



UNIVERSITE CADI AYYAD  
FACULTE DE MEDECINE ET DE  
PHARMACIE MARRAKECH

Année 2015

Thèse N° 29

# Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par enclouage centromédullaire rétrograde.

---

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 31/03/2015

PAR

Mr. **Mohamed Amine ZAALANE**

Né Le 11 Juin 1987 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

---

MOTS-CLES

Fémur – Fracture extrémité inférieure – Chirurgie  
Enclouage centromédullaire rétrograde

---

JURY

Mr. **Y. NAJEB**

Professeur de traumatologie-orthopédie

PRESIDENT

Mr. **I. ABKARI**

Professeur agrégé de traumatologie-orthopédie

RAPPORTEUR

Mr. **H. SAIDI**

Professeur de traumatologie-orthopédie

Mr. **F. AIT ESSI**

Professeur agrégé de traumatologie-orthopédie

JUGES

Mr. **K. RABBANI**

Professeur agrégé de chirurgie viscérale

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي  
أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ  
صَالِحاً تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي  
عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ."

صدق الله العظيم

سورة النمل الآية 19



# *Serment d'hypocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

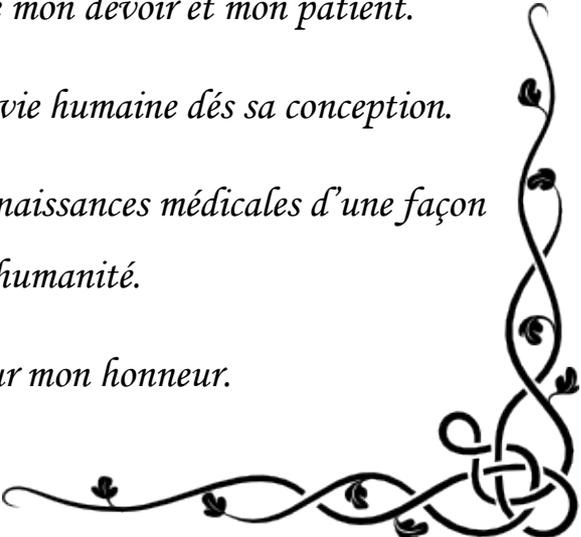
*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*





*LISTE DES  
PROFESSEURS*

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

Doyen Honoraire: Pr Badie Azzaman MEHADJI

**ADMINISTRATION**

Doyen: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Secrétaire Générale: Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

**PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR**

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie - générale
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique

BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie – générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
CHELLAK Saliha ( Militaire)	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SARF Ismail	Urologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
FIKRY Tarik	Traumato- orthopédie A	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation

## PROFESSEURS AGRÉGÉS

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie B	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	ELFIKRI Abdelghani ( Militaire )	Radiologie
ABOUCHADI Abdeljalil ( Militaire )	Stomatologie et chir maxillo faciale	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ADALI Imane	Psychiatrie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AIT AMEUR Mustapha ( Militaire )	Hématologie Biologique	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT ESSI Fouad	Traumato- orthopédie B	JALAL Hicham	Radiologie
ALAOUI Mustapha ( Militaire )	Chirurgie- vasculaire péripherique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B

AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KOULALI IDRISI Khalid ( Militaire )	Traumato- orthopédie
ARSALANE Lamiae (Militaire )	Microbiologie - Virologie	KRIET Mohamed (Militaire )	Ophtalmologie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAKMICHY Mohamed Amine	Urologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	LAOUAD Inass	Néphrologie
BELKHOUB Ahlam	Rhumatologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BEN DRISS Laila ( Militaire )	Cardiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi ( Militaire )	Chirurgie Générale
BOUCHENTOUF Rachid (Militaire )	Pneumo- phtisiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	MOUFID Kamal( Militaire )	Urologie

BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Aziz ( Militaire )	Chirurgie thoracique	QACIF Hassan ( Militaire )	Médecine interne
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	QAMOUSS Youssef ( Militaire )	Anesthésie- réanimation
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	RADA Noureddine	Pédiatrie A
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL BARNI Rachid ( Militaire )	Chirurgie- générale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique

EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie – virologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation

## PROFESSEURS ASSISTANTS

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine (Militaire)	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie– embryologie cytogénétique
ADALI Nawal	Neurologie	FADIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	GHAZI Mirieme (Militaire)	Rhumatologie
AISSAOUI Younes ( Militaire )	Anesthésie – réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie – Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo– phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses

ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said (Militaire )	Médecine interne
ARABI Hafid (Militaire)	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAFFINTI Mahmoud Amine (Militaire)	Psychiatrie
ATMANE El Mehdi (Militaire)	Radiologie	LAHKIM Mohammed (Militaire)	Chirurgie générale
BAIZRI Hicham (Militaire)	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed (Militaire )	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar (Militaire )	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub (Militaire)	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed (Militaire)	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHSINE Abdelilah (Militaire)	Radiologie
BENLAI Abdeslam (Militaire )	Psychiatrie	NADOUR Karim(Militaire)	Oto-Rhino - Laryngologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
DAROUASSI Youssef ( Militaire )	Oto-Rhino - Laryngologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua ( Militaire )	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique

EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERGHINI Issam (Militaire)	Anesthésie – Réanimation
EL HARRECH Youness (Militaire)	Urologie	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef (Militaire)	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid (Militaire)	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed (Militaire)	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa (Militaire)	Parasitologie Mycologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah (Militaire)	Chirurgie Thoracique





*DEDICACES*

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

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,*

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

*Aussi, c'est tout simplement que*



*Je dédie cette thèse ...*

**A LA MEMOIRE DE MA MERE MALIKA KOKISSE.**

رحمها الله

*tu es toujours dans mon esprit et dans mon cœur, je te dédie aujourd'hui ma réussite. que dieu, le miséricordieux, t'accueille dans son éternel paradis.*

**A MON TRES CHER PERE : ZAALANE ABDELAZIZ**

*de tous les pères tu as été, le meilleur, tu as su m'entourer d'attention, m'inculquer les valeurs nobles de la vie et qu'on ne peut réussir sans donner le meilleur de soi. tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. a toi mon père, je dédie le fruit de mes efforts, un travail qui n'aurait pu voir le jour sans ton soutien et ton amour dont tu nous as toujours entouré.*

**A MA MERE: KHADIJA IBOUZIDANE.**

*tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente a mes cotés pour me consoler quand il fallait. puisse le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler a mon tour.*

**A MON CHER GRAND PERE PATERNEL MA CHERE GRAND-MERE MATERNELLE.**

*que ce modeste travail, soit l'expression des vœux que vous n'avez cessé de formuler dans vos prières. Que Dieu vous préserve santé et longue vie.*

**A LA MEMOIRE DE MA GRAND-MERE PATERNELLE  
LA MEMOIRE DE MON GRAND PERE MATERNEL**

*que dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis.*

**A MES TRES CHERS ONCLES PATERNELS ABDELHAK ET KHALID**

*que dieu tout puissant, préserve votre sourire et vous assure une bonne santé et une longue vie.*

**A MES TRES CHERE SŒURS NAWAL, NAJAT, ABIR ET KAWTAR**

*en témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.*

**A MES NEVEUX ET NIECE**

**YASSINE, MALAK, ZIAD, YOUSSEF**

**A MA TRES CHERE ILHAM**

*que ce travail soit le meilleur cadeau d'anniversaire  
je te souhaite tout le bonheur du monde*

**A TOUTE LA FAMILLE KOKISS**

**AUX COYOS : ZAKARIA JAWAD ET ZIAD**

*merci pour votre soutien votre présence et pour tous les formidables moments qu'on a partagé  
je vous souhaite une bonne continuation, que dieu vous procure bonheur, santé et grand succès*

**A MES TRES CHERS AMIS D'ENFANCE**

*Adil Haouf, Mostafa Labyad, Farissi Abdelatif, Aissam Haouf, Baani Abdelghni,  
Mohamed Asmai, Ayoub Sbihi, Aziz Amhaouch, Fettal Faical*

**A MES CONFRERES ET VOISINS**

*Abderrahim Nadri, Reda Ait El Abdia, Farouki Abdellatif, Omar Iziki  
Je Vous Souhaite Plein De Joie Dans Votre Vie Familiale Et Professionnelle.*

**A MES CHERS AMIS ET CONFRERES**

*Taoufik Sadok, Zouhair Ait Elhaj, Ghassane Rachid, Kondah Amine, Mohamed Makoudi, Abdellatif  
Boufri, Youssef Lakhder, Aziz Attar  
Nous gardons des souvenirs inoubliables je vous souhaite bonne continuation*



*REMERCIEMENTS*

***A mon maître et rapporteur***  
***A Mr le Professeur I.ABKI***  
***Professeur agrégé de traumatologie-orthopédie***

*Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant de me confier ce travail.*  
*Votre simplicité, votre modestie, votre sens d'honneur, votre amour pour le travail bien fait font*  
*de vous une référence.*  
*Je garderais de vous l'image d'un maître dévoué et serviable et d'un homme dont la présence*  
*rassure et la parole apaise.*  
*Vos remarques successives ont permis d'améliorer les différentes versions de ce travail.*  
*Je suis très touché par votre disponibilité et par le réconfort que vous m'avez apporté lors de*  
*mon passage au service*  
*Soyez certain de ma gratitude et ma reconnaissance et sachez cher professeur que j'apprécie*  
*énormément tout ce que vous avez fait pour moi.*

***A Mon maître et président de jury***  
***A Mr le Professeur Y.NAJEB***  
***Professeur de l'enseignement supérieur en traumatologie-orthopédie***

*Vous m'avez fait le grand honneur de bien vouloir accepter la présidence de notre jury de thèse*  
*Vos qualités professionnelles nous ont beaucoup marquées, mais encore plus votre gentillesse*  
*et sympathie*  
*Je suis très reconnaissant de l'intérêt que vous avez porté à ce travail*  
*Veillez croire à l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon grand respect*

***A mon maître et juge***  
***A Mr le professeur H.SAIDI***  
***Professeur de l'enseignement supérieur en traumatologie-orthopédie***

*De votre enseignement brillant et précieux nous gardons les meilleurs souvenirs*  
*Nous sommes toujours impressionnés par vos qualités humaines et professionnelles*  
*Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude pour votre bienveillance et votre simplicité*  
*avec lesquelles vous nous avez accueillis*  
*Nous vous remercions du grand honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi cet*  
*honorable jury*  
*Veillez trouver ici, Professeur, l'expression de mes sincères remerciements*

***A mon maître et juge  
A Mr le Professeur F. AIT ESSI  
Professeur agrégé de traumatologie-orthopédie***

*Vous m'avez fait honneur en faisant partie du jury de ma thèse.  
J'ai pu apprécier l'étendue de vos connaissances et vos grandes qualités humaines tout au long  
de mon passage au service et aussi pendant l'élaboration de ce travail.  
Votre compétence, votre dynamisme et votre rigueur ont suscité en moi une grande admiration  
et un profond respect  
Veuillez accepter, Professeur, mes sincères remerciements.*

***A Mon maître et juge  
A Mr le professeur K.RABBANI  
Professeur agrégé de chirurgie viscérale***

*C'est pour nous un très grand honneur que vous acceptiez de siéger parmi notre honorable jury  
Vos compétences professionnelles et vos qualités humaines servent pour nous un exemple dans  
l'exercice de la profession  
Qu'il soit permis de vous présenter à travers ce travail le témoignage de mon grand respect et  
ma profonde considération.*

***A Mon maître  
A MR le professeur M. A. BENHIMA  
Professeur agrégé de traumatologie-orthopédie***

*Aucune expression ne saurait témoigner de ma gratitude et de la profonde estime que je porte à  
votre personne.  
Votre aide à la réalisation de ce travail était d'un grand apport.  
Veuillez accepter, Professeur, l'expression de mes remerciements les plus distingués.*

***A tout le personnel du service de traumatologie-orthopédie  
Au CHU Mohammed VI de Marrakech***

***En témoignage de ma gratitude et de mes remerciements.  
A Toute Personne Qui, De Prés Ou De Loin, A Contribué A La Réalisation De Ce Travail.***

## LISTE DES ABREVIATIONS

AVP : Accident de la voie publique

SOFCOT : Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique

ECMR : Enclouage centromédullaire rétrograde

DCS : Dynamic condylar screw

EIF : Extrémité inférieure du fémur



## **INTRODUCTION**

### **MATERIELS ET METHODES**

- I- Matériels
- II- Méthodes

### **RESULATS :**

- I- DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :
  - 1- Répartition selon l'âge :
  - 2- Répartition selon le sexe :
  - 3- Répartition selon le côté :
  - 4- Terrain :
  - 5- Circonstances de traumatisme :
  - 6- Répartition selon le mécanisme :
- II- DONNEES CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE
  - 1- Clinique :
  - 2- Etude anatomo-radiologique :
- III- LESIONS ASSOCIEES /
  - 1- Ouverture cutanée :
  - 2- Lésions vasculo-nerveuses :
  - 3- Association lésionnelle :
- IV- DONNEES THERAPEUTIQUES :
  - 1- Délai d'intervention :
  - 2- Bilan préopératoire :
  - 3- Durée d'intervention :
  - 4- Type d'anesthésie :
  - 5- Antibioprophylaxie :
  - 6- Installation :
  - 7- Drapage :
  - 8- Voies d'abord :
  - 9- Réduction :
  - 10- Alésage :
  - 11- Clou et verrouillage :
  - 12- Incidents per-opératoires :
  - 13- Pertes sanguines :
  - 14- Résultats radiologiques postopératoires :
  - 15- Suites opératoires :
  - 16- Rééducation
- V- Complications :
  - 1- Complications immédiates
    - 1-1 décès
    - 1-2 complications thromboemboliques
  - 2- complications secondaires :
    - 2-1 Infection
    - 2-2 Embolie graisseuse
  - 3- complications tardives :

- 3-1 retard de consolidation
- 3-2 pseudarthrose
- 3-3 cals vicieux
- 3-4 rupture de matériel
- 3-5 fracture sur clou
- 3-6 raideur du genou
- 3-7 arthrose

VI- ANALYSE DES RESULTATS :

- 1- Recul
- 2- Consolidation
- 3- Critères d'appréciation des résultats
- 4- Analyse des résultats globaux
- 5- Analyse des résultats selon le type de fracture :
- 6- Satisfaction globale des patients
- 7- Cas cliniques

**DISCUSSION\_:**

I- RAPPELS\_:

- 1- Anatomie
- 2- Physiologie de l'articulation du genou
- 3- Traitement chirurgicale des fractures de l'extrémité inférieure du fémur
  - 3 -1 - Historique
  - 3- 2- L'enclouage centromédullaire rétrograde : technique opératoire
  - 3- 3 - Autres moyens d'ostéosynthèse

II- DONNES EPIDEMIOLOGIQUES :

- 1- Répartition selon l'âge :
- 2- Répartition selon le sexe
- 3- Répartition selon l'étiologie du traumatisme :

III- DONNEES CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE

- 1- Etude clinique
- 2- Etude anatomo-radiologique :

IV- DONNEES THERAPEUTIQUES :

- 1- Délai d'intervention :
- 2- Durée d'intervention :
- 3- Type d'anesthésie :
- 4- Voie d'abord :
- 5- La réduction :
- 6- L'alésage :

V- COMPLICATIONS :

- 1- Complications thromboemboliques
- 2- Embolie graisseuse :
- 3- Infections
- 4- Pseudarthroses
- 5- Cals vicieux

- 6- Rupture d'implant
- 7- Fracture sur clou
- 8- La raideur du genou
- 9- Arthrose du genou :

- VI- CONSOLIDATION :
- VII- RESULTATS FONCTIONNELS
- VIII- Clou rétrograde et clou antérograde
- IX- Cout du matériel

**CONCLUSION**

**RESUMES**

**BIBLIOGRAPHIE**



*INTRODUCTION*

*L*es fractures de l'extrémité inférieure du fémur deviennent de plus en plus fréquentes et représentent 16,26% de l'ensemble des fractures du fémur. Elles touchent une articulation portante à mécanique complexe et ont un nombre élevé de complications et de séquelles.

*D*ès les années 70, le traitement chirurgical a pris le pas sur le traitement orthopédique. Il a pour objectifs essentiels d'une part la restitution anatomique de l'articulation du genou et d'autre part la rééducation précoce grâce à un montage stable. Cependant, ce traitement n'est pas dénué de complications telles que les risques septiques et la raideur du genou.

*C*e n'est qu'au début des années quatre-vingt-dix que l'enclouage rétrograde du fémur fut proposé aux Etats-Unis : cette méthode consiste à cathétériser le fémur du distal en direction proximale. Il est aujourd'hui considéré comme le traitement de choix des fractures de l'extrémité inférieure du fémur, il offre l'avantage d'un traitement à foyer fermé, ce qui réduit l'agression tissulaire et la dévascularisation osseuse tout en assurant une stabilité de fixation et une remise en charge précoce.

*N*otre travail rapporte une série de 31 cas de fracture de l'extrémité inférieure du fémur traités par enclouage rétrograde, colligés en 5 ans de janvier 2010 à décembre 2014 au service de traumatologie orthopédie B au niveau du centre hospitalier universitaire Mohammed VI de Marrakech.

*L*e but de cette étude est d'essayer de situer notre expérience par rapport aux données de la littérature mondiale et d'en tirer les conclusions pratiques conformes à notre contexte.



*PATIENS  
ET METHODES*

## I. MATERIELS D'ETUDE:

Notre travail est une étude rétrospective étalée sur une période de 5 ans de janvier 2010 à Décembre 2014, et qui s'intéresse à 31 cas de fractures de l'extrémité inférieure du fémur (FEIF) pris en charge au service de chirurgie orthopédique et traumatologique B du CHU Mohammed VI de Marrakech et traités chirurgicalement par enclouage centromédullaire rétrograde.

Nous avons utilisé :

- Les registres des hospitalisations ;
- Une fiche de renseignement pour chaque patient ;
- Un ordinateur et le logiciel Windows 7 PRO
- Le traitement des résultats par le logiciel Word 2007 et Exel 2007.

Critères d'inclusion :

- Age : supérieur ou égal à 18 ans,
- fracture de l'extrémité inférieure fémur,
- Traitement chirurgical : enclouage centromédullaire rétrograde
- Dossier complet.

Critères d'exclusion :

- Age inférieur à 18 ans,
- Dossier incomplet, inexploitable.

Tous nos malades ont été admis aux urgences et suivis à la consultation par un examen clinique et radiologique.

## **II. METHODES D'ETUDES :**

➤ La collecte des données :

- Nous avons consulté les registres d'hospitalisation du Service de Traumatologie d'où nous avons répertorié tous les cas de fracture de l'extrémité inférieure du fémur traités par enclouage centromédullaire rétrograde.
- L'exploitation de tous les dossiers retrouvés dans les archives année par année et les dossiers des patients suivis dans le service.
- La convocation des malades en organisant deux consultations chaque mercredi et vendredi.
- Les renseignements ont été répertoriés sur une fiche d'exploitation (annexe 1) élaborée à cet effet.

➤ Les variables étudiées étaient les suivantes :

- Epidémiologiques : âge ; sexe ; profession ; circonstances du traumatisme ; terrain.
- Cliniques : circonstances de découverte, lésions associées.
- Radiologiques : classification de la fracture.
- Données thérapeutiques : technique chirurgicale.
- Complications : précoce, secondaire, tardive.
- Evolution : résultats fonctionnels et anatomique selon les critères d'analyse de VIVES (annexe 2).

➤ Obstacles et difficultés :

Diverses difficultés ont été rencontrées à savoir :

- Difficultés de gestion et de conservation des dossiers des patients.
- Dossiers et adresses des patients souvent incomplets.



*RESULTATS*

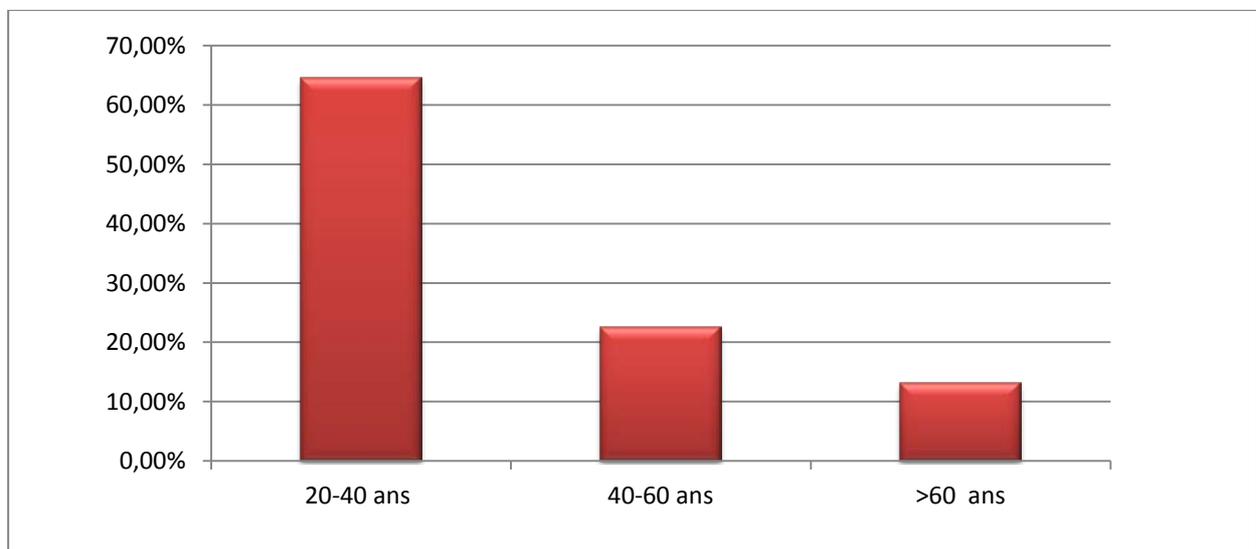
## **I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :**

### **1. Répartition selon l'âge :**

La moyenne d'âge était de 39 ans, avec des extrêmes de 22 ans et 77 ans. La répartition par tranche d'âge montre que ces fractures surviennent surtout chez les sujets jeunes.

**Tableau I : Répartition selon l'âge**

<b>Age</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>20-40 ans</b>	20 cas	64 ,5 %
<b>40-60 ans</b>	7 cas	22,5 %
<b>&gt; 60 ans</b>	4 cas	13 %
<b>Total</b>	31	100%

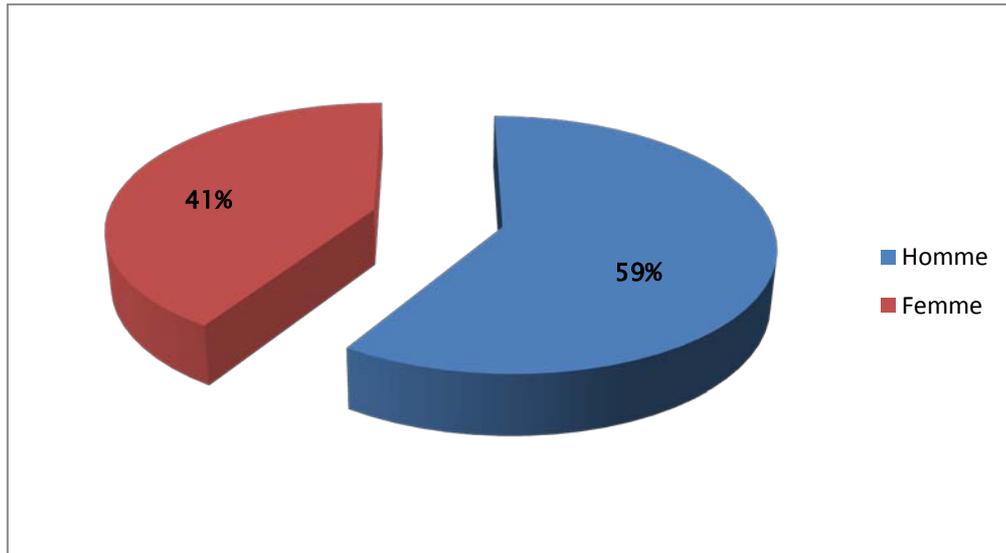


**Graphique 1 : Répartition selon l'âge**

## **2. Répartition selon le sexe :**

Dans notre série, nous avons noté une légère prédominance masculine avec :

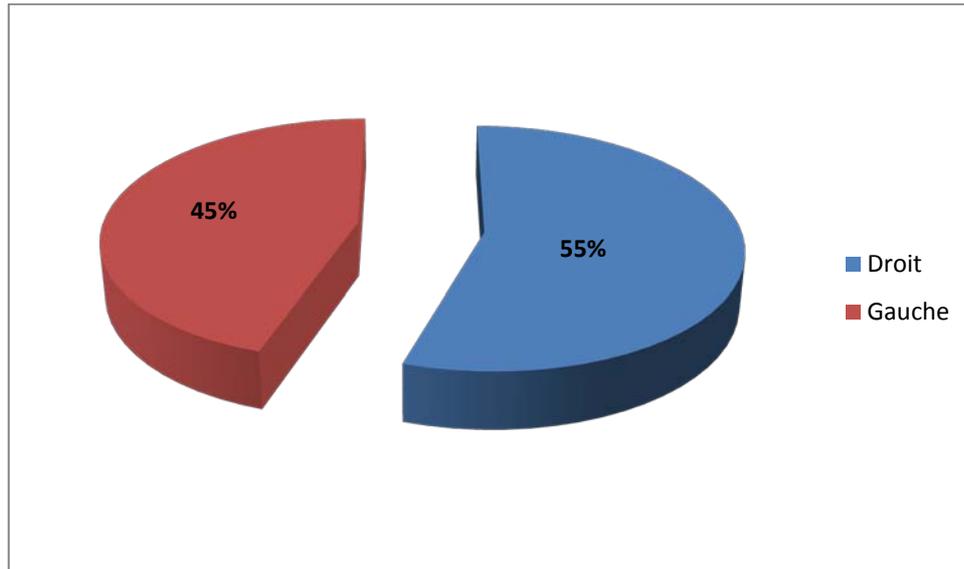
- 18 cas de sexe masculin, soit 59 %
- 13 cas de sexe féminin, soit 41 %



**Graphique 2 : Répartition selon le sexe**

## **3. Répartition selon le côté atteint :**

Dans notre série, l'atteinte a intéressé aussi bien le côté droit que le côté gauche avec une légère prédominance pour le côté droit.



**Graphique 3 : Répartition selon le côté atteint.**

#### **4. Le terrain :**

Nous avons recherché par l'interrogatoire en premier les tares associées pouvant différer ou contre-indiquer un éventuel geste chirurgical et aussi un antécédent traumatologique pouvant causer une douleur ou instabilité du genou.

Les tares associées :

- Diabète : 04 cas
- Ostéoporose : 04 cas
- Asthme : 01 cas
- Hypertension artérielle : 6 cas

Les antécédents :

- Ligamentoplastie pour rupture du ligament croisé antérieur du genou ipsilatéral :  
1 cas

**Tableau II : Répartition selon les antécédents et les tares associées**

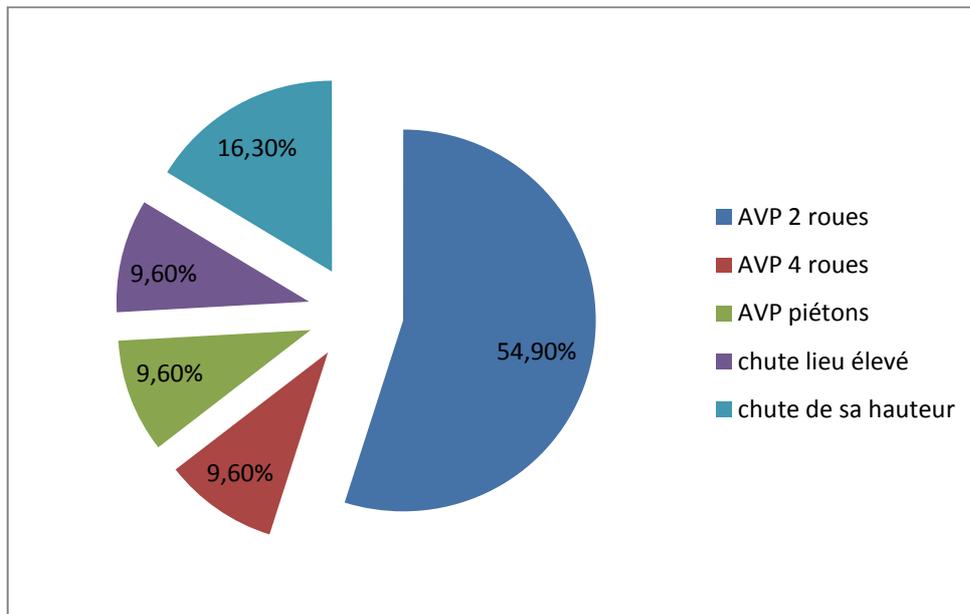
		Nombre	Pourcentage %
Tares associées	Ostéoporose	4	12,9
	Asthme	1	3,2
	Diabète	4	12,9
	HTA	6	19,35
Antécédents	ligamentoplastie	1	3,2

### **5. Circonstances du traumatisme :**

L'étude des étiologies responsables des fractures de l'extrémité inférieure du fémur dans notre série avait objectivé la répartition suivante.

**Tableau III : Répartition selon les circonstances de traumatisme**

Etiologies		Nombre de cas	Pourcentage %
AVP (74,2%)	2 Roues	17	54,9%
	4 roues	3	9,6%
	Piétons	3	9,6%
Chutes (22,6%)	Lieu élevé	3	9,6%
	De sa hauteur	5	16,3%



**Graphique 4 : Répartition selon les circonstances du traumatisme**

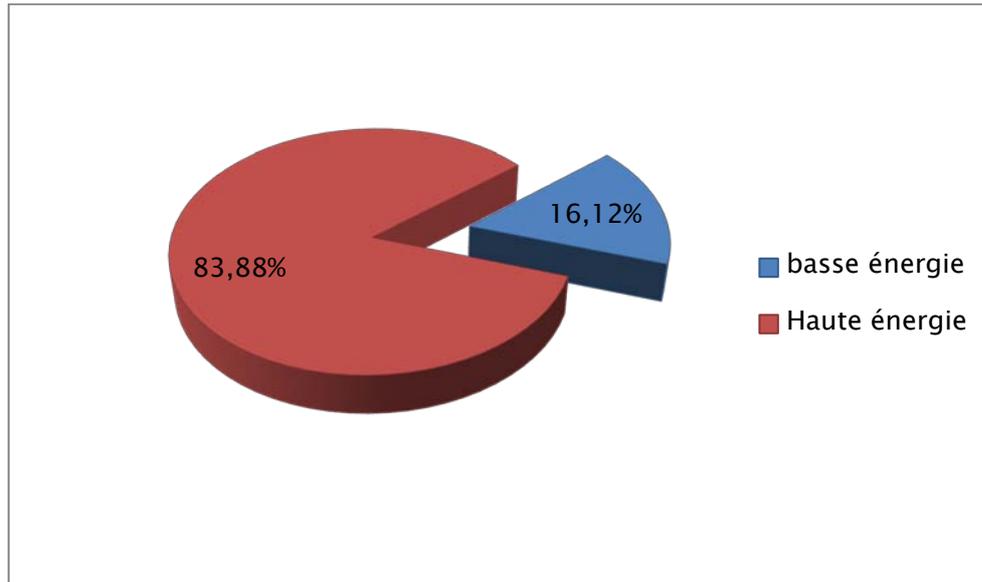
L'étiologie la plus dominante était les AVP dans 74,1 % des cas, suivie des chutes qui représentaient 25,9%.

## **6. Mécanisme :**

27 patients étaient victimes d'un traumatisme de haute énergie, soit 87,1% et 4 patients étaient victimes d'un traumatisme de basse énergie, soit 12,9%.

**Tableau IV : Répartition selon le mécanisme**

Mécanisme	Nombre de cas	Pourcentage %
Basse énergie	5 cas	16,12%
Haute énergie	26 cas	83,88%



**Graphique 5 : Répartition des patients selon le mécanisme**

## **II. LE DIAGNOSTIC:**

### **1. Clinique :**

Tous nos malades ont été admis dans le cadre des urgences, le but de l'examen initial a été :

- L'élimination d'une lésion majeure mettant en jeu le pronostic vital du patient.
- La réalisation d'un examen locorégional à la recherche d'une complication immédiate.
- Un examen général à la recherche d'autres lésions associées à distance, afin de dresser les priorités thérapeutiques.

Examen clinique du membre atteint :

Après avoir équilibré l'état hémodynamique des patients et éliminé une urgence vitale, l'examen clinique et minutieux du membre traumatisé avait trouvé chez tous nos malades :

- Signes fonctionnels : douleur, impotence fonctionnelle partielle ou totale du membre traumatisé

- Inspection : le membre inférieur présente une désaxation, un raccourcissement et une tuméfaction globale des deux tiers distal de la cuisse.
- Palpation : recherche les points de douleur exquise en regard de l'extrémité inférieure du fémur. La tentative de mobilisation du membre concerné réveillait des douleurs très intenses.

L'examen clinique de nos patients comprenait systématiquement un examen vasculo-nerveux à la recherche d'une atteinte de l'artère poplitée et la veine poplitée, du nerf sciatique et ses branches par appréciation de la mobilité du pied et des orteils, et les pouls périphériques : tibial postérieur, pédieux et capillaire.

## **2. Etude anatomo-radiologique :**

La radiologie reste un moyen d'investigation essentiel. Elle doit être réalisée systématiquement devant tout traumatisme susceptible d'avoir occasionner une fracture. Les clichés obtenus permettaient aussi bien de poser le diagnostic de certitude, que de préciser le siège exacte de la fracture, le type du trait et de déterminer l'importance des déplacements des fragments osseux, et permettaient de classer la fracture et de chercher les lésions associées afin d'orienter la conduite thérapeutique.

Les incidences radiologiques réalisées dans notre série étaient des clichés de genou de face et de profil.

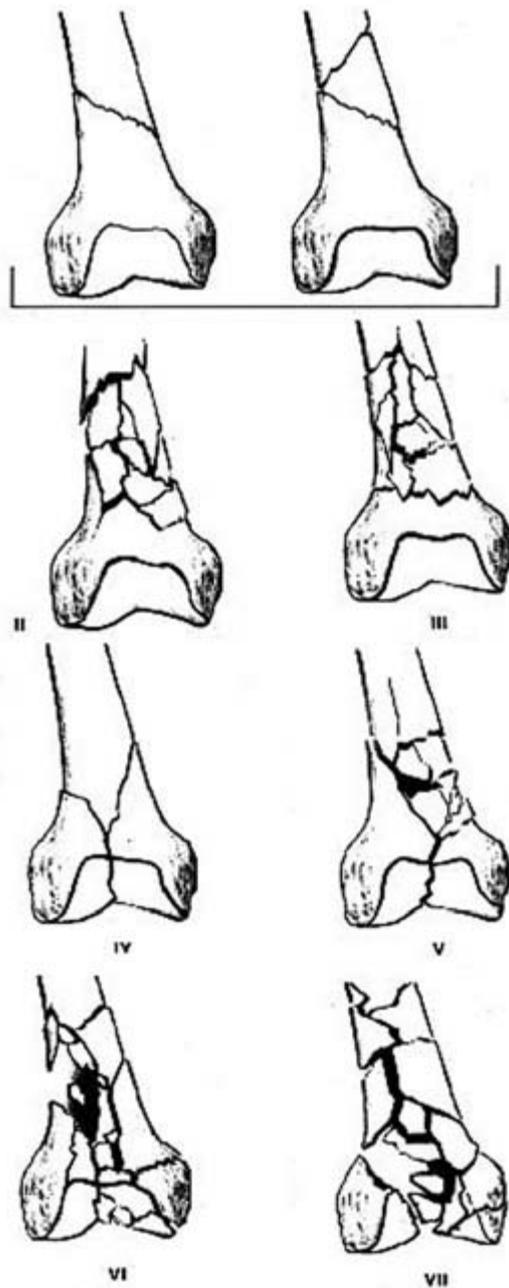
Aucun examen scanographique n'a été demandé chez nos patients.

Les fractures ont été répertoriées selon la classification montpelliéraine utilisée lors de la table ronde de la Société Française de Chirurgie Orthopédique SOFCOT en 1988 (figure 1). Cette classification nous a semblé être à la fois simple et complète, susceptible d'établir une distinction thérapeutique et pronostique. Elle distingue sept types de fractures : trois variétés de

fractures sus-condyliennes, trois variétés de fractures sus et inter condyliennes et enfin un septième type de lésions correspondant aux grands fracas épiphyso-métaphyso-diaphysaires.

Fractures de l'extrémité inférieure du fémur : classification de la SOFCOT 1988 [1]

- Type I : Fractures supra condylienne simples
- Type II : Fractures supra condyliennes comminutives à console de stabilité
- Type III : Fractures supra condyliennes complexes, sans console de stabilité
- Type IV : Fractures sus et inter condyliennes simples
- Type V : Fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire
- Type VI : Fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire et épiphysaire
- Type VII : Fractures diaphyso-métaphyso-épiphysaires

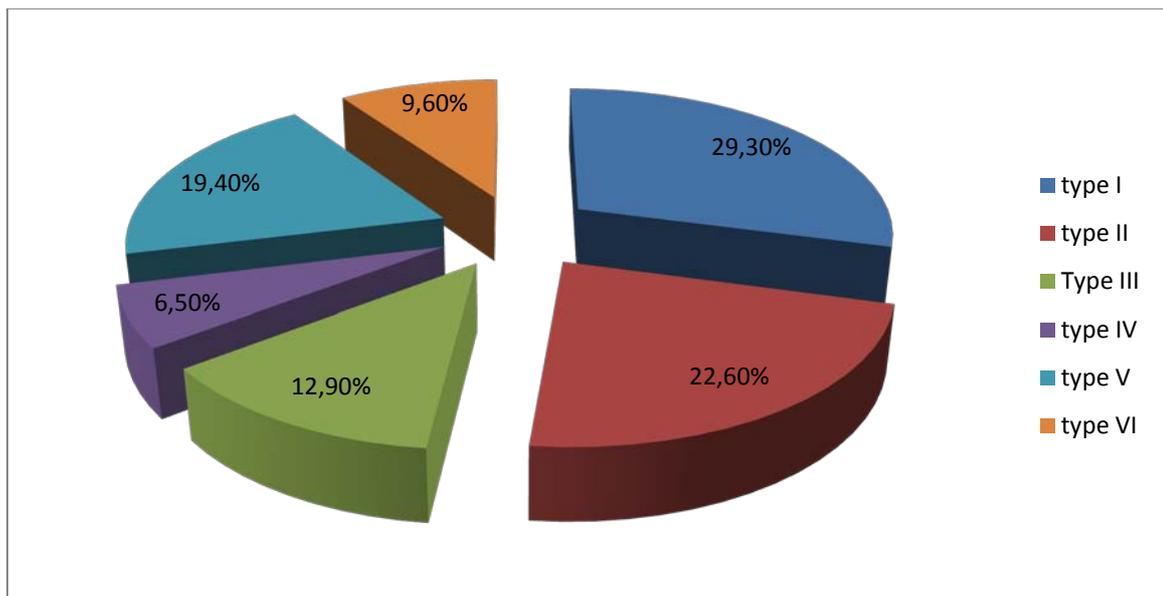


**Figure 1 : Fractures de l'extrémité inférieure du fémur : classification de la SOFCOT 1988[1]**

Notre série comportait 20 fractures extra-articulaires incluant 9 Type I (29, 3%), 7 Type II (22,6%) et 4 Type III (12,9%). Les 11 autres lésions étaient intra-articulaires et se répartissaient en 2 Type IV (6,5%), 6 Type V (19,4%) et 3 Type VI (9,6%). Cette répartition est reprise au tableau V.

**Tableau V: Répartition des fractures selon la classification de la SOFCOT**

	Type de fracture	Nombre de cas	Pourcentage
Extra-articulaires 64,8%	Type I	9	29,3%
	Type II	7	22,6%
	Type III	4	12,9%
Intra-articulaires 35,2%	Type IV	2	6,5%
	Type V	6	19,4%
	Type VI	3	9,6%
	Type VII	Aucun cas	-



**Graphique 6: Répartition des fractures selon la classification de la SOFCOT 1988**



**Figure 2:** Fracture sus et inter condylienne de type V selon classification de SOFCOT 1988



**Figure 3 :** Radiographie de face et profil fracture fermée type III.



**Figure 4 : Fracture de type I selon la classification de SOFCOT**



**Figure 5: Fracture de type IV**



Figure 6 : Fracture de type VI

### III. LESIONS TRAUMATIQUES ASSOCIEES:

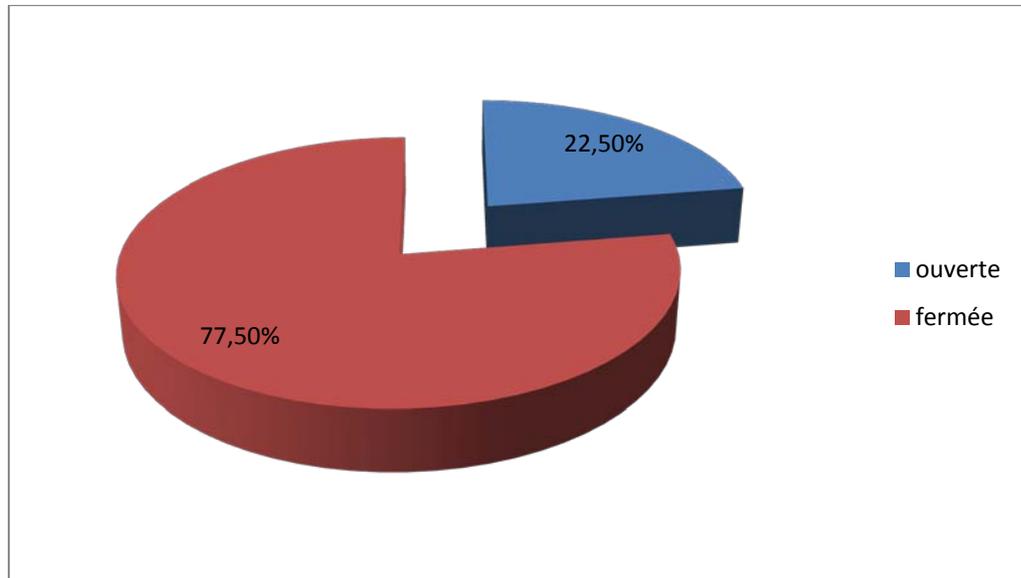
#### 1. Lésions cutanées:

La classification adoptée était celle de Cauchoix et Duparc, qui distingue trois types :

Tableau VI: Lésions cutanées (Cauchoix et Duparc)

Type d'ouverture cutanée		Nombre de cas
Type I	Plaie punctiforme, de dedans en dehors, en regard du foyer de fracture, ou linéaire à bords nets ou plaie franche à distance du foyer	7
Type II	La fracture communique avec l'extérieur par une large plaie décollée.	0
Type III	La plaie cutanée s'associe à une contusion appuyée avec des décollements sous cutanés, des délabrements musculaires et une perte de substance.	0

Dans notre étude, 7 cas de FEIF étaient ouvertes de type I selon la classification de Cauchoix et Duparc : soit 22,5% des cas.



**Graphique 7 : Répartition des patients selon l'ouverture cutanée.**

## **2. Lésions vasculo-nerveuses:**

### 2.1. Les lésions vasculaires :

Elles sont autant classiques que rares, elles résultent d'un traumatisme de l'artère poplitée dans l'anneau du 3ème adducteur par le biseau postérieur basculé par les jumeaux.

Elle peut être comprimée, sectionnée ou contuse (rupture endoartérielle).

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas de lésion vasculaire.

### 2.2. Les lésions nerveuses :

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas de lésion nerveuse.

### **3. Lésions ligamentaires :**

Leur bilan est difficile à réaliser lors du premier examen et c'est surtout après l'ostéosynthèse que ces lésions peuvent être recherchées.

Dans notre série, aucun cas de lésions ligamentaires n'a été noté dans les comptes rendus opératoires des patients.

### **4. Association lésionnelle :**

Il est important de les rechercher, car ils peuvent influencer la conduite thérapeutique et surtout le pronostic.

Dans notre série, 16 cas de nos blessés présentaient différentes lésions, dont 8 polytraumatisés.

- Les poly fracturés : 9 cas, soit 29%
- Les lésions homolatérales :
  - Fracture de la diaphyse fémorale : 01 cas
  - Fracture de la jambe : 01 cas
  - Fracture de la malléole externe : 1 cas
  - Fracture rotulienne : 2 cas
- Les lésions controlatérales :
  - Fracture de jambe : 01 cas
  - Fractures de la malléole externe : 01 cas
- Le reste des lésions associées à distance était réparti comme suit :
  - Une fracture de l'extrémité distale du radius
  - Un cas de fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus.

➤ Les polytraumatisés : 8 cas 22,5 %.

□ 4 cas de traumatisme crânien :

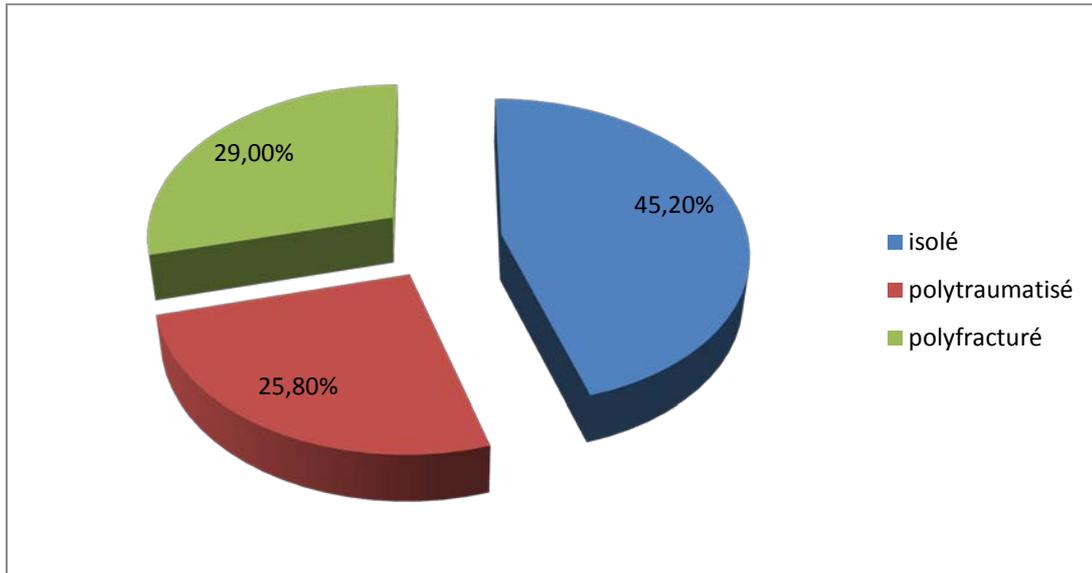
- sans lésions osseuses ni parenchymateuses évidentes lors de l'exploration scanographique.
- Manifestés par une perte de connaissance initiale sur les lieux d'accident et la présence des plaies de cuir chevelu à l'examen clinique.

□ 4 cas de traumatisme abdominal :

- Deux présentaient un hémopéritoine de petite abondance ayant nécessité une surveillance stricte.

**Tableau VII: Répartition selon les traumatismes associés**

		Fractures	Nombre
Poly-fracturés	Les lésions homolatérales	Fracture de la diaphyse fémorale	1
		Fracture de jambe	1
		Fracture de la malléole externe	1
		Fracture de la rotule	2
	Les lésions controlatérales	Fracture de jambe	1
		Fractures de la malléole externe	1
	Les lésions associées à distance	fracture de l'extrémité distale du radius	1
fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus		1	
Polytraumatisés	Traumatisme crânien		4
	Traumatisme abdominal		4



**Graphique 8: Répartition selon les traumatismes associés**

#### **IV. DONNEES THERAPEUTIQUES :**

##### **1. Délai d'intervention :**

La grande majorité des blessés de notre série a été opérée dans un délai inférieur à une semaine, la moyenne du délai opératoire était de 6 jours, allant d'un minimum de 2 jours à un maximum de 16 jours.

##### **2. Bilan préopératoire :**

Il a été systématique chez tout patient hospitalisé. Il comprend :

- une numération formule sanguine
- groupage, bilan rénal
- radiographie pulmonaire, électrocardiogramme
- et un avis anesthésiste chez les personnes âgées ou présentant un facteur de risque cardiovasculaire.

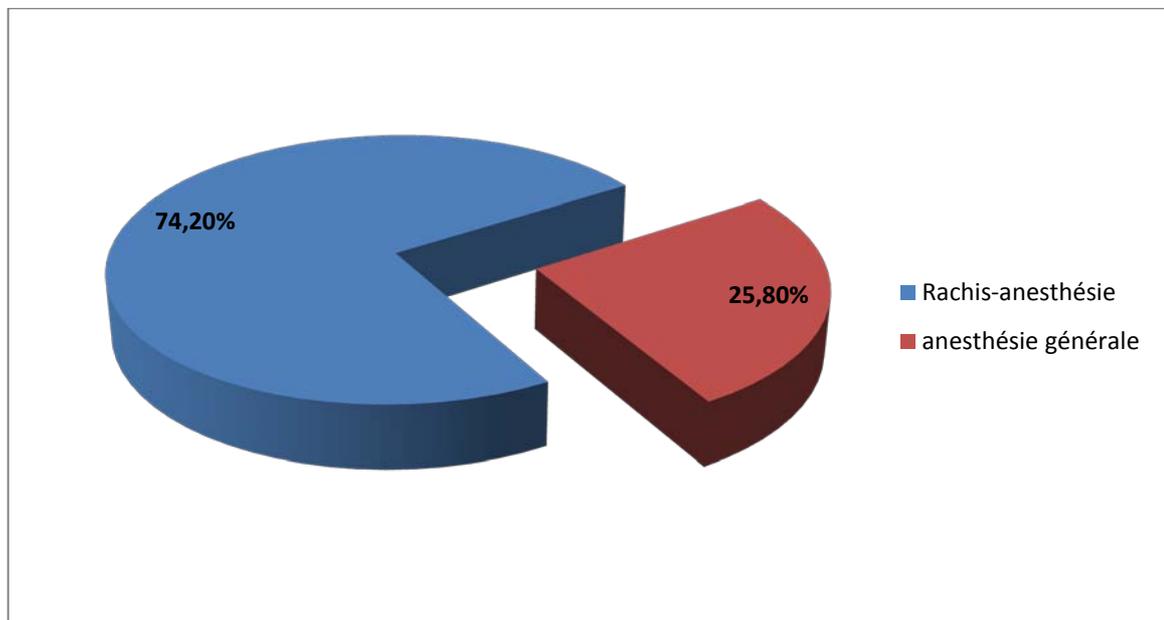
### **3. Durée d'intervention :**

La durée moyenne d'intervention dans notre série était de 90 min.

### **4. Type d'anesthésie :**

23 patients ont bénéficié d'une rachianesthésie, soit 74,2 % et 8 patients ont bénéficié d'une anesthésie générale, soit 25,8%.

L'anesthésie générale a été préconisée chez les poly fracturés et les polytraumatisés.



**Graphique 9 : Répartition selon le type d'anesthésie**

### **5. Antibioprophylaxie :**

Elle a été administrée d'une façon systématique chez tous nos patients. Elle était à la base d'une céphalosporine 2 ème génération ou de l'association amoxiciline acide clavulanique à la dose de 2 g, administrée par voie intraveineuse directe en per-opératoire immédiat et poursuivie pendant 48h en postopératoire.

## **6. Installation :**

Tous nos malades ont été installés en décubitus dorsal sur une table ordinaire, genou fléchi à 30° en utilisant un coussin ou une barre à genou.

La mise en place d'un garrot pneumatique était facultative, il a été mis chez deux patients, soit 6,45%.

La mise en place d'un amplificateur de brillance a été systématique chez tous nos patients.



**Figure 7 : Installation du patient**

## **7. Le drapage :**

La mise en place des champs opératoires a été effectuée après avoir aseptisé tout le membre inférieur des orteils à l'épine iliaque antéro-supérieure.

Dans notre étude, nous avons utilisé une trousse d'extrémité dans 80,6 % des cas et une trousse orthopédique dans 19,4 % des cas.

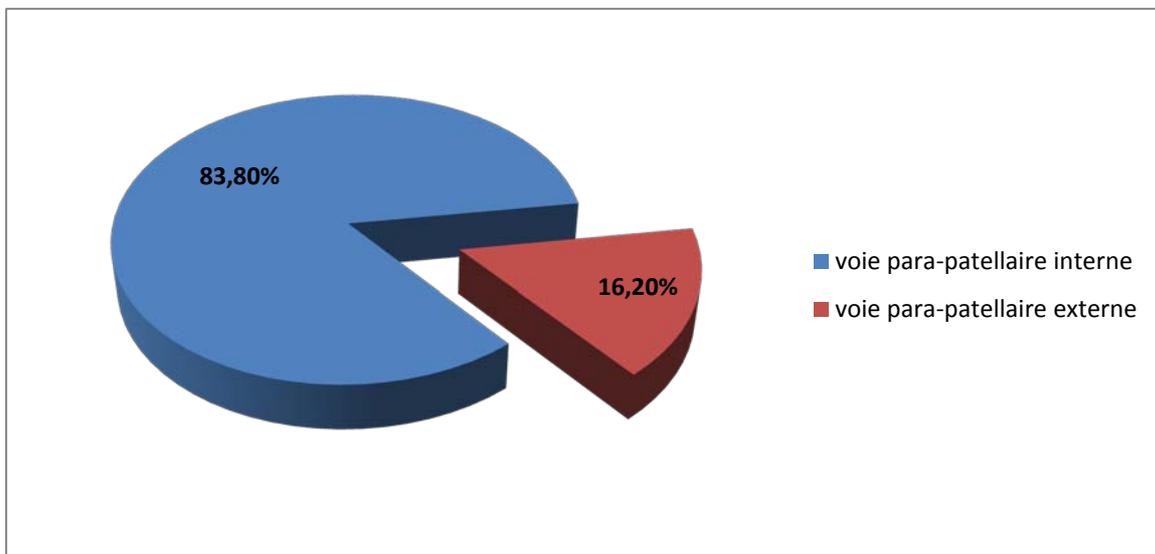


**Figure 8 :** Installation de l'opéré après mise en place des champs opératoires.

### **8. Voies d'abord :**

La voie para-patellaire interne était réalisée chez 26 cas, soit 83,8 %.

La voie para-patellaire externe était réalisée chez 5 cas, soit 16,2 %.



**Graphique 10:** Répartition selon la voie d'abord

## **9. Réduction de la fracture :**

- 23 cas des fractures ont été réduits à foyer fermé à l'aide d'un amplificateur de brillance, soit 74,2 %.
- 8 cas des fractures ont été réduits à foyer ouvert, soit 25,8 %.

La réduction des fractures sus et inter condyliennes avait nécessité :

- un vissage épiphysaire et inter condylien dans 6 cas, soit 19,35%.
- 3 cas ont été réduits provisoirement par un davier de Müller le temps d'aléser et de passer le clou.

## **10. Alésage**

L'alésage a concerné tout type de fracture, il était progressivement croissant de 1 mm allant du diamètre 9 mm jusqu'à 12 mm.

## **11. Clou et verrouillage :**

Dans notre série, nous avons utilisé deux types de clous, clou Zimmer dans 22 cas, soit 70,9 % et clou Medgal dans 9 cas, soit 29,1%.

Les clous utilisés étaient de diamètre de 10 mm dans 19 cas, soit 61,3% et de diamètre 11 mm dans 12 cas, soit 38,7% selon l'estimation radiologique du diamètre du canal médullaire.

La longueur des clous varie entre 240mm 360, nous avons utilisé :

- Clous de longueur 240 mm dans 4 cas, soit 12,9%
- Clous de longueur 340 mm dans 13 cas, soit 42%.
- Clous de longueur 360 mm dans 14 cas, soit 45,1%.

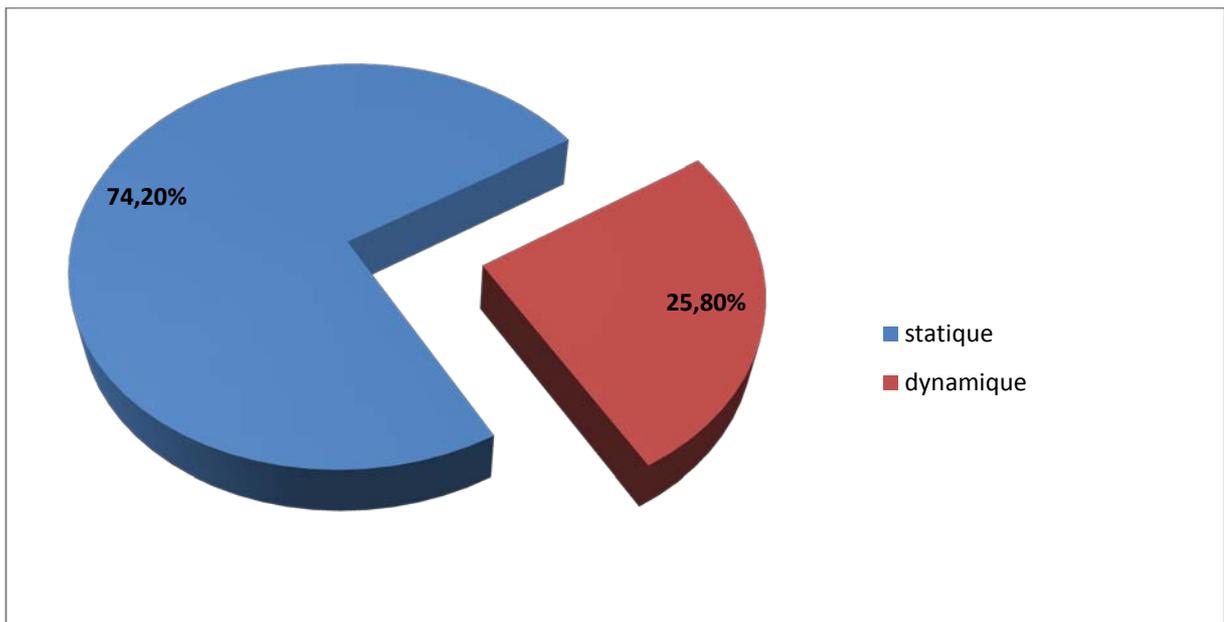
Nous avons réalisé un verrouillage distal par :

- 3 vis latérales dans 2 cas, soit 6,5%

- 2 vis latérales dans 25 cas, soit 80,6%
- 1 seule vis latérale dans 4 cas soit 12,9%

Le verrouillage proximal a été réalisé chez 23 patients, soit 74,2% :

- une seule vis antéropostérieure dans 16 cas, soit 69,5%.
- une seule vis latérale dans 7 cas, soit 30,5%.



**Graphique 11: Répartition des patients selon le type de verrouillage**

## **12. Les incidents per opératoires :**

Les deux types d'incidents répertoriés étaient:

- La migration d'une vis dans les parties molles lors du verrouillage proximal antéropostérieur qui était responsable d'un saignement obligeant d'agrandir l'incision pour assurer l'hémostase dans un seul cas.
- Le cisaillement de l'épiphyse fémorale dans 3 cas de fractures articulaires sus et inter condyliennes dont 2 de type VI, et un cas de type V.

### **13. Résultats radiologiques postopératoires :**

Dans notre étude nous avons réalisé des radiographies postopératoires de face et de profil, après leur analyse nous avons noté :

- une réduction anatomique de la fracture dans 26 cas soit 83,8%.
- une réduction non anatomique (translation résiduelle, marche d'escalier) dans 5 cas, soit 16,12%

### **14. Pertes sanguines :**

Les pertes sanguines n'ont pas été quantifiées mais aucune transfusion n'a été nécessaire.

### **15. Les suites postopératoires :**

#### **15.1 Pansement :**

Le premier pansement a été refait à la 48ème ou la 72ème heure.

#### **15.2 Drainage :**

Le drainage aspiratif par un drain redon intra articulaire a été mis chez tous les opérés, la durée du drainage était de 2 à 3 jours.

#### **15.3 Antibiothérapie :**

L'antibiothérapie prophylactique a été toujours préconisée à base d'amoxicilline acide clavulanique ou céphalosporine 2ème génération pendant 48 heures, sauf dans les fractures ouvertes ou elle était prolongée pendant 45 jours.

#### **15.4 La prophylaxie thromboembolique :**

Les anticoagulants à base d'héparine de bas poids moléculaire, à dose prophylactique, ont été préconisés chez tous les patients pendant la durée d'immobilisation jusqu'à la reprise de l'appui.

**15.5 Le traitement antalgique :**

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement antalgique et anti-inflammatoire.

**15.6 La durée de séjour en postopératoire :**

Elle variait d'un opéré à un autre, entre un minimum de 02 jours et un maximum de 12 jours.

La durée moyenne de séjour postopératoire était de 6 jours. Cette durée était parfois prolongée pour débiter la rééducation.

**16. La rééducation :**

La rééducation fonctionnelle du genou constitue un volet très important du traitement. Elle consiste en :

- une surélévation du membre
- une contraction isométrique du quadriceps
- une mobilisation passive du genou, de la cheville et du pied.

Elle permet ainsi d'éviter la constitution des adhérences, et de réaliser une adaptation articulaire et donc d'obtenir un gain régulier d'amplitude.

Dans les suites opératoires immédiates (J1 - J5),

- le malade s'est mis en position assise
- suivi d'une verticalisation,
- après un béquillage :
  - sans appui pour les fractures articulaires sus et inter condyliennes.
  - avec appui partiel pour les fractures extra articulaires.

L'appui partiel (appui contact) était autorisé à partir de la 6<sup>ème</sup> semaine pour les fractures articulaires.

A leur sortie de l'hôpital, les patients étaient adressés à des centres de rééducation.

L'appui total et reprise de la marche n'a été autorisé qu'après visualisation radiographique d'une bonne consolidation.



**Figure 9: Bequillage avec appui partiel à J4 du postopératoire pour une fracture de type II**

## **V. COMPLICATIONS :**

### **1. complications immédiates :**

#### **1.1. Décès :**

Aucun décès n'a été déploré dans notre série.

#### **1.2. Complications thromboemboliques :**

Nous n'avons pas enregistré des cas de complications thromboemboliques.

### **2. Complications secondaires :**

#### **2.1. infection :**

Aucune infection n'a été révélée.

#### **2.2. Embolie graisseuse :**

Aucune embolie graisseuse n'a été rencontrée dans notre série.

### **3. Complications tardives :**

#### **3.1. retard de consolidation :**

Aucun cas de retard de consolidation n'a été noté.

#### **3.2. pseudarthrose :**

Aucun cas de pseudarthrose n'a été répertorié.

#### **3.3. cals vicieux :**

Les axes frontaux et sagittaux sur les radiographies postopératoires étaient normaux ou faiblement perturbés (angulation inférieure à 5 °) dans 93,5%.

Nous avons noté 5 cals vicieux (16,1%)

- un valgus à 5°
- 2 désaxations en varus dont un supérieur à 5°.

- 2 cals vicieux articulaires, soit 6,5% sans retentissement actuel.
- Aucun flessum ni recurvatum n'a été noté.
- Aucun patient n'a présenté de trouble rotatoire.
- Aucun cal vicieux n'a nécessité une reprise chirurgicale.

3 Patients, soit 9,7% avait présenté un raccourcissement du membre de 1 cm.

**3.4. Rupture de l'implant :**

Aucune rupture de clou n'a été rencontrée dans notre série.

Aucune rupture de vis n'a été rencontrée dans notre série.

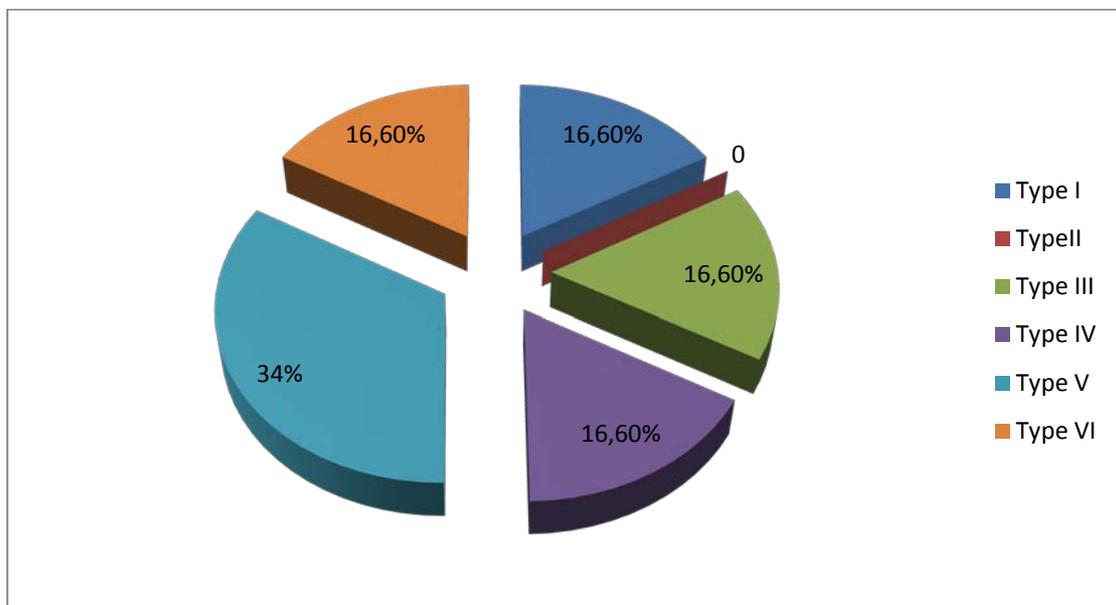
**3.5. Fracture sur clou :**

Aucune fracture sur clou n'a été rencontrée dans notre série.

**3.6. Raideur articulaire :**

Le genou a été considéré comme raide quand la flexion du genou ne dépasse pas 90°.

Dans notre série 6 genoux raides ont été signalés soit 22,5%.



**Graphique 12 : Répartition des cas de raideur selon le type de fracture**

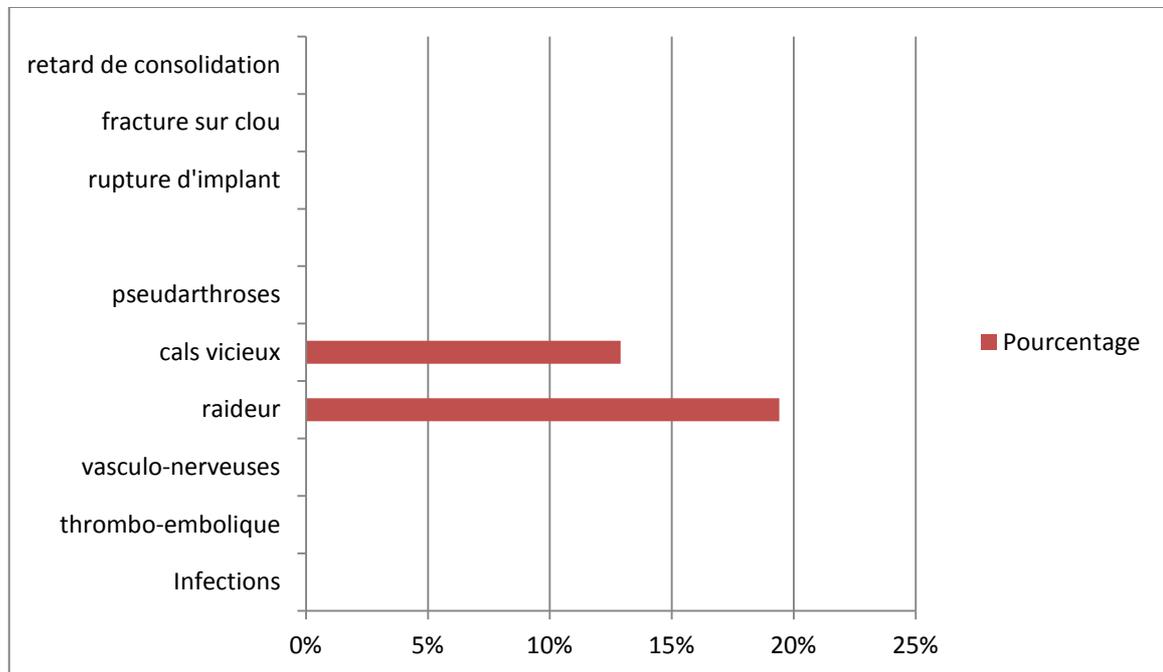
**3.7. L'arthrose post traumatique :**

Aucun cas d'arthrose fémoro-tibial ni fémoro-patellaire n'a été noté jusqu'à présent dans notre série.

Soulignant que notre recul n'est que de 5 ans.

**Tableau VIII : Répartition des patients selon les complications**

Complications		Nombre de cas	Pourcentage %
<b>Précoces</b>	Infections	0	0
	Thromboemboliques	0	0
	Complications vasculo-nerveuses	0	0
<b>Tardives</b>	Raideur	6	19,4
	Cals vicieux	4	12,9
	Pseudarthroses	0	0
	Rupture d'implant	0	0
	Fracture sur clou	0	0
	Retard de consolidation	0	0



**Graphique 13 : Répartition selon les complications**

## VI. ANALYSE DES RESULTATS :

### 1. Recul :

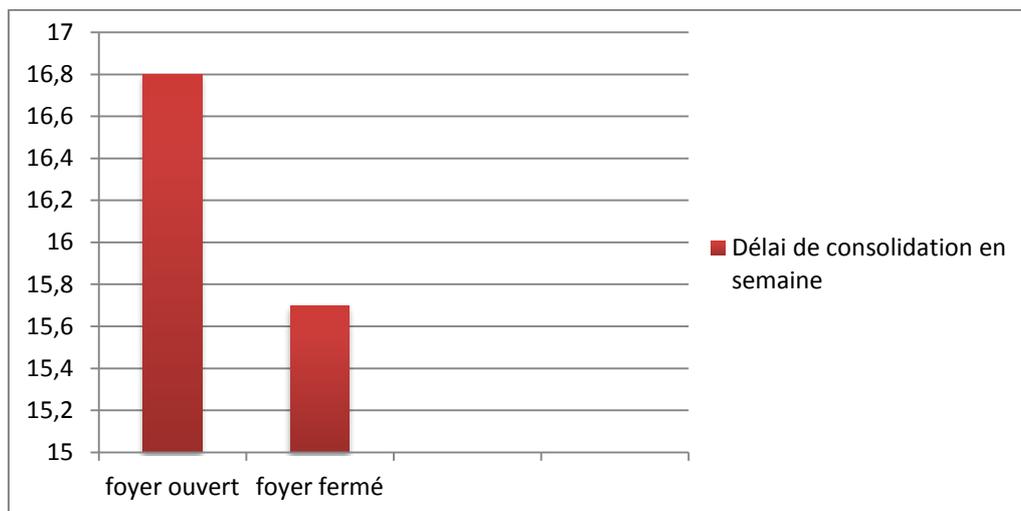
Nous avons évalué les résultats chez nos patients avec un recul moyen de 3ans avec des extrêmes de 4 mois à 5 ans.

### 2. Consolidation :

La consolidation a été obtenue en moyenne au 4ème mois chez 31 patients, soit 100%.

La consolidation a été obtenue dans un délai moyen de :

- 16,8 semaines pour les fractures réduites à foyer ouvert.
- 15,7 semaines pour les fractures réduites à foyer fermé.



**Graphique 14 : délai de consolidation en fonction de type de réduction**

### **3. Critères d'appréciation des résultats :**

Nous avons évalué nos résultats selon des critères fonctionnels et anatomiques de VIVES :

➤ **Critères anatomiques :**

Très bons : axes normaux, restitution ad integrum

Bons : déviation 5° dans le plan frontal, 10° dans le plan sagittal.

Moyens : déviation 10° dans le plan frontal ou 15° dans le plan sagittal, ou rotation à 10°

Mauvais : déviation supérieure à 15° dans le plan frontal, ou inférieure à 20° dans le plan sagittal ou rotation supérieure à 15°.

➤ **Critères fonctionnels :**

Très bons : restitution ad integrum : Pas de douleur, marche normale, genou stable, flexion supérieur à 120°.

Bons : Pas de douleur, marche normale , Flexion à 90°

Moyens : douleurs à l'effort, genou instable, flexion entre 60° et 90°.

Mauvais : douleur, flexion inférieure à 60°, genou instable, défaut d'extension à 15°.

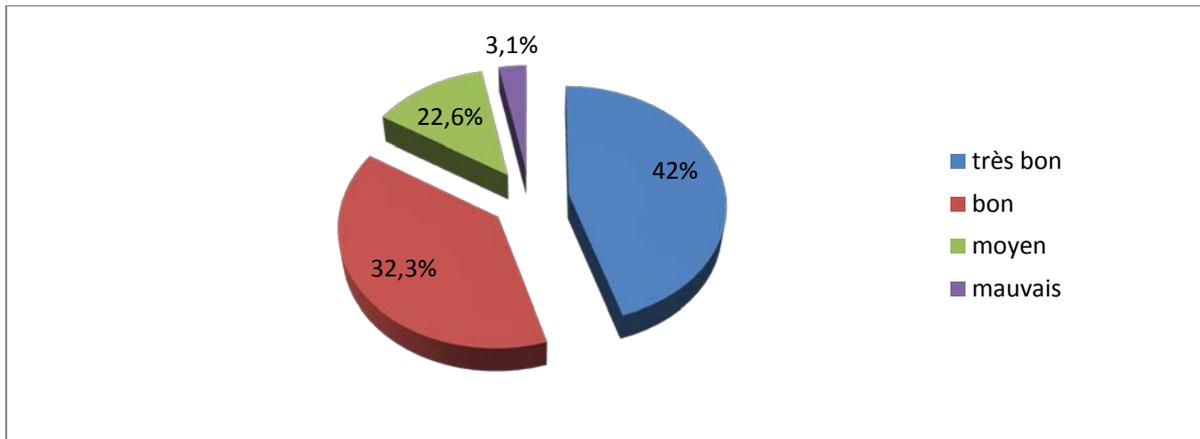
### **4. Analyse des résultats globaux :**

#### **4.1. Résultats fonctionnels**

Nos résultats fonctionnels étaient :

- Très bon : 14 cas, soit 45,2 %
- Bon : 12 cas, soit 38,7%
- Moyen : 4 cas, soit 13%
- Mauvais : 1 cas, soit 3,1%

83,9 % des patients ont récupéré un genou compatible avec une vie active normale avec un délai moyen de reprise d'activités socioprofessionnelles de 4,5 mois.



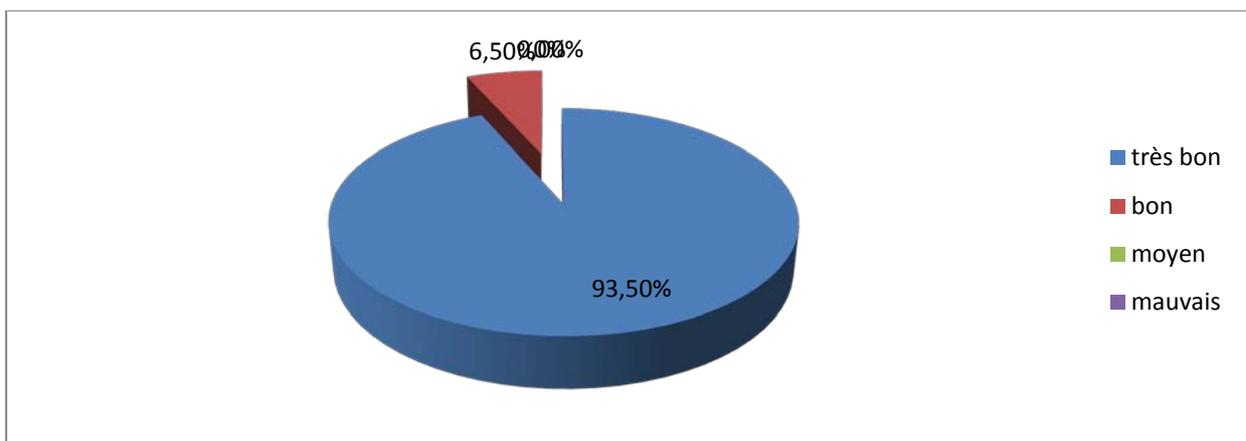
**Graphique 15 :** Résultats fonctionnels selon critères de VIVES

#### **4.2. Résultats Anatomiques :**

Les résultats anatomiques retrouvés étaient :

- Très bon : 29 cas, soit 93,5 %
- Bon : 2 cas, soit 6,5 %
- Moyen : 0 cas
- Mauvais : 0 cas

93,5% de nos patients ont récupéré un axe anatomique correct.



**Graphique 16 :** Résultats anatomiques selon les critères de VIVES

## **5. Analyse des résultats selon le type de la fracture :**

### **5.1. Fractures supra condylienne simples :**

Parmi les 9 cas de fractures supra condyliennes simples, nous avons trouvé :

- Résultats fonctionnels : 6 cas de très bons résultats, et 2 cas de bons résultats et 1 cas moyens résultats.
- Résultats anatomiques : 9 cas de très bons résultats, soit 100%

### **5.2. Fractures supra condyliennes comminutives à console de stabilité :**

Parmi les 7 cas de fractures type II, nous avons trouvé :

- 6 cas de très bons résultats fonctionnels, soit 85,7% et 1 seul cas de bons résultats fonctionnels, soit 14,3%.
- 7 cas de très bons résultats anatomiques, soit 100%.

### **5.3. Fractures supra condyliennes complexes, sans console de stabilité :**

Parmi les 4 cas de fractures type III, nous avons trouvé :

Résultats fonctionnels : 2 très bons, soit 50% 2 cas de bons résultats, soit 50%.

Résultats anatomiques : 4 cas de très bons résultats, soit 100%.

### **5.4. Fractures sus et inter condyliennes simples :**

Parmi les 2 cas de fractures de type IV, nous avons trouvé :

Résultats fonctionnels : 1 cas de résultats moyens, soit 50% et 1 cas de bons résultats, soit 50%

Résultats anatomiques : 2 cas de très bons résultats, soit 100%.

**5.5. Fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire :**

Parmi les 6 cas de fractures de type V, nous avons trouvé :

Résultats fonctionnels : 4 cas de bons résultats et 2 cas de moyens résultats.

Résultats anatomiques : 5 cas de très bons résultats et 1 cas de bons résultats.

**5.6. Fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire et épiphysaire :**

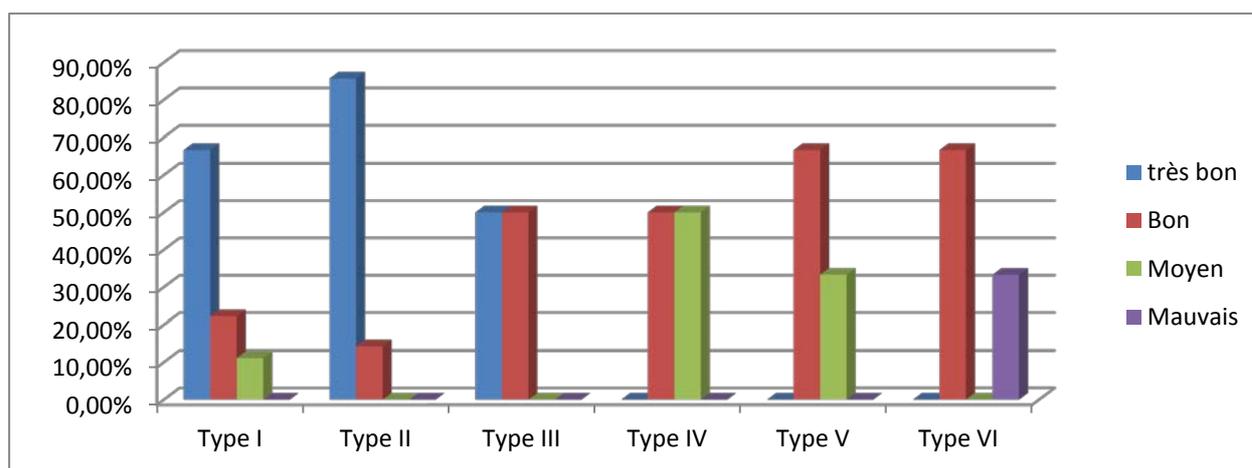
Parmi les 3 cas de fractures de type VI, nous avons trouvé :

Résultats fonctionnels : 1 cas de mauvais résultats et 2 cas de bons résultats.

Résultats anatomiques : 2 cas de très bons résultats et 1 cas de bons résultats.

**Tableau IX : Résultats fonctionnels selon score de VIVES des différents types de fractures**

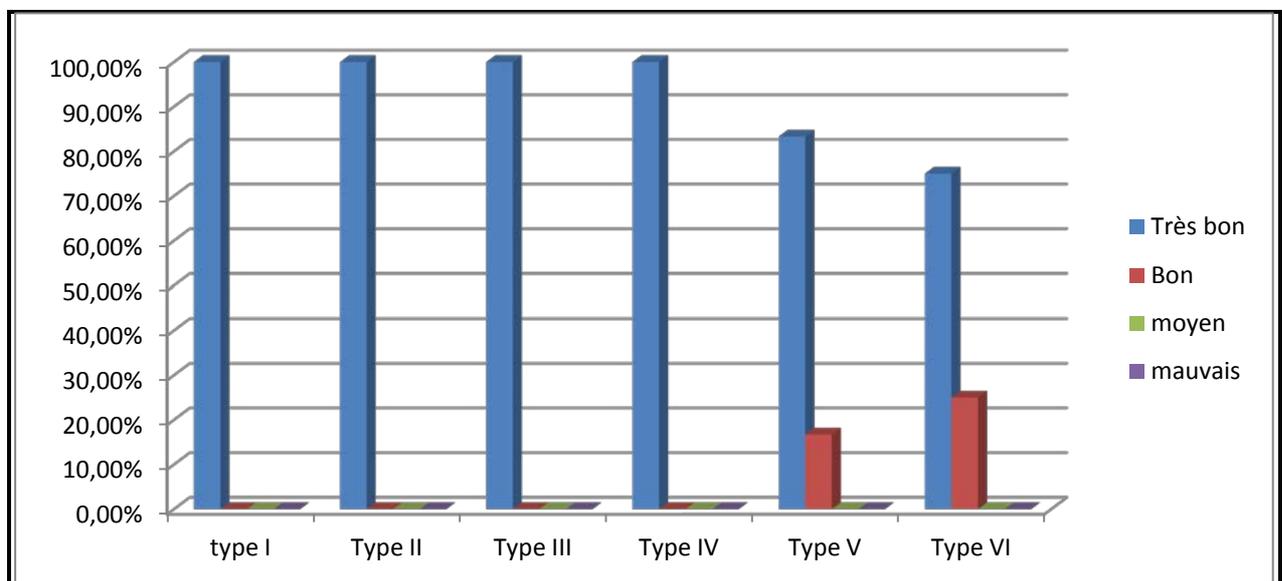
Résultat	Type I	Type II	Type III	Type IV	Type V	Type VI
Très bon	6	6	2	-	-	-
Bon	2	1	2	1	4	2
Moyen	1	-	-	1	2	-
Mauvais	-	-	-	-	-	1
Total	9	7	4	2	6	3



**Graphique 17 : Résultats fonctionnels selon type de fractures**

**Tableau X : Résultats anatomiques selon score de VIVES des différents types de fractures**

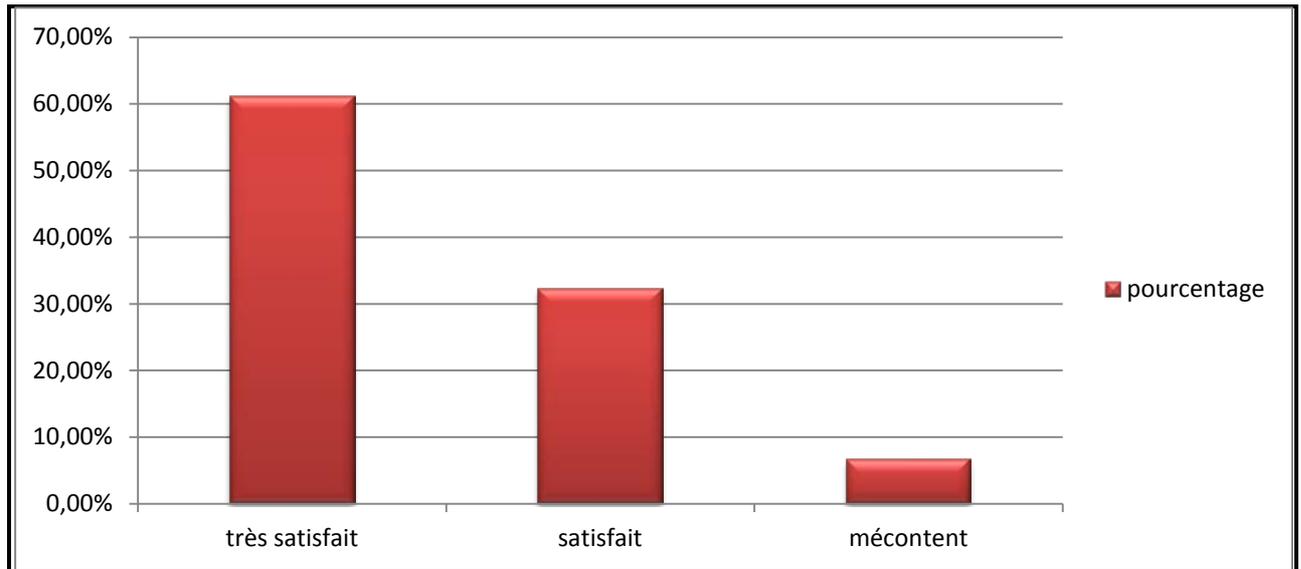
Résultat	Type I	Type II	Type III	Type IV	Type V	Type VI
Très bon	9	7	4	2	5	2
Bon	-	-	-	-	1	1
Moyen	-	-	-	-	-	-
Mauvais	-	-	-	-	-	-
Total	9	7	4	2	6	3



**Graphique 18 : Résultats anatomiques selon type de fractures.**

## 6. Satisfaction globale des patients :

Globalement, l'ensemble des patients était satisfait de l'opération dont ils ont bénéficié, 19 patients étaient très satisfait, soit 61,2%, 10 patients étaient satisfait, soit 32,2%, 3 patients étaient mécontent, soit 6,6%.



**Graphique 19: Satisfaction globale des patients**

## Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par enclouage centromédullaire rétrograde

**Tableau XI : Tableau récapitulatif**

Cas N°	Age	Sexe	Cause	Type	Ouverture Cutanée	Traumatismes associées	Type d'anesthésie	Voie d'abord	Réduction	Radiographie Postopératoire (J0)	Consolidation (semaines)	Résultats Anatomiques	Résultats fonctionnels	Complications
1	34	F	AVP	I	-	-	RA	PPI	foyer fermé	-	15	Très bon	Très bon	-
2	32	M	AVP	II	-	-	RA	PPI	foyer fermé	-	14	Très bon	Très bon	-
3	26	M	AVP	IV	Type I	Diaphyse rotule	AG	PPI	foyer fermé	-	16	Très bon	Moyen	Raideur
4	28	F	AVP	I	-	-	RA	PPI	foyer fermé	-	16	Très bon	Très bon	-
5	38	F	Chute	II	-	-	RA	PPI	foyer fermé	-	16	Très bon	Bon	-
6	33	M	AVP	I	-	-	RA	PPE	foyer fermé	-	17	Très bon	Très bon	-
7	29	M	Chute	III	-	-	RA	PPI	foyer fermé	-	16	Très bon	Très bon	-
8	32	F	AVP	III	-	-	RA	PPI	foyer fermé	-	16	Très bon	Bon	-
9	38	F	AVP	V	Type I	-	AG	PPI	foyer fermé	-	17	Très bon	Bon	-
10	52	F	Chute simple	II	-	-	RA	PPI	foyer fermé	Décalage résiduel	18	Très bon	Bon	Varus 4°
11	22	M	AVP	I	-	-	RA	PPI	foyer fermé	-	14	Très bon	Très bon	-
12	29	M	AVP	II	-	-	AG	PPI	foyer fermé	-	15	Très bon	Très bon	-
13	45	F	AVP	III	-	Humérus	RA	PPI	foyer fermé	-	16	Très bon	Très bon	-
14	28	M	AVP	IV	Type I	Malléole externe	RA	PPI	foyer ouvert	-	16	Très bon	Bon	-
15	31	M	AVP	I	-	-	RA	PPE	foyer fermé	Marche d'escalier	16	Très bon	Très bon	In congruence articulaire

## Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par enclouage centromédullaire rétrograde

16	28	F	AVP	V	Type I	-	RA	PPI	foyer fermé	Décalage résiduel	14	Bon	Bon	Valgus 5°
17	43	M	AVP	I	-	-	RA	PPE	foyer fermé	-	16	Très bon	Très bon	-
18	28	F	AVP	II	-	-	RA	PPI	foyer fermé	-	15	Très bon	Très bon	-
19	64	F	Chute simple	III	Type I	Traumatisme abdominal	RA	PPI	foyer fermé	-	17	Très bon	Moyen	Raideur
20	29	M	AVP	VI	-	Tr abdominal	AG	PPI	Foyer ouvert	Décalage résiduel	16	Bon	Bon	Varus 6°
21	54	M	AVP	I	-	Traumatisme crânien	RA	PPE	foyer fermé	-	18	Très bon	Bon	-
22	50	F	Chute	V	Type I	-	RA	PPI	foyer ouvert	-	17	Très bon	Moyen	Raideur
23	22	M	AVP	VI	-	Fracture de jambe/malléole externe	AG	PPI	foyer ouvert	Marche d'escalier	17	Très bon	Mauvais	Raideur incongruence articulaire
24	69	F	Chute simple	V	-	-	RA	PPI	foyer ouvert	-	18	Très bon	Moyen	Raideur
25	77	F	Chute simple	I	-	-	RA	PPE	foyer fermé	-	16	Très bon	Moyen	Raideur
26	60	M	AVP	V	-	Plateau tibial+ TC	AG	PPI	foyer ouvert	-	20	Très bon	Bon	-
27	25	M	AVP	V	-	Rotule +abdomen	RA	PPI	foyer ouvert	-	15	Très bon	Bon	-
28	32	M	AVP	II	-	-	RA	PPI	foyer fermé	-	14	Très bon	Très bon	-
29	47	M	AVP	VI	Type I	Extrémité distale radius	AG	PPI	foyer ouvert	Marche d'escalier	16	Très bon	Bon	-
30	53	M	Chute simple	I	-	-	RA	PPI	foyer fermé	-	15	Très bon	Bon	-
31	31	M	AVP	III	-	-	AG	PPI	Foyer fermé	-	14	Très bon	Très bon	-

## 7. Cas clinique :

Cas clinique N° 1 : (observation 13)



Radiographie de face

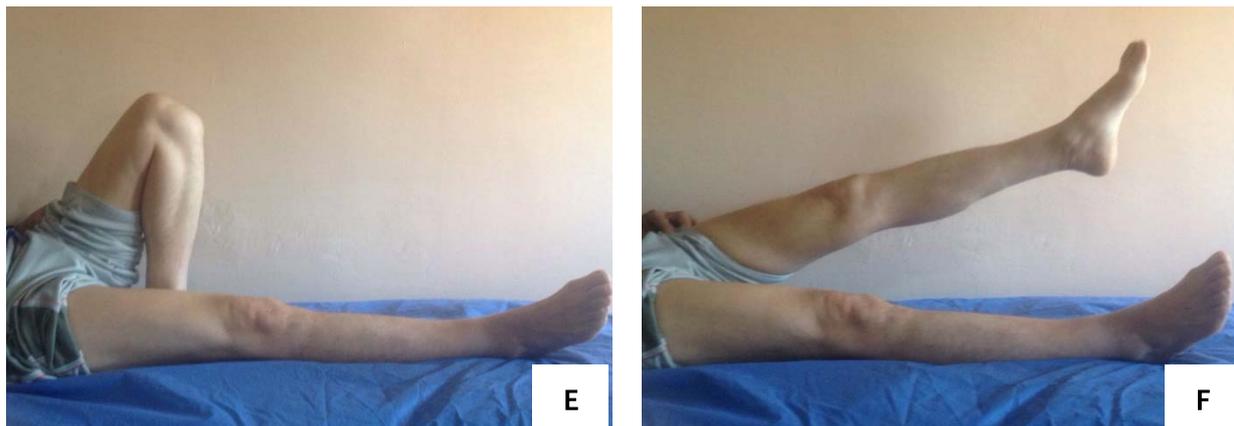


Radiographie de profil

**Figure 9 :** Radiographie de face (A) et de profil (B) d'une fracture fermée type III selon la classification de la SOFCOT



**Figure 10 :** Radiographie de face (A) et de profil (B) de Contrôle à 7 mois après ostéosynthèse par enclouage centromédullaire rétrograde



**Figure 11 : Résultats fonctionnels :**

E : Flexion complète du genou

F : Extension complète

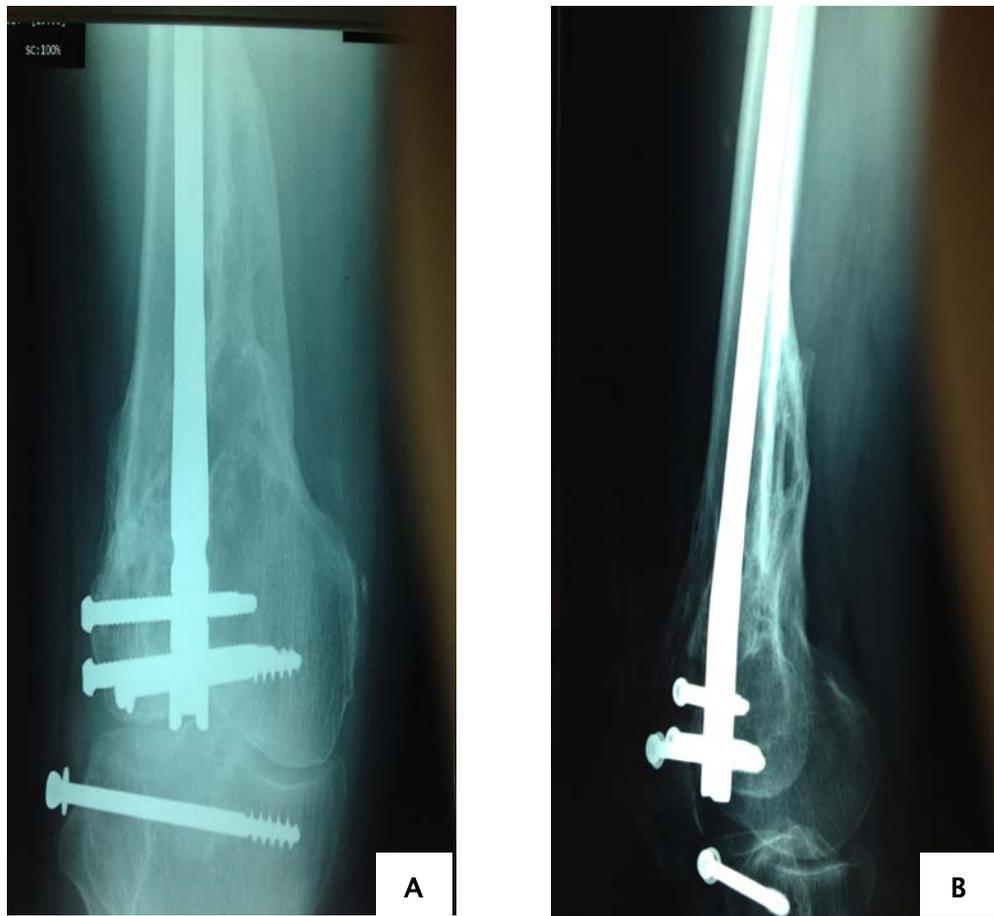


**Figure 12\_ : Retour à l'activité journalière après un recul de 7 mois**

Cas clinique 2 : (observation 26)



**Figure 13 : Radiographie de face (A) et profil (B) fracture type V ouverte type I associé à une fracture du plateau tibial.**

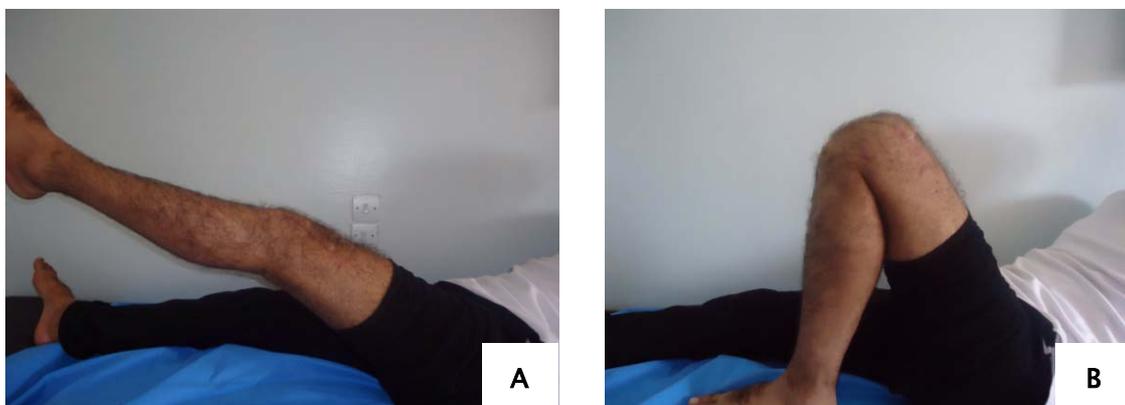


**Figure 14** : Radiographie de face (A) et de profil (B) de contrôle à 2 ans

Cas clinique 3 : (observation N° 31)



**Figure 15** : Fracture de type III ouverture type II consolidée au bout de 14 semaines

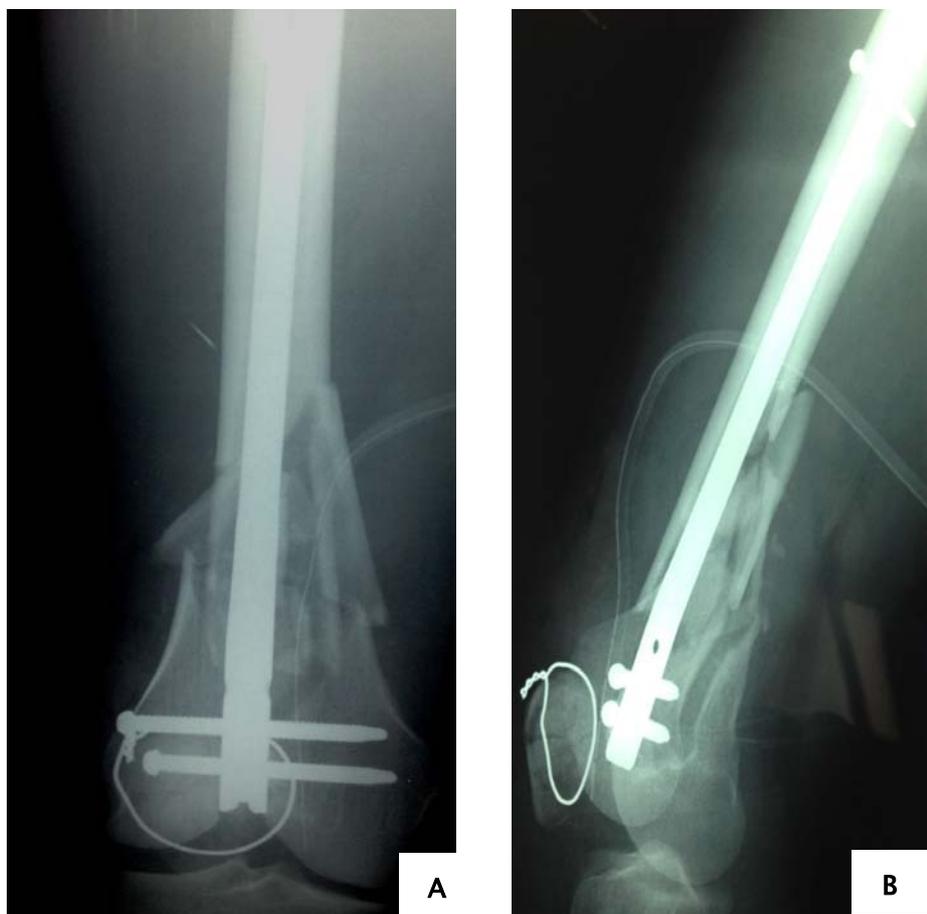


**Figure 16** : Résultats fonctionnels à 18 mois

A : extension à 0°

B : flexion du genou à 132°

Cas clinique 4 : (observation 27)



**Figure 17 :** fracture type V associée à une fracture de rotule

**A :** radiographie postopératoire immédiat de face

**B :** radiographie postopératoire immédiat de profil

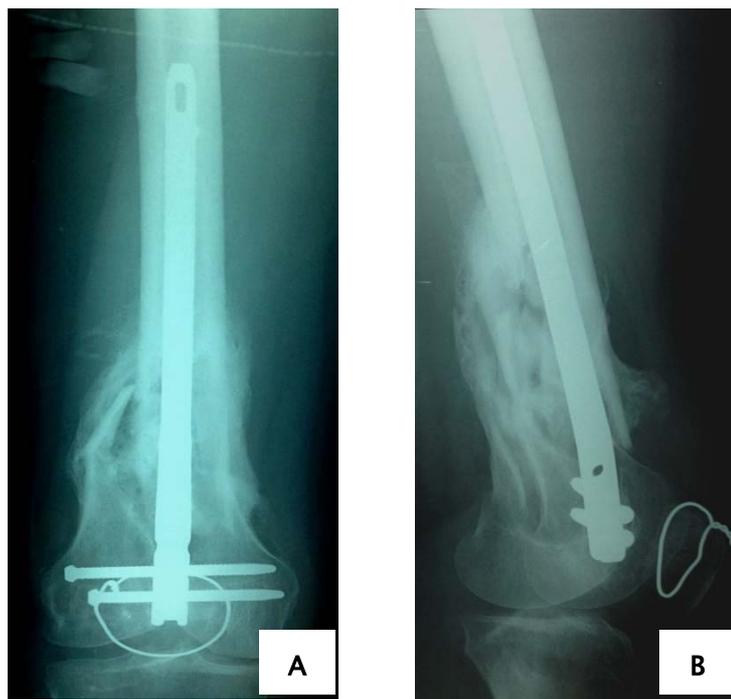


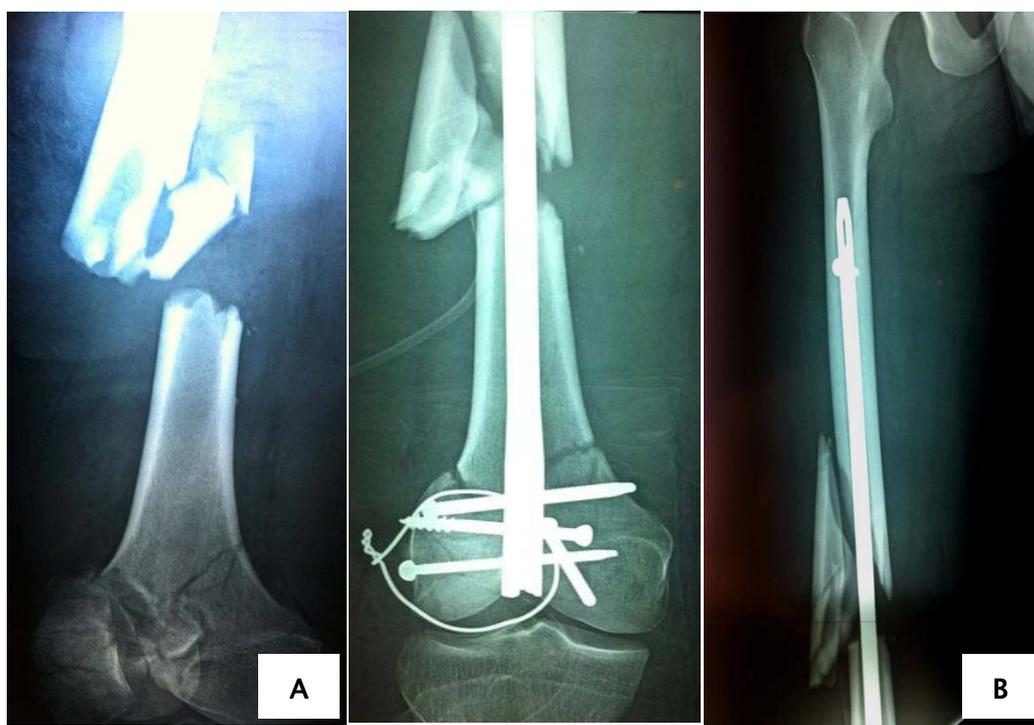
Figure 18 : Radiographie de face (A) et de profil (B) de contrôle après 6 mois



Figure 19 : Résultats fonctionnels après 12 mois

- A : position accroupie
- B : extension complète
- C : flexion du genou à 120°

Cas clinique 5 : (observation N° 3)



**Figure 20 :** A : Radiographie préopératoire type IV associée à une fracture diaphysaire et une fracture de rotule.

B : Radiographie de face postopératoire immédiat montrant le clou rétrograde avec double verrouillage.



*DISCUSSION*

## **I. RAPPEL ANATOMIQUE :**

### **1. Définition de l'extrémité inférieure du fémur : [1] :**

L'extrémité inférieure du fémur désigne la portion de l'os fémoral divisée en deux éminences appelées condyles séparées l'une de l'autre par une profonde dépression : l'échancrure intercondylienne.

L'extrémité inférieure du fémur est située entre l'interligne fémoro-tibial et une horizontale passant à 6 cm au dessus.

Et nous considérons ainsi, comme fracture de l'EIF toute fracture :

- Dont le trait se situe dans la région métaphysaire supracondylienne.
- Intéressant les condyles ou la région inter-condylienne (que le trait soit frontal ou sagittal).
- Et toute fracture métaphysaire ayant un ou plusieurs traits de refend soit dans la diaphyse, soit dans le massif épiphysaire.

L'extrémité inférieure du fémur est caractérisée par l'existence de lignes de faiblesse, qui sont le plus souvent le siège d'éventuels traits de fractures. Ces zones de faiblesse sont représentées par l'échancrure inter-condylienne d'une part, et la zone de transition métaphyso-diaphysaire d'autre part.

### **2. Limites de l'extrémité inférieure du fémur [2] :**

L'extrémité inférieure du fémur se définit comme étant la portion de l'os divisée en deux portions appelées condyles, séparées l'une de l'autre par une profonde dépression : l'échancrure inter-condylienne. Sa limite supérieure a été fixée arbitrairement 15 à 20 cm au-dessus de l'interligne du genou.

De point de vue chirurgical, elle est située 10 à 12 cm du bord supérieur des condyles.

On considère ainsi trois régions:

- La région des 2 condyles : elle est épiphysaire et fait partie de l'articulation du genou.
- La région supracondylienne qui s'étend jusqu'à 8 à 10 cm de l'interligne articulaire.
- La région diaphysaire.

### **3. Anatomie descriptive [2] :**

#### **3.1. Surface articulaire :**

##### *a. Extrémité inférieure du fémur :*

On décrit deux condyles fémoraux : l'un interne, l'autre externe, qui présentent trois faces:

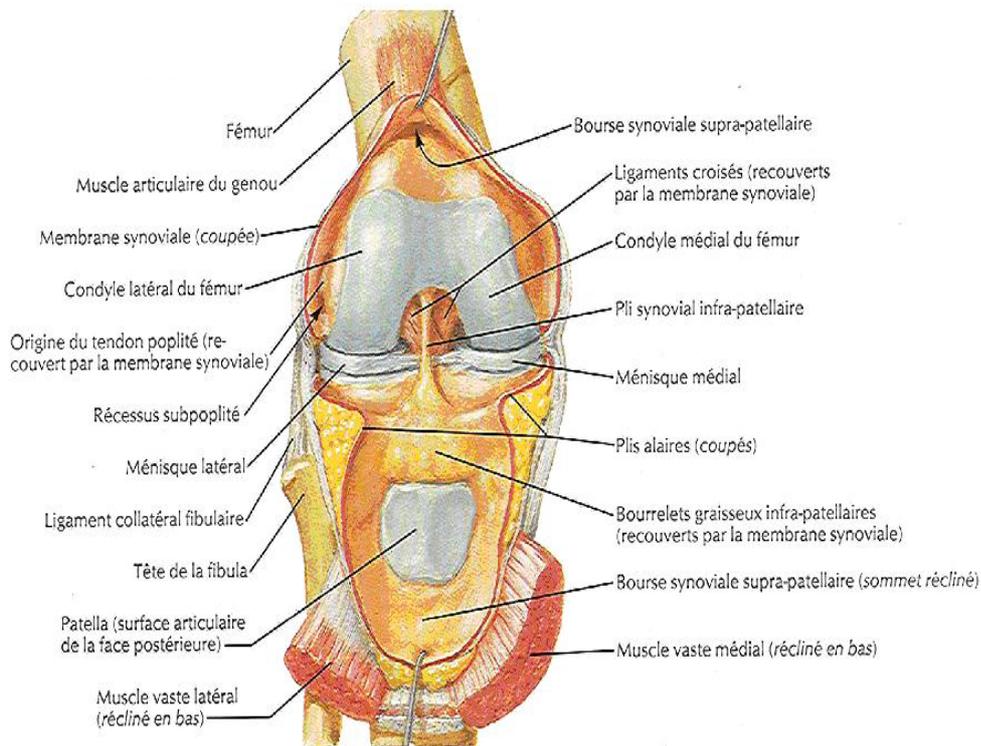
- Les faces postérieures et inférieures: sont formées de 2 parties:
  - La trochlée fémorale
  - Les surfaces condyliennes qui sont séparées par l'échancrure intercondylienne.
- Les faces latérales des condyles : qui sont le lieu d'insertion des ligaments et des muscles.

##### *b. Ménisques :*

Ils sont au nombre de deux : l'un interne, l'autre externe. Ce sont des fibrocartilages en forme de segment d'anneau prismatique triangulaire.

Le ménisque peut se rompre ou se fissurer au cours des fractures distales du fémur, sa lésion se révèle par une douleur en regard de l'interligne articulaire, un blocage en demi flexion et une hémarthrose.

Le traitement est essentiellement chirurgical et consiste en une méniscectomie ou une résection partielle sous arthroscopie.



**Figure 21 : Articulation ouverte, genou légèrement fléchi [3].**

### **3.2. Moyens d'union :**

Ce sont la capsule, la membrane synoviale, les ligaments.

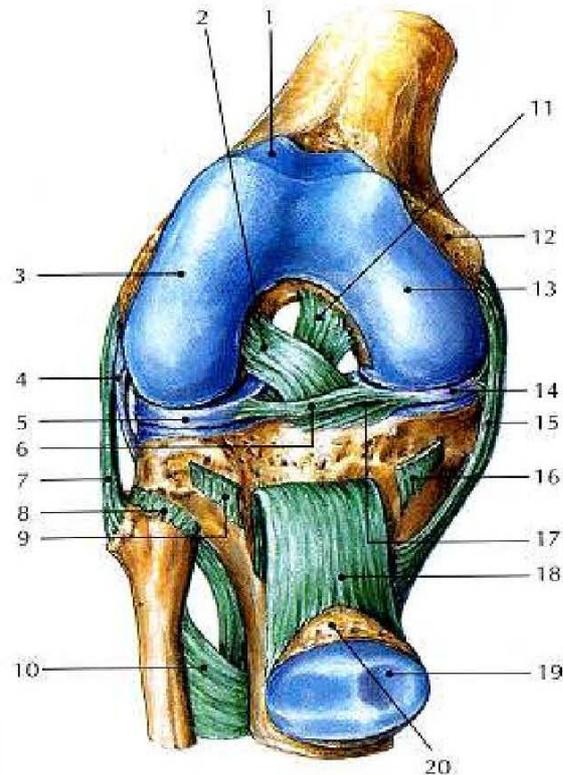
#### **a. Capsule :**

Elle constitue un moyen d'union solide entre fémur et le tibia,

#### **b. Membrane synoviale :**

Elle s'insère en avant sur le rebord antérieur de la trochlée fémorale, puis remonte pour constituer le cul de sac sous quadricipital,

Le cul de sac sous quadricipital autorise le glissement du système extenseur au cours de la flexion, il peut être lésé lors des fractures distales du fémur et sera responsable d'une raideur du genou si sa lésion passe inaperçue.



**Figure 22:** Vue antérieure du genou [4].

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1. Surface patellaire                      | 11. Ligament croisé postérieur    |
| 2. Ligament croisé antérieur               | 12. Epicondyle médial             |
| 3. Condyle latéral                         | 13. Condyle médial                |
| 4. Tendon du muscle poplité                | 14. Ménisque médial               |
| 5. Ménisque latéral                        | 15. Ligament collatéral tibial    |
| 6. Ligament transverse du genou            | 16. Rétinaculum patellaire médial |
| 7. Ligament collatéral fibulaire           | 17. Lig. méniscal antéro- médial  |
| 8. Ligament antérieur de la tête fibulaire | 18. Ligament patellaire           |
| 9. Rétinaculum patellaire latéral          | 19. Surface fémorale              |
| 10. Membrane interosseuse crurale          | 20. Apex de la patella            |

*c. Ligaments :*

*c.1 Les ligaments antérieurs*

La capsule est renforcée en avant par :

- Les ligaments profonds capsulaires.
- Le plan moyen tendineux : adhérent à la capsule.
- L'aponévrose superficielle : recouvre la face antérieure.

*c.2- Les ligaments latéraux : au nombre de deux :*

Ligament latéral interne et le ligament latéral externe.

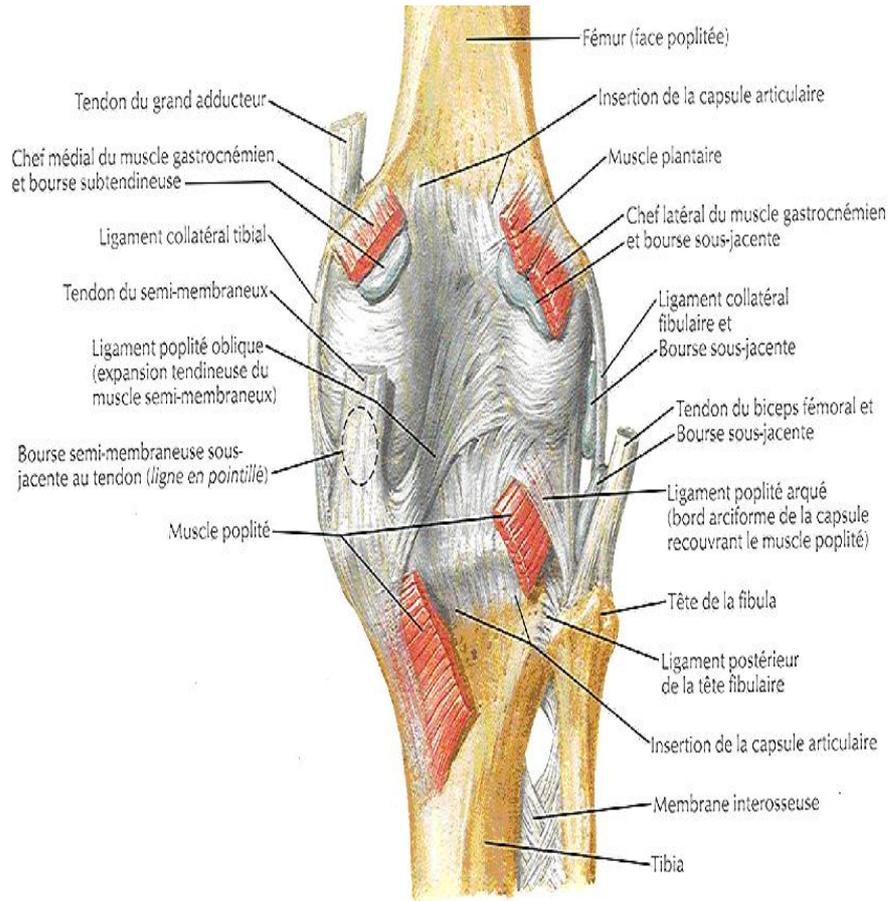
*c.3- Les ligaments postérieurs :*

Antéro-externe : allant de la partie supérieure de la face axiale du condyle externe à la face pré-spinale en bas.

Postéro-externe : s'insère en haut sur la partie antérieure de la face axiale du condyle interne et en bas sur la face rétro-spinale.

Les ligaments peuvent être lésés soit au cours du traumatisme ou lors de la voie d'abord.

La rupture ligamentaire peut se manifester par une hémarthrose comme elle peut être sous-estimée, ne se révélant qu'ultérieurement par une laxité ligamentaire chronique, un syndrome algodystrophique ou une raideur du genou, c'est pourquoi un bilan lésionnel doit être pratiqué comprenant un examen sous anesthésie générale après avoir stabilisé la fracture et même après réalisation de l'ostéosynthèse.



**Figure 23: Vue postérieure du genou [3]**

## **4. Rapports :**

### **4.1. Éléments musculaires**

Ils appartiennent à trois groupes :

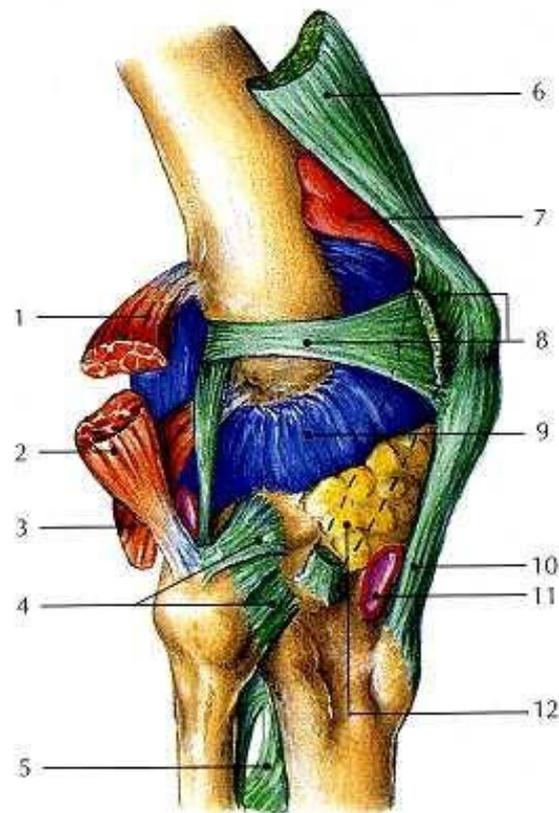
#### **a. Groupe antérieur**

Le tenseur du fascia lata.

Le quadriceps crural

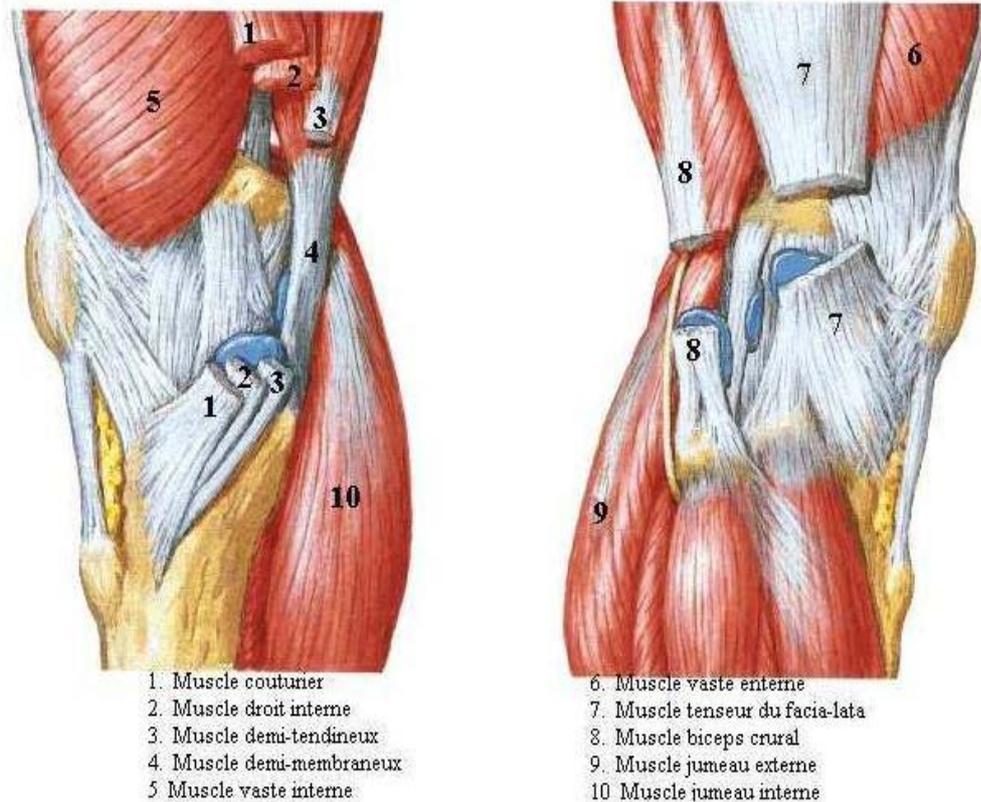
Le tendon de terminaison du quadriceps.

Le muscle couturier.



**Figure 24 : Vue latérale du genou [4].**

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1. Muscle gastrocnémien (chef latéral)     | 7. Bourse supra-patellaire           |
| 2. Muscle biceps fémoral                   | 8. Rétinaculum patellaire latéral    |
| 3. Muscle poplité                          | 9. Capsule articulaire               |
| 4. Ligament antérieur de la tête fibulaire | 10. Tendon patellaire                |
| 5. Membrane interosseuse crurale           | 11. Bourse infra-patellaire profonde |
| 6. Tendon du muscle quadriceps             | 12. Corps adipeux infra-patellaire   |



**Figure 25 :** Les éléments musculaires du genou [5].

**b. Groupe postérieur**

Il est formé par le demi-membraneux, le demi-tendineux et le biceps.

**4.2. Éléments vasculo-nerveux :**

**a. Éléments vasculaires :**

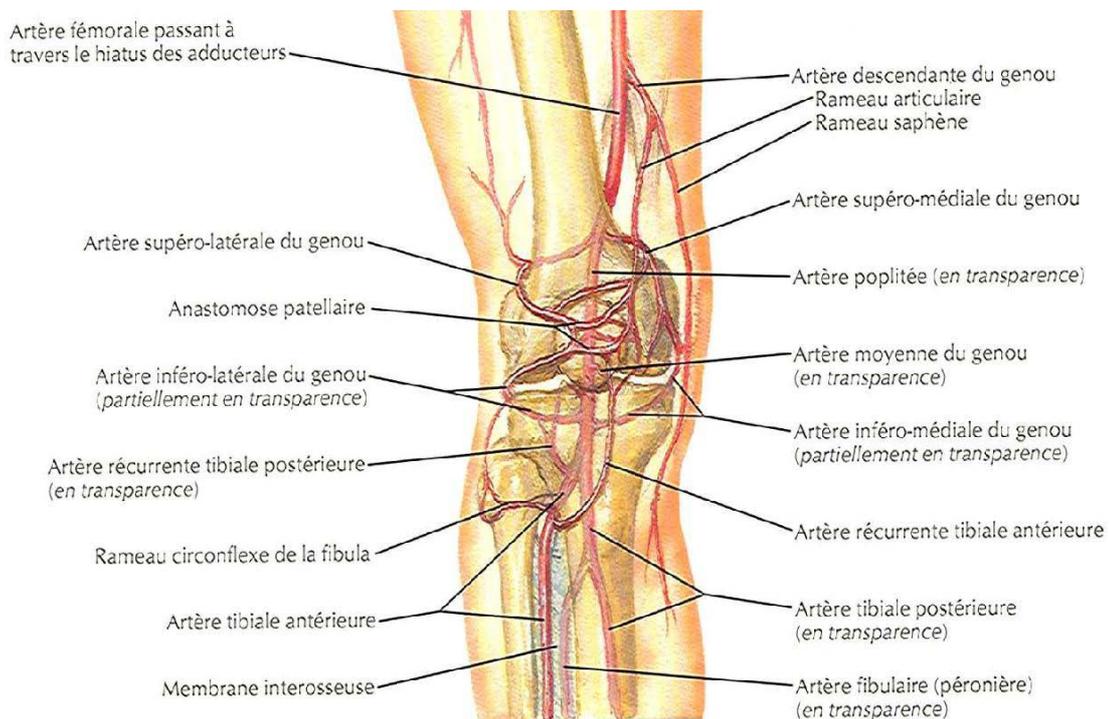
L'artère fémorale est située à la partie antéro-interne de la cuisse. Elle s'étend de l'arcade fémorale à l'anneau du troisième adducteur. Au dessous de cet anneau, elle devient l'artère poplitée.

L'artère poplitée traverse de haut en bas le creux poplité et se termine à l'arcade du soléaire.

*b. Nerfs :*

Arrivé à la limite inférieure de la cuisse, le grand sciatique se divise en deux branches :

- Le sciatique poplité externe : c'est la branche de bifurcation externe du grand sciatique. De son origine, il se porte en bas et en dehors sous l'aponévrose profonde. Il longe le bord interne du biceps jusqu'à son insertion péronière. Au cours de ce trajet, il donne le rameau artériel du genou.
- Le sciatique poplité interne : c'est la branche de bifurcation interne du grand sciatique. Il est plus volumineux que l'externe, il est destiné aux muscles de la jambe et de la plante du pied, ainsi qu'aux téguments de la région plantaire. Son trajet continue la direction du grand sciatique, descend verticalement de l'angle inférieur du creux poplité et s'enfonce ensuite en avant des jumeaux.



**Figure 26 : Vascularisation du genou [3].**

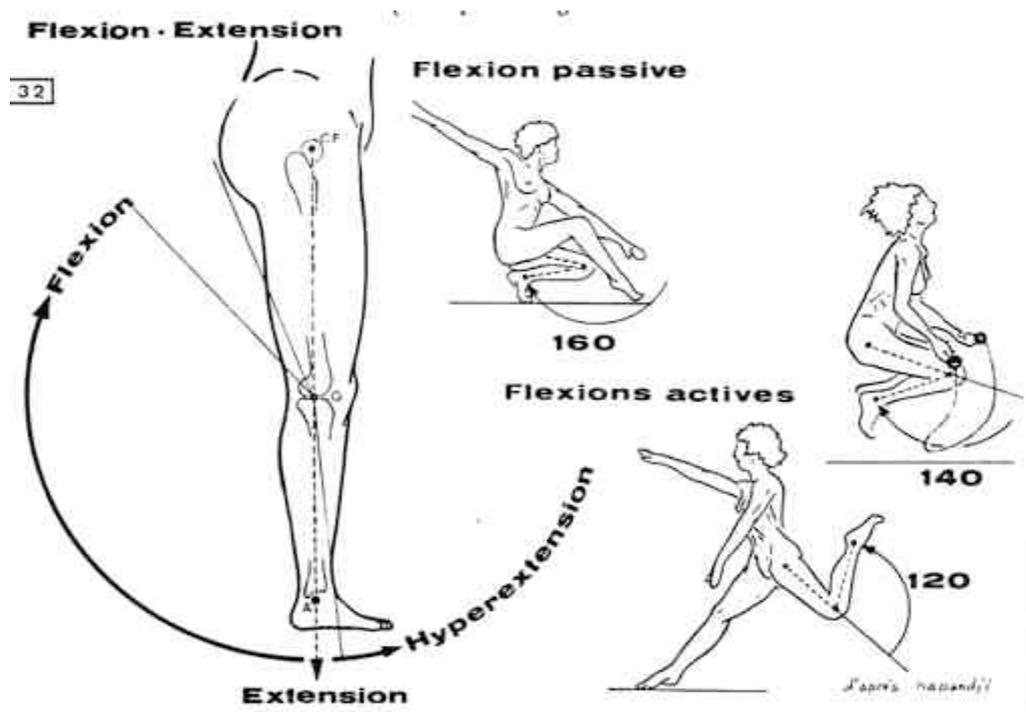
## II. PHYSIOLOGIE DE L'ARTICULATION DU GENOU :

L'articulation du genou est le siège de mouvements de:

- o flexion dont l'amplitude est de 150° à 160° en passif et de 120° à 140° en actif.
- o extension
- o rotation dont l'amplitude est de 10° à 15° en rotation interne et de 20° à 30° en rotation externe.

De légers mouvements passifs de latéralité sont possibles aussi.

En conclusion c'est une articulation à la fois mobile et stable ce qui lui confère de grandes possibilités d'adaptations aux sollicitations diverses.



**Figure 27: Mouvements de flexion extension du genou.**

### III. TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES DE L'EXTREMITÉ INFÉRIEURE DU FÉMUR

#### 1. Historique [1]:

Le traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure du fémur débute réellement avec le XX<sup>ème</sup> siècle. Signalons néanmoins quelques tentatives antérieures :

- en 1888, Reclus traite avec succès une pseudarthrose sus-condylienne par résection du tissu fibreux et suture au fil d'argent, tandis que Walter en 1895 fixe une fracture uni-condylienne à l'aide de catgut.
- Mais c'est Lambotte qui définit l'ostéosynthèse en 1907; il préconise l'ostéosynthèse par cerclage, agrafage, vissage, boulonnage ou fixation externe.

Ses adeptes ont par la suite essayé tous les matériels possibles et imaginables:

- le fixateur externe a été utilisé dès 1902,
- le clou centro-médullaire simple de Kuntsher a été amélioré par Soeur en 1949, grâce à un système de blocage à ailette;
- Gosset en 1953 défendait l'enclouage fémoro-tibial et Spriet en 1952 le montage en tour Eiffel.

Cependant dès les années 40, il est apparu que le meilleur moyen de stabiliser une épiphyse fracturée, était d'une part de s'appuyer par une plaque sur la région diaphyso-métaphysaire externe du fragment proximal et d'autre part, d'obtenir un ancrage épiphysaire le plus solide possible par vis ou clou telle la lame plaque de Strelitza.

Depuis les années 70, le développement des moyens d'ostéosynthèse et la standardisation du matériel actuellement proposé qu'il s'agisse de lame-plaques ou de vis plaques et actuellement l'enclouage rétrograde a favorisé le traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure du fémur.

## **2. Matériels d'ostéosynthèse :**

### **2.1. L'enclouage centromédullaire rétrograde du fémur : technique opératoire :**

#### *a. planification préopératoire : [6.7.8]*

Chez un sujet en bonne santé, l'enclouage d'une fracture isolée de l'extrémité inférieure du fémur peut être réalisé dans un délai relativement court après la survenue du traumatisme. Le bilan comporte des radiographies de face et de profil de bonne qualité du genou et de l'extrémité inférieure du fémur.

Une incidence particulière au plan de l'articulation du genou ainsi qu'une incidence de l'échancrure inter-condylienne sont par ailleurs appréciables, permettant de mieux visualiser un éventuel refend inter-condylien. Le scanner n'est pas systématiquement utilisé pour évaluer la complexité de la fracture. Chez le polytraumatisé ou le patient présentant une morbidité médicale particulière, l'intervention peut être différée de plusieurs jours à une semaine après le traumatisme.

Dans ces cas, l'articulation est protégée par un volumineux pansement et immobilisée sur attelle. Dans le cas d'une fracture comminutive ou d'une fracture à fort déplacement, une traction trans-osseuse de 5 à 10 kg est réalisée par brochage trans-tibial, et des champs roulés ou des sacs de sable sont disposés de part et d'autre de l'articulation pour limiter au maximum la mobilisation du foyer de fracture et améliorer le confort du patient.

La longueur du clou est déterminée par apposition des calques transparents sur les radiographies. Dans le cas où la fracture est localisée en aval de l'évasement métaphysaire, un clou court est parfaitement adapté. Si le trait de fracture se prolonge à la partie inférieure de la diaphyse fémorale, un clou long est nécessaire.

Toutefois, plus le diamètre du clou est important, plus le point d'entrée trochléen est conséquent, et plus augmente le risque de séparation ou d'éclatement condylien.

#### *b. Installation : (Figure 28)*

L'enclouage rétrograde s'effectue sous anesthésie générale ou rachianesthésie à l'aide

d'un amplificateur de brillance, le patient repose en décubitus dorsal strict sur table opératoire classique transparente aux rayons X (pas de table orthopédique). Le membre atteint est fléchi au niveau du genou de 30° à 60°, en utilisant un support transparent aux rayons X, placé sous le tiers moyen du fémur. Les champs doivent permettre le passage de l'amplificateur de brillance de face comme de profil [11.13.14.15.16.17].



**Figure 28 : Installation du patient [13]**

*c. Mise en place des champs opératoire :*

La mise en place des champs opératoires est effectuée après avoir aseptisé tout le membre inférieur des orteils à l'épine iliaque antéro-supérieure. Ce n'est que dans les cas particuliers que la jambe emballée dans un sac stérile sera exclue du champ opératoire. On pourra ainsi s'assurer avant le verrouillage complet de la normalité des axes, de l'absence de dérotation au niveau du foyer de fracture ou de l'égalité des membres inférieurs [9].

Le chirurgien supposé droitier est à la droite du blessé quel que soit le côté atteint. Son premier aide lui fait face. Le deuxième aide chargé de la réduction est à côté du premier mais à hauteur de la jambe. Il manipule le membre inférieur avec ou sans l'aide d'une broche trans-tibiale. Entre ces deux aides passe l'arceau de l'amplificateur de brillance qui coulisse pour donner à volonté des vues de face et de profil du foyer de fracture et du fémur [9.10.11.12.13].

*d. Voies d'abord : [9]*

*d.1 Voie longitudinale para patellaire interne : (figure 29) :*

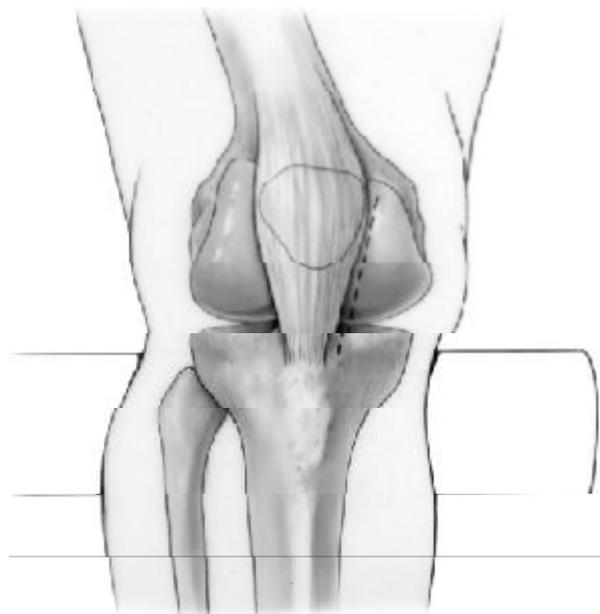
La voie longitudinale para patellaire interne permet d'accéder au point d'introduction du clou après refoulement de la rotule en dehors. Ce point est situé à la partie toute postérieure de la gorge trochléenne, juste en avant de l'échancrure inter condylienne.

*d.2 Voie médiane trans-tendineuse : (figure 30)*

Après une incision cutanée qui peut être longitudinale ou transversale, l'opérateur dissocie longitudinalement le tendon rotulien en se dirigeant de bas en haut et d'avant en arrière ; il pénètre dans l'articulation juste en dessous du ligament adipeux du genou. Selon la taille de l'incision réalisée il palpe la zone de trépanation. Certains auteurs parlent de technique percutanée. On peut en effet cathétériser le fragment distal du fémur à l'aide de la tige conductrice puis agrandir l'incision punctiforme déjà réalisée au niveau de la peau pour faire passer l'alésoir et le clou [9.18.19].



**Figure 29** : La voie para-patellaire interne [7]



**Figure 30** : La voie trans-tendineuse [13]

*e. Matériel utilisé :*

*e . 1 Clous : (figure 31)*

Ils sont des clous cylindriques, multiperforés (nombre variable) pour les vis de verrouillage. Ils sont universels (droits ou gauche). Les clous sont disponibles sur plusieurs longueurs et diamètres.

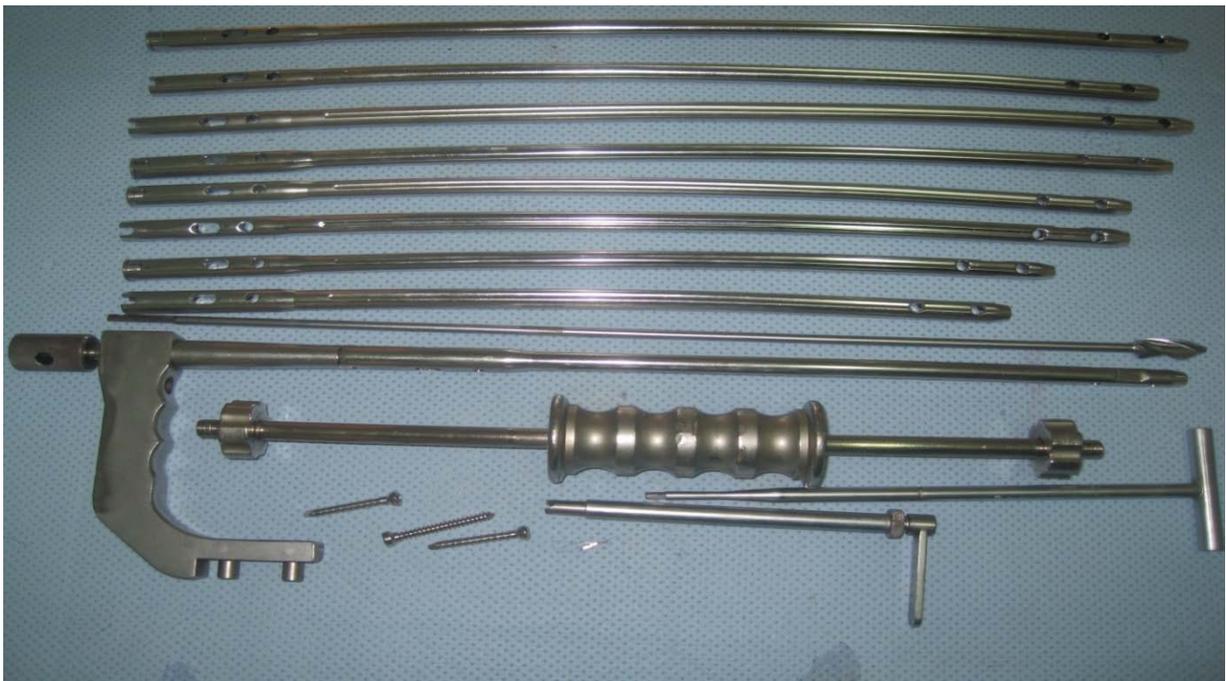
*e.2. Vis de verrouillage :*

Elles ont des longueurs et des diamètres variables.

*e.3. Ancillaire : (figure 31)*

Le matériel ancillaire comprend :

- Le porte-clou sur lequel est assujéti le clou grâce à la vis du porte-clou
- Le viseur



**Figure 32 : Matériel utilisé**

*f. Le déroulement de l'acte opératoire :*

La réduction est réalisée par traction manuelle sur le membre, contrôlée de face et de profil sur amplificateur de brillance. Si une réduction satisfaisante peut être obtenue à foyer fermé, l'opération s'effectuera en percutané. Le chirurgien peut éventuellement améliorer cette réduction par quelques manoeuvres externes : en poussant les fragments osseux avec les mains ou en manipulant à la main le fémur distal. Il est important de bien visualiser le membre opéré et de maintenir son alignement tout au long de la durée de l'intervention [6,16].

Lorsqu'une réduction satisfaisante à foyer fermé ne peut être obtenue, l'intervention doit être réalisée à foyer ouvert. Une arthrotomie parapatellaire interne ou externe limitée permet la réduction directe articulaire ou métaphysaire.

Une fois que la réduction obtenue, elle est maintenue temporairement à l'aide de broches de Kirschner qui peuvent en outre servir de broches-guides ultérieurement pour un vissage perforé. Les broches doivent, dans la mesure du possible, traverser les condyles en avant ou en arrière (ou les deux) du site prévu pour le passage du clou. Généralement, l'épiphyse fémorale est suffisamment large dans le plan antéropostérieur pour que les broches ne gênent pas la mise en place du clou supracondylien. La fixation définitive des condyles s'effectue à l'aide de vis perforées mises en place sur les broches-guides. Ce n'est qu'après avoir réduit et provisoirement ou définitivement fixé le massif articulaire, que le clou supracondylien peut être mis en place. Les vis intercondyliennes peuvent être insérées indifféremment avant ou après l'introduction du clou. Placées avant l'introduction du clou, elles ne sont serrées qu'après son positionnement, de manière à éviter leur mobilisation lors de l'enclouage [6,13].

Le point d'entrée optimal du clou se situe dans l'échancrure inter-condylienne (Figure 32). Il doit être centré par rapport aux condyles sur l'incidence de face, et dans l'axe du canal médullaire sur l'incidence de profil. Une incision cutanée verticale de 2 à 3 cm à l'aplomb du tendon rotulien permet l'introduction d'une pointe carrée. Le canal médullaire est perforé sous

contrôle de l'amplificateur de brillance. Un guide d'alésage boutonné est introduit à travers le foyer. L'ouverture du canal peut s'effectuer par alésage autour du guide. La réduction peut être facilitée par un brochage provisoire diaphysaire fémoral et condylien, voire par utilisation d'un distracteur fémoral afin de restituer la longueur du membre. Cette astuce est très utile lorsqu'il existe une translation difficile à contrôler manuellement. L'alésage du canal médullaire s'effectue à l'aide d'alésoirs droits ou flexibles. On alèse généralement à un diamètre de 1,5 à 2 mm supérieur à celui du clou sélectionné. Le guide d'alésage boutonné est remplacé par le guide-clou à l'aide du guide de réintroduction canelé (Figure 33). Le clou est introduit ensuite manuellement dans le canal médullaire à travers le foyer de fracture (Figure 34). Il est important de préciser que le clou ne doit jamais être impacté. Lors de la mise en place du clou, la fracture doit être réduite et le membre correctement aligné [6.7.9.10.13].

Aucune déviation en varus-valgus ou défaut de rotation des condyles ne doivent intervenir. La restitution de la courbure antérieure du fémur distal peut être obtenue en déplaçant le coussin ou le champ plié placé sous le genou. Le clou est généralement positionné, sa courbure en avant, mais la position inverse est possible. La courbure intrinsèque du clou peut aider à mieux le positionner dans le cas où le point d'entrée se trouve trop antérieur ou trop postérieur [6.15.17]

Une fois la réduction effectuée, il n'est pas rare d'observer un raccourcissement du membre de 1 à 2 cm, tolérable notamment chez les patients âgés. Il est préférable d'impacter le foyer de fracture au moment de l'intervention plutôt que de laisser l'impaction se produire secondairement avec un risque de protrusion du clou ou de rupture de vis. Le clou ne doit en aucun cas être utilisé comme levier afin de réduire la fracture. La profondeur d'introduction du clou est déterminée sur l'incidence de profil sous amplificateur de brillance. Son extrémité doit affleurer la surface articulaire trochléenne, ou être enfouie dans le fémur distal à 1 ou 2 mm. Il ne faut pas oublier que la profondeur de la gorge trochléenne limite fortement la zone disponible d'ancrage des vis distales [6].

Les vis de verrouillage sont introduites de dehors en dedans en commençant par les vis distales. Une première mèche est introduite à travers les douilles de perçage afin de stabiliser l'ensemble. Un second jeu de mèches–douilles permet la mise en place de la deuxième vis distale et des vis proximales. Il est important de respecter l'ordre d'insertion des vis sachant que le verrouillage distal doit être effectué en premier (Figure 35). Le fait d'insérer les vis proximales en premier peut en effet entraîner un effet de piston des condyles sur le clou, compromettant la réduction. La longueur des vis est déterminée à l'aide de l'amplificateur de brillance. L'exacte longueur des vis peut être déterminée en faisant pivoter l'amplificateur de brillance selon une incidence oblique s'assurant que la pointe n'occasionne pas de protrusion agressive pour les parties molles [6.11.18.19.20.21]

Les vis de verrouillage doivent être correctement réparties de part et d'autre du foyer de fracture. Dans la majorité des cas, deux vis sont placées de part et d'autre du trait transversal principal. Dans les fractures transverses stables de Type A et les fractures simples de Type C, l'utilisation d'un clou muni d'un orifice ovalaire permet d'assurer une mise en charge en compression du foyer. La mise en place de vis interfragmentaires sur les broches–guides permet, si nécessaire, d'assurer une fixation temporaire complémentaire. La fermeture est réalisée simplement, l'articulation du genou protégée par un volumineux pansement et immobilisée sur attelle [6.17.18].



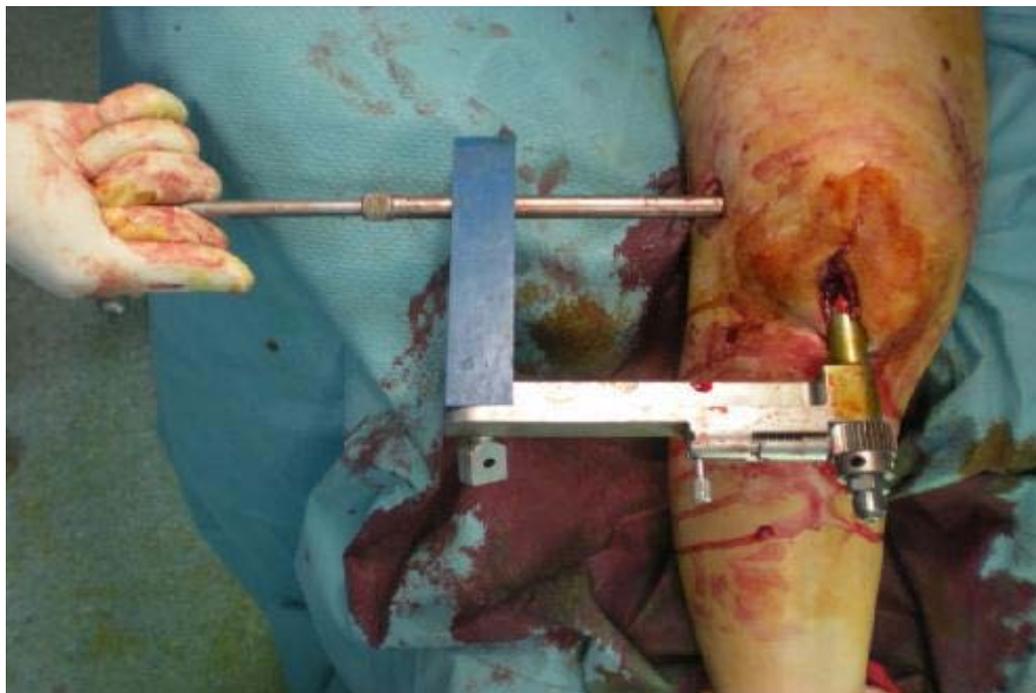
**Figure 32** : Point d'introduction du clou [17]



**Figure 33** : Mise en place du guide-clou [17]



**Figure 34** : Introduction manuelle du clou [17]



**Figure 35** : Verrouillage distal [17]

*g. Soins postopératoires et rééducation : [6.9.12]*

Le clou supra-condylien s'adressant à une population large et diversifiée de patients ainsi qu'à de nombreuses variétés de fracture, la rééducation postopératoire doit être personnalisée afin de garantir le succès final de l'intervention.

L'enclouage supra-condylien ascendant n'offre pas le même degré de stabilité que l'enclouage verrouillé d'une fracture diaphysaire du fémur qui permet l'utilisation immédiate du membre opéré. L'enclouage supra-condylien ne permet pas d'appui immédiat. De même, une rééducation agressive avec mobilisation intempestive du genou peut conduire à un échec. Les objectifs recherchés au cours de la première semaine post-opératoire sont : le contrôle de l'oedème de la jambe, le réveil du quadriceps, la mobilisation active de la cheville. La prophylaxie thrombo-embolique est systématique.

Chez les patients à faible risque, la compression pneumatique interne et l'aspirine peuvent être utilisées, alors que chez les patients à haut risque, l'utilisation d'héparine de bas poids moléculaire est recommandée. Certains cas spécifiques peuvent nécessiter une héparinothérapie intraveineuse. Le premier pansement est refait à la 48ème ou la 72ème heure. Les drains sont retirés au bout de 24 à 48 heures.

Lorsque l'oedème diminue, un programme de rééducation du quadriceps est institué par mobilisation active assistée avec une limite définie (initialement à 45° de flexion). La rééducation progresse selon un rythme adapté à chaque patient. Lorsque le patient gagne 30 à 50° de flexion et peut utiliser un fauteuil roulant, il est autorisé à quitter l'hôpital. La rééducation est alors poursuivie jusqu'à obtention d'une flexion à 90°. L'accent est mis sur le travail isométrique de renforcement du quadriceps et la mobilisation rotulienne. La rééducation de la marche en appui monopodal est effectuée chez les patients coopérant à l'aide d'un déambulateur ou de cannes-béquilles.

Les points de suture sont retirés au bout de 10 à 14 jours. L'appui n'est autorisé qu'après visualisation radiographique d'une bonne consolidation fracturaire. Le port de bas de compression est prescrit dès le 3ème ou 5ème jour post-opératoire. Une attelle de repos au lit ou un plâtre peuvent s'avérer utiles chez les sujets jeunes présentant une fracture instable, lors de la mise en charge du membre aux alentours de la 6ème ou la 8ème semaine [32].

La plupart des patients jeunes présentant une fracture isolée du fémur peuvent reprendre une activité professionnelle entre la 14ème et la 16ème semaine postopératoire.

Un délai supplémentaire de 4 à 6 semaines s'avère nécessaire chez les travailleurs de force. Les patients doivent être informés de la possibilité de perte de quelques degrés de flexion, du risque éventuel de raccourcissement du membre, de la survenue d'une arthrose secondaire lors de comminution articulaire. Les patients âgés retrouvent généralement le niveau antérieur.

## **2.2. Les plaques diaphyso-métaphyso-épiphyssaires [53]**

### *a. la vis plaque condyloire de compression DCS : [Figure 36]*

- **Principe** Ce matériel reprend le principe de la DHS de l'extrémité supérieure du fémur. La prise épiphysaire distale est assurée par une vis unique à filetage volumineux, à compression. L'orientation de la vis et de la plaque est à 95° de manière à prendre pour repère l'interligne articulaire. La compression est assurée par un système de canon plus court que celui du modèle supérieur. La pose se fait sur broche.
- **Avantages** La technique est simple. L'ancrage de la vis est bon et la résistance à l'arrachement satisfaisant si l'os est de bonne qualité. Sa pose est peu traumatisante. La bascule postérieure des condyles peut être corrigée secondairement.
- **Inconvénients** L'introduction du canon se fait à la jonction du trait de fracture type Hoffa ; le trou d'introduction du canon est volumineux, conduisant à des pertes de substance osseuses du condyle latéral ; toute erreur de point d'entrée ou de direction de la vis

conduit à un défaut d'axe dans le plan frontal comme dans les systèmes monobloc.



**Figure 36: Ostéosynthèse Par vis plaque DCS**

*b. Lame-plaque [Figure 37]*

- **Principe** C'est une plaque pré modelée, monobloc qui assure la stabilité de l'épiphyse par une lame quadrangulaire plate, rigide, impactée et qui se fixe sur la diaphyse par des vis bicorticales.
- **Avantages** Ce matériel monobloc est très stable, notamment en compression. Sa pose est facilitée par un guidage sur broche. Il est peu volumineux.
- **Inconvénients** l'impaction de la lame peut être traumatisante sur une épiphyse fracturée. La résistance à l'arrachement est faible sur une épiphyse ostéoporotique. Une erreur au

point d'entrée ou sur l'orientation de la lame conduit irrémédiablement à un défaut d'axe dans tous les plans. Il faut disposer d'un nombre important de plaques pour s'adapter en longueur, en largeur et en angulation. L'expérience de la pose de ce type de plaque se perd peu à peu.



**Figure 37 : Ostéosynthèses par lame-plaque**

Le système conique peut être à l'origine, s'il existe un recul des vis, d'une déstabilisation secondaire qui pourrait être corrigée en fixant l'une des vis au choix du chirurgien.

*c. Vis-plaque LISS [Figure 38] :*

- **Principe** C'est celui du « fixateur interne en pontage ». Les vis sont bloquées dans la plaque, la stabilité ainsi assurée permet de diminuer le nombre de vis. La plaque ne doit pas forcément être appliquée directement sur l'os, ce qui facilite sa pose en percutané.
- **Avantages** Les avantages sont ceux du pontage biologique :

La rigidité de la jonction vis-plaque ; la préservation de l'intégrité de l'épiphyse ; plaque à distance de l'os, ce qui corrige les erreurs anatomiques et la stabilité distale par blocage des vis.

- ***Inconvénients*** La réduction doit être préalablement obtenue avant la pose de la vis-plaque. L'extrême rigidité du système conduit à mobilisation des vis dans l'os ou à leur rupture en l'absence de jeu entre les vis et la plaque. Il faut éviter les montages courts avec toutes les vis verrouillées et favoriser un montage avec une plaque longue et des vis espacées afin de favoriser la transmission des contraintes en compression.



**Figure 38 : Ostéosynthèse par une vis-plaque LISS (less invasive stabilization system) pour une fracture de type II**

### **2.3. Fixateur externe [53]**

- **Principe.** Il permet de ponter le foyer de fracture sans abord direct en s'appuyant à distance avec des fiches osseuses percutanées.
- **Avantages.** La pose d'un fixateur externe est rapide. Il est possible secondairement de modifier un défaut d'axe ou de mettre le foyer en compression.
- **Inconvénients.** La fréquence des fractures ouvertes pourrait conduire à poser des fixateurs externes de manière abusive. Le fixateur externe permet difficilement une

bonne prise épiphysaire. Ces fractures sont parfois longues à consolider, avec un bras de levier entre le fémur et le tibia très important et il est fréquent d'assister à une déstabilisation des fiches ou à une ostéite qui conduit à enlever précocement le fixateur externe, tout en fermant la porte à une ostéosynthèse interne stable. Les fiches épiphysaires posées en percutané traversent le cul-de-sac synovial latéral de Poirier avec un risque important d'arthrite, risque que le fixateur avait initialement pour but d'éviter. Il convient, pour poser les fiches distales, de réaliser un abord de quelques centimètres, de disséquer le cul-de-sac latéral synovial en extra-articulaire et de le relever vers l'avant avant de poser des fiches du fixateur externe.



**Figure 39:** Fracture supracondylienne relativement simple l'indication du fixateur externe était l'ouverture cutanée

**2.4. L'enclouage centromédullaire antérograde [53]**

- **Principe** Il a été conçu initialement pour traiter les fractures instables et comminutives diaphysaires, mais les indications ont été étendues à l'extrémité inférieure du fémur. Introduit par le trochanter comme un clou centromédullaire classique, il est verrouillé par vissage supérieur et inférieur.
- **Avantages** Ce sont ceux du pontage biologique : le clou est positionné en extra-articulaire, son ablation est aisée. Le matériel n'altère pas le cartilage de l'épiphyse en restant extraarticulaire. La stabilité proximale du matériel est bonne.
- **Inconvénients** Le verrouillage distal est techniquement plus difficile lorsqu'il existe une rotation du clou. La correction de la bascule postérieure du fragment distal peut être complexe à foyer fermé. Le montage devient d'autant plus instable que la fracture est basse sur la métaphyse (il faut estimer que l'épiphyse restante doit avoir une longueur au moins égale à la largeur du massif condylien pour que le montage soit stable). Il n'est pas adapté aux fractures articulaires complexes du moins lors d'une technique à foyer fermé.

## **IV. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :**

### **1. Répartition selon l'âge :**

L'âge constitue un facteur de risque important du pronostic fonctionnel post opératoire, plus le patient est âgé moins bon est le résultat fonctionnel final [29].

Selon BOCQUET [24], SINGH [23], GHANDOUR [25] l'âge moyen dépasse la soixantaine.

L'âge moyen de notre série et celui des séries nationales [36,41] est nettement inférieur à celui des séries étrangères.

On peut expliquer ceci par l'espérance de vie prolongée chez la population occidentale et aussi par le taux élevé des accidents de la voie publique qui concerne essentiellement les sujets les plus jeunes dans notre contexte.

**Tableau I : L'âge moyen selon les séries.**

Séries	Moyenne d'âge
L. HANDOLIN [22]	59,4 ans
SINGH [23]	78 ans
BOCQUET [24]	73,4 ans
GHANDOUR [25]	63 ans
KHIMARI [41]	48 ans
TAHRI [36]	45,4 ans
Notre série	39 ans

## 2. Répartition selon le sexe :

Toutes les séries étrangères [9,22,23,24,25] rapportent une prédominance féminine. Cette prédominance est expliquée par la fréquence des femmes porteuses d'ostéoporose. Dans notre série ainsi que les séries nationales [36,41] il n'ya pas de grande différence entre les deux sexes avec, au contraire, une légère prédominance masculine.

**Tableau II : Répartition selon le sexe dans les différentes séries.**

Séries	Femmes	Hommes
VICHARD [9]	55%	45%
L.HANDOLIN [22]	63 ,6%	36,4%
SINGH [23]	87 ,3%	12,5%
BOCQUET [24]	82,6%	17,4%
GHANDOUR [25]	66,7%	33,3%
TAHRI [36]	42,9%	57,1%
Notre série	41,9%	58,1%

### **3. Répartition selon l'étiologie du traumatisme :**

Les circonstances traumatiques ont été, chez les patients de notre série, conformes aux données de la littérature.

Ainsi nous avons trouvé une forte proportion des accidents de la voie publique (74,1%), souvent violents engendrant diverses lésions associées affectant surtout les sujets jeunes.

Cette proportion élevée des AVP s'explique par :

- Le développement des moyens de transport durant ces dernières années, surtout un nombre impressionnant des engins à deux roues.
- Le non respect du code de la route par les motocyclistes.

SHEWRING [43] et MARKS [40] les chutes banales dominant (53%,75%) et concernent en priorité les femmes âgées.

Dans notre série les chutes banales représentaient 16,3% des cas. Cela peut s'expliquer par l'âge jeune de nos patients.

**Tableau III : Répartition selon l'étiologie du traumatisme selon les séries.**

Séries	AVP (%)	Chutes simples(%)	Autres(%)
ASCENCIO [45]	84	11	5
S.IMADUDDIN [44]	60	33	7
MARKS [40]	25	75	-
KHIMARI [41]	51	39	10
TAHRI [36]	82	5	22
NOTRE SERIE	74,1	16,3	9,6

## **V. DONNEES CLINIQUE et RADIOLOGIQUE :**

### **1. Etude clinique :**

L'examen clinique s'avère capital et indispensable. Il va permettre de reconnaître ou de suspecter une fracture de l'EIF.

Cet examen clinique est basé sur :

- Les circonstances du traumatisme
- L'aspect du membre traumatisé
- La douleur et l'impotence fonctionnelle.

Cependant, les fractures distales du fémur ont généralement une expression clinique franche. A l'inspection : le membre inférieur peut présenter une désaxation, un raccourcissement et une tuméfaction globale de la moitié distale de la cuisse. Le pied peut reposer sur son bord externe ou interne témoignant d'une rotation pathologique.

La fracture de l'EIF étant affirmée, il est important de préciser l'existence ou non d'ouverture cutanée et de préciser son type.

Il faut aussi vérifier l'intégrité des segments osseux du membre lésé, l'étude de la sensibilité et de la motricité du côté suspect est capitale, car les complications vasculo-nerveuses bien qu'exceptionnelles, sont redoutables.

### **2. Examen radiologique :**

C'est en effet l'examen radiologique et lui seul qui permet de confirmer le diagnostic des fractures de l'EIF évoqué sur les signes cliniques. Il comporte habituellement deux clichés de face et de profil, et si nécessaire des radiographies sous traction voir même une TDM afin de mieux analyser les divers éléments fracturaires.

De très nombreuses classifications ont été proposées dans la littérature prenant en compte le trait de fracture, le siège et la complexité du foyer fracturaire. Leur intérêt est de différencier les groupes homogènes, de faciliter la planification thérapeutique, et de permettre une évaluation des résultats.

Parmi les plus récentes, nous citons la classification de la SOFCOT 1988, la SOTEST, de GERARD et la classification AO de MULLER (Tableau IV)

Dans notre étude nous avons adopté la classification de la SOFCOT 1988.

**Tableau IV : Correspondance entre les diverses classifications.**

SOFCOT	AO	SOTEST	GERARD
Type I	A1,2 A1,3 A2,1	A1	Extra articulaire simple
Type II	A2,2 A2,3 A3,1	A2	Extra articulaire comminutive type I
Type III	A3,2 A3,3	A3	Extra articulaire comminutive type II
Type IV	C1,1 C1,2 C1,3 C2,1	B1	Articulaire simple
Type V	C2,2 C2,3	B2	Articulaire comminutive type I
Type VI	C3,1 C3,2	B3	Articulaire comminutive type II
Type VII	C3,3	B3	Articulaire comminutive type II

Nous avons noté une prédominance des fractures supra condyliennes qui représentaient 64,8% des cas, au sein desquelles les fractures type I l'emportaient avec 29,3%. Alors que les fractures type II arrivaient en second par 22,6%, et le type III au nombre de 4 cas, soit 12,9%.

Les fractures sus et inter-condyliennes représentaient 35,2% des cas de notre série, avec une nette prédominance des fractures type V (19,4%), en effet nous avons relevé 2 cas dans la série de fracture type IV, soit 6,5% et le type VI en seconde place avec 3 cas, soit 9,6%.

GHANDOUR [25] note dans une série de 23 cas, une prédominance des fractures type VI avec un taux de 60,8%, 5 cas de fractures type VII, soit 21,8% et 4 cas de type III, soit 17,4%.

GURKAN [27] a rapporté dans une série de 17 cas, une prédominance des fractures de type I (47,1%), suivies de type II et III avec un taux de 23,5% et un seul cas de fracture de type IV, soit 5,9%.

Et selon L.HANDOLIN [22] qui rapporte une série de 46 cas, 37 fractures étaient extra-articulaire, soit 80,43% et 9 cas de fractures intra articulaires, soit 19,57%.

D'après l'analyse l'enclouage centromédullaire a été indiqué, dans les séries de la littérature ainsi que la notre, pour tout type de fracture articulaire ou extra-articulaire.

Helpet DL [71] et FUNOVICS PT [72], proposent l'enclouage centromédullaires rétrograde comme alternative efficace aux autres moyens d'ostéosynthèses pour les fractures extra articulaires et certaines fractures articulaires.

Toutefois, HELFET DI [71] souligne que cette méthode ne peut pas remplacer les plaques et les vis-plaques condyliennes dans beaucoup de cas de fractures du fémur distal. D'autres auteurs [28,74], quant à eux préconisent cette technique pour les fractures du fémur distal des personnes âgées.

KATZNER M [73], quant à lui, limite l'indication du clou rétrograde pour les fractures transversales supra condyliennes.

A l'opposé, certains auteurs [22] [75] [76] rapportent que l'enclouage rétrograde est une alternative efficace pour tous les types de fracture du fémur distal incluant mêmes les fractures sus et inter condyliennes très instables.

**Tableau V : Répartition des types de fractures selon la littérature.**

	Fractures extra-articulaires			Fracture articulaires			
	Type I	Type II	Type III	Type IV	Type V	Type VI	Type VII
<b>GHANDOUR [25]</b>	---		17,4%			60,8%	21,8%
<b>GURKAN [27]</b>	47,1%	23,5%	23,5%	5,9%	-----	----	---
<b>TAHRI [36]</b>	85,7%	---	-----	----	14,5%	---	---
<b>SAW [26]</b>	38,4%	15,5%	----	7,7%	38,4%	----	-----
<b>Notre étude</b>	29,3%	22,6%	12,9%	6,5%	19,4%	9,6%	----

## **VI. DONNEES THERAPEUTIQUES :**

### **1. Délai d'intervention :**

C'est la période écoulée entre l'hospitalisation dans le service et l'intervention chirurgicale.

L'ostéosynthèse précoce est le meilleur garant contre l'infection, de plus les fragments osseux sont mieux manipulables et se prêteront le mieux à une reconstruction anatomique [1]

**Vichard et Fernandes** [39] ont proposé l'ostéosynthèse différée, de choix du fait de la complexité et des difficultés de l'ostéosynthèse chez la plupart des polytraumatisés.

Elle a pour intérêt de rechercher un début de consolidation des fractures par le respect du cal périphérique et par la réorganisation de l'hématome fracturaire. En effet, dès la troisième semaine apparaît un cal primitif englobant les fragments corticaux libres qui peuvent être considérés comme des greffons inclus, l'ensemble possédant une plasticité suffisante pour autoriser un geste chirurgical et restaurer l'axe anatomique du fémur.

L'intérêt suscité par l'ostéosynthèse différée est lié à la difficulté chirurgicale engendrée par la comminution diaphyso-métaphysaire et/ou épiphysaire.

Aborder secondairement ce foyer sans avoir à s'occuper de cette comminution stabilisée et engluée dans un cal de formation, paraît donc moins compliqué et moins risqué.

L'ostéosynthèse différée comporte deux temps :

- un temps orthopédique : réalisé par le biais d'une traction continue pendant trois semaines
- suivi d'un temps chirurgical, qui permet d'aborder la zone fracturaire en respectant impérativement le cal fibreux.

Au terme de l'analyse de plusieurs cas traités ainsi, les deux auteurs ont conclu que l'ostéosynthèse différée ne peut prétendre avoir une supériorité sur l'ostéosynthèse précoce, du fait des résultats définitifs obtenus (37% des résultats sont insuffisants). Elle rallonge le temps d'hospitalisation, expose aux risques thromboemboliques, à la raideur du genou et aux cals vicieux, sans pour autant supprimer totalement les risques de pseudarthroses et d'infections.

Ainsi, les fractures simples, ouvertes ou fermées doivent rester du domaine de la chirurgie d'emblée. Les fractures ouvertes à double comminution épiphysaire et diaphyso-métaphysaire doivent être l'objet d'une intervention précoce avec une reconstruction articulaire rigoureuse.

Seules les fractures complexes comminutives métaphysaires fermées peuvent faire objet d'une ostéosynthèse différée.

Le délai d'intervention varie d'une série à l'autre, dans notre contexte les facteurs qui entrent en jeu sont :

- Le temps de réalisation d'un bilan préopératoire
- Le manque de matériel d'ostéosynthèse
- Le manque de moyens financiers des patients
- L'effectif des patients à opérer

Le délai moyen des séries de la littérature varie entre 2 et 10 jours.

Dans notre série tous nos patients ont été opérés dans un délai variable de 2 à 15 jours avec un délai moyen d'intervention de 6 jours.

**Tableau VI : Délai moyen d'intervention selon les séries.**

Séries	Délai moyen d'intervention (jours)
VICHARD [9]	9
GURKAN [27]	10
DUNLOP [28]	2
TAHRI [36]	4
Notre série	6

## **2. Durée de l'intervention :**

Ce paramètre est important à évaluer car tout allongement de la durée de l'acte opératoire augmente le risque d'infection postopératoire.

La durée moyenne d'intervention dans notre série est de 90 min, qui est presque identique à celle retrouvée dans la littérature.

Nous constatons que cette durée est plus longue lorsqu'il s'agit du traitement par vis-plaque DCS.

Une étude comparative entre vis-plaque DCS et ECM rétrograde a été menée par T. CHRISTODOULOU [52], la durée opératoire moyenne était 145 min (115-180) pour la DCS et une durée de 92 min (76-110min). Ceci est statistiquement significatif lorsqu'il s'agit de la différence entre les deux groupes ( $p < 0,001$ ).

**Tableau VII : Durée moyenne d'intervention selon les séries**

Séries	Durée d'intervention (min)
VICHARD [9]	100
BOCQUET [24]	105
SAW [26]	84
CHRISTODOULOU [52] ECMR	92
DCS	145
TAHRI [36]	90
Notre série	90

### **3. Type d'anesthésie :**

Le choix du type d'anesthésie est différent d'une série à l'autre, mais en général, l'anesthésie générale est privilégiée chez les polytraumatisés, alors que la rachianesthésie est utilisée dans les fractures fémorales isolées.

**Tableau VIII: Type d'anesthésie selon les séries de la littérature**

Séries	Anesthésie générale	Rachianesthésie
Gurkan	81, 3%	18,7%
Tahri	14,3%	85,7%
Notre série	25,8%	74,2%

Dans notre série, nous avons opté pour une rachianesthésie dans 85,7% des cas et cela pour la morbidité réduite de cette technique qui offre également une analgésie postopératoire.

#### **4. Voie d'abord :**

##### **La voie transtendineuse**

Pour VICHARD [9] c'est la voie royale. L'incision cutanée transversale est plus esthétique. Bocquet l'a utilisé dans 82,6% des cas, TAHRI [36] dans 14,3% et L.HANDOLIN [22] dans 30,5%

Dans notre série nous n'avons pas utilisé cette voie.

##### **La voie para patellaire, interne ou externe.**

Selon EHLINGER [53], ces deux voies sont utilisées en cas de prédominance articulaire avec une faible extension métaphysaire.

Dans notre série, la voie para patellaire interne était la plus utilisée 83,8%. En effet cette voie a été adoptée par plusieurs auteurs [22,36,27]

**Tableau IX: Voie d'abord selon les séries.**

Séries	Para-patellaire interne	Para-patellaire externe	Transtendineuse
L.HANDOLIN [22]	69,6%	0	30,4%
BOQUET [24]	17,4%	0	82,6%
VICHARD [9]	19,4%	12,9%	64,5%
GURKAN [27]	53%	0	47%
TAHRI [36]	85,7%	0	14,3%
Notre série	83,8%	16,2%	0%

## **5. La réduction :**

La réduction est réalisée par traction manuelle sur le membre avec manœuvres externes, contrôlée de face et profil sur l'amplificateur de brillance. Si une réduction satisfaisante peut être obtenue à foyer fermé, l'opération s'effectuera ainsi.

Henry SL [57] a comparé dans une série 118 cas l'ECM à foyer ouvert et à foyer fermé concluant que la réduction à foyer fermé n'augmente pas l'incidence des cals vicieux, et qu'elle a l'avantage de réduire le temps opératoire, les pertes sanguines, et par conséquent donner de bons et excellents résultats cliniques et fonctionnels.

Shahcheraghi [46] a rapporté une série de 51 cas, 32 traités par ECM à foyer ouvert avec 81% de bons et très bons résultats, et 19 cas traités à foyer fermé avec 41% de bons et très bons résultats.

Dans notre série 74,2% des fractures étaient réduites à foyer fermé. Les fractures réduites à foyer ouvert avaient une durée moyenne de consolidation plus longue mais avec des résultats fonctionnels comparables à celles réduites en percutané.

## **6. L'alésage :**

Selon EHLINGE [85], l'alésage se fait progressivement de 0,5 en 0,5 mm chez le sujet jeune, de 1 en 1 mm chez la personne âgée. L'alésage doit être supérieur au diamètre du clou de l'ordre de 1,5 à 2 mm au minimum.

Dans notre étude l'alésage était progressivement croissant de 9mm à 12 mm, il était supérieur au diamètre du clou de 1mm.

Les avantages de l'alésage sont évidents pour certains auteurs [79,80]. Ils sont mécaniques : calibrage du fut médullaire, augmentation de la surface de contact entre l'implant et l'os, évitement de l'enclavement lors de la mise en place du clou, mais également biologiques en stimulant la consolidation par une autogreffe.

Mueller et al. [63] ont démontré que les clous alésés étaient moins pourvoyeurs d'occlusion graisseuse des vaisseaux corticaux et présentaient une meilleure perfusion intra corticale que les clous non alésés, ce qui favorise la consolidation.

Pour d'autres l'alésage est sujet à critique, voire délétère. Il est responsable d'embolie graisseuse, de détresse respiratoire, de syndrome de loges par augmentation de la pression intra médullaire, voire d'augmentation de la pression intra crânienne et d'embolie cérébral [85].

Dans notre étude, ainsi que dans toutes les séries qu'on a rapportées [9, 22,24,27,36] tous les enclouages ont été alésés avant.

## VII. COMPLICATIONS :

### 1. Complications thromboemboliques :

C'est une complication peu fréquente due à la chirurgie et à l'immobilisation. Elle est prévenue par des injections sous cutanées quotidiennes de l'héparine à bas poids moléculaire, et par la mobilisation précoce.

Au moindre doute, une écho doppler est à effectuer en fonction des données de l'examen clinique.

Dans notre série ainsi que dans la majorité des séries étrangères, les complications thromboemboliques sont nulles car l'utilisation du traitement anticoagulant était systématique.

**Tableau X:** Comparaison des complications thromboemboliques selon les séries.

Séries	Nombre de cas	Pourcentage %
VICHARD [9]	31	0
L.HANDOLIN [22]	44	0
GHANDOUR [25]	21	0
SAW [26]	13	0
GURKAN [27]	16	6,3
TAHRI [36]	7	0
Notre série	31	0

### 2. Embolie graisseuse :

Les fractures de l'EIF mal immobilisées sont source d'embolies minimes mais itératives responsable d'embolie graisseuse clinique, ces dernières sont aussi fréquentes chez les poly fracturés que chez les mono fracturés [60,61]

Chaque type d'ostéosynthèse possède son propre pourcentage d'accident embolique avec des variations qui reflètent des facteurs liés au patient comme sa structure osseuse et son état cardio-pulmonaire [59,60]

L'embolie graisseuse est plus fréquente en cas d'enclouage centromédullaire, ce dernier reste l'objet de controverse avec les pour et les contres chez les polytraumatisés car il y a risque d'embolie graisseuse préopératoire qui s'additionne aux lésions pulmonaires traumatiques [62].

PAPADOKOSTAKIS [58], a objectivé dans une série de 143 cas traités par ECM rétrograde seulement, 4 cas d'embolie pulmonaire dont 3 patients avaient bénéficié d'un enclouage alésé. Parmi les 4 patients deux sont décédés.

VICHARD [9] a rapporté un décès à J1, il s'agit d'une jeune patiente polytraumatisée, l'autopsie a montré qu'il s'agissait d'une embolie graisseuse.

Dans les séries de la littérature [25,26,27,36,44,48] le taux d'embolie pulmonaire était nul.

Nos résultats sont conformes aux données de la littérature, aucune embolie graisseuse n'a été notée malgré 22,5% de patients polytraumatisés dans notre série et un alésage systématique.

### **3. Infection :**

C'est la plus redoutable des complications.

Elle est suspectée devant une fièvre, des signes inflammatoires, difficulté à la mobilisation du genou. Le recours à la ponction est en dernier s'il y a un doute.

Plusieurs facteurs sont incriminés dans le développement de l'infection :

- l'ouverture du foyer

- les fractures comminutives
- le séjour préopératoire en service de réanimation ainsi que l'augmentation du délai opératoire.
- l'insuffisance de stabilité de l'ostéosynthèse.

Le traitement comprend la mise à plat chirurgicale avec excision lavage, drainage, prélèvements pour examen bactériologique, irrigation éventuelle mais toujours complétée par une antibiothérapie adaptée.

Dans la plupart des cas, l'évolution se fait vers la pseudarthrose suppurée avec propagation articulaire nécessitant une ablation du matériel et mise en place d'un fixateur externe avec si nécessaire une greffe corticospongieuse après trépanation et séquestréctomie.

Le traitement de l'infection peut être long avec des interventions multiples et des résultats décevants, avec le risque de raideur du genou ou d'amputation.

**IFTIKHAR.A** [42] qui a rapporté une série de 34 cas de fractures de l'EIF traités par plaque DCS a noté un taux d'infection de 5,71%.

Dans la série de **HAKHEEM.A** [51] utilisant la plaque DCS chez 33 patients, 3 patients ont présenté une infection, soit 9,09%.

Tableau XI : Comparaison de survenu d'infection selon les séries.

Séries	Nombre de cas	Pourcentage %
VICHARD [9]	31	3,2
GHANDOUR [25]	21	0
SAW [26]	13	0
GURKAN [27]	16	0
TAHRI [36]	7	0
IFTIKHAR.A [42]	35	5,71
HAKEEM.A [51]	33	9,09
NOTRE SERIE	31	0

Nous constatons que le taux d'infection de notre série ainsi que la plupart des séries étrangères est nul. Tandis que dans les séries utilisant la vis-plaque DCS l'infection est une complication plus fréquente.

#### **4. Pseudarthrose :**

La pseudarthrose est définie comme l'absence de consolidation au-delà de 6<sup>ème</sup> mois lorsque la méthode thérapeutique est maintenue.

Les pseudarthroses du tiers distal du fémur devraient être relativement rares car il s'agit d'une zone riche en os trabéculaire qui a de bonnes propriétés ostéogéniques et dont la suppléance vasculaire est excellente [31].

Selon ASENCIO [45] , les facteurs incriminés sont représentés par :

- L'âge : la survenue d'une pseudarthrose est deux fois plus fréquente chez les sujets de plus de 65 ans que chez ceux de moins de 30 ans.

- le type de fracture : 3 fois plus de pseudarthrose dans les fractures comminutives plutôt que dans les fractures simples.
- surtout l'insuffisance de stabilité de l'ostéosynthèse qui porte un taux de pseudarthrose à 25% des cas. Parallèlement, la présence d'un défaut cortical interne métaphysaire et l'infection entraîne une pseudarthrose dans un cas sur deux.

La pseudarthrose aseptique est traitée par une nouvelle ostéosynthèse avec apport d'une greffe osseuse.

La pseudarthrose septique et / ou ostéite sont traitées par traitement antibiotique prolongé, adapté au germe et des gestes locaux : évacuation d'abcès, ablation de matériel, ablation de séquestre osseux, lavage, drainage.

Plusieurs auteurs rapportent des taux de reprise chirurgicale pour pseudarthrose plus important avec les plaques par rapport aux clous rétrogrades [83].

Dans la série de VICHARD [9], on a trouvé 2 cas de pseudarthrose, soit 6,4%, le 1<sup>er</sup> a été traité par dynamisation, l'autre cas par greffe osseuse.

LAMRASKI [84] dans sa série de 47 cas traités par plaques a noté 3 cas de pseudarthrose, soit 6,5%.

IFTIKHAR et al. [42] et HAKEEM.A [51] ont répertorié respectivement un taux de 5,7% et 6,4%.

Dans les séries de GHANDOUR [25] et SAW [26] IMADUDDIN [44] ainsi que la notre aucune pseudarthrose n'a été révélée.

**Tableau XII : Comparaison de pseudarthrose selon les séries.**

Séries	Nombre de cas	Pourcentage %
VICHARD [9]	31	6,4
L.HANDOLIN [22]	44	4,5
GHANDOUR [25]	21	0
SAW [26]	13	0
IMADUDDIN [44]	42	0
LAMRASKI [84]	47	6,5
IFTIKHAR.A [42]	35	5,7
A.HAKEEM [51]	33	6,4
NOTRE SERIE	31	0

On constate que dans notre série, comme dans la littérature le taux de pseudarthrose après ECM rétrograde est faible voire nul.

## **5. Cals vicieux :**

Le cal vicieux traduit une consolidation dans une position vicieuse, il résulte soit d'un défaut de réduction avec mise en charge précoce, soit d'une perte de substance osseuse engendrant un déplacement secondaire.

Articulaires ou extra-articulaires, ces cals vicieux pourront être à l'origine :

- d'une incongruence articulaire
- d'une déviation des axes mécaniques
- et/ou d'un raccourcissement du membre.

### **Incongruence articulaire :**

Elle est le fait des cals vicieux articulaires où la réduction a laissé persister un « Décalage en marche d'escalier » au niveau des surfaces articulaires condyliennes ou trochléennes. La

tolérance de ces décalages articulaires semble bonne tant qu'ils ne dépassent pas 2 mm [45]. Au-delà, ils sont arthrogènes : Egund et Kolmert [55] ont mis en évidence une corrélation statistiquement significative entre la survenue d'une arthrose et la présence d'un décalage supérieur à 3 mm.

### **Déviations axiales**

Ces déformations sont secondaires aux cals vicieux extra-articulaires, mais peuvent aussi se voir avec des cals vicieux articulaires si la consolidation s'est faite avec une ascension ou une bascule d'un des deux condyles [54].

Parmi les fractures supra-condyliennes, les cals vicieux en varus sont les plus fréquents ; pour les fractures sus- et inter-condyliennes ce sont les cals vicieux en varus et en recurvatum [55].

La tolérance fonctionnelle d'un défaut d'axe est variable en fonction de son importance et du plan dans lequel il se développe.

Dans le plan sagittal, la persistance fréquente d'un recurvatum épiphysaire va être à l'origine d'une hyperextension du genou ; un recurvatum inférieur à 10° n'est pas gênant [56], il sera d'ailleurs souvent compensé par un flectum articulaire.

Dans le plan horizontal, les cals vicieux en rotation externe ou interne vont induire soit une exo-, soit une endorotation du segment jambier à la marche. Ils seront souvent estompés par compensation au niveau de la hanche [54].

Dans le plan frontal, les cals vicieux en varus ou en valgus vont être responsables d'un déséquilibre des contraintes entre les deux compartiments fémoro-tibiaux. À terme, ils pourront favoriser une arthrose mécanique fémoro-tibiale unicompartmentale [54].

### **Raccourcissement**

Il est secondaire à un cal vicieux extra-articulaire par impaction métaphyso-épiphysaire. Sa tolérance fonctionnelle est bonne s'il reste inférieur à 2 cm, il pourra alors être facilement compensé orthopédiquement.

Le bilan d'un cal vicieux est clinique et radiologique afin d'évaluer le raccourcissement, l'angulation et le décalage en rotation.

Le traitement chirurgical est dicté par le retentissement clinique et radiologique.

Le traitement essentiel est l'ostéotomie de correction du cal vicieux.

Dans certains cas, des interventions articulaires sont indiquées (prothèse totale du genou).

La faible hauteur de l'épiphyse restante après fracture de l'extrémité inférieure du fémur prise entre les deux bras de levier du fémur et du tibia rend difficile l'obtention d'une ostéosynthèse stable pourtant indispensable à une mobilisation précoce [1].

Les bras de leviers des varus/valgus des muscles quadriceps et ischio-jambiers sont significativement réduites avec l'enclouage centromédullaire rétrograde par rapport aux ostéosyntheses extra médullaires notamment la lame plaque et DCS [77]. La stabilité de fixation est obtenue par quatre points de fixation corticale dont deux vis de verrouillage distale. En plus, le positionnement du clou rétrograde fournit 3 points de fixation de la fracture empêchant le déplacement du fragment distal lors des mouvements d'extension/flexion [78].

EL-Kawy et al. [30] ont observé un taux élevé de cals vicieux (39,2%) dans leurs études sur les fractures du fémur distal chez les patients âgés traités par ECM rétrograde, ils ont rapporté ce taux à l'âge avancé de leurs patients, avec l'âge la corticale s'amincit et la médullaire s'élargit, la synthèse médullaire perd donc son efficacité réductrice.

## Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par enclouage centromédullaire rétrograde

Dans la série de Bocquet [24] a retrouvé 11 cas de cal vicieux, soit 47,8% dont 4 cas en recurvatum, 7 cas en varus ou valgus supérieur à 5°.

GURKAN [27] a noté 8 cas soit 47% de cals vicieux dont 4 cas en varus et 4 cas en recurvatum. Ces cals étaient dus essentiellement à des difficultés de réduction de la fracture.

SAW [26] a rapporté un seul cas de cal vicieux supérieur à 10°, soit 7,6%.

TAHRI [36] et S. IMADUDDIN [44] aucun cal vicieux significatif n'a été noté.

Dans notre série, nous avons trouvé 5 cals vicieux, soit 16,12% , les désaxations axiales étaient dus à des difficultés de réduction de la fracture. Nous expliquons ce taux faible par l'âge jeune de nos patients mais aussi par l'application des chirurgiens pour obtenir une réduction parfaite. Les incongruences articulaires étaient survenus sur des fractures communitives de type VI mais sans retentissement jusqu'à présent.

IFTIKHAR et al. [42] HAKEEM.A [51] utilisant la vis plaque DCS ont noté respectivement 17,14% et 9,6% de cas de cals vicieux.

**Tableau XIII : L'incidence des cals vicieux selon les séries.**

Séries	Incidence
GURKAN [27]	47%
EL-KAWY et al. [30]	39,1%
BOCQUET [24]	47,8%
SAW [26]	7,6%
WATANABE [35]	12,5%
A.IFTIKHAR et al [42]	17,14%
HAKHEEM.A [51]	9,6%
Notre série	16,12%

- ***Le raccourcissement***

Siliski et al. [48] ont rapporté que 28,8% de leurs patients traités par plaque avaient un raccourcissement de 1 à 3 cm. Ce raccourcissement était retentissant chez 21,1% des cas et a nécessité une impactation pour une bonne consolidation.

SAW [26] a constaté 4 cas soit 30,7%, un raccourcissement de 2 cm, 3 autres de 1 cm sans retentissement.

S. IMADUDDIN [44] ont noté un raccourcissement de 1 à 2 cm chez 3 patients, soit 7,14%.

Dans notre étude nous avons cherché à restaurer la longueur du membre traité et nous avons noté 3 cas, soit 9,7% de raccourcissement du membre de 1 cm sans aucun retentissement sur la marche.

Nous constatons que le taux de raccourcissement est différent d'une série à l'autre cela peut être en rapport avec le type de fracture et la qualité de réduction.

## **6. Rupture de l'implant :**

Les ruptures du matériel surviennent après sollicitation prolongée et excessive. Elles sont en effet la traduction soit d'un retard de consolidation, soit d'une pseudarthrose. La consolidation osseuse n'ayant pu jouer son rôle de prise en charge des contraintes mécaniques.

Alors que ces ruptures de matériel semblaient en nette régression grâce à la conception et à l'amélioration de l'usinage des implants, elles réapparaissent malheureusement depuis l'utilisation de clous et de vis de verrouillage de petit calibre.

VICHARD [9] rapporte un cas de rupture de clou, soit 3,2%.

L. HANDOLIN [22] rapporte 2 cas de rupture de vis de verrouillage, soit 4,5%

ABHISHEK.P [48] a noté de 2 cas de rupture de vis de verrouillage distal, soit 4,34%.

Dans notre série, ainsi que dans les séries GHANDOUR [25], SAW [26] et TAHRI [36], aucune rupture d'implant n'a été constatée.

On remarque que le taux de rupture de l'implant est très faible voire nul. Cela est dû principalement à la consolidation obtenue dans un délai raisonnable après ECM rétrograde.

**Tableau XIV: Incidence des ruptures d'implant selon les séries**

Séries	Nombre de cas	Pourcentage %
VICHARD [9]	31	3,2
L.HANDOLIN [22]	44	4,5
GHANDOUR [25]	21	0
SAW [26]	13	0
TAHRI [36]	7	0
Notre série	31	0

## **7. Fracture sur clou :**

TAHRI [36] rapporte un cas de fracture à la limite supérieure du clou, le foyer fracturaire initial était consolidé. Le patient a bénéficié d'un remplacement du clou court par un clou rétrograde long avec verrouillage distal.

PIÉTU [32] rapporte deux fractures au-dessus du matériel survenues chez des patients ostéoporotiques dont une a été favorisée par des difficultés de verrouillage proximal. Malgré la reprise par un clou plus long, l'évolution s'est achevée sur une nouvelle fracture aboutissant au décès alors que l'autre s'est produite chez une paraplégique.

Sears et al. [64] ont comparé l'utilisation de clous longs et clous courts sur des cadavres. Ils ont trouvé qu'il y a plus de pression sur l'extrémité proximale du clou dans l'enclouage rétrograde par clou court. Ils ont recommandé l'utilisation de clous longs avec une seule vis de verrouillage proximal.

Dans notre série nous avons utilisé des clous longs dans 87,1% et aucun cas de fracture sur clou n'a été noté.

## **8. La raideur du genou :**

Hormis les complications déjà citées, la raideur reste un problème à guetter dans l'évolution des fractures de l'EIF.

On retrouve les facteurs favorisant la raideur :

- la gravité du traumatisme
- le siège articulaire des fractures,
- l'ouverture du foyer et surtout la comminution fracturaire.
- Le retard et/ou la non observance de la rééducation

C'est la limitation de la mobilité articulaire trouvant son origine dans de multiples facteurs :

- Causes osseuses : une complication des fragments avec angulation ouverte en arrière entraîne un « Ipsos Facto », une limitation de l'extension. Les cals vicieux avec angulation antérieure limitant au contraire la flexion et sont, de ce fait beaucoup moins graves.
- Causes péri-osseuses : oblitération de cul de sac sous quadricipital, rétraction des ailerons rotuliens, de la capsule, du quadriceps.

Les conséquences au niveau de l'articulation du genou sont particulièrement redoutables.

Donc l'essentiel repose sur la mobilisation précoce du genou, sans que soit mis en jeu la consolidation en bonne position.

Le traitement peut comporter avec arthrolyse plus ou moins extensive selon les principes énoncés par JUDET, en respectant un délai minimum d'un an après consolidation et surtout en conservant le matériel d'ostéosynthèse en place pour éviter le risque d'une fracture itérative.

GURKAN [27] rapporte 4 cas de raideur soit un taux de 29,4%.

CHRISTODOULOU [52] a noté 2 cas de raideur (6%) pour groupe traité par ECMR et 4 cas (11%) pour le groupe traité par DCS.

GH Nabi DAR [81] a rapporté 7 cas de raideur, 18,9% traités par ECMR et 8 cas, 22,5% pour le groupe bénéficiant d'une DCS.

HAKKEM.A [51] utilisant la vis plaque DCS a noté 22,5% de cas de raideur.

Dans notre série nous avons pu déceler 6 cas de raideur soit un taux de 19,35%, sur les 31 cas. Ces cas de raideurs étaient notés chez les patients qui n'ont pas pu suivre la rééducation et surtout chez qui il y avait des traumatismes associés.

D'après l'analyse, l'ECM rétrograde est une méthode moins invasive que la vis plaque DCS permettant une remise en charge précoce avec une durée d'hospitalisation plus courte. Dans les séries comparant DCS et ECM rétrograde les résultats étaient en faveur du clou rétrograde.

## **9. Arthrose du genou :**

### **9.1 arthrose fémoro-patellaire :**

L'arthrose fémoro-patellaire est de loin la plus fréquente quoique souvent méconnue parce que les radiographies en incidences fémoro-patellaires sont faites inconstamment. Elle est

le fait de la contusion cartilagineuse contemporaine du traumatisme mais aussi des cals vicieux articulaires.

**9.2 arthrose fémoro-tibiale :**

Elle demeure peu fréquente, apanage essentiellement de la chondropathie, contusive du cal vicieux articulaire. Elle survient dans 20% des cas après 10 ans d'évolution [65,66 ,67].

L'insuffisance de recul dans notre série ne nous a pas permis d'évaluer les résultats concernant l'arthrose du genou.

**VIII. CONSOLIDATION :**

Gellman RE [69], Blatter G [68], recommandent une greffe osseuse complémentaire pour les fractures comminutives ou celle avec perte de substance. Cela n'a été réalisé chez aucun patient de notre série.

Tous nos patients ont consolidé sans greffe osseuse secondaire. Le même résultat a été rapporté par plusieurs séries de la littérature.

Comparé aux plaques, l'enclouage rétrograde à foyer fermé a l'avantage théorique, par préservation de l'hématome fracturaire, de permettre une meilleure consolidation et de réduire la nécessité d'apport osseux, sans que cela soit confirmé par des études prospectives randomisées [82].

Le délai de consolidation rapporté par SAW [26] est de 4,4 mois avec aucun cas de pseudarthrose ou retard de consolidation.

Dans notre série ainsi que celle de TAHRI [36], BOCQUET [24] le délai moyen de consolidation est de 4 mois.

**Tableau XV : délai moyen de consolidation selon les séries**

Séries	Délai de consolidation
VICHARD [9]	5
BOCQUET [24]	4
SAW [26]	4,4
TAHRI [36]	4
Notre série	4

On constate que le délai de consolidation dans notre série rejoint les données de la littérature, il varie entre 4 et 5 mois.

D'après l'analyse de ces résultats le clou rétrograde est une ostéosynthèse qui permet une consolidation plus rapide, sans recours dans la majorité des cas à une greffe osseuse.

## **IX. RESULTATS FONCTIONNELS :**

Pour l'évaluation des résultats fonctionnels nous avons adopté les critères d'analyse de VIVES. Ils sont basés sur l'étude :

- La mobilité du genou
- L'instabilité du genou
- La marche
- Et la douleur

L'étiologie de la douleur du genou après ECM rétrograde est incertaine, bien qu'il y ait une combinaison de plusieurs facteurs [50].

E. Katsouli.al [50] ont évalué l'incidence de la douleur postopératoire après ECM dans cinq études rétrospectives, 7 prospectives, 2 cas témoins et une revue de littérature donnant une totale de 516 fractures du fémur distal traités par ECM rétrograde. L'incidence moyenne de la douleur du genou était de 25,6% (1,1% 43 à 55% 57) à la fin du suivi. Les causes les plus

courantes de douleur du genou étaient liés à la saillie des vis de verrouillage distales et l'impaction du clou sur le tendon rotulien et / ou la surface articulaire du plateau tibial. Dans les rares cas où l'ablation de matériel d'ostéosynthèse a été faite, il y avait une amélioration des symptômes chez les six patients dans l'étude de Gellman et AL [69] et un patient dans celle de Herscovici et Whiteman [70].

Selon L.HANDOLIN [22], la douleur du genou retrouvée chez 10 patients (21,7%) était probablement due à la protrusion du clou.

Pour S.IMADUDDIN [44] 3 patients avaient présenté des douleurs transitoires du genou disparues après 12 semaines de l'opération. A la fin du suivi, aucun malade ne se plaignait de douleurs.

Dans notre série, 8 cas, soit 22,6% des patients présentaient des gonalgies intermittentes ou survenant à l'effort. Cette douleur peut être rapportée à la protrusion du clou chez 4 patients et aux antécédents chirurgicaux (ligamentoplastie) chez un seul cas.



**Figure 40** : Radiographie postopératoire après enclouage centromédullaire rétrograde d'une fracture de type I montrant la protrusion du clou du à un enfouissement insuffisant du clou.

Les séries de la littérature ainsi que la notre confirment en utilisant différents scores de bons et très bons résultats fonctionnels de l'enclouage rétrograde du fémur dans les fractures de l'extrémité inférieure du fémur.

Janzing et al. [47] ont étudié les résultats fonctionnels de 24 patients âgés traités pour fractures de l'EIF par ECM rétrograde. Selon les critères de Neer, ils ont rapportés 89% de bons et très bons résultats.

SAW [26], et S. IMDUDDIN [44] utilisant le score Schatzker ont rapporté respectivement 71% et 93% de bons et très bons résultats.

Et selon ABHISHEK.P [48] 83,2% résultats étaient bons et très bons selon les critères de Neer.

Dans notre série, selon les critères de VIVES, nous avons constaté de bons et très bons résultats chez 80,7% des cas. Les mauvais résultats 16,2% étaient notés chez les patients qui n'ont pas été rééduqués. Le seul cas de mauvais résultat était noté chez un poly fracturé qui présentait une fracture du plateau tibial associée et une fracture de la malléole externe ipsilatérale.

Dans notre étude, nous constatons qu'il n'y a pas de corrélation entre l'âge des patients, le type de fracture et le résultat final. Les patients âgés avaient les mêmes résultats que les jeunes. Nous avons eu de bons résultats aussi bien pour les fractures articulaires que les fractures extra-articulaires. Les facteurs influençant les résultats étaient principalement le manque de rééducation adéquate et les fractures associées.

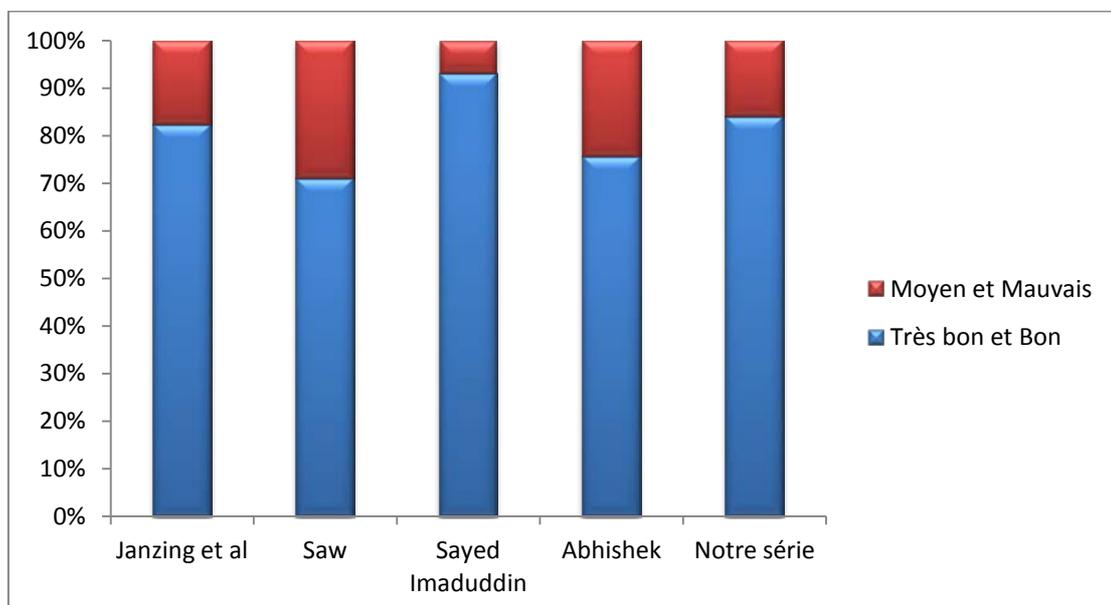
CHRISTODOLOU [52], ont comparé l'ECM rétrograde et la DCS dans une série de 80 cas de fractures supra condyliennes chez des patients âgés. Ils ont constaté que des bons et très bons résultats ont été notés chez 82% pour l'ECM rétrograde et 81% pour le groupe de DCS selon les critères de Schatzker and Lambert.

IFTIKHAR et al. [42] (selon les critères de Schatzker and Lambert) et A.HAKEEM [51] (selon critères de Neer et al.) avaient trouvé respectivement 74,28% et 77,3% de bons et très bons résultats chez leurs patients traités par vis plaque DCS.

Nous constatons que nos résultats sont conformes aux données de la littérature, et qu'il n'ya pas de différence entre traitement par enclouage rétrograde et vis plaque DCS sur le plan fonctionnel.

**Tableau XVI: Résultats fonctionnels selon séries.**

Séries	Bons et très bons résultats (%)
JANZING et al. [47]	89%
SAW [26]	71%
S. IMADUDDIN [44]	93%
ABHISHEK.P [48]	83,2%
IFTIKHAR et al. [42]	74,28%
HAKEEM.A [51]	77,3%
Notre série	83,9%



**Graphique 20 : Résultats fonctionnels des différentes séries.**

## X. CLOU RETROGRADE ET CLOU ANTEROGRADE :

Il n'y a pas beaucoup d'étude comparant les résultats de l'enclouage rétrograde avec l'enclouage antérograde. Aucune conclusion, ne peut donc être tirée de manière formelle.

L'avantage de la technique antérograde serait de ne pas ouvrir l'articulation du genou. La réduction paraît toutefois plus aisée par enclouage rétrograde, mais c'est bien évidemment en terme de douleur, mobilité, et reprise fonctionnelle qu'il faudrait départager ces deux technique.

Chan [33] rapporte 77 cas de fracture du fémur, 42 cas traités par clou antérograde et 35 cas traité par clou rétrograde. Il a montré que le clou rétrograde permet une consolidation plus rapide que le clou antérograde, mais il n'y a pas de différence significative entre les 2 techniques concernant la douleur du genou et l'amplitude du mouvement. Chan [33] a recommandé l'enclouage rétrograde pour les fractures du fémur vu sa simplicité technique.

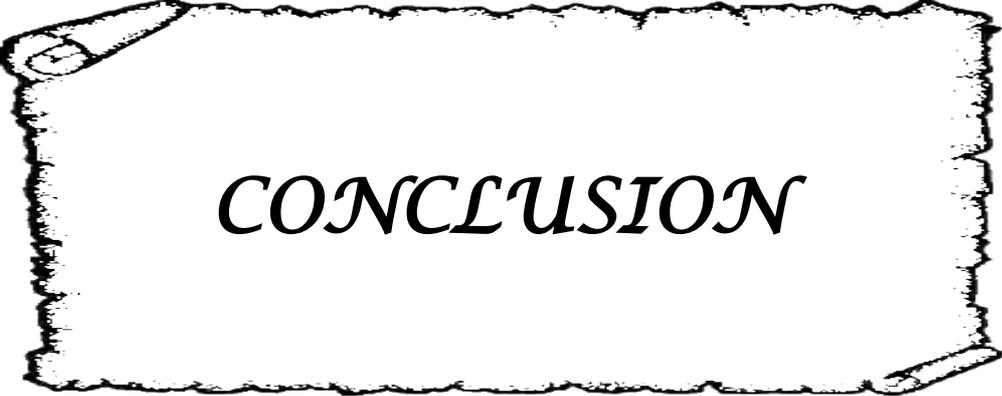
El Moumni [34] rapporte dans une série 40 patients traités par clou antérograde et 19 patients traités par clou rétrograde. Il a conclut que la mobilité de l'articulation du genou et de la hanche est identique entre ces deux technique, et qu'il n'y a pas de différence significative concernant les complications.

## **XI. COUT DU MATERIEL :**

Dans notre contexte les moyens financiers peuvent influencer la conduite thérapeutique et le choix du matériel. Le coût du clou rétrograde reste un handicap pour une majorité des traumatisés il est nettement cher par rapport à la lame plaque et la vis plaque DCS.

**Tableau XVII : Coût d'implants.**

<b>Implant</b>	<b>Coût en dirhams</b>
<b>Lame plaque</b>	1200
<b>Vis plaque</b>	1200
<b>Clou rétrograde</b>	3000



*CONCLUSION*

L'ostéosynthèse des fractures de l'extrémité inférieure du fémur reste l'une des préoccupations des chirurgiens en Traumatologie bien que ces fractures soient moins fréquentes que les autres fractures du fémur.

Nos résultats suggèrent que l'enclouage rétrograde est une alternative fiable dans le traitement des fractures l'extrémité inférieure du fémur. Les résultats fonctionnels et radiologiques étaient très encourageants. La consolidation est survenue dans la plupart des cas dans un délai raisonnable, et le taux de complication était très faible.

Quant aux critiques de ce matériel, on retrouve d'une part le point d'entrée intra-articulaire faisant craindre l'infection articulaire et la raideur, et d'autre part le coût qui reste un handicap dans notre contexte.

Enfin la rééducation reste un complément thérapeutique essentiel, elle doit être précoce et minutieuse.



## Annexe 1

### TRAITEMENT DES FRACTURES DE L'EXTREMITÉ INFÉRIEURE

### DU FEMUR PAR ENCOULAGE RETROGRADE

#### FICHE D'EXPLOITATION

Fiche n° :

#### IDENTITE

Nom, prénom du patient : .....

Numéro d'ordre : .....N°

téléphone :.....Adresse :.....

#### II/DONNEES EPIDEMIOLOGIQUE

Age :

Sexe :  Masculin  Féminin

Coté atteint :  Droit  Gauche

Statut :  Retraité  Actif Profession)

Fonction pré-fracturaire

Marche illimitée  Marche limitée  Canne  Déambulateur

#### Antécédents pathologiques :

Terrain

NORMAL  Diabète  Ostéoporose  Hypertension

Artérielle  Tabagique  cardiopathie

Autre :

#### CIRCONSTANCES DU TRAUMATISME :

Date de l'accident :

Date de l'arrivée dans le centre :

Chute de sa hauteur  Chute lieu élevé  AVP 2 roues  AVP 4 roues



**Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par enclouage centromédullaire rétrograde**

---

Réalisation d'une TDM  Oui  Non

IV /DONNEES THERAPEUTIQUE :

**Bilan préopératoire :**

Radiographie pulmonaire  NFS  groupage  
 Ionogramme  bilan d'hémostase  Glycémie  ECG

**Technique chirurgicale :**

Délai d'intervention: .....

Durée de l'intervention : .....

- Antibioprophylaxie  oui  non

Type : .....Durée : .....

- Type d'anesthésie :

Rachi anesthésie  Anesthésie générale

- Garrot pneumatique  oui  non

- Installation

- Table ordinaire  oui  non

- Décubitus dorsal  oui  non

- Billot sous la fesse  oui  non

- genou fléchi  oui  non (degrés ..... )

Coussin sous le genou  Barre à genou

- type de champs opératoires : .....

- Parage :  oui  non

- Amplificateur de brillance  oui  non

- voie d'abord :

Voie para-patellaire interne  Voie trans-tendineuse  voie para-patellaire externe

**Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par enclouage centromédullaire rétrograde**

- Réduction :

Manœuvres externes  à foyer ouvert

- Réduction épiphysaire :

- Daviers  oui  non Type : .....

- vissage épiphysaire  oui  non

-Alésage

Oui  non Diamètre des alésoires en mm : .....mm

- Clou et Verrouillage :

Type du clou :

Diamètre : ..... Longueur : .....

Verrouillage distal (nombre de vis) : .....

Verrouillage proximal (nombre de vis) : .....

Antéropostérieur  latéral

- Incidents per-opératoires :

- Refends articulaires  oui  non

- Refends diaphysaires  oui  non

- lésions cartilagineuses  oui  non

siège : .....

-migration de vis dans les parties molles  oui  non

Quel verrouillage : .....

- Autres : .....

- Drain de Redon  oui  non

- saignements per-opératoire

Recueilli (en ml) : .....Nombre de culots transfusés : .....

- Bilan ligamentaire  oui  non

Résultats : .....

**Radiographie postopératoire (Face + Profil)**

**a) radiographie de face**

- réduction anatomique
- Valgus fracturaire (degré : .....)
- Varus fracturaire (degré : .....)
- Clou saillant en intra articulaire  oui  non

**b) Radiographie de profil**

- Réduction anatomique
- Recurvatum (degré : .....)
- Flexum(degré : .....)

**c) Surface articulaire fémoro-tibiale**

- Anatomique
- Marche escalier frontale mm en Rx :.....
- Marche escalier de profil mm en Rx : .....m

**Soins postopératoire**

1<sup>er</sup> pansement :.....jr

Surveillance du drain Quantité ..... ( enlevé le ..... jr)

Antibiothérapie post opératoire  oui  non type .....Durée.....

Prophylaxie thromboembolique  oui  non type .....Durée.....

**rééducation fonctionnel**

Délai rééducation  immédiate  différée au .....jr

**Type rééducation**

- Renforcement musculaire (quadriceps et ischio-jambiers)
- Physiothérapie
- Mobilisation du genou en flexion extension

## Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par enclouage centromédullaire rétrograde

Durée de rééducation :.....jr

Reprise Appui partiel (en jours) .....j

Reprise Appui total (en jours) .....j

Durée de l'hospitalisation :

### COMPLICATIONS

_Complications	oui	non	traitement
Thromboemboliques : phlébite embolie pulmonaire embolie graisseuse			
Infection précoce tardive			
Pseudarthrose septique aseptique			
Cal vicieux			
Raideur du genou			
Déplacement secondaire			
Fracture sur clou			

### RESULTATS

Recul en mois :

a) Fracture consolidée ?    Oui     Non     (Délai .....)

b) Critères fonctionnels (classification de vives)

- Très bon (Pas de douleur, Marche normale, genou stable, Flexion sup à 120°)
- Bon (Pas de douleur, marche normale, genou stable, flexion à 90°)
- Moyen (douleur à l'effort, genou instable, flexion entre 60 et 90°)
- Mauvais (douleur, flexion à 60°, défaut d'extension à 15°)

---

**Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par enclouage centromédullaire rétrograde**

---

c) Critères anatomiques (radiologiques) (classifications de vives)

- Très bons (Axes normaux, restitution ad integrum)
- Bons (déviations  $5^{\circ}$  dans le plan frontal ou  $10^{\circ}$  dans le plan sagittal)
- Moyens (déviations de  $10^{\circ}$  dans le plan frontal ou  $15^{\circ}$  dans le plan sagittal ou rotation de  $10^{\circ}$ )
- Mauvais (déviations  $>15^{\circ}$  dans le plan frontal ou  $<20^{\circ}$  dans le plan sagittal ou rotation  $>15^{\circ}$ )

d) Raccourcissement  Oui  Non (en cm .....)

e) Arthrose post-traumatique  oui  non

- fémoro-tibiale médiale
- fémoro-tibiale latérale
- fémoro-patellaire

f) délai de reprise des activités socioprofessionnelles (en mois).....mois

g) satisfaction du patient :

- Très satisfait
- Moyennement satisfait
- Non satisfait

## Annexe 2

### LES CRITERES D'ANALYSE DES RESULTATS SELON VIVES [56]

➤ Critères anatomiques :

Très bons : axes normaux, restitution ad integrum

Bons : déviation 5° dans le plan frontal, 10° dans le plan sagittal.

Moyens : déviation 10° dans le plan frontal ou 15° dans le plan sagittal, ou rotation à 10°

Mauvais : déviation supérieure à 15° dans le plan frontal, ou inférieure à 20° dans le plan sagittal ou rotation supérieure à 15°.

➤ Critères fonctionnels :

Très bons : restitution ad integrum : Pas de douleur, marche normale, genou stable, flexion supérieur à 120°.

Bons : Pas de douleur, marche normale , Flexion à 90°

Moyens : douleurs à l'effort, genou instable, flexion entre 60° et 90°.

Mauvais : douleur, flexion inférieure à 60°, genou instable, défaut d'extension à 15°.



*RESUMES*

## **RESUME**

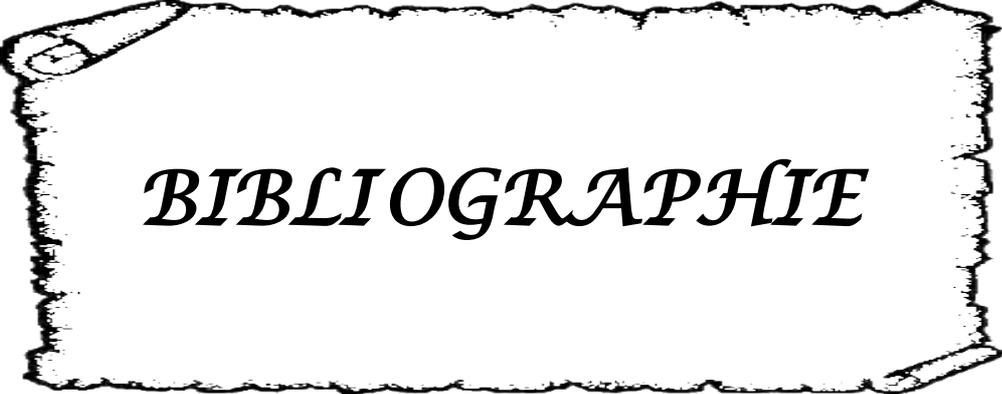
Nous rapportons dans ce travail rétrospectif une série de 31 cas de fracture de l'extrémité inférieure du fémur traitées par enclouage centromédullaire rétrograde, colligées au service de traumatologie orthopédie B de l'hôpital IBN TOFAIL durant une période de 5 ans allant de 1<sup>er</sup> Janvier 2010 au 31 décembre 2014. Le but de ce travail est d'évaluer les résultats thérapeutiques et évolutifs de cette série, d'analyser nos résultats et de les comparer aux données de la littérature. L'âge moyen de nos patients était de 39 ans (22 – 77 ans) avec une prédominance masculine. Les accidents de la voie publique étaient l'étiologie la plus fréquente (74,2%). Nous avons adopté, pour l'étude anatomopathologique, la classification de la SOFCOT 1988 vue sa simplicité et ses corrélations anatomo-thérapeutiques, ainsi nous avons noté 29,3% de cas de fracture de type I, 22,6% de type II et 12,9% de type III, 6,5% type IV, 19,4% de type V et 9,6% de type VI. Sur le plan opératoire, le délai moyen d'intervention était de 6 jours, La rachianesthésie a été réalisée dans 74,2%. La voie para-patellaire interne était utilisée chez 26 cas (83,8%). Tous les clous ont été insérés après alésage approprié. La durée opératoire moyenne était de 90 min. La durée moyenne d'hospitalisation était de 6 jours. L'ensemble de nos patient ont consolidé dans un délai moyen de 4 mois. Les résultats fonctionnels étaient bons et très bons dans 83.9% et très bons dans 93.5% sur le plan anatomique selon les critères d'analyse de VIVES. Nous n'avons noté aucun décès ni infection superficielle ou profonde, ni complication thromboembolique. Nous avons noté 6 cas de raideur (19,35%) 5 cas de cals vicieux (16.12%) sans retentissement clinique, un raccourcissement de 1 cm chez 3 patients. Ces résultats nous donnent le droit de dire que l'enclouage rétrograde est une alternative fiable dans le traitement des fractures l'extrémité inférieure du fémur.

## **ABSTRACT**

We report in this retrospective study a series of 31 cases of distal femoral fracture treated with retrograde intramedullary nailing, collected in orthopedic trauma unit B of the hospital IBN TOFAIL during a period of 5 years from 1 January 2010 to December 2014. The purpose of this study was to evaluate the surgical outcome of this series, to assess our results and compare them with literature data. The average age of our patients was 39 years and it includes 18 males and 13 females. Road traffic accident were the most common etiology (74.2%). We adopted for the classification of SOFCOT 1988 for its simplicity and anatomical therapeutic correlations, and we noted 29.3% case of type I fracture, 22.6% type II and 12.9% of type III, 6.5% type IV, type V 19.4% and 9.6% of type VI. The average response time was 6 days. Spinal anesthesia was performed in 74.2%. The medial parapatellar arthrotomy approach was used in 26 cases (83.8%). All nails were inserted after appropriate reaming. Mean operative time was 90 min. The evolution was satisfactory functionally in 83.9% and anatomically in 93.5% according to VIVES' s criteria. There were no cases of superficial or deep infection. There were no instances of implant breakage or loss of fracture alignment during the healing process either. The mean union time was 4 months with no cases of nonunion. Complications included 6 cases of stiffness (19.35%), 5 cases of malunion (16.12%) without clinical consequence and 3 patients with limb shortening of 1 cm. These results give us the right to say that the retrograde intramedullary nailing is a reliable alternative in the treatment of distal femoral fracture.

## ملخص

نتناول في دراستنا 31 حالة كسر بالطرف السفلي لعظم الفخذ عولجت بالتسمير المركزي النخاعي التراجعي بمصلحة الجراحة و تقويم العظام ب بمستشفى ابن طفيل بمراكش خلال 5 سنوات من 1 يناير 2010 إلى 31 دجنبر 2014. الهدف من هذه الدراسة هو تحليل الخصائص الوبائية السريرية العلاجية والتطويرية لهذه المجموعة تقييم نتائج علاجها ومقارنتها لمعطيات النصوص الطبية. سن مرضانا يتراوح بين 22 و 77 سنة بمتوسط سن بلغ 39 سنة. جنس الذكور عرف غالبية بنسبة 59%. حوادث السير تبقى السبب الرئيسي (74.1%). فيما يتعلق بالتحليل التشريحي المرضي اعتمدنا تصنيف SOFCOT 1988 حيث وجدنا 29.3% يشكون من كسور نوع I و 22.6% من نوع II و 12.9% من نوع III, 6.5% من نوع IV, 19.4% من نوع V في حين مثل نوع VI 9.6%". المدة الزمنية المتوسطة الفاصلة بين الاستشفاء و العملية هي 6 أيام. 74.2% تم تخديرهم بالتخدير الشوكي. لقد تم تجويف القناة النخاعية قبل إدراج المسامير في جميع الحالات. المدة المتوسطة لإنجاز العملية الجراحية هي 90 دقيقة. المدة المتوسطة للمكوث في المستشفى هي 6 أيام. لقد تم التهام كسور مرضانا في غضون مدة متوسطة قدرها 4 أشهر. تمكنا من الحصول على نتائج وظيفية جيدة بنسبة 83,9% أما من الناحية التشريحية فبنسبة 93%. في سلسلتنا هذه كان هناك 6 حالات تصلب الركبة (19.35%) و 5 حالات سوء التهام (16,12%) بدون مضاعفات سريرية. لم نسجل أي حالة تعفن أو أي مضاعفات أخرى. هذه النتائج كانت مقنعة و هذا ما يمكننا من القول أن التسمير المركزي النخاعي التراجعي طريقة جيدة لعلاج كسور الطرف السفلي لعظم الفخذ.



***BIBLIOGRAPHIE***

1. **CHIRON PH.**  
Fractures récentes de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte.  
*Conférences d'enseignement de la SOFCOT, 1995 ; 52 : 147-66.*
2. **BOUCHET P, CUILLERET J.**  
Anatomie du membre inférieure, 2ème édition.  
*Masson, 1991 : 137-60.*
3. **NETTER F.H.**  
Anatomie du membre inférieur.  
*Atlas d'anatomie humaine. Masson. 2007*
4. **KAMINA P.**  
Petit atlas d'anatomie.  
*Maloine, 1999.*
5. **NETTER FH.**  
Atlas d'anatomie humaine.  
*Novartis, New Jersey, Maloine, 1997. 514p*
6. **D. Seligson**  
Les fractures supra-condyliennes du fémur : Enclouage centro-medullaire  
*www.maitrise-orthop.com*
7. **J.C. Alvarez, William G. DeLong, Jr, Philip A. Caracciolo, M.P.T., and Christopher T. Born,**  
Retrograde Femoral Rodding  
*U.P.O.J Volume 12 Spring 1999 Pages 57-65*
8. **Richard F. Kyle, Robert A. Winqvist,**  
Surgical Techniques for Fixation of Fractures with an M/DN Femoral Retrograde Nail  
Zimmer
9. **P. Vichard**  
Enclouage rétrograde du fémur  
*Conférences d'enseignement de la Sofcot 2002 ; 79 125-140.*
10. **ROBERT F. OSTRUM,**  
Retrograde femoral nailing : Indications and techniques  
*2003 Elsevier*

11. **Michael Prayson, Michael Herbenick, Karl Siebuhr, Ryan Finnan,**  
An Alternative Direction for Proximal Locking in Retrograde Femoral Nails  
*ORTHOPEDICS 2008; 31:757*
12. **A.J.STARR, R.W.BUCHOLZ**  
Retrograde nailing of fractures of the femoral shaft  
*Current orthopaedics 1999 ,13,237-241*
13. **Khare Anup and Mehra M. M.**  
Retrograde femoral interlocking nail in complex fractures  
*Journal of Orthopaedic Surgery 2002, 10(1): 17-21*
14. **A.EL MRINI, A.DAOUDI**  
Service de traumatologie orthopédie CHU Hassan II FES
15. **HENRY, S.L., AND SELIGSON, D.**  
Management of supracondylar fractures of the femur with the GSH supracondylar nail : the percutaneous technique.  
*Tech. Orthop., 9(3):189-194, 1994*
16. **DELONG, W.G., WATSON, J.T., BORN, C.T., INNACONE, W.M**  
Treatment of supracondylar and femoral shaft fractures by retrograde nail techniques.  
Orthopedic Trauma Association 11th Annual Meeting, Tampa, Florida,  
*September 28-October 1, 1995*
17. **BR Moed and JT Watson**  
Retrograde intramedullary nailing, without reaming, of fractures of the femoral shaft  
in multiply injured patients  
*J Bone Joint Surg Am. 1995;77:1520-1527*
18. **Seifert J, Stengel D, Matthes G, Hinz P, Ekkernkamp A, Ostermann**  
PA. Retrograde fixation of distal femoral fractures: results using a new nail system.  
*J Orthop Trauma 2003;17:488-95.*
19. **DAVID, S.M., HARROW, M.E., PEINDL, R.D., FRICK, S.L., KELLAM, J.F.**  
Comparative biomechanical analysis of supracondylar femur fracture fixation :  
locked intramedullary nail vs. 95 degree angled plate.  
*J. Orthop. Trauma, 11:344-350, 1997.*

20. **E. Morgan, R. Ostrum, J. DiCicco et al.,**  
Effects of retrograde femoral intramedullary nailing on the patellofemoral articulation.  
*J Orthop Trauma (1999), pp. 13-16*
21. **D.SELIGSON**  
The development of retrograde nailing for distal femur fractures  
*Practice of intramedullary locked nails*
22. **Lauri Handolin , Jarkko Pajarinen, Jan Lindahl and Eero Hirvensalo**  
Retrograde intramedullary nailing in distal femoral fractures—results in a series of 46 consecutive operations  
*Injury Volume 35, Issue 5, May 2004, Pages 517-522*
23. **S.K. Singh, K.A El-Gendy, C. Chikkamuniyappa and S. Houshian**  
The retrograde nail for distal femoral fractures in the elderly: High failure rate of the condyle screw and nut  
*Injury Volume 37, Issue 10, October 2006, Pages 1004-1010*
24. **BOCQUET G, BIGA N**  
Enclouage fémoral rétrograde dans les fractures supra-condyliennes du fémur  
*ANN. ORTHOP. OUEST - 2003 - 35 - 341 à 342*
25. **A. Ghandour, T.D.A. Cosker, S.S. Kadambande, I. Pallister and I.D. Russell**  
Experience of the T2 supracondylar nail in distal femoral fractures  
*Injury Volume 37, Issue 10, October 2006, Pages 1019-1025*
26. **A Saw, CP Lau**  
Supracondylar nailing for difficult distal femur fractures  
*Journal of Orthopaedic Surgery 2003: 11(2): 141-147*
27. **Volkan GURKAN, Haldun ORHUN, Murat DOGANAY, Faruk SALIOGLU**  
Retrograde intramedullary interlocking nailing in fractures of the distal femur  
*Acta Orthop Traumatol Turc 2009;43(3):199-205*
28. **D. G. Dunlop and I. J. Brenkel**  
The supracondylar intramedullary nail in elderly patients with distal femoral fractures  
*Injury Volume 30, Issue 7, September 1999, Pages 475-484*

**29. Laurent BEDES**

Fractures de l'extrémité inférieure du fémur à propos de 96 cas.

*Thèse Méd Toulouse III- Paul Sabatier, 2013 ; N° 103.*

**30. Sameh El-Kawy . Sameh Ansara . Alaa Moftah .Hisham Shalaby . Vinod Varughese**

Retrograde femoral nailing in elderly patients with supracondylar fracture femur; is it the answer for a clinical problem?

*International Orthopaedics (SICOT) (2007) 31: 83-86*

**31. GOLDCHILD M., VAZ S., NGUYEN T., BRECHET I., PAZARD F.,FOURQUET M., BEN AMOR H., KERJEAN Y.**

Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez l'adulte.

*Ann.Orthop.Ouest, 1999; 31: 219-246*

**32. PIÉTU G, GOUIN F, HUGUET D, HAUET Ph, POTAUX F, BRESSON C, LETENNEUR J.**

Le clou supracondylien : Expérience à propos de 34 cas

*ANN.ORTHOP.OUEST 1997 - 29 -p91*

**33. Chan K. Yu, Vivek A. Singh, Sureisen Mariapan, Se T.B. Chong**

Antegrade Versus Retrograde Locked Intramedullary Nailing for Femoral Fractures: Which Is Better?

*European Journal of Trauma and Emergency Surgery 2007;33:135-140*

**34. M. el Mourni, E.H. Voogd, H.J. ten Duis and K.W. Wendt**

Long-term functional outcome following antegrade versus retrograde nailing of femoral shaft fractures

*Injury Volume 40, Supplement 2, September 2009, Page S19*

**35. WATANABE Y, TAKAI S, YAMAHITA F, et al.**

Second génération intramedullary supracondylar nail for distal femoral fractures.

*Int Orthop, 2002; 26: 85-8.*

**36. TAHRI ILIAS**

L'enclouage centromédullaire rétrograde dans les fractures de l'extrémité inférieure du fémur (a propos de 07 cas) ;

*Thèse de médecine , CHU FES , Année 2010.*

**37. SHAHCHERAGHI GH, DOROODCHI HR.**

Supracondylar fractures of the femur.

*Journal Trauma, 1993; 34 (4): 499-502.*

38. **ASENCIO G., BERTIN R., MEGY B.**  
Fractures de l'extrémité inférieure du fémur.  
*Encycl. Méd. Chir. App. locomoteur, 1995, 14-080-A-10.*
39. **VICHARD P, DREYFUS-SCHMIDTG, HUREZ J.**  
L'ostéosynthèse différée: son intérêt et ses limites.  
*Rev Chir Orthop, 1989; Supp 1 : 179 -80.*
40. **MARKS DS, ISBISTER E.S, PORTERR K.M**  
Zickel supracondylar nailing for supracondylar femoral fractures *in elderly or infirm patients.*  
*J.B.J.S, 1994; 76 (4): 596-601.*
41. **EL khimari, Y**  
Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur Expérience du service de traumatologie orthopédie B CHU Marrakech.  
*Thèse Méd Marrakech, 2012 ; N °103.*
42. **ALI, Iftikhar, et al.**  
Surgical Outcome Of Supracondylar And Intercondylar Fractures Femur In Adults Treated With Dynamic Condylar Screw.  
*Journal of Postgraduate Medical Institute (Peshawar-Pakistan), 2011, vol. 25, no 1.*
43. **SHEWRING DJ, MEGGITT B.F.**  
Fractures of the distal femur treated with the AO dynamic condylar screw.  
*J.B.J S (Br). 1992; 74 (1): 122 -5.*
44. **IMADUDDIN, Syed, ASIM, Tayeb, et MEMON, Muhammad Asif.**  
Surgical outcome of supracondylar femoral fractures treated with Retrograde Supracondylar nailing.  
*Pak J Surg, 2014, vol. 30, no 1, p. 30-35.*
45. **ASENCIO G.**  
Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur.  
Table ronde de la SOFCOT.  
*Rev. Chir. Orthop., 1989, suppl. n°1, 75 : 168-183.*
46. **Shahcheraghi GH, Doroodchi HR.**  
Supracondylar fractur of the femur: closed or open reduction?  
*J Trauma.Apr1993;34(4):499-502.*

47. **Janzing HM, Stockman B, Van Damme G, et al.**  
The retrograde intramedullary nail: prospective experience in patients older than sixty-five years.  
*J Orthop Trauma* 1998;12:330-3.
48. **Abhishek Pathak, Sunnet T Andon, Sanjiv Gaur.**  
Role of supracondylar nailing in distal femoral fractures.  
*Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences* 2014; Vol.3, Issue 38, August 25;  
Page:9741-9750,
49. **Siliski JM, Mahring M, Hofer HP. Supracondylar-intercondylar**  
Fractures of the femur. Treatment by internal fixation.  
*J Bone Joint Surg Am* 1989;71:95-104.
50. **Katsoulis E, Court-Brown C, Giannoudis PV.**  
Incidence and an etiology of anterior knee pain after intramedullary nailing of the femur and tibia.  
*J Bone Joint Surg [Br]* 2006;88-B:576-80.
51. **Hakeem A, Khan Nu, Khan MI, ullah F.**  
Dynamic condylar screw (DCS) fixation in treatment of supracondylar fracture of distal femur.  
*RMJ.* 2010; 35(1): 45-47.
52. **Christodoulou A, Terzidis I, Ploumis A, Metsovitis S, Koukoulidis A, Toptsis C.**  
Supracondylar femoral fractures in elderly patients treated with the dynamic condylar screw and the retrograde intramedullary nail: a comparative study of the two methods.  
*Arch Orthop Trauma Surg* 2005;125:73-9.
53. **M. Ehlinger, G. Ducrot, P. Adam, F. Bonnomet.**  
Fracture de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte.  
EMC - Techniques chirurgicales - *Orthopédie-Traumatologie* 2013;8 (2):1-11 [Article 44-800].
54. **Bonnevialle P, Mansat C, Mansat M**  
(1989) Classification des fractures du fémur distal et principes thérapeutiques.  
In: « Le genou traumatique », Mansat C, Jaeger JH, Bonnel F. *Masson, Paris, p 127-38*
55. **Egund N, Kolmert L (1982)**  
Deformities gonarthrosis and function after distal femoral fractures.  
*Acta Orthop Scand* 53: 963-74

56. **Vivès P et al.**  
(1981) Étude critique et résultats de 86 fractures de l'extrémité inférieure du fémur traitées par lame-plaque monobloc.  
*Rev Chir Orthop* 67: 451-60
57. **HENRY SL.**  
Supracondylar femur fractures treated percutaneously.  
*Clin Orthop*, 2000; 375: 51-9.
58. **PAPADOKOSTAKIS G, P APKOSTIDIS C, DIMITRIOU R, GIANNOUDIS P.V.**  
The role and efficacy of retrograding nailing for the treatment of diaphyseal and distal femoral fractures: a systematic review of the literature.  
*Injury*, 2005; 36, 7: 813-22.
59. **M Fabrel., Denourmandie et coll.**  
Fractures récentes de l'extrémité inférieure du fémur (Apropos de 87 cas).  
*J. Chir., Paris*, 1986, 123(3) :178-185.
60. **J Barre., C.E Lepous.,**  
PH Segal Embolies et chirurgie fémorale intramédullaire  
*Rev. Chir. Orthop.*, 1997, vol 83 : 9-21 .
61. **L.F Peliter.**  
Basic science and pathology. Fat embolism : a prespective.  
*Clin Ortnop.*, 1988, 232: 263-270
62. **63. W Strecker., U Bruckner., Beyeru.**  
Thromboxane- cofactor of pulmonary disturbances in intramedullary nailing.  
*Injury*, 1993, 24 (supp):68-72
63. **Mueller CA, Schlegel V, Hoegel F, Eckhardt C, Schlegel U, Rahn BA, et al.**  
cortical perfusion and local fat occlusion after intramedullary nailing of the ovine tibia comparison of different surgical procedures.  
*Injury* 2009;40:760-6.
64. **Sears BR, Ostrum RF, Litsky AS.**  
A mechanical study of gap motion in cadaveric femurs using short and long supracondylar nails.  
*J Orthop Trauma*. 2004;18(6):354-360.

65. **Chevrot., N Chemla., A.M Dupont.**  
Pathologie régionale du genou (hospital Cochin– Paris)  
*http://www.med.Univ-renne.fr/cerf/edi.../20 OSTEO.htm,2003*
66. **V Chassaing., J Parierj**  
Arthroscopie du genou  
*Editions MASSON 1985.*
67. **J C Imbert., J E Berunet–gued.**  
Instabilité du genou.  
*Encycl Méd Chir App Locomoteur, 14080 B,1992.*
68. **Blatt er G, Konig H, Janssen M, et al.**  
Primary femoral shortening osteosynthesis in the management of mminuted supracondylar femoral fractures.  
*Arch Orthop Trauma Surg.1994;113(3):134–7.*
69. **Gellman RE, Paiemant GD, Grenn HD, Coughlin RR**  
(1996) Treatment of supracondylar femoral fractures with a retrograde intramedullary nail.  
*Clin Orthop 332:90–97*
70. **D. Herscovici Jr., K.W. Whiteman**  
Retrograde nailing of the femur using an intercondylar approach  
*Clin Orthop, 332 (1996), pp. 98–104*
71. **Helfet DL, Lorich DG.**  
Retrograde intramedullary nailing of supracondylar *femoral fractures.*  
*Clin Orthop, 1998; 350: 80–84.*
72. **Funovics PT, Vecsei V, Wozasek GE.**  
Mid- to long-term clinical findings in nailing of distal femoral fractures.  
*J Surg Orthop Adv, 2003; 12;4: 218–224.*
73. **Katzner M et al.**  
Fractures de l'extrémité inférieure du fémur. Indications thérapeutiques et résultats d'une série de 86 fractures.  
*J Chir; Paris; 1976; 112;1–2: 25–36.*

74. **Gynning JB, Hansen D.**  
Treatment of distal femoral fractures with intramedullary supracondylar nails in elderly patients.  
*Injury*, 1999; 30; 1: 43–46.
75. **Grass R, Biewener A, Rammelt S, Zwipp H. Retrograde locking nail osteosynthesis of distal femoral fractures with the distal femoral nail (DFN).**  
*Unfallchirurg*, 2002; 105; 4: 298–314.
76. **Ostermann PA, Hahn MP, Ekkernkamp A, David A, Muhr G.**  
Retrograde interlocking nailing of distal femoral fractures with the intramedullary *supracondylar nail*.  
*Chirurg*, 1996; 67; 11: 1135–1140.
77. **Canale S.T, Beaty J.H.**  
Distal femur,  
In: .... (eds.) *Campbell's Operative Orthopaedics*. 12th ed. USA: Elsevier; 2013.
78. **Hierholzer C, von Ruden C, Potzel T, et al.**  
Outcome analysis of retrograde nailing and less invasive stabilization system in distal femoral fractures: A retrospective analysis.  
*Indian J Orthop*. 2011;45(3):243–250.
79. **kemf I, Grosse A, Lafforge D.**  
L'apport du verrouillage dans l'enclouage centromédullaire des os longs  
*Rev chir ortho* 1978 ;64 :635–1.
80. **LefèvreC.**  
Enclouage centromédullaire des membres chez l'adulte.  
*In : conférence d'enseignement. Paris : Elsevier ; 2007.*
81. **Gh Nabi DAR, Shafaat Rashid TAK, Khursheed Ahmed KANGOO, Manzoor Ahmed HALWAI**  
Bridge plate osteosynthesis using dynamic condylar screw (DCS) or retrograde intramedullary supracondylar nail (RIMSN) in the treatment of distal femoral fractures: comparison of two methods in a prospective randomized study.  
*Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery* 2009;15(2):148–153
82. **VANDENBUSSCHE, E., LEBARON, M., EHLINGER, M., et al.**  
La lame-plaque pour l'ostéosynthèse des fractures supra-, sus-et intercondyliennes du fémur de l'adulte: une étude cas-témoin.  
*Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*, 2014, vol. 100, no 5, p. 413–417.

**83. Vallier,H.A.andW.Immler,**

Comparison of the 95- degree angled blade plate and the locking *condylar plate for the treatment of distal femoral fractures.*

J Orthop Trauma, 2012. 26(6): p. 327---32.

**84. LAMRASKI, G., TOUSSAINT, D., et BREMEN, J.**

Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par ostéosynthèse extra médullaire.

*Acta. Orthop. Belgicain*, 2001, vol. 67, no 1, p. 32-41.

**85. Ehlinger.M, Adam.P, Taglang.G, Lefèvre.C, Bonnomet.F**

Techniques chirurgicales de l'enclouage centromédullaire des os longs.

EMC- Techniques Chirurgicales-Orthopédie-Traumatologie 2012 ;7(4) :1- 12 [Article 44-016].

## قسم الطبيب

اقسمُ باللهِ العَظِيمِ

أن أراقبَ اللهَ في مهنتي.

وأن أصونَ حياةَ الإنسانِ في كافّةِ أدوارها في كل الظروف والأحوال  
بإدلاٍّ وسعيٍّ في استنقاذها من الهلاكِ و المرضِ و الألمِ والقلقِ.

وأن أحفظَ للناسِ كرامَتَهُم، و أستر عَورَتَهُم، و أكتُم سِرَّهُم.

وأن أكونَ على الدوامِ من وسائلِ رحمةِ الله، بإدلاٍّ رعايتي الطبية للقريب و البعيد  
،للصالح و الطالح ،و الصديق و العدو.

وأن أثابر على طلب العلم ،أسخره لنفعِ الإنسانِ .. لا لأذاه.

وأن أوقرَ من علّمني، وأعلمَ من يصغرنِي ،وأكونَ أخا لِكُلِّ زميلٍ في  
المِهنةِ الطَبِيةِ

مُتعاونينَ على البرِّ و التقوى.

وأن تكونَ حياتي مصداقَ إيماني في سري و علانيتي،

نقيةً ممّا يشينها تجاهَ اللهَ ورسولِهِ والمؤمنينَ.

والله على ما أقول شهيد



جامعة القاضي عياض  
كلية الطب و الصيدلة  
مراكش

أطروحة رقم 29

سنة 2015

## علاج كسور الطرف السفلي لعظم الفخذ بالتسمير المركزي النخاعي التراجعي

### الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2015/03/31

من طرف

**السيد محمد أمين زعلان**

المزداد في 11 يونيو 1987 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

### الكلمات الأساسية:

عظم الفخذ - كسر الطرف السفلي - جراحة  
التسمير المركزي النخاعي التراجعي

### اللجنة

الرئيس

السيد **ي. نجيب**

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

المشرف

السيد **ع. عبكري**

أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل

الحكام

السيد **ح. السعيدي**

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد **ف. أيت السي**

أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل

السيد **خ. رباني**

أستاذ مبرز في الجراحة العامة