I de Fraser associant une fracture medio-diaphysaire comminutive du fémur (A) et une fracture du 1/3 distal de la diaphyse tibiale (B).....	66
Figure 11: radiographies de face (B) et de profil (A) d'un genou droit montrant un genou flottant type IIc de Fraser associant une fracture complexe de l'extrémité distale du fémur et une fracture métaphyso-épiphysaire proximale du tibia homolatéral.....	67
Figure 12: clichés radiographiques d'un genou flottant gauche type I de Fraser traité par ECM verrouillé aux deux foyers .....	72
Figure 13: clichés radiographiques d'un genou flottant gauche type IIa de Fraser traité par PV aux deux foyers .....	73
Figure 14: cliché radiographique du fémur droit de face objectivant une pseudarthrose eutrophique.....	76
Figure 15: cliché radiographique de face de la jambe gauche montrant une fracture épiphyso-diaphysaire complexe du tibia proximal.....	90
Figure 16: clichés radiographiques objectivant une fracture-luxation de l'extrémité distale des 2 os de la jambe droite (A) et une fracture déplacée du massif trochantérien du fémur droit (B).....	91
Figure 17 : photographie du membre pelvien droit présentant un traumatisme ouvert de la cuisse et de la jambe .....	103

**Figure 18 : photographie du membre pelvien droit montrant la cuisse stabilisée par un fixateur externe .....103**

**Figure 19 : cliché radiographique de la jambe droite de face et profil montrant un traitement de la fracture tibiale par ECMVS.....104**

**Figure 20 : radiographies du fémur droit de face montrant une pseudarthrose (image A) traitée par ECMVS + greffe spongieuse (image B) .....105**



**INTRODUCTION ET  
PROBLEMATIQUE**

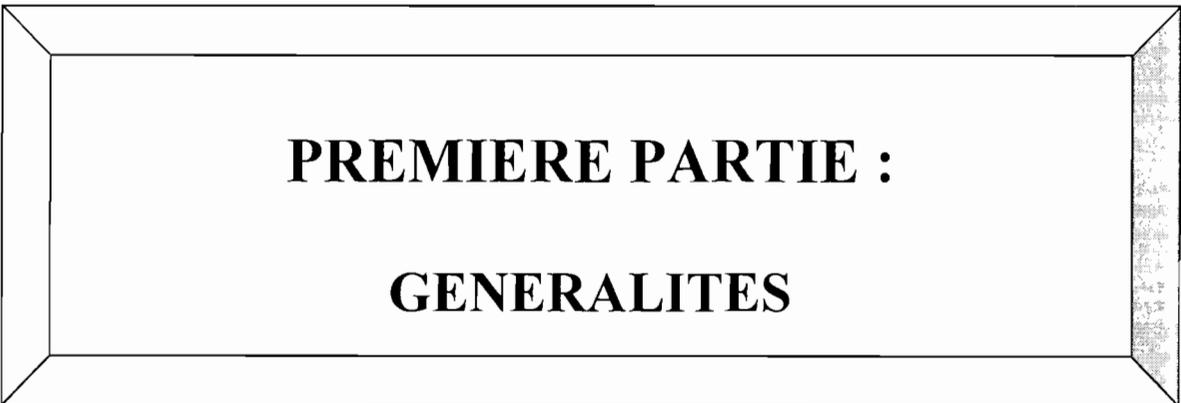
## **Introduction et problématique**

Le genou flottant ou fracture ipsilatérale du fémur et du tibia est une entité lésionnelle, décrite pour la première fois en 1975 par BLACKKE et Mc BRYDE [1]. Il s'agit de l'association d'une fracture du fémur à une fracture homolatérale du tibia. En 1978 FRASER [2] propose une définition du genou flottant qui limite les fractures fémorales en dessous de la ligne intertrochantérienne et les fractures du tibia au-dessus de la ligne bimalléolaire.

La prévalence et l'incidence des genoux flottants ne cessent d'augmenter vu la fréquence élevée des accidents de la circulation routière. Ces fractures graves touchent surtout des sujets jeunes, de sexe masculin, conducteur ou passager des engins à deux roues [3 ; 4].

Si le diagnostic est facile et basé sur l'examen clinique et radiologique, la prise en charge est devenue plus difficile. En effet, la complexité des lésions avec des types anatomopathologiques variés rend pratiquement impossible une codification des indications. C'est ainsi que plusieurs lésions restent inclassables en se basant sur les classifications existantes [1 ; 2]. En plus, le genou étant une articulation portante et une région anatomique particulière, ses fractures restent lourdes de conséquences avec de multiples complications [4].

Ce travail vient à la suite d'une thèse intitulée « aspect épidémiologiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs des genoux flottants au CHUSS de Bobo-Dioulasso à propos de 30 cas » [5] pour évaluer les résultats anatomiques et fonctionnels du traitement des genoux flottants au CHUSS ; il permettra ainsi de faire l'état de la mise en œuvre des recommandations et suggestions formulées à l'issu du travail précédent.



**PREMIERE PARTIE :**  
**GENERALITES**

# **I. Généralités**

## **I.1. Anatomie descriptive**

### **I.1.1. Anatomie de la cuisse**

#### **I.1.1.1. Le Fémur [6]**

Le fémur est l'os de la cuisse. C'est un os long qui s'articule avec : l'os coxal, en haut, le tibia et la patella, en bas. Le fémur présente une épiphyse proximale, une diaphyse et une épiphyse distale.

#### ➤ Epiphyse proximale du fémur

Irrégulière, elle comprend : la tête fémorale, le col du fémur, le grand et le petit trochanter unis par la ligne et la crête intertrochantérique.

- ✓ Tête fémorale : Saillie articulaire lisse, elle correspond aux deux tiers d'une sphère de 25 mm de rayon. Elle regarde médialement, en haut et légèrement en avant.

Elle présente, au-dessous et en arrière de son centre, une dépression dénudée de cartilage, la fovea capitis, dans laquelle s'insère le ligament de la tête fémorale.

- ✓ Col fémoral : Situé entre la tête et les trochanters, il est cylindrique et aplati d'avant en arrière. Il s'élargit latéralement. Son grand axe est identique à celui de la tête et forme :
  - avec l'axe de la diaphyse, un angle d'inclinaison de  $125^\circ$ . La coxa-vara correspond à la fermeture de cet angle, la coxa-valga à son ouverture.
  - avec le grand axe de l'épiphyse distale, un angle de déclinaison ou de torsion de  $15^\circ$  ouvert médialement et en avant.

Sa face antérieure, presque plane est limitée latéralement par la ligne intertrochantérique. Sa face postérieure est convexe verticalement et limitée latéralement par la crête intertrochantérique. Son bord supérieur est presque horizontal et court. Son bord inférieur, concave en bas, est très oblique et plus long. A la radiographie, il est normalement en continuité avec la crête obturatrice : c'est le cintre

cervico-obturateur. Sur le col, près de la ligne et de la crête trochantériques s'insère la capsule articulaire.

- ✓ Grand trochanter : Cette éminence quadrangulaire supéro-latérale présente :
  - Une face latérale, convexe.
  - Une face médiale présentant une excavation, la fosse trochantérique.
  - Un bord supérieur, horizontal.
  - Un bord antérieur, large.
  - Un bord postérieur saillant, qui se continue avec la crête intertrochantérique.
  - Un bord inférieur.
- ✓ Petit trochanter : Cette éminence conique, postéro-médiale et inférieure, présente:
  - Une base d'où partent la crête intertrochantérique vers le grand trochanter et la ligne pectinée vers la ligne âpre.
  - Un apex où s'insère le muscle grand psoas.

➤ Diaphyse fémorale :

Prismatique triangulaire, elle est incurvée en avant et possède trois faces : antérieure, postéro-latérale et postéro-médiale ; trois bords : latéral, médial et postérieur.

- ✓ Face antérieure lisse et convexe
- ✓ Faces postéro-latérale et postéro-médiale lisses, elles sont concaves et larges à leur partie moyenne mais convexes et étroites à leurs extrémités.
- ✓ Bords latéral et médial arrondis et peu marqués.
- ✓ Bord postérieur ou ligne âpre très saillant et rugueux, il se trifurque en haut et se bifurque en bas.

La partie moyenne présente le foramen nourricier.

La partie supérieure comporte trois crêtes divergentes :

- La ligne spirale, prolongement de la lèvre médiale, contourne le col chirurgical pour se terminer sous la ligne intertrochantérique.

- La ligne pectinée qui rejoint le petit trochanter.
- La tubérosité glutéale, prolongement de la lèvre latérale, rejoint le grand trochanter.

La partie inférieure comporte deux crêtes divergentes, les lignes supra-condylaires médiale et latérale qui limitent la surface poplitée.

- La ligne supra-condylaire médiale se termine par le tubercule de l'adducteur.
- La ligne supra-condylaire latérale se termine sur l'épicondyle latéral. La surface poplitée répond aux vaisseaux poplités, aux nerfs tibial et fibulaire commun qui peuvent être lésés dans les fractures supra-condylaires.

#### ➤ Epiphyse distale

Volumineuse et irrégulière, elle est plus étendue transversalement. Sa face postérieure, saillante, est divisée par la fosse intercondyalaire en deux condyles, médial et latéral. Le condyle médial, plus étroit, est déjeté médialement par rapport à l'axe du fémur.

- ✓ Face antérieure : elle est occupée par la surface patellaire qui s'articule avec la patella.
- ✓ Faces inférieure et postérieure : elles comportent la fosse intercondyalaire et les surfaces articulaires des condyles fémoraux qui s'articulent avec le tibia.
  - Les surfaces articulaires des condyles sont en continuité avec la surface patellaire. Les surfaces condylaires et patellaire décrivent une spirale. La capsule s'insère près des surfaces articulaires.
  - La fosse intercondyalaire, profonde et ouverte en arrière, est limitée, en haut, par la ligne intercondyalaire.
  - Les tubercules supra-condylaires médial et latéral, situés au dessus des surfaces articulaires des condyles.
- ✓ Face latérale : elle présente dans sa partie moyenne une saillie osseuse, l'épicondyle latéral sur lequel s'insère le ligament collatéral fibulaire.
- ✓ Face médiale : elle présente dans sa partie moyenne une saillie osseuse, l'épicondyle médial, sur lequel s'insère le ligament collatéral tibial.

✓ Face supérieure est soudée à la diaphyse.

➤ Structure

- ✓ La diaphyse est constituée d'un canal médullaire entouré d'os compact épais.
- ✓ L'épiphyse proximale présente : de l'os compact superficiel, de l'os compact interne et de l'os spongieux.
- ✓ L'épiphyse distale est formée d'os spongieux aux trabécules verticales et transversales, et d'une mince couche superficielle d'os compact

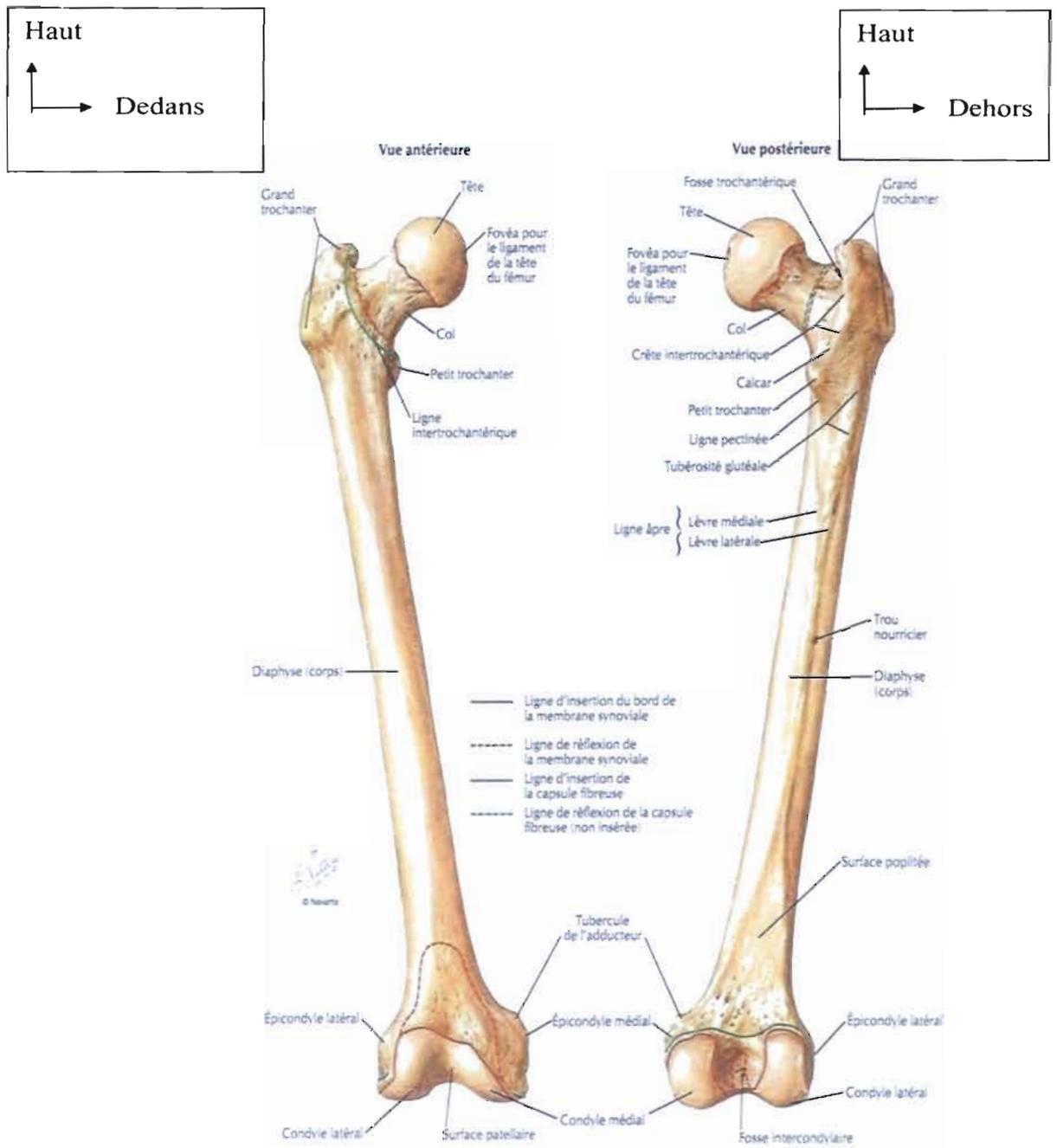


Figure 1: Vue ventrale et dorsale du fémur d'après Frank [7]

### **I.1.1.2 Les loges musculaires [8,35]**

La cuisse est entourée par une gaine aponévrotique appelée l'aponévrose fémorale, sa portion latérale se confond avec le tendon mince du muscle tenseur du fascia-lata formant une bandelette appelée « la bandelette de maissiat ». L'aponévrose envoie autour des muscles de la cuisse des gaines celluluses.

Elle est reliée à la diaphyse fémorale par deux cloisons intermusculaires, l'une médiale et l'autre latérale, qui délimitent trois loges : antérieure, médiale et postérieure.

➤ La loge antérieure :

Elle comprend deux muscles :

- ✓ Le muscle quadriceps formé des quatre chefs musculaires : Le muscle droit antérieur, le muscle crural, le muscle vaste médial, le muscle vaste latéral. Ces quatre muscles convergent en bas pour s'attacher par un tendon commun sur la rotule.
- ✓ Le muscle sartorius.

Le paquet vasculo-nerveux de la région est représenté par l'artère et la veine fémorale et le nerf crural.

➤ La loge médiale ou région obturatrice :

Elle est constituée de cinq muscles : le muscle obturateur externe, le muscle pectiné, le muscle grand adducteur, le muscle petit adducteur, le muscle moyen adducteur.

Le paquet vasculo-nerveux de cette loge est représenté par l'artère et la veine obturatrice et le nerf obturateur.

➤ La loge postérieure :

Les muscles de cette loge sont au nombre de trois : le muscle biceps crural, le muscle semi-tendineux, le muscle semi-membraneux.

Le pédicule vasculo-nerveux de cette loge est représenté par les artères perforantes avec leurs veines satellites et le nerf grand sciatique.

## **I.1.2. Anatomie de la jambe**

### **I.1.2.1. Le tibia [6]**

Le tibia est l'os antérieur et médial de la jambe. C'est un os long qui s'articule avec : le fémur en haut, le talus en bas, et la fibula, latéralement. Le tibia présente une diaphyse et deux épiphyses, proximale et distale.

#### ➤ Epiphyse proximale

Elle est volumineuse et allongée transversalement. Elle est constituée de deux condyles, médial et latéral, déjetés en arrière.

#### ✓ Face supérieure

Horizontale, elle présente les surfaces articulaires tibiales supérieures médiale et latérale séparées par un espace interarticulaire.

- Les surfaces articulaires tibiales supérieures

Elles répondent aux condyles fémoraux et aux ménisques. La surface tibiale supéro-latérale est arrondie et plus petite. La surface tibiale supéro-médiale, est ovale et plus concave. Leur grand axe est oblique en avant et latéralement. Elles se prolongent sur les faces adjacentes des tubercules intercondyliques correspondants.

- L'espace inter-articulaire

Il comprend l'éminence intercondyliques séparant les aires intercondyliques antérieure et postérieure. L'éminence intercondyliques est formée des tubercules intercondyliques médial et latéral.

#### ✓ Face antérieure

Elle est formée d'une saillie sous-cutanée, triangulaire à sommet inférieur, la tubérosité du tibia. Elle sépare l'extrémité supérieure des faces latérale et médiale. Sur la tubérosité s'insère le ligament patellaire

- ✓ Face latérale : elle est convexe
- ✓ Face médiale : convexe, elle est creusée d'un sillon horizontal.

- ✓ Face postérieure : très saillante, elle répond à la surface articulaire de la tête fibulaire.

#### ➤ Diaphyse

Prismatique triangulaire, elle est légèrement contournée en S inversé avec une concavité latérale, en haut, et une concavité médiale, en bas. Elle possède : trois faces : médiale, latérale et postérieure, trois bords : antérieur, médial et interosseux

- ✓ Face médiale : lisse, plane et sous-cutanée
- ✓ Face latérale : son tiers inférieur est arrondi.
- ✓ Face postérieure : elle est divisée en deux régions par une crête oblique, la ligne du muscle soléaire.
- ✓ Bord antérieur : il naît du bord latéral de la tubérosité tibiale et se termine sur le bord antérieur de la malléole médiale. Il est sinueux, saillant et palpable.
- ✓ Bord médial : peu marqué, il se termine sur le bord postérieur de la malléole médiale.
- ✓ Bord interosseux : aigu, il se bifurque en bas pour rejoindre les bords de l'incisure fibulaire. Il donne insertion à la membrane interosseuse.

#### ➤ Epiphyse distale

Moins volumineuse que l'épiphyse proximale, elle est aplatie d'avant en arrière et présente cinq faces :

- ✓ Face antérieure : convexe et lisse, elle prolonge la face latérale de la diaphyse.
- ✓ Face postérieure : convexe, elle prolonge la face postérieure de la diaphyse. Elle présente médialement, le sillon malléolaire médial ; et latéralement, un sillon peu marqué.
- ✓ Face médiale : elle prolonge la face médiale de la diaphyse et se continue en bas par la malléole médiale. Celle-ci est située plus haut que la malléole latérale.

- ✓ Face latérale : elle est creusée d'une gouttière longitudinale, l'incisure fibulaire. Dans l'incisure s'insère le ligament interosseux tibio-fibulaire.
- ✓ Face inférieure : elle comprend deux surfaces articulaires en continuité, formant un angle obtus ouvert en bas et latéralement :
  - la surface articulaire tibiale inférieure qui s'articule avec la trochlée du talus. Elle est rectangulaire.
  - la surface articulaire de la malléole médiale qui répond à la surface malléolaire du talus. Convexe, elle est triangulaire à base antérieure.
- Structure : la diaphyse est constituée d'un canal médullaire entouré d'os compact ; les épiphyses, d'os spongieux recouvert d'une mince couche d'os compact.

#### **I.1.2.2. La fibula [6]**

La fibula est l'os grêle postérieur et latéral de la jambe. C'est un os long qui s'articule avec le tibia en haut, le tibia et le talus en bas. La fibula présente une légère torsion antéro-latérale de sa partie distale d'environ 20° et un aplatissement transversal de cette partie.

##### ➤ Epiphyse proximale

Elle comprend une tête conique et un col.

##### ✓ Tête

Sa face médiale présente la surface articulaire de la tête fibulaire qui répond à la surface fibulaire du tibia. Ovalaire et plane, elle regarde en haut, en avant et médialement. L'apex de la tête est situé latéralement et en arrière.

##### ✓ Col

Portion rétrécie, elle est au contact latéralement avec le nerf fibulaire commun. Ce nerf peut être lésé dans les fractures du col ou être englobé dans le cal osseux de ces fractures.

➤ Diaphyse

Prismatique triangulaire, elle possède : trois faces orientées comme celle du tibia, médiale, latérale et postérieure ; trois bords, antérieur, postérieur et interosseux.

- ✓ Face médiale : étroite
- ✓ Face latérale : elle devient postérieure dans son quart inférieur et se continue par le sillon malléolaire latéral
- ✓ Face postérieure : large, elle est limitée par les bords interosseux et postérieur. Elle est subdivisée par une crête longitudinale, la crête médiale, en deux aires.
- ✓ Bord antérieur : plus net dans la partie moyenne, il se bifurque en bas pour se perdre.
- ✓ Bord postérieur : plus net en bas, il se termine sur la lèvre médiale du sillon malléolaire.
- ✓ Bord interosseux : très proche du bord postérieur dans sa partie supérieure, il se termine sur la partie antérieure de la face médiale de la malléole latérale.

➤ Epiphyse distale ou malléole latérale

Lancéolée, elle est aplatie transversalement :

- ✓ Sa face latérale, est marquée :
  - en avant par une surface convexe et sous-cutanée ;
  - en arrière, par le sillon malléolaire latéral.
- ✓ Sa face médiale possède :
  - en avant, la surface articulaire de la malléole latérale.
  - au dessus de la surface articulaire se trouve la zone rugueuse d'insertion du ligament interosseux tibio-fibulaire ;
  - en arrière, la fosse malléolaire.
- ✓ Sur son bord antérieur, s'insèrent les ligaments tibio-fibulaire et talo-fibulaire antérieur.
- ✓ Sur son bord postérieur, s'insère le ligament tibio-fibulaire postérieur.
- ✓ Sur l'apex, s'insère le ligament calcanéofibulaire.

- Structure : la diaphyse est constituée d'un canal médullaire très étroit, entouré d'os compact. Les épiphyses sont formées d'os spongieux recouvert d'une couche d'os compact.



### **I.1.2.3. Les loges musculaires [8 ; 35]**

La jambe est entourée d'une gaine aponévrotique interrompue seulement au niveau de la face interne du tibia où elle se confond avec le périoste. De la face profonde de l'aponévrose jambière portent deux cloisons fibreuses intermusculaires, l'une externe, l'autre antérieure. Ces deux cloisons délimitent les trois loges de la jambe : antérieure, latérale et postérieure.

#### ➤ La loge antérieure :

Les muscles de la loge antérieure de la jambe sont : le muscle jambier antérieur, le muscle extenseur propre du gros orteil, le muscle extenseur commun des orteils.

Le pédicule vasculo-nerveux de cette loge est constitué par l'artère et le nerf tibial antérieur.

#### ➤ 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-fibulaire, sa veine satellite et le nerf musculo-cutané.

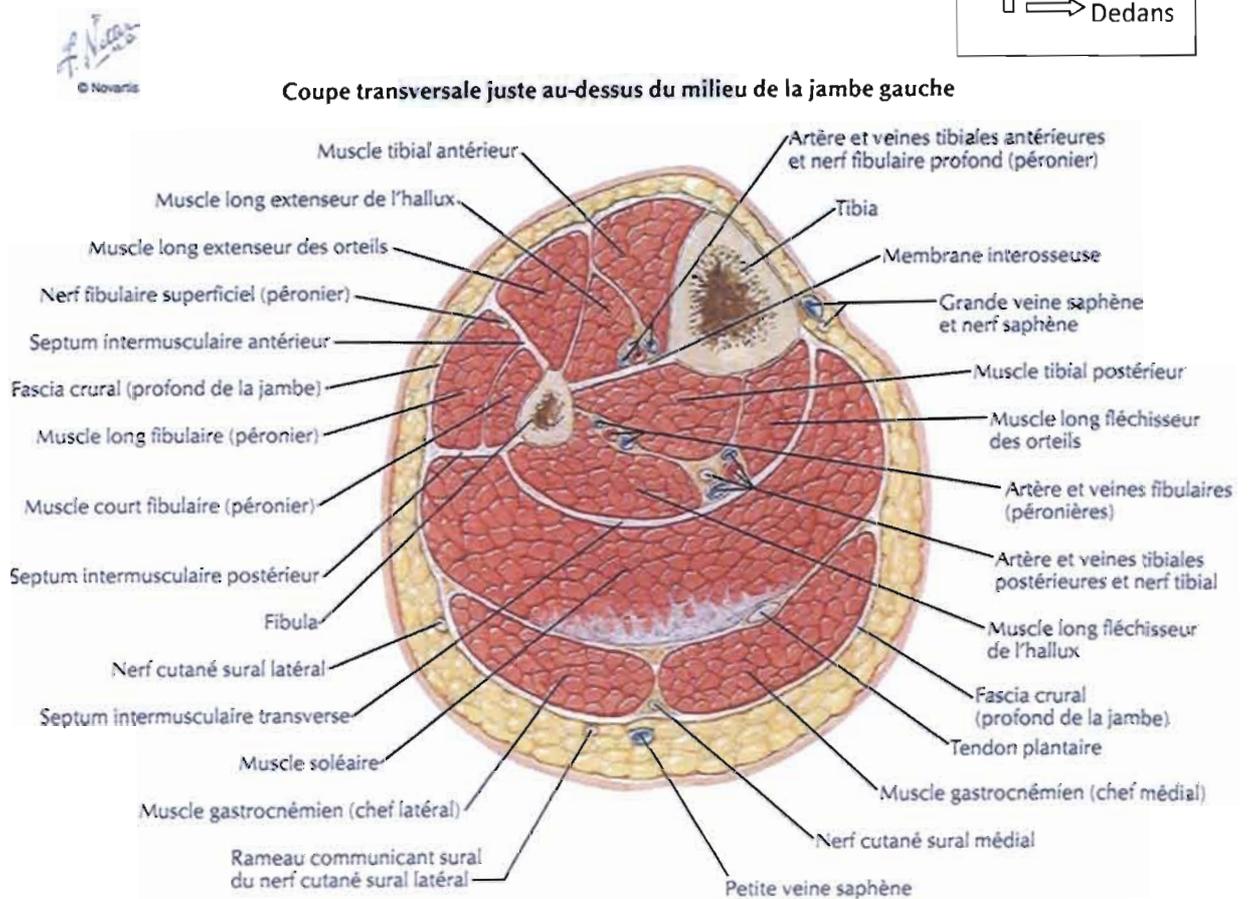
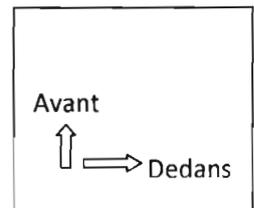
#### ➤ La loge postérieure :

Les muscles de cette loge sont disposés en deux couches, l'une superficielle, et l'autre profonde.

- ✓ Le groupe musculaire superficiel représenté par : le muscle triceps, le muscle plantaire grêle.
- ✓ Le groupe musculaire profond constitué par : le muscle long fléchisseur commun des orteils, le muscle long fléchisseur propre du gros orteil, le muscle jambier postérieur.

Le pédicule vasculo-nerveux de cette loge est représenté par le tronc artériel tibio-fibulaire et ses branches de division : l'artère tibiale postérieure et l'artère fibulaire avec leur veine satellite et le nerf tibial postérieur.

L'aponévrose entourant les différentes loges musculaires de la jambe est inextensible et donc très sensible aux variations du volume et de pression, ce qui explique la fréquence des syndromes de loge dans les fractures de la jambe.



**Figure 3 : Coupe transversale et loges fasciales de la jambe d'après Frank**

### **I.1.3. Anatomie du genou [6]**

L'articulation du genou unit le fémur, le tibia et la patella. C'est une articulation synoviale composée de deux articulations : articulation fémoro-tibiale qui est une bicondyalaire, et l'articulation fémoro-patellaire qui est une ginglyme. Elle doit allier une parfaite stabilité et une grande mobilité.

#### **I.1.3.1. Surfaces articulaires en présence**

- L'épiphyse distale du fémur. Elle présente :
  - La surface patellaire qui s'articule en avant avec la face postérieure de la patella.
  - Les condyles fémoraux séparés par la fosse intercondyalaire qui s'articule en bas avec les condyles tibiaux.
- La face postérieure de la patella : Surface articulaire fémorale constituée de deux facettes séparées par une crête mousse verticale.
- L'épiphyse proximale du tibia. Elle présente :
  - Les deux surfaces articulaires tibiales supérieures situées sur la face supérieure des condyles tibiaux, elles sont séparées par l'éminence et les aires intercondyales. Le condyle latéral est légèrement plus haut que le condyle médial.
  - Les ménisques articulaires : au nombre de deux, médial et latéral, ils assurent la congruence des surfaces articulaires des condyles fémoraux et tibiaux. Ils sont triangulaires à la coupe et adhèrent à la capsule à leur périphérie. Le ménisque latéral a la forme d'un C " presque fermé et le ménisque médial d'un " C " ouvert. Les cornes des ménisques sont maintenues par des freins méniscaux (limitent le mouvement) et les deux cornes antérieures rattachées par le ligament transverse du genou. Lors de la flexion, les ménisques sont tirés vers l'arrière ; lors de l'extension, vers l'avant.

### **I.1.3.2. Moyens d'union**

➤ Passifs :

- ✓ La capsule : elle est renforcée à l'arrière et forme derrière les condyles fémoraux deux coques condyliennes.
- ✓ La synoviale : elle présente un cul de sac supra patellaire.
- ✓ Le ligament patellaire : de l'apex de la patella vers la tubérosité du tibia.
- ✓ Le ligament collatéral fibulaire : de l'épicondyle latéral à la tête fibulaire.
- ✓ Le ligament collatéral tibial : de l'épicondyle médial à la face médiale du plateau tibial interne. Son deuxième faisceau (postérieur) s'attache au ménisque par l'intermédiaire de la capsule.
- ✓ Le ligament poplité arqué : de l'apex de la tête fibulaire vers la capsule en formant une arcade pour le poplité.
- ✓ Le ligament fibulo-patellaire : de l'apex de la fibulaire à la patella.
- ✓ Le ligament poplité oblique : fibres provenant du tendon du semi membraneux.
- ✓ Les ligaments fémoro-patellaires médial et latéral : des bords de la patella à l'épicondyle.
- ✓ Les ligaments ménisco-patellaires médial et latéral : des bords de la patella aux ménisques.
- ✓ Le ligament croisé antérieur (LCA): intra capsulaire mais extra synoviale.
- ✓ Le ligament croisé postérieur (LCP) : intra capsulaire mais extra synoviale.

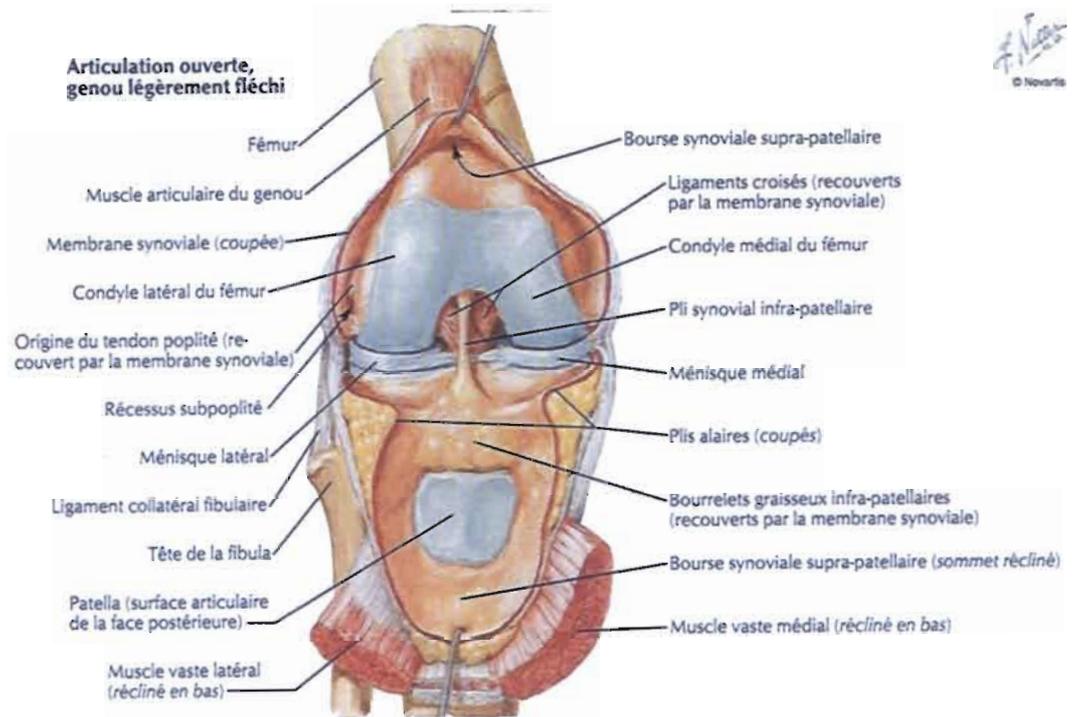
➤ Actifs :

- ✓ Le tendon du quadriceps
- ✓ Les muscles de la patte d'oie (sartorius, gracile et le semi tendineux)
- ✓ Le semi membraneux : adhère à la coque condylienne médiale
- ✓ Le biceps fémoral : adhère à la coque condylienne latérale.

Haut



→ Dedans



**Figure 4 : vue antérieure de l'articulation du genou en flexion [7]**

### **I.1.3.3. La région poplitée [8]**

Elle est placée en dehors de l'articulation du genou, elle est constituée de six parois. La région poplitée contient : l'artère poplitée, la veine poplitée, des ganglions lymphatiques, le nerf sciatique qui se divise à l'angle supéro-externe du creux poplité en ses deux branches terminales : les nerfs sciatiques poplités externe et interne.

### **I.2. Rappels biomécaniques du genou [9]**

Le fonctionnement de cette articulation est très complexe car la flexion s'accompagne d'un mouvement de roulement-glissement des condyles (le point de contact entre fémur et tibia se déplace en arrière : roulement. On voit bien que la distance parcourue par le fémur, est inférieure au déplacement du point de contact : glissement. Les ligaments et les ménisques règlent ce mouvement spécifique sur les cartilages.

La rotation automatique du fémur sur le tibia est aussi un des éléments originaux de l'articulation du genou. Elle est liée à un mouvement asymétrique des condyles.

La rotation lors de la flexion existe. En effet, à 90° de flexion on dispose de 30 à 45° d'amplitude de rotation du tibia sous le fémur. Du fait de l'asymétrie des contours articulaires et du système ligamentaire, la rotation interne s'accompagne d'une inclinaison en valgus du tibia et la rotation externe d'une inclinaison en varus. Le système extenseur et le squelette fémoro-tibial ne sont alignés qu'en rotation neutre.

En extension, la tubérosité tibiale est alors très externe, formant la classique "baïonnette" du système extenseur de Trillat (angulation entre l'axe du quadriceps, le tendon rotulien et le tibia). Plus cette baïonnette est marquée, plus la rotule a tendance à prendre la corde et se luxer en dehors, lors de la contraction du quadriceps. L'aileron rotulien interne s'oppose à la luxation de la rotule. La stabilité du système extenseur est due à la concavité de la trochlée, aux ailerons rotuliens, surtout l'interne qui est renforcé par le vaste interne.

Au début de la flexion, la stabilité est très précaire, car la rotule est située alors à la partie supérieure de la trochlée, à un endroit où le versant externe est à peine ébauché. Après 20° à 30° de flexion, la stabilité s'améliore, d'autant plus que les forces de compression augmentent.

La répartition des contraintes sur les différents compartiments dépend de l'axe du membre. En appui bipodal, les pressions sont réparties sur les deux compartiments du genou. L'interligne articulaire est à peu près perpendiculaire à l'axe du membre (centre de la tête fémorale, centre du genou et centre de la cheville, sont alignés). A la marche, il y a une succession d'appuis unipodaux, pendant lesquels le genou subit d'importantes contraintes internes (ou en varus). En appui unipodal, la ligne de gravité passant par le milieu du corps et le milieu du centre du genou, passe largement en dedans du centre du genou. Il y a donc des contraintes considérables en varus, qui sont équilibrées par de puissants haubans musculaires (fascia-lata et la bandelette iliotibiale ainsi que les fessiers et par l'appareil ligamentaire externe). Les pressions fémoro-tibiales internes sont considérables et expliquent les lésions de surcharge de ce compartiment interne.

La conformation en varus prédispose à la pathologie dégénérative du côté interne du genou en favorisant les lésions du ménisque interne et des cartilages fémoro-tibiaux (ainsi que la surcharge pondérale). Plus de 60 % des sujets présentent une conformation en varus (discret ou marqué).

La conformation en valgus protège plutôt le compartiment interne. Un valgus très important fait subir une surcharge au compartiment externe du genou.

D'autres facteurs agissent défavorablement sur le compartiment fémoro-tibial, comme la distension des ligaments, qui modifie le contrôle de la stabilité périphérique, mais aussi le contrôle des rotations. Le rôle de l'articulation fémoro-patellaire est aussi très important. On sait que les latéralisations de la rotule ou subluxations fémoro-patellaires, contribuent à une mauvaise transmission des pressions fémoro-tibiales internes.

En rappel :

- ✓ Position de référence (statique) :  $0^{\circ}$
- ✓ Extension :  $0^{\circ}$  ; hyper extension physiologique : genu recurvatum inférieur à  $10^{\circ}$ , ce mouvement correspond à un mouvement de roulement-glisserment des condyles fémoraux sur les condyles tibiaux. Le roulement est plus fort latéralement et s'assimile en une rotation automatique externe.
- ✓ Flexion :  $140^{\circ}$  à  $150^{\circ}$
- ✓ Rotation interne et externe genou demi fléchi :  $30^{\circ}$

### **I.3. Les genoux flottants**

#### **I.3.1. Etude clinique [1 ; 2 ; 5 ; 10 ; 11 ; 13]**

Il n'existe pas un tableau clinique typique d'un malade présentant un genou flottant. Ces malades étant pour la plupart des polytraumatisés, l'attention ne doit pas être exclusivement tournée vers les lésions osseuses du membre atteint. Il convient plutôt de faire un examen clinique complet afin de pouvoir apprécier toutes les lésions présentées par le malade et de rechercher une atteinte d'une fonction vitale. Cet examen clinique guidera la demande d'examens complémentaires.

##### **I.3.1.1. Circonstances de découverte**

Il s'agit le plus souvent d'un patient, qui à l'occasion d'un traumatisme violent, a ressenti des douleurs vives de part et d'autre d'un même membre inférieur, parfois des craquements osseux avec une impotence fonctionnelle totale d'un membre inférieur et transporté aux urgences traumatologiques. Il peut s'agir d'un polytraumatisme.

##### **I.3.1.2. Les signes cliniques**

###### ➤ L'interrogatoire

Il précise :

- ✓ le lieu et l'heure de survenu
- ✓ les circonstances du traumatisme (ACR, éboulement, écoulement, accident de travail, accident de sport, chute d'un lieu élevé...)
- ✓ le mécanisme du traumatisme, direct ou indirect, en un temps, en deux temps ou en plusieurs temps
- ✓ la notion de traumatisme crânien et de perte de connaissance initiale
- ✓ la topographie des douleurs

Il recherche également des lésions associées, leur dépistage étant orienté par le mécanisme du traumatisme.

➤ L'examen général

C'est un temps très essentiel car en lui seul permettant d'apprécier l'état hémodynamique, l'état respiratoire, l'état neurologique. Il faut noter :

- ✓ l'état de conscience par l'échelle de Glasgow,
  - ✓ la coloration des muqueuses,
  - ✓ les constantes (tension artérielle, le pouls, la fréquence respiratoire et cardiaque)
  - ✓ l'existence d'une soif impérieuse.
- L'examen des appareils
- ✓ L'appareil locomoteur :

L'état clinique du membre est fonction du type de Genou flottant, la présence d'une ouverture d'un ou des foyers de fracture, la présence d'une atteinte du genou (fracture articulaire, ou une luxation), la présence de lésions vasculo-nerveuses et d'autres lésions associées.

Dans les types I de FRASER [2] correspondant aux types I de BLAKE et Mc BRYDE [1], ou fracture bi diaphysaire le plus fréquent on peut noter : une déformation de la cuisse et ou de la jambe du membre traumatisé, celui-ci se reposant sur le plan du lit par son rebord externe à partir du foyer fémoral. Dans certains cas, le raccourcissement est net, avec une impossibilité de soulever le talon du plan du lit.

En cas de fracture articulaire aux dépens des condyles fémoraux et/ou des plateaux tibiaux, correspondant aux types II (IIa, IIb, IIc) de FRASER, ou aux types IIa de Blake et Mc Bryde ; on remarque un gros genou douloureux.

L'axe du tibia peut être en avant ou en arrière de celui du fémur ou encore en dedans ou en dehors du fémur signant une luxation de l'articulation fémoro-tibiale. Dans tous les cas, l'examen clinique permet l'analyse de l'état cutané afin de trouver une ouverture cutanée, une contusion cutanée, un décollement sous-cutané. On recherchera une atteinte vasculaire par la palpation des pouls périphériques (fémoraux, tibial postérieur et pédieux), une atteinte nerveuse par la recherche de la sensibilité et de la

motricité des orteils ainsi que de la cheville. On appréciera la tension des masses musculaires des différentes loges de la cuisse et de la jambe à la recherche d'un syndrome de loge.

Dans les types IIb de BLAKE et Mc BRYDE on tâchera de rechercher une atteinte de la hanche et/ou de la cheville.

La difficulté de l'examen clinique chez un malade, présentant un genou flottant, réside dans l'examen même du genou ; en effet, il est souvent impossible de préciser dans l'immédiat une atteinte ligamentaire ou méniscale. Seuls, l'examen sous anesthésie générale et/ou l'arthroscanner peuvent permettre de noter une atteinte ligamentaire et/ou méniscale du genou ; si non le diagnostic sera posé après stabilisation des fractures voire souvent, après leurs consolidations.

Le reste de l'examen de l'appareil locomoteur cherchera des lésions associées comme :

- Une fracture du rachis, avec ou sans atteinte neurologique ;
  - Une fracture du thorax ou du bassin ;
  - Une fracture au niveau des autres segments de membre ;
  - Les atteintes articulaires.
- ✓ Le reste de l'examen des appareils sera complété par l'examen des autres appareils notamment l'appareil respiratoire, cardiovasculaire, uro-génital digestif, le système neurologique.

### **I.3.1.3. Les signes paracliniques**

➤ L'imagerie :

- ✓ La radiographie standard

Elle est l'examen de première intention ; elle confirme le diagnostic, établit la forme anatomopathologique, recherche les lésions associées, et sert de preuve médico-légale. Il est donc indispensable avant toute décision thérapeutique de réaliser un bilan

radiologique en urgence après réduction sommaire et immobilisation des foyers de fracture, notamment, une attelle radio transparente. Le bilan radiologique comporte :

- Une radiographie du bassin
- Une radiographie de la cuisse avec des incidences de face et de profil prenant les articulations de la hanche et celle du genou
- Une radiographie de la jambe avec des incidences de face et de profil prenant les articulations du genou et celle de la cheville
- Une radiographie du genou avec des incidences de face et de profil.

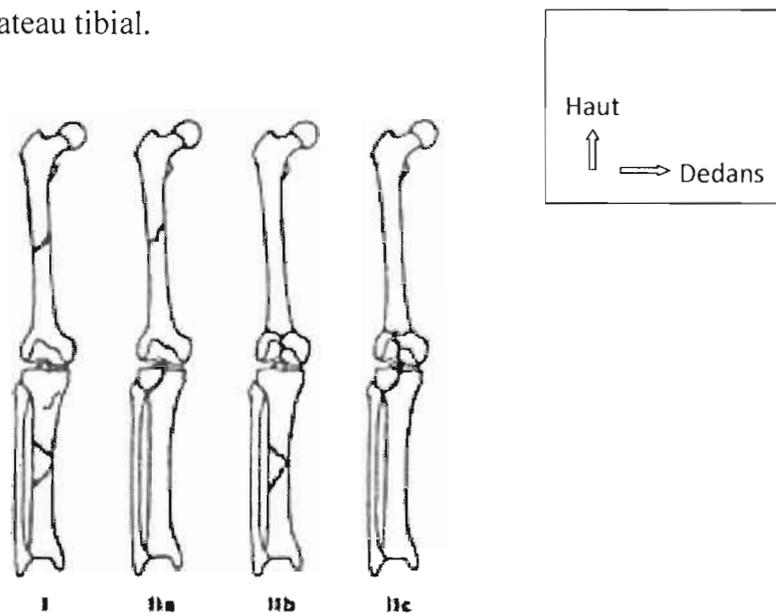
Ce bilan radiographique permet de décrire les lésions au niveau de chaque segment osseux ainsi qu'au niveau du genou en précisant :

- le siège de la fracture (diaphysaire, métaphysaire, épiphysaire)
- le nombre de foyers de fracture (unifocale, bifocale, ...) ;
- le type de trait de fracture (transversal, oblique, spiroïde, complexe ou comminutive...);
- l'absence ou la présence de déplacement (transversal, chevauchement, angulation. rotation...)
- l'existence ou non d'une perte de substance osseuse ;
- le type de fracture séparation, enfoncement, mixte bitubérositaire ou spinotubérositaire au niveau des plateaux tibiaux ; unicondylienne sus et intercondylienne au niveau des condyles fémoraux ;
- une fracture de la fibula généralement associée à celle du tibia
- une luxation de la hanche, du genou ou de la cheville.

Ce bilan radiologique permettra, après analyse de donner, le type de genou flottant en fonction de la classification utilisée, mais surtout de donner des orientations thérapeutiques. La classification de FRASER est la plus utilisée de nos jours.

Cette classification tient compte du siège des fractures tant au niveau fémoral que tibial qui doivent être situées du haut vers le bas, entre la ligne sous trochantérienne et celle supra malléolaire. Ainsi donc, toutes les fractures dont les traits épargnent l'articulation du genou sont dénommées type I. Il s'agit essentiellement des fractures

diaphysaires du fémur et du tibia. Lorsqu'il existe une fracture articulaire du genou il s'agit d'un type II. Ce type II étant subdivisé en a, b et c. En cas de fracture du plateau tibial associée à une fracture de la diaphyse fémorale il s'agit du type IIa. En cas de fracture du condyle fémoral associée à une fracture de la diaphyse tibiale il s'agit d'un type IIb. Enfin le type IIc correspond à une fracture du condyle fémoral associée à une fracture du plateau tibial.



**Figure 5 : classification de FRASER des genoux flottants [2]**

A côté de ce bilan minimal, d'autres incidences radiologiques peuvent être demandées en fonction du tableau clinique du patient (Radiographie du crâne, du thorax, de l'épaule, de l'avant-bras...)

Le bilan radiologique d'un malade présentant un genou flottant n'est jamais exhaustif et est chaque fois fonction du tableau clinique du patient et du mécanisme du traumatisme. La radiographie standard pourrait être complétée par d'autres techniques :

- ✓ L'arthroscanner du genou permet de rechercher des atteintes méniscoligamentaires et permet une meilleure étude osseuse notamment la visualisation des fractures des épines tibiales pouvant passer inaperçues.
- ✓ L'échographie : elle trouve son indication dans les cas de contusions abdominales.

- ✓ L'artériographie : sa réalisation n'est pas systématique en dehors d'un tableau clinique d'ischémie, toutefois elle peut être remplacée par l'angioscanner des membres inférieurs.
- ✓ Bodyscanner : patients souvent polytraumatisés.

➤ La biologie

Elle permet un bilan de terrain et un bilan préopératoire à travers la NFS, le Groupe Sanguin-rhésus, la fonction rénale, la glycémie et le TP-TCK.

L'examen clinique, couplé à certains examens para cliniques, permet de faire un bilan général de toutes les lésions.

### **I.3.2. Evolution**

#### **I.3.2.1. L'évolution sous traitement**

L'évolution d'un traumatisé présentant un genou flottant ne se conçoit que sous traitement. Elle est fonction de son tableau clinique et de la rapidité de la prise en charge. Au plan fonctionnel, pour le membre touché, quel que soit la nature du traitement, le type I a un meilleur devenir que le type II. Les complications pouvant survenir ne sont pas seulement imputables aux lésions osseuses du membre atteint mais aussi des autres lésions traumatiques associées.

Le décès est lié au polytraumatisme ; les séquelles neurologiques se voient en cas d'atteinte cérébrale et vertébro-médullaire.

#### **I.3.2.2. Les complications**

L'évolution des genoux flottants est le plus souvent favorable sous réserve d'un traitement initial bien conduit. La consolidation osseuse se fera en fonction du type de fracture. Cependant des complications peuvent survenir immédiatement ou tardivement.

### **I.3.2.2.1. Complications immédiates**

Immédiatement après le traumatisme, certains genoux flottants sont d'emblée compliqués par des lésions cutanées, vasculaires et/ou nerveuses.

- L'ouverture cutanée : Le plus souvent, il s'agit d'une ouverture de dedans en dehors provoquée par l'issue d'un fragment vulnérant.
- Les lésions vasculaires, surtout artérielles, sont très importantes à diagnostiquer. Il peut s'agir d'une compression par un fragment osseux fracturaire, ou d'une contusion ou encore d'une rupture d'une artère vascularisant le membre. Ce diagnostic doit être urgent et soupçonné par la disparition des pouls périphériques en aval de la fracture, par la froideur des extrémités, l'engourdissement des orteils.

Les lésions vasculaires peuvent entraîner une amputation du membre si le segment d'aval est dévitalisé depuis plusieurs heures.

- Les lésions nerveuses sont rares. Il peut s'agir d'une compression nerveuse ou d'une contusion et surtout d'une section qu'il ne faudra pas méconnaître. Devant la perte de motricité et/ou de la sensibilité en aval du foyer de fracture, il faut rechercher une atteinte nerveuse.

Les complications générales peuvent survenir :

- un choc hémorragique lié à la perte sanguine,
- l'embolie graisseuse plus fréquente dans les fractures du fémur et des plateaux tibiaux.

### **I.3.2.2.2. Complications secondaires**

- L'infection des foyers ouverts doit être une complication qu'il faut à tout prix éviter. C'est d'elle que dépendra l'échec ou le succès du traitement. Une infection négligée du foyer de fracture entraînera plus tard une ostéite chronique. C'est pourquoi à la moindre ouverture, l'asepsie doit être rigoureuse au cours du parage de la plaie, un lavage à eau oxygéné et des antiseptiques

locaux, des antibiotiques (préventifs et parfois curatifs) et la séro-anatoxinothérapie sont indispensables.

- Le déplacement secondaire des fragments fracturaires se voit surtout dans les fractures instables avec une insuffisance d'immobilisation ou lié à une mobilisation intempestive du membre.
- Le syndrome de loge : le syndrome de loge post traumatique est une ischémie partielle des masses musculaires aboutissant à une nécrose irréversible. L'augmentation de la pression dans les loges musculaires est liée à l'hématome lésionnel et à l'œdème post traumatique. Les loges musculaires autour du squelette jambier sont closes parfaitement limitées et inextensibles expliquant la fréquence plus élevée de syndrome de loge pour la jambe. C'est une véritable urgence thérapeutique car menaçant la vie du membre et imposant des aponévrotomies de décompression. Le signe d'alarme le plus important est la douleur, anormalement intense, associée à une tension algique des masses musculaires concernées et exacerbée par l'étirement passif des muscles issues de la loge sous tension.
- Les complications thromboemboliques : fréquentes lors d'une longue immobilisation, sans anticoagulant surtout chez les sujets de forte corpulence.

#### **1.3.2.2.3. Complications tardives**

- Retards de consolidation : la plupart des fractures de membre inférieur consolident entre 3 et 6 mois lorsqu'elles sont bien réduites et bien immobilisées. Lorsque la fracture consolide au-delà de 6 mois, il s'agit d'un retard de consolidation.
- Pseudarthroses : le terme de pseudarthrose signifie que le foyer de fracture s'est organisé de façon à ne jamais consolider, quel que soit le délai qui lui est accordé et aboutissant à la création d'une fausse articulation. C'est donc l'absence de la consolidation de la fracture siège d'une mobilité plus ou moins importante.
- Cals vicieux : le cal vicieux est la consolidation d'une fracture en position non anatomique. La fracture a consolidé en mauvaise position. Le cal vicieux peut

être en flexum, en recurvatum, en valgus, en varus, ce qui entraîne un raccourcissement du membre.

- Fractures itératives : ce sont des fractures qui surviennent au même siège que l'ancienne fracture et ceci à la suite de traumatisme minime ou d'un effort trop prolongé.
- Ostéite chronique : c'est l'infection chronique du foyer de fracture qui a néanmoins consolidé. Cette complication est plus l'apanage des fractures ouvertes. Elle survient après une fracture ouverte ou une aseptie négligée au cours d'une ostéosynthèse. Elle entraîne la formation de séquestre osseux et des abcès osseux avec fistule cutanée intarissable pouvant évoluer sur plusieurs mois voire même plusieurs années. Elles sont donc redoutables pour l'avenir fonctionnel du membre.
- La raideur articulaire : c'est la limitation de la mobilité active et passive d'une articulation. Dans le genou flottant la raideur la plus fréquente est celle du genou surtout dans les types avec fracture articulaire du genou. Cette raideur peut être due à l'immobilisation prolongée, à l'incongruence mécanique des surfaces articulaires, à la survenue de calcifications et d'ossification péri-articulaire. Grâce au traitement chirurgical avec la rééducation rapide, la fréquence de survenue de raideur est très largement diminuée.

### **I.3.3. Le traitement**

#### **I.3.3.1. Buts du traitement**

- ✓ Restaurer la fonction du membre
- ✓ Prévenir ou prendre en charge les complications

#### **I.3.3.2. Les méthodes thérapeutiques**

La prise en charge des patients présentant un genou flottant peut être pluridisciplinaire en fonction des lésions associées, ou se limiter au seul service de traumatologie-orthopédie. Elle doit être faite en urgence.

Conduite à tenir devant le malade à l'arrivée aux urgences :

- ✓ Confirmer rapidement le diagnostic,
- ✓ Rechercher les signes de choc hypovolémique éventuels,
- ✓ Prendre une voie veineuse et immobiliser le membre dans une attelle, calmer la douleur par un antalgique,
- ✓ Faire des prélèvements pour le bilan sanguin d'urgence (groupage sanguin/rhésus, NFS, glycémie, azotémie).
- ✓ Rechercher toutes les lésions associées,
- ✓ Surveiller le blessé en attendant le traitement de choix.

Il existe deux grandes méthodes thérapeutiques :

- Le traitement orthopédique, non opératoire.
- et le traitement chirurgical

Pour chacune de ces deux méthodes, le traitement comporte généralement deux étapes: la réduction et la contention.

#### **I.3.3.2.1. Traitement chirurgical**

C'est le traitement idéal en cas de genou flottant et doit être fait en urgence. Il comporte :

- Le parage des fractures ouvertes [14]

Le parage doit être suivi de l'ostéosynthèse.

Il comprend différentes étapes :

- ✓ Appropriation et décontamination
- ✓ Le débridement
- ✓ La revascularisation
- ✓ La stabilisation :

Le choix du procédé de stabilisation dépend étroitement des caractéristiques propres à la fracture, et surtout des lésions des parties molles. De façon générale, l'ECM doit

être réservé aux fractures à trait simple, fractures ouvertes de type I ou de type II de GUSTILO. Le fixateur externe (FE), quant à lui, convient mieux aux fractures ouvertes de type II à risque et de type III. Le fixateur peut d'ailleurs être associé à une synthèse légère du foyer de fracture qui permet une stabilisation lorsque le foyer comporte plus de deux fragments à condition toutefois, que cette ostéosynthèse ne demeure pas exposée. Le fixateur offre de plus un avantage certain, celui de pouvoir réaliser un second parage, vingt-quatre (24) heures après le traitement initial en urgence. La tendance actuelle est d'utiliser le fixateur externe dans les fractures ouvertes type IIIb et IIIc de GUSTILO.

✓ Couverture des fractures ouvertes

➤ Types d'ostéosynthèses :

Son choix dépend des types de fracture. Les fractures diaphysaires des membres répondent aux trois grandes techniques opératoires d'ostéosynthèse : fixation externe, ostéosynthèses latéro-corticales et centromédullaires.

L'ostéosynthèse du fémur et du tibia doivent se faire dans un même temps opératoire, ou en deux temps opératoires avec en première intention, l'ostéosynthèse du fémur au cas où l'état du patient ne permet pas de réaliser les deux ostéosynthèses dans le même temps. Cette ostéosynthèse peut être à foyer fermé ou à foyer ouvert.

✓ Ostéosynthèse centromédullaire :

Les fractures diaphysaires du membre pelvien représentent une excellente indication de l'enclouage centromédullaire, en raison de la longueur du canal et de la possibilité d'augmenter la stabilité par un verrouillage proximal et/ou distal.

L'ostéogénèse est assurée essentiellement par le cal périosté. L'augmentation des contraintes bénéfiques est possible par la mise en charge ou la dynamisation du clou. L'ECM reste de loin le type d'ostéosynthèse le plus utilisé. Il peut se faire soit à foyer ouvert soit à foyer fermé aussi bien pour le tibia que pour le fémur. C'est actuellement la méthode pour le traitement des fractures diaphysaires des os longs surtout celles du

fémur et du tibia. Il permet de restaurer l'intégrité de l'os grâce à un clou placé dans le canal médullaire et à long terme son ablation sera facile.

✓ Ostéosynthèse latéro-corticale

○ Plaque vissée

Les ostéosyntheses latéro-corticales par plaque vissée ont de larges indications dans les fractures diaphysaires fémorales, et tibiales. Elles répondent aux règles techniques de l'AO, soit un montage rigide par une plaque comportant de quatre à huit vis au-dessus et au-dessous du foyer de fracture mis en compression. Celle-ci est assurée par des vis supplémentaires à travers le foyer de fracture. La compression du foyer de fracture augmente considérablement la rigidité du montage et par là même favorise une ostéogenèse corticale.

○ Le vissage simple

Il peut se faire avec un ou deux vis, en transcutané ou à foyer ouvert. En cas de double vissage les vis peuvent être parallèles ou croisés.

✓ Fixation externe

La fixation externe a fait de très importants progrès techniques vers une meilleure stabilité du foyer avec un encombrement moindre et une pose plus simple des montages. Classiquement réservée aux fractures ouvertes ou en ischémie, la fixation externe est dans certains cas le traitement univoque des lésions diaphysaires. Le fixateur externe neutralise parfaitement les contraintes verticales et de manière moins nette les contraintes rotatoires. Le déblocage de l'appareil permet quelques micromouvements verticaux lors de la mise en charge, augmentant les contraintes bénéfiques au niveau du foyer. Le montage peut être : fémoro-fémoral, fémoro-tibial, ou tibio-tibial.

Chez un grand polytraumatisé ou polyfracturé en détresse vitale et/ou choc hypovolémique, la fixation externe provisoire permet une stabilisation immédiate des foyers diaphysaires en attente d'une ostéosynthèse interne différée : c'est la technique du damage control.

➤ L'amputation

Elle est réservée aux fractures avec troubles vasculo-nerveux irréversibles et aux écrasements de membres.

- La chirurgie ligamentaire ou méniscale du genou trouve son indication dans les ruptures du pivot central et des ménisques.

### **I.3.3.2.2. Traitement orthopédique**

Il vise le maintien de la réduction des fractures, qui n'ont pas été traitées chirurgicalement en urgence. Il reste contraignant pour le patient et nécessite une parfaite compréhension de la méthode et son adhésion.

La méthode utilisée dépend du type de genou flottant et des autres fractures associées.

➤ Les traction-suspensions :

Elles peuvent être trans-osseuses, collée à l'élastoplast, ou une combinaison des deux méthodes.

Autrefois, méthode thérapeutique à part entière, l'extension continue par traction transosseuse est devenue une mesure d'attente d'une ostéosynthèse définitive chez un polytraumatisé et/ou un polyfracturé. Les gestes de pose d'une broche de traction doivent être cependant connus : transcalcaneenne pour la fracture de jambe, transtibiale ou transcondylienne pour la fracture fémorale.

Cette traction trans-osseuse peut être secondairement remplacée par un plâtre.

➤ Les plâtres.

Ils comportent :

- Les gouttières plâtrées postérieures
- Le Plâtre cruro-pédieux
- Le plâtre pelvi-pédieux.

### **I.3.3.3. La rééducation fonctionnelle**

« La masso-kinésithérapie consiste en des actes réalisés de façon manuelle ou instrumentale, notamment à des fins de rééducation, qui ont pour but de prévenir l'altération des capacités fonctionnelles, de concourir à leur maintien et, lorsqu'elles sont altérées, de les rétablir ou d'y suppléer. Ils sont adaptés à l'évolution des sciences et techniques » [31].

Elle fait partie intégrante du traitement (actif et/ou passif) des genoux flottants. Elle est indiquée dans tous les cas, et doit être, si possible, précoce, pour permettre la récupération motrice des muscles mais surtout de prévenir la raideur du genou, de la hanche et de la cheville.

### **I.3.3.4. Les indications thérapeutiques**

#### ➤ Le traitement médical d'urgence

Outre la réanimation qui est indiquée pour les polytraumatisés, le traitement médical s'impose à tous les patients. Il doit permettre, de soulager les douleurs, mais surtout de prévenir l'infection des fractures ouvertes. Ce traitement médical vise aussi à prévenir la survenue des accidents thromboemboliques et le tétanos.

#### ➤ La méthode thérapeutique.

Dans le but de permettre un lever et une rééducation précoces du malade, d'obtenir une très bonne réduction anatomique du membre, l'ostéosynthèse est de règle, indiquée et de préférence, dans un bref délai. Les traitements orthopédiques et mixtes ne trouvent leurs indications que pour des fractures trop comminutives, les sujets trop âgés ou victimes de certaines tares comme l'insuffisance cardiaque ou rénale sévère, le diabète... Un plâtre cruro-pédiéux peut suivre une ostéosynthèse du fémur première.

Les ostéosynthèses centromédullaires sont largement rependues pour les fractures diaphysaires [33 ; 34]. Leurs principales contre-indications sont l'existence d'un trait de refend articulaire, les fractures très proches des épiphyses ou chez l'enfant en croissance. L'alésage est indiqué dans les fractures du tiers moyen des os longs, les

canaux médullaires étroits et les fractures siégeant à la limite du tiers moyen pour éviter le verrouillage. Le verrouillage est préconisé lorsqu'on aspire à un montage dynamique (fractures du tiers moyen, fractures obliques courtes, quel que soit le siège. Persistance d'un diastasis au niveau du foyer) ou à un montage statique pour les autres types de fractures (tiers supérieur ou inférieur, fractures comminutives et pluri focales).

Les ostéosynthèses par plaques vissées au niveau diaphysaire sont réservées aux contre-indications des enclouages. Pour les fractures articulaires (sus et inter condyliennes simples, uni ou bitubérositaires simples) l'ostéosynthèse par plaque aussi est indiquée.

Les indications du fixateur externe sont rares dans le cadre des fractures fermées. Il est réservé aux fracas pandiaphysaires et aux formes avec contusion cutanée importante. Le fixateur externe trouve également son indication pour les fractures ouvertes des types II et III de GUSTILO. En cas de polytraumatisme, certains conseillent d'abord un fixateur externe, quel que soit le type de fracture, remplacé secondairement par une synthèse interne, en règle, à foyer fermé.

Le vissage simple peut voir son indication pour les fractures séparations simples des plateaux tibiaux, ou les fractures unicondyliennes.

En résumé, le type I de FRASER fait le plus souvent appel à un bi ECM. Les types IIa et IIb de FRASER font le plus souvent appel à un ECM pour les fractures diaphysaires et une plaque condylienne pour les fractures articulaires. Le type IIc de FRASER fait appel à deux plaques condyliennes. Ce schéma pouvant être modifié par la mise en place d'un fixateur externe en cas de fractures trop ouvertes ou trop comminutives.

### ➤ La rééducation

Elle est indiquée dans tous les cas, et doit être, si possible, précoce, pour permettre la récupération motrice des muscles mais surtout de prévenir la raideur du genou ou de la hanche voire de la cheville.

### ➤ La surveillance du traitement

Après l'ostéosynthèse la surveillance post-opératoire vise à rechercher des complications pouvant survenir afin de classer les malades en suites opératoires simples ou compliquées. Ces complications sont : le syndrome de loge, une suppuration des plaies opératoires, l'embolie pulmonaire.

En cas de suites simples les patients sont suivis en ambulatoire par le chirurgien en consultation externe. Ce suivi du chirurgien recherche des complications surtout tardives telles que le retard de consolidation, la pseudarthrose, le démontage du matériel d'ostéosynthèse (MOS), les cals vicieux, la raideur du genou, de la hanche ou de la cheville ; à chaque visite avec le chirurgien traitant, des radiographies, de face et de profil de la cuisse et de la jambe concernées, sont nécessaires. En cas de traitement orthopédique imposant l'alitement prolongé, c'est surtout les escarres, les complications thromboemboliques, les infections broncho-pulmonaires et urinaires qui sont à rechercher.

Les critères de consolidation seront l'existence d'un cal bien formé avec un appui sans douleur au niveau des foyers de fractures. Et les résultats du traitement seront évalués suivant le score de KARLSTROM et OLERUD [15] qui reste le plus utilisé et où le résultat final est défini par le plus mauvais critère.



**REVUE DE LA LITTERATURE**

## **II. Revue de la littérature**

Les genoux flottants constituent un véritable problème de santé publique, ils représentent une cause majeure de décès et d'invalidité. Il s'agit d'une urgence médico-chirurgicale. Plusieurs études ont été menées à travers le monde sur les genoux flottants ; en Afrique et particulièrement au Burkina Faso, des auteurs ont abordé ce sujet sur plusieurs aspects.

### **II.1. Aspects épidémiologiques**

#### **➤ Le sexe**

Dans la littérature, il ressort que le sexe masculin est très majoritaire dans la presque totalité des études sur les genoux flottants. Ainsi SANOU [5] à Bobo-Dioulasso (Burkina) en 2010 retrouvait un sex-ratio de 13,5 dans sa série sur 30 cas de genoux flottants.

RANDOLPH [16] au Togo (CHU Tokoin) avait noté dans sa thèse en 2007 une prédominance masculine de 65%.

MEZOURI [3] en 2010 au Maroc (CHU Hassan II) retrouvait une proportion de 87% d'hommes dans son étude sur les fractures ipsilatérales du fémur et du tibia à propos de 23 cas.

ONDOA [17] à Yaoundé (Cameroun) en 2014, dans sa thèse sur les genoux flottants à propos d'une série rétrospective de 51 cas notait une prédominance masculine avec un sex-ratio de 1,94.

La série de RETHNAM [18] en Angleterre sur l'impact des lésions associées dans la prise en charge des genoux flottants comptait 27 hommes pour 9 femmes.

#### **➤ L'âge**

Toutes les études sur les genoux flottants montrent que les sujets jeunes sont les plus touchés.

Au Burkina Faso, OUEDRAOGO [13] dans sa série a trouvé un âge moyen de 34,27ans. SANOU [5] quant à lui trouvait 33,17 ans comme âge moyen avec une tranche d'âge de 30 à 39 ans plus représentée.

CHMALI [4] au Maroc en 2013, dans son étude sur l'intérêt du clou rétrograde du fémur dans le traitement des genoux flottants notait un âge moyen de 28,6 ans.

RETHNAM [18] en Angleterre retrouvait également un âge moyen de 28 ans.

PIETU et col [19] en 2007 en France dans leur étude sur les genoux flottants à propos de 172 cas avaient obtenu un âge moyen de 31 ans avec des extrêmes de 15 et 93 ans.

RANDOLPH [16] au Togo retrouvait un âge moyen de 34,65 ans dans sa population d'étude.

#### ➤ **La profession**

Dans notre contexte, les cultivateurs et les commerçants représentent la couche socio-professionnelle la plus touchée dans les cas de genoux flottants ; SANOU [5] a noté que 76% de l'effectif de sa population d'étude était représentée par ces derniers.

#### ➤ **La résidence des patients**

Dans la série de SANOU [5], 48,3% des patients résidaient dans la ville de Bobo-Dioulasso.

OUEDRAOGO [13] notait que 70% de ses patients résidaient à Ouagadougou, capitale et ville la plus peuplée du Burkina.

GOGOUA [10] en côte d'Ivoire, trouvait dans son étude que 72% des patients qui ont présenté un genou flottant vivaient à Abidjan.

#### ➤ **Les circonstances du traumatisme**

L'accident de la circulation routière représentait l'étiologie la plus fréquente pour la plupart des auteurs.

Dans la série de SANOU [5], 82,7% des patients avaient été victimes d'un accident de la circulation routière et 76,67% des collisions impliquaient un engin à deux roues.

OUEDRAOGO [13] à Ouagadougou, retrouvait dans sa série une proportion de 85% des patients victimes d'un ACR.

Dans l'étude de ELMRINI et coll. [20] au Maroc (CHU Hassan II de Fes) en 2006, il ressort que tous les cas de genoux flottants colligés, soit 18 cas, étaient dus à un ACR. Cette étude avait pour but de faire ressortir les répercussions de ces types de fractures sur le genou et d'aborder les différents choix thérapeutiques.

Dans la série de PIETU [19] en France, l'étiologie était représentée par un ACR impliquant un engin à deux et/ou quatre roues dans 90% des cas.

RANDOLPH [16] au Togo, dans sa série rétrospective de 43 cas, retrouvait également l'ACR comme cause du genou flottant dans la totalité des cas, soit 100%.

## **II.2. Aspects diagnostics**

### **➤ Le côté atteint**

La majorité des auteurs ont trouvé que le membre pelvien gauche était le plus atteint dans les cas de genoux flottants.

Dans la série de OUEDRAOGO [13], le côté gauche était atteint dans 62,5% des cas. SANOU [] retrouvait 51,7% de côté gauche atteint dans son étude au CHUSS de Bobo-Dioulasso.

RANDOLPH [16] au Togo retrouvait une proportion de 67% de genoux flottants gauches.

Dans la série de ONDOA [17] sur 51 cas au Cameroun en 2014, le genou flottant était à gauche dans 72% des cas.

MEZOURI [3] trouvait cependant dans son étude au CHU Hassan II (Maroc) que le côté droit était atteint dans 12 cas sur 23, soit 52,1% des cas. ELMRINI [] au Maroc

retrouvait également une proportion plus importante de genoux flottants droits avec 55% des cas dans son étude à propos de 18 cas colligés au CHU Hassan II de Fes.

#### ➤ **Le type de lésion**

Dans la littérature, les fractures ouvertes dans les genoux flottants sont très fréquentes et intéressent surtout la jambe.

Dans la série de SANOU [5], 97,6% des genoux flottants étaient ouverts et l'ouverture prédominait au niveau du foyer tibial dans 62,10% des cas. Selon la classification de GUSTILO-ANDERSON des fractures ouvertes, le type I était le plus représenté.

OUEDRAOGO [13] retrouvait une proportion de 72,50% de cas de genoux flottants ouverts, l'ouverture du foyer tibial était prédominant (65% des cas).

Dans la série de RANDOLPH [16], il y avait une ouverture cutanée dans 74% des cas. Le type II de GUSTILO-ANDERSON était plus fréquent.

ONDOA [17] dans son étude, retrouvait une ouverture cutanée de l'un ou des deux foyers de fracture dans 75% des cas.

#### ➤ **Le type de genou flottant selon la classification de FRASER**

Le type I de la classification de FRASER était le plus fréquent dans toutes les séries.

SANOU [5] retrouvait le type I de FRASER dans 63% des cas de genou flottant.

Dans la série de OUEDRAOGO [13], le type I de FRASER était rapporté dans 70% des cas de genou flottant.

PIETU [19] en France notait 71,5% de genou flottant type I.

ZRIG [11] au Maroc retrouvait le type de FRASER dans 79,5% des cas.

Dans la série de ONDOA [17], il y avait 53,55% de genou flottants type I de FRASER.

### ➤ **Les lésions associées**

Le polytraumatisme était fréquemment retrouvé comme lésion associée dans la plupart des séries.

Dans la série de SANOU [5], 40% des patients étaient des polytraumatisés. OUEDRAOGO [13] retrouvait quant à lui 22,5% des cas de polytraumatisme. Dans la série de PIETU [13], 37% des patients présentaient un polytraumatisme.

### **II.3. Aspects thérapeutiques**

#### ➤ **Le délai de prise en charge du genou flottant**

Le délai de prise en charge était long dans les séries africaines et acceptables dans les séries européennes.

SANOU [5] au CHUSS de Bobo-Dioulasso trouvait un délai opératoire de 12,72 jours avec des extrêmes de 3 heures et 72 jours. Quatre (4) patients avaient été opérés en urgence avant la sixième heure.

OUEDRAOGO [13] à Ouagadougou trouvait un délai opératoire moyen de 29 jours.

Dans la série de RANDOLPH [16] au Togo, 14% des patients avaient été pris en charge au cours de la première semaine post-traumatique.

Dans la série de ZRIG [11] au Maroc, 38,4% des patients avaient été opérés avant la 12<sup>ème</sup> heure.

Dans la série de PIETU [19] en France, 62% des ostéosynthèses avaient été réalisés avant la sixième heure post-traumatique.

Dans la série de RETHNAM [18] en Angleterre, 79,3% des foyers de fracture étaient opérés avant la 24<sup>ème</sup> heure suivant le traumatisme.

### ➤ **Les types de traitement des genoux flottants**

Le traitement exclusivement chirurgical des genoux flottants a été le plus rencontré dans la littérature. L'enclouage centromédullaire était le type d'ostéosynthèse le plus fréquent.

Dans la série de OUEDRAOGO [13], 72,22% des patients ont été opérés au niveau des deux foyers de fracture. L'ECM a été utilisé au fémur dans 66,6% des cas et au tibia dans 67,8% des cas.

GOGOUA [10] en Côte d'Ivoire retrouvait 71,42% de patients traités chirurgicalement.

Dans la série de PIETU [19] le traitement chirurgical était réalisé dans 91,8% des cas. L'ECM a été réalisé chez 73% des patients au fémur et chez 54,4% au tibia.

Dans la série de ONDOA [17] 82,35% des patients avaient été traités chirurgicalement.

Dans la série de RETHNAM [18] le traitement chirurgical était réalisé dans 93,10% des cas. 68,96% des patients ont été traités par ECM au fémur et au tibia.

SANOU [5] par contre notait 21,7% de patients opérés au niveau des deux foyers et 52,2% traités orthopédiquement. L'ECM et le fixateur externe avaient été utilisés dans huit (8) cas chacun soit 38,1% des cas.

### ➤ **La rééducation fonctionnelle**

L'intérêt de la rééducation fonctionnelle a été noté par plusieurs auteurs.

Dans la série de SANOU [5] 70,8% des patients avaient suivi une kinésithérapie.

OUEDRAOGO [13] trouvait 72,1% de patients ayant bénéficié d'une rééducation fonctionnelle.

### ➤ **La durée de séjour hospitalier**

La durée de séjour moyenne était relativement longue selon différents auteurs.

SANOUE [5], dans sa série notait une durée d'hospitalisation moyenne de 39,9 jours avec des extrêmes de 9 et 124 jours.

Dans la série de BOHN et coll. [21] cette moyenne était de 24 jours.

ONDOA [17] au Cameroun trouvait une durée moyenne de 44 jours.

## **II.4 Aspects évolutifs**

### ➤ **Les complications**

L'infection du foyer de fracture représente une complication secondaire fréquente.

Dans la série de SANOUE [5], 10,34% des patients ont présenté une infection du foyer de fracture.

PIETU [19] retrouvait une infection dans 12,8% des cas.

Dans la série de MEZOURI [3], 8,70% des patients avaient présenté une infection du site de fracture.

Les complications tardives des genoux flottants sont dominées par les cals vicieux et les raideurs articulaires.

Dans la série de SANOUE [5] 30% des patients avaient présenté des cals vicieux.

OUEDRAOGO [13] avait rapporté 31% de cals vicieux et 24,3% de raideur ou de limitation de la mobilité du genou.

RANDOLPH [16] avait noté une proportion de cals vicieux de 50%.

MEZOURI [3] au Maroc rapportait 13% de cals vicieux et 13% de raideur du genou.

PIETU [19] rapportait 16% de cals vicieux, 15,38% de raideur du genou, 20,9% de pseudarthrose.

### ➤ Les résultats fonctionnels et anatomiques

Les résultats du traitement des genoux flottants sont évalués selon les critères de KARLSTROM et OLERUD. Les résultats fonctionnels et anatomiques bons et moyens prédominaient dans toutes les séries.

SANOUE [5] trouvait un résultat excellent dans 25% des cas, bon dans 25% et moyens dans 29,2% des cas.

OUEDRAOGO [13] a noté 13,8% de résultats excellents, 27,6% de résultats bons et 34,5% de résultats moyens.

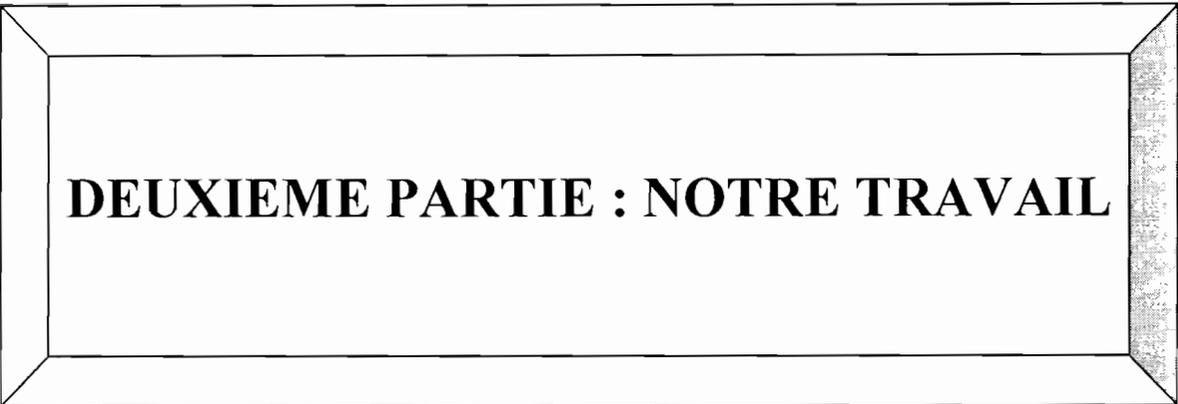
Dans la série de PIETU [19], 19,8% des résultats étaient excellents, 32,8% étaient bons et 30,2% étaient moyens.

Dans la série de RANDOLPH [16], les résultats fonctionnels étaient excellents ou bons dans 50% des cas et mauvais dans 26% des cas.

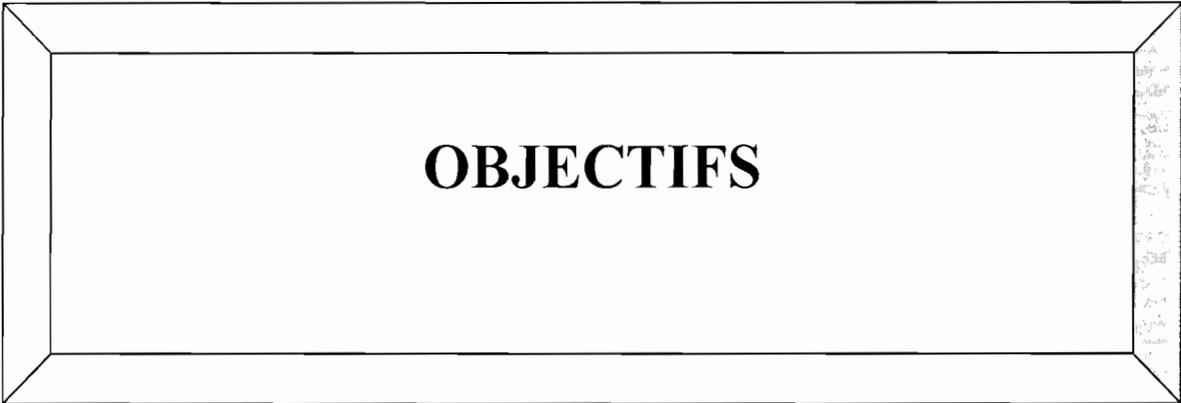
RETHNAM [18] trouvait 51,72% de résultats excellents et 34,48% de résultats bons.

Dans la série de ZRIG [11], les résultats étaient excellents pour 14,7% des cas, bons pour 35,2%, moyens pour 32,3% et mauvais pour 17,6% des cas.

Au terme de cette revue de la littérature sur les genoux flottants, aussi bien dans la sous-région, en Afrique et dans le monde ; il ressort que plusieurs auteurs se sont intéressés au sujet, l'abordant sur des aspects différents, mais certaines questions tels que les facteurs pronostiques et les problèmes de classification n'ont pas été suffisamment traitées.



**DEUXIEME PARTIE : NOTRE TRAVAIL**



**OBJECTIFS**

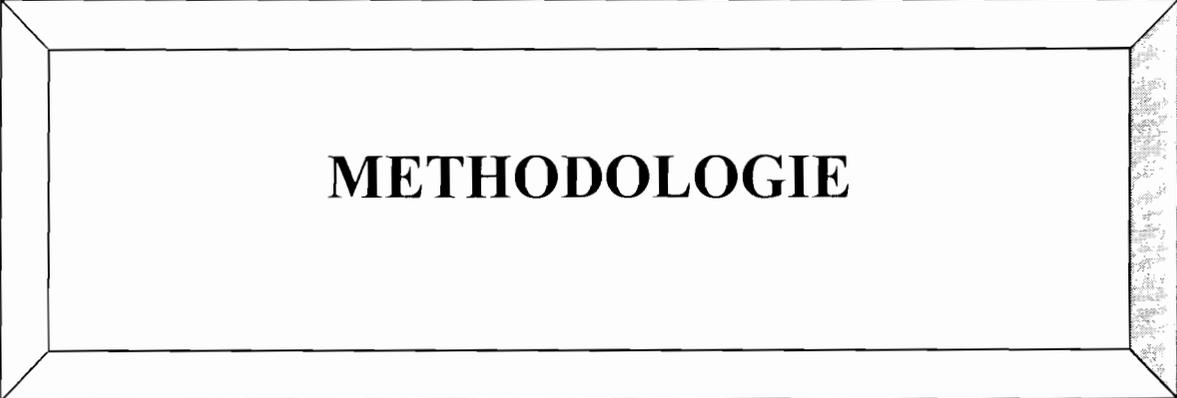
### **III. Objectifs**

#### **III.1. Objectif général**

Evaluer les résultats anatomiques et fonctionnels du traitement des genoux flottants au CHUSS.

#### **III.2. Objectifs spécifiques**

- Décrire les caractéristiques épidémiologiques des genoux flottants au CHUSS.
- Décrire les variétés anatomopathologiques des genoux flottants.
- Décrire les méthodes thérapeutiques utilisées dans le service d'orthopédie-traumatologie du CHUSS en cas de genou flottant.
- Evaluer les résultats fonctionnels et radiologiques du traitement des genoux flottants CHUSS.



**METHODOLOGIE**

## **IV. Méthodologie**

### **IV.1 Cadre et champ de l'étude**

Le service d'Orthopédie-Traumatologie du Centre Hospitalier Universitaire Sourô SANOU (CHU-SS) a constitué notre cadre d'étude. Le CHUSS est le centre de référence des formations sanitaires des régions des Hauts Bassins, des Cascades, de la Boucle du Mouhoun et du Sud-ouest. Le service d'orthopédie-traumatologie du département de chirurgie, constitue le centre de référence des pathologies de l'appareil locomoteur de toute la région de couverture du CHUSS.

Les locaux du service comprennent une unité d'hospitalisation, deux box de consultation ainsi qu'une salle de plâtre et de petite chirurgie. L'unité d'hospitalisation a une capacité de trente (30) lits répartis dans six (6) salles dont trois salles de 6 lits et trois autres salles de 4 lits.

Le personnel du service se compose comme suit :

#### **➤ Personnel médical :**

- Un chef de service, Maître de conférences agrégé en Orthopédie-Traumatologie,
- Deux chirurgiens assistants dont un est Chef de clinique en Orthopédie-Traumatologie,
- Un chirurgien orthopédiste-traumatologue, coopérant cubain,
- Un médecin généraliste,
- Des étudiants en médecine (Interne des hôpitaux, médecins en spécialisation en Orthopédie-Traumatologie, stagiaires internés, stagiaires externes), dont le nombre est variable.

#### **➤ Personnel paramédical :**

- Sept (7) infirmiers diplômés d'état, trois (3) infirmiers brevetés, des élèves infirmiers stagiaires de l'ENSP.
- Du personnel de soutien : un garçon de salle.

Les activités du service sont :

- ✓ La prise en charge des urgences traumatologiques ;
- ✓ Les interventions chirurgicales programmées ;
- ✓ La consultation des malades externes ;
- ✓ La visite des malades hospitalisés ;
- ✓ Les soins des malades, les pansements et la pose de plâtres ;
- ✓ L'encadrement des étudiants stagiaires.

#### **IV.2. Type et période d'étude**

Il s'est agi d'une étude rétrospective à visée descriptive et analytique qui s'est étalée sur la période allant du 1<sup>er</sup> Janvier 2010 au 31 Décembre 2015 soit sur six (6) ans.

#### **IV.3. Population d'étude**

Notre étude a concerné les patients hospitalisés dans le service d'orthopédie-traumatologie du CHUSS pour genou flottant durant la période comprise entre le 1<sup>er</sup> Janvier 2010 et le 31 décembre 2015.

##### **IV.3.1. Critères d'inclusion**

Ont été inclus dans notre étude, les patients qui présentaient un genou flottant récent (traumatisme datant de moins d'un mois), hospitalisé durant la période d'étude.

##### **IV.3.2. Critères de non inclusion**

Ont été exclus de l'étude, les patients perdus de vue et ceux dont le délai de suivi était inférieur à 6 mois.

#### **IV.4. Variables étudiées**

- Variables épidémiologiques : âge, sexe, profession, lieu de résidence, mode d'entrée, circonstances du traumatisme, mécanisme.

- Variables cliniques et paracliniques : coté atteint, type de traumatisme, classifications des fractures, lésions associées.
- Variables thérapeutiques et évolutifs : délai de prise en charge, type de traitement, durée de l'intervention, kinésithérapie, durée de séjour, mode de sortie, complications.
- Résultats fonctionnels et anatomiques.

## **IV.5. Collecte des données**

### **IV.5.1. Sources de collecte**

Les données ont été collectées à partir :

- Des dossiers médicaux des malades
- Des comptes rendus opératoires
- Des registres d'hospitalisation
- Des registres de consultation externe

Une fiche de collecte a été établie à cet effet (voir annexe)

### **IV.5.2. Processus de collecte**

Nous avons dans un premier temps recensé tous les cas de genoux flottants à partir des différentes sources de collecte des données et dressé une liste des patients. Ce qui nous a permis de regrouper les dossiers que nous avons classés par année. A partir de ces dossiers nous avons collecté les informations d'intérêt sur les fiches de collecte établies à cet effet et ce jusqu'au dernier recul. La classification de Fraser a été utilisée pour classer les genoux flottants [2]. De façon spécifique nous avons préféré la :

- classification AO pour les fractures diaphysaires du fémur et du tibia et des extrémités distales du fémur et du tibia [22 ; 32]
- classification de Schatzker pour les fractures des plateaux tibiaux [24]
- classification de Gustilo et Anderson dans les cas de fractures ouvertes [23]

Les patients ont été à la suite appelés au téléphone. L'objet de l'étude leur a été expliqué au mieux et après leur consentement éclairé, ils ont été convoqués au CHUSS

pour complément d'informations, examen clinique et radiologique. L'évaluation a été faite par nous-même. Nous avons utilisé les critères de Karlström et Olerud pour évaluer les résultats anatomiques et fonctionnels [15]

#### **IV.6. Analyse des données**

Les données collectées ont été saisies sur un ordinateur à l'aide du logiciel Epidata dans sa version 3.1.

L'analyse statistique a été faite à l'aide du logiciel STATA dans sa version 12.

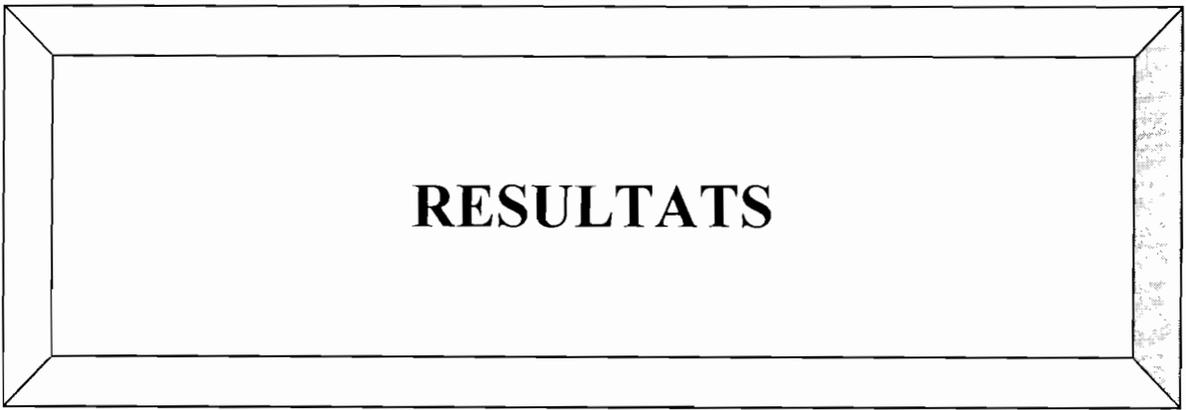
Les variables quantitatives ont été exprimées sous forme de moyenne avec les valeurs extrêmes (minimum, maximum).

Les variables qualitatives ont été exprimées sous forme de fréquence (proportion).

Le test de chi-2 de Pearson ou le test exact de Fisher a été utilisé pour la comparaison des variables qualitatives et le test de Student pour la comparaison des variables quantitatives avec un seuil de significativité de  $p=0,05$ .

Une analyse descriptive simple a été réalisée sur l'ensemble de la population de l'étude. Cette description a porté sur les données sociodémographiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives.

Une analyse de corrélation a été faite pour déterminer des facteurs pronostiques.



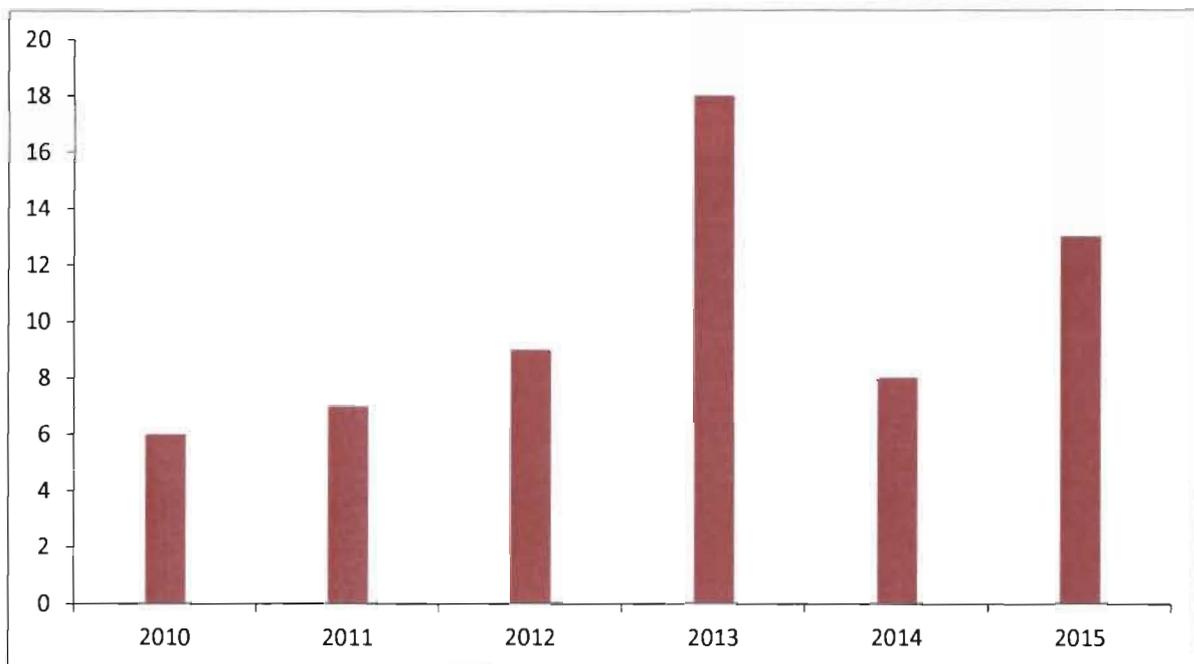
**RESULTATS**

## V. Résultats

### V.1. Aspects épidémiologiques

#### V.1.1. Incidence annuelle des genoux flottants

Notre étude a permis de colliger 61 cas de genoux flottants au CHUSS sur une période de 6 ans (2010-2015), dont 18 cas en 2013. L'incidence annuelle était de 10,17 genoux flottants par an. La figure 6 donne l'incidence des genoux flottants par année.



**Figure 6 : Incidence annuelle des cas de genoux flottants au CHUSS**

#### V.1.2- Sexe et âge des patients

Il y avait 44 hommes et 17 femmes soit un sex-ratio de 2,58.

Les tableaux I et II donnent la répartition des patients selon les tranches d'âge.

**Tableau I : répartition des patients par tranches d'âge (décennie)**

Tranches d'âge (ans)	Effectif	Pourcentage (%)
[0-19]	11	18,03
<b>[20-29]</b>	<b>18</b>	<b>29,51</b>
[30-39]	11	18,03
[40-49]	8	13,11
[50-59]	8	13,11
[60-69]	1	1,64
70 et plus	4	6,56
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

**Tableau II : répartition des patients par tranches d'âge (OMS)**

Tranches d'âge (ans)	Effectif	Pourcentage (%)
[0-18]	11	18,03
<b>] 18-40]</b>	<b>32</b>	<b>52,46</b>
] 40-60]	13	21,31
] 60-75]	4	6,56
] 75 et plus]	1	1,64
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

L'âge moyen de nos patients était de 34,29 ans avec des extrêmes de 03 et 77 ans. La tranche d'âge des adultes jeunes, comprise entre 18 et 40 ans était représenté dans 32 cas soit 52,46% des cas.

### V.1.3. La profession des patients

Le tableau III illustre la répartition des patients selon leur profession.

**Tableau III : Répartition des patients selon leur profession**

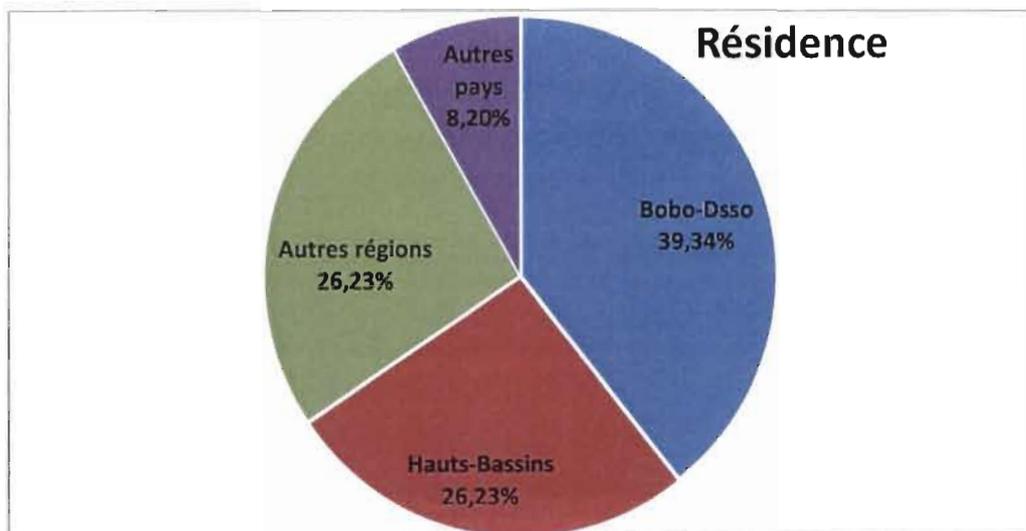
Profession	Effectif	Pourcentage (%)
Elève/Étudiant	9	14,75
Cultivateur	21	34,43
Salarié	11	18,03
Commerçant	5	8,20
FOF	6	9,84
Autres	9	14,75
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

FOF : Femmes Occupées au Foyer

Les cultivateurs représentaient 34,43% des patients et les salariés 18,03%.

### V.1.4. La résidence des patients

Les patients résidants dans la ville de Bobo-Dioulasso ont représenté 39,34% des patients. Trois (3) patients étaient venus de la Côte d'Ivoire et 2 patients du Mali. La figure 7 représente la répartition des patients selon leur lieu de résidence



**Figure 7 : Répartition des patients selon le lieu de résidence.**

#### **V.1.5. Mode d'entrée**

Le tableau IV donne la répartition des patients selon leur mode d'entrée.

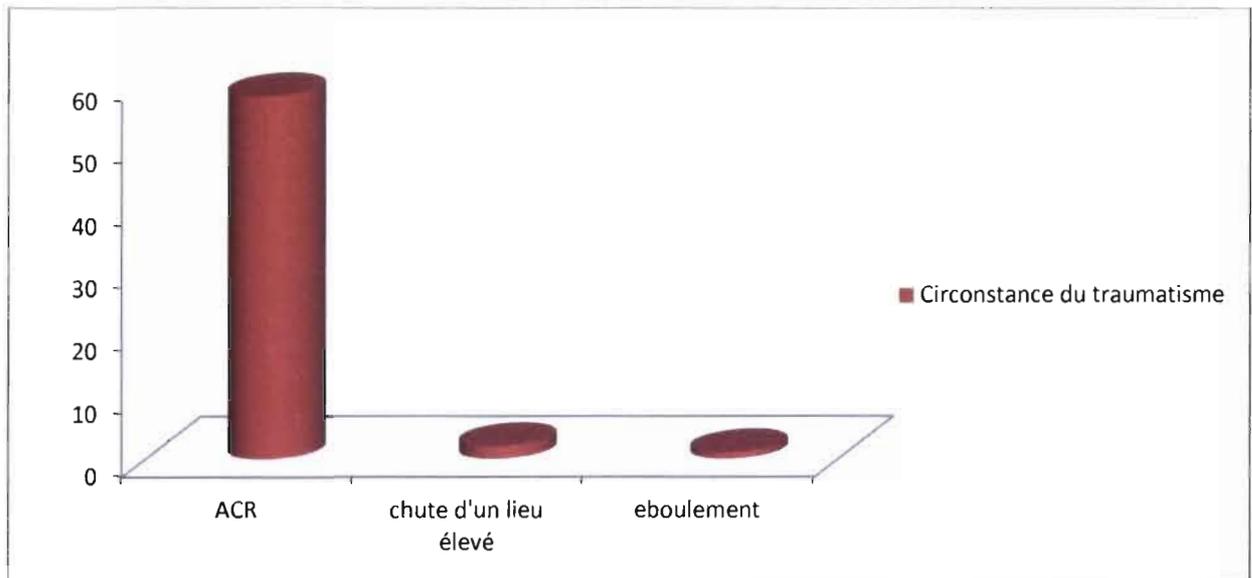
**Tableau IV : Répartition des patients selon le mode d'entrée**

Mode d'entrée	effectif	Pourcentage (%)
BNSP	19	31,15
Direct	02	03,28
Référence	40	65,57
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

Quarante (40) patients soit 65,57% avaient été référés aux urgences chirurgicales du CHUSS à partir d'une formation sanitaire.

### V.1.6. Les circonstances du traumatisme

Les accidents non intentionnels représentaient l'étiologie dans 100% des cas. La figure 8 représente les différentes circonstances de traumatisme de nos patients.



**Figure 8 : Répartition des patients selon l'étiologie du traumatisme**

L'accident de la circulation routière était la cause dans 95,08%.

### V.1.7. Le moyen de locomotion utilisé

Le tableau V représente la répartition des patients selon le moyen de locomotion.

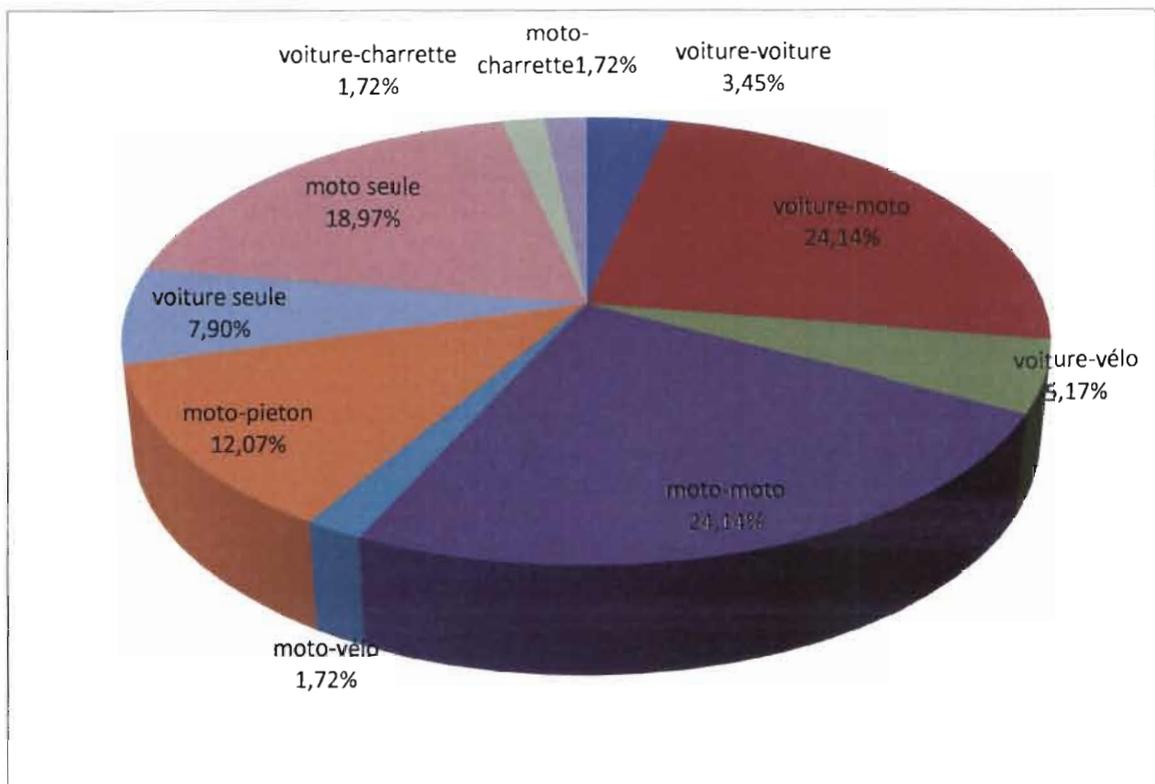
**Tableau V : Répartition des patients conducteurs selon le moyen de locomotion utilisé**

<b>Engin</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Moto	31	77,50
Vélo	4	10,00
Tricycle	2	5,00
Véhicule particulier	1	2,50
Transport en commun	1	2,50
Camion	1	2,50
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Quarante (40) patients étaient des conducteurs, 11 passagers et 7 patients étaient piétons. Les engins à deux (2) roues étaient impliquées dans 77,5% des cas.

#### **V.1.8. Les différents types d'accident de la circulation routière**

La figure 9 représente la répartition des différents types d'accident.



**Figure 9 : Répartition des patients selon le type de collision**

Les collisions moto-moto et voiture-moto représentaient les types de collision les plus fréquentes avec chacune 24,14% de l'ensemble des ACR.

## V.2. Aspects diagnostics

### V.2.1. Le côté atteint

Le membre pelvien gauche était atteint dans 41 cas soit 67,21% des cas.

### V.2.2. Le type de lésion

Quarante-neuf (49) patients soit 80,33% présentaient une fracture ouverte.

### V.2.3. Le siège de l'ouverture cutanée

Le tableau VI donne la répartition des genoux flottants ouverts selon le siège de l'ouverture.

**Tableau VI : Répartition des genoux flottants ouverts selon le siège de l'ouverture**

<b>Siège de l'ouverture</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Cuisse	5	10,20
Jambe	<b>33</b>	<b>67,35</b>
Cuisse + jambe	11	22,45
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

La jambe représentait le siège de prédilection de l'ouverture cutanée avec 67,35% des genoux flottants ouverts.

#### **V.2.4. La classification de GUSTILO-ANDERSON des foyers de fractures ouvertes**

Le tableau VII donne la répartition des fractures ouvertes selon la classification de GUSTILLO-ANDERSON.

**Tableau VII : Répartition des fractures ouvertes du fémur et du tibia selon la classification de GUSTILLO-ANDERSON.**

<b>Classification de Gustilo</b>	<b>Fémur</b>	<b>Tibia</b>
Type I	2	5
Type II	<b>8</b>	<b>22</b>
Type IIIa	2	9
Type IIIb	4	7
Type IIIc	-	1
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>44</b>

Le type II de la classification de GUSTILLO-ANDERSON était noté au fémur dans huit (8) cas et au tibia dans vingt-deux (22) cas.

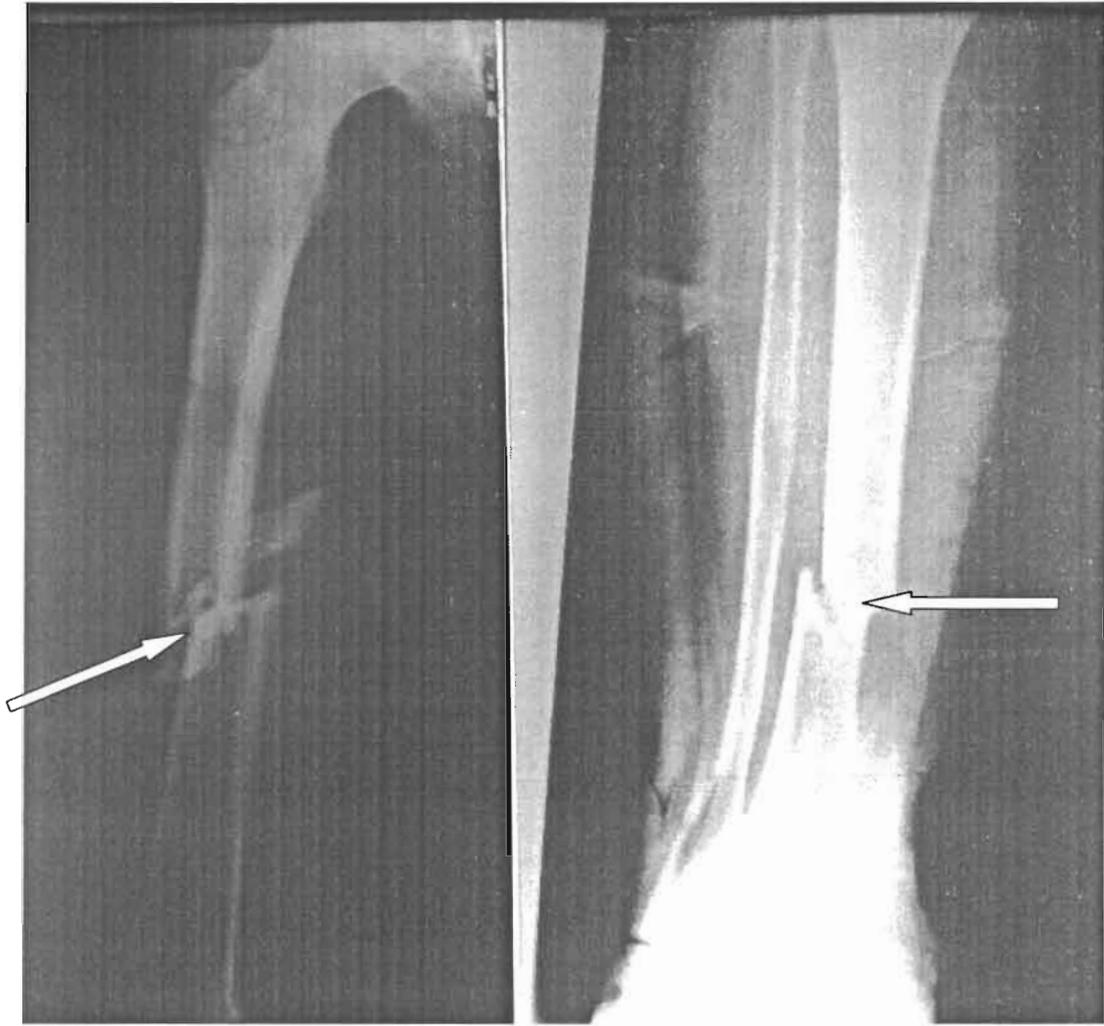
#### **V.2.5. Les types de genoux flottants selon la classification de FRASER**

Les genoux flottants type I de FRASER représentaient 65,57% des cas.

Le tableau VIII donne la répartition des types de genoux flottants selon la classification de FRASER.

**Tableau VIII : Répartition des patients selon le type de genou flottant**

<b>Classification de FRASER</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
<b>Type I</b>	<b>40</b>	<b>65,57</b>
Type IIa	8	13,11
Type IIb	7	11,48
Type IIc	6	9,84
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100</b>



A

B

**Figure 10 : clichés radiographiques de face de la cuisse et de la jambe droite montrant un genou flottant type I de Fraser associant une fracture medio-diaphysaire comminutive du fémur (A) et une fracture du 1/3 distal de la diaphyse tibiale (B).**



**Figure 11 : radiographies de face (B) et de profil (A) d'un genou droit montrant un genou flottant type IIc de Fraser associant une fracture complexe de l'extrémité distale du fémur et une fracture métaphyso-épiphysaire proximale du tibia homolatéral.**

#### **V.2.6. Types de fractures du fémur et du tibia selon la classification AO**

Le tableau IX représente la répartition des fractures du fémur et du tibia selon la classification AO et Schatzker (plateau tibial).

**Tableau IX : Répartition des différentes fractures du fémur et du tibia selon la classification AO et Schatzker.**

Os	Segment d'os	Type de lésion	Effectif
Fémur	Diaphyse (AO)	A	23
		B	12
		C	14
	Extrémité distale (AO)	A	1
		B	4
		C	7
Tibia	Plateau tibial (SCHATZKER)	I	0
		II	2
		III	2
		IV	3
		V	1
		VI	6
	Diaphyse (AO)	A	21
		B	13
		C	14

Selon la classification AO, les types A et C étaient les plus rencontrés au fémur et au tibia. Le type VI de la classification de Schatzker était noté dans 6 cas dans les fractures du plateau tibial.

### V.2.7. Les lésions associées

Le tableau X donne la répartition des patients selon les lésions associées.

**Tableau X : Répartition des patients selon les lésions associées**

Lésion associée	Effectif	Pourcentage (%)
Traumatisme crânien	12	19,67
Fracture de la fibula	49	80,32
Fracture de la patella	1	1,64
Fracture d'un autre segment de membre	13	21,31
Autres	13	21,31

Une fracture de la fibula associée était notée chez 80,33% des patients (49). Douze (12) patients présentaient un traumatisme crânien.

### V.3 Aspects thérapeutiques

#### V.3.1. Le délai de prise en charge du genou flottant

Le délai moyen de prise en charge du genou flottant était de 12,47 jours avec des extrêmes de 1 et 51 jours. Six (6) patients ont séjourné en Réanimation avant d'être transférés au service d'orthopédie-traumatologie. Deux (2) patients ont été opérés en urgence, avant la 6<sup>ème</sup> heure, au BOC. Cinq (5) patients ont bénéficié d'une ostéosynthèse dans les 24 premières heures.

#### V.3.2. Le type de traitement des genoux flottants

Le tableau XI montre la répartition des genoux flottants selon le type de traitement.

**Tableau XI : Répartition des patients selon le type de traitement du genou flottant**

Type de traitement	Effectif	Pourcentage (%)
Orthopédique	12	34,29
<b>Chirurgical</b>	<b>19</b>	<b>54,29</b>
Ortho + chirurgical	4	11,33
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Dans notre série, trente-cinq (35) patients ont bénéficié d'une prise en charge des fractures du fémur et du tibia au CHUSS. Dix-neuf (19) patients soit 54,29% ont été traités chirurgicalement au niveau des 2 foyers de fracture.

### **V.3.3. Types de traitement orthopédique**

Le tableau XII donne la répartition des patients selon le type de traitement orthopédique.

**Tableau XII : Répartition des patients selon le type de traitement orthopédique**

Traitement orthopédique	Effectif	Pourcentage (%)
Plâtre	8	50,00
Traction	2	12,50
Traction puis plâtre	6	37,50
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

Le plâtre cruro-pédieux a été utilisé dans huit (8) cas soit 50% des cas de traitement orthopédique.

#### V.3.4. Types de traitement chirurgical

Les tableaux XIII et XIV donnent la répartition des cas de genoux flottants selon le type d'ostéosynthèse réalisé au fémur puis au tibia.

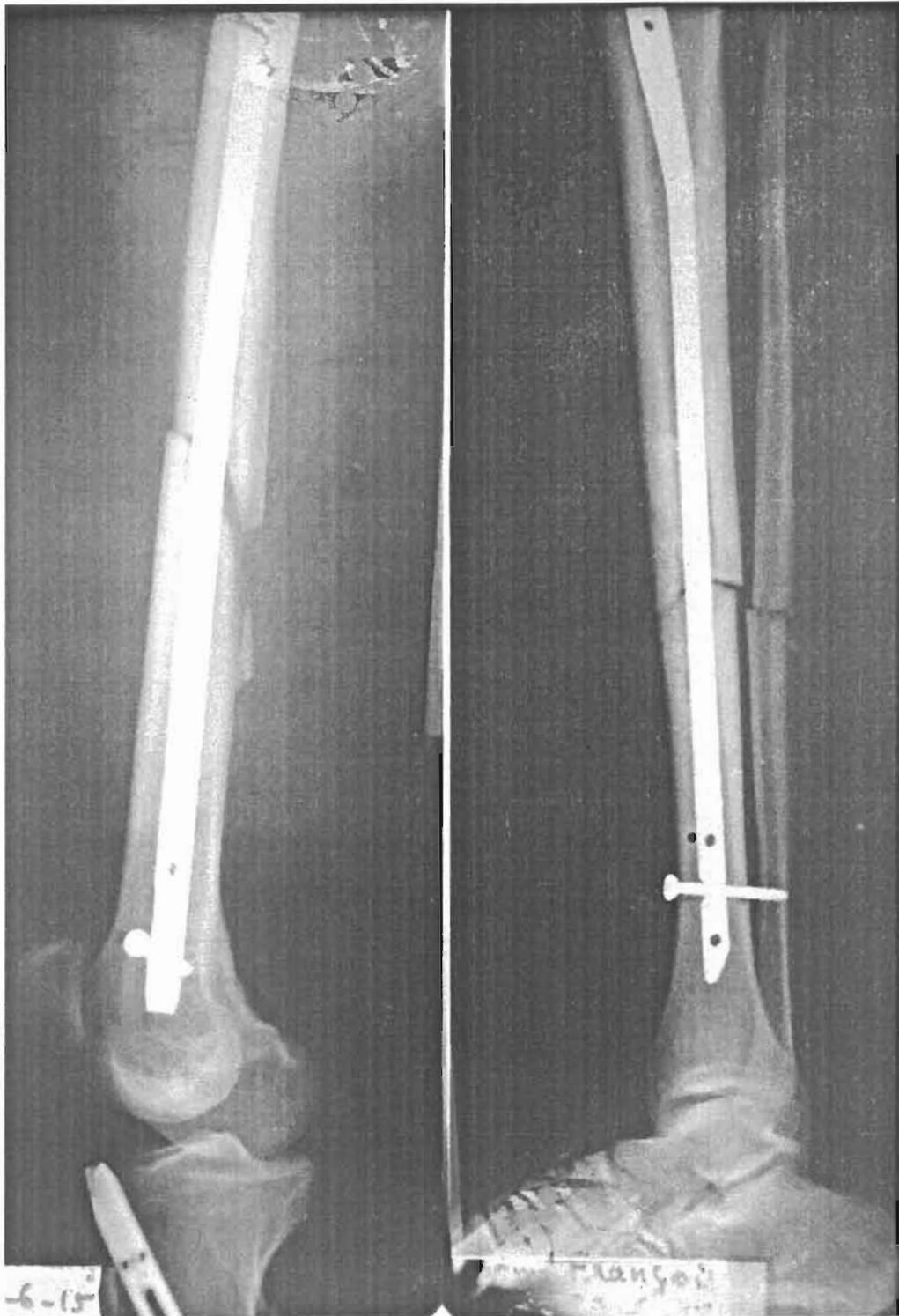
**Tableau XIII : Répartition des patients selon le type de traitement chirurgical au fémur**

Traitement chirurgical	Effectif	Pourcentage (%)
ECM	10	43,48
Plaque vissée	7	30,43
Broches	3	13,40
Autres	3	13,05
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

**Tableau XIV : Répartition des patients selon le type de traitement chirurgical au tibia**

Traitement chirurgical	Effectif	Pourcentage (%)
ECM	8	40,00
Fixateur externe	4	20,00
Plaque vissée	4	20,00
Broches	2	10,00
Autres	2	10,00
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Au fémur comme au tibia, l'enclouage centromédullaire (ECM) était utilisé respectivement dans dix (10) cas soit 43,48% et dans huit (8) cas soit 40%.



**Figure 12 : clichés radiographiques d'un genou flottant gauche type I de Fraser traité par ECM verrouillé aux deux foyers.**



**Figure 13 : clichés radiographiques d'un genou flottant gauche type IIa de Fraser traité par PV aux deux foyers.**

### **V.3.5. Durée de l'intervention chirurgicale**

La durée moyenne de l'intervention chirurgicale était de 172,08 minutes avec des extrêmes de 28 et 301 minutes.

### **V.3.6. Les traitements adjuvants**

Le tableau XV donne la répartition des traitements adjuvants.

**Tableau XV : Répartition des patients selon le traitement adjuvant reçu.**

<b>Types de traitement adjuvant</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Antalgique	61	100
Antibiotique	59	96,72
Anticoagulant	41	67,21
Transfusion sanguine	11	18,03

Tous les patients de notre étude avaient bénéficié d'un traitement antalgique aux urgences chirurgicales puis en hospitalisation.

### **V.3.7. La rééducation fonctionnelle**

Parmi les patients réévalués (35), trente-un (31) ont bénéficié d'une rééducation fonctionnelle dont dix-sept (54,84%) une kinésithérapie et quatorze (45,16%) une auto rééducation.

### **V.3.8. La durée de séjour**

La durée de séjour moyenne était de 25,65 jours avec des extrêmes de 1 et 164 jours.

### **V.3.9. Le mode de sortie**

Le tableau XVI résume le mode de sortie des différents patients.

**Tableau XVI : Répartition des patients selon leur mode de sortie**

<b>Mode de sortie</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
Evolution favorable	33	54,10
Transfert	2	3,28
SCAM	24	39,34
SSAM	1	1,64
Décès	1	1,64
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

Trente-trois (33) patients soit 54,10% avaient été libérés avec une évolution favorable. Vingt-quatre (24) patients étaient sortis contre avis médical.

#### **V.4. Aspect évolutifs**

##### **V.4.1. Les complications précoces**

L'ouverture cutanée était présente chez quarante-neuf (49) patients soit 80,33% des cas. Un patient était en état de choc à l'entrée. Trois (3) patients avaient présenté une lésion vasculaire. Un cas de lésion du nerf sciatique poplité externe a été noté.

##### **V.4.2. Les complications secondaires**

Dans notre série, l'infection du foyer de fracture était présente dans 8 cas. Un patient avait présenté des escarres. Un cas de décès en hospitalisation avait été noté.

##### **V.4.3. Les complications tardives**

Le tableau XVII représente la répartition des patients selon le type de complication tardive.

**Tableau XVII : Répartition des patients selon le type de complication tardive**

Complications tardives	Effectif	Pourcentage (%)
Cal vicieux	8	22,86
Pseudarthrose	4	11,43
Raideur articulaire	12	34,29

Parmi les patients réévalués, dix-huit (18) avaient présenté des complications tardives



**Figure 14 : cliché radiographique du fémur droit de face objectivant une pseudarthrose eutrophique.**

#### V.4.4. Les résultats fonctionnels et anatomiques

Le tableau XVIII donne la répartition des patients selon les résultats fonctionnels et anatomiques.

**Tableau XVIII : Répartition des patients selon le résultat fonctionnel**

Résultat fonctionnel	Effectif	Pourcentage
Excellent	7	20,59
Bon	17	50,00
Moyen	9	26,47
Mauvais	1	2,94
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>100</b>

Trente-quatre (34) patients avaient été réévalués et les résultats fonctionnels et anatomiques étaient établis selon les critères de Karlström et Olerud. Cinquante pour-cent (50%) des patients avaient un bon résultat fonctionnel.

#### V.4.5. Résultats fonctionnels selon les tranches d'âge

Le tableau XIX donne la répartition des résultats fonctionnels selon les tranches d'âge.

**Tableau XIX : Résultats fonctionnels en fonction des tranches d'âge.**

Tranches d'âge	Excellent	Bon	Moyen	Mauvais	Total
[0- 18]	0	4	2	1	7
] 18-40]	6	7	5	0	18
] 40-60]	1	4	2	0	7
] 60-75]	0	2	0	0	2
] 75 et plus]	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>34</b>

**P= 0,726**

Six (6) adultes jeunes avaient un résultat excellent et sept (7) avaient un bon résultat fonctionnel. La liaison statistique n'était pas significative.

#### **V.4.6. Résultats fonctionnels selon le type de lésion**

Le tableau XX illustre la répartition des résultats fonctionnels selon le type de lésion.

**Tableau XX : Résultats fonctionnels selon le type de lésion**

Type de traumatisme	Excellent	Bon	Moyen	Mauvais	Total
Traumatisme ouvert	5	15	8	0	28
Traumatisme fermé	2	2	1	1	6
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>34</b>

**P=0,672**

Les meilleurs résultats avaient été observés dans les cas de traumatismes ouverts. La liaison statistique n'était pas significative.

#### V.4.7. Résultats fonctionnels selon le type de genou flottant

Le tableau XXI illustre la répartition des résultats fonctionnels selon la classification de Fraser.

**Tableau XXI : Résultats fonctionnels en fonction de la classification de FRASER**

<b>Classification de Fraser</b>	<b>excellent</b>	<b>Bon</b>	<b>Moyen</b>	<b>Mauvais</b>	<b>Total</b>
<b>Type I</b>	6	11	6	1	<b>24</b>
<b>Type IIa</b>	0	2	0	0	<b>2</b>
<b>Type IIb</b>	1	2	2	0	<b>5</b>
<b>Type IIc</b>	0	2	1	0	<b>3</b>
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>34</b>

**P= 0,913**

Les genoux flottants de type I selon Fraser avaient donné de bons résultats fonctionnels. Cependant la liaison statistique n'était pas significative.

#### V.4.8. Les résultats fonctionnels selon le type de traitement

Le tableau XXII donne la répartition des résultats fonctionnels selon le type de traitement.

**Tableau XXII : Répartition des résultats fonctionnels selon le type de traitement**

<b>Résultat fonctionnel</b>	<b>Traitement orthopédique</b>	<b>Traitement chirurgical</b>	<b>Traitement ortho + chirurgicale</b>	<b>Total</b>
<b>Excellent</b>	1	6	0	<b>7</b>
<b>Bon</b>	6	8	3	<b>17</b>
<b>Moyen</b>	5	3	1	<b>9</b>
<b>Mauvais</b>	0	1	0	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>34</b>

**P= 0,388**

Les patients traités chirurgicalement avaient eu de bons résultats fonctionnels. La liaison statistique n'était cependant pas significative.

#### **V.4.9. Résultats fonctionnels selon la pratique de la rééducation fonctionnelle**

Le tableau XXIII représente la répartition des résultats fonctionnels selon la pratique de la rééducation fonctionnelle.

**Tableau XXIII : Résultats fonctionnels selon la rééducation fonctionnelle**

<b>Résultat fonctionnel</b>	<b>kinésithérapie</b>	<b>Auto-rééducation</b>	<b>Total</b>
<b>Excellent</b>	5	2	7
<b>Bon</b>	8	7	15
<b>Moyen</b>	4	4	8
<b>Mauvais</b>	0	1	1
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>31</b>

**P= 0,579**

Les résultats fonctionnels avaient été excellents et bons chez treize (13) patients ayant suivi une kinésithérapie. La liaison statistique n'était pas significative.

#### **V.4.10. Résultats fonctionnels selon le délai de prise en charge chirurgicale**

Le tableau XXIV donne la répartition des résultats fonctionnels selon le délai de prise en charge chirurgicale.

**Tableau XXIV : Résultats fonctionnels selon le délai de prise en charge**

<b>Délai de traitement</b>	<b>Excellent</b>	<b>Bon</b>	<b>Moyen</b>	<b>Mauvais</b>	<b>Total</b>
Avant 6 heures	0	2	0	0	<b>2</b>
Avant 24 heures	3	1	1	0	<b>5</b>
1 <sup>re</sup> semaine	1	2	1	0	<b>4</b>
1 <sup>er</sup> mois	1	1	2	0	<b>4</b>
Plus d'un mois	1	4	2	1	<b>8</b>
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>23</b>

**P= 0,308**

Les patients opérés avant la 24<sup>e</sup> heure post-traumatique avaient eu de bons résultats fonctionnels. Cependant la liaison statistique n'était pas significative.



**DISCUSSIONS**

## **VI. Discussions**

### **VI.1. Limites et contraintes**

Notre étude étant rétrospective, nous avons été confrontés à certaines difficultés qui pourraient affecter la fiabilité de nos résultats. Ces difficultés sont entre autres la perte de certains dossiers cliniques, l'absence de contrôle sur les données recueillies à travers les dossiers, le non-respect des consultations de suivi après l'hospitalisation. A ces difficultés s'ajoute le fait que plusieurs patients n'ont pu être réévalués car étant injoignables ou ayant simplement refusé de nous rencontrer au CHUSS. Les patients non traités et sortis contre avis médical n'ont pas été réévalués.

Malgré ces limites, nous sommes parvenus à des résultats qui, confrontés avec les données de la littérature, nous ont conforté dans notre souci d'améliorer les connaissances sur la prise en charge des genoux flottants.

### **VI.2. Aspects épidémiologiques**

#### **VI.2.1. Incidence des genoux flottants**

Le tableau XXV donne une comparaison avec les incidences trouvées par les autres auteurs.

**Tableau XXV : Tableau comparatif des incidences des genoux flottants**

<b>Auteurs</b>	<b>Pays</b>	<b>Année</b>	<b>Incidences</b>
RANDOLPH [16]	Togo	2007	6,14
OUEDRAOGO [13]	Burkina	2009	13,33
RETHNAM [18]	Angleterre	2009	9,66
SANOU [5]	Burkina	2010	10
MEZOURI [3]	Maroc	2010	1,64
Notre série	Burkina	2016	10,17

Nous avons colligé 61 cas de genoux flottants au CHUSS en 6 ans (2010 à 2015) soit une incidence annuelle de 10,17 cas. En fait cette fréquence est sous-estimée car tous les patients ne parviennent pas au CHUSS, certains décédant sur le lieu du traumatisme et d'autres préférant d'emblée un traitement traditionnel.

L'incidence élevée des cas de genoux flottant dans notre série pourrait s'expliquer par le fait que nos moyens de circulation sont dominés par les engins à 2 roues associés au non-respect du code de la route.

L'incidence annuelle dans notre série se rapproche de celle de SANOU [5] à Bobo-Dioulasso et de RETHNAM [18] en Angleterre. Cette incidence inférieure à celle de OUEDRAOGO [13] s'expliquerait par le fait que le CHU-YO reçoit plus de patients et aussi par la densité de la circulation routière dans la ville de Ouagadougou exposant plus aux ACR qui représentent la principale étiologie dans la survenue des genoux flottants.

### **VI.2.2. Le sexe et l'âge**

Nous avons retrouvé une prédominance masculine avec un sex-ratio de 2,58. La prédominance masculine des genoux flottants est liée à la plus grande activité socioprofessionnelle des sujets de sexe masculin qui ont un comportement plus audacieux au volant [36], donc plus exposés aux ACR ; aussi les femmes sont plus prudentes que les hommes. Cette prédominance masculine est également rapportée en Afrique et dans le monde par tous les autres auteurs avec notamment Sanou au Burkina, Randolph au Togo, Rethnam en Angleterre et Pietu en France [5 ; 16 ; 18 ; 19].

Le tableau XXVI donne une comparaison avec les âges moyens d'autres séries

**Tableau XXVI : Tableau comparatif des âges moyens de différentes séries**

<b>Auteurs</b>	<b>Pays</b>	<b>Age moyen (ans)</b>
SANOUE [5]	Burkina	33,17
OUEDRAOGO [13]	Burkina	34,27
RANDOLPH [16]	Togo	34,65
ELMRINI [20]	Maroc	35
CHMALI [4]	Maroc	28,6
PIETU [19]	France	31
RETHNAM [18]	Angleterre	28
Notre série	Burkina	34,29

L'âge moyen dans notre étude était de 34,29 ans avec des extrêmes de trois (3) et soixante-dix-sept (77) ans. La tranche d'âge la plus représentée était celle comprise entre vingt (20) et vingt-neuf (29) ans avec dix-huit (18) cas. Nos résultats s'expliqueraient par le fait que les traumatismes des membres surviennent le plus souvent chez les sujets jeunes qui sont les plus actifs dans nos sociétés et par l'inexpérience de ces derniers en conduite [36]. Nos résultats sont comparables à ceux des autres séries [4 ; 5 ; 13 ; 16 ; 18 ; 19 ; 20].

### **VI.2.3. Les circonstances du traumatisme**

Les ACR représentaient la principale cause des genoux flottants avec 95,08% des cas. Cela s'expliquerait par l'importance du trafic routier et par l'accroissement exponentiel des engins à 2 et 4 roues dans notre pays.

Nos résultats sont similaires à ceux de RETHNAM [18] (93,10%), RANDOLPH [16] (100%), ELMRINI [21] (100%) et PIETU [19] (92,4%). SANOU [5], OUEDRAOGO [13], et GOGOUA [10] retrouvaient une proportion moins importante d'ACR comme cause des genoux flottants.

#### **VI.2.4. Les différents types d'accident de la circulation routière**

Les collisions moto-moto et voiture-moto représentaient les types de collision les plus fréquentes avec à eux deux 48,28% de l'ensemble des ACR. Ce constat s'expliquerait par le nombre élevé de piétons traumatisés et de chutes de motocyclistes dans notre série. Les collisions voiture-moto sont pourvoyeuses de lésions du membre inférieur, le motocycliste ayant son membre inférieur exposé à hauteur du pare-chocs de la voiture [36].

Nos résultats sont moins importants comparés à ceux de SANOU [5] et OUEDRAOGO [13] qui retrouvaient pour les collisions impliquant les véhicules à quatre roues contre ceux à deux roues des proportions de 70,8% et 76,40%. Les chutes de moto sans collision étaient fréquentes dans notre série (18,97%).

### **VI.3. Aspects cliniques**

#### **VI.3.1. Le côté atteint**

Le membre pelvien gauche était le plus atteint avec 41 cas soit 67,21%. Nous n'avons pas noté de cas de genou flottant bilatéral. La circulation routière se faisant à droite, le côté gauche est alors exposé au traumatisme lors des croisements. A noter également le non-respect de la priorité à droite.

Nos résultats sont proches de ceux de OUEDRAOGO [13] à Ouagadougou, RANDOLPH [16] au Togo, ONDOA [17] au Cameroun, PIETU [19] en France qui retrouvaient respectivement 62,50%, 67%, 72%, et 60,50% des cas de genoux flottants à gauche. Plusieurs autres auteurs [3 ; 4 ; 10 ; 25 ; 27 ; 28] notaient également une

prédominance du côté gauche. SANOU [5] à Bobo retrouvait une atteinte du côté gauche dans 51,7% des cas.

### **VI.3.2. Le type de lésion**

Dans 80,33% des cas nous avons noté une ouverture d'un des foyers de fracture. Cette prédominance de fracture ouverte dans les genoux flottants pourrait s'expliquer par la violence du traumatisme associée parfois à l'impact d'un objet tranchant.

SANOU [5] retrouvait jusqu'à 96,7% de genoux flottants ouverts. Nos résultats se rapprochent de ceux de OUEDRAOGO [13], RANDOLPH [16], ELMRINI [21], et ONDOA [17] qui trouvaient respectivement 72,50% ; 74% ; 70% ; 75% de genoux flottants ouverts.

### **VI.3.3. Le siège de l'ouverture cutanée**

Les fractures ouvertes isolées du tibia représentaient 67,35% et les fractures ouvertes du fémur et du tibia représentaient 22,45% des genoux flottants ouverts. La prédominance des fractures ouvertes du tibia s'explique par l'anatomie de la jambe où le tibia est sous-cutané dans sa partie antéro-médiale, ce qui favorise l'ouverture cutanée lors des traumatismes par choc direct le plus souvent à haute énergie cinétique. Par contre le fémur étant entouré d'une masse musculaire importante, ses fractures restent le plus souvent fermées.

Cette prédominance de l'ouverture du foyer tibial a été également constatée par SANOU [5] (62,10%), OUEDRAOGO [13] (65%), HAMMOUDA [11] (64,2%) et PIETU [19] (57%).

#### **VI.3.4. Classification de FRASER des genoux flottants**

Dans notre étude, les genoux flottants type I de FRASER étaient majoritaires et représentaient 65,57% des cas. Ce constat pourrait s'expliquer par le fait qu'au moins 70% des fractures des os longs siègent au niveau diaphysaire chez l'adulte [30]. Cette prédominance du type I a été aussi rapportée par SANOU [5], OUEDRAOGO [13], PIETU [19], FRASER [2], ZRIG [11] qui ont retrouvé respectivement 63% ; 70% ; 71,5% ; 70,7% ; 79,5% de genoux flottants type I de FRASER.

La classification de Fraser est la plus utilisée, elle a essentiellement un intérêt thérapeutique ; ainsi les fractures diaphysaires sont traitées par ECM, les fractures métaphyso-épiphysaires sont traitées par plaque vissée ou par vis et certaines fractures ouvertes sont traitées par fixateur externe [37]. Cette classification a montré des insuffisances ; elle n'intègre pas la nature des traits de fractures et l'ouverture cutanée. En effet, le pronostic fonctionnel des fractures de membre est étroitement lié à la nature simple ou complexe des foyers de fracture [22]. Une fracture du groupe A de l'AO (simple) n'a pas le même pronostic qu'une fracture du groupe C (comminutive, complexe). Sur les 4 pseudarthroses rencontrées dans notre série, 3 étaient consécutives à des fractures diaphysaires. De bons résultats ont été observés pour les genoux flottants impliquant une atteinte articulaire. A cela il faut ajouter le fait que Fraser a écarté les fractures de l'extrémité proximale du fémur et les fractures de l'extrémité distale du tibia qui pourraient entrer dans le cadre d'un genou flottant [1]. Certains auteurs ont utilisé une classification différente de celle de Fraser pour classer les genoux flottants. Winkist et coll [38] ont classé les genoux flottants selon la nature des traits de fracture (présence d'une comminution) ; Letts et coll [28] ont classé ces fractures en 5 types selon qu'il y ait ou non une ouverture cutanée au niveau des différents foyers.

Ce constat interpelle alors à l'élaboration d'une nouvelle classification qui pourrait intégrer les différents paramètres cités plus haut en vue d'une codification précise des indications thérapeutiques et l'amélioration du pronostic fonctionnel des patients.

Les figures suivantes montrent des fractures difficilement classables et non pris en compte par la classification de Fraser.



**Figure 15 : cliché radiographique de face de la jambe gauche montrant une fracture épiphyseo-diaphysaire complexe du tibia proximal.**



A

B

**Figure 16 : clichés radiographiques objectivant une fracture-luxation de l'extrémité distale des 2 os de la jambe droite (A) et une fracture déplacée du massif trochantérien du fémur droit (B).**

## Proposition de classification pour les genoux flottants

Siège de la fracture :

AO 32. Fracture de la diaphyse du fémur

AO 42. Fracture de la diaphyse du tibia

AO 31. Fracture de l'épiphyse proximale du fémur

AO 41. Fracture de l'épiphyse proximale du tibia (plateau tibial)

AO 33. Fracture de l'épiphyse distale du fémur

AO 43. Fracture de l'épiphyse distale du tibia

Nature du trait de fracture :

A. Type A de l'AO

B. Type B de l'AO

C. Type C de l'AO

Type de lésion :

o. fracture ouverte

f. fracture fermée

### Classification

➤ Type I : AO 32 + AO 42 ; 32-42-A : type I avec fracture type A de l'AO des deux foyers ; **type IAo ou 32-42-A-o** : fracture ouverte.

**Type ICf ou 32-42-C-f** : fracture de la diaphyse fémorale et de la diaphyse tibiale, complexe à au moins un des foyers, sans ouverture cutanée.

- Type II : AO 32 + AO 41 : fracture de la diaphyse fémorale + fracture du plateau tibial
  
- Type III : AO 32 + AO 43 : fracture de la diaphyse fémorale + fracture de l'extrémité distale du tibia. **Type IIIAo** ou **32-43-A-o** = type III + fracture simple aux deux foyers + lésion ouverte à au moins un des deux foyers.
  
- Type IV : AO 31 +AO 42 : fracture de l'extrémité proximale du fémur + fracture de la diaphyse tibiale ;  
**Type IVBo** ou **31-42-B-o** : fracture de l'extrémité proximale du fémur + fracture de la diaphyse tibiale avec au plus un type B de l'AO aux deux foyers + une ouverture cutanée.
  
- Type V : AO 31 + AO 41
- Type VI : AO 31 + AO 43
- Type VII : AO 33 + AO 42
- Type VIII : AO 33 +AO 41
- Type IX : AO 33 + AO 43

### **VI.3.5. Les lésions associées**

Dans notre série, 29,27% des patients étaient des polytraumatisés. Ce constat s'explique par le fait que les genoux flottants surviennent au cours des traumatismes à haute énergie impliquant le plus souvent des engins, ainsi tout le corps peut être lésé.

D'autres auteurs tels que SANOU [5], OUEDRAOGO [13] et PIETU [19] trouvaient également que le polytraumatisme était une lésion associée fréquente, présente respectivement dans 40% ; 22,5% et 37% des cas.

### **VI.4. Aspects thérapeutiques**

#### **VI.4.1. Le délai de prise en charge du genou flottant**

Le délai moyen de prise en charge du genou flottant était de 12,47 jours avec des extrêmes de trois (3) heures et cinquante-et-un (51) jours. Deux (2) patients avaient été opérés en urgence avant la sixième heure.

Le taux très bas des ostéosynthèses en urgence dans notre étude s'expliquerait par l'insuffisance du plateau technique, l'absence d'un service d'urgences traumatologiques indépendant, la situation socio-économique basse de nos populations et le nombre insuffisant des chirurgiens orthopédistes-traumatologues.

Nos résultats sont proches de ceux de SANOU [5] qui trouvait un délai opératoire de 12,72 jours avec des extrêmes de trois (3) heures et soixante-douze (72) jours. Quatre (4) patients avaient été opérés en urgence avant la sixième heure.

OUEDRAOGO [13] par contre trouvait un délai moyen de 29 jours avec des extrêmes de sept (7) et cinquante-quatre (54) jours.

Dans la série de PIETU [19] 62% des ostéosynthèses avaient été réalisées avant la sixième heure post-traumatique. Les polytraumatisés avaient leurs foyers de fractures opérés après la réanimation dans un délai maximal d'une semaine.

Dans la série de RETHNAM [18] 79,3% des foyers de fracture étaient opérés avant la 24<sup>ème</sup> heure suivant le traumatisme.

#### **VI.4.2. Les types de traitement des genoux flottants**

Dix-neuf (19) patients soit 54,29% des patients pris en charge ont été traités chirurgicalement au niveau des deux (2) foyers de fracture. 34,29% des patients ont bénéficié d'un traitement orthopédique. Quatre (4) patients ont bénéficié d'un traitement mixte, orthopédique et chirurgical. Le faible taux de patients opérés dans notre série pourrait s'expliquer par :

- Le niveau socio-économique bas des populations empêchant certains patients d'honorer l'ordonnance du matériel d'ostéosynthèse.
- Le refus de l'ostéosynthèse dans certains cas pour des raisons culturelles.
- La non fonctionnalité des urgences à un certain moment avec quelques fois l'absence de chirurgien orthopédiste-traumatologue.
- L'absence d'un système de tiers-payeur (sécurité sociale, assurance, ...)

En effet d'autres auteurs ont rapporté un taux plus important d'ostéosynthèse ; ainsi OUEDRAOGO [13] trouvait une proportion de 72,22% des patients traités chirurgicalement, dans la série de GOGOUA [10] le traitement était chirurgical dans 71,42% des cas et mixte dans 18,1% des cas, dans la série de PIETU [19] le traitement chirurgical était réalisé dans 91,8% des cas ; chez RETHNAM [18] le traitement chirurgical était réalisé dans 93,10% des cas.

Cependant SANOU [5] rapportait un traitement orthopédique exclusif dans 52,2% des cas.

#### **VI.4.3. Les types de traitement chirurgical des différents foyers de fracture**

Au fémur comme au tibia, l'enclouage centromédullaire était la méthode d'ostéosynthèse la plus utilisée avec respectivement dix (10) cas soit 43,48% et huit (8) cas soit 40%. Sept (7) patients ont bénéficié d'une ostéosynthèse par plaque visée au fémur. Quatre (4) patients ont été traités par plaque visée au tibia et quatre (4) autres par fixateur externe tibio-tibial.

Cette prédominance de l'ECM s'explique par la fréquence élevée des genoux flottants de type I qui sont des fractures diaphysaires alors que le traitement de choix des fractures diaphysaires de l'adulte reste l'ECM [33 ; 37]. L'utilisation fréquente du fixateur externe au tibia pourrait s'expliquer par la fréquence de l'ouverture cutanée dans les genoux flottants liée à la violence du traumatisme.

Dans la série de SANOU [5] le clou centromédullaire et le fixateur externe ont été les types de matériel les plus utilisés à proportion égale avec huit (8) cas de chaque type. L'enclouage centromédullaire prédominait au fémur et le fixateur externe au tibia. Trois (3) cas de traitement par plaque vissée au fémur avaient été notés.

Nos résultats sont proches de ceux de RANDOLPH [16] qui trouvait que l'ECM était le type de traitement chirurgical le plus utilisé dans 50% des cas au fémur tout comme au tibia ; et OUEDRAOGO [13] chez qui l'ECM a été le type d'ostéosynthèse le plus utilisé au fémur (66,6%) tout comme au tibia (67,8%).

Dans les séries d'ONDOA [17], PIETU [19], RETHNAM [18] les techniques d'ostéosynthèse étaient dominées par l'ECM.

#### **VI.4.4. Durée de l'intervention chirurgicale**

L'intervention chirurgicale durait en moyenne 172,08 minutes avec des extrêmes de 28 et 301 minutes. Notre résultat pourrait s'expliquer par la fréquence de la fixation interne (ECM, plaque vissée) qui nécessite un temps de réalisation assez long.

Nos résultats sont proches de ceux de PIETU [19] et HAMMOUDA [11] qui retrouvait respectivement une moyenne de 167 minutes avec des extrêmes de 40 et 300 minutes et 205 minutes avec des extrêmes de 155 et 410 minutes.

SANOU [5] retrouvait une moyenne inférieure à la nôtre, de 70,40 minutes avec des extrêmes de 45 et 298 minutes.

#### **VI.4.5. La rééducation fonctionnelle**

Une kinésithérapie avait été réalisée chez 54,84% de nos patients et une auto-rééducation dans 45,16% des cas. Le taux faible de réalisation de la kinésithérapie dans notre série pourrait s'expliquer par le nombre réduit de centres de rééducation fonctionnelle et de kinésithérapeutes dans la région associée au niveau socio-économique bas des patients.

Dans la série de SANOU [5] 70,8% des patients avaient bénéficié d'une kinésithérapie ; ce qui est similaire au résultat de OUEDRAOGO [13] qui trouvait 72,1% des patients rééduqués.

#### **VI.4.6. La durée de séjour**

La durée de séjour moyenne était de 25,65 jours avec des extrêmes de 1 et 164 jours. Ce résultat pourrait s'expliquer par un délai de prise en charge assez long dans notre série, auquel on pourrait ajouter la survenue de complications secondaires à type d'infections dans certains cas.

Notre résultat est superposable à celui de BOHN [21] chez qui la moyenne était de 24 jours. SANOU [5] notait une durée d'hospitalisation moyenne de 39,9 jours avec des extrêmes de 9 et 124 jours.

#### **VI.4.6. Le mode de sortie**

Plus de la moitié de nos patients (54,10%) ont eu une sortie normale. Vingt-quatre (24) patients (39,34%) sont sortis contre avis médical.

Le nombre important de patients sortis contre avis médical pourrait s'expliquer par :

- Le bas niveau socio-économique de nos populations ;
- Le retard dans la prise en charge ;
- Le recours aux rebouteurs ;
- L'analphabétisme.

## **VI.5. Aspects évolutifs**

### **VI.5.1. Les complications secondaires**

Dans notre étude, 13,11% des patients avaient présenté une infection du foyer de fracture. Ce taux d'infections est élevé et pourrait s'expliquer par le retard dans la prise en charge aux urgences et l'absence d'asepsie rigoureuse au cours de l'intervention chirurgicale ; aussi l'absence de traitement antibiotique systématique pourrait-elle être à l'origine d'infections du foyer de fracture ?

Ce résultat est proche de celui de PIETU [19] qui retrouvait 12,8% des patients ayant présenté une infection. SANOU [5] et MEZOURI [3] retrouvaient une proportion moins importante avec respectivement 10,34% et 8,70% des patients.

Dans notre série nous n'avons pas noté de cas d'embolie pulmonaire ; ce qui pourrait s'expliquer par la mise quasi systématique des patients sous anticoagulants. L'une des meilleures préventions de la maladie thromboembolique est de rendre la mobilité au patient d'où l'importance de la rééducation précoce. SANOU [5] et RANDOLPH [16] faisaient le même constat.

### **VI.5.2. Les complications tardives**

Dans notre série les complications tardives étaient dominées par les cals vicieux (22,86%) et les raideurs articulaires (34,29%).

La proportion de raideurs articulaires est élevée dans notre série par rapport aux autres auteurs ; cela trouve une explication dans le fait que plusieurs patients n'ont pas bénéficié d'une kinésithérapie, aussi les patients traités par PCP (34,29%) sont plus disposés à présenter une raideur au niveau du genou et/ou de la cheville au regard de l'immobilisation prolongée de ces articulations.

D'autres auteurs (MEZOURI [3] : 13%, ...) ayant noté un traitement chirurgical exclusif prédominant retrouvaient des proportions moins importantes de raideurs articulaires.

Le nombre élevé de cals vicieux pourrait s'expliquer par une proportion élevée de patients traités orthopédiquement ou ayant bénéficié d'un traitement mixte.

Notre résultat est inférieur à ceux de SANOU [5] et OUEDRAOGO [13] qui rapportaient respectivement 30% et 31% de patients présentant un cal vicieux.

### **VI.5.3. Les résultats fonctionnels**

Selon les critères de KARLSTRÖM et OLERUD, nos résultats fonctionnels étaient excellents dans 20,59% des cas, bons dans 50% et moyens dans 26,47% des cas.

Nos résultats sont satisfaisants et cela pourrait s'expliquer par la prédominance du traitement chirurgical associée au suivi régulier des patients après leur prise en charge hospitalière.

Nos résultats se rapprochent de ceux de PIETU [19] et MEZOURI [3] qui retrouvaient des résultats fonctionnels et anatomiques acceptables.

## **VI.6. Les facteurs pronostiques**

### **VI.6.1. Les résultats fonctionnels selon le type de genou flottant**

Les meilleurs résultats fonctionnels ont été obtenus dans les cas de genoux flottants de type I qui sont de bon pronostic. Les atteintes articulaires font la gravité des genoux flottants du fait de la modification de la congruence articulaire, des lésions ligamentaires et du risque de raideur. Ce constat a été également fait par d'autres auteurs [2 ; 13 ; 16 ; 18 ; 21 ; 29].

La corrélation entre résultat fonctionnel et type de genou flottant n'est pas significative ( $p=0,913$ ). Un problème de classification se pose, celle de FRASER n'intégrant pas l'état des lésions osseuses au niveau de chaque foyer, en effet les fractures complexes diaphysaires ou épiphysaires sont souvent de mauvais pronostic.

### **VI.6.2. Les résultats fonctionnels selon le type de traitement**

Les meilleurs résultats fonctionnels ont été notés avec les patients traités chirurgicalement. Ces résultats sont liés au fait que la chirurgie permet de bien restaurer l'anatomie normale du membre atteint et de débiter une rééducation fonctionnelle précoce. Les traitements orthopédiques et mixtes sont pourvoyeurs de complications à type de cals vicieux et de raideurs articulaires. OUEDRAOGO [13] et SANOU [5] faisaient le même constat.

Dans notre étude, la corrélation entre résultat fonctionnel et type de traitement n'étant pas significative ( $p=0,388$ ), nous préconisons un traitement chirurgical d'emblée ; mais à défaut, tout autre type de traitement devrait être bien réalisé et permettre une rééducation fonctionnelle précoce.

### **VI.6.3. Résultats fonctionnels selon la pratique de la rééducation fonctionnelle**

Les résultats fonctionnels ont été meilleurs chez les patients ayant suivi une kinésithérapie du membre atteint. La kinésithérapie joue un rôle important dans la prévention des raideurs articulaires et de l'amyotrophie. SANOU [5] et OUEDRAOGO [13] faisaient le même constat. Cependant, au vue de la relation qui n'est pas statistiquement significative ( $p=0,579$ ), une auto rééducation devrait être proposée dans de brefs délais à tout patient éprouvant une difficulté à honorer les séances de kinésithérapie.

### **VI.6.4. Résultats fonctionnels selon le délai de prise en charge**

Les résultats fonctionnels ont été meilleurs pour les patients opérés dans un bref délai c'est-à-dire avant la 24<sup>e</sup> heure. PIETU [19] en France faisait le même constat avec 68% des patients opérés avant la 6<sup>e</sup> heure post-traumatique. Une prise en charge bien menée incluant le suivi post-opératoire régulier permet d'obtenir des résultats fonctionnels et anatomiques satisfaisants.

# Cas clinique

### **Cas clinique**

Il s'agit d'une patiente de 21 ans, transportée aux urgences chirurgicales du CHUSS par la BNSP à une heure d'un traumatisme ouvert de la cuisse et de la jambe droite par accident de la circulation routière. En effet, la patiente, passagère arrière d'une motocyclette aurait été projetée de la moto suite à un dérapage au niveau d'un tournant, il s'en est suivi une chute avec réception sur le côté droit sans notion de perte de connaissance initiale.

L'examen clinique à l'entrée notait un état général passable, une conscience normale, des constantes hémodynamiques stables, un œdème important du tiers supérieur de la cuisse droite, une plaie profonde du tiers supérieur de la cuisse droite d'environ 8 cm de diamètre, une plaie du tiers inférieur de la jambe droite avec une perte de substance cutanée, une attitude vicieuse du membre pelvien droit reposant sur le plan du lit par son bord externe, une impotence absolue du membre pelvien droit, des dermabrasions de la face postérieure du coude droit ; ailleurs, il n'y avait pas de particularité. Le bilan radiologique standard réalisé a contribué à poser le diagnostic de genou flottant droit type I de FRASER associant une fracture ouverte comminutive à l'union 1/3 supérieur-1/3 moyen du fémur et une fracture ouverte comminutive avec un troisième fragment détaché au niveau du 1/3 inférieur de la diaphyse tibiale.



**Figure 17 : photographie du membre pelvien droit présentant un traumatisme ouvert de la cuisse et de la jambe.**

L'indication d'un parage + ostéosynthèse par enclouage centromédullaire verrouillé statique avec clou UTN au niveau du foyer tibial et une stabilisation du foyer fémoral par fixateur externe fut posée et réalisée sous anesthésie générale à 6 heure post-traumatique ; un traitement antalgique, antibiotique et anticoagulant fut institué. La patiente fut libérée au 31<sup>ème</sup> jour avec un suivi en kinésithérapie.



**Figure 18 : photographie du membre pelvien droit montrant la cuisse stabilisée par un fixateur externe.**



**Figure 19 : cliché radiographique de la jambe droite de face et profil montrant un traitement de la fracture tibiale par ECMVS.**

L'évolution fut marquée par une complication tardive à type de pseudarthrose eutrophique au niveau du foyer fémoral. Une ablation du fixateur externe + décortication + greffe spongieuse + enclouage centromédullaire verrouillé statique fut réalisée sous anesthésie générale au dixième mois post-traumatique.

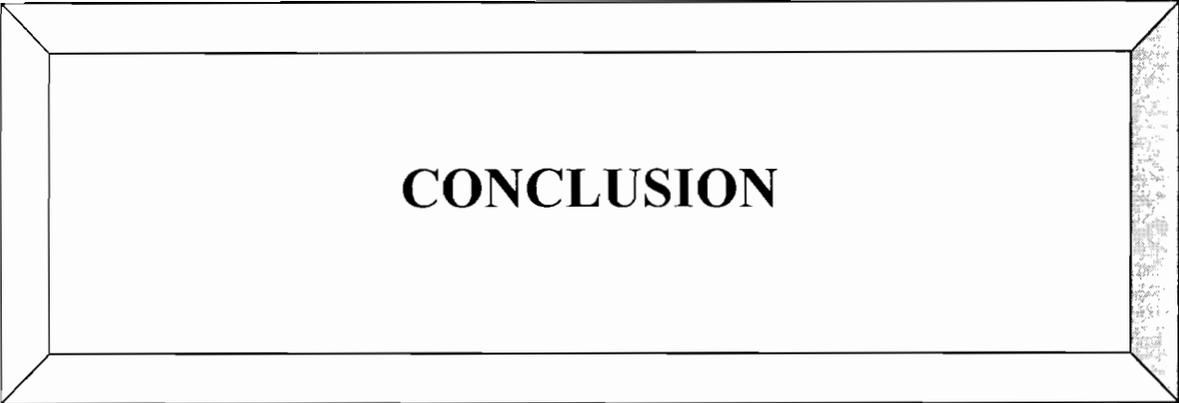


Image A

Image B

**Figure 20 : radiographies du fémur droit de face montrant une pseudarthrose (image A) traitée par ECMVS + greffe spongieuse (image B).**

Six mois après la deuxième intervention, la patiente marchait sans béquille, sans boiterie, sans notion de douleur ; les radiographies de contrôle montraient une bonne consolidation aux 2 foyers. Revue en contrôle à 2 ans post-traumatique, la patiente présentait un résultat anatomique et fonctionnel bon selon les critères de KARLSTROM et OLERUD.



**CONCLUSION**

## **Conclusion**

Cette étude rétrospective sur le genou flottant au CHUSS de Bobo-Dioulasso portant sur ses aspects lésionnels et résultats thérapeutiques à propos de soixante un (61) cas et faisant suite à une étude similaire réalisée dans le même hôpital nous a permis de faire le point sur cette entité traumatologique grave.

Le genou flottant dont l'incidence est en augmentation dans notre contexte d'étude, touche les adultes jeunes surtout de sexe masculin, conducteurs d'engins à deux roues. En effet, l'accident de la circulation routière constitue la principale étiologie.

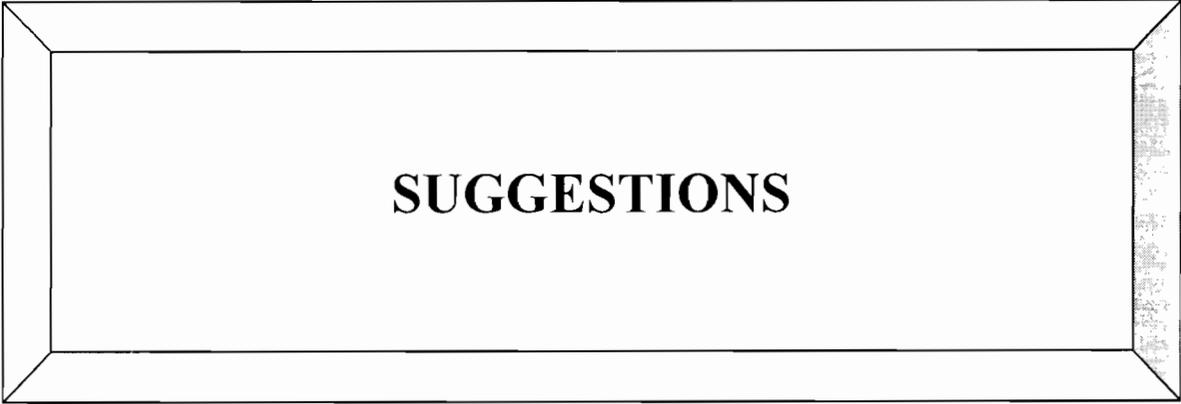
La fréquence élevée des fractures ouvertes et des lésions associées ainsi que la complexité des lésions anatomopathologiques témoignent de la violence du traumatisme responsable.

Le membre pelvien gauche a été le plus souvent atteint ; le type I de la classification de FRASER associant une fracture diaphysaire au fémur et au tibia est le type de genou flottant prédominant.

La prise en charge chirurgicale précoce (ECM et plaque vissée) des foyers de fracture, associée à la rééducation fonctionnelle a permis de réduire le taux des complications que sont les raideurs articulaires, les cals vicieux et les pseudarthroses ; et d'obtenir des résultats anatomiques et fonctionnels satisfaisants. L'ostéosynthèse assure une contention solide et stable après réduction anatomique, et autorise une rééducation précoce aboutissant à une récupération articulaire et musculaire complète, tout en évitant les séquelles handicapantes.

Aussi, la classification des genoux flottants proposée dans ce travail permettra-t-elle une meilleure codification des indications thérapeutiques ?

Nos résultats comparés à ceux de l'étude précédente réalisée par Sanou au CHUSS montre une nette amélioration sur le plan thérapeutique permettant ainsi d'obtenir de bons résultats.



**SUGGESTIONS**

## Suggestions

Au terme de notre étude, les suggestions suivantes sont faites :

➤ Au ministre de la santé

- Sensibiliser la population pour un changement de comportement sur les routes.
- Former un nombre plus important de chirurgiens orthopédistes-traumatologues et les motiver.
- Former plus de spécialistes en médecine physique et rééducation fonctionnelle et en anesthésie-réanimation.
- Subventionner la prise en charge des traumatismes graves comme les genoux flottants en vue de réduire le recours aux rebouteurs.
- Initier une collaboration entre des services d'assurance et le CHUSS permettant une prise en charge sans prépaiement.

➤ Au ministre des transports et de la sécurité routière

- Réhabiliter et moderniser les voies publiques afin de fluidifier la circulation.
- Mettre en place et vulgariser une politique de prévention des accidents de la circulation.
- Exiger une bonne connaissance du code de la route pour les motocyclistes en rendant obligatoire le permis de catégorie C pour les engins à 2 roues à partir de 125 cm<sup>3</sup>.

➤ Au ministre des finances

- Mettre en place un système de tiers payeur.
- Inciter les compagnies d'assurance à développer des produits attractifs en matière de couverture sociale.
- Inciter les compagnies d'assurance à investir dans le secteur de la santé.

➤ Au directeur du CHUSS

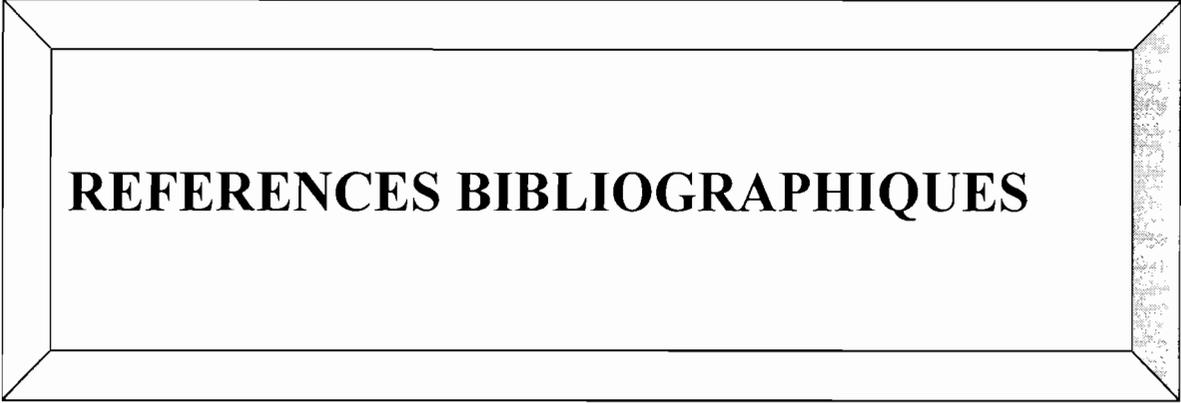
- Améliorer le plateau technique du service d'orthopédie- traumatologie, du B.O.C, du service de médecine physique et rééducation fonctionnelle, du service d'anesthésie-réanimation.
- Moderniser les archives du CHUSS en vue d'une meilleure conservation des dossiers médicaux.

➤ Au personnel de santé et aux étudiants

- Sensibiliser les patients sur la nécessité d'un bon choix de traitement.
- Veiller à une bonne rédaction et au maintien des dossiers médicaux et des registres de consultation.

➤ A la population

- Respecter la réglementation en matière de sécurité routière.
- Etre prudent sur les chantiers
- Consulter dans un centre médical en cas de traumatisme.
- Respecter les rendez-vous de contrôle pour un suivi et une évaluation du pronostic post thérapeutique.



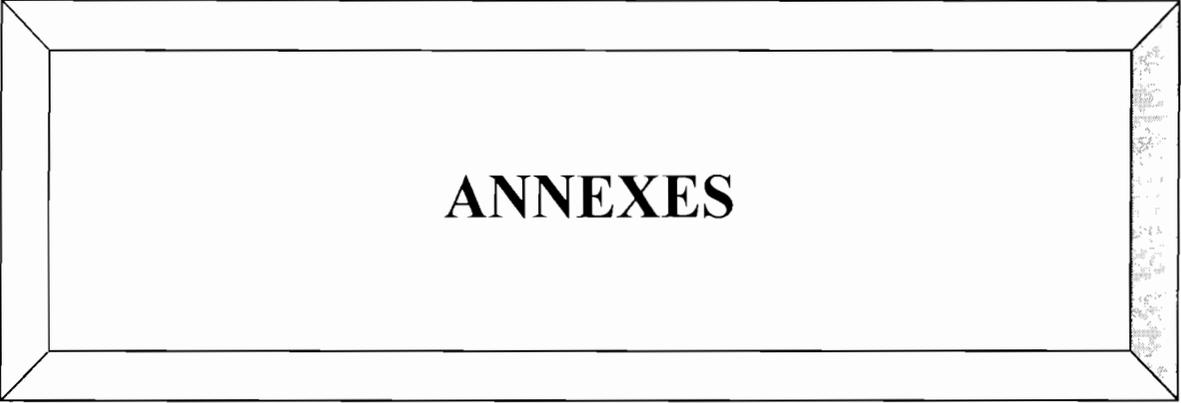
**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## Références bibliographiques

- 1- Blake R, McBryde A. Jr. The floating knee : ipsilateral fractures of the tibia and femur. South Med 1975; 68: 13-6.
- 2- Fraser RD, Hunter GA, Waddell JP. Ipsilateral fracture of the femur and tibia. J Bone joint Surg 1978 ; 60 : 510-5.
- 3- Mezouri I. Fractures ipsilatérales du fémur et du tibia ou genou flottant à propos de 23 cas. Thèse de Doct. En Médecine. Faculté de médecine et de pharmacie de Fes, Maroc. Mars 2010 ; 105p.
- 4- Chmali K. Intérêt du clou rétrograde du fémur dans le traitement des genoux flottants à propos de 5 cas. Thèse de Doct. En Médecine. Faculté de médecine et de pharmacie de Fes, Maroc. Juin 2013 ; 133p.
- 5- Sanou JDD. Le genou flottant : Aspects épidémiologiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs au CHUSS à propos de 30 cas. Thèse de Doct. En Médecine. Université de Ouagadougou, Burkina Faso ; Décembre 2010 : 166 p.
- 6- Kamina P. Précis d'anatomie Clinique. Ed. Maloine, Paris. 2002 ; 1 : 567p.
- 7- Frank H.N. Atlas d'anatomie humaine. 3<sup>em</sup>éd. Masson, New York. 2004; 541p.
- 8- Bouchet A, Cuilleret J. Anatomie topographique, descriptive, fonctionnelle du membre inférieur, 3<sup>eme</sup>éd. Maloine, Paris. 2006; 639p.
- 9- Dejean O. Orthopédie, collection Med-Line. Editions ESTEM et MED-LINE, Paris. 1994 ; p 191-198.
- 10- Gogoua D, Kouame M, Anoumou M, Guedegbe F, Varango G, Fal A. Genoux flottants traumatiques ; Aspects épidémiologiques et évolutifs à propos de 35 cas. Rev. Afr. Chir. 2000; 82: 535-40.

- 21- Bohn MD, William W, Robert A, Durbi MD. Ipsilateral fractures of the femur and tibia in Children and Adolescents. *J Bone Joint Surg* 1991 ; 73A : 429-39.
- 22- Müller A, Schneider W. Manuel d'ostéosynthèse technique AO. 2ème Ed. Springer-verlag, New York. 1980; 242-3.
- 23- Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma* 1984 ; 24 : 742-46
- 24- Duparc J. Traitement opératoire des fractures articulaires de l'extrémité supérieure du tibia. In : Cahier d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion Scientifique Française. 1975 : 117-29.
- 25- Naré NM. Aspects épidémiologiques des accidents de la circulation routière à Ouagadougou. Thèse Doct. En Médecine : FSS ; 1993 ; 13 : 67p.
- 26- Gerard-Marchant P. Fractures des plateaux tibiaux. *Rev Chir Orthop* 1939; 26: 499-546.
- 27- Yokoyama K, NakamuraT, ShindoM, TsukamotoT, SaitaY, Aoki S. Contributing factors influencing the functional outcome of floating knee injuries. *Am J Orthop* 2000 Sept; 29(9):721-9.
- 28- Letts M, Vincent N. The floating knee in children. *The journal of bone and joint surgery*. 1986; (68) 44-47.
- 29- Oñorbe F. The floating knee: retrospective review of 15 cases treated over a 5-year period. *Rev. esp. chir.orthop. traumatol* 2008; (52):283-9.
- 30- Theodoratos G, Papanikolaou A, Emmanuel A, John M. Simultaneous ipsilateral fractures of femur and tibia: treatment and complications. *Injury Int. J. Care Injured* 2001 ; 32 : 313-5.

- 31- Labonne A. La masso-kinésithérapie. Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie, CHU Fort-de-France [en ligne]. [Consulté le 26 Fév 2016] ; 2 (40). URL:<<http://www.fqm.qc.ca/fr>>
- 32- Müller ME, Nazarian S, Koch P. Classification AO des fractures. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York. 1987; 163p.
- 33- Douirek F. enclouage centromédullaire dans le traitement des fractures de la jambe. Thèse doct. En médecine. Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech, Maroc. 2011 ; 47 : 99p.
- 34- Colchero F, Orst G, Reboul C, Villabos F, Vidal J. Enclouage centromédullaire clavetée : Etude expérimentale-Technique opératoire-Résultats. Rev. Chir. Orthop. 1984 ; 69 (7) : 547-55.
- 35- Rouvière H. Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle. 11ème Ed. Masson, Paris. 1982 ; 2 : 656p.
- 36- Nezien CTM. Les traumatismes par accident de la circulation routière reçus au centre hospitalier universitaire Sourô Sanou : aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutifs. Thèse de Doct en médecine. UPB ; Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. 2013 ; 14 : 126p.
- 37- Hegazy A. Surgical Management of Ipsilateral Fracture of the Femur and Tibia in Adults (the Floating Knee): Postoperative Clinical, Radiological, and Functional Outcomes. Clinics in Orthopedic Surgery 2011; 3:133-39.
- 38- Winquist RA, Hansen RT, Clawson DK. Closed intramedullary nailing of femoral fractures. J Bone Joint Surg (Am) 1984 ; 66 (4) : 529-39.



**ANNEXES**

## Annexes

### Annexe 1 : Fiche de collecte

**Titre :** « GENOUX FLOTTANTS-ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES, THERAPEUTIQUES ET EVOLUTIFS AU CHU.SS DE BOBO-DIOULASSO »

**Fiche de collecte numéro :** /\_/\_/

Numéro du dossier : /\_/\_/\_/\_/\_/\_/\_/\_/\_/

Tel : /\_/\_/\_/\_/\_/\_/\_/\_/\_/\_/

#### I. Identification

Nom : ..... Prénoms : .....

Age : /\_/\_/\_/ Sexe : M /\_/\_/ F /\_/\_/

Profession /\_/\_/ : 1 : Élève / Etudiant ; 2 : Cultivateur ; 3 : Commerçant ; 4 : FAF ;

5 : Autres / \_\_\_\_\_ /

**Adresse :** /\_/\_/

1 : Bobo-Dioulasso Secteur /\_/\_/\_/

2 : Départements des hauts bassins : Houet : /\_/\_/ Kéné Dougou : /\_/\_/ Tuy : /\_/\_/

3 : Autres région de responsabilité : Cascades : /\_/\_/ Sud-Ouest : /\_/\_/ Boucle du Mouhoun : /\_/\_/ ;

4 : Autres : /\_/\_/ A préciser .....

**Mode d'entrée :** BNSP /\_/\_/ Direct /\_/\_/ Référence /\_/\_/

**Antécédents** /\_/\_/ 1 : Diabète 2 : Drépanocytose 3 : HTA 4 : Asthme ;

5 : Autres : ..... 6 : ATCD de traumatisme : .....

7 : ATCD de chirurgie : Non /\_/\_/ Oui /\_/\_/ (type : .....) )

**Mode de vie et habitudes alimentaires** /\_/\_/ 1 : Alcool ; 2 : Tabac ; 3 : Café ; 4 : Cola ; 5 : Autres.....

**Qui paye les soins** /\_/\_/ 1 : Le patient ; 2 : La famille ; 3 : Etat ; 4 : Indigent ; 5 : Assurance privé (A préciser : .....

**Etat fonctionnel antérieur** (Autonomie) /\_/\_/ : 1 : 100% (marche normale) ; 2 : 75% (boiterie) ; 3 : 50% (marche avec une canne) ; 4 : 25 % (marche avec deux cannes) ; 5 : 0% (aucune autonomie)

## II. Traumatisme

Date de survenue : /\_/\_/\_/\_/\_/\_/\_/\_/\_/\_

Etiologie /\_/\_

A. Accidents intentionnels /\_/\_ : 1 : Tentative de suicide ; 2 : Agression/violences ;

3 : Faits de guerre

B. Accidents non intentionnels /\_/\_

1 : Acc de la vie courante /\_/\_ : a : Domestique ; b : Scolaire ; c : Ludique ; d : Sport

Préciser le type de sport : Football /\_/\_ Basket /\_/\_ Volleyball /\_/\_ Hand ball /\_/\_ Autres /\_/\_

2 : Accident de travail /\_/\_ ; Préciser profession : .....

3 : Accident de la circulation routière /\_/\_

a. Conducteur /\_/\_ : 1 : Taxi ; 2 : Transport mixte ; 3 : Camion ; 4 : véhicule particulier ;  
5 : Transport en commun ; 6 : 2 roues ; 7 : Tricycle ; 8 : Vélo.

Type de collision : Voiture-voiture/\_/\_ ; Voiture-moto/\_/\_ ; Voiture-vélo/\_/\_ ; Voiture-piéton/\_/\_ ;  
Voiture-charrette/\_/\_ ; Voiture seule/\_/\_ ; Voiture-animal/\_/\_ ; Moto-moto/\_/\_ ; Moto-vélo/\_/\_ ; Moto-  
piéton/\_/\_ ; Moto-charrette/\_/\_ ; Moto-animal/\_/\_ ; Moto seule/\_/\_ ; Vélo-vélo/\_/\_ ; Vélo-piéton/\_/\_ ;  
Vélo-charrette/\_/\_ ; Vélo-animal/\_/\_ ; Vélo seule/\_/\_ ; Charrette-charrette/\_/\_ ; Charrette seule/\_/\_ ;

b. Passager (avant/\_/\_ / arrière/\_/\_)

c. Piéton

Mécanisme /\_/\_ : 1 : Direct 2 : Indirect 3 : Non précisé

Cote atteint /\_/\_ : 1 : Droit 2 : Gauche 3 : Bilatéral

## III. Diagnostic

Aspect cliniques :

✓ Type de traumatisme /\_/\_ : 1 : Fracture fermée ; 2 : Fracture ouverte

Si ouvert /\_/\_ : 1 : Cuisse ; 2 : jambe ; 3 : Cuisse et jambe

Classification selon Gustilo et Anderson (fractures ouvertes)

Femur /\_/\_ : 1: Type I 2: II 3: IIIA 4: IIIB 5:IIIC

Tibia /\_/\_ : 1: Type I 2: II 3: IIIA 4: IIIB 5:IIIC

Aspects paracliniques



- Secondaires /\_/ 1 : infection ; 2 : déplacement secondaire ; 3 : thrombo-embolie ; 4 : escarres ; 5 : autres : .....
- Tardives /\_/ 1 : retard de consolidation ; 2 : cal vicieux ; 3 : pseudarthrose ; 4 : raideur articulaire ; 5 : fractures itératives ; 6 : ostéite chronique ;  
7 : autre.....

➤ Evaluation :

- Résultats fonctionnels selon les critères de Karlström et Olerud /\_/  
1: Excellent ; 2 : Bon ; 3 : Moyen ; 4 : Mauvais
- Résultats anatomiques selon Duparc et Cavagna /\_/  
1: Excellent ; 2 : Bon ; 3 : Moyen ; 4 : Mauvais
- Résultat social
  - Nombre jours d'arrêt du travail /\_/ /\_/ /\_/ /
  - Remise en activité /\_/ 1: Même travail qu'auparavant ; 2 : plus léger ; 3 : plus lourd
  - Nombre d'heure de travail : /\_/ /
  - Perte de gain : /\_/    oui : 1    non: 2

## Annexe 2 : score de KARLSTRÖM et OLERUD

Tableau XXVII : score de KARLSTRÖM et OLERUD

Critères	Excellent	Bon	Moyen	Mauvais
Signes subjectifs cuisse ou jambe	0	Symptômes occasionnels peu invalidants	Retentissement sévère régulier sur la fonction	Retentissement majeur sur la fonction Douleur au repos
Signes subjectifs genou ou cheville	0	Symptômes occasionnels	Retentissement régulier sur la fonction	Retentissement majeur sur la fonction Douleur au repos
Marche	Illimitée	Limitation occasionnelle	Limitation permanente	Aides nécessaires
Travail et sport	Idem avant l'accident	Limitation sport, travail idem	Niveau inférieur d'activité au travail	Invalidité permanente
Troubles angulaires du membre inférieur	0	<10°	10°-20°	> 20°
Raccourcissement	0	< 1cm	1-3 cm	> 3 cm
Mobilité hanche, genou et cheville	0	< 10° cheville < 20° hanche, genou	10°-20° cheville 20°-40° hanche, genou	> 20° cheville > 40° hanche, genou

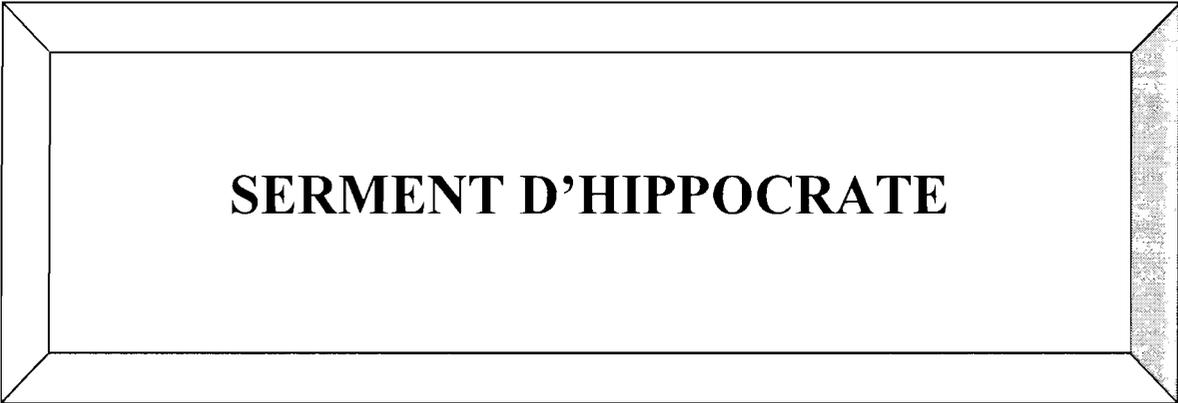
### **Annexe 3 : Classification de GUSTILO-ANDERSON**

La classification initiale de Gustilo et Anderson a été complétée par le même auteur pour les types III.

- Type I : Ouverture cutanée propre dont la taille est  $< 1$  cm ;  
Faible lésion des parties molles, absence d'écrasement ;  
Foyer de fracture simple (transverse-oblique court).
- Type II : Ouverture cutanée dont la taille est  $> 1$  cm sans lambeau ni avulsion cutanée ; Ecrasement léger ou modéré ; Contamination modérée ; Foyer de fracture modérément comminutif.
- Type III :
  - A- plaie large contuse mais fermeture cutanée possible mais sous tension ou après incision de décharge ;
  - Fracture comminutive ou bifocale par traumatisme à haute énergie.
  - B- Perte de substance cutanée et des parties molles en regard du foyer.
    - Décollement périosté. Lambeau de recouvrement indispensable ;
    - Contamination massive ;
    - Comminution fracturaire majeure.
  - C -Ouverture cutanée et foyer de fracture de tout type +
    - Ischémie par interruption des axes vasculaires jambiers.

### **Annexe 4 : Classification de Schatzker**

- Type I : fracture séparation pure du plateau tibial externe
- Type II : fracture séparation-enfoncement du plateau tibial externe
- Type III : fracture enfoncement pure du plateau tibial externe
- Type IV : fracture séparation du plateau tibial interne avec ou sans fracture du massif des épines
- Type V : fracture bitubérositaire
- Type VI : fracture tubérositaire + fracture diaphysaire haute du tibia.



**SERMENT D'HIPPOCRATE**

## **Serment d'Hippocrate**

« En présence des Maîtres de cette Ecole et de mes chers condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai, gratuit, mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais de salaire au-dessus de mon travail.

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 les crimes.

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 resté fidèle à mes promesses.

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