



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

ANNEE 2012

THESE N°65

# Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

---

## THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE .../.../2012 à ...

PAR

**Mme. MASSAT HANANE**

Née le 07/ Août /1985 à KASBA TADLA

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

---

## MOTS-CLES :

Plateau tibial – Fracture – Classification de Schatzker – Traitement –  
Résultats à long terme.

---

## JURY

<b>Mr. T. FIKRY</b> Professeur de Traumatologie Orthopédie.	PRESIDENT
<b>Mr. M. LATIFI</b> Professeur de Traumatologie Orthopédie.	RAPPORTEUR
<b>Mr. Y. NAJEB</b> Professeur agrégé de Traumatologie Orthopédie.	} JUGES
<b>Mr. H. SAIDI</b> Professeur agrégé de Traumatologie Orthopédie.	
<b>Mme. N. CHERIF IDRISSE EL GANOUNI</b> Professeur agrégée de Radiologie.	



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك  
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ  
وأن أعمل صالحاً ترضاه  
وأصلح لي في ذريّتي  
إنّي تبت إليك و إنّي من المسلمين"  
صدق الله العظيم





*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.*

*Déclaration Genève, 1984.*



*liste des professeurs*

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

Doyen Honoraire

: Pr. Badie-Azzamann MEHADJI

**ADMINISTRATION**

Doyen

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

Vice doyen à la recherche

: Pr. Badia BELAABIDIA

Vice doyen aux affaires pédagogiques

: Pr. Ag Zakaria DAHAMI

Secrétaire Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**PROFESSEURS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**

ABOUSSAD	Abdelmounaim	Néonatalogie
AMAL	Said	Dermatologie
ASMOUKI	Hamid	Gynécologie – Obstétrique A
ASRI	Fatima	Psychiatrie
AIT BENALI	Said	Neurochirurgie
ALAOUI YAZIDI	Abdelhaq	Pneumo-phtisiologie
BENELKHAIAT BENOMAR	Ridouan	Chirurgie – Générale
BELAABIDIA	Badia	Anatomie-Pathologique

BOUMZEBRA	Drissi	Chirurgie Cardiovasculaire
BOUSKRAOUI	Mohammed	Pédiatrie A
CHABAA	Laila	Biochimie
CHOULLI	Mohamed Khaled	Neuropharmacologie
ESSAADOUNI	Lamiaa	Médecine Interne
FIKRY	Tarik	Traumatologie- Orthopédie A
FINECH	Benasser	Chirurgie – Générale
KISSANI	Najib	Neurologie
KRATI	Khadija	Gastro-Entérologie
LATIFI	Mohamed	Traumato – Orthopédie B
MOUDOUNI	Said mohammed	Urologie
MOUTAOUAKIL	Abdeljalil	Ophtalmologie
RAJI	Abdelaziz	Oto-Rhino-Laryngologie
SARF	Ismail	Urologie
SBIHI	Mohamed	Pédiatrie B
SOUMMANI	Abderraouf	Gynécologie-Obstétrique A

### **PROFESSEURS AGREGES**

ABOULFALAH	Abderrahim	Gynécologie – Obstétrique B
ADERDOUR	Lahcen	Oto-Rhino-Laryngologie
AMINE	Mohamed	Epidémiologie - Clinique
AIT SAB	Imane	Pédiatrie B
AKHDARI	Nadia	Dermatologie
BOURROUS	Monir	Pédiatrie A

CHELLAK	Saliha	Biochimie-chimie (Militaire)
DAHAMI	Zakaria	Urologie
EL ADIB	Ahmed rhassane	Anesthésie-Réanimation
EL FEZZAZI	Redouane	Chirurgie Pédiatrique
EL HATTAOUI	Mustapha	Cardiologie
ELFIKRI	Abdelghani	Radiologie (Militaire)
ETTALBI	Saloua	Chirurgie – Réparatrice et plastique
GHANNANE	Houssine	Neurochirurgie
LMEJJATI	Mohamed	Neurochirurgie
LOUZI	Abdelouahed	Chirurgie générale
LRHEZZIOUI	Jawad	Neurochirurgie(Militaire)
MAHMAL	Lahoucine	Hématologie clinique
MANOUDI	Fatiha	Psychiatrie
MANSOURI	Nadia	Chirurgie maxillo-faciale Et stomatologie
NAJEB	Youssef	Traumato - Orthopédie B
NEJMI	Hicham	Anesthésie - Réanimation
OULAD SAIAD	Mohamed	Chirurgie pédiatrique
SAIDI	Halim	Traumato - Orthopédie A
SAMKAOUI	Mohamed Abdenasser	Anesthésie- Réanimation
TAHRI JOUTEI HASSANI	Ali	Radiothérapie
TASSI	Noura	Maladies Infectieuses
YOUNOUS	Saïd	Anesthésie-Réanimation

### **PROFESSEURS ASSISTANTS**

ABKARI	Imad	Traumatologie-orthopédie B
ABOU EL HASSAN	Taoufik	Anesthésie - réanimation

ABOUSSAIR	Nisrine	Génétique
ADALI	Imane	Psychiatrie
ADALI	Nawal	Neurologie
ADMOU	Brahim	Immunologie
AGHOUTANE	El Mouhtadi	Chirurgie – pédiatrique
AISSAOUI	Younes	Anésthésie Réanimation (Militaire)
AIT BENKADDOUR	Yassir	Gynécologie – Obstétrique A
AIT ESSI	Fouad	Traumatologie-orthopédie B
ALAOUI	Mustapha	Chirurgie Vasculaire périphérique (Militaire)
ALI	Soumaya	Radiologie
AMRO	Lamyae	Pneumo - phtisiologie
ANIBA	Khalid	Neurochirurgie
ARSALANE	Lamiae	Microbiologie- Virologie (Militaire)
BAHA ALI	Tarik	Ophtalmologie
BAIZRI	Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques (Militaire)
BASRAOUI	Dounia	Radiologie
BASSIR	Ahlam	Gynécologie – Obstétrique B
BELBARAKA	Rhizlane	Oncologie Médicale
BELKHOU	Ahlam	Rhumatologie
BEN DRISS	Laila	Cardiologie (Militaire)
BENCHAMKHA	Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique

BENHADDOU	Rajaa	Ophthalmologie
BENHIMA	Mohamed Amine	Traumatologie-orthopédie B
BENJILALI	Laila	Médecine interne
BENZAROUEL	Dounia	Cardiologie
BOUCHENTOUF	Rachid	Pneumo-phtisiologie (Militaire)
BOUKHANNI	Lahcen	Gynécologie – Obstétrique B
BOURRAHOuat	Aicha	Pédiatrie
BSSIS	Mohammed Aziz	Biophysique
CHAFIK	Aziz	Chirurgie Thoracique (Militaire)
CHAFIK	Rachid	Traumatologie-orthopédie A
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI	Najat	Radiologie
DAROUASSI	Youssef	Oto-Rhino – Laryngologie (Militaire)
DIFFAA	Azeddine	Gastro - entérologie
DRAISS	Ghizlane	Pédiatrie A
EL AMRANI	Moulay Driss	Anatomie
EL ANSARI	Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques
EL BARNI	Rachid	Chirurgie Générale (Militaire)
EL BOUCHTI	Imane	Rhumatologie
EL BOUIHI	Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
EL HAOUATI	Rachid	Chirurgie Cardio Vasculaire
EL HAOURY	Hanane	Traumatologie-orthopédie A
EL HOUDZI	Jamila	Pédiatrie B

EL IDRISSI SLITINE	Nadia	Pédiatrie (Néonatalogie)
EL KARIMI	Saloua	Cardiologie
EL KHADER	Ahmed	Chirurgie Générale (Militaire)
EL KHAYARI	Mina	Réanimation médicale
EL MANSOURI	Fadoua	Anatomie – pathologique (Militaire)
EL MEHDI	Atmane	Radiologie
EL MGHARI TABIB	Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques
EL OMRANI	Abdelhamid	Radiothérapie
FADILI	Wafaa	Néphrologie
FAKHIR	Bouchra	Gynécologie – Obstétrique B
FAKHIR	Anass	Histologie -embryologie cytogénétique
FICHTALI	Karima	Gynécologie – Obstétrique B
HACHIMI	Abdelhamid	Réanimation médicale
HAJJI	Ibtissam	Ophthalmologie
HAOUACH	Khalil	Hématologie biologique
HAROU	Karam	Gynécologie – Obstétrique A
HOCAR	Ouafa	Dermatologie
JALAL	Hicham	Radiologie
KADDOURI	Said	Médecine interne (Militaire)
KAMILI	El ouafi el aouni	Chirurgie – pédiatrique générale
KHALLOUKI	Mohammed	Anesthésie-Réanimation
KHOUCHANI	Mouna	Radiothérapie

KHOULALI IDRISI	Khalid	Traumatologie-orthopédie (Militaire)
LAGHMARI	Mehdi	Neurochirurgie
LAKMICH	Mohamed Amine	Urologie
LAKOUICHMI	Mohammed	Chirurgie maxillo faciale et Stomatologie (Militaire)
LAOUAD	Inas	Néphrologie
LOUHAB	Nissrine	Neurologie
MADHAR	Si Mohamed	Traumatologie-orthopédie A
MAOULAININE	Fadlmrabihrabou	Pédiatrie (Néonatalogie)
MARGAD	Omar	Traumatologie – Orthopédie B
MATRANE	Aboubakr	Médecine Nucléaire
MOUAFFAK	Youssef	Anesthésie - Réanimation
MOUFID	Kamal	Urologie (Militaire)
MSOUGGAR	Yassine	Chirurgie Thoracique
NARJIS	Youssef	Chirurgie générale
NOURI	Hassan	Oto-Rhino-Laryngologie
OUALI IDRISI	Mariem	Radiologie
OUBAHA	Sofia	Physiologie
OUEIAGLI NABIH	Fadoua	Psychiatrie (Militaire)
QACIF	Hassan	Médecine Interne (Militaire)
QAMOUSS	Youssef	Anesthésie - Réanimation (Militaire)
RABBANI	Khalid	Chirurgie générale

RADA	Noureddine	Pédiatrie
RAIS	Hanane	Anatomie-Pathologique
ROCHDI	Youssef	Oto-Rhino-Laryngologie
SAMLANI	Zouhour	Gastro - entérologie
SORAA	Nabila	Microbiologie virologie
TAZI	Mohamed Illias	Hématologie clinique
ZAHLANE	Mouna	Médecine interne
ZAHLANE	Kawtar	Microbiologie virologie
ZAOUI	Sanaa	Pharmacologie
ZIADI	Amra	Anesthésie - Réanimation
ZOUGAGHI	Laila	Parasitologie –Mycologie



*DEDICACES*

A decorative, ornate frame with intricate scrollwork and flourishes. The word "DEDICACES" is written in a bold, italicized, serif font across the center of the frame. The frame has a double-line border with decorative elements at the top and bottom centers and corners.

*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 ma très chère mère : Hafida OUKABLI***

*Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être.*

*Vous m'avez toujours soutenue et encouragée. J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi. Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle et de mon infini amour.*

*Que Dieu tout puissant vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie pour que vous demeuriez le flambeau illuminant le chemin de nous tous.*

***A mon adorable Papa : Khalifa MASSAT***

*Voilà le jour que vous avez attendu impatiemment. Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma considération et l'amour éternel que je vous porte pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon éducation et mon bien être.*

*En ce jour, j'espère réaliser l'un de vos rêves et j'espère ne jamais vous décevoir.*

*Que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous accorde santé et longue vie, et bonheur afin que je puisse vous rendre un minimum de ce que je vous dois.*

***A MES TRÈS CHERS FRÈRES : HICHAM ET AMINE***

*Vous avez Toujours été là pour moi, à partager les moments les plus difficiles, mais aussi les plus joyeux. Je vous dédie ce travail, en guise de reconnaissance de votre amour, votre affection, votre tendresse, votre confiance, votre compréhension, votre soutien moral et matériel et votre générosité avec tous mes vœux de bonheur, de santé, de succès et de réussite.*

*Je prie Dieu le tout puissant pour nous garder, à jamais, unis en pleine amour, joie et prospérité. J'espère que vous soyez aujourd'hui fiers de moi. Moi je suis très fière de vous chers frères.*

***A ma chère sœur BOUCHRA, son mari ABDESSALAM et ses enfant: KHALIL, RIM ET RANIA***

*Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous. Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais.*

*Je vous souhaite la réussite dans votre vie, avec tout le bonheur qu'il faut pour vous combler.*

***A mon très cher Epoux : DR ABDELLAH ELABIDI***

*Ton encouragement, ton soutien et ta patience ont été pour moi une source de courage et de confiance qui me ressourçait dans les moments pénibles.*

*Qu'il me soit permis aujourd'hui de t'assurer mon profond amour, mon immense respect et ma grande reconnaissance. Merci d'être toujours à mes côtés, par ta présence, par ton encadrement, par ton amour dévoué et ta tendresse pour donner du goût et du sens à notre vie de famille.*

*Que dieu tout puissant nous garde toujours unis et nous accorde un avenir meilleur.*

***A MA PETITE ANGE : MA FILLE IMANE***

*A la plus chère personne, tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte chérie.*

*Que Dieu, le tout puissant, m'aide à te procurer la bonne éducation et le meilleur encadrement durant toute ma vie.*

*Que Dieu vous protège et vous accorde santé, bonheur et longue vie pour que vous demeuriez le flambeau illuminant notre vie.*

**A mes très chers beaux parents : Lhaja MOHAMMED EL ABIDI et FATIMA HAMDI**  
Merci de m'avoir soutenu ces années. Merci de m'avoir considéré comme  
votre fille. Que dieu vous procure santé, bonheur et longue vie.

**A mes beaux frères : MOHAMED, ISSAM, YOUSSEF, sa femme MERIEM et sa fille ASSIA**  
Merci de m'avoir accueilli chaleureusement, de m'avoir considéré comme une sœur et  
d'avoir été présents à mes côtés. Que Dieu vous procure bonheur, succès et prospérité.

**A la mémoire de mes grands pères : MAATI, TAIBI et mon cousin MOUAD**  
Puisse vos âmes reposent en paix. Que Dieu, le tout puissant vous couvrez de Sa Sainte  
Miséricorde et que son vaste paradis soit votre séjour.

**A mes chères grandes mères : Lhaja HADA et IZZA**  
Aux plus douces et aux plus tendres grandes mères. Aucune dédicace ne saurait exprimer ma  
reconnaissance, mon grand attachement et mon grand amour. Puisse Dieu  
vous préservez et vous accordez bonheur et santé.

**A mes oncles et leurs femmes : HASSAN, AHMED, SALAH, IBRAHIM et surtout MOHAMMED et  
ABDEL FATTAH**

Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien, encouragements, et affection.  
J'espère que vous retrouvez dans la dédicace de ce travail, le témoignage de mes sentiments  
sincères et de mes vœux de santé et de bonheur.

**A mes tantes et leurs maris : AICHA, MINA, ZHOR  
SAADIA et ZOHRRA**  
Pour la grande affection que vous m'avez toujours manifesté et pour l'amour sincère que je vous  
porte. Avec mes souhaits de bonheur, de santé et de longue vie...

**A mes chers cousins et cousines et spécialement à mon adorable cousin et petit frère YOUSSEF ZIOUI**  
A tous les moments qu'on a passé ensemble, à tous nos éclats de rire, à tous nos souvenirs !  
Je vous souhaite à tous longue vie pleine de bonheur et de prospérité.  
Je vous dédie ce travail en témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux

**A mes très chères amies : ZAINEB, son mari et son fils HATIM, ZAHRA, SAADIA, HASNA, ASMA, RAJA,  
OUIDAD et KARIMA**  
Pour l'amitié sincère et l'affection profonde que nous partageons, pour tous les moments heureux que nous avons passé  
ensemble, je vous dédie ce travail en vous souhaitant une vie pleine de réussite, de santé et de bonheur.

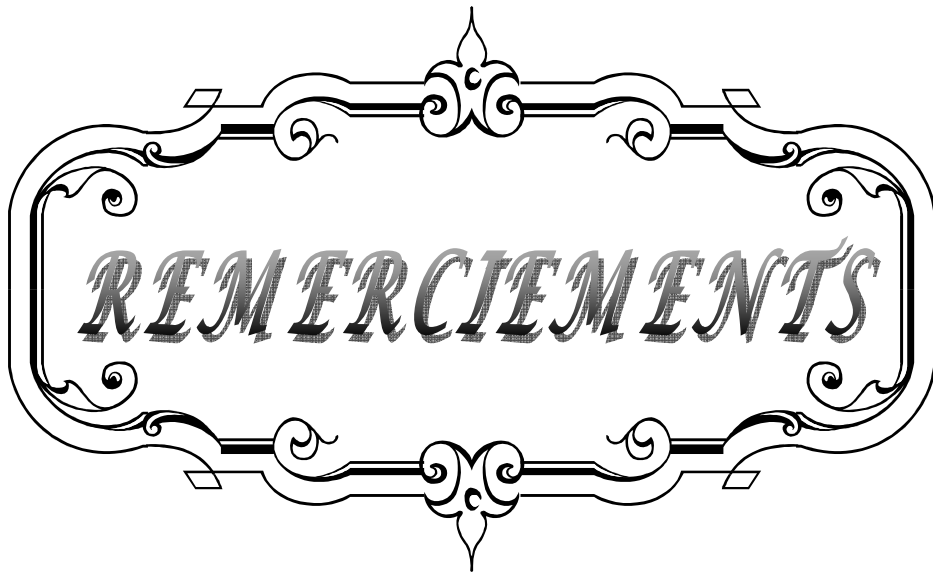
**AUX FAMILLES : FAOUZI, TARZOUT, FATIR et MESSRI.**

**A tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai omis involontairement de citer.**

**A Tous Mes enseignants tout au long de mes études.**

**A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.**

**A tous ceux qui ont cette pénible tâche de soulager les gens et diminuer leurs souffrances.**



*REMERCIEMENTS*

*A*

**NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE : PROFESSEUR, M. LATIFI  
CHEF DE SERVICE DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPEDIE B, HOPITAL IBN TOFAIL,  
AU CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH.**

*C'est avec un grand plaisir que je me suis adressée à vous dans le but de bénéficier de votre encadrement et j'étais très touchée par l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de me confier ce travail malgré vos multiples occupations. Je vous remercie pour avoir consacré à ce travail une partie de votre temps précieux, de m'avoir guidé dans ce travail avec rigueur et bienveillance.*

*Veillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de mon estime et de mon profond respect. Vos qualités humaines et professionnelles jointes à votre compétence et votre dévouement pour votre profession, seront pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de cette honorable mission.*

*A*

**NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE : PROFESSEUR, T. FIKRY  
CHEF DE SERVICE DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPEDIE A, HOPITAL IBN TOFAIL,  
AU CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH.**

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

*A*

**NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE : PROFESSEUR, Y. NAJEB,  
PROFESSEUR AGREGÉ DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPEDIE,  
AU CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH**

*Nous vous remercions du grand honneur que vous nous faites en acceptant de faire part de notre jury. Votre disponibilité et vos précieuses recommandations ont été pour nous d'une grande importance.*

*Trouvez ici, Cher maître, l'expression de nos humbles et sincères remerciements.*

*A*

**NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE PROFESSEUR, H. SAIDI,  
PROFESSEUR AGREGÉ DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPEDIE,  
AU CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH.**

*Nous sommes très reconnaissants à l'honneur que vous nous faites en Siégeant dans ce Jury malgré vos multiples occupations. Nous avons été marqués par votre Simplicité, la Clarté et la Rigueur de votre enseignement. Permettez-nous, Cher Maître, de vous exprimer toute notre gratitude.*

*A*  
**NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE PROFESSEUR N. CHERIF IDRISSE EL GANOUNI  
PROFESSEUR AGREGÉE DE RADIOLOGIE  
AU CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH.**

*Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger notre thèse.  
Veuillez trouver, chère maître, dans ce travail nos sincères remerciements et toute la reconnaissance que nous vous  
témoignons.*

*A*  
**DOCTEUR A. EL ABIDI,  
RESIDENT AU SERVICE DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPEDIE B,  
AU CHU MOHAMMED VI.**

*Vous avez largement contribué à la conception ainsi qu'à la réalisation de ce travail.  
Nous vous sommes reconnaissants de votre disponibilité et votre aide apportée tout au long de ce travail.  
Que ce travail soit le témoignage de notre grand amour et notre haute considération.*

*A Melle LATIFA KACHTAT  
SECRETARE AU SERVICE DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPEDIE B  
AU CHU MAHAMMED VI.*

*Nous vous remercierons infiniment pour votre gentillesse, votre compréhension et votre aide.*

*Tous les médecins du service de Traumatologie Orthopédie B du CHU Mohammed VI de Marrakech.*

*Toute l'équipe paramédicale du service de Traumatologie Orthopédie B du CHU Mohammed VI de Marrakech.*



*ABBREVIATIONS*

A decorative, ornate frame with intricate scrollwork and flourishes. The word "ABBREVIATIONS" is written in a bold, italicized, serif font in the center of the frame.

**CHU** : centre hospitalier universitaire.  
**AVP** : accident de la voie publique.  
**AS** : accidents de sport.  
**HTA** : hypertension artérielle.  
**LCA** : ligament croisé antérieur.  
**LCP** : ligament croisé postérieur.  
**LLE** : ligament latéral externe.  
**LLI** : ligament latéral interne.  
**TDM** : tomodensitométrie.  
**IRM** : imagerie par résonance magnétique.  
**FE** : fixateur externe.  
**PV** : plaque vissée.  
**SPE** : sciatique poplité externe.  
**SPI** : sciatique poplité interne.  
**TVP** : thrombose veineuse profonde.  
**ATB** : antibiothérapie.



INTRODUCTION _____	1
PATIENTS ET METHODES _____	3
RESULTATS _____	5
I- Etude épidémiologique _____	6
1- L'âge _____	6
2- Le sexe _____	6
3- Les circonstances étiologiques _____	7
4- Le coté atteint _____	8
5- Les antécédents _____	8
II- Etude du mécanisme _____	9
III- Etude clinique _____	9
1- Signes fonctionnels _____	9
2- Examen clinique _____	9
2. 1- Local _____	9
2. 2- Locorégional _____	9
a- lésions cutanées _____	10
b- lésions osseuses _____	10
c- lésions ménisco-ligamentaires _____	10
d- lésions vasculo-nerveuses _____	10
2. 3-Polytraumatisme _____	10
IV- Etude paraclinique _____	11
1- La radiographie standard et classification _____	11
2- La TDM _____	16
3- L'IRM _____	16
V- la prise en charge thérapeutique _____	20
1- Traitement médical _____	20
1.1-Traitement antalgique et anti-inflammatoire _____	20
1. 2- Prophylaxie thromboembolique _____	20
2- Traitement orthopédique _____	20
2. 1- traitement fonctionnel _____	20
2. 2- traction mobilisation _____	20
2. 3- immobilisation plâtrée _____	20
3- Traitement chirurgical _____	21
3. 1- Délai avant l'opération _____	21
3. 2- Installation du patient _____	21
3. 3- Type d'anesthésie _____	21
3. 4- Voies d'abord _____	22
3. 5- Arthrotomie sous méniscale _____	22
3. 6- La réduction _____	23
3. 7- Matériel d'ostéosynthèse _____	23
3.8- Greffe osseuse _____	27
3. 9- Gestes et traitement des lésions associées _____	27
3. 10- Suites postopératoires _____	28

3. 11- Durée d'hospitalisation _____	29
4- rééducation _____	29
VI- complications _____	30
6.1- précoces _____	30
6.2- secondaires _____	30
6.3- tardives _____	31
VII- Résultats et évolution _____	33
1- Recul _____	33
2- Résultats globaux _____	33
3- Résultats en fonction de l'âge _____	34
2- Résultats en fonction du type anatomique _____	34
3- Résultats en fonction du traitement _____	35
DISCUSSION _____	44
I- Rappel anatomique _____	45
1- Morphologie et architecture de l'extrémité supérieure du tibia _____	45
2- Vascularisation _____	48
3- Les rapports _____	50
II- Biomécanique du genou _____	51
1- Mobilité et stabilité du genou _____	51
1. 1- Appareil capsuloligamentaire _____	51
1. 2- Appareil musculaire _____	53
2- Cinématique du genou _____	53
2. 1- les axes de l'articulation du genou _____	53
2. 2- les mouvements du genou _____	54
III- Facteurs épidémiologiques _____	55
1- L'âge _____	55
2- Le sexe _____	55
3- Le côté atteint _____	56
IV- Ethiopathologie _____	57
1- Etiologies _____	57
2- Mécanisme _____	57
V- Etude clinique _____	61
1- Interrogatoire _____	61
2- Examen clinique _____	62
2. 1- local _____	62
2. 2- locorégional _____	62
2. 3- général _____	63
VI- Etude paraclinique _____	64
1- La radiographie standard _____	64
2- TDM _____	65
3- IRM _____	66
VII- anatomopathologie _____	66
1- Lésions élémentaires _____	66

2- Classification _____	68
3- Lésions associées _____	80
VIII- Traitement _____	85
1- But du traitement _____	85
2- Principes généraux du traitement _____	85
3- Moyens thérapeutiques _____	85
3. 1- Traitement médical _____	86
3. 2- Traitement orthopédique _____	87
a- Traitement fonctionnel _____	87
b- la traction immobilisation _____	87
c- immobilisation plâtrée _____	88
3. 3- Traitement chirurgical _____	89
a- Délai opératoire _____	89
b- installation du malade _____	89
c- anesthésie _____	90
d- les voies d'abord _____	90
e- Arthrotomie et attitude vis-à-vis du ménisque _____	92
f- Réduction des lésions _____	93
g- les moyens de fixation _____	95
h- La greffe cortico-spongieuse _____	100
i- Fermeture de la plaie _____	100
j- Techniques particulières _____	101
k- L'immobilisation plâtrée post-opératoire _____	102
3.4- La rééducation _____	103
a- Objectifs de la rééducation _____	103
b- Protocole de la rééducation après la chirurgie _____	104
c- Rééducation à la reprise de l'appui _____	105
IX- Complications _____	107
1- Complications précoces _____	107
2- Complications secondaires _____	108
3- Complications tardives _____	110
X- Résultats et évolution _____	114
1- Recul _____	114
2- Résultats globaux _____	114
3- Résultats selon l'âge _____	115
4- Résultats selon le type de fracture _____	116
5- Résultats en fonction du traitement _____	116
XI- Pronostic _____	117
CONCLUSION _____	120
RESUMES _____	122
ANNEXE _____	127
BIBLIOGRAPHIE _____	136



*INTRODUCTION*

Les fractures des plateaux tibiaux sont des fractures du bloc spongieux épiphysométaphysaire de l'extrémité supérieure du tibia dont un trait au moins atteint le cartilage articulaire [1].

Les fractures des plateaux tibiaux résultent le plus souvent de traumatismes violents notamment les accidents de la voie publique et les chutes qui sont les principales étiologies.

Elles constituent une urgence thérapeutique en raison de leur caractère intra articulaire et doivent bénéficier d'une prise en charge adéquate, afin d'éviter l'évolution vers l'arthrose, qui reste la complication la plus redoutable à long terme.

Le traitement des fractures des plateaux tibiaux a connu une évolution durant les dernières années. En effet la prise en charge de ces fractures est devenue très largement chirurgicale. L'indication thérapeutique dépend du type de fracture, des lésions associées et du terrain. L'ostéosynthèse à foyer fermé sous contrôle fluoroscopique, même si elle n'est pas adaptée à tous les types de fracture du plateau tibial, permet d'obtenir des résultats à court et moyen terme supérieurs au traitement à ciel ouvert.

Les complications sont très variées et souvent associées, largement dominées par les raideurs articulaires, l'arthrose post-traumatique et les cals vicieux.

Le but de ce travail est d'analyser l'aspect épidémiologique, anatomopathologique thérapeutique et surtout les aspects évolutifs notamment les résultats à long terme d'une série de 73 cas de fractures des plateaux tibiaux, colligées au service de Traumatologie orthopédie B du CHU Mohamed VI de Marrakech durant une période de 6ans allant de janvier 2005 à décembre 2010 et de les comparer à ceux de la littérature.



*PATIENTS & METHODES*

## **I. TYPE DE L'ETUDE :**

Il s'agit d'une étude rétrospective de 73 cas de fractures des plateaux tibiaux colligées au service de traumatologie orthopédie B au CHU Mohammed VI de Marrakech, sur une période de 6 ans, allant de janvier 2005 à décembre 2010.

## **II. CRITERES D'INCLUSION :**

Nous avons inclus tous les adultes ayant eu des fractures récentes des plateaux tibiaux, traités orthopédiquement ou chirurgicalement, et qui ont un suivi régulier.

## **III. CRITERES D'EXCLUSION :**

Les patients perdus de vue ont été exclus de notre étude. Nous avons exclu également de cette étude : les fractures décollement épiphysaires, les fractures des épines tibiales, les fractures apophysaires de la tubérosité antérieure du tibia, les fractures sous tubérositaires et les fractures pathologiques.

## **IV. METHODOLOGIE :**

Les données épidémiologiques, cliniques, para cliniques et thérapeutiques recueillies à partir des dossiers médicaux ont été répertoriées dans une fiche d'exploitation (Voir annexe I).

Les résultats à long terme ont été recueillis à partir des dossiers médicaux et des dossiers de la consultation, par la convocation des malades ou par téléphone pour certains malades habitant loin de Marrakech.

L'étude anatomopathologique de ces fractures a été effectuée sur une analyse radiologique, et les fractures ont été alors classées selon la classification de Schatzker.

Pour l'évaluation des résultats nous avons adoptés les critères de Palmer qui ont été repris par Merle d'Aubigné et Mazas [2] (voir annexe II).

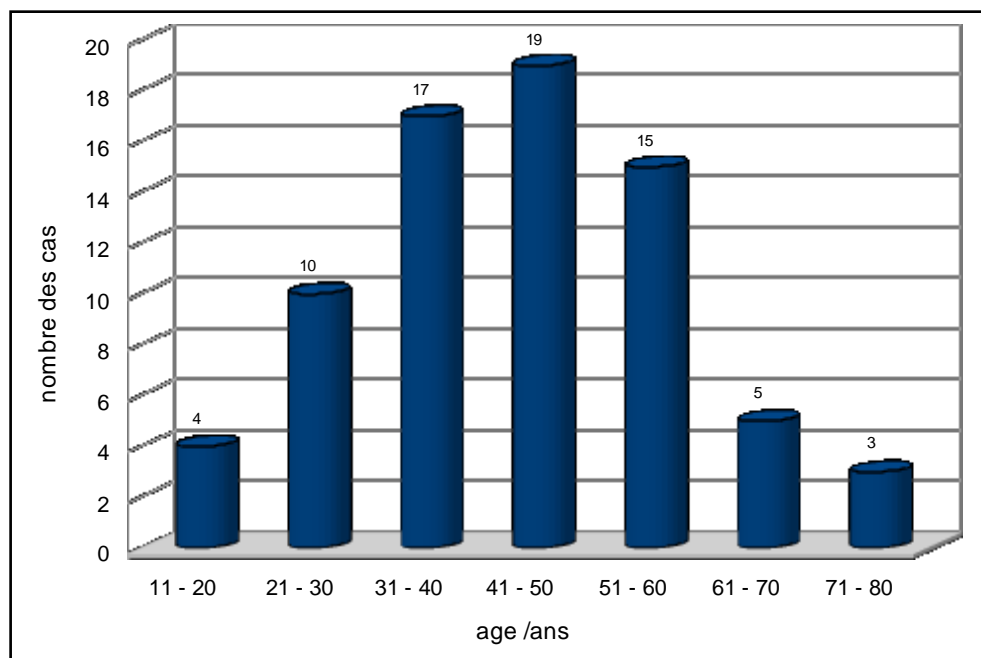


*RESULTATS*

## I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE

### 1- AGE

L'âge de nos patients variait entre 17 et 76 ans, avec une moyenne d'âge de 43 ans, comme représenté dans la figure n° 1.



**Figure.1** : Répartition des patients en fonction de l'âge.

### 2- SEXE

61 cas étaient de sexe masculin, soit 84 % et 12 cas étaient de sexe féminin, soit 16 %, avec une sex-ratio de 5,1 (Figure 2).

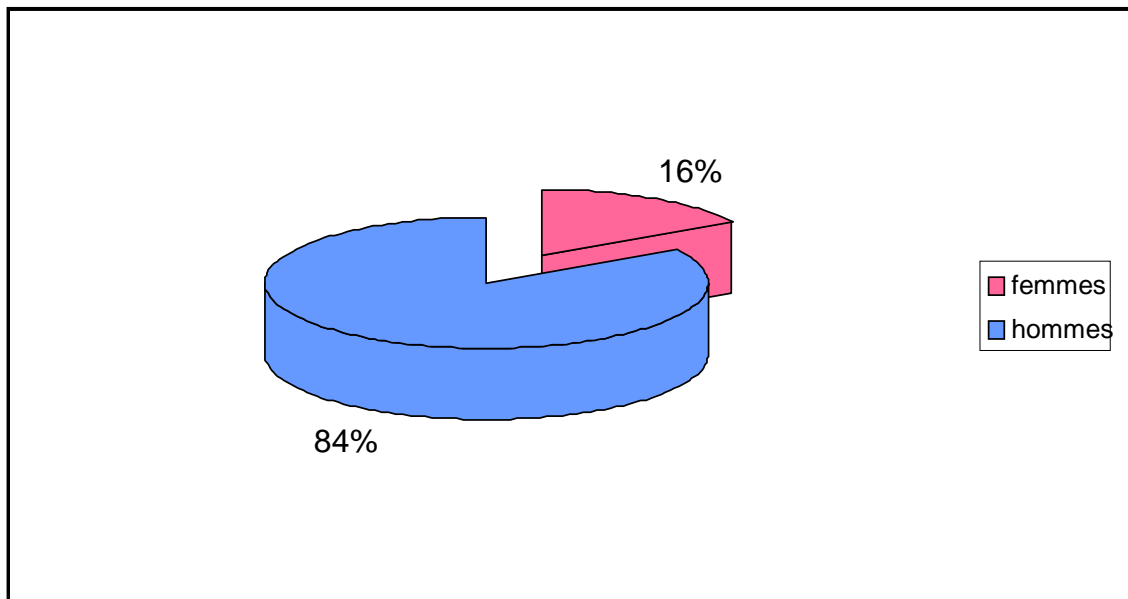


Figure 2 : Répartition des patients en fonction du sexe.

### 3- CIRCONSTANCES ETIOLOGIQUES

Les accidents de la voie publique constituaient l'étiologie la plus fréquente des fractures des plateaux tibiaux avec 85 % des cas. (Figure 3).

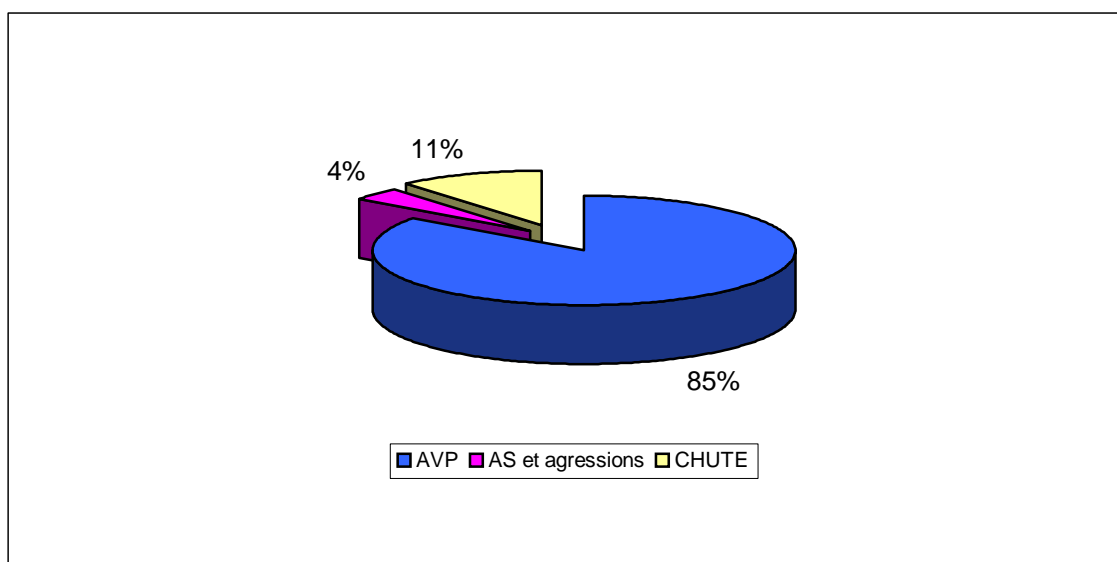
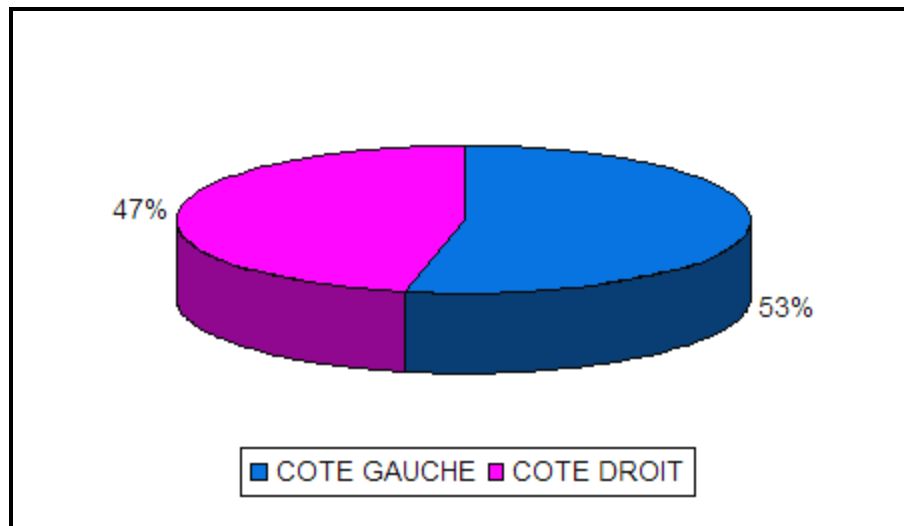


Figure 3: Les différentes étiologies.

#### **4- COTE ATTEINT :**

L'atteinte intéresse aussi bien le côté droit que le côté gauche avec une prédominance à gauche. (Figure 4).



**Figure 4: Répartition des patients selon le côté atteint.**

#### **5- Les antécédents :**

Nous avons relevé des antécédents notables chez 18 patients (24 % des cas) avec :

- Diabète (les 2 types) : 7 cas
- HTA : 3 cas
- Diabète + HTA : 2 cas
- Asthme : 1 cas
- Tuberculose pulmonaire traitée : 2 cas
- Psychotique (stable) : 1 cas
- Fracture de la jambe traitée par plaque depuis 8 ans : 1 cas
- Tumeur de l'estomac opérée : 1 cas

## **II. ETUDE DU MECANISME**

La compression latérale était le mécanisme le plus retrouvé avec 57% des cas, suivie de la compression axiale, à la suite d'une chute sur les talons, comme le montre le tableau I.

**Tableau I : Répartition des cas selon les mécanismes**

<b>Mécanisme</b>	<b>Nombre des cas</b>	<b>Pourcentage</b>
Compression latérale	42 cas	57 %
Compression axiale	14 cas	19 %
Compression mixte	13 cas	18 %
Mécanisme inconnu	4 cas	6 %

## **III. ETUDE CLINIQUE**

### **1- Signes fonctionnels :**

Tous les patients avaient un genou douloureux et une impotence fonctionnelle du membre traumatisé.

### **2- Examen clinique:**

#### **2.1- local :**

L'examen local a retrouvé, dans tous les cas, un genou augmenté de volume, un membre en position antalgique genou en flexion et la présence d'un choc rotulien.

#### **2.2- locorégional :**

Trente et un patients avaient des lésions associées soit 42 % des cas (tableau II).

##### **a- les lésions cutanées :**

L'ouverture cutanée a été constatée chez 12 patients, soit 16 % des cas, de gravités variables, à type de :

## **Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI**

---

- phlyctènes dans 5 cas,
- écorchures dans 2 cas,
- plaie cutanée stade I selon la classification de Cauchoix et Duparc dans 4 cas,
- plaie cutanée stade II selon la classification de Cauchoix- Duparc dans 1 cas.

### **b- les lésions osseuses :**

Vingt malades avaient des lésions osseuses associées, soit 27 %, à type de :

- Fracture de la tête du péroné : 16 cas
- Fracture de la jambe controlatérale: 03 cas dont une est ouverte type II.
- Fracture des os de la face : 01 cas

### **c- les lésions ménisco-ligamentaires :**

Dix-neuf patients, soit 26 %, avaient des lésions ménisco-ligamentaires associées, dont :

- Rupture du LCA : 02 cas
- Entorse du LLI : 02 cas
- Entorse du LLE : 01 cas
- Lésions méniscales : 14 cas

### **d- les lésions vasculo-nerveuses :**

Un seul cas de lésion nerveuse de sciatique poplitée externe a été noté. Mais aucune lésion vasculaire associée n'a été observée.

### **2.3 - Polytraumatisme :**

Deux patients ont été considérés comme polytraumatisés et ayant nécessité une prise en charge en réanimation :

- 1<sup>er</sup> cas : avait un traumatisme thoracique + un traumatisme du rachis cervical.
- 2<sup>ème</sup> cas : avait un traumatisme crânien grave.

**Tableau II : les lésions associées**

<b>Lésions associées</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Cutanées	12 cas	16
vasculo-nerveuses	01 cas	1
Osseuses :	20 cas	27
Fracture de péroné	16 cas	22
Fracture des os de la face	01 cas	01
Fracture de la jambe	03 cas	04
Méniscoligamentaires :	19	26
Rupture de LCA	02	03
Entorse du LLE	01	01
Entorse du LLI	02	03
Désinsertion méniscale	14	19

#### **IV. ETUDE PARACLINIQUE :**

##### **1- La radiographie standard: Classification**

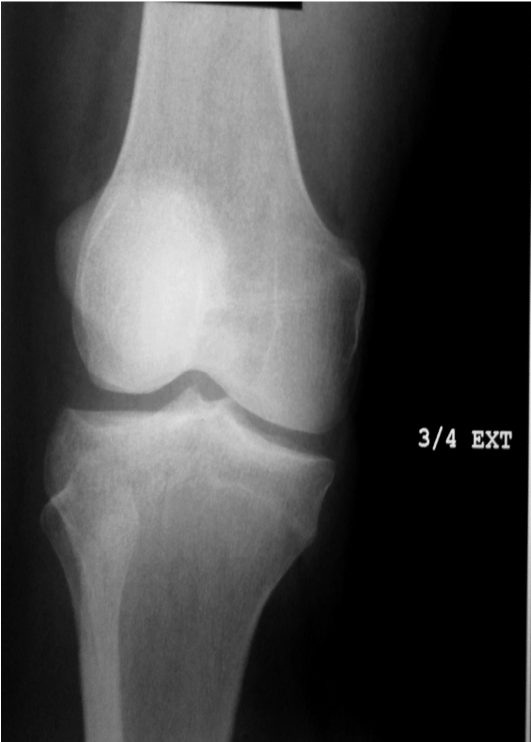
Tous les patients ont bénéficié d'un bilan radiologique standard du genou traumatisé.

Les incidences de face et de profil ont toujours été effectuées. Les incidences de  $\frac{3}{4}$  interne et externe ont été effectuées chez 33 malades soit 45% des cas.

Le type II était le plus représenté avec 26 cas (36%). (Tableau III)

**Tableau III : répartition des cas selon la classification de Schatzker.**

<b>Schatzker type I</b>	<b>Schatzker type II</b>	<b>Schatzker type III</b>	<b>Schatzker type IV</b>	<b>Schatzker type V</b>	<b>Schatzker type VI</b>
16 cas	26 cas	01 cas	10 cas	13 cas	07 cas
22 %	36 %	01 %	14 %	17 %	10 %



**Photo1** : Radiographies du genou montrant les 4 incidences d'une fracture stade I.



**Photo 2:** Radiographie du genou face et  $\frac{3}{4}$  externe montrant une fracture stade II avec un enfoncement important.



**Photo 3:** Radiographie du genou face montrant une fracture stade III.



Photo 4: Radiographie du genou face montrant une fracture stade V.



Photo 5: Radiographie du genou face montrant une fracture stade VI.

## **2- La TDM :**

16 malades ont fait une TDM du genou traumatisé soit 22 % des cas.

## **3- L'IRM :**

Aucun patient n'a bénéficié de L'IRM.



A



B

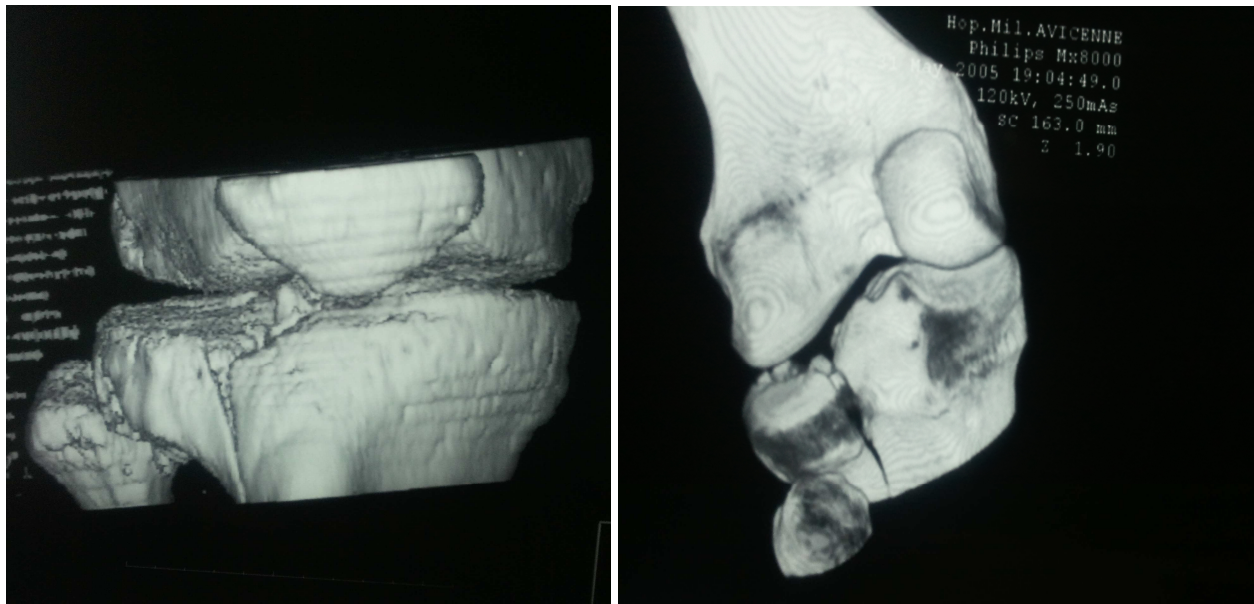
**Photo 6:** coupe frontale d'une TDM du genou montrant une fracture stade II avec enfoncement (A) et séparation (B).



Photo 7: Coupe sagittale d'une TDM du genou montrant une fracture stade II.



Photo 8: Coupe transversale d'une TDM du genou montrant une fracture stade II.



A

B



C

Photo 9: Reconstruction tridimensionnelle d'une fracture stade II, A : vue antérieure, B : vue postérieure et C : vue  $\frac{3}{4}$  externe.

## **V. Prise en charge thérapeutique:**

### **1- Traitement médical:**

#### **1.1-Traitement antalgique et anti-inflammatoire :**

Tous les patients ont bénéficié d'un traitement antalgique à base de l'association paracétamol + codéine. Les patients opérés ont reçu un traitement anti-inflammatoire par voie parentérale pendant 24 à 48h.

#### **1.2- Prophylaxie thromboembolique :**

L'héparinothérapie à bas poids moléculaire à dose prophylactique iso coagulante a été prescrite chez tous nos patients d'une durée moyenne de 4 semaines.

### **2- Traitement orthopédique :**

#### **2.1- le traitement fonctionnel :**

N'a été préconisé chez aucun patient.

#### **2.2- la traction :**

Aucun malade de notre série n'a bénéficié d'une traction.

#### **2.3- immobilisation plâtrée:**

14 malades, soit 19 % des cas, ont été traités orthopédiquement par un plâtre cruropédieux, pendant 6 semaines en moyenne. Ce traitement était indiqué chez :

- 5 malades présentant une fracture non déplacée stade I selon Schatzker.
- 4 malades ayant une fracture non déplacée stade IV selon Schatzker.
- 6 malades présentant une fracture stade V, dont :
  - + Fracture peu déplacée chez un sujet âgé de 70 ans;
  - + Un malade psychotique mal discipliné;

+ 4 malades ayant une fracture stade V non déplacée.

**Tableau IV : répartition des patients traités orthopédiquement selon classification de Schatzker.**

	Plâtre cruropédieux
Schatzker I	5 malades
Schatzker IV	4 malades
Schatzker V	6 malades

### **3- Traitement chirurgical :**

59 malades, soit 81 % des cas, ont été traité chirurgicalement (voir tableau VI).

#### **3.1- Délai avant l'opération :**

Les patients traités chirurgicalement ont été opérés dans un délai moyen de 7 jours avec des extrêmes allant du 2 jour à 15 jours après l'hospitalisation.

#### **3.2- Installation du patient :**

Tous les malades opérés ont été installés en décubitus dorsal strict sur table normale. Le genou est fléchi à 30° et surélevé par rapport au genou sain.

Un garrot pneumatique a été mis en place dans tous les cas.

Un coussin sous la fesse homolatérale permettait de mieux s'exposer en cas d'abord antérolatéral.

La crête iliaque est toujours mise dans le champ opératoire pour faire face à la nécessité d'une greffe.

#### **3.3- Type d'anesthésie :**

54 patients ont été opérés sous anesthésie locorégionale (92 % des cas) et 5 patients sous anesthésie générale soit 8 % des patients opérés.

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

### 3.4.- Voies d'abords :

La voie antéro-externe était la voie la plus pratiquée avec 66% des cas. (Tableau V)

L'arthroscopie a été faite chez un malade, mais à l'exploration, un tassement a été trouvé, ce qui a nécessité la conversion en chirurgie à ciel ouvert et une plaque vissée a été mise en place.

**Tableau V: Les voies d'abord**

Voie d'abord	Nombre de cas	Pourcentage %
Voie percutanée	6	10
Voie de GERNEZ externe	39	66
Voie de GERNEZ interne	7	12
Double voie de GERNEZ	6	10
Arthroscopie	1	2
Total	59	100



**Photo 10: Double voie d'abord.**

### 3.5- Arthrotomie sous méniscale :

L'arthrotomie sous méniscale a permis après évacuation de l'hémarthrose, de faire le bilan des lésions intra- articulaires, et de vérifier l'intégrité des ménisques. Tous nos malades traités chirurgicalement en ont bénéficié.

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

Pour les patients opérés par vissage trans-cutané, la ponction du genou pour évacuation de l'hémarthrose a été effectuée dans 3 cas préalablement.

### **3.6- La réduction :**

La réduction était assurée par l'assemblage des fragments séparés par manœuvres externes, ou par le relèvement des fragments tassés en bloc à l'aide d'une spatule.

Lorsque la séparation est associée à un enfoncement, le relèvement de la surface enfoncée est facilité par l'écartement temporaire du fragment séparé.

### **3.7- Matériel d'ostéosynthèse :**

Le mode d'ostéosynthèse a été choisi selon le type de fracture, comme le représente le tableau VI.

**Tableau VI: Répartition des différents modes d'ostéosynthèse en fonction du type de fracture.**

	Vissage percutané	Vissage à foyer ouvert	Plaque vissée	2 plaques vissée	Vissage + PV	Fixateur externe
Schatzker stade I	5	----	6	----	----	----
Schatzker stade II	----	2	21	----	3	----
Schatzker stade III	----	---	1	----	----	----
Schatzker stade IV	----	2	3	----	2	----
Schatzker stade V	1+fixateur	----	----	3	3	1
Schatzker stade VI	----	----	5	----	2	----
Total	6	4	36	3	10	1



Photo 11: Ostéosynthèse par vissage percutané.



Photo 14: Ostéosynthèse par Vissage + Plaque.



Photo 15: Ostéosynthèse par double plaque vissée.

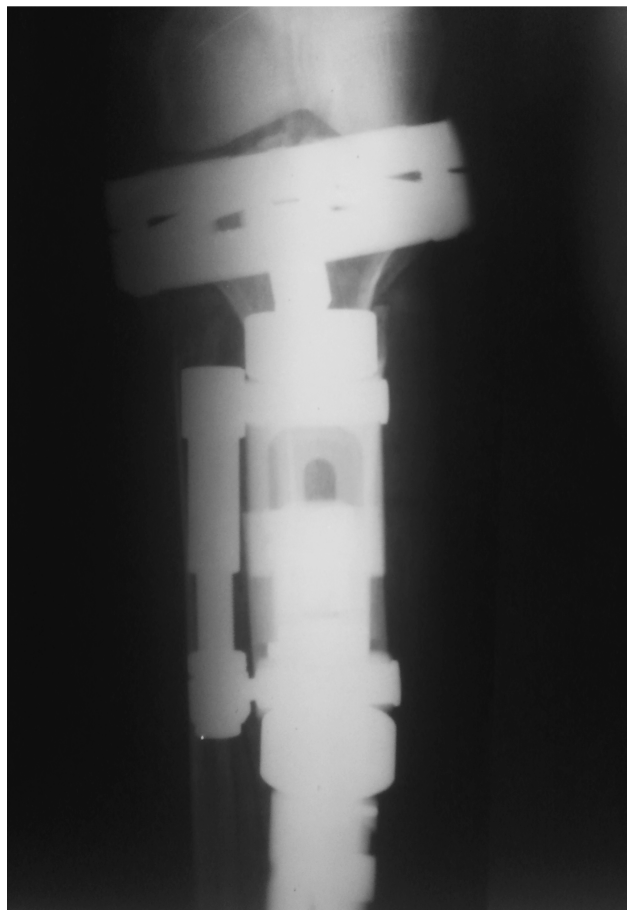


Photo 16: Ostéosynthèse par Fixateur externe type orthofix en T.



Photo 12: Ostéosynthèse par plaque en L.



Photo 13: Ostéosynthèse par plaque en T.

### **Synthèse sur les modalités thérapeutiques :**

L'ostéosynthèse à foyer ouvert était le mode thérapeutique le plus dominant dans 73% des cas, comme représenté dans le tableau VII.

**Tableau VII: Modalités thérapeutiques en fonction  
du type de fracture.**

	Nombre	Plâtre cruropédieux	Traitement chirurgical					
			Vissage percutané	Vissage à Foyer ouvert	PV	2 PV	Vissage + PV	Fixateur externe
<b>Stade I</b>	16	5	5		6			
<b>Stade II</b>	26			2	21		3	
<b>Stade III</b>	1				1			
<b>Stade IV</b>	10	3		2	3		2	
<b>Stade V</b>	13	6	1+fixateur			3	3	1
<b>Stade VI</b>	7				5		2	
<b>total</b>	73	14	6	4	36	3	10	1

#### **3.8- Greffe osseuse :**

Le comblement du vide métaphysaire, crée par le relèvement du plateau enfoncé, a été assuré par la mise en place d'une greffe cortico-spongieuse prélevée de la crête iliaque homolatérale, et cela chez 34 cas de nos malades, soit 57 % des malades traités chirurgicalement.

#### **3.9- Gestes et traitement des lésions associées :**

Les lésions associées étaient présentes dans 42% des cas, et leur prise en charge était comme suit : (Tableau VIII)

**Tableau VIII : Lésions associées et leur prise en charge.**

<b>Lésions associées</b>	<b>Prise en charge</b>
<b>Cutanées :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Phlyctène (5 cas)</li><li>- Ecorchures (2 cas)</li><li>- Plaie cutanée stade I (4 cas),</li><li>- Plaie cutanée stade II (1 cas).</li></ul>	Soins locaux Soins locaux Parage + ATB Parage + ATB
<b>Osseuses :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fracture de la tête du péroné</li><li>- Fracture de la jambe :</li><li>- Fracture des os de la face :</li></ul>	Aucun geste Enclouage (2cas); Fixateur externe (1 fracture ouverte) Traitement fonctionnel
<b>Ménisco-ligamentaires :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Rupture du LCA (2 cas) :</li><li>- LLI (2 cas) :</li><li>- LLE (1 cas) :</li><li>- Lésions méniscales (14 cas) :</li></ul>	Traitement fonctionnel Aucun geste Suture Suture méniscale : 9 cas Ménisectomie partielle : 5 cas
<b>Vasculo-nerveuses :</b> Lésion du SPE	Exploration (SPE intact et comprimé)

**3.10- Suites post-opératoire :**

**a- Antibioprophylaxie :**

Tous nos patients opérés ont bénéficié d'une antibioprophylaxie anti-staphylococcique parentérale au moment de l'induction.

L'antibioprophylaxie était à base de l'association Amoxicilline-Acide Clavulanique.

La durée était en général de 48 heures, sauf en cas d'ouverture cutanée (5 cas) où l'antibiothérapie a été poursuivie pendant 10 jours en postopératoire.

**b- Drainage**

Cinquante trois patients soit 90 % des patients opérés ont bénéficié d'un drainage aspiratif ramenant un liquide hématique de quantité variable.

### c- Immobilisation post-opératoire :

Tous les patients opérés ont été immobilisés par une orthèse armée du genou. La durée d'immobilisation est variable de 2 à 6 semaines en fonction de la stabilité du montage.

### d- Changement de pansement

Régulier avec ablation du fils aux alentours du 15<sup>ème</sup> jour.

### 3.11- Durée d'hospitalisation :

La durée du séjour hospitalier pour les malades opérés était en moyenne de 11 jours, avec des extrêmes de 3 à 20 jours.

## 4- Rééducation :

Tous nos patients ont bénéficié d'une rééducation.

### 4-1. Début :

La rééducation a été plus ou moins précoce selon le type de fracture et la solidité du Montage :

- Dans 14 cas soit 19 % des cas : à partir du 1<sup>er</sup> jour post-opératoire ;
- Dans 32 cas soit 44% des cas : à partir du 3<sup>ème</sup> jour ;
- Dans 13 cas soit 18% des cas : à partir de la 4<sup>ème</sup> semaine ;
- Dans 14 cas soit 19% des cas : après l'ablation du plâtre.

### 4-2. Modalités :

Elle consiste à :

- La mobilisation douce du genou et de la cheville.
- La contraction isométrique du quadriceps.
- Utilisation de l'arthromoteur chez 7 cas.

## **VI. Complications :**

Sur un recul moyen de 18 mois, nous avons noté les complications suivantes :

### **1- Complications précoces :**

On a noté un cas de suppuration superficielle bien jugulées par bi antibiothérapie (Amoxicilline -acide Clavulanique + Gentamycine) et soins locaux.

### **2- Complications secondaires :**

#### **2.1- Infections tardives:**

Un cas de sepsis sur matériel d'ostéosynthèse avec une nécrose cutanée, survenant 2 mois après la mise en place d'une plaque vissée, a nécessité l'ablation du matériel avec mise en place d'un fixateur externe + antibiothérapie à base de fluoroquinolone.

#### **2.2- Les complications thromboemboliques :**

Deux cas de thrombophlébites profondes du membre inférieur ont bien répondu au traitement médical.

#### **2.3- L'algodystrophie :**

Huit cas d'algodystrophie (11% des cas) ont été notés et traités par la calcitonine (Cibacalcine injectable) ou par la vitamine C à base de 500 mg/jour pendant 50 jours.

#### **2.4- Le déplacement secondaire :**

On a noté un cas de déplacement secondaire d'une plaque suite à un appui précoce, et qui a nécessité la reprise chirurgicale.

### **3- Complications tardives :**

Après un recul moyen de 18 mois, on a trouvé les complications suivantes :

#### **3.1- La pseudarthrose :**

On a noté un seul cas de pseudarthrose aseptique, après un recul de 4 ans, compliquant une fracture bitubérositaire traitée par deux plaques chez un malade de 41 ans et qui est programmé pour être réopéré.

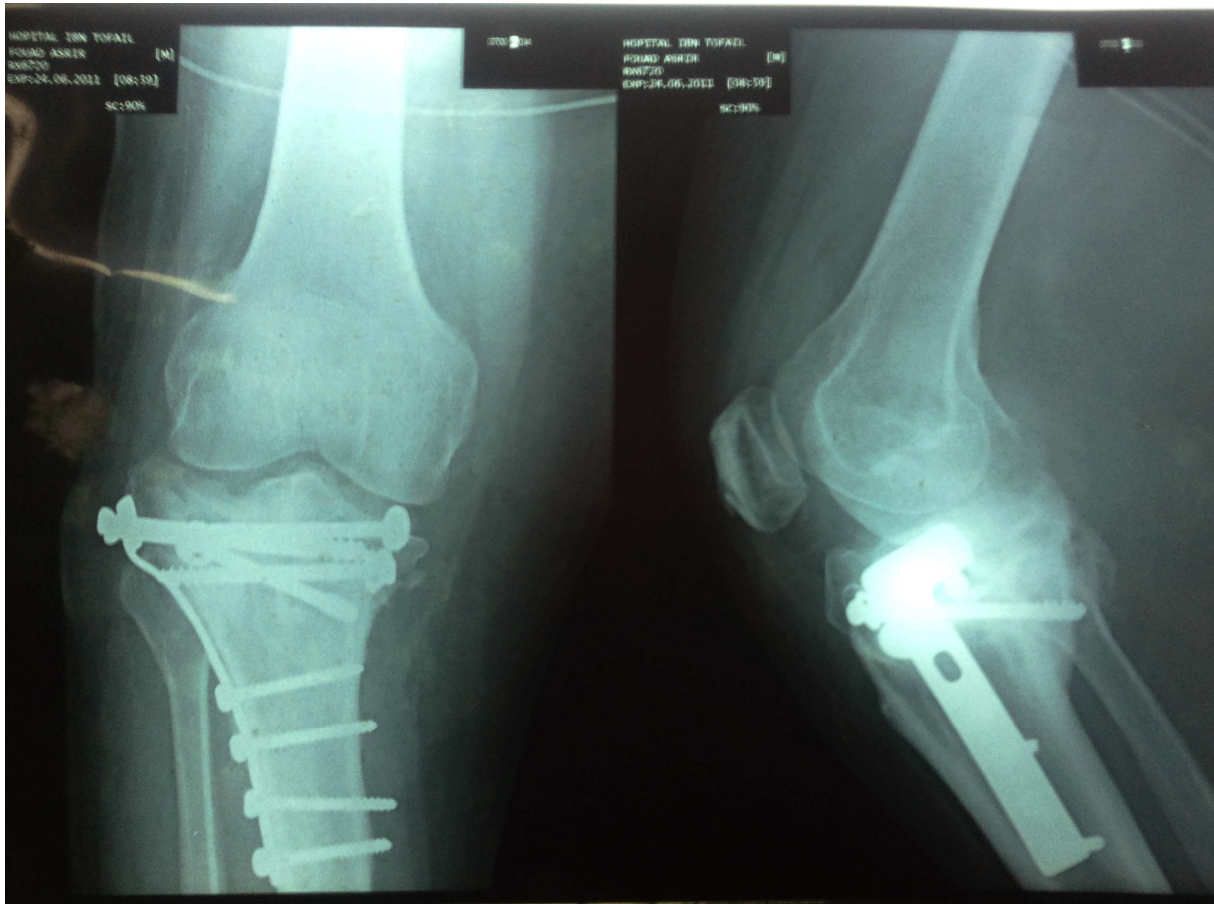


**Photo 17:** Radiographie de face et de profil montrant une pseudarthrose, après un recul de 4 ans, compliquant une fracture bitubérositaire traitée par 2 plaques vissées.

**3.2- Les cals vicieux :**

Quatre cas de cal vicieux ont été trouvés (5% des cas) :

- 3 cals épiphysaires chez :
  - + Deux malades ayant une fracture type V, traités orthopédiquement (un malade psychotique et autre âgé de 70 ans).
  - + Un malade ayant une fracture ouverte complexe, traité par fixateur externe type orthofix.
- Un cal épiphyso-métaphysaire compliquant une fracture stade V, très déplacée, et qui était traité par plaque + vissage, mais la réduction a été partielle.



**Photo 18:** Radiographie de face et de profil montrant un cal vicieux avec une désaxation en varus.

**3.3- La raideur articulaire :**

On a noté 11 cas de raideur articulaire résiduelle soit 15 % des cas, expliquée par :

- + Une rééducation non ou mal suivie.
- + Une durée prolongée de l'immobilisation post-opératoire et le retard de la rééducation (ostéosynthèse insuffisamment stable).

Parmi ces 11 cas, 6 malades avaient une limitation de la flexion à moins de 90° nécessitant chez 4 cas une mobilisation du genou après l'ablation du matériel et chez les deux autres une libération chirurgicale.

**3.4- L'arthrose :**

Après un recul moyen de 18 mois, on a observé 5 cas d'arthrose post-traumatique, soit 7 % des cas, chez :

- + Deux malades traités orthopédiquement et compliqués de cal vicieux épiphysaire,
- + Un malade traité par fixateur externe
- + Deux malades ayant une fracture complexe traitée par deux plaques vissées.

**VII. RESULTATS ET EVOLUTION :**

**1- Le recul :**

Le recul moyen est de 18 mois avec des extrêmes de 10 mois et de 5 ans.

**2- les résultats globaux :**

Les résultats sont donnés en fonction des critères fonctionnels et anatomiques de Merle d'Aubigné et Mazas (voir annexe II) (tableau IX).

**Tableau IX : Résultats globaux.**

Résultats	Nombre de cas	Pourcentage %
Très bon	13	18
Bon	38	52
Moyen	14	19
Mauvais	8	11

Si on considère, sur le plan fonctionnel, les très bons et les bons résultats comme satisfaisants, alors que les moyens et les mauvais résultats comme non satisfaisant, on a :

- 51 cas de résultats satisfaisants soit 70%.
- 22 cas de résultats non satisfaisants soit 30%.

### **3- les résultats en fonction de l'âge :**

Les patients âgés moins de 50 ans avaient plus de résultats satisfaisants avec 86% des cas, contre 35% seulement chez les malades ayant plus de 50 ans. (Tableau X)

**Tableau X : résultats en fonction de l'âge.**

	≤ 50 ans	> 50 ans
Très bons	13	0
Bons	30	8
Moyens	5	9
Mauvais	2	6
Total	50	23

### **4- les résultats en fonction du type de fracture:**

La comparaison des résultats en fonction du type de fracture montre que les résultats satisfaisants prédominaient pour les fractures type I, II et III avec 79 % de l'ensemble des résultats satisfaisants. (Tableau XI)

**Tableau XI : résultats en fonction du type de la fracture.**

	Type I	Type II	Type III	Type IV	Type V	Type VI
Très bons	6	4	-	2	1	-
Bons	8	16	-	6	5	3
Moyens	2	4	1	2	4	1
Mauvais	-	2	-	-	3	3
Total	16	26	1	10	13	7

**5- les résultats en fonction du traitement :**

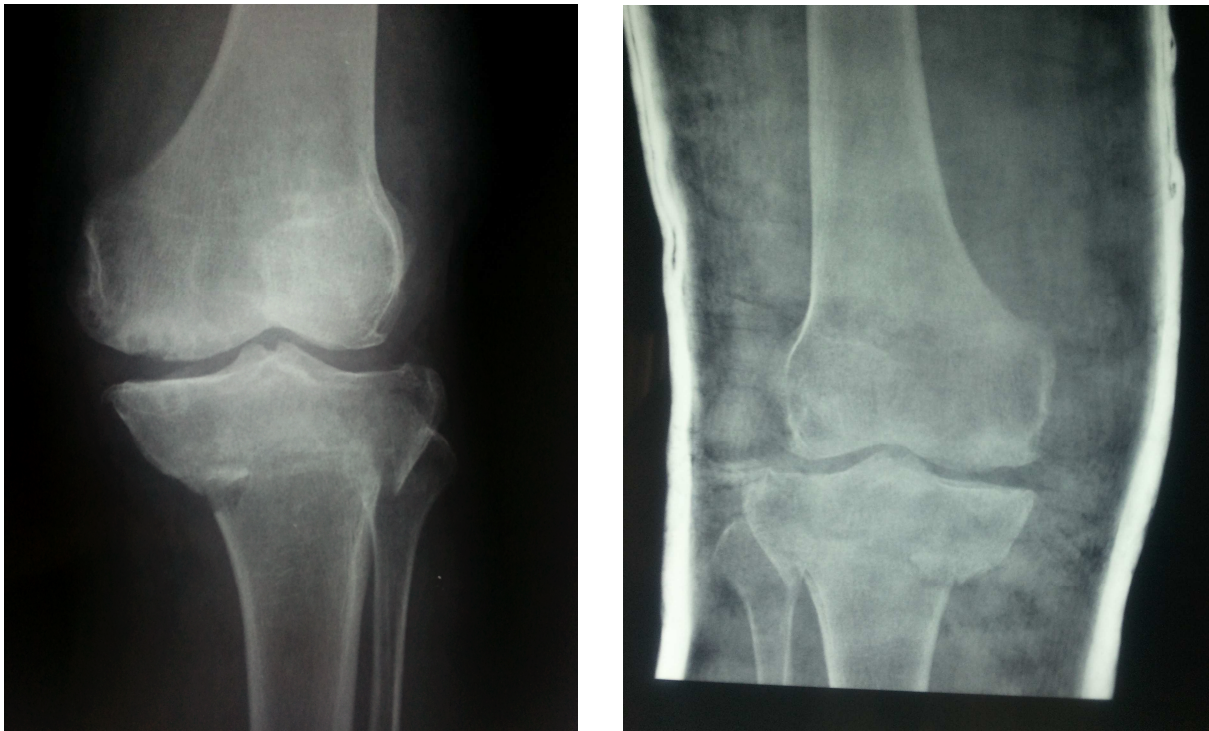
Parmi les 14 patients étant traités orthopédiquement, 9 avaient des résultats satisfaisants soit 64 % des cas.

Le traitement par voie percutanée a donné 83% de résultats satisfaisants alors que le traitement par ostéosynthèse interne a donné seulement 69% de résultats satisfaisants.

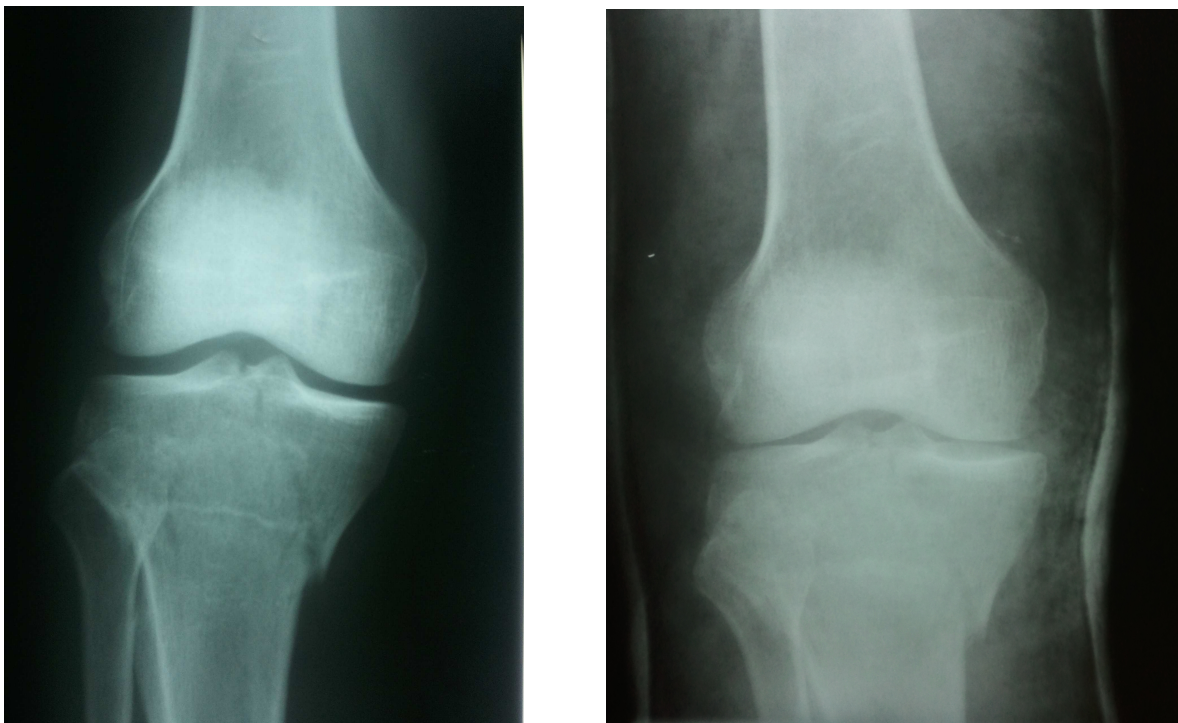
(Tableau XII).

**Tableau XII: Résultats en fonction du type de traitement.**

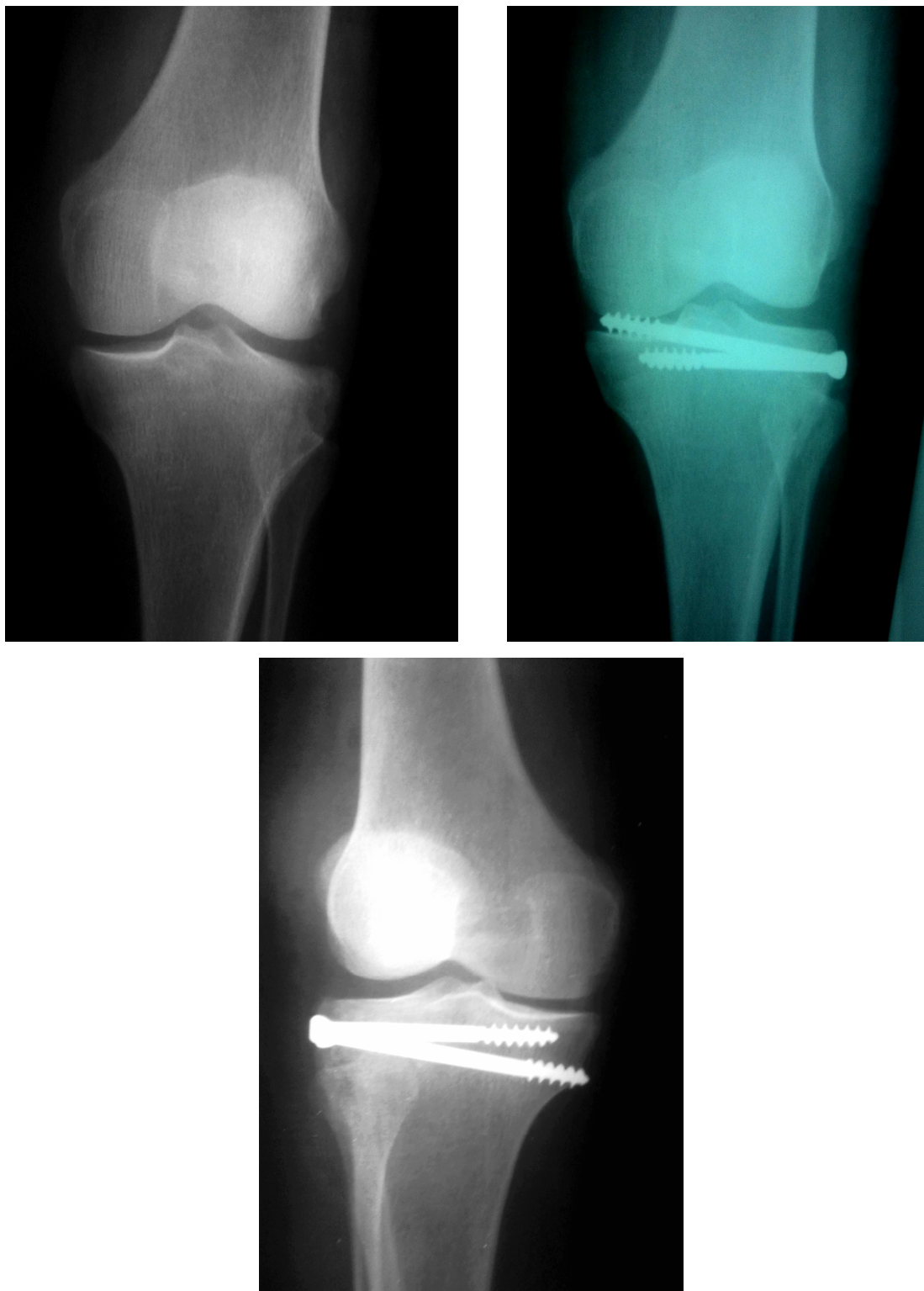
	Traitement orthopédique (14 cas)	Traitement chirurgical (59 cas)
Très bons	5	8
Bons	4	34
Moyens	3	11
Mauvais	2	6



**Photo 19:** Radiographies de face avant et après traitement orthopédique par plâtre cruropédieux d'une fracture bitubérosaite chez un malade psychotique.



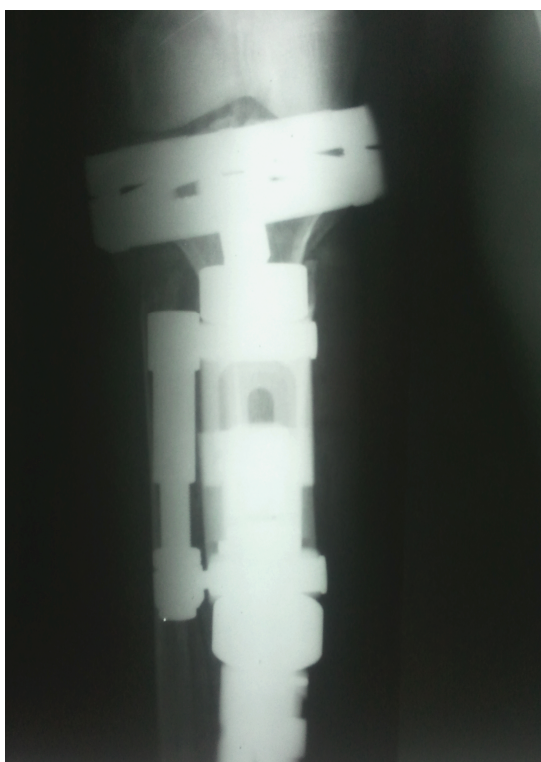
**Photo 20 :** Fracture stade IV peu déplacée chez un malade de 64 ans avant et après traitement par plâtre cruropédieux.



**Photo 21:** Fracture stade I avant et après traitement par vissage transcutané sans contrôle scopique, nécessitant la reprise chirurgicale sous scope.



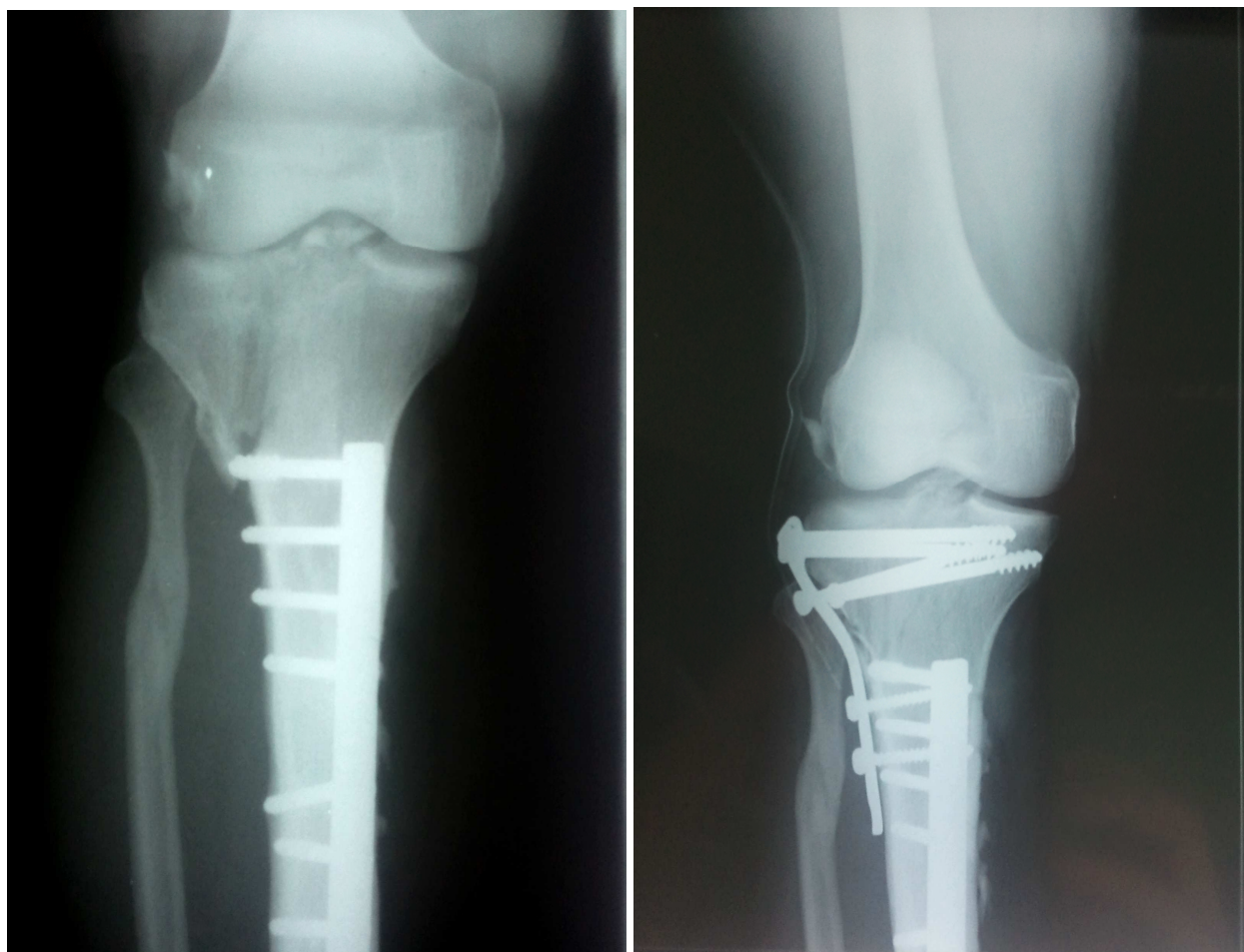
**Photo 22:** Fracture stade II avant et après traitement par plaque + 2 vis spongieuses.



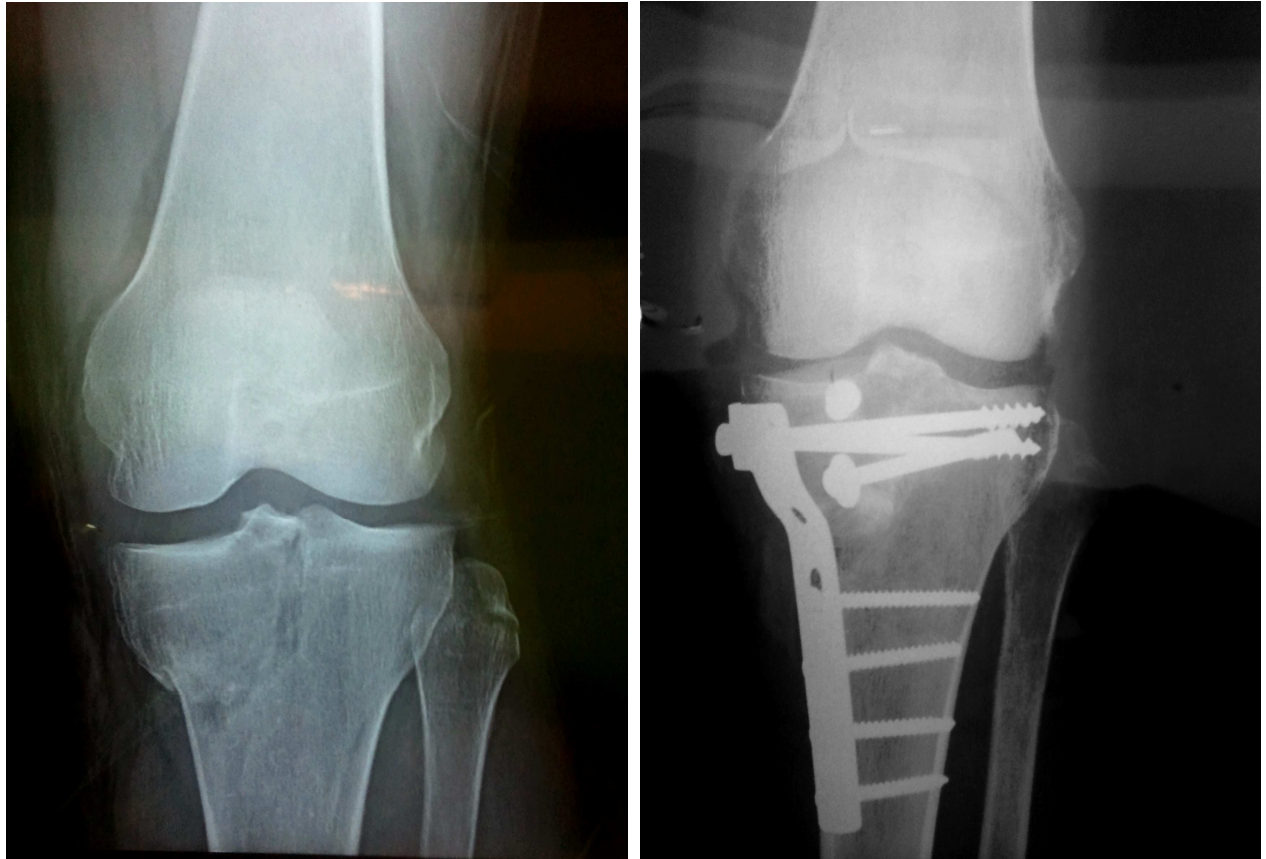
**Photo 23:** Fracture bitubérositaire avec des complications cutanées traitée par  
Un fixateur externe type orthofix en T.



**Photo 24:** Fracture stade VI traitée par 2 plaques vissées.



**Photo 25:** Fracture stade II avant et après traitement par plaque vissée, survenant sur fracture ancienne de la jambe traitée par plaque.



**Photo 26: Fracture stade IV avant et après traitement par plaque vissée + 2 vis spongieuses.**



**Photo 27:** Amplitudes des mouvements du genou gauche d'un patient de 56 ans qui avait une fracture bitubérositaire traitée par 2 plaques: extension 0° et flexion 140°.



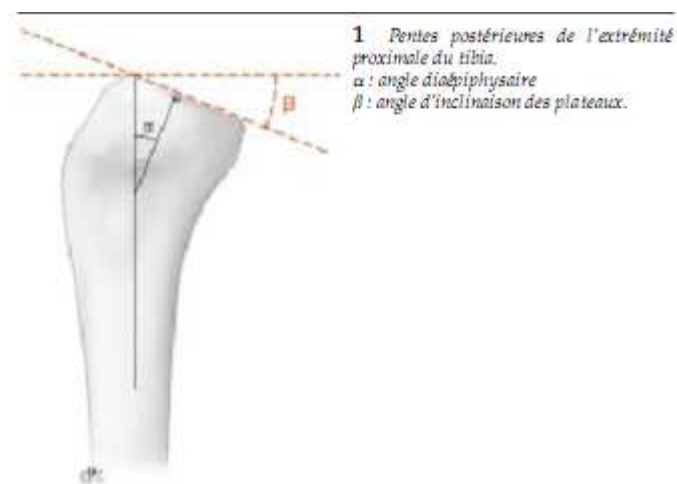
*DISCUSSION*

## I. RAPPEL ANATOMIQUE :

### 1- Morphologie et architecture de l'extrémité supérieure du tibia :

#### 1.1- Morphologie de l'extrémité supérieure du tibia :

L'extrémité supérieure du tibia est la portion proximale et volumineuse de l'os (figure 5) allongée transversalement et légèrement déjetée en arrière sagittalement. Le grand axe longitudinal de l'extrémité supérieure du tibia est incliné vers l'arrière et fait avec l'axe diaphysaire un angle d'inclinaison diaépiphytaire de 10 à 25°.



**Figure 5 :** Pentes postérieures de l'extrémité proximale du tibia

Cette obliquité postérieure crée un porte-à-faux d'autant plus grand que l'angle est important. D'autre part, le plateau tibial est incliné d'avant en arrière et de haut en bas, selon un angle d'inclinaison qui varie de 1° à 15° selon Duparc [35]. L'épiphyse est le dernier maillon de la superstructure tibiale et est limitée en haut par la surface articulaire des plateaux tibiaux et en bas par le cartilage de conjugaison ou ses vestiges.

On lui décrit cinq parties : supérieure, antérieure, postérieure, latérale et médiale.

**a- La partie supérieure :**

Constituée par le plateau tibial avec ses deux surfaces articulaires et par les cavités glénoïdes médiale et latérale, séparées au milieu par les épines tibiales médiale et latérale. On distingue :

- Une zone centrale ou inter-glénoïdienne qui donne insertion aux ménisques et aux ligaments croisés.
- Une zone d'appui ou le cartilage des cavités glénoïdes est directement en contact avec celui des condyles fémoraux. Tout enfoncement de ce cartilage doit être parfaitement relevé pour restituer une fonction articulaire normale.
- Une zone périphérique correspondant à la surface des cavités glénoïdes ne répondant aux condyles fémoraux que par l'intermédiaire des ménisques.

**b- La partie antérieure :**

C'est une surface triangulaire à pointe inférieure qui aboutit à une importante proéminence : La tubérosité antérieure du tibia où prend attache le ligament rotulien.

**c- La partie latérale :**

Comprend la tubérosité externe du tibia qui supporte la cavité glénoïde correspondante. Elle présente en arrière une surface articulaire avec l'extrémité supérieure du péroné. En avant prédomine une saillie palpable : le tubercule de Gerdy où s'insère la bandelette de Messiat.

**d- La partie postérieure :**

Présente une dépression puis une surface triangulaire dont le côté inférolatéral est formé par la ligne oblique du tibia.

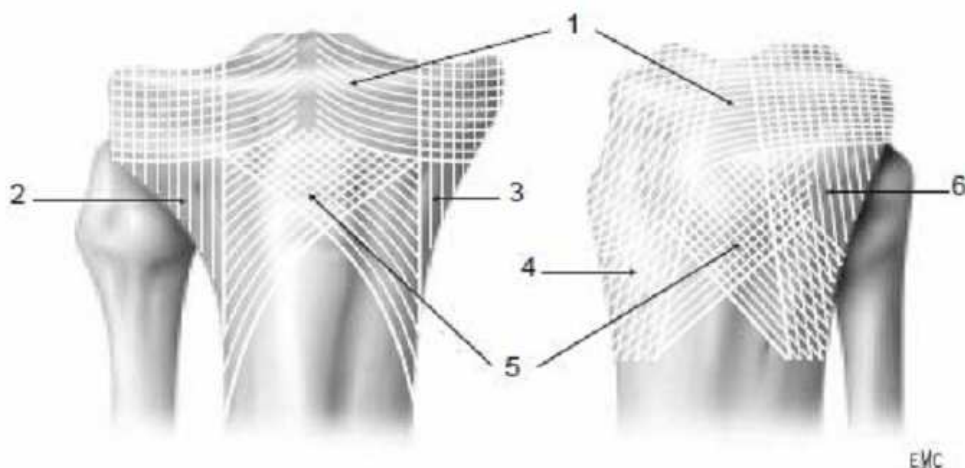
**e- La partie médiale :**

Elle est représentée par la tubérosité médiale du tibia qui comprend une gouttière où chemine le tendon réfléchi du muscle demi membraneux.

**1.2- Architecture de l'extrémité supérieure du tibia :**

L'épiphyse tibiale est formée d'un bloc spongieux entouré d'une corticale mince et fragile. Cet os spongieux est constitué de plusieurs systèmes trabéculaires entremêlés pour pallier la fragilité du système en porte-à-faux. Ce système lamellaire est constitué de trabécules verticaux partant des corticales interne et externe et s'épanouissant sous la tubérosité homo- et controlatérale. La région épiphysaire tibiale proximale n'est constituée que de travées horizontales peu adaptées à s'opposer aux forces de pression verticales et obliques. Cette région repose sur une ultrastructure constituée de faisceaux lamellaires verticaux, horizontaux et ogivaux (figure 6). La disposition de ces travées peut expliquer la direction des traits fracturaires pour la majorité des traumatismes :

- dans une fracture-séparation, il existe une solution de continuité qui est parallèle au système lamellaire,
- dans une fracture-tassement, il existe une compression de l'os spongieux seul qui est dépourvu de travées résistantes. On peut donc avoir un tassement d'une certaine hauteur sans fracture associée et c'est seulement lorsque les travées sont sollicitées dans un sens perpendiculaire à leur direction que celles-ci vont se rompre et donner une fracture cliniquement visible.



- 1. Système épiphysaire horizontal.
- 2. pilier glénoïdien externe.
- 3. pilier glénoïdien interne.

- 4. pilier antérieur.
- 5. système ogival
- 6. pilier postérieur

**Figure 6 : Ultrastructure des faisceaux lamellaires verticaux, horizontaux et**

Ogivaux de l'extrémité supérieure du tibia.

Ainsi, l'étude structurale de l'épiphyse tibiale supérieure permet de mettre en évidence les points faibles de cette région qui sont : 1° le plateau tibial externe dans ces 2/3 antérieurs (le tiers postérieur est protégé par le péroné) et 2° les débords latéraux des plateaux tibiaux externe et interne qui correspondent à la base des fibres verticales des piliers externe et interne (figure 7).



**Figure 7 : zones de faiblesse de par ce système de faisceaux**

## **2- Vascularisation :**

La vascularisation artérielle de l'extrémité supérieure du tibia comprend trois réseaux artériels: épiphyso-métaphysaire, médullaire et périosté.

### **2.1- Le réseau épiphyso-métaphysaire :**

Le réseau épiphyso-métaphysaire représente la voie d'apport essentielle de l'épiphyse. Les branches sont des collatérales des artères articulaires inféro-externes et internes. De ce réseau épiphyso-métaphysaire naissent à angle droit des branches collatérales qui pénètrent aussitôt le massif osseux de manière radiaire. Ce réseau est anastomosé largement avec le réseau médullaire nourricier.

### **2.2- Le réseau médullaire :**

Il est assuré par l'unique artère nourricière du tibia qui provient du tronc tibiopéronier. En traversant le trou nourricier, elle donne deux branches, une ascendante et l'autre descendante dont trois ramifications s'anastomosent en haut avec le système épiphyso-métaphysaire précédemment cité. L'artère nourricière du tibia est rarement atteinte dans les fractures des plateaux tibiaux. Seuls quelques traits de refend dans des fractures complexes épiphyso-métaphyso-diaphysaires peuvent atteindre le vaisseau.

### **2.3- Le réseau périosté :**

Le réseau périosté est alimenté par l'artère tibiale antérieure et est anastomosé en haut avec le système épiphyso-métaphysaire. Ce réseau vasculaire périphérique, contenu dans l'épaisseur du périoste, donne naissance à des branches radiaires pénétrant l'os perpendiculairement pour gagner les canaux haversiens. L'altération de ce réseau périosté peut compromettre la consolidation des fractures des plateaux tibiaux. Il sera donc nécessaire de respecter au maximum ce réseau périosté pour assurer la meilleure consolidation possible.

La connaissance de cette vascularisation permet de mieux comprendre les risques de nécrose et de défaut de consolidation de certaines fractures. Ainsi, en cas de fracture-séparation totale avec libération de l'écaille, la région postérieure n'étant vascularisée que par l'artère qui pénètre au niveau de la surface rétro-spinale, il suffira d'un seul trait de fracture dans cette surface pour altérer gravement la vascularisation. En cas de fracture, le réseau médullaire est interrompu et seul le réseau périosté assure la vascularisation. Il est donc important en cas d'abord chirurgical d'essayer de préserver au maximum ce réseau périosté, particulièrement exposé dans les voies d'abord extensives.

Les fractures métaphysaires à trait de refend articulaire ont une durée de consolidation longue à cause de la pauvreté vasculaire au niveau métaphyso-diaphysaire.

Le système veineux est établi sur le même modèle que le réseau artériel. Au niveau du système épiphyso-métaphysaire, il n'y a qu'une veine par artère.

### **3- LES RAPPORTS :**

En fait, unissant le fémur au tibia et à la rotule, il s'agit d'une double articulation : fémoro rotulienne (trochléenne) et fémoro-tibiale (double condylienne).

#### **3.1- Les condyles fémoraux :**

Solidement unis aux plateaux tibiaux par des ligaments centraux (LCA et LCP) et périphériques (LLI et LLE), les condyles fémoraux sont les agresseurs des plateaux tibiaux et impriment à ceux-ci leur morphologie. Nous rappellerons la diminution progressive du rayon de courbe des condyles d'avant en arrière qui leur confère une plus grande force de pénétration dans la surface tibiale, au fur et à mesure que la flexion augmente.

Le bord médial du condyle fémoral interne se projette sur la même verticale que le bord médial du plateau tibial interne. En revanche, le plateau tibial externe déborde de 4 à 5 mm le bord latéral du condyle fémoral externe. Ce valgus fémoro-tibial physiologique représente un élément supplémentaire d'aggravation des fractures du plateau tibial externe.

#### **3.2- Les ménisques :**

Les ménisques sont des fibrocartilages semi-circulaires au nombre de deux, l'un médial et l'autre latéral. Placés sur les cavités glénoïdes augmentant leur surface articulaire et les rendant concaves. (Figure 8)

- Le ménisque interne, en forme de C, est un des éléments importants de la stabilité passive du genou. Par sa corne postérieure, il contrôle la rotation externe.
- Le ménisque externe, presque circulaire en forme de O, s'insère par ces deux cornes sur la cavité glénoïde latérale.

Donc seule la partie centrale des cavités glénoïdes reçoit directement la pression des condyles fémoraux. La conservation des ménisques, qui peuvent représenter une entrave à l'exposition articulaire, doit être impérativement assurée pour préserver l'équilibre statique du membre et l'avenir cartilagineux.

### **3.3- Les rapports vasculo-nerveux : le pédicule poplité.**

Les nerfs et les vaisseaux entourant le genou sont entremêlés et vulnérables. L'artère poplitée fermement attaché au canal du grand adducteur, plonge dans le genou en passant sous le muscle solaire auquel elle est solidement fixée. Lors d'un traumatisme, cette artère peut être lésée par dilacération directe ou par perforation, soit par étirement du vaisseau entre ses points d'encrage.

Les nerfs sciatiques poplités interne et externe traversent la partie postérieure du genou. Le nerf sciatique poplité externe contourne le col du péroné. (Figure 9)

## **II. BIOMECANIQUE DU GENOU : [12, 17, 18, 32, 33]**

### **1- Mobilité et stabilité du genou :**

Elles sont assurées par un appareil musculaire et des formations capsulo–ligamentaires.

#### **1.1- L'appareil capsulo-ligamentaire :**

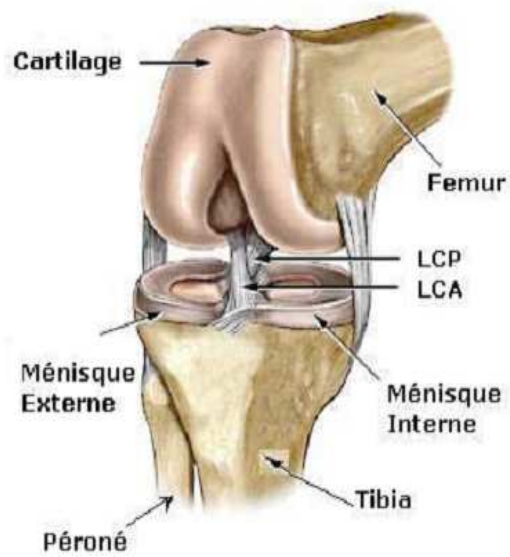
Il assure la stabilité du genou et forme autour de l'articulation une couronne fibreuse interrompue seulement à sa partie antérieure. Il peut être divisé en deux plans :

Le plan capsulo–ligamentaire interne qui comprend :

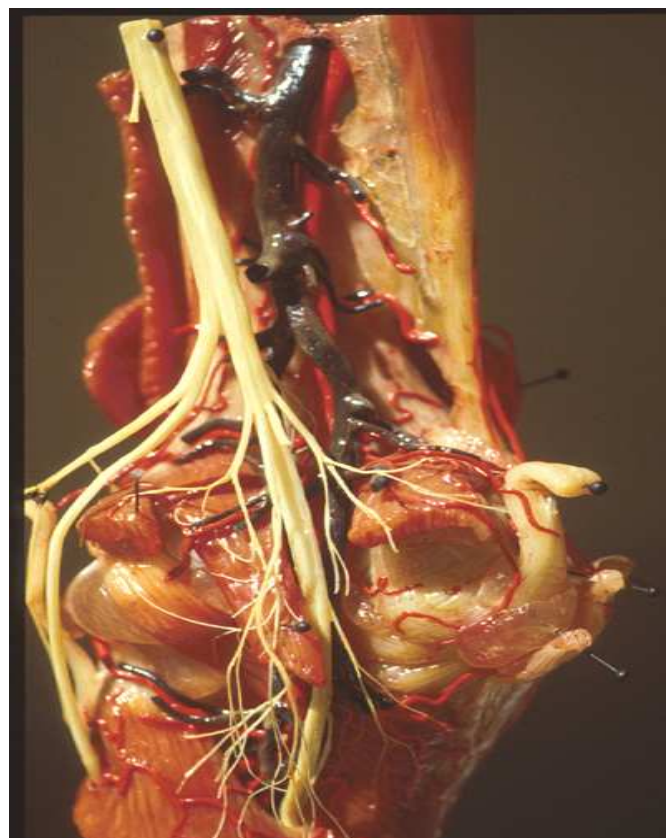
- L'expansion du vaste interne.
- Le ligament capsulaire interne.
- La coque condylienne interne.
- Le ligament latéral interne.

Le plan capsulo–ligamentaire externe qui comprend :

- La bandelette de Messiat.
- Le ligament capsulaire externe.
- La coque condylienne externe.
- Le ligament latéral externe.



**Figure 8 :** les ménisques et les ligaments croisés du genou.



**Figure 9 :** le passage du nerf sciatique et ses rapports au niveau du creux poplité.

La stabilité transversale est assurée par les plans capsulo–ligamentaires interne et externe.

L'appui forcé tend à exagérer le valgus physiologique qui est limité par le vaste interne et les muscles de la patte d'oie.

La stabilité antéropostérieure est assurée passivement par la mise en tension des ligaments latéraux tendus en extension et des ligaments croisés. Elle est assurée activement par la contraction des muscles de la patte d'oie, du biceps et des jumeaux.

La stabilité rotatoire est assurée par les ligaments croisés et des ligaments latéraux.

### **1.2- L'appareil musculaire :**

Les muscles qui assurent la mobilité et la stabilité du genou sont :

- Le quadriceps : est le muscle extenseur du genou. Tout en assurant la rotation axiale externe du tibia, il s'oppose au valgus grâce au vaste interne.
- Les ischio–jambiers : le biceps crural, le demi–tendineux et le demi–membraneux sont des muscles fléchisseurs du genou.
- Les muscles de la patte d'oie : le droit interne, le couturier et le demi–tendineux sont des fléchisseurs du genou, ils s'opposent au valgus et assurent la rotation interne du tibia.
- Le muscle poplité : intervient dans la rotation interne du tibia.
- Les jumeaux interne et externe : s'insèrent sur les coques condyliennes.

## **2- Cinématique du genou :**

### **2.1- Les axes de l'articulation du genou :**

Le premier degré de liberté est constitué par l'axe transversal autour duquel s'effectuent les mouvements de flexion–extension. En raison du porte–à–faux du col fémoral, l'axe de la diaphyse fémoral n'est pas situé exactement dans le même prolongement de l'axe du squelette jambier, il forme avec ce dernier un angle obtus ouvert en dehors de 170° à 175° : c'est le valgus

physiologique du genou qui peut expliquer en partie la fréquence des lésions du plateau externe.

Le deuxième degré de liberté consiste dans la rotation autour de l'axe longitudinal de la jambe, le genou étant fléchi. La construction du genou rend en effet cette rotation impossible lorsque l'articulation se trouve en extension complète.

Des mouvements de latéralité de 1 à 2 cm à la cheville sont possibles, mais en extension complète, ces mouvements disparaissent complètement.

### **2.2- Les mouvements de genou :**

#### **a- les mouvements de flexion-extension :**

La flexion–extension est le mouvement principal du genou. Son amplitude s'apprécie à partir de la position de référence définie comme suit : l'axe de la jambe est situé dans le prolongement de l'axe de la cuisse.

Pour la flexion : la flexion active atteint 140° si la hanche est fléchie au préalable et 120° seulement si la hanche est en extension, alors que la flexion passive atteint une amplitude de 160° et permet au talon d'entrer en contact avec la fesse.

Pour l'extension : il n'existe pas d'extension absolue puisque dans la position de référence, le membre inférieur est déjà dans son état d'allongement maximum. Il est possible cependant d'effectuer, surtout passivement, un mouvement d'extension de 5° à 10° à partir de la position de référence.

#### **b- la rotation axiale du genou :**

Ce mouvement ne peut être effectué que genou fléchi. La rotation peut être externe ou interne.

La rotation active externe est de 40° contre 30° pour la rotation interne (genou fléchi à angle droit et sujet couché sur le ventre).

La rotation dite automatique est involontairement liée aux mouvements de flexion-extension. Elle se fait en rotation externe en cas d'extension du genou et en rotation interne en cas de flexion.

### **III. FACTEURS EPIDEMIOLOGIQUES :**

#### **1- AGE :**

Les fractures des plateaux tibiaux peuvent survenir à n'importe quel âge, mais selon de nombreuses séries de la littérature, elles surviennent surtout chez les sujets jeunes, très actifs (tableau XIII).

L'âge moyen de nos patients était de 43 ans.

**Tableau XIII : répartition de ces fractures en fonction de l'âge.**

<b>AUTEUR</b>	<b>AGE MOYEN (ANS)</b>
Jackson. 2007 [3]	42
Stefan Eggly. 2008 [4]	41
J. Siegler. 2011 [5]	45
Abdelhamid. M.Z et al. 2006 [6]	49
Russel.T.A et al. 2008 [7]	43
Djouidene.H et al. 2005 [8]	46
Mahajan. 2009 [9]	36
<b>Notre série</b>	43

#### **2- Sexe :**

Selon la littérature, Les fractures des plateaux tibiaux affectent beaucoup plus le sexe masculin, en raison de son activité journalière plus intense et son exposition aux accidents de la

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

voie publique. Dans notre série, les hommes sont fréquemment atteints, et cela corrobore avec les résultats de la littérature. (Tableau XIV).

**Tableau XIV: Répartition du sexe en fonction des séries**

Série	Hommes (%)	Femmes (%)
Jackson. 2007 [3]	65.7	34.3
J. Siegler. 2011 [5]	63	37
Stefan Eggly. 2008 [4]	71.4	28.6
Abdelhamid. M.Z et al. 2006 [6]	52	48
Russel.T.Aet al. 2008 [7]	61,34	38,66
Djouidene.H et al. 2005 [8]	88	12
Mahajan. 2009 [9].	88	12
Notre série	84	16

### **3- Le côté atteint :**

D'après les données de la littérature, le côté gauche est plus atteint que le côté droit, concordant avec les données de notre série. Ceci est expliqué par le fait que la circulation se fait à droite, et le côté gauche sans protection est le plus souvent lésé. (Tableau XV).

**Tableau XV : répartition en fonction du côté atteint.**

	Côté droit (%)	Côté gauche (%)
Messoudi. 2007 [10]	46.4	53.6
Kohut et leyvraz. 1994 [11]	46	54
Mahajan. 2009 [9]	60	40
Tarchouli.M. 2005 [12]	43	57
HUNG. 2003 [13]	29	71
Notre série	47	53

#### IV. ETIOPATHOLOGIE :

##### 1- Etiologies :

L'étiologie des fractures du plateau tibial est largement dominée par les accidents de la voie publique.

Les accidents de sport constituent aussi une étiologie importante dans la genèse des fractures des plateaux tibiaux, et selon la littérature le ski est le sport le plus incriminé. Tous nos patients étaient des sportifs occasionnels.

La fréquence des chutes d'une certaine hauteur ou d'escaliers est variable selon les auteurs.

Les accidents de travail et les agressions sont relativement plus rares.

Dans notre série, les accidents de la voie publique constituaient l'étiologie la plus fréquente des fractures des plateaux tibiaux, suivis par les chutes et les agressions.(Tableau XVI)

**Tableau XVI : Répartition en fonction de l'étiologie.**

	AVP (%)	Chute (%)
Jackson. 2007 [3]	80	11.4
Stefan Eggly. 2008 [4]	50	28.6
Mahajan. 2009 [9]	68	24
Kohut et leyvraz. 1994 [11]	56	30
Lee.JA et al. 2007 [14]	80	11,4
Koulali. 2003 [15]	82	18
Notre série	85	11

##### 2- Mécanisme : [1, 7, 16, 17, 18, 19]

On évoque 3 types de mécanismes élémentaires bien décrits par Duparc et Ficat [1,10] et qui sont mis en cause afin d'expliquer les fractures des plateaux tibiaux:

- la compression axiale,
- la compression en valgus forcé ou varus forcé,
- les traumatismes sagittaux.

Mais dans tous les cas, ces divers mécanismes sont souvent intriqués à des degrés variables, notamment dans les traumatismes à haute énergie (AVP) réalisant des lésions mixtes dont la classification peut être parfois difficile.

### **2.1- La compression axiale :**

Elle est réalisée par la chute sur les pieds, genoux en extension ou légèrement fléchis. La force agit sur les deux glènes lors d'un choc direct de manière identique. Ce mécanisme reste rare 11,6 % pour Duparc et Ficat et 15 % pour LE HUEC [17]. Dans notre série, ce mécanisme est retrouvé dans 19 % des cas.

Sur le plan biomécanique (schéma n°1) : lors d'une chute sur les pieds, genou en extension, il en résulte une force "R", correspondant au poids du corps et transmise par le fémur selon un axe variable.

Dans la compression axiale pure, la force R répartie également sur les 2 tubérosités, détermine une fracture bitubérosaite, simple en T, V ou Y inversé [17, 18, 20, 21].

Dans la compression axiale associée à un certain degré de varus ou valgus du tibia, la force R se distribue de manière inégale sur l'une ou l'autre tubérosité pour réaliser un type de fracture : fracture spino-tubérosaite. Le fragment séparé contient le massif des épines tibiales en plus d'une tubérosité qui reste en place, fixées au fémur par ses attaches ligamentaires latérales et croisées. (Schéma n° 2)

La fracture spino-glénoïdienne interne est la plus fréquente, le reste du tibia se subluxant en haut et en dehors.

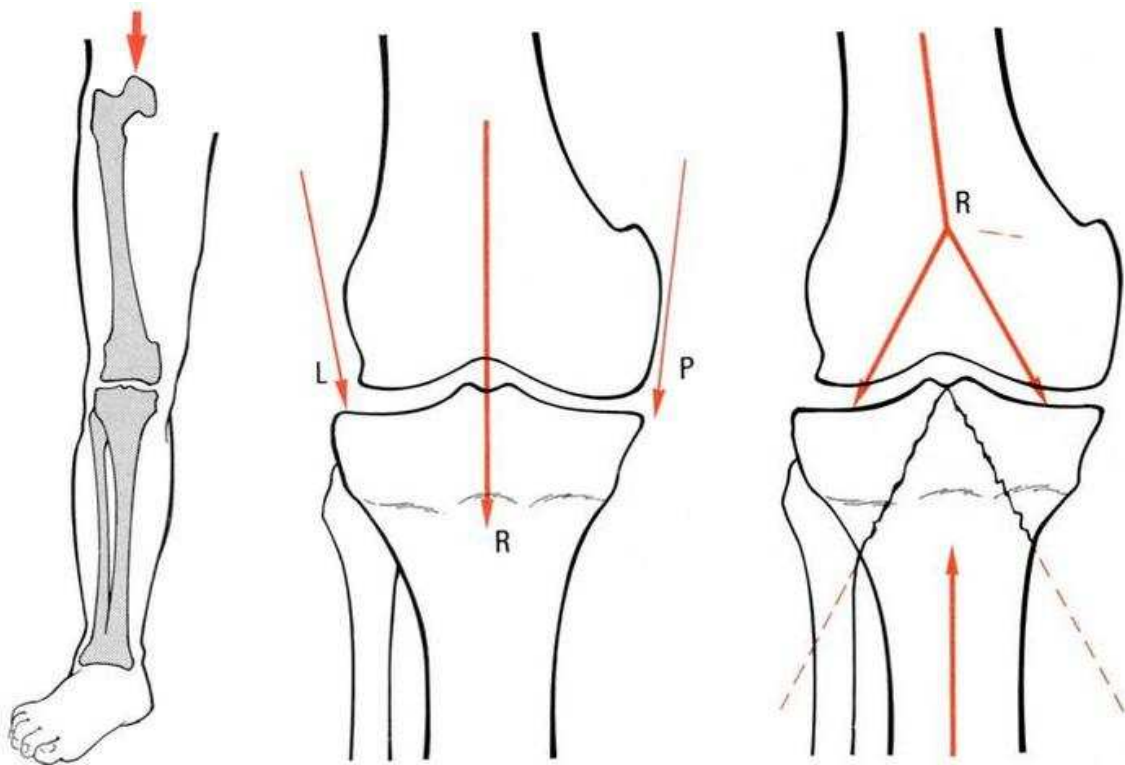


Schéma n°1 : Compression axiale

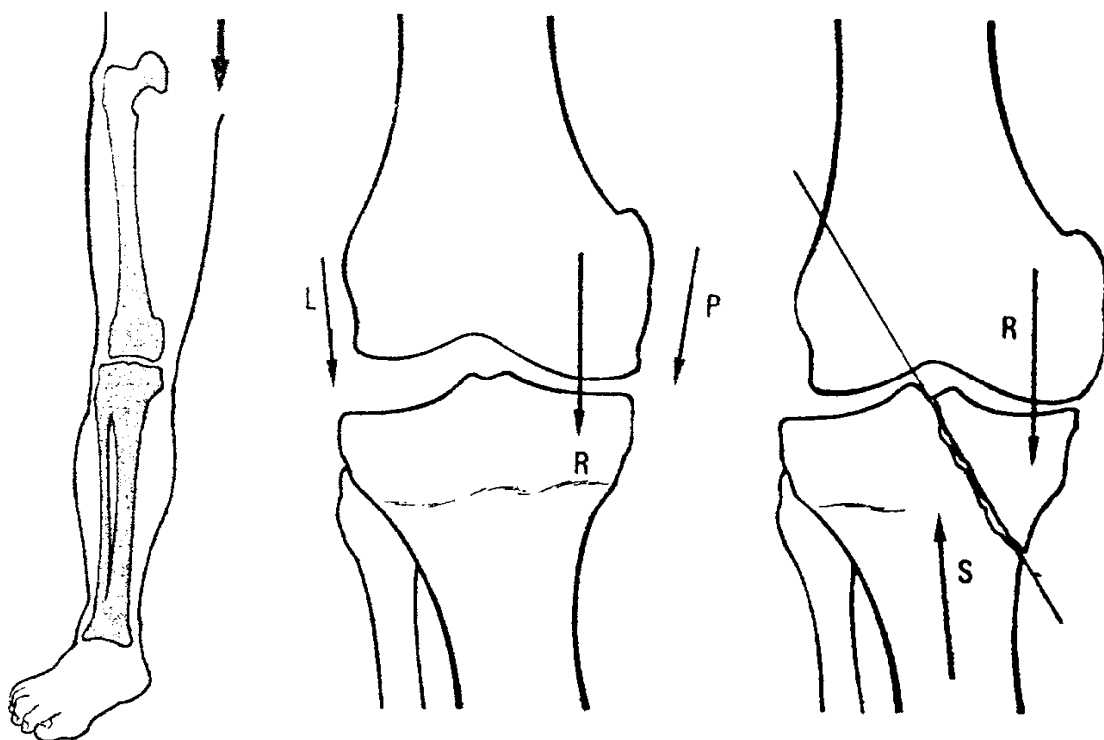


Schéma n°2 : La compression axiale latéralisée entraîne une fracture spino-tubérositaire.

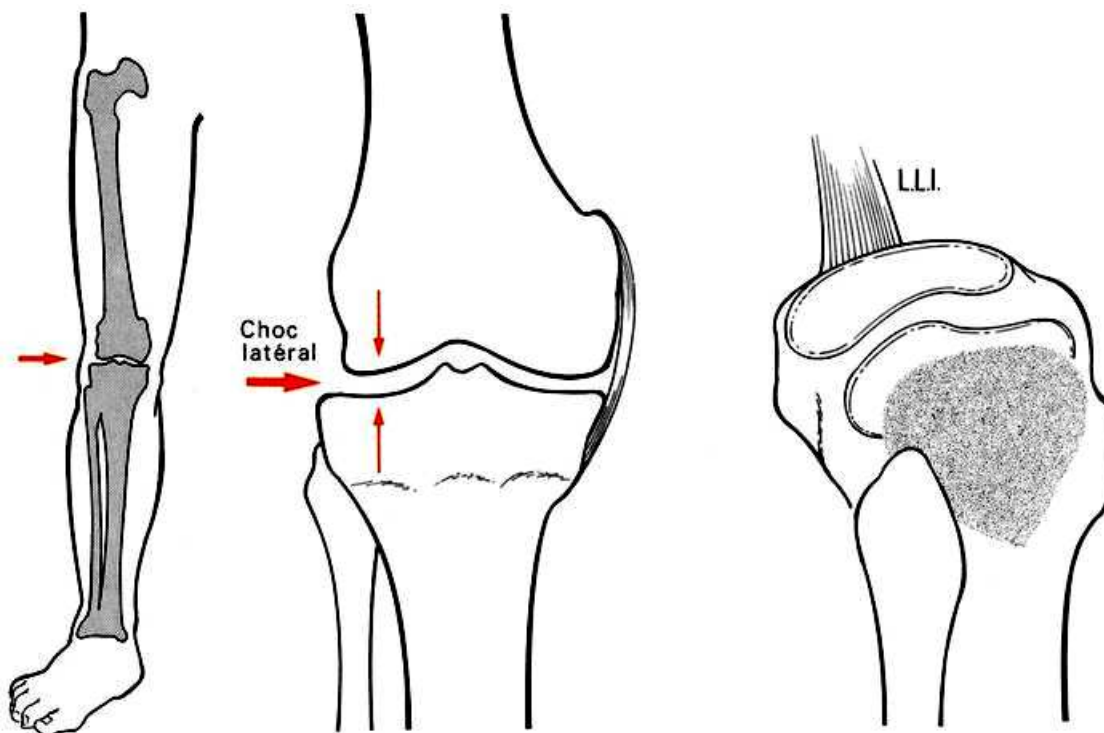
**2.2- Compression latérale :**

La compression latérale constitue le mécanisme le plus fréquent, CHAUVEAUX [22] avec 55%, LE HUEC [17] avec 55% et 57 % des cas dans notre série. Il s'agit le plus souvent d'un traumatisme sur la face externe du genou. L'exemple typique est celui du traumatisme par pare-choc de voiture. Ce traumatisme survient souvent sur un genou verrouillé stable, en hyperextension et pieds bloqués au sol. Ce choc unilatéral provoque une fracture uni-tubérositaire puisque les forces de sollicitation vont être déplacées latéralement et se concentrer sur un plateau.

Le valgus forcé met en tension le LLI, ce qui entraîne une fracture de la tubérosité externe si le LLI résiste.

En varus forcé, la résistance du LLE provoque une fracture de la tubérosité interne.

Dans ce type de mécanisme, la compression latérale ne peut déterminer les lésions osseuses que si les éléments capsulo-ligamentaires opposés résistent. (Schéma 3)



**Schéma n° 3 : Compression latérale.**

### **2.3- Compression mixte :**

Les compressions mixtes ou traumatismes sagittaux sont loin d'être négligeables puisqu'elles représentent dans notre série 18% des cas.

Husson [1, 16, 23] a bien différencié le traumatisme antéropostérieur (9 cas sur 10) du traumatisme postéro-antérieur (1 cas sur 10).

L'hyperextension forcée des traumatismes antéropostérieurs engendre souvent une compression axiale avec tassement antérieur des tubérosités du fait de la résistance des coques condyliennes. Si le traumatisme est important et rompt les coques postérieures, il existe un risque vasculaire par étirement.

## **V. ETUDE CLINIQUE : [14, 16, 17, 18, 24]**

Le diagnostic des fractures des plateaux tibiaux est souvent porté dès l'examen clinique.

### **1- Interrogatoire:**

Permet surtout de rechercher les antécédents susceptibles d'intervenir sur les indications thérapeutiques et en particulier les antécédents traumatiques et chirurgicaux sur le membre, ainsi que l'existence ou non de tares associées. Il précisera :

- L'heure et les circonstances du traumatisme.
- Le mécanisme : chute d'un lieu élevé, choc latéral genou en valgus ou en varus forcé...
- Age, les antécédents et tares.
- Activités et état antérieur du genou.
- Les signes fonctionnels: douleur violente et l'impotence fonctionnelle du membre inférieure.

## **2- Examen clinique :**

### **2.1- local :**

L'inspection montre un genou augmenté de volume, en légère flexion antalgique qui peut masquer la déviation axiale de la jambe en valgus ou en varus.

La palpation recherche un choc rotulien témoin d'une hémarthrose.

Parfois l'examen clinique peut faussement orienter le diagnostic vers une entorse grave du genou quand la fracture se limite à une fracture non ou peu déplacée, notamment lors d'un petit enfoncement de l'un des plateaux tibiaux sans perte de continuité corticale.

### **2.2- L'examen locorégional :**

Réalisé de manière comparative et bilatérale, il permet d'évaluer l'état cutané, vasculaire et nerveux.

#### **a- lésions cutanées:**

Les lésions cutanées sont fréquentes et d'aspect variable allant de l'érosion, dermabrasion jusqu'à l'ouverture cutanée large. On les a retrouvées dans 16% des cas dans notre série.

#### **b- lésions vasculaires:**

Il faut systématiquement apprécier la couleur et la chaleur des orteils, du pied et palper les pouls pédieux et tibial postérieur. En cas de doute, le recours à un écho doppler voir une artériographie des membres inférieurs est indispensable, mais heureusement cette complication reste rare et nous n'avons observé aucune lésion de ce genre dans notre série.

#### **c- lésions nerveuses:**

Examiner la sensibilité et la mobilité des orteils surtout dans le territoire du nerf sciatique poplité externe (dorsiflexion du pied). Cette lésion reste rare, dans notre étude nous avons observé un cas de lésion nerveuse du sciatique poplité externe à type de compression. Abdelhamid MZ et col [6] ont rapporté un cas d'atteinte nerveuse dans une série de 98 cas.

### **d- lésions osseuses associées:**

Les lésions osseuses associées à la fracture du plateau tibial sont fréquentes dans notre série et ont été rencontrées dans 27% des cas. Tarchouli [12] a rapporté 36% des cas de lésions osseuses associées. Barei et col [25] ont rapporté 21,68% des cas de lésions osseuses.

### **e- lésions méniscoligamentaire :**

Lésions difficiles à mettre en évidence lors de l'examen à l'admission du fait de la douleur. Les lésions ligamentaires et méniscales associées ne doivent pas être sous-estimées et sont recherchées en fin intervention par un testing ligamentaire systématique [26, 27, 28], d'où l'intérêt actuellement de l'arthroscopie qui permet de réaliser un bilan complet des lésions osseuses, cartilagineuses, ligamentaires et méniscales en per-opératoire [29, 30].

Dans notre série ces lésions sont retrouvées dans 10% des cas, dans 5% des cas sont des lésions ligamentaires contre un taux plus élevé rapporté par Kohut et leyvraz [11] de 21,2% et 11% des cas rapporté par Rossi et col [31], les ligaments les plus touchés dans notre étude et celles de la littérature [32, 33,6, 31] sont le LCA. Les lésions méniscales sont retrouvées dans 5% des cas dans notre série, dans une étude effectuée par Kohut et leyvraz [11], ils ont rapporté 16,8 % de lésions méniscales; Barei et col[25] ont rapporté 39% de lésion méniscale , 36% par Mustonen et al [34] et 33% par J. Siegler et al [5].

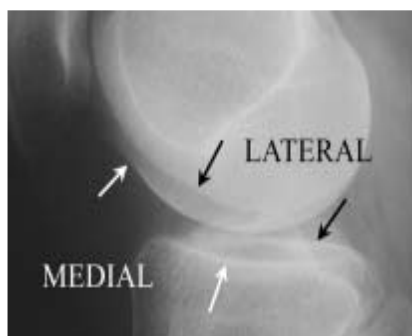
### **2.3- L'examen général :**

A la recherche d'un état de choc qu'il faut traiter en urgence, d'une lésion associée, viscérale ou osseuse dans le cadre d'un polytraumatisé ou polyfracturé.

## **VI. ETUDE PARACLINIQUE :**

### **1- La radiographie standard :** [6, 12, 35, 36-41]

Elle est d'importance capitale pour le diagnostic. En fait une radiographie normale du genou montre un plateau tibial horizontal de face et légèrement incliné vers l'arrière de profil [38] (figure 9).



**Figure 9:** Différenciation des surfaces fémorotibiales de profil sur une Radiographie de profil du genou.

Ce bilan a été systématique dans notre pratique et a comporté les quatre incidences dans 45% des cas.

#### **1.1- Incidence de face :**

Cette incidence indiquera le trait de fracture, sa direction et le déplacement. Il faudra rechercher toute image de densification dans le massif épiphysaire [12]; toute opacité linéaire devant faire suspecter un enfoncement.

#### **1.2- Incidence de profil :**

Elle permet une analyse de l'articulation fémoro-tibiale et de l'articulation fémoro-patellaire. Elle montre le siège antérieur ou postérieur d'un enfoncement et accessoirement une étude des parties molles périarticulaires notamment l'espace clair sous rotulien siège des épanchements intra-articulaires.

#### **1.3- Incidences des trois quart interne et externe :**

Pratiqués sur un genou en rotation interne et externe. La rotation interne dégage le condyle externe et l'articulation péronéo-tibiale supérieure, la rotation externe dégage le condyle interne. Ces incidences sont utiles pour bien visualiser la console postéro-latérale [39].

Ce bilan radiologique standard permet de préciser le siège et le type de la fracture et de juger de l'importance d'un éventuel enfoncement. Néanmoins, il faut rester très prudent sur la conduite à tenir après de simples radiographies car l'on a souvent tendance à sous estimer l'importance des lésions. Dans les cas douteux, il faut savoir donner toute son importance à la présence des épanchements articulaires et lobulés graisseux, signe indirect de fracture et surtout recourir à l'imagerie moderne.

### **2- La TDM : [8, 42-49]**

Supplantant les classiques tomographies, elle est d'emploi de plus en plus étendu et très utile afin de préciser l'orientation thérapeutique avec la reconstruction tridimensionnelle. Elle permet :

- d'apprécier de façon indiscutable le type anatomique de la fracture.
- de localiser et quantifier l'importance du ou des enfoncements et donc de prévoir la nécessité ou non d'un substitut osseux de comblement [45].
- d'évaluer l'importance de la comminution.
- de confirmer ou non le respect des zones d'insertion des ligaments croisés.

L'avènement récent de la tomodensitométrie tridimensionnelle [23] a permis de compléter l'étude des fractures des plateaux tibiaux et également d'avoir une notion plus précise sur l'importance des déformations et le calcul global des axes qui est un élément essentiel du résultat à long terme. Les coupes scanner même avec reconstruction sagittale ne donnent pas une idée globale de l'ensemble des éléments fracturés. Le scanner 3D permet de visualiser les différents traits de fractures et cela d'autant mieux que l'on peut effectuer des soustractions des éléments osseux gênants (fémur, péroné). Ainsi l'opérateur pourra simuler la meilleure approche

pour effectuer une ostéosynthèse solide. D'autre part les reconstructions permettent d'effectuer les calculs de déformations des axes anatomiques sans risque d'erreur du fait de superpositions.

Son utilisation est désormais fortement conseillée pour décider du choix thérapeutique et même en cas de décision chirurgicale déjà prise au vu des simples radiographies, pour choisir au mieux la technique d'ostéosynthèse à employer.

### **3- L'IRM :** [18, 34, 42, 48, 50]

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) a trouvé également une petite place dans l'arsenal diagnostique [40] en montrant des lésions de la médullaire osseuse à type de contusion oedémateuse invisible même sur le scanner). L'IRM présente donc un intérêt en dernier recours devant un genou douloureux post-traumatique sans lésion osseuse ou ligamentaire apparentes. Elle permet surtout de détecter les fractures occultes et reste un excellent moyen pour étudier les ménisques, les structures ligamentaires et les cavités articulaires.

Plusieurs auteurs rapportent l'intérêt de l'IRM dans le diagnostic des lésions ligamentaires et méniscales associées aux fractures des plateaux tibiaux, mais pensaient qu'elle n'était pas nécessaire, vu les délais d'attente trop longs, et les difficultés d'interprétation [51, 52].

Dans notre étude, aucun malade n'a bénéficié de cet examen.

**La scintigraphie** est réservée au diagnostic douteux des lésions vues tardivement surtout chez le sujet âgé ou ostéoporotique, lorsque le siège exact de la lésion est difficile à déterminer du fait de l'absence de traumatisme majeur.

## **VII. ANATOMOPATHOLOGIE :** [1, 17, 18, 26]

### **1- Les lésions élémentaires :**

Gérard Marchant est le premier qui a isolé les trois grands types de lésions :

**1.1- La séparation :**

Les fractures séparations isolées détachent une partie plus ou moins importante de la surface articulaire du reste du plateau articulaire. Le trait de séparation peut être sagittal, oblique ou frontal, unique ou multiple et il peut concerner un ou les deux plateaux.

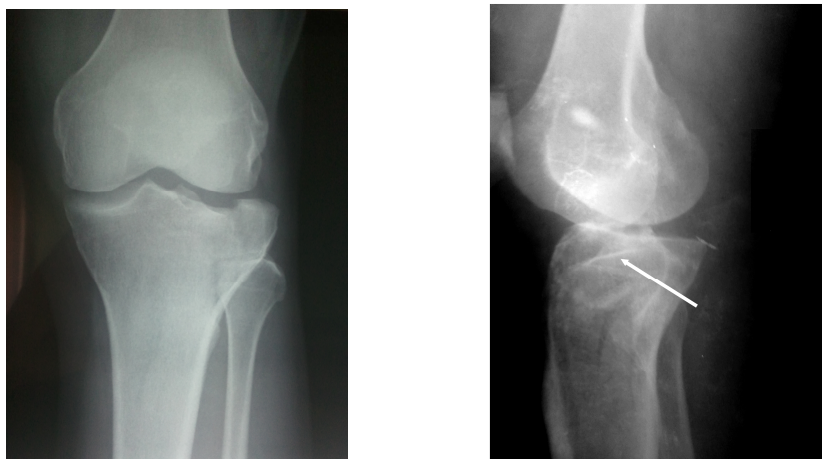


**Photo 28 : Radiographie de face montrant une séparation.**

**1.2- L'enfoncement :**

Les enfoncements réalisent de véritables pertes de substance osseuse dans une zone à forte contrainte mécanique et il faut en apprécier le siège, le type et l'importance. L'enfoncement pur est plus rare, rencontré dans 1% de notre série.

Le siège de l'enfoncement peut être central, antérieur, postérieur ou global réalisant l'aspect d'une cupule. On apprécie alors sa valeur en millimètres car elle détermine en grande partie l'indication opératoire et le pronostic tardif [11].



**Photo 29 : Radiographie de face et de profil montrant un enfoncement.**

**1.3-Séparation-enfoncement :**

Elles sont les plus fréquentes associant les deux types précédents.



**Photo 30:** Radiographie de face montrant une séparation-enfoncement.

**2- Classification :** [1, 12, 26, 46]

De nombreuses classifications des fractures des plateaux tibiaux ont été proposées, mais aucune n'est adaptée universellement. Une classification ne peut être utile que si elle est simple et permet de donner pour chaque type de lésion une indication thérapeutique précise.

Elles sont basées sur l'analyse des lésions élémentaires et les mécanismes de survenue.

**2-1- Classification de AO**

Elle fut établie en 1959, largement diffusée dans le monde par l'école suisse pour définir les techniques d'ostéosynthèse, elle est basée sur une schématisation des formes anatomiques des fractures [52, 53], en excluant les fractures métaphysaires pures (type A), elle distingue les fractures articulaires partielles ou uni-tubérositaires (type B), et les fractures articulaires totales ou bi-tubérositaires (type C): (figure 10)

**A1:** fracture extra-articulaire, arrachement d'un segment

**A2:** fracture extra-articulaire, métaphysaire simple

**A3:** fracture extra-articulaire, métaphysaire plurifragmentaire.

**B1:** fracture articulaire partielle, séparation pure:

- 1)- De la surface latérale.
- 2)- De la surface médiane.
- 3)- Oblique, spino-tubérositaire.

**B2:** fracture articulaire partielle, avec tassement:

- 1)- Latérale globale.
- 2)- Latérale limitée.
- 3)- Médiale.

**B3:** fracture articulaire partielle, tassement-séparation:

- 1)- Latérale.
- 2)- Médiale.
- 3)- Oblique, spino-tubérositaire.

**C1:** fracture articulaire totale, articulaire simple et métaphysaire simple:

- 1)- Déplacement minime.
- 2)- Déplacement unicondytaire.
- 3)- Déplacement bicondytaire.

**C2:** fracture articulaire totale, articulaire simple et métaphysaire plurifragmentaire:

- 1)- A coin entier.
- 2)- A coin fragmenté.
- 3)- Complexe.

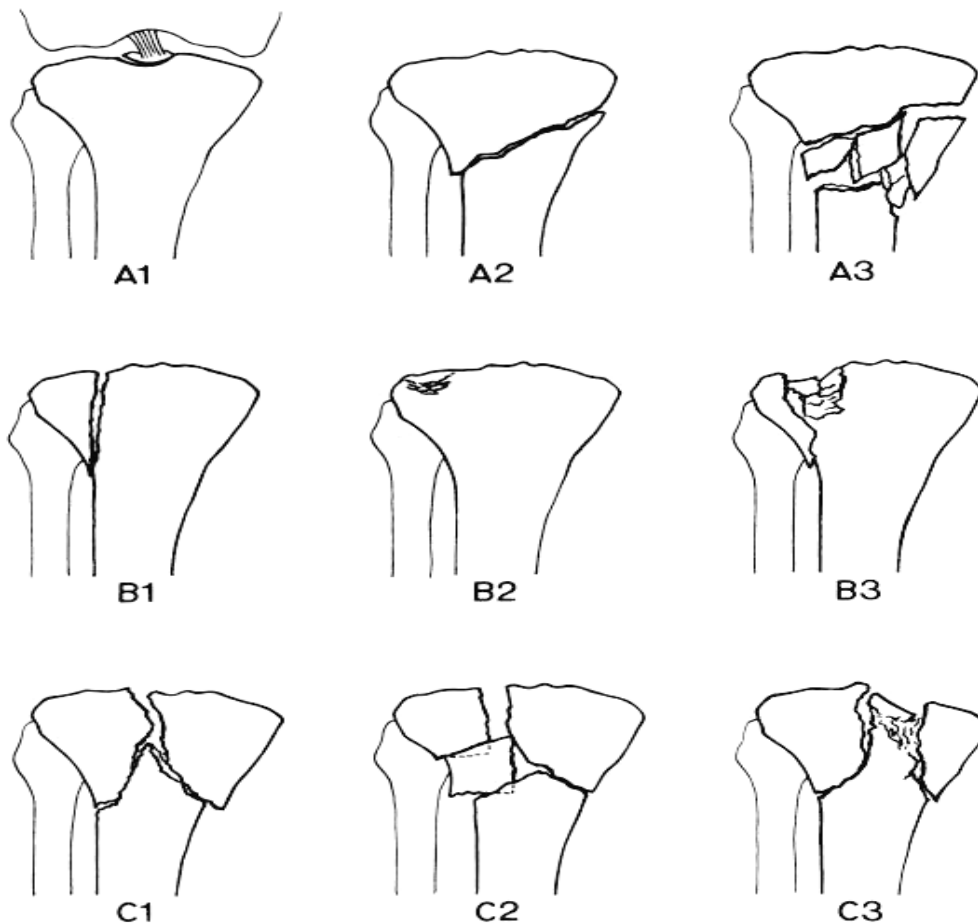
**C3:** fracture articulaire totale, plurifragmentaire:

- 1)- Latérale.

2)- Médiale.

3)- Latérale et médiale.

Au total, cette classification comprend dix-huit sous-groupes, ce qui complique son utilisation courante.



**Figure 10: Classification de AO**

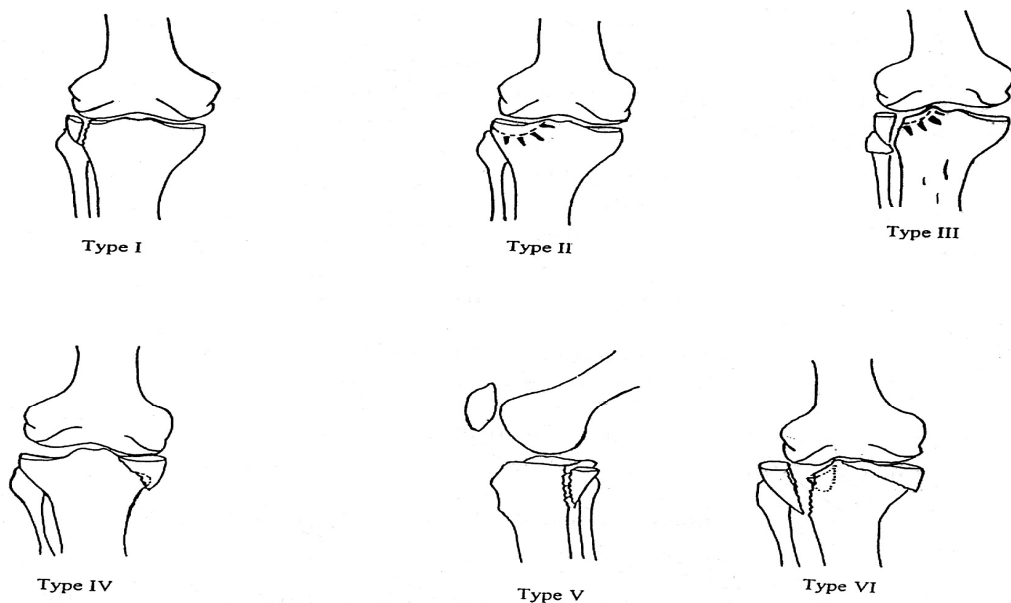
### **2-2. Classification de HOHL**

Elle fut établie par HOHL et LUCK en 1957, puis remise à jour par HOHL en 1967.

Elle est basée essentiellement sur le siège de l'enfoncement, les déplacements et le mécanisme du traumatisme (11, 18, 29, 54).

La classification de HOHL (Figure. 11):

- **Type I** : fracture séparation déplacée ou non déplacée du plateau tibial externe.
- **Type II** : enfoncement central.
- **Type III** : fracture séparation -enfoncement.
- **Type IV**: enfoncement total.
- **Type V** : fracture séparation antérieure ou postérieure avec enfoncement central.
- **Type VI**: fracture communitive en T ou en Y.



**Figure 11: Classification de HOHL**

### **2- 3. Classification de KHAN SHAHZAD**

Elle fut établie par KHAN SHAHZAD en l'an 2000, grâce à une étude remarquable portant sur 115 fractures de plateaux tibiaux et ce pour cibler aussi bien les caractéristiques topographiques, morphologiques et physiopathologiques que le traitement et le pronostic, chose qui, selon l'auteur faisait défaut dans les autres classifications [55].

Elle regroupe 7 types de fractures: Classification de KHAN SHAHZAD:

- **Fracture du plateau tibial latéral :**

L1 : fracture séparation

L2 : enfoncement pur

L3 : séparation et enfoncement

L4 : condyle total

L5 : condyle complet.

• **Fracture du plateau tibial médial :**

M1 : séparation

M2 : enfoncement pur

M3 : séparation + enfoncement

M4 : condyle total

M5 : condyle complet

• **Fracture du plateau tibial post :**

P1 : fracture postéro latérale

P2 : fracture postéro médiale

• **Fracture du plateau tibial antérieur :**

A1 : fracture antérolatérale

A2 : fracture antéro médiale

• **Fracture du bord :**

R1 : fracture d'arrachement du bord

R2 : fracture de compression du bord

R3 : fracture de combinaison du bord

• **Fracture condylienne :**

B1 : bi condylienne articulaire

B2 : latérale articulaire

B3 : médiale articulaire

B4 : latérale et médiale articulaire

• **Fracture sous condylienne :**

S1 : latérale sous condylienne

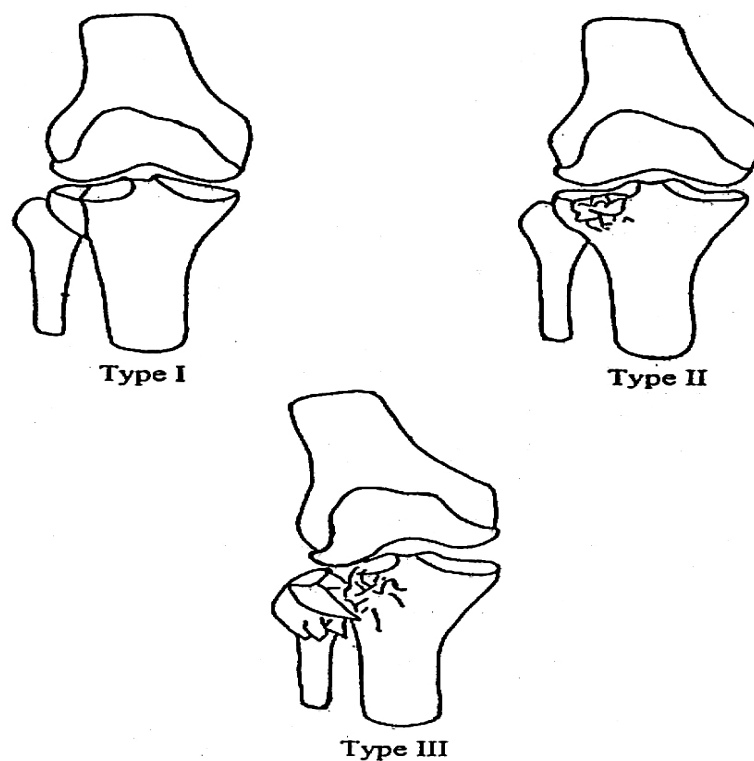
S2 : médiale sous condylienne

S3 : bi condylienne- sous condylienne

S4 : sous condylienne-bicondylienne avec fracture coronale.

**2-4. Classification d'APLEY modifiée par ROBERT**

Elle fut établie par APLEY en premier en 1956, puis reprise par ROBERT en 1968 et qui est basée sur le degré de la dépression et de la fracture de l'un des plateaux ou des deux[20, 29, 54].(Figure 12).



**Figure 12 : Classification d'APLEY modifiée par ROBERT**

**2-5. Classification de DUPARC et FICAT:**

Elle a été établie par DUPARC et FICAT en 1960, basée sur le siège et le type des lésions élémentaires, notamment les lésions capsulo-ligamentaires et sert toujours de référence. Elle a été simplifiée et complétée par les fractures séparation-postérieures (POSTEL et MAZAS en 1974) et les fractures spino-tubérositaires (DUPARC et FILIPE en 1975) (26, 56, 57, 58, 59).

Elle regroupe 4 principaux types de fractures: unitubérositaire interne et externe, bitubérositaire, spino-tubérositaire et postérieure. (Figure 13 a, b, c, d).

**a- Fractures unitubérositaires:**

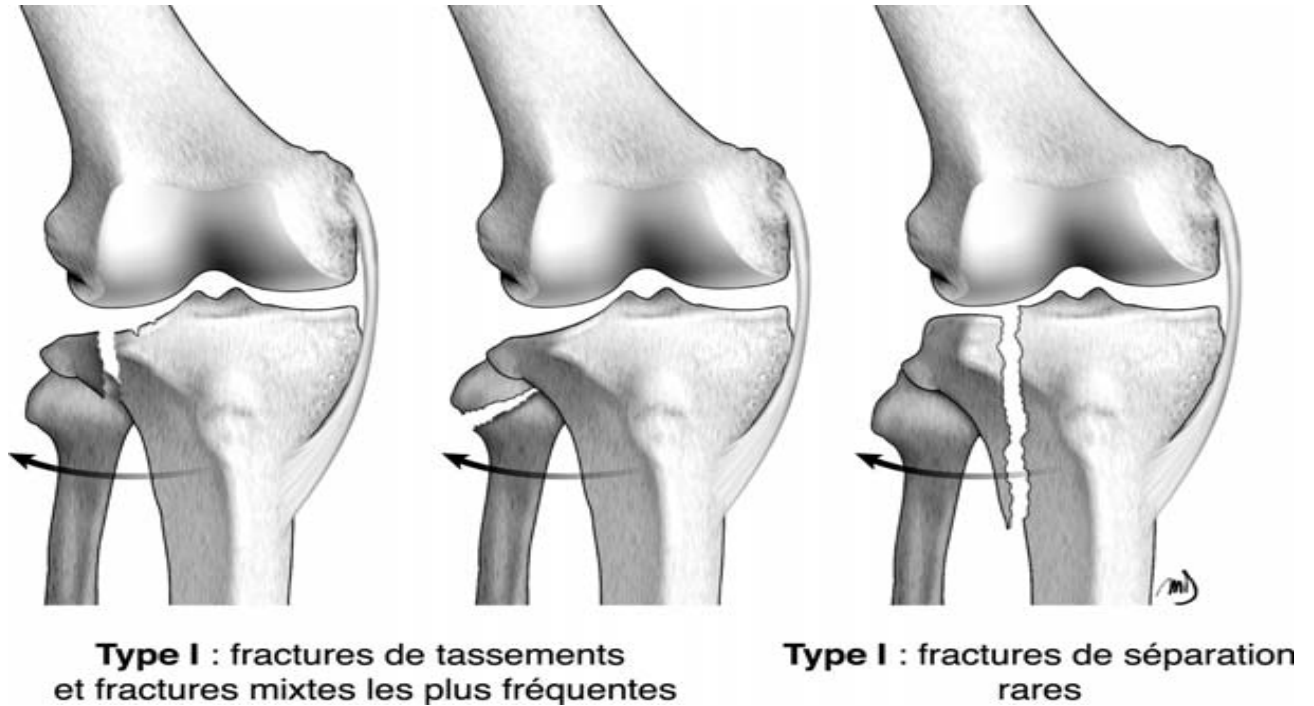
Les fractures unitubérositaires externes sont les plus fréquentes (60%). Il en existe les fractures mixtes (type I), séparation pure (type II) et les fractures tassements pures (Type III). Les fractures unitubérositaires internes sont rares (5%) [60].



**Fractures unitubérositaires internes. Type I : tassement**



**Fractures unitubérositaires internes. Type II : séparation**

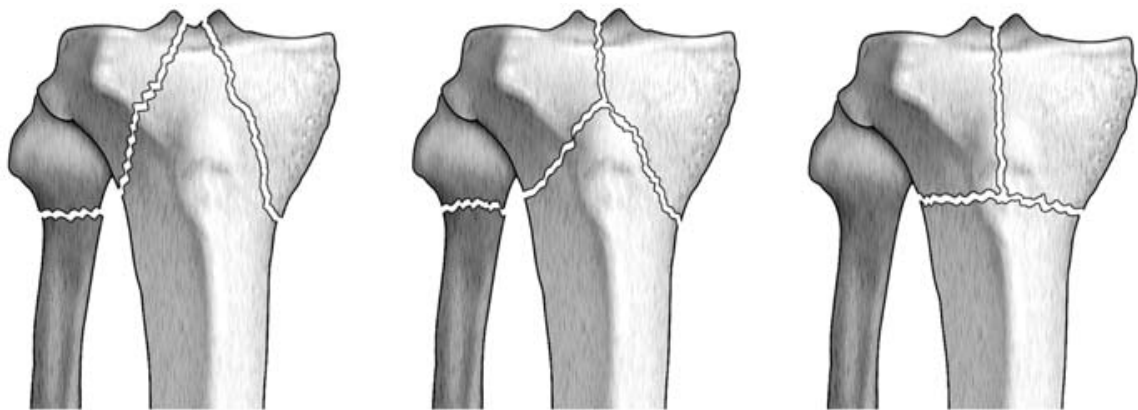


**Figure 13 a:** Fractures unitubérositaires

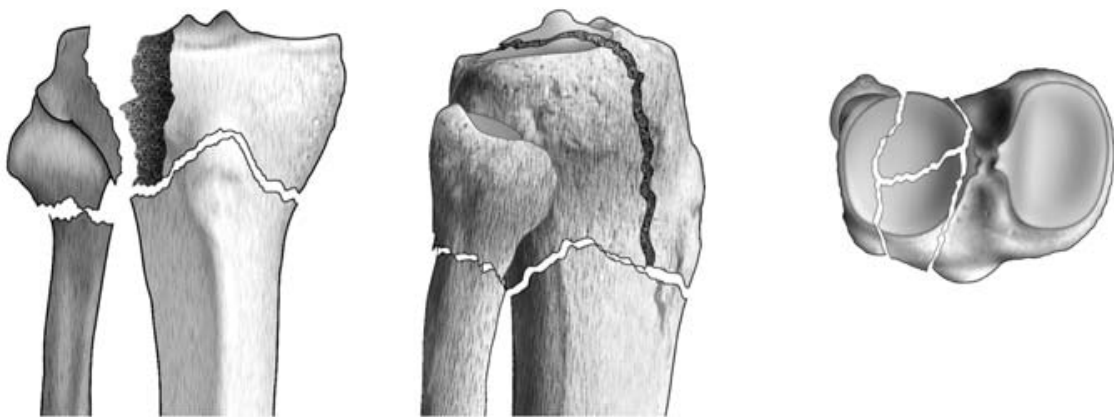
**b- Fractures bi-tubérositaires:**

Ces fractures sont assez fréquentes (30%) et détachent les deux tubérosités, on en distingue trois types:

- Type I** : fractures simples avec un trait en V, Y ou T inversée.
- Type II** : fractures complexes où il existe une fracture mixte d'un plateau associée à une fracture simple de l'autre plateau.
- Type III** : fracture communitive qui correspond à un véritable éclatement multi-Fragmentaire des deux plateaux tibiaux.



Fractures bitubérositaires simples



Fractures bitubérositaires complexes

**Figure 13 b:** Fractures bitubérositaires de DUPARC et FICAT

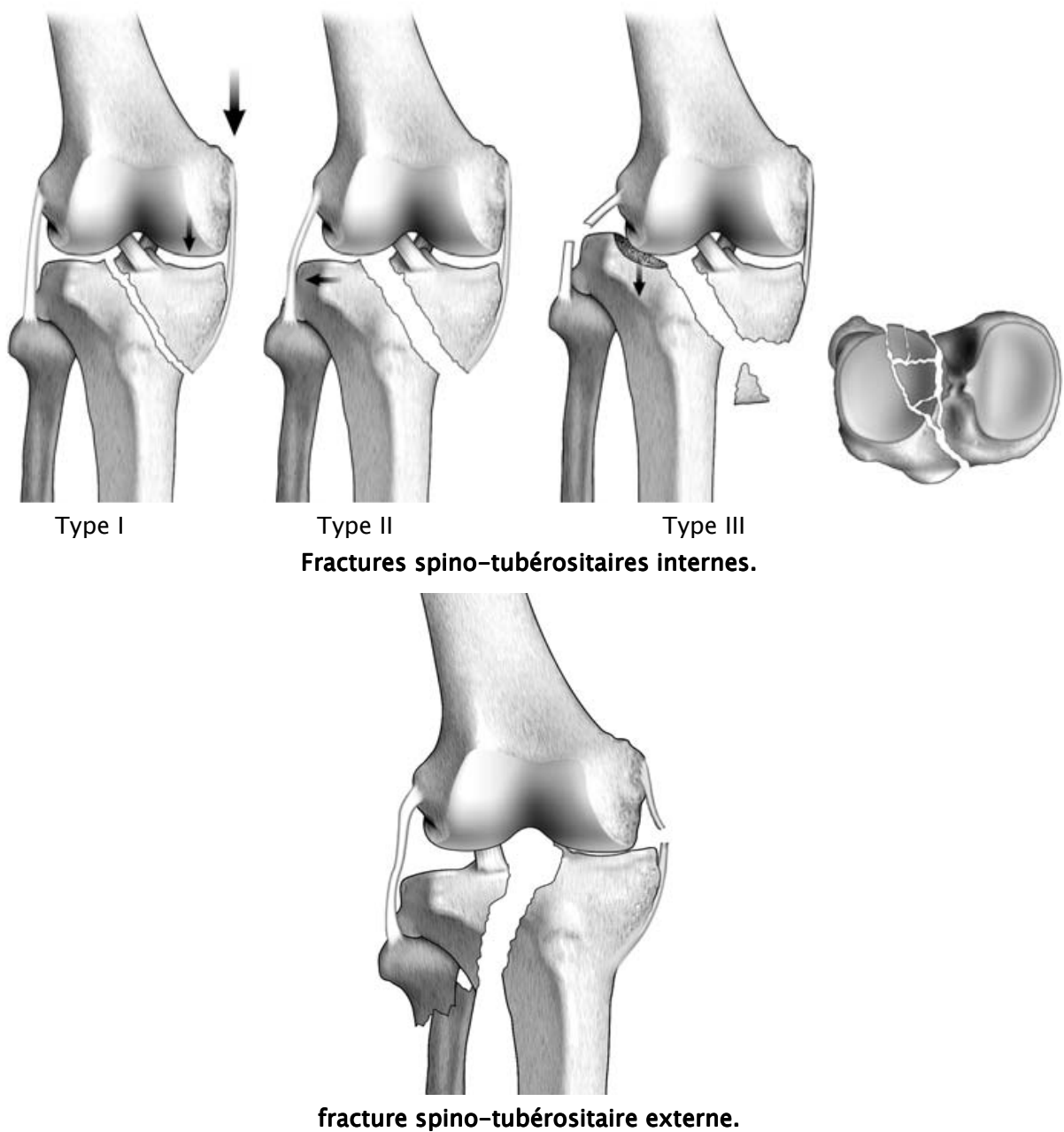
**c- Fractures spino-tubérositaires:**

Elles sont peu fréquentes (5%) mais souvent associées à des lésions ligamentaires et méniscales [61]. En fonction du déplacement, on distingue trois types:

**Type I** : absence de déplacement.

**Type II** : subluxation de la tubérosité solidaire de la diaphyse avec étirement Ligamentaire homolatérale.

**Type III:** luxation de la tubérosité solidaire de la diaphyse avec rupture du ligament Homolatérale.

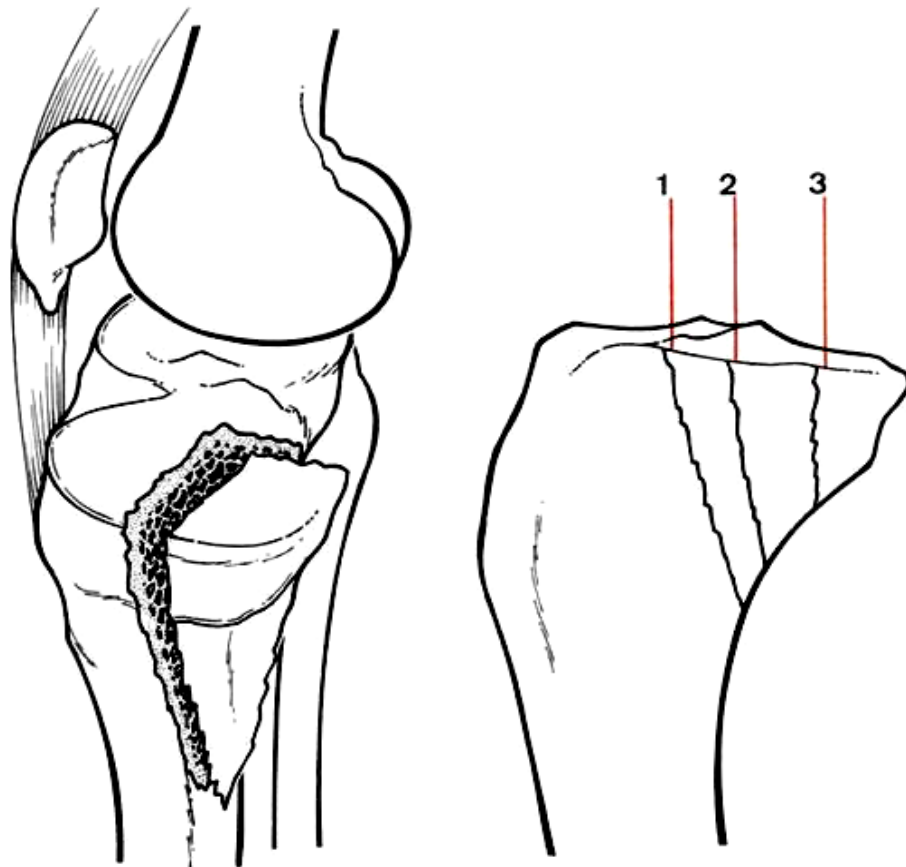


**Figure 13 c:** Fractures spino-tubérositaires de DUPARC et FICAT

**d- Fractures postérieures:**

Ces fractures rares, intéressant un ou les deux plateaux tibiaux, ont été décrites par Postel, Mazas et de La Caffinière (POSTEL). La lésion de base est une séparation postérieure et frontale du plateau tibial.

Parfois présente dans le cadre d'une fracture bi-tubérositaire communitive (type III) ou spino-tubérositaire, elle peut être isolée, due à un mécanisme en rotation compression et alors souvent associée à une lésion du pivot central (ligament croisé antérieur).



**Figure 13 d:** Les fractures postérieures de DUPARC et FICAT

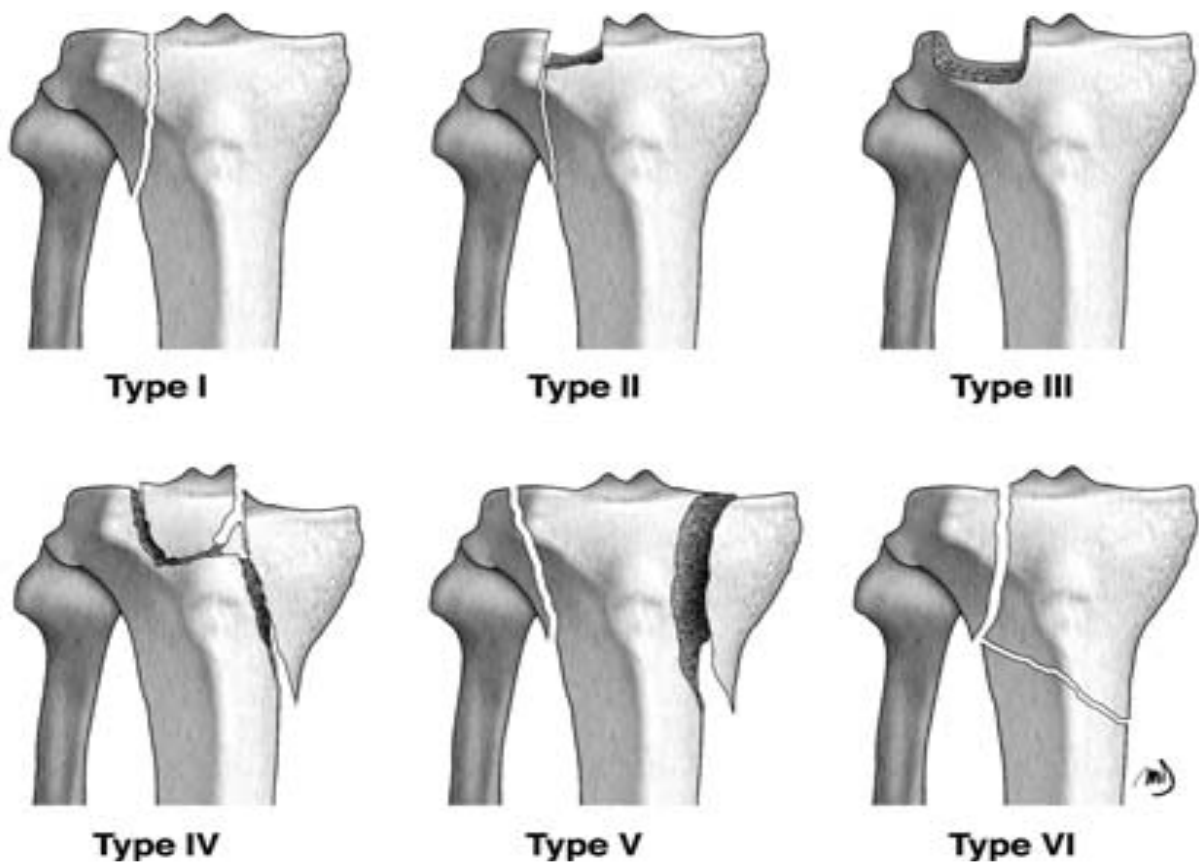
**2-6. Classification de Schatzker:**

Elle a été établie par SHATZKER en 1979; elle est basée sur la topographie de l'extrémité supérieure du tibia, elle sépare les fractures des plateaux tibiaux en 6 types [62] :

La classification de SHATZKER (figure 14)

- Type I : Fracture séparation pure de la tubérosité externe.
- Type II : Fracture mixte, associant la séparation et l'enfoncement de la tubérosité externe.
- Type III : Fracture enfoncement pur de la tubérosité externe.

- Type IV : Fracture de la cavité glénoïde interne.
  - IV simple : fracture du plateau tibial interne qui peut être une séparation pure, un enfoncement pur ou mixte.
  - IV complexe : fracture spino-tubérositaire.
- Type V : Fracture bitubérositaire.
- Type VI : Fracture diacondyloire, avec dissociation entre la diaphyse et la métaphyse avec fracture d'un ou deux plateaux tibiaux.



**Figure 14 : classification de Schatzker.**

Devant les différentes variétés anatomiques, de nombreux auteurs ont proposé des classifications dans le but de préciser les indications et la technique chirurgicale adaptées, mais 3 classifications restent les plus utilisées dans les fractures du plateau tibial:

- La classification A.O selon Muller.

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

- La classification Duparc et Ficat.
- La classification de Schatzker.

La classification AO comprend au total dix-huit sous groupes, ce qui complique son utilisation courante par le chirurgien non initié surtout en matière d'arthroscopie.

La classification de Duparc et Ficat est déjà ancienne (30 ans) n'envisageant pas les moyens d'exploration modernes (exploration scanographique avec reconstruction), mais au total elle regroupe 4 groupes et 10 sous groupes.

La classification de Schatzker reste la plus utilisée étant complète et ayant une application thérapeutique et pronostique; elle a le mérite d'être la plus récente et la plus simple.

**Tableau XVII : répartition des fractures selon les séries et selon la classification de Schatzker.**

	Type I (%)	Type II (%)	Type III (%)	Type IV (%)	Type V (%)	Type VI (%)
Xiao-jun D et al. 2008 [63]	10,3	30,8	23,07	30,8	5,03	-
Chan.YS et al. 2008 [64]	2	39	7	19	14	19
Russell N et al. 2009 [65]	9	29	3	8	5	6
Notre série	16	26	1	10	13	7

### **3- Lésions associées:**

#### **3-1- lésions cutanées:**

Les lésions cutanées sont d'une importance variable et peuvent aller de la contusion minime au grand délabrement.

Les contusions cutanées sont plus fréquentes ; elles sont dues à un choc direct [17].

Les fractures ouvertes sont souvent le fait de traumatisme violent et exposent au risque majeur d'ostéochondrite, de pseudarthrose et d'éventuelles difficultés de recouvrement.

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

Les fractures ouvertes stade I et II de la classification de Cauchoix ne contre-indiquent pas un geste chirurgical sous couvert d'un parage efficace et d'un traitement antibiotique prolongé de 2 à 3 semaines [66, 67].

Les ouvertures cutanées délabrantes nécessitent un parage en urgence et imposent une couverture cutanée,

Dans notre série, on a noté 16 % des cas d'ouverture cutanée. Cette fréquence est proche à celle retrouvée par plusieurs auteurs. (Tableau XVIII).

**Tableau XVIII: Lésions cutanées associées**

Auteur	Lésions cutanées (%)
KEATING. 1994 [68]	21,8
MARSH. 1995 [69]	33,33
STAMER. 1994 [70]	24
WATSON. 1994 [71]	30
YOUNG. 1994 [72]	20
MESSAOUDI. 2001 [54]	22,8
Notre série	16

### **3-2- Lésions osseuses associées:**

On note la fréquence relative de la fracture de la tête du péroné, elle se voit en général dans les cas des fractures séparations du plateau tibial externe et les fractures bitubérositaires, présentant un trait de séparation, sa proximité du nerf sciatique poplité externe lui donne une importance non négligeable avec risque d'atteinte du nerf sciatique poplité externe [73].

D'autres lésions osseuses peuvent également accompagner les fractures de l'extrémité supérieure du tibia, certaines sont articulaires soit des condyles fémoraux, soit de la rotule, d'autres sont associées dans le cadre de polytraumatisme ou de polyfracture [26, 41].

Nous avons noté dans notre série 27 % de lésions osseuses: 16cas de fracture de la tête du péroné, 3 cas de fracture de la jambe controlatérale dont 2 sont fermées traitées par enclouage centromédullaire, et un cas présentant une fracture ouverte de la jambe a bénéficié

d'un fixateur externe. En outre, un autre malade présentait une fracture des os de la face, traité par les chirurgiens de la maxillo-facial. (Tableau XIX)

**Tableau XIX: Fréquence des fractures de l'extrémité supérieure du péroné selon les Auteurs**

<b>Auteur</b>	<b>Lésions osseuses (%)</b>
BASSLAM. 1998 [18].	24
CHAIX. 1982 [66].	25
MURAT. 2004 [73].	30
COURVOISIER. 1975 [74].	22
Notre série	22

### **3-3- lésions méniscales :**

Les lésions méniscales sont fréquentes, et constituent ainsi un élément important du pronostic. Elles peuvent être sous forme d'une désinsertion périphérique avec luxation dans le foyer fracturaire, d'une désinsertion des cornes ou d'une rupture longitudinale ou transversale [75, 76].

Les ménisques sont des structures cartilagineuses en fer à cheval s'interposant entre le condyle fémoral et le plateau tibial ; ils assurent la stabilisation de l'articulation et l'absorption des chocs, avec répartition de façon homogène des forces de compression [29]

Pour X.CASSARD [80], le traitement des lésions méniscales associées, doit être le plus conservateur possible: habituellement simple abstention lorsque la lésion périphérique est peu étendue; suture méniscale en cas de désinsertion étendue entraînant une instabilité du ménisque; très rarement Ménisectomie devant une lésion non suturable.

Les ménisques jouent un rôle important dans la prévention de l'arthrose post-traumatique. De ce fait, une suture méniscale est le traitement de choix pour les lésions périphériques. Toutefois, si cela s'avère impossible, et c'est souvent le cas, une résection

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

minimale est préconisée. La conservation du ménisque est donc la règle chaque fois que cela est possible [11, 67, 77, 78, 79].

Dans notre série, 14 cas de lésions méniscales ont été trouvés à l'exploration chirurgicale, dont 9 cas ont été suturés et 5 cas ont bénéficié d'une méniscectomie partielle. (Tableau XX°

**Tableau XX : Fréquence des lésions méniscales selon les auteurs**

Auteur	Lésions méniscales (%)
KOHUT. 1994 [11]	16,8
TSCHERNE. 1993 [81]	25
MESSAOUDI. 2001 [54]	11,4
KIEFER. 2001 [82]	13
Notre série	19

### **3-4- lésions ligamentaires :**

L'association à des lésions ligamentaires est classique. Les lésions du ligament collatéral médial et du ligament croisé antérieur, isolées ou combinées, sont les plus fréquentes et diminuent significativement les résultats fonctionnels à long terme, d'où la règle de tester le genou après ostéosynthèse permettant ainsi de traiter immédiatement la lésion ligamentaire [24, 27, 83, 84].

En cas de lésion du LCA certains auteurs préconisent une reconstruction en un temps. D'autres, préfèrent la réaliser ultérieurement [26, 85, 86, 87].

Les lésions du ligament croisé postérieur (LCP) sont plus rares (0 à 15,4%). plusieurs auteurs proposent à la lumière de leurs résultats une abstention thérapeutique [52, 88, 89, 90], d'autres proposent une ligamentoplastie différée [24, 26, 27].

Dans notre série, 2 cas soit 3% ont présenté une lésion du ligament croisé antérieur; 2 cas de rupture du LLI et 1 cas de lésion du LLE suturé. Cette fréquence est inférieure à celle trouvée dans les autres séries, et cela est probablement dû à une exploration insuffisante. (Tableau XXI)

**Tableau XXI: Fréquence des lésions ligamentaire selon les auteurs**

<b>Auteur</b>	<b>Lésions ligamentaires (%)</b>
CASSARD. 1999 [91]	11
DEJOUR. 1981 [24]	20
KOECHLIN. 1983 [92]	9
TSCHERNE. 1993 [81]	33
KEATING. 2003 [79]	8,2
Notre série	7

**3-5- Lésions vasculaires :**

Elles sont beaucoup plus rares et ce sont le plus souvent des contusions de l'artère poplitée. Les déplacements importants et les luxations associées augmentent le risque de section artérielle [27, 67].

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

**3-6- lésions nerveuses :**

Elles sont rares et atteignent le plus souvent le nerf sciatique poplité externe qui peut être lésé directement au contact d'une fracture du col ou de la tête du péroné ou indirectement par un mouvement de varus forcé ou un déplacement majeur au moment de l'impact [67].

CAVAGNA a relevé une lésion du nerf sciatique poplité externe dans le cadre d'une fracture type IV interne ayant nécessité une réparation nerveuse en urgence [56].

Dans notre série, nous avons noté un cas de lésion du nerf sciatique poplité externe qui était comprimé sans lésion de son intégrité à l'exploration. (Tableau XXII)

**Tableau XXII: Fréquence des lésions nerveuses selon les auteurs**

<b>Auteur</b>	<b>Lésions nerveuses</b>
DAVID. 2001 [93]	2
DUWELIUS. 1997 [94]	3
KEIFER. 2001 [82]	1
<b>Notre série</b>	<b>1</b>

## **VIII. TRAITEMENT:**

Les fractures des plateaux tibiaux sont une urgence thérapeutique car le mode évolutif de ces fractures vers la consolidation est extrêmement rapide.

### **1- But du traitement:**

- Retrouver un genou mobile, indolore et stable.
- Traiter toutes les lésions associées.
- Eviter les complications.

### **2- Principes généraux du traitement:**

Le traitement des fractures des plateaux tibiaux est difficile et a fait l'objet de plusieurs contre verses entre les partisans du traitement orthopédique et ceux du traitement chirurgical, mais les principes du traitement restent les suivant:

- précocité de la thérapeutique à cause du vieillissement rapide des fractures articulaires,
- perfection de la réduction restituant un profil articulaire anatomique,
- solidité et efficacité de la contention qui assurera une consolidation en bonne position,
- précocité de la rééducation et de l'ensemble des moyens physiothérapeutiques.

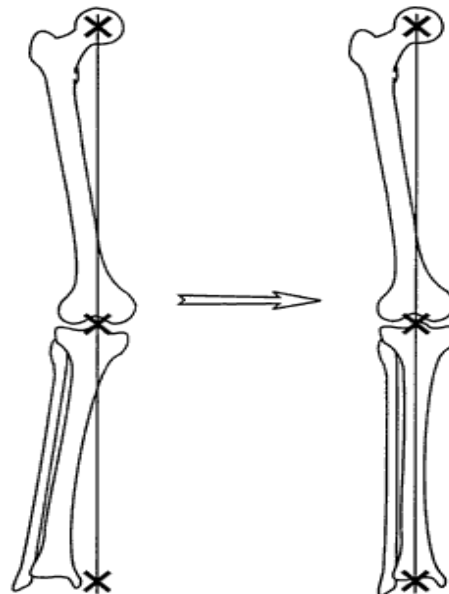
### **3- Moyens thérapeutiques:**

Le traitement des fractures de l'extrémité supérieure du tibia relève de deux grandes méthodes :

2. le traitement non sanglant,
3. le traitement sanglant.

Le choix dépend du type de fracture, de l'expérience du chirurgien et de certains facteurs propres au terrain (âge, état général) ou aux circonstances de l'accident (traumatisme simple, polytraumatisme, lésion cutanée, etc.).

Quelle que soit la méthode utilisée, le résultat final à court terme et à long terme est dominé par la qualité de la réduction de la surface articulaire, la restauration de l'axe fémoro-tibial (schéma 4) et la mobilisation précoce.



**Schéma 4:** Restauration de l'axe fémoro-tibial.

### **3.1- Traitement médical:**

#### **a- Antalgiques :**

Les antalgiques et les anti-inflammatoires non stéroïdien pour traitement de la douleur, souvent intense dans les fractures du plateau tibial.

#### **b- Anticoagulants :**

L'héparine de bas poids moléculaire pour prévenir la maladie Thromboembolique.

#### **c- Antibio prophylaxie :**

Les antibiotiques doivent être administrés systématiquement en cas d'indication chirurgicale en pré, per et post-opératoire.

### **3.2-Traitement orthopédique :**

#### **a- Traitement fonctionnel : [1, 12, 16, 18]**

Principe : décrit par Sarmiento, ce traitement consiste en la mise en place d'une orthèse ou d'un plâtre cruro-jambier articulé au niveau du genou ce qui permet une mobilisation précoce. Cette méthode peut être proposée en relais après une phase initiale du traitement par traction immobilisation ou après réalisation de gestes percutanés ne permettant pas de se passer d'une contention de protection. Mais cette méthode doit être réservée aux fractures stables et non ou peu déplacées.

L'indication de cette technique est aujourd'hui réduite et aucun patient de notre série n'en a bénéficié.

#### **b- la traction immobilisation : [1, 16, 18, 95]**

Principe : Cette technique consiste à réaliser une extension du membre inférieur par une traction transcalcanéenne ou transtibiale distale par un clou de Steinmann ou une broche de Kirschner, maintenus pendant 4 à 6 semaines et cette extension doit être continue assurée par des poids variant de 3 à 6 kg et associée à une mobilisation précoce de l'articulation. Dans ce cadre, une attelle motorisée type kinetec permet une mobilisation passive, une vitesse variable et un angle de flexion programmable.

#### Avantages :

La traction continue permet la réduction des fractures séparation par le jeu des ligaments intacts (ligamentotaxie).

#### Limites :

C'est une technique très astreignante car la mobilisation doit être surveillée cliniquement et radiologiquement.

L'appui est retardé vers la fin du troisième mois.

Les risques infectieux des orifices de la broche de traction.

Les risques thromboemboliques sont importants.

Il n'est pas toujours possible d'obtenir une correction satisfaisante des axes globaux du membre inférieure.

La durée d'hospitalisation est également un frein, du fait des exigences socio-économiques actuelles et professionnelles.

Dans notre série, aucun malade n'a bénéficié de cette technique.

### c- L'immobilisation plâtrée :

**Plâtre cruropédieux** avec ou sans réduction par manoeuvre externe :

Il s'agit d'une indication limitée aux fractures sans déplacement [35], la durée d'immobilisation est de 3 à 6 semaines avec une mise en charge progressive vers le 2e mois. Les manoeuvres de réduction externe par traction longitudinale et pression transversale manuelle ou instrumentale peuvent avoir un certain effet sur des fractures séparations. Citons la technique proposée par Rasmussen [96] qui, dans la manoeuvre de réduction, associe traction, pression locale et varus. Ce plâtre est réalisé patient en décubitus dorsal, membre inférieur en position de fonction posée sur un support à genou placé dans le creux poplité ou une tierce personne maintenant une légère flexion du genou (5-10°) et un angle droit du pied. On réalise un appui trochantérien en haut et un appui sous la tête des métatarsiens et si le patient doit être mis en charge, on place une talonnette dans l'axe du squelette jambier ou une semelle de marche.

Avantages: Il est d'exécution facile avec un risque infectieux très réduit, respecte l'hématome fracturaire et de faible coût.

Inconvénients: il peut être source d'inconfort surtout pour les personnes âgées et comporte plusieurs complications à type de déplacement secondaire du foyer de fracture, de raideurs tardives à l'ablation du plâtre, d'Algoneurodystrophie, de phlébites et maladie thromboembolique et même de complications nerveuses (SPE) et de complication vasculaire; la plus redoutable de ces complications vasculaires étant le classique syndrome de Volkmann aux conséquences fâcheuses. Il peut s'installer quelques heures après la confection d'un plâtre, mais le risque persiste quelques jours. C'est la raison pour laquelle les règles de surveillance doivent

être rigoureuses, expliquées au patient et au personnel hospitalier et effectuées dans les suites immédiates et au long cours durant toute la durée de l'immobilisation.

Seulement 14 malades soient 19% des cas de notre série ont été traités par immobilisation plâtrée, Estathopoulos et col [97] ont utilisé cette méthode pour 27,65% des cas alors que dans une étude nationale fait par Chiboub et col [98] 56,75% des cas ont été traité orthopédiquement.

### **3.3- Traitement chirurgical:**

Le traitement chirurgical permet d'obtenir une réduction anatomique et d'assurer une fixation solide autorisant une mobilisation précoce.

#### **a- Délai opératoire:**

Le plus tôt possible après un bilan préopératoire, les patients de notre série ont été opérés dans un délai de 7 jours en moyenne allant de paire avec les autres séries de la littérature qui varie de 9 à 11 jours [25, 99].

#### **b- Installation du malade:**

L'abord chirurgical se fait sur table normale sous anesthésie générale ou rachianesthésie. Le patient est installé en décubitus dorsal strict au bord de la table de manière à pouvoir fléchir le genou au besoin. Un garrot pneumatique est mis en place et il est prudent de le gonfler sans utilisation de bande d'Esmach pour éviter les problèmes emboliques surtout lorsque le geste chirurgical est différé. Pour permettre un abord aisé en avant et en arrière, il est souhaitable de positionner soit un billot sous la cuisse, soit un appui permettant d'avoir le genou légèrement fléchi en permanence. Pour avoir un accès direct externe, voie d'abord classique, il est également souhaitable de positionner un coussin sous la fesse [100, 101]. Dans cette position, on peut contrôler l'articulation en extension et en flexion avec analyse de l'amplitude articulaire du genou. La crête iliaque sera toujours préparée pour faire face à la nécessité d'une greffe cortico-spongieuse.

### **c- anesthésie :**

Actuellement les techniques d'anesthésie locorégionale du membre Inférieure (les blocs nerveux périphériques, blocs péri médullaires) ont connus ces dernières années un développement considérable, une standardisation des techniques de repérage aidé par la neurostimulation [102]. L'ensemble de ces avancées a facilité le développement de l'analgésie postopératoire et amélioré les conditions et les résultats de rééducation postopératoire [1, 12, 16, 18,102].

La rachi anesthésie a été utilisée dans 88% des cas (52 malades), les blocs nerveux périphériques du membre inférieur (péridurale) a été utilisé dans 3% des cas (2 malades); alors qu'une anesthésie générale n'a été faite que dans 8% des cas (5 malades).

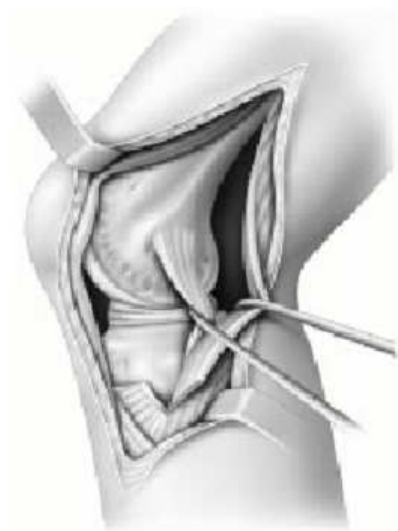
### **d- les voies d'abord :** [1, 12, 16, 18, 99, 103–105]

- La voie d'abord latérorotulienne externe : Pratiquée à 2cm en arrière de la rotule se prolongeant vers le fémur sur 3 à 4cm et sur l'extrémité supérieure du tibia 2cm en arrière de la crête tibiale, le Fascia lata est incisé dans le sens de ses fibres jusqu'au tubercule de Gerdy.

Cette incision se prolonge en bas sur l'aponévrose jambière, le long de la crête tibiale et la libération de la face externe du tibia doit être prudente. La décortication se fait le long de la marge du tibia en ruginant au minimum les insertions supérieures du jambier antérieur. Si une arthrotomie sus-méniscale économique pararotulienne permet d'évacuer l'hématome et de faire le bilan des lésions intraarticulaires: ménisque, croisé antéroexterne et massif des épines, l'arthrotomie sous-méniscale systématique est réalisée au ras du plateau donnant ainsi un jour suffisant sur la surface cartilagineuse. C'est la voie la plus utilisée, compte tenu de la fréquence des lésions du plateau tibial externe. Cette voie a été pratiquée chez 39 malades (66%) de notre série.

- La voie d'abord interne : suit le même schéma que la voie externe, utilisée surtout lorsqu'il existe des lésions isolées du plateau tibial interne. Elle s'effectue genou en flexion pour éloigner la branche distale du nerf saphène. L'incision cutanée et sous-cutanée est légèrement

incurvée, se situe à la jonction des deux tiers antérieurs et du tiers postérieur de la cuisse, juste en avant du relief des muscles de la patte d'oie et du muscle semi membraneux, sa longueur est de 6 à 8cm, s'étendant du condyle médial et se prolongeant en sous l'interligne articulaire au niveau de la face interne de la tubérosité antérieure du tibia. La grande veine saphène qui passe normalement 2cm en arrière de cette incision. On repère la branche sous-rotulienne du nerf saphène. L'aponévrose du vaste interne est repérée, on incise l'aponévrose et la capsule en dedans des fibres musculaires et on se prolonge vers le bas en dedans de la tubérosité antérieure du tibia. Le ligament latéral interne peut gêner l'exposition articulaire auquel cas on rugine ses insertions fémorales en sous périosté. Il faut être néanmoins très soigneux concernant la fermeture car le matériel se trouve en sous cutané. 7 malades (12%) de notre série ont bénéficié de cette voie d'abord. (Figure 17)



**Figure 17** : voie interne dégageant la face médiale supérieure du tibia en Réclinant « La patte d'oie » et le LLI en arrière.

- La double voie d'abord interne et externe [1, 16, 25, 99] a été utilisée dans 6 cas (10%) pour des fractures bitubérositaires permettant ainsi un contrôle complet des lésions et il faut ménager un pont cutané-aponévrotique antérieur suffisamment large pour éviter tout risque de nécrose à la face antérieure du genou. Barei et col

- [25] ont traités 83 fractures bitubérositaires avec double voie d'abord interne et externe.
- L'abord postéro latéral des fractures postérieures du plateau externe se fait par cette voie d'abord en prenant soin de repérer le nerf sciatique poplité externe pour ne pas l'étirer lors des manoeuvres d'approche.
  - DUPARC a proposé pour les fractures postérieures de la tubérosité externe, une voie d'abord spécifique postéro latérale, mais pour LE HUEC, cette voie n'est pas indispensable d'autant plus que ces fractures peuvent être traitées par technique percutanée [17, 24, 101].
  - Le mini abord pour Ostéosynthèse percutanée:
  - Introduit par Jennings et Caspari depuis 1985 [51, 106], le vissage percutané permet d'être de plus en plus interventionniste sur des fractures peu ou pas déplacées afin de favoriser une rééducation précoce. Idéalement sous contrôle arthroscopique [1, 10, 12, 77, 107-113] nous l'avons pratiqué dans 6 cas uniquement sous contrôle par amplificateur de brillance en cas de fractures types I de Schatzker.

### **e- Arthrotomie et attitude vis-à-vis du ménisque**

L'arthrotomie permet l'évacuation de l'hémarthrose et de faire le bilan des lésions intra articulaire, d'explorer à nouveau les ligaments, de rechercher les lésions osseuses associées, de vérifier l'état du ménisque [81, 101, 114]. Si la majorité des auteurs s'accorde sur la nécessité de l'arthrotomie, les avis divergent quant à son mode.

Pour CHAIX l'arthrotomie est longitudinale dans le prolongement du trait de séparation (sauf si le ménisque est sain et le contrôle de la réduction est facile). Le grand inconvénient de cette technique et d'imposer une méniscectomie de principe, ce problème lui paraît secondaire vis-à-vis de la nécessité de reconstituer le plateau tibial, pour rétablir l'axe du genou et la meilleure surface articulaire possible [66].

Moins agressif, PERRY, propose pour les fractures mixtes de détacher la corne antérieure du ménisque externe pour mieux contrôler la réduction de l'enfoncement. Il ouvre la séparation à la manière d'un livre et contrôle aussi mieux la réduction de l'enfoncement [81].

Actuellement, la plupart des auteurs utilisent plutôt la voie sous méniscale, bien qu'elle soit insuffisante et ne permet pas toujours un bilan précis des lésions surtout l'enfoncement postérieur, elle reste la voie d'abord la plus anatomique et la moins invasive [17, 115, 116].

Dans notre série, on a adopté l'arthrotomie sous méniscale pour tous nos malades opérés.

### **f- Réduction des lésions:**

La réduction chirurgicale se présente différemment suivant le type de fracture :

#### *F-1 Fractures type I, II, III :*

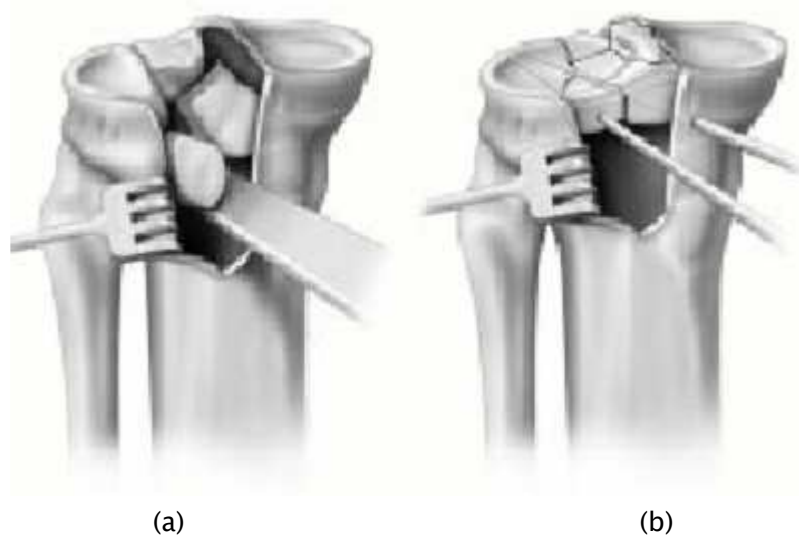
Dans la fracture type I, la réduction est facilement obtenue par manoeuvres orthopédiques et le traitement opératoire se limite alors à l'ostéosynthèse simplement par vis ou par plaque. Cependant, une action directe sur un fragment marginal plus ou moins volumineux et légèrement déplacé peut s'avérer nécessaire. Cette réduction est toujours aisée [72, 117]

La fracture type II et III : ces fractures siègent le plus souvent au niveau de la glène du plateau tibial externe. Les manoeuvres orthopédiques sont vaines car elles tendent à rapprocher l'écaille externe mais n'ont aucune action sur les fragments enfoncés. Le fragment cortical externe est abordé au niveau du trait de fracture antérieure et est écarté comme un livre à charnière postérieure. Le fragment articulaire est alors remonté au niveau de la surface cartilagineuse et peut être maintenu à ce niveau par une fine broche déplacée en antéropostérieure, légèrement oblique. Le fragment de corticale externe est alors remis en place et la fixation peut être assurée également par une broche temporaire avant la mise en place d'une ostéosynthèse par plaque externe vissée venant maintenir solidairement la corticale externe et le fragment articulaire remonté. Avant de refermer totalement le fragment cortical

externe, il est souvent nécessaire d'effectuer une greffe cortico-spongieuse ou par substitut osseux du vide laissé au-dessous du fragment remonté pour éviter son affaissement secondaire [66, 117]. (Figure 18).

Lorsqu'il s'agit de fracture comminutive, la réduction est toujours beaucoup plus difficile. Les manoeuvres de réduction doivent être faites avec beaucoup de prudence pour ne pas aggraver les lésions. Après ouverture de la corticale externe au niveau du trait de fracture antérieure citée précédemment, il faut chercher à relever en masse les fragments pour éviter de les isoler les uns des autres. Tous les fragments doivent être conservés mais si l'un d'entre eux se détache, il faut préférer l'ablation plutôt que la persistance d'un fragment articulaire mobile.

Dans ce cas, la greffe osseuse pour combler le vide sous la surface du plateau est également essentielle pour éviter les pertes de réduction secondaire. La mise en place de l'ostéosynthèse par plaque vissée ne présente pas de caractéristique particulière [66, 81, 117].



(a) Relèvement des fragments enfoncés avec une spatule.  
(b) Etayage du plateau relevé par des broches de Kirchner.

**Figure 18:** ostéosynthèse d'une fracture mixte séparation enfoncement.

### *F.2- Fracture type IV :*

Deux incisions sont nécessaires pour bien contrôler la réduction : L'incision principale est faite du côté du fragment tubérositaire détaché et une petite arthrotomie du côté opposé permet un éventuel vissage complémentaire et le contrôle de la réduction [66, 70, 72].

### *F.3- Fracture type V, VI :*

La réduction métaphysaire est effectuée par la réduction épiphysaire dont la technique est proche de celle des fractures type I. La présence de lésion interne et externe nécessite souvent la réalisation d'un abord controlatéral pour contrôler la réduction par une petite arthrotomie. La synthèse est faite par vis à prise bi corticale ou par broche temporaire. La réduction épiphysaire-diaphysaire s'effectue sur un genou en légère flexion.

Dans la fracture métaphysaire comminutive, il vaut mieux s'orienter vers une technique de pontage biologique, en ne réduisant éventuellement que les fragments les plus volumineux. Il est souvent utile de fixer la prise épiphysaire du matériel d'ostéosynthèse avant de réduire l'ensemble épiphysaire sur la diaphyse [70, 72].

### **g- les moyens de fixation:**

Plusieurs méthodes sont décrites, parmi les plus utilisées :

#### *g.1- Le vissage:*

Actuellement, plusieurs auteurs sont satisfaits de l'utilisation des vis à os spongieux. Pour que cette ostéosynthèse soit efficace, il faut respecter certaines règles lors de la pose [17, 94, 118]:

- le vissage doit être réalisé sous contrôle d'un amplificateur de brillance.
- la vis doit être suffisamment longue pour avoir une prise sur la corticale de la tubérosité opposée. Elle doit être ascendante afin de constituer un effet du support.
- le fragment peut se déplacer au cours du vissage, ce qui oblige souvent l'opérateur d'assurer la contention provisoire par une broche avant de la visser.

- les vis devront être munies de rondelles de façon à éviter l'impaction de la tête de la vis lors du serrage du fait de la fragilité de la corticale.
- pour éviter les phénomènes de rotation, l'introduction de deux vis est souhaitable.

Les vissages peuvent être pratiqués soit à ciel ouvert, soit à foyer fermé par vissage percutané sous contrôle scopique seul ou assisté par arthroscopie. Il faut se méfier lors du vissage en percutanée d'une bascule en hypercorrection du pavé fracturaire et réaliser au besoin une fixation première de la partie distale de l'échelle tibiale de la fracture [116, 119].

Dans notre série, le vissage a été pratiqué dans 10 cas (14%) : 6 cas par voie percutanée sous contrôle scopique et 4 cas à ciel ouvert.

### *g.2- Le boulonnage :*

JUVARA l'avait préconisé en 1920, puis il a été réintroduit dans l'attitude thérapeutique en 1933 par MERLE D'AUBIGNE [22].

Le boulon comporte une tige filetée munie d'une pointe lancéolée, d'un calibre supérieur permettant sa pénétration à travers les corticales épiphysaires et de deux écrous arrondis venant de telle sorte qu'ils puissent s'appliquer parfaitement sur les corticales tubérositaires.

Le boulon fixe très efficacement les traits de séparation. Il réalise une bonne compression en s'appuyant largement sur les deux corticales. Il doit être mis horizontalement, perpendiculairement au trait de fracture à 1 cm de l'interligne articulaire [17].

Le boulonnage trouve son grand intérêt en cas de fracture sur un os ostéoporotique.

Nous n'avons pas eu recours au boulonnage dans notre série.

### *g.3- L'embrochage:*

Actuellement, les broches ne sont plus utilisées comme un moyen de soutien définitif, elles sont pratiquées soit en association avec un autre matériel d'ostéosynthèse, soit provisoirement au cours de l'acte chirurgical avant une ostéosynthèse définitive plus efficace [17, 120].

Cette technique n'a pas été utilisée dans notre série.

### *g-4- Les plaques de soutien:*

Ce moyen de contention permet de réaliser un montage solide et stable autorisant au patient une mobilisation précoce. Il a l'avantage de combiner une compression transversale à un appui cortical [17, 24].

Lors de la pose de ce matériel, certains détails doivent être respectés, [24, 114, 121]:

- il faut mouler la plaque parfaitement à la morphologie de la région, en modifiant le décalage au besoin, en la contournant de façon à ce que la partie supérieure de la plaque vienne épouser l'épiphyse fracturée.
- il faut placer la plaque de soutien légèrement en dessous de la surface articulaire pour que la réduction ne soit pas cachée par la plaque et soit appréciée sur les clichés radiologiques.
- la plaque doit être placée le plus en arrière possible car une plaque antérieure augmente les risques de nécrose cutanée en regard.

Certains auteurs évitent l'ostéosynthèse massive par deux plaques qui exposent à la nécrose cutanée et à l'infection. Dans notre série, l'ostéosynthèse par plaque vissée a été réalisée dans 36 cas (49%).

Plusieurs types de plaques peuvent être utilisés :

- la plaque en T de l'AO :

C'est une plaque fine et modelable, son adaptation exacte à la forme des plateaux tibiaux est difficile [101, 114]. Elle est souvent insuffisante en arrière pour certains enfoncements postérieurs.

- la plaque en L :

Son adaptabilité à l'extrémité supérieure du tibia est bonne dans 80 % des cas car il existe des modèles internes et externes de tailles différentes.

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

Certaines plaques sont adhérentes à l'os sur leur face osseuse, ce qui mécaniquement protège les vis et améliore la vascularisation de l'os sous-jacent. Leur épaisseur intermédiaire de 2,5 à 3mm en moyenne les laisse modelables tout en ayant une rigidité suffisante [101].

L'ostéosynthèse par plaque en L ou en T reste la méthode la plus utilisée dans notre série.

- Les plaques de KERBOULL :

C'est une plaque épaisse et rigide s'adaptant parfaitement dans la plupart des cas. On s'assure de la qualité de la réduction, et de la perfection de son adaptation.

Si sa rigidité permet de maintenir une fracture tibiale métaphysaire, elle est insuffisante pour fixer une fracture complexe [101].

Les vis supérieures participent au maintien du relèvement et doivent toutes être utilisées.

Les vis inférieures solidarisent la plaque à la diaphyse.

- La plaque diaphyso-épiphysaire semi-circulaire antérieure :

Cette plaque spécifique s'ajoute aux plaques préformées déjà largement répandues. Elle est indiquée pour toutes fractures complexes justifiant une reconstitution épiphysaire par voie endoarticulaire. Son utilisation s'inscrit dans un plan plus vaste comportant une traction en per-opératoire et une voie d'abord antérieure élargie par le relèvement de la tubérosité antérieure du tibia. La plaque est guidée par un montage provisoire par broches. L'indication peut être étendue aux fractures de l'épiphysaire tibiale supérieure proche du plateau d'une prothèse totale du genou [120].

- Les plaques LISS (less invasive stabilisation system plate) (LISS, SYNTHES USA, PAOLI, PA)

Il s'agit de plaques fixatrices internes évitant pratiquement le contact avec l'os car la pose d'une plaque surtout, en cas de fracture communitive, crée une dévascularisation locale en raison de l'ostéopénie locale consécutive du remodelage de l'os dévascularisé par le contact de la plaque qui écrase les vaisseaux du périoste [122, 123, 124].

En général, ce sont des fragments larges de titanium qui peuvent être placés sous le muscle [124].

### *g.5- Le fixateur externe:*

Dans notre série, un malade a été traité par fixateur externe type orthofix soit 1% des cas et plusieurs auteurs (Marsh.J.L [69], SubasiM [125], Elbarbary.H [126], et Chin.T.Y.P [127]), rapportent des résultats cliniques satisfaisants.

Le principe de l'exofixation est l'utilisation des fiches qui sont reliées en dehors de l'organisme par un matériel plus ou moins complexe. Sa mise répond à un cahier des charges précis, sa biomécanique très particulière confère une bonne stabilité du foyer. Différents montages sont possibles. Le montage en un plan limite considérablement la iatrogénie, ainsi, la mise en place du fixateur de Hoffmann est aisée, ses fiches sont mises en place et reliées entre elles par un porte fiche et les porte fiches sont reliés entre eux par des procédés d'union (barre ou corps de fixateur).

Le fixateur externe fémoro-tibial pontant le genou n'a que de rares indications : fractures très comminutives de l'extrémité supérieure du tibia souvent associées à des fractures fémorales et à des lésions cutanées majeures.

Cependant, certains fixateurs type orthofix ou HOFFMAN II, permettent de maintenir un alignement avec possibilité de changement du degré de flexion du genou. Ils gardent une utilité dans les fractures comminutives ou lorsque les lésions cutanées sont très importantes. Ils interdisent tout abord chirurgical immédiat [101]. Dans ces cas, il est utile d'effectuer un rapprochement des glènes tibiales par un vissage percutané pour limiter un éventuel risque septique transmis à l'articulation par sepsis sur le trajet des broches, comme l'ont montré MARSH et Coll [69].

La raideur du genou ainsi que l'insuffisance de réduction restent les deux inconvénients majeurs de cette technique.

Dans notre série, 1 patient a bénéficié d'une ostéosynthèse par fixateur externe type orthofix en T.

### **h- La greffe cortico-spongieuse:**

Les greffes osseuses sont utilisées pour combler le vide laissé dans l'os trabéculaire épiphysaire après relèvement d'un fragment enfoncé.

Elles ont aussi un rôle mécanique qui est le maintien de ce relèvement. Le prélèvement est fait sur la crête iliaque homolatérale [24, 100, 101, 120].

La plupart des auteurs estiment que la greffe cortico-spongieuse est indispensable et a des avantages multiples [17, 56, 119, 128, 129].

- Elle facilite la reconstruction du plateau articulaire comminutif.
- Elle évite les pertes de réduction secondaire
- Elle augmente la stabilité de l'ostéosynthèse.
- Elle favorise la revascularisation du plateau tibial.

PERETTI [119] a utilisé des greffons de corail comme soutien d'un enfoncement articulaire traumatique. Les résultats obtenus sont très encourageants.

CASSARD, quant à lui, a utilisé pour combler la perte de substance spongieuse, des greffons d'hydroxyapatite et du ciment acrylique [91]

Dans notre série, 57% (34 cas) ont bénéficié de greffe prélevée sur la crête iliaque homolatérale.

### **i- Fermeture de la plaie:**

La fermeture se fera plan par plan après vérification de l'obtention d'une parfaite réduction de la fracture, de la stabilité du montage, du lavage évacuateur de tous les débris cartilagineux et la vérification de l'hémostase.

Il faut particulièrement soigner ce temps opératoire, étant donné les risques de nécrose cutanée et donc la mise à nu du matériel d'ostéosynthèse [88, 130].

### j- Techniques particulières

#### *j.1- L'arthroscopie*

Le traitement sous contrôle arthroscopique constitue une alternative de choix dans les fractures non complexes de plateaux tibiaux. D'une part, Il évite une voie d'abord large empêchant ainsi la dévascularisation du fragment séparé et élimine les problèmes de nécrose cutanée; il permet d'autre part de préserver l'esthétique du genou [84, 100, 115, 131].

L'arthroscopie remplace avantageusement l'arthrotomie en permettant un bilan intra-articulaire complet (ligamentaire, cartilagineux et méniscal) ainsi qu'un traitement pour d'éventuelles lésions associées, souvent plus facile qu'à ciel ouvert. Elle visualise notamment la corne postérieure du ménisque inaccessible par arthrotomie et permet par le lavage articulaire de vider les fragments détachés et l'hémarthrose dont la présence est source de douleur prolongée [58, 70, 100].

La présence de fractures complexes, ainsi que le risque de syndrome de loge limite son utilisation.

Dans notre série un seul patient a bénéficié de cette technique.

#### *j.2- Les arthroplasties:*

##### - les prothèses

Les prothèses à glissements, uni ou tricompartmentales, sont pratiquement les seules utilisées dans les fractures anciennes des plateaux tibiaux. Elles ne sont indiquées que dans les cals vicieux articulaires majeurs ou compliqués d'une arthrose évoluée, chez des patients âgés et surtout après échec des interventions conservatrices . Les prothèses unicompartimentales sont réservées aux cals vicieuses mixtes graves ou plus rarement complexes sans atteinte des deux autres compartiments. Les prothèses tricompartmentales sont le traitement des cals vicieux complexes et graves. Elles sont rarement indiquées dans les cals vicieux graves d'un seul plateau tibial, lorsqu'une importante perte de substance osseuse ne procure pas un appui suffisant à la pièce tibiale d'une prothèse unicompartimentale.

En raison de ses complications générales peropératoires et mécaniques, la prothèse charnière a été pratiquement abandonnée. Elle peut être un ultime recours, dans les cals vicieux les plus sévères chez des sujets auxquels on souhaite éviter les aléas d'une prothèse glissement difficile [132].

### **k- L'immobilisation plâtrée post-opératoire:**

L'immobilisation plâtrée complémentaire est diversement conçue par les auteurs. Pour CHAIX [66], l'immobilisation plâtrée n'est pas indispensable parce qu'il accorde une confiance à son montage et à la solidité de l'ostéosynthèse donc le malade peut démarrer une rééducation précoce.

Pour VANDENBERGUE [133], il semble qu'une immobilisation plâtrée de six semaines est indispensable en cas de lésions ligamentaires associées et de quatre semaines en cas d'atteinte méniscale.

Pour RYD et LARSEN [134], la mise en décharge post-opératoire n'est pas indispensable pour les fractures enfoncées car elle n'empêche pas la récurrence de l'enfoncement du fragment relevé, donc une mobilisation précoce et active pourrait être envisagée.

KARAS [135] a aussi démontré que l'immobilisation post-opératoire prolongée est responsable de mauvais résultats. Elle peut être tolérée jusqu'à deux semaines.

Pour HUTEN [67] et LE HUEC [17], la solidité du montage est une condition dont dépend la durée de l'immobilisation plâtrée. Elle peut aller jusqu'à 6 semaines lorsqu'il paraît peu solide. Cette attitude expose à l'enraidissement et soumet la reconstruction articulaire à des forces plus importantes lors de la rééducation, mais elle évite les déplacements secondaires des ostéosynthèses imparfaites.

Dans notre série, les patients opérés ont bénéficié d'une immobilisation post-opératoire par orthèse armée du genou, pendant 2 à 6 semaine en fonction de la stabilité du montage, à titre antalgique, pour améliorer le confort de l'opéré durant la période de cicatrisation.

### 3.4- La rééducation: [12, 136–138]

La rééducation reste une étape fondamentale. Elle permet la restauration de la force musculaire, de l'amplitude articulaire, de l'indolence et du bon état trophique [137].

Les arthrotomoteurs et des attelles articulées permettent une mobilisation continue dès le postopératoire si possible selon le choix thérapeutique et la rigidité de l'ostéosynthèse et les risques de déplacement secondaire (figure 19). Cette mobilisation est devenue beaucoup moins douloureuse par la réalisation de blocs nerveux périphériques per-opératoires et la mise en place, en relais, de cathéters permettant une analgésie post-opératoire prolongée [20, 88, 139, 140].

La précocité de la rééducation va freiner l'installation de l'arthrofibrose post-traumatique pouvant conduire à l'ankylose complète [17, 106].



**Figure 19** : Mobilisation passive par arthromoteur

#### **a- Objectifs de la rééducation :**

La rééducation doit avoir quatre préoccupations principales :

1. Obtenir l'extension complète avec un bon verrouillage actif, cette récupération est souvent difficile et nécessite une bonne coopération du monde.
2. Récupérer progressivement en passif manuel, actif aidé puis en actif, la flexion du genou qui doit dépasser les 90° vers la 3–4ème semaine. Il est indispensable parallèlement de libérer les adhérences de la cicatrice par un massage défibrosant

à l'ablation des fils vers le 15<sup>ème</sup> jour et de maintenir une bonne mobilité de la rotule.

3. Assurer une bonne trophicité et tonicité des muscles quadriceps, des ischio-jambiers et le triceps sural. Pour cela il faut associer au travail musculaire actif, des massages décontracturants. Le renforcement musculaire se fait en statique, genou en extension, contre une résistance manuelle après la 6<sup>ème</sup> semaine. Un travail statique intermittent en pouliothérapie pourra être entrepris en fin de rééducation.
4. Ne pas autoriser l'appui sur le membre opéré en corrigeant la déambulation. Le pas simulé est utilisé chaque fois que le patient est capable d'intégrer et d'utiliser cette technique qui permet de maintenir une stimulation plantaire, de mettre en jeu le contrôle proprioceptif, si important pour le membre inférieur, et de conserver aussi un bon déroulement du pas en évitant la flexion hanche-genou.

### **b- Protocole de la rééducation après la chirurgie :**

- On s'assure dès le lendemain de l'intervention, la rééducation d'une position déclive correcte du membre, le genou en extension et le pied calé en rotation indifférente. Des mobilisations actives et passives de la cheville et du pied permettent de mettre le malade en confiance et d'obtenir un réveil musculaire par des contractions statiques, en cas de genou douloureux, l'application régulière de vessie de glace calme le malade.
- Du 2<sup>ème</sup> au 4<sup>ème</sup> jour, on commence des flexions prudentes passives puis actives aidées du genou sur les 30 à 40 premiers degrés, la mobilisation de la rotule et le massage péri-articulaire pour éviter la fibrose, la lutte contre le flessum par des postures douces, et la contraction du quadriceps en statique pour favoriser le retour du verrouillage actif du genou.
- Selon l'état général et l'évolution de la plaie opératoire, le patient est mis au fauteuil genou en extension puis rapidement reverticalisé sans appui sur le membre opéré sous

couvert de deux cannes anglaises. Ce programme est continué jusqu'à la sortie du service de chirurgie vers le 10-15ème jour.

La rééducation en piscine peut être utilisée dès que la cicatrisation le permet, et l'introduction de résistances progressives, selon la solidité du montage et l'évolution de la consolidation, associe au gain d'amplitude le renforcement musculaire [138].

X CASSARD [80], préconise dans les cas de fractures bien stabilisées, une mobilisation immédiate sur arthromoteur dans les 60 premiers degrés de flexion, relayée à partir du cinquième jour par le port d'une orthèse articulée autorisant le même degré d'amplitude sans permission d'appui pour une durée de 45 à 60 jours, et dans les autres cas, les amplitudes de mobilité sont modulées en fonction de la qualité de la synthèse en tenant compte du glissement postérieur de l'appui fémoral en flexion. Une immobilisation complète sera imposée dans les cas les plus instables.

### **c- Rééducation à la reprise de l'appui :**

La reprise de l'appui est autorisée par l'équipe chirurgicale en fonction de l'évolution radio-clinique de la consolidation vers la fin du 3ème mois. Cette remise en charge sur le membre lésé est progressive, facilitée si le malade a bien intégré la phase précédente : l'appui simulé. La poursuite de la balnéothérapie permet d'en doser la progression, de compléter la récupération de la flexion et si nécessaire les derniers degrés d'extension. Dès la reprise de l'appui total, avec les bonnes amplitudes et un verrouillage actif du genou, est commencée la rééducation proprioceptive selon les techniques habituelles, d'abord en chaînes ouverte puis en chaîne fermée.

Vers la fin du 4ème mois, commence la phase de réentraînement à l'effort : la poursuite du renforcement musculaire en travail statique intermittent puis le travail dynamique contre résistance croissante dans les 30 derniers degrés d'extension et le travail proprioceptif en chaîne fermé dans différentes positions. Pied au sol, puis sur plateaux instables et en fin la marche

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

progressivement en terrain varié. Les sauts, la course et le sport de loisir (course lente, natation) sont repris si l'âge et l'état général du patient le permettent.

Pour SEHONKEN, la restauration de l'intégrité anatomique du plateau tibial et une bonne rééducation musculaire semblent importantes pour obtenir un bon résultat à long terme dans le traitement des fractures du plateau tibial.

Au cours de la rééducation des problèmes peuvent être rencontrés :

- Dans les premiers jours, la réaction inflammatoire de la plaie opératoire cédant sous glaçage régulier ou celle du genou nécessitant une cure anti-inflammatoire.
- Le flessum supérieur à 15° fait modifier l'installation du membre, multiplier les postures en extension et les séances de kinésithérapie.
- Le déficit de flexion en dessous de 90° nécessite d'augmenter le rythme des séances, utilisant les méthodes de contracter-relâcher avec des postures en flexion, de mobiliser la rotule, d'assouplir l'appareil extenseur.
- Un syndrome algodystrophique est loin d'être rare mais son évolution est favorable sous traitement habituel.
- Les instabilités transversales sont rares.

Dans notre série, la rééducation avait été démarrée, pour les malades traités chirurgicalement, à partir du 1<sup>er</sup> jour post-opératoire dans 14 cas, à partir du 3<sup>ème</sup> jour dans 32 cas, à partir de la 4<sup>ème</sup> semaine dans 13 cas; et après l'ablation du plâtre pour les 14 malades traités orthopédiquement. Elle consistait à la mobilisation douce du genou et de la cheville, à la contraction isométrique du quadriceps et à l'utilisation de l'arthromoteur chez 7 cas.

## **IX. COMPLICATIONS:**

### **1- Complications précoces : [12, 11, 141]**

#### **1.1- cutanées :**

La nécrose cutanée est un des risques majeurs faisant craindre une exposition du matériel d'ostéosynthèse. Pour cela, il est souvent préférable de différer l'intervention de 8-10 jours en attente d'une amélioration de l'état cutané.

Dans la série de Koulali [15], la nécrose cutanée avait été retrouvée dans un seul cas.

#### **1.2- Complications vasculaires :**

Les traumatismes de la région du genou sont les premiers pourvoyeurs des complications artérielles. L'artère poplitée est indispensable à la vascularisation de la jambe. Les pouls distaux doivent être recherchés, et en cas d'abolition, une artériographie en urgence est exigée.

#### **1.3- Complications nerveuses :**

Ces lésions nerveuses sont rares et elles atteignent surtout le nerf SPE dont le passage autour du col du péroné facilite la lésion. Elle est habituellement d'origine traumatique mais peut être causée par le garrot pneumatique par l'hyperpression et par l'ischémie pouvant générer des paralysies redoutables, ces déficits sont le plus souvent transitoires pendant quelques mois.

#### **1.4- Syndrome de loge:**

Il est systématiquement évoqué, et recherché dans le suivi immédiat après un traumatisme à haute énergie. L'augmentation de la pression dans les loges musculaires est liée, à l'hématome fracturaire et à l'œdème post-opératoire. Les signes les plus évocateurs sont une douleur anormalement intense et une tension algique des loges musculaires; exacerbée par l'étirement passif des muscles issus de la loge sous tension. Il s'agit d'une urgence diagnostique et thérapeutique, imposant des aponévrotomies décompressives dans les heures qui suivent son

installation. Au delà, les lésions sont irrécupérables, et les séquelles musculaires et neurologiques sont constantes.

### **1.5- L'infection précoce:**

Une infection post-traumatique ou post-opératoire peut entraîner une destruction articulaire par ostéoarthrite qui est la complication la plus redoutable.

Elle est le plus souvent due à une nécrose cutanée favorisée par une ouverture ou une contusion cutanée, par une chirurgie traumatique avec de grands décollements, par les doubles abords et les ostéosynthèses massives [17].

Dans notre série, on a noté 2 cas d'infections soit 3%; parmi eux, une suppuration superficielle précoce bien jugulées par une bi antibiothérapie (Amoxicilline-acide Clavulanique + Gentamycine) avec soins locaux.

Barei et al [25] ont rapporté 8,4% d'infection, Chan.Y.S et col [64] ont rapporté 10 cas d'infection à type d'ostéoarthrite dans une série de 54 cas soit 19% des cas. Le taux d'infection dans notre série, est inférieur à celui de la littérature, ce qui montre le rôle des mesures préventives, d'asepsie rigoureuse et d'antibioprophylaxie.

## **2- Complications secondaires :**

### **2.1- Infections tardives:**

Complications redoutables mettant gravement en jeu le pronostic fonctionnel du genou, Elles sont essentiellement le fait des fractures des plateaux tibiaux ostéosynthésées. Le traitement est en fonction de l'importance de l'atteinte infectieuse et de la consolidation ou non de la fracture. Dans les infections évolutives, il faut obtenir l'assèchement par ablation du matériel, excision des tissus infectés et une antibiothérapie sans sacrifier la mobilité articulaire. Si la fracture n'est pas consolidée, une stabilisation par fixateur externe avec ou sans pontage du genou est également indiquée. En cas d'échec ou d'emblée dans les fractures les plus graves, l'arthrodèse avec ostéosynthèse par fixateur à compression est un ultime recours [17, 132].

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

On a noté un cas d'infection peu profonde avec nécrose cutanée, survenait 2 mois après la mise en place d'une plaque vissée, et nécessitait l'ablation du matériel avec mise en place d'un fixateur externe + antibiothérapie à base de fluoroquinolone. (Tableau XXIII)

**Tableau XXIII: Répartition en fonction du type d'infection.**

	Infection superficielle	Infection profonde
Koulali. 2003 [15]	4	4
Mahajan. 2009 [9]	2	-
Jensen. 1990 [95]	4	1
Notre série	1	1

### **2.2- Les complications thromboemboliques :**

Les fractures des plateaux tibiaux sont des fractures très thrombogènes. Il est donc indispensable de mettre en route un traitement préventif anticoagulant et au moindre doute, de réaliser un doppler veineux du membre.

Barei et col [25] ont rapportés 20% de complications thromboemboliques (8 cas) sur un recul de 59 mois, Lobera et al a retrouvé 44% de TVP après fracture du plateau tibial [142]. Contrairement aux données de la littérature, nous avons noté 2 cas de thrombophlébites, ceci s'explique par l'efficacité des moyens préventifs, à savoir la prescription d'anticoagulants dès l'hospitalisation du malade, la prise en charge chirurgicale précoce et la mobilisation post-opératoire rapide.

### **2.3- L'algodystrophie : [143]**

Elle est la conséquence d'un dérèglement du système nerveux végétatif. Elle se caractérise par un polymorphisme clinique topographique et thérapeutique.

Le tableau clinique associe une douleur d'allure pseudo inflammatoire, sans topographie précise et des troubles vasomoteurs : hypersudation, trouble de la thermorégulation, disparition des plis cutanés et des troubles de la croissance des poils et des ongles. La radiographie montre une décalcification régionale de la pièce fracturée avec un aspect

dit moucheté fait de micro géodes épiphysaires au sein d'un gommage intense de la trame spongieuse.

Seule la scintigraphie au technétium 99 avec temps vasculaires précoce permet un diagnostic précoce sans négliger l'existence de faux négatifs.

Pour le traitement on peut proposer : la griséofulvine, la calcitonine ou le propranolol. Au stade d'algodystrophie rebelle ou sévère, on propose des blocs intraveineux à la guanéthidine ou au bulfomédil. A ces traitements, un entretien articulaire est associé afin d'éviter l'enraidissement.

L'évolution est variable, capricieuse, mais souvent favorable en plusieurs semaines voir quelques mois.

Huit malades de notre série avaient présenté une algodystrophie soit 11% contre 2,8% observé par Kohut [11] et al.

### **2.4- Le déplacement secondaire :**

Le déplacement secondaire peut compliquer une ostéosynthèse imparfaite, une fragilité osseuse ou un appui trop précoce. Il entraîne un cal vicieux avec laxité et déviation angulaire conduisant à l'arthrose post-traumatique. Il faut donc être exigeant sur la qualité de la réduction et la solidité du montage et de compléter au besoin par une immobilisation plâtrée.

Dans notre série, on n'a pas noté cette complication.

## **3- Complications tardives :** [141, 144]

### **3.1- La pseudarthrose :**

La première complication tardive pouvant survenir est la pseudarthrose. C'est une complication rare et ce sont les fractures complexes avec atteinte métaphysaire qui sont les plus exposées. L'abord chirurgical (d'autant plus qu'il est bilatéral) est un facteur favorisant. La clinique ainsi que la radiographie de face et de profil suffisent au diagnostic. Le foyer de fracture reste douloureux. La radiographie confirme le diagnostic avec la persistance d'un interligne

fracturaire dont l'importance peut être précisée par un examen scanographique. Il est surtout important d'éliminer un problème septique sous-jacent avant la chirurgie. Ces pseudarthroses nécessitent un abord chirurgical avec greffe osseuse et ostéosynthèse.

Subasi.M et al [125] ont rapporté 1 cas de pseudarthrose retrouvé sur 15 cas soit 6,66% des cas. Koulali [15] a rapporté 2 cas de pseudarthrose aseptiques secondaires à des fractures bitubérositaires traitées par fixateur externe. Dans notre étude, 1 cas de pseudarthrose a été déploré.

### **3.2- Les cals vicieux :**

La complication tardive la plus fréquente est la formation d'un cal vicieux. Ce dernier peut avoir un retentissement fonctionnel très variable selon son importance, mais surtout selon son siège. Ils sont dus le plus souvent à un traitement orthopédique inadapté ou à une ostéosynthèse imparfaite. Ils sont la principale cause d'arthrose post-traumatique.

Il est indispensable de connaître les lésions anatomiques pour comprendre la symptomatologie des cals vicieux et leur proposer un traitement adapté :

- Cal vicieux épiphysaire : il peut intéresser le plateau tibial interne ou externe entraînant une déformation en varus ou valgus. Cette déformation reste longtemps réductible cliniquement jusqu'à la rétraction du plan capsuloligamentaire homolatéral.
- Cal vicieux métaphysaire : il peut entraîner des déformations en varus, valgus, flessum ou recurvatum. L'interligne articulaire n'est pas modifié et les désaxations dans le plan sagittal et ou frontal sont irréductibles. Dans les cals vicieux métaphysaires l'ostéotomie métaphysaire de réaxation s'impose.
- Cals vicieux mixtes : ils associent les deux lésions précédentes, à savoir un enfoncement épiphysaire et une désaxation métaphysaire dans un ou plusieurs plans. Ils ne sont donc que très partiellement, voir non réductibles.

La symptomatologie des cals vicieux est le plus souvent une impotence fonctionnelle douloureuse plus ou moins sévère et une instabilité, qui peut s'absenter, d'origine osseuse, ligamentaire ou mixte [57].

Le bilan radiologique doit comporter des clichés de face, de profil, de 3/4, des incidences fémoro-patellaires des clichés en varus et valgus forcés et une goniométrie.

Les thérapeutiques utilisées doivent être discutées cas par cas, avec deux grandes orientations: traitement conservateur avec ostéotomie et plasties ligamentaires et les arthroplasties ou prothèses qui sont indiquées dans les cals vicieux articulaires majeurs ou compliqués d'une arthrose évoluée chez des patients âgés et surtout après échec des interventions conservatrices [58, 145].

G. TOMI [145] a rapporté sur une série de 185 patients, 12 cals vicieux soit 6%, Koulali [15] rapporte 2 cas; alors que dans notre série, on a noté 4 cas de cal vicieux.

### **3.3- La raideur articulaire :**

Ce sont les complications les plus redoutables des fractures du plateau tibial. Classiquement la raideur du genou est définie par une limitation de la flexion à moins de 90° ou un défaut d'extension de plus de 10° avec un arc de mobilité inférieur à 80° [146].

Les raideurs articulaires sont dues à des altérations capsulo-synoviales et cartilagineuses. En effet, les raideurs relèvent avant tout de l'immobilisation prolongée. Pour lutter contre ces raideurs on a recours à la rééducation bien conduite, mais si cette dernière ne donne pas de bons résultats au-delà de six semaines on procède à une arthrolyse intra articulaire ou une arthroscopie [18, 67].

La ponction de l'hémarthrose évite la survenue de synéchies capsulo-ligamentaires source de raideurs articulaires.

On a déploré 11 cas de raideur articulaire dans notre série soit 15% des cas; contre 3 cas de raideur observé dans la série de Tarchouli [12] et 4 cas soit 4% rapportés dans la série de Koulali [15].

### **3.4- Les laxités chroniques :**

Les laxités chroniques sont dues aux lésions ligamentaires le plus souvent périphériques. L'existence d'un cal vicieux aggrave l'instabilité articulaire d'où la nécessité de le traiter avant d'envisager une éventuelle ligamentoplastie.

L'atteinte du pivot central est plus rare et se voit surtout dans les fractures spinotubérositaires.

### **3.5- La nécrose épiphysaire :**

La nécrose massive des fractures épiphysaires relevés est une complication rare mais grave des ostéosynthèses des fractures mixtes. Elle est surtout le fait des enfoncements complexes en mosaïques des patients âgés, en mauvais état général ou ayant un os fragile.

Elle est également favorisée par une dévascularisation excessive des fragments par relèvement passant plus près de la surface articulaire par une ostéosynthèse massive et une reprise très précoce de l'appui [56, 58].

Lors de la reprise, ceux-ci ont un aspect nécrotique et dépourvus de cartilage .après excision de ces fragments, il existe une perte de substance ostéoarticulaire importante nécessitant une prothèse unicompartimentale [58]. Dans les cas les plus sévères, le traitement repose sur une reconstruction du plateau tibial par greffe osseuse vissée ou une prothèse tricompartmentale ayant un appui osseux plus large et plus résistant [56, 58].

Aucun cas n'a été observé dans notre série.

### **3.6- Les défauts d'axes :**

Il s'agit de défaut d'axe, soit de type genou varum, ou genou valgum ou recurvatum.

La déviation axiale peut être liée à un défaut de réduction articulaire, aux chondropathies préexistantes, et aux ménisctomies réalisées lors du geste de réduction de la fracture articulaire [147].

K. J. PIPER [148] a noté 3 cas soit 12% de défaut d'axe type genou valgus.

### **3.7- L'arthrose :**

Elle est variable de la simple condensation des fractures avec ostéophytose discrète jusqu'aux grandes déformations de l'interligne.

L'arthrose post-traumatique peut compliquer une réduction imparfaite de la surface cartilagineuse ou une désaxation frontale résiduelle avec surcharge d'un compartiment fémoro-tibial. Elle peut être découverte fortuitement ou après des phénomènes douloureux [149].

Une ostéotomie tibiale pour correction de déviation angulaire peut être indiquée dans les formes peu évoluées, mais la destruction cartilagineuse pourra conduire à une arthroplastie prothétique mono-compartmentale, si un seul compartiment fémoro-tibial est lésé ou à une arthroplastie par prothèse totale si les lésions sont plus étendues chez un patient âgé.

Plusieurs auteurs [139, 147, 150] pensaient que l'arthrose se développait durant les deux premières années suivant l'acte opératoire.

Cette complication a été observé chez 5 patients soit 7% des cas et ce avec un recul moyen de 18 mois. Chan Y.S [64] et col ont rapporté 19% de cas d'arthrose.

## **X. RESULTATS: ET EVOLUTION:**

### **1- Recul :**

Le recul moyen dans notre étude est de 18 mois avec des extrêmes de 10 mois et 5 ans. Le recul d'une série de Pogliacomì F [108] et col est de 12 mois avec des extrêmes de 12 mois et 6ans et 9 mois. Chan.Y.S [64] et col ont un recul de 87 mois avec des extrêmes de 28 et 128 mois. J. Siegler [5] a un recul moyen de 59,5 mois (24—138 mois).

### **2- Résultats globaux :**

Nous avons évaluer les résultats selon les critères de MERLE D'AUBIGNE et MAZAS. (voir annexe II)

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

Dans notre série, nous avons obtenu 70% de bons et très bons résultats fonctionnels, ce pourcentage est proche de celui des autres auteurs (Tableau XXIV).

**Tableau XXIV : Résultats fonctionnels globaux selon les séries.**

Auteurs	Bons et très bons %	Moyens %	Mauvais %
Chiboub.h et al. 2001 [98]	80	11	9
Subasi.M et al. 2007 [125]	66.7	6.66	26.64
Rossi et al. 2008 [31]	94	6	-
MESSAOUDI.2001 [54]	72,7	27,3	-
SU. 2004 [150]	87,17	12,82	-
DIRSCHL. 2004 [151]	75	21	4
Koulali. 2003 [15]	67	20	13
Notre série	70	19	11

### **3- Résultats selon l'âge :**

Dans notre série, nous avons constaté un nombre réduit de bons et très bons résultats (35 %) chez les sujets âgés de plus de 50 ans par rapport aux sujets âgés de moins de 50 ans (86 %). Et ceci est probablement à cause de la porosité osseuse voire de la pré-existence de chondropathie.

Pour P.HARDY [147], l'âge est un facteur péjoratif essentiel, il a une influence à la fois sur le score fonctionnel, le score du genou, et l'existence d'un pincement de l'interligne fémoro-tibial.

Pour STEVENS [21], l'âge est le facteur essentiel qui influence à long terme les résultats fonctionnels du traitement chirurgical des plateaux tibiaux.

SU [150], a retrouvé les mêmes conclusions.

#### **4- Résultats selon le type de fracture :**

Dans notre série les fractures unitubérositaires Schatzker I, II, et III représentent 79% (35/43) de résultats satisfaisants. Alors que les autres types de fractures représentent 44% (13/30 cas) de résultats non satisfaisants. Chan.Y.S [64] et col ont rapporté des résultats excellents pour les fractures stade I, II et III de Schatzker respectivement 1 cas, 21 cas et 4 cas; excellents et bon résultats pour stade IV respectivement 9 cas et 1 cas; pour les stades V et VI ont donnés des résultats moyen et mauvais. Ce qui concorde avec nos résultats et aussi celles retrouvées par d'autre série de la littérature [64,77] (tableau XXV).

L'étude que P.HARDY [147] a fait sur une série de 112 cas, a conclue que le type de fracture a peu influé sur la qualité du résultats a moyen terme.

Une étude faite par la société française d'arthroscopie a démontré que les fractures du plateau tibial externe de type séparation et tassement pur ont un pronostic clinique et radiologique légèrement supérieur à celui des fractures combinées (tassement+séparation) ou fractures du plateau tibial interne [83].

**Tableau XXV : Résultats selon le type de fracture retrouvés par Asik M et col. 2002 [77].**

	Schatzker I	Schatzker II	Schatzker III	Schatzker IV	Schatzker V	Schatzker VI
Très bons	4	4	5	3	0	0
Bons	1	12	7	2	2	1
Moyens	0	1	0	1	1	0
Mauvais	0	1	0	0	0	1

#### **5- Résultats en fonction du traitement :**

Le traitement par voie percutanée a donné 83% de résultats satisfaisants. Hachimi [109] dans une série traitée par vissage percutané a rapporté des résultats excellents ou bons dans 91% des cas et moyens dans 9% des cas, sans aucuns mauvais résultats.

Le traitement par ostéosynthèse interne a donné 69% de résultats satisfaisants, parmi les 14 patients qui sont traités orthopédiquement 9/14 cas soit 64% avaient des résultats satisfaisants. Chiboub.h [98] et col ont été satisfaits des résultats du traitement orthopédique et rapporte que les mauvais résultats sont dues aux non respects des indications, par contre Esftanthopoulos.N [97] et col qui ont traité orthopédiquement 26 fractures stade I de Schatzker, ont été moins satisfaits puisqu'ils ont eu que des résultats moyens et mauvais, par contre ils étaient satisfaits du traitement chirurgical avec lequel ils ont eu des résultats satisfaisants.

### **XI. PRONOSTIC:**

La restitution la plus précise possible de l'ensemble de l'anatomie ostéoarticulaire, mais également la stabilité de l'articulation sont des facteurs déterminants pour le pronostic fonctionnel à long terme et le développement de l'arthrose dans les fractures des plateaux tibiaux [24, 89, 90].

Le type de fracture ainsi que la rééducation semblent intervenir aussi dans le pronostic.

#### **1- LE TYPE DE FRACTURE**

Le pronostic des fractures des plateaux tibiaux dépend de la gravité initiale de la fracture ; l'évolution des fractures simples est souvent plus favorable que celle des fractures complexes dont le pronostic est réservé [56, 152, 153].

#### **2- LE DEGRE DE COMMUNITION**

L'étude de AHMED M [154] a conclu que 50% des patients avec une comminution importante (supérieure à 3 fragments) avaient eu un échec de fixation contre 5,5% chez les patients avec comminution simple.

### **3- LES LESIONS MENISCALES**

Les lésions méniscales constituent sans doute un élément péjoratif, ils assurent la stabilisation de l'articulation et l'absorption des chocs, avec répartition de façon homogène des forces de compression.

L'échec de fixation et les mauvais résultats fonctionnels augmentaient avec l'importance et la sévérité des lésions méniscales [154].

La méniscectomie totale étant considérée par la majorité des auteurs comme une lésion arthrogène et source de mauvais résultats fonctionnels [17, 79, 155].

La règle reste donc la conservation du ménisque chaque fois que cela est possible [155, 156].

### **4- Les lésions ligamentaires**

Longtemps négligées ou méconnues, les lésions ligamentaires ne sont pas rares et peuvent altérer gravement le pronostic fonctionnel lorsqu'elles ne sont pas traitées. Leur existence constitue un élément péjoratif [17].

Il est remarquable que la persistance d'une laxité ligamentaire, même si la réduction est anatomique, aboutisse invariablement à une dégradation articulaire rapide. D'où la règle de tester le genou en per-opératoire après ostéosynthèse [128].

### **5- la qualité du traitement**


L'évolution est d'autant plus favorable que la réduction et surtout l'ostéosynthèse sont de bonne qualité. La restitution exacte de l'anatomie du genou est indispensable [128].

### **6- La rééducation**

La rééducation est un complément indispensable du traitement des fractures des plateaux tibiaux. Elle doit être rapidement entreprise pour permettre une récupération fonctionnelle totale et stable dans le temps [17].

## **Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI**

Le choix de la technique d'ostéosynthèse et de la voie l'abord doit prendre en compte les possibilités de la rééducation précoce. Une ostéosynthèse qui ne permettrait pas cette rééducation précoce exposerait à un enraidissement majeur car les facteurs de la raideur en rapport avec l'acte chirurgical viendraient s'ajouter aux facteurs d'enraidissement du traumatisme.



*CONCLUSION*

A l'issu de cette étude rétrospective de 73 observations colligées sur une période de 6 ans, nous soulignant que les fractures des plateaux tibiaux sont des lésions articulaires graves mettant en jeu le pronostic fonctionnel du genou et exposant à la gonarthrose post-traumatique.

Elles sont relativement fréquentes et les accidents de la voie publique en constituent l'étiologie la plus fréquente.

Le diagnostic est radio clinique nécessitant une analyse soigneuse du type anatomopathologique de chaque fracture, en se basant sur les radiographies standards et au besoin des tomodensitométries.

Le traitement des fractures des plateaux tibiaux nécessite une restitution intégrale de la surface articulaire et la réparation des lésions ménisco-ligamentaires qui sont toutes des facteurs déterminants pour le pronostic fonctionnel du genou. Une technique chirurgicale adaptée pour chaque aspect lésionnel évitera ou au moins retarderait l'évolution à long terme vers la gonarthrose post-traumatique pour ces patients souvent jeunes.

La rééducation reste un complément thérapeutique essentiel. Elle doit être précoce et minutieuse pour récupérer le plus vite possible la fonction antérieure du genou.

Les complications redoutables à long terme sont l'arthrose, favorisée par les lésions cartilagineuses, ligamentaires et méniscales; les cals vicieux et les raideurs; d'où l'intérêt d'une reconstruction articulaire anatomique, stable, rigide et d'une rééducation précoce.

L'éducation et l'amélioration des protections en pathologie routière restent les meilleurs garants pour éviter les fractures complexes qui engagent le pronostic fonctionnel de nos patients.



*RESUMES*

## **RESUME**

Les fractures des plateaux tibiaux sont des fractures articulaires qui exposent à la gonarthrose post- traumatique. De janvier 2005 à décembre 2010, 73 cas de fractures du plateau tibial ont été colligés au service de traumatologie orthopédie B à l'hôpital Mohammed VI de Marrakech.

A travers cette étude rétrospective, l'âge moyen est de 43 ans et la prédominance masculine a été marquée avec 61 hommes (84%) et 12 femmes. Les accidents de la voie publique restent l'étiologie la plus fréquente, rencontrés dans 85% des cas. La compression latérale est le mécanisme dominant, précisé dans 45% des cas. Le diagnostic positif a été radio clinique, complété par la tomodensitométrie dans 22% des cas.

Nous avons adopté la classification de Schatzker qui a sérié le grand polymorphisme lésionnel de ces fractures en 6 stades. Seulement 19% de nos patients ont été traités orthopédiquement alors que 81% des patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical dont 7 cas à foyer fermé : 6 cas par vissage percutané et 1 cas par fixateur externe. Parmi les 52 patients opérés à foyer ouvert, on note 4 vissages, 36 plaques vissées, l'association de 2 plaques vissées a été nécessaire dans 3 cas et l'association de vissage et plaque vissée dans 10 cas.

L'évaluation des résultats fonctionnels a été jugée sur les critères de Merle d'Aubigné et Mazas donnant : 13 cas de très bons résultats, 38 cas de bons résultats, 14 cas de moyen résultats, 8 cas de mauvais résultats. La kinésithérapie a été ordonnée dès le troisième jour en postopératoire, après l'ablation du plâtre pour les malades traités orthopédiquement.

Parmi les complications, on a noté 2 sepsis dont un profond, 2 cas de thrombophlébite et 11 cas d'algodystrophie, 17 cas de raideur articulaire, 8 cas d'arthroses post traumatiques, 1 cas de cal vicieux et 1 cas de pseudarthrose.

## **SUMMARY**

Tibial plateau fractures are articular fractures that expose the knee to posttraumatic arthritis. From January 2005 to December 2010, 73 cases of tibial plateau fractures were collected in the orthopedic trauma service, Mohamed VI Hospital of Marrakech.

Through this retrospective study, average age is 39 years and the male was marked with 61 men (84%) and 12 women. The highway accidents are the most common etiology, encountered in 85% cases. The lateral compression is the dominant mechanism, specified in 45 % cases. The diagnosis was radio clinical, supplemented by CT in 22% of cases.

We adopted the classification of Schatzker seriate which the great polymorphism injury of these fractures in 6 stages. Only 19 % of our patients were treated conservatively while 81 % of patients underwent surgical treatment including 7 homes closed: 6 cases by percutaneous screw fixation and external fixation 1 cases. Among the 52 patients operated on open fires, there 4 screwing, 36 plates screwed, the combination of two bone plates was necessary in 3 cases and the combination of screwing and plates screwed in 10 cases.

The assessment of functional outcome was judged on the criteria of Merle Aubigné and Mazas giving: 13 cases of excellent results, 38 cases of successful, average results of 14 cases, 8 cases of poor performance. The functional rehabilitation was ordered dice the third day postoperatively and after removal of plaster for patients treated conservatively.

Among complications, there were two sepsis, one was deep, 2 cases of thrombophlebitis and 11 cases of algodystrophy, 17 cases of joint stiffness, post traumatic osteoarthritis in 8 cases, 1 case of malunion and 1 case of nonunion.

## ملخص

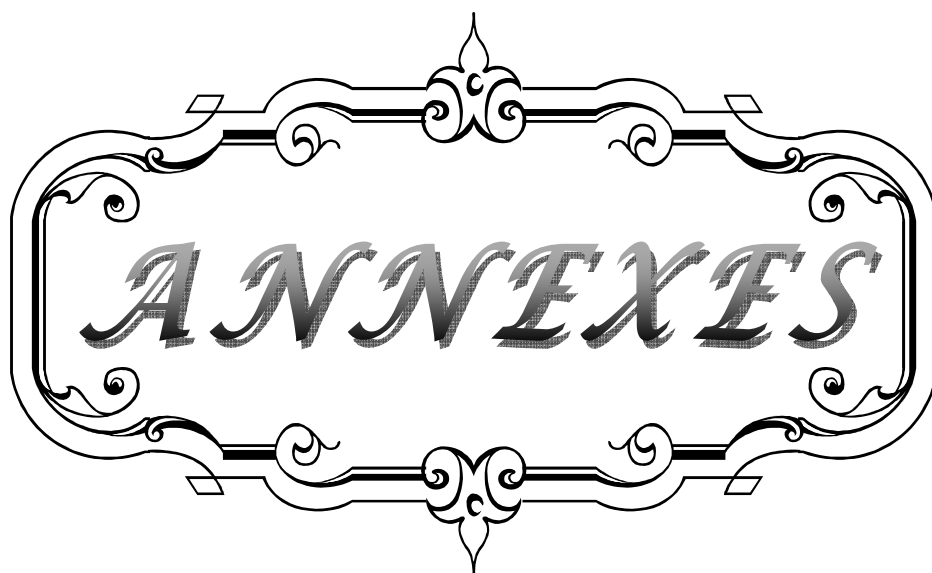
تعتبر كسور سطوح الضنابيب كسور مفصلية و تعرض الركبة للتآكل المفصلي الناتج عن الرضوض. من يناير 2005 الى دجنبر 2010، 73 حالة من كسور سطوح الضنابيب تم استشفائها بمصلحة الرضحيات و التقويم بمستشفى محمد السادس بمراكش.

من خلال دراسة استرجاعية، لاحظنا أن متوسط أعمار المرضى هو 43 سنة، أن غالبية المرضى هم من الذكور، 61 رجلا أي بنسبة 84% و 12 نساء. تبقى حوادث السير السبب الرئيسي، حيث تمثل 85% من الحالات. الضغط الجانبي هو الآلية المسيطرة، تم تحديده في 45% من الحالات. التشخيص الإيجابي كان اعتمادا على معطيات الفحص السريري و الفحص بالأشعة، تمت الإستعانة بسكانير في 22% من الحالات.

تبيننا تصنيف شتركير الذي حصر التنوع الكسري في 6 أصناف. 19% فقط من المرضى تم علاجهم تقويميا بينما تم علاج 81% من المرضى جراحيا، لدى 7 حالات كانت الجراحة مغلقة ، 6 حالات بمسامر عبر الجلد، و حالة واحدة بمثبت خارجي، من بين 52 مريضا الذين تم علاجهم بجراحة مفتوحة نذكر أن التركيب العظمي تم بواسطة مسامير في 4 حالات، بلوحة عظام في 36 حالة و لجأنا للتركيب بلوحتين في 3 حالات 10 حالات بلوحة عظام و مسامير.

تم تقييم النتائج الوظيفية حسب معايير مرل أوبني و مازاسالتي بينت وجود 13 حالة بنتائج جد حسنة، 38 حالة بنتائج حسنة، 14 حالة متوسطة النتائج، و 8 حالات سيئة النتائج. الترويض يتم بدءا من اليوم الثالث من الجراحة، و بعد ازالة الجبس بالنسبة للحالات التي تم علاجها تقويميا.

تم تعقيد حالتين بتعفن، عميق في حالة واحدة، حالتين بحوادث تكبد الدم، 11 حالة بالألكودستروفيا، 17 حالة بالتصلب المفصلي للركبة، 8 حالات بالتآكل المفصلي، حالة بسوء الإلتحام و حالة بالمفصل الموهوم.



*ANNEXES*

**ANNEXE I**

***Fiche d'exploitation « Résultats à long terme des fractures  
des plateaux tibiaux au CHU Mohamed VI »***

Nom – prénom : .....

Date d'entrée : ...../...../.....

Date de sortie : ...../...../.....

Age : .....

Sexe : M : •

F : •

Profession : .....

Niveau socio-économique : bas : •

moyen : •

élevé : •

**ATCDS :** Médicaux : •

Chirurgicaux : oui : • non : •

État antérieur du genou : •

**Étiologies :** AVP : •

Chute : • Accident de travail : •

Accident de sport : •

Fracture pathologique : •

Autre : •

**Mécanisme :** Compression axiale : •

Compression latérale : •

Compression mixte : •

**Côté :** Dt : •

Gche : •

BILATERAL : •

**ETUDE CLINIQUE :**

**EXAMEN LOCAL :**

**SF :** Douleur du genou : •

Impotence fonctionnelle : •

**SP :** Gonflement du genou : •

Déformation du genou : •

Points douloureux exquis : •

Choc rotulien : •

**EXAMEN LOCOREGIONAL :**

**État cutané :** ouverture oui : •

non : •

– Siège : cuisse : • genou : •

jambe : •

– Stade : stade I : • stade II : •

stade III : •

– CAT : parage : • suture : •

lambeau : •

**État vasculaire du membre :**

Pouls pédieux : présent •

Aboli •

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

Pouls tibial postérieur : présent ▪ Aboli ▪  
Examen neurologique (SPE, SPI) : Normal ▪ Hypoesthésie ▪ Anesthésie ▪

### EXAMEN GENERAL :

État hémodynamique : Stable : ▪ Instable : ▪

État neurologique : Stable : ▪ Instable : ▪

### Lésions somatiques associées :

Polytraumatisé : ▪ Polyfracturé : ▪  
Traumatisme crânien : ▪ Traumatisme abdominal : ▪  
Traumatisme thoracique : ▪ Traumatisme rachidien : ▪  
Traumatisme du bassin : ▪ Fracture des membres : ▪

Autres : .....

### Bilan radiologique :

Radiographie standard du genou : Face : ▪ profil : ▪ 3/4 : ▪

Lésions élémentaires : enfoncement : ▪ Séparation : ▪ Mixte : ▪

Lésions associées :

fracture péroné : ▪

fracture rotule ▪

fracture des condyles fémoraux : ▪

Autres :

TDM: Oui : ▪ Non : ▪

Résultats :

IRM : Oui : ▪ Non : ▪

Résultats :

### Classification : Classification de Schatzker :

Type I : Fracture séparation pure du plateau tibial externe ▪

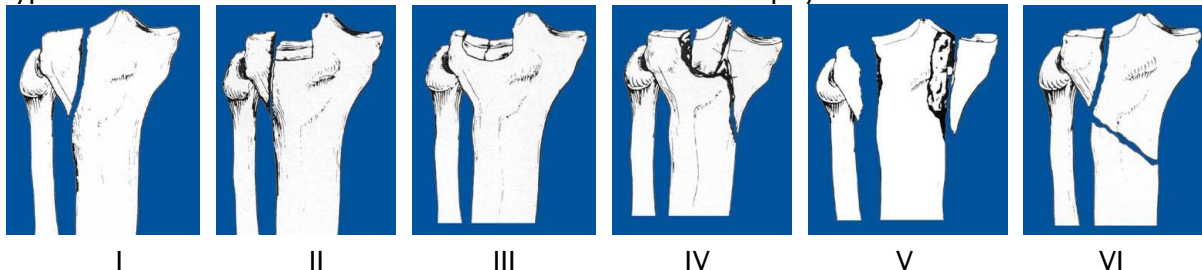
Type II : Fracture séparation–enfoncement du plateau tibial externe ▪

Type III : Fracture enfoncement pure du plateau tibial externe ▪

Type IV : Fracture séparation du plateau interne associée ou non à une fracture du massif des épines ▪

Type V : Fracture bitubérosaite ▪

Type VI: Fracture tubérosaite associée à une fracture diaphysaire haute du tibia ▪





## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

---

- Drainage Aspiratif                      oui :                      •                      Non :                      •

### **Soins post-opératoires :**

- Immobilisation post-opératoire :    oui :                      •                      Non :                      •

- Traction :                                    oui :                      •                      Non :                      •

- Antibiothérapie :                        oui :                      •                      Non :                      •

type :..... durée :.....

- Anticoagulants :                         oui :                      •                      Non :                      •

HBPM :                      •                      autre :                      • .....                      durée :.....

- Antalgiques :                                oui :                      •                      Non :                      •

Type :..... voie d'administration :.....

- AINS :                      oui:                       Non:                       Type :.....

- Transfusion post-opératoire :            oui:  (Nb de culot : ..... )                      Non:

- Suites post-opératoires :                      Simples :                       Complicées :

### **- Rééducation :**

Immédiate :                       Différée :                       Non faite :

Modalités : Contraction isométriques quadriceps :

Mobilisation de la rotule :                     

Arthromoteur :                                     

Mobilisation passive :                             

Mobilisation active :                               

Béquillage :                                        

Appui :    

### **- Contrôle radiologique :**

Réduction anatomique :                             

Réduction satisfaisante :                             

Réduction non satisfaisante :                             

### **Complications précoces et secondaires :**

Problèmes de cicatrisation :                             

Vasculaires :     (à préciser :.....)

Nerveuses :     (à préciser :.....)

Syndrome de loge                                        

Infection :

Superficielle :                       Profonde :

CAT :                      ATB :  (Type.....)                      Lavage chirurgical :

AMO :                       Fixateur externe :                       Autre :

Neuroalgodystrophie :

Complications thromboemboliques

Déplacement secondaire :

Débricolage du matériel :

### **Complications tardives :**

Sepsis chronique :                                       

Ostéite chronique:                                       

Pseudarthrose aseptique :                               

Pseudarthrose septique:

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

---

Arthrose :   
Cal vicieux :   
Raideur du genou:   
-1 : > 90°  -2 : 90° – 60°  -3 : < 60°   
Mobilisation sous AG :   
Inégalité de longueur des membres   
Amputation :   
Nécrose des plateaux tibiaux :

### Délai de consolidation :

6 semaines - 2mois  3mois  4 mois   
5 mois  6mois  plus

### Résultats et évolution :

Recul postopératoire : .....

### Résultats cliniques :

Marche :  
Douleur :  
Mobilité :  
Stabilité :  
Laxité du genou :

### Résultats radiologiques :

Consolidation :  
Déviation axiale :  
Arthrose

#### – Résultat global selon les Critères de Merle d'Aubigné et Mazas :

- Critères fonctionnels :

– Très bon   
– Bon   
– Moyen   
– Mauvais

- Critères anatomiques :

– Très bon   
– Bon   
– Mauvais

### Reprise chirurgicale :

Oui :  Non :  Pourquoi?.....

Préciser le geste :.....

Préciser le résultat.....

### Reprise de l'activité :

Durée de l'arrêt du travail  (.....mois)

Reprise du travail  (...../...../.....)

Reprise du sport  (...../...../.....)

Reprise des activités antérieures

Reclassement professionnel

Perte de travail

## ANNEXE II

### Critères de Palmer repris par Merle d'Aubigné et Mazas

#### 1 – CRITERES ANATOMIQUES :

Ils tiennent compte de quatre éléments :

- La qualité de la reconstitution de la surface articulaire
- l'interligne
- L'existence ou non d'arthrose
- La déviation axiale

Ces critères permettent de classer les résultats en trois catégories :

#### • **Très bon**

- Reconstitution parfaite des surfaces articulaires et
- Absence d'enfoncement résiduel.
- interligne normale
- Absence d'arthrose
- Aucun défaut d'axe

#### • **Bon**

- Petit enfoncement résiduel et localisé
- Altération minime de l'interface
- Signes d'arthrose incipiens
- Pas de déviation en varus, valgus jusqu'à 15°

#### • **Mauvais**

- Enfoncement important
- altération grave de l'interligne

- signes francs d'arthrose
- Déviation en varus ou en valgus de plus de 15°

## **2- CRITERES FONCTIONNELS:**

Ils se basent sur : la douleur, la qualité de la marche, la mobilité du genou et la stabilité du genou.

### **La douleur :**

- Indolence totale.
- Douleurs légères épisodiques ou barométriques.
- Douleurs survenant au cours de la marche et quotidiennement, à la fatigue, le soir et l'effort.
- Douleurs permanentes.

### **La qualité de la marche :**

- Marche normale, indolore sans canne et sans boiterie.
- Marche avec légère boiterie mais sans canne.
- Marche difficile limitée avec une canne.
- Marche très difficile, voir impossible sans canne.

### **La mobilité du genou :**

#### **Les amplitudes de flexion sont classées en quatre groupes :**

- Flexion supérieure à 120°.
- Flexion entre 90° et 120°.
- Flexion entre 60° et 90°.
- Flexion inférieure à 60°.

#### **Les déficits en extension sont regroupés en :**

- Extension complète.

- Déficit de 5°.
- Déficit de 20°.
- Déficit de 20° et plus.

### **La stabilité du genou :**

Elle peut être appréciée lors d'un interrogatoire par la possibilité de monter ou descendre les escaliers, lors d'un examen clinique par la mise en évidence de la présence ou l'absence d'une laxité.

Les épreuves qui aident à rechercher cette instabilité sont :

- Montée et surtout descente des escaliers.
- Marche sur terrain plat, accidenté.
- Station unipodale du côté fracturé.
- Accroupissement en appui unilatéral du côté fracturé.

On distingue les possibilités suivantes :

- Stabilité parfaite : aucune laxité.
- Stabilité bonne : très légère laxité interne ou externe.
- Stabilité moyenne : présence de mouvements de latéralité en extension complète du genou.
- Stabilité médiocre : genou instable interdisant la marche sans canne.

Ces critères fonctionnels permettent de classer les résultats en quatre catégories :

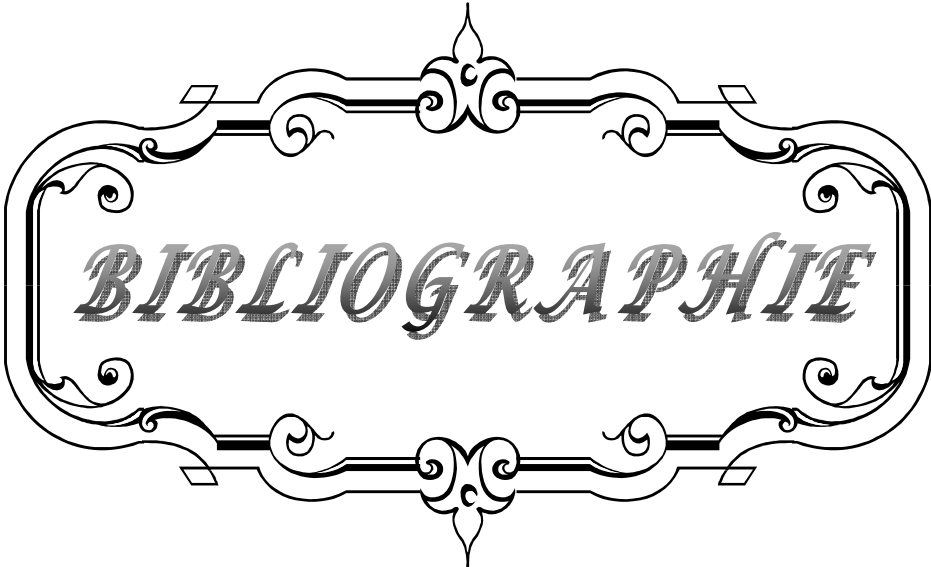
• **Très bons** : absence de douleur, marche normale, pas de laxité, extension complète et flexion  $\geq 120^\circ$ .

• **Bons** : douleurs rares et peu importantes, marche normale ou une légère claudication après une marche prolongée, appui monopodal possible, accroupissement unilatéral possible mais avec difficulté minime, légère laxité en semi flexion, flexion  $> 90^\circ$  et extension complète ou flessum  $< 10^\circ$ .

• **Moyens** : marche avec boiterie, port d'une canne, douleurs fréquentes, laxité en extension, accroupissement unilatéral impossible, flexion de  $60-90^\circ$  et flessum  $< 20^\circ$ .

## Résultats à long terme des fractures des plateaux tibiaux au CHU Mohammed VI

• **Mauvais:** marche impossible ou avec deux cannes, instabilité grave avec appui monopodal impossible, douleurs importantes et fréquentes, flexion  $< 60^\circ$  et flessum  $> 20^\circ$ .



*BIBLIOGRAPHIE*

1. **Le Huec JC, Cheveaux D, Lesprit E, Pain F.**  
Fractures articulaires récentes de l'extrémité supérieure du tibia de l'adulte.  
Encycl. Méd .Chir 2000; 44-805.13p.
2. **Masse Y. Mazas F.**  
Devenir à long terme des fractures des plateaux tibiaux.  
Rev. Chir. Orthop 1977; 63:203-07.
3. **Jackson A. Lee and Stamatios A. Papadakis.**  
Tibial plateau fractures treated with the less invasive stabilisation System.  
International Orthopaedics (SICOT) (2007) 31 :415-8.
4. **Stefan Eggli MD.**  
Unstable Bicondylar Tibial Plateau Fractures ; A clinical Investigation.  
J Orthop Trauma\_Volume 22, Number 10, 2008.
5. **Siegler J, Galissier B, Marcheix P S, Charissoux J I, Mabit C, Arnaud J P.**  
Ostéosynthèse percutanée sous arthroscopie des fractures des plateaux tibiaux :  
évaluation à moyen terme des résultats.  
Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2011) 97, 48—53.
6. **Abdel-Hamid MZ et al.**  
Arthroscopic Evaluation of Soft Tissue Injuries in Tibial Plateau Fractures: Retrospective  
Analysis of 98 Cases.  
Arthroscopy 2006;22:669-75.
7. **Russell TA, Leighton KR and on behalf of the Alpha-BSM Tibial Plateau Fracture Study  
Group.**  
Comparison of Autogenous Bone Graft and Endothermic Calcium Phosphate Cement for  
Defect Augmentation in Tibial Plateau Fractures. A Multicenter, Prospective,  
Randomized Study.  
J Bone Joint Surg Am. 2008; 90:2057-61.

- 8. Djouidene H., Atia R., M, Nouar.**  
49e Réunion Annuelle et 15e Congrès Européen de la SOTEST 24 et 25 Juin 2005 – Nancy, France –Palais des congrès.
- 9. Mahajan Neejar.**  
Evaluation of Results of Various Operative Method In The Management of Tibial Plateau Fracture In Adults.  
JK SCIENCE Vol. 11 No. 1, January–March 2009.
- 10. Messoudi A, Rafai M.**  
Arthroscopie versus arthrotomie dans le traitement des fractures des plateaux tibiaux (à propos de 28 cas).  
Revue marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologie, 2007 ; 30 :19–23.
- 11. Kohut M, Leyvraz P.**  
Les lésions cartilagineuses, méniscales et ligamentaires dans le pronostic des fractures des plateaux tibiaux.  
Acta orthopaedica Belgica 1994; 1:81–8.
- 12. Tarchouli M.**  
Le traitement chirurgical des fractures des plateaux tibiaux.  
Thèse doctorat médecine Rabat. 2005. N° 133.
- 13. HUNG, SHUO S.MD, CHAO, EN-KAI MD, CHAN, YI-SHENG et al.**  
Arthroscopically Assisted Osteosynthesis for Tibial Plateau Fractures.  
Journal of Trauma–Injury Infection & Critical Care, 2003, 54(2): 356–63.
- 14. Lee JA, Papadakis SA, Moon C, Zalavras CG.**  
Tibial plateau fractures treated with the less invasive stabilisation system.  
International Orthopaedics 2007; 31:415–8.
- 15. Koulali Idrissi.**  
Les fracures des paleaux tibiaux à propos de 100 cas.  
Revue marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologie, 2003, 18, 14–21.

- 16. Chauveaux D, Souillac V, Le Huec JC.**  
Fractures des plateaux tibiaux : fractures récentes.  
Encycl. Méd .Chir 2002; 14-082-A-10.
- 17. Le Huec JC.**  
Fractures articulaires récentes de l'extrémité supérieure du tibia de l'adulte.  
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris : expansion scientifique française 1996:97-117.
- 18. Baslam A.**  
Fractures des plateaux tibiaux : à propos de 25 cas à l'hôpital El Ghassani de Fès.  
Thèse doctorat médecine Rabat. 1998, N° 159.
- 19. Noel JE, Apoil A, Koechlin P, Lababidi A, Moinet P.**  
Anatomie pathologique et indications thérapeutiques des fractures des plateaux tibiaux.  
Ann. Chir n° 5, France 1982.
- 20. EL ARGUI.G**  
Fractures des plateaux tibiaux  
Thèse doctorat Médecine Rabat, 2004, n°137
- 21. STEVENS, DAVID G, BEHARRY, RANI, MCKEE, MICHEAL D et al.**  
The Long-Term Functional Outcome of Operatively Treated Tibial Plateau Fractures.  
Journal of Orthopaedic Trauma, 2001, 15(5):312-20.
- 22. CHAUVEAUX D, LE HUEC J.C, ROUGER D, THOMAS G, LE REBELLER.**  
Traitement chirurgical sous contrôle arthroscopique des fractures des plateaux (A propos de 20 cas)  
Rev.Chir.Orthop, 1991, supp.I:288.
- 23. Husson JL.**  
Contribution au diagnostic et à la thérapeutique des fractures des glènes tibiales.  
Thèse CHU de Rennes, 1979.

- 24. Dejour H, Chambat P, Caton J, Meler G.**  
Les fractures des plateaux tibiaux avec lésion ligamentaire.  
Rev Chir Orthop 1981; 67:593–8.
- 25. Barei DP, Nork SE, Mills WJ, Coles CP, Henley MB and Benirschke SK.**  
Functional Outcomes of Severe Bicondylar Tibial Plateau Fractures Treated with Dual Incisions and Medial and Lateral Plates.  
J Bone Joint Surg Am. 2006; 88:1713–21.
- 26. TROJANI CH, JACQUOT L, AIT SI SELMI T, NEYRET PH.**  
Les fractures récentes des plateaux tibiaux de l'adulte  
Maîtrise orthopédique, 2003, n°127.
- 27. DUPARC F.**  
Reconnaître et traiter une fracture des plateaux tibiaux de l'adulte.  
Concours Méd, 1998, 120, 16 :1179–89.
- 28. SUZANNE DENNAN.**  
Difficulties in the radiological diagnosis and evaluation of tibial plateau fractures  
Radiography, 2004,10 (2) :151–8.
- 29. BEKKALI.Y.**  
Traitement des fractures des plateaux tibiaux par visage percutané (contrôle fluoroscopique).  
Thèse doctorat Méd casa, 2005, n°356.
- 30. GILL, THMAS J.MD, MOEZZI, DARIUS M, OATES, KENNETH M.**  
Arthroscopic Reduction and Internal Fixation of Tibial Plateau Fractures in Skiing.  
Clinical Orthopaedics & Related Research, 2001, 1 (383):243–9.
- 31. Rossi R, Bonasia DE, Blonna D, Assom M, Castoldi F.**  
Prospective follow-up of a simple arthroscopic-assisted technique for lateral tibial plateau fractures: Results at 5 years.  
The Knee 2008;15:378–83.

- 32. LaPrade RF, Engebretsen AH, Ly TV, Johansen S, Wentorf FA and Engebretsen L.**  
The Anatomy of the Medial Part of the Knee.  
J Bone Joint Surg Am. 2007;89:2000–10.
- 33. Lubowitz JH, Elson WS and Guttman D.**  
Part I: Arthroscopic Management of Tibial Plateau Fractures.  
Arthroscopy 2004;20:1063–70.
- 34. Mustonen A.O.T, Koivikko M.P, Lindahl J, Koskinen S.K.**  
MRI of Acute Meniscal Injury Associated with Tibial Plateau Fractures: Prevalence, Type,  
and Location.  
AJR 2008;191:1002–9.
- 35. Duparc J, Ficat P.**  
Fractures articulaires de l'extrémité supérieure du tibia.  
Rev chir Orthop 1960;46:399–486.
- 36. Wicky S, Blaser PF, Blanc CH, Leyvraz PF, Schnyder P, Meuli RA.**  
Comparison between standard radiography and spiral CT with 3D reconstruction in the  
evaluation, classification and management of tibial plateau fractures.  
Eur Radiol 2000;10:1227–32.
- 37. Mustonen A.O.T, Koskinen S.K & Kiuru M.J.**  
Acute Knee Trauma: Analysis of Multidetector Computed Tomography Findings and  
Comparison with Conventional Radiography.  
Acta Radiol 2005;46:866–74.
- 38. Gdeeroy D, Morvan G.**  
Examen radiologique conventionnel du genou. Techniques et résultats normaux.  
Encycl. Méd .Chir . Radiodiagnostic 1999;30-429-A-10.13p.
- 39. Malghem J, Maldague B, Lecouvet F, Koutaïssoff S et Vande Berg B.**  
Relecture des radiographies standard du genou : les surfaces articulaires.  
J Radiol 2008;89:692–710.

- 40. Tavernier T, Dejour D.**  
Imagerie du genou : quel examen choisir ?  
Encycl. Méd .Chir Radiodiagnostic 2001;30-433-A-20.18p.
- 41. Dennon S.**  
Difficulties in the radiological diagnosis and evaluation of tibial Plateau fractures.  
Radiography 2004;10:151-8.
- 42. Kodel L, Lieberman J.M, Motta A.O, Wilber J.H, Vasen A, Yagan R.**  
Evaluation if tibial plateau fractures: efficacy of MR imaging copmpared with CT.  
AJR 1994;163:141-7.
- 43. Hu YL, Ye FG, Ji AY, Qiao GX, Liu HF.**  
Three-dimensional computed tomography imaging increases the reliability of  
classification systems for tibial plateau fractures.  
Injury, Int. J. Care Injured 2009;40:1282-5.
- 44. Brunner A, Horisberger M, Ulmar B, Hoffmann A, Babst R.**  
Classification systems for tibial plateau fractures; Does computed tomography scanning  
improve their reliability?  
Injury 2010;41:173-8.
- 45. Kurmis AP, Slavotinek JP.**  
Reconstructed three-dimensional MR images: application to simulated tibial plateau  
depression fractures.  
Radiography 2004;10:95-101.
- 46. Walton NP, Harish S, Roberts C, Blundell C.**  
AO or Schatzker? How reliable is classification of tibial plateau fractures?  
Arch Orthop Trauma Surg 2003;123:396-8.
- 47. Maripuri SN, Rao P, Manoj-Thomas A, Mohanty K.**  
The classification systems for tibial plateau fractures: How reliable are they?  
Injury, Int. J. Care Injured 2008;39:1216-21.

- 48. Colletti P, Greenberg H and Terk MR.**  
MR Findings In Patients With Acute Tibial Plateau Fractures.  
Computerized Medical Imaging and Graphics 1996;20:389-94,
- 49. Shahabpour.M et al.**  
Anatomie normale du genou en imagerie par resonance magnétique.  
EMC-Radiologie 2005;2:165-82.
- 50. Markhardt BK, Gross JM, Monu UV.**  
Schatzker Classification of Tibial Plateau Fractures: Use of CT and MR Imaging Improves  
Assessment.  
RadioGraphics 2009;29:585-97.
- 51. JENNINGS JE.**  
Arthroscopic management of tibial plateau fractures.  
Arthroscopy, 1985, 1 : 160-8.
- 52. Chien-Jen Hsu.Wei-Ning Chang.Chi-Yin Wong.**  
Surgical treatment of tibial plateau fracture in elderly patients.  
Arch Orthop Trauma Sur, 2001, 121:67-70.
- 53. Moore Tm, Harvey JP.**  
Roentgenographic measurement of tibial plateau depression due to fracture.  
J Am Bone Joint Surg, 1974; 56: 155-60.
- 54. Messaoudi I.**  
Le traitement chirurgical des fractures des plateaux tibiaux.  
Thèse doctorat Méd Casa, 2001 ; n°297.
- 55. Khan Raja Muhammad Shahzad MB.**  
Tibial plateau fractures:a new classification scheme.  
Clinical Orthopaedics and Related Research, 2000; 375: 231-42.
- 56. Duparc J, Cavagna R.**  
Résultats du traitement opératoire des fractures des plateaux tibiaux (à propos de 110 ).  
Intern Orthop (SICOT), 1987 ; 11, 3 : 205-1213.

- 57. Duparc J, Filipe G.**  
Fractures spino-tubérositaires.  
Rev Chir Orthop, 1975, 61 : 705-16.
- 58. Hutten D, Duparc J, Cavagnar.**  
Fractures des plateaux tibiaux de l'adulte.  
Encycl Méd Chir (Paris), App locomoteur, 1990 ; 14082B10 : p13.
- 59. Postel M, Mazas F, De La Caffiniere JY.**  
Fractures separation postérieure des plateaux tibiaux, 48<sup>ème</sup> Réunion anuelle de la SOFCOT.  
Rev Chir Orthop, 1974 ; suppl 2, 60 : 317-23.
- 60. Berfeld B, Kligmon, Roffman.**  
Arthroscopic assistance for unselected tibial plateau fractures.  
J of arthroscopic and related surgery, 1996, 12, 5:598-602.
- 61. Duparc J, Cavagna R.**  
Les fractures spino-tubérositaires graves.  
Rev Chir Orthop, 1989 ; 75 (3) : 147-9.
- 62. SCHATZKER J, MC BROOM R, BRUCE D.**  
The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975.  
Clin. Orthop, 1979, 138 : 94-104.
- 63. Xiao-jun D, Liu Y, Lin G, Guang-xing C and Gang D.**  
Arthroscopically assisted treatment for Schatzker type I-V tibial plateau fractures.  
Chin J Traumatol 2008;11:288-92.
- 64. Chan Y.S et al.**  
Arthroscopy-Assisted Surgery for Tibial Plateau Fractures: 2- to 10-Year Follow-up Results.  
Arthroscopy 2008;24:760-8.
- 65. Russell N, Tamblyn P, Jaarsma R.**  
Tibial plateau fractures treated with plate Wxation: to lock or not to lock.  
Eur J Orthop Surg Traumatol 2009;19:75-82.

- 66. CHAIX O, HERMAN S, COHEN P, LEBALCH T, LAMARE J.P.**  
Ostéosynthèse par plaque épiphysaire dans les fractures des plateaux tibiaux (A propos de 111 cas).  
Rev. Chir. Orthop. 1982, 68 : 189-97.
- 67. HUTEN D, DUPARC J, CA V AGNA R.**  
Fractures des plateaux tibiaux de l'adulte.  
Encycl. Méd. Chir. (Paris), App locomoteur, 1990, 14082-A10 : 12p.
- 68. KEATING J.F, KUO R.S, COURT-BROWN CM.**  
Bifocal factures of the tibia and fibula.  
J. Bone. Jomt. Surg. 1994, 76B. 295-400.
- 69. MARSH L, SMITH T, LOW ACITY I.**  
External fixation and limited internal fixation for complex fractures of the tibial plateau.  
J. Bone. Joint. Surg. 1995, 771 (5) : 661-73.
- 70. STAMER D, SCHENK R, ST AGGERS B, AURORI B, BEHRENS F.**  
Bicondylar tibial plateau fractures treated with a hybrid ring external fixator.  
J. Orthop. Trauma. 1994, 8,6: 455-61.
- 71. WATSON J. TRACY.**  
High energy fractures of the tibial plateau.  
J Orthop. Clin. North America, 1994, 25,4 : 723-52.
- 72. YOUNG M, BARRACK R.**  
Complications of internal fixation of tibial plateau fractures.  
Orthopedie Review 1994, 23,2: 149-54.
- 73. Murat Bozkurt, Scit Turanli, Mahmut Nedium Doral.**  
The impact of proximal fibula fractures in the prognostic of tibial plateau fractures: a nouvel classification.  
Knee Surgery Sports Traumatology, Arthroscopy, 2004.
- 74. COURVOISIER E.**  
Les fractures des plateaux tibiaux : traitement opératoire ou traitement conservateur ?  
Rev. Chir. Orthop, 1975, 61, supp II : 280-5.

- 75. Engelsohn E, Umans H, Difelice GS.**  
Marginal fractures of the medial tibial plateau: possible association with medial meniscal root tear.  
Skeletal Radiol, 2007; 36(1):73-6.
- 76. Hall F.M., Hochma M.G.**  
Medial second-type fracture:cortical avulsion off the medial tibial plateau associated with tears of the posterior cruciate ligament and medial meniscus.  
Skeletal Radiology, 1997; 26: 553-5.
- 77. Asik M, Cetik O, Talu U, Sozen YV.**  
Arthroscopy-assisted operative management of tibial plateau fractures.  
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2002; 10(6): 364-70.
- 78. Aşık M, Sen C, Taşer OF, Sözen YV, Alturfan AK.**  
Arthroscopic meniscal repair with the use of conventional suturing materials.  
Acta Orthop Traumatol Turc, 2002; 36(3): 228-35.
- 79. Keating J.F., Hajducka CI, Harper J.**  
Minimal internal fixation and calcium-phosphate cement in the treatment of fractures of the tibial plateau.  
J Bone Joint Surg, 2003; 85-B: 68-73.
- 80. Cassard X, Beaufils P, Blin J.L, Hardy P.**  
Ostéosynthèse sous contrôle arthroscopique des fractures. Séparation -enfoncement des plateaux tibiaux.  
Rev Chir Orthop, 1999 ; 85 : 257-66.
- 81. TSCHERNE HARALD, PHILIPP LOBENHOFFER.**  
Tibial plateau fractures: management and expected resultats.  
Clin. Orthop. Related Res. 1993,292 : 87-100.
- 82. KIEFER H, ZIVULJEVIC N, IMBRIGLIA JE.**  
Arthroscopic reduction and internal fixation (ARIF) of lateral tibial plateau fractures.  
Knee Surg. Sport Traumatol Arthroscopy, 2001, 9: 167-72.

- 83. Scheerlinck C.S NG, Handelberg F, Casteley P.P.**  
Medium-term results of percutaneous osteosynthesis of fractures of the tibial plateau.  
J Bone Joint Surg, 1998; 80-B: 959-64.
- 84. Scheerlinck H, Handelberg F, Casteley P.**  
Traitement percutané des fractures des plateaux tibiaux assisté par arthroscopie.  
J Traumatol Sport, 2001 ; 18 : 19-26.
- 85. Ahmad M.A, El Shafie M, Willett K.M.**  
Failure of Fixation of Tibial Plateau Fractures.  
J Orthop Trauma, 2002; 16(5): 323-9.
- 86. Burri C, Barzke G, Coldewey J, Muggler E.**  
Fractures of the tibial plateau.  
Clin Orthop, 1979; 138: 84-93.
- 87. Mithöfer K, Gill TJ, Vrahas MS.**  
Tibial plateau fracture following anterior cruciate ligament reconstruction.  
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2004; 12(4): 325-8.
- 88. Chauveaux D, Souillac V, Le Huec J.C.**  
Fractures des plateaux tibiaux, fractures récentes.  
Encycl Méd Chir Mise à jour, 2003 ; 14082-A-10.
- 89. Hsu C.J, Wei-Ning Chang, Chi-Yin Wong.**  
Surgical treatment of tibial plateau fracture in elderly patients.  
Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2001; 121 (1-2): 67-70.
- 90. Dennis P. Weigel, Lawrence J.**  
Mars High-energy fractures of the tibial plateau.  
Bone Joint Surg, 2002; 84-Am: 1541-51.
- 91. CASSARD X, BEAUFILS P, BLIN J.L, HARDY P.**  
Ostéosynthèse sous contrôle arthroscopique des fractures Séparation-enfoncement des plateaux tibiaux.  
Rev. Chir. Orthop. 1999, 85: 257-66.

- 92. KOECHLIN P, NAEL J.F, BONNET J.C, D'YTHURBIDE B.**  
Lesions ligamentaires associées aux fractures des plateaux tibiaux.  
Acta. Orthop. Belg. 1983, 49, 6: 751–60.
- 93. David GS, Beharry R, Kee MC, Wadell JP.**  
The long term functional outcome of operatively treated tibial plateau fractures.  
J Orthop Trauma, 2001; 15 (5) : 312–20.
- 94. Duwelius P.J, Mark R, Colville M, Woll S.**  
Treatment of tibial plateau fractures by limited internal fixation.  
Clin. Orthop. Related Research, 1997; 1 (399) : 47–57.
- 95. Jensen D.B, Rude C, Duus B, Neilsen A.B.**  
Tibial plateau fractures a comparison of conservative and surgical treatment.  
J Bone Joint Surg 1990;72:49–52.
- 96. Rasmussen P.S.**  
Tibial condylar fractures. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment.  
J. Bone Joint Surg., 1973, 55A, 1331–50.
- 97. Efsthopoulos N et al.**  
Fractures of the tibial condyles. Results of management in 93 patients.  
Orthop Traumatol 1993;3:307–11.
- 98. Chiboub et al.**  
Les fractures unitubérositaires externes du tibia. Analyse des mauvais résultats à propos d'une série de 74 cas.  
Rev.maroc.chir.orthop.traumato 2001;04:27–32.
- 99. Jiang R, Luo C.F, Wang M.C, Yang T.Y, Zeng B.F.**  
A comparative study of Less Invasive Stabilization System (LISS) fixation and Two-incision double plating for the treatment of bicondylar tibial plateau fractures.  
The Knee 2008;15:139–43.

- 100. DE BOECK HUGO, PIERRE OPDECAM P.**  
Postéromédial tibial plateau fractures operative treatment by posterior approach.  
Clin. Orthop. Related research 1995, 320: 125–8.
- 101. DIRSHL R, DAHNER L, CHAPEL HILL.**  
Current treatment of tibial plateau fractures.  
J. Southern Orthop. Association 1997, 6, N°1.
- 102. Choquet O et Zetlaoui P.J.**  
Techniques d'anesthésie locorégionale du membre inférieure.  
Encycl. Méd .Chir Anesthésie-réanimation2004;36-323-A- 10.20p.
- 103. Dubranna F, Poueyron Y, Brunet P, hu W, Levefre C.**  
Voies d'abord du genou.  
Encycl méd chir 2001;44-720.14p.
- 104. Samuel G. Agnew, MD, Facs.**  
Tibial plateau fractures.  
Operative Techniques in Orthopaedics, 1999;9:197–205.
- 105. Brunner A, Honigmann P, Horisberger M, Babst R.**  
Open reduction and fixation of medial Moore type II fractures of the tibial plateau by a direct dorsal approach.  
Arch Orthop Trauma Surg 2009;129:1233–8.
- 106. Caspari RB, Hutton PM, Whipple TL, Meyers JF.**  
The role of Arthroscopy in the management of tibial plateau fractures.  
Arthroscopy 1985; 1:76–82.
- 107. Suganuma J and Akutsu S.**  
Arthroscopically Assisted Treatment of Tibial Plateau Fractures.  
Arthroscopy: 2004;20:1084–9.

- 108. Pogliacomi F, Verdano M.A, Frattini M, Costantino C, Vaienti E, Soncini G.**  
Combined arthroscopic and radioscopy management of tibial plateau fractures: report of 18 clinical cases.  
ACTA BIOMED 2005;76;107-14.
- 109. Hachimi K et al.**  
Traitement des fractures des plateaux tibiaux par visage percutané.  
Rev Maroc Chir Orthop Traumatol 2006 ;26:20-1.
- 110. Benecke P, Benecke C, Christoph S and Bruch H.P.**  
Minimally invasive osteosynthesis of tibial plateau fractures.  
Min Invas Ther & Allied Technol 2000;9:367-70.
- 111. Venkatesh R.**  
Minimal invasive techniques in the management of tibial plateau fractures.  
Current Orthopaedics 2006;20:411-7.
- 112. Smith W.R and Shank J.R.**  
Tibial plateau fractures: minimally invasive fracture techniques.  
Operative Techniques in Orthopaedics 2001;11:187-94.
- 113. Lubowitz J.H et al.**  
Interference Screw Technique for Arthroscopic Reduction and Internal Fixation of Compression Fractures of the Tibial Plateau.  
Arthroscopy 2006;22:1359.
- 114. DE LA CAFFINIÈRE J.Y.**  
Traitement des fractures bitubérositaires complexes du plateau tibial par plaque diaphyso-épiphysaire semi-circulaire antérieure.  
Rev. Chir. Orthop. 1997,83 : 730-3.
- 115. GREGORY M.**  
Combined anterior and posterior approaches for complex tibial plateau fractures.  
J. Bone. Joint. Surg. 1994, 76, B, 2: 285-9.

- 116. ZECHER, DAMZIGER, SEGAL D.**  
Treatment of high-energy proximal tibial fractures using the monticelli-spinelli external fixator.  
American J. Orthop. 1996,25, 1 : 49-54
- 117. MARTINEZ CR, DI PASQUALE TG.**  
Evaluation of acetabular fractures with two and three dimensional CT.  
Radiographies 1992, 12: 227-42.
- 118. THOMAS D, DONALD D, JAMES V, ROBERT J, DOUGLAS R.**  
Contact stress aberrations following imprecise reduction of simple tibial plateau fractures.  
J. Orthop. Res. 1988, 6: 851-62.
- 119. PERETTI F, TORJANI C, CAMBAS P, LOUBIERE R.**  
Le corail comme soutien d'un enfoncement articulaire traumatique.  
Rev. Chir. Orthop. 1996, 82: 234-40.
- 120. RAWES M.L, MARPER W, ONI O.**  
A serious vascular complication of internal fixation of a tibial plateau fracture.  
J. Trauma, 1996, 40, 2: 323-5.
- 121. MORANDI M, LANDI S, KILAGHBIAN V, RANDELI P.**  
Schatzker type VI tibial plateau fractures and the Ilizarov circular external fixator.  
Bulletin Hosp. Joint. Diseases, 1997, 56, 1: 46-8.
- 122. EGOL, KENNETH A, MD, SU, EDWARD, TEJWANI, NIRMAL**  
Treatment of Complex Tibial Plateau Fractures Using the Less Invasive Stabilization System Plate: Clinical Experience and a Laboratory Comparison with Double Plating.  
Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care, 2004, 57(2):340-6.
- 123. GOSLING, T.MD, SCHANDELMAIER,P.MD, MARTI, HUFNER**  
Less Invasive Stabilization of Complex Tibial Plateau Fractures: A Biomechanical Evaluation of a Unilateral Locked Screw Plate and Double Plating.  
Journal of Orthopaedic Trauma, 2004, 18(8):546-51.

- 124. STANNARD, JAMES P.MD, WILSON, TIMOLTHY C.MD, VLGAS, DAVID A et al.**  
The Less Invasive Stabilization System in the Treatment of Complex Fractures of the Tibial Plateau: Short-term Results.  
Journal of Orthopaedic Trauma,2004,18(8):552-8.
- 125. Subasi M, Kapukaya A, Arslan H, Ozkul E, and Cebesoy O.**  
Outcome of open comminuted tibial plateau fractures treated using an external fixator.  
J Orthop Sci 2007;12:347-53.
- 126. El Barbary H, Abdel Ghani H, Misbah H, Salem K.**  
Complex tibial plateau fractures treated with Ilizarov external fixator with or without minimal internal fixation.  
International Orthopaedics (SICOT) 2005;29:182-5.
- 127. Chin T.Y.P et al.**  
Functional outcome of tibial plateau fractures treated with the fine-wire fixator.  
Injury, Int. J. Care Injured 2005; 36:1467-75.
- 128. TROJANI. ch, JACQUOT. L, AITSI SELMI T.**  
Fractures Récentes des plateaux tibiaux de L'ADULTE.  
D français. Orthopi ; 2004,08 ; 215-23.
- 129. Baoquig. YU, Han. K., zhang.C.**  
Treatment of tibial plateau fractures with high strength injectable calcium sulphate Int.  
Orthop; 2009,733 : 1127-33.
- 130. EL FATH S.**  
Les fractures des plateaux tibiaux à propos de 28 cas.  
Thèse doctorat Méd Rabat , 1997, n°188.
- 131. KUMAR A, WHITTLE P.**  
Treatment of complex fractures of the tibial plateau with circular wire external fixation.  
J. Orthop. Traum. 2000, 14, 5: 339-44.

- 132. KARAS E, WEINER L, YANG E.**  
The use of an anterior incision of the meniscus for exposure of tibial plateau fractures requiring open reduction and internal fixation.  
J. Orthop. Trauma. 1996, 10, 4: 243-7.
- 133. VANDENBERGHE D, CUYPERS C, ROMBOUITS L.**  
Internal fixation of tibial plateau fractures using the AG instrumentation.  
Acta. Orthop. Belgica, 1990, 56,2: 431-42.
- 134. RYD L, TOKSVIG-LARSEN.**  
Stability of the elevated fragment in tibial plateau fractures.  
International Orthop. 1994, 18: 131-4.
- 135. KARAS E, WEINER L, YANG E.**  
The use of an anterior incision of the meniscus for exposure of tibial plateau fractures requiring open reduction and internal fixation.  
J. Orthop. Trauma. 1996, 10, 4: 243-7.
- 136. Lachiewicz P.F, Funcik T.**  
Factors influencing the results of open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures.  
Clin Orthop 1990;259:210-5.
- 137. Segal D, Mallik A.R, Wetzler M.J, Franchi A.V, Whitelaw G.P.**  
Early weight bearing of lateral tibial plateau fractures.  
Clin Orthop 1993;294:232-7.
- 138. Berger L, Martinie P, Livain T, Bergeau J, Rougier P.**  
Immediate effects of physiotherapy session of lower limb by balneotherapy on postural control.  
Annales de réadaptation et de médecine physique 2006; 49:37-43.
- 139. BENIRSHKE SK., AGNEAM S.G., MAYO K.A., SANTORO VM, HENLEY MB.**  
Immediate internal fixation of open, complex tibial plateau fractures: treatment by a standard protocole.  
J. Orthop. Trauma, 1992 (6): 78-86.

- 140. BOURNETON A**  
Traitement masso-kinethérapique des fractures tassement des plateaux tibiaux, traités par traction mobilisation  
Cah.kinesither, 1997, n°78: 61-8.
- 141. Souillac V, Chauveaux D, Le huec J.C.**  
Complications tardives des plateaux tibiaux.  
Encycl Med Chir 2003;14-084-B-10.6p.
- 142. Lobera A, Chopin J, Zahnd MM.**  
Incidence de thrombose veineuse profonde en traumatologie et methodes de detection précoce.  
Ann Anesthésiol (Fr) 1975,16:45-52.
- 143. Eurlly F.**  
Algodystrophie.  
Encyl Med Chir 1997;27-080-A-55.4p.
- 144. Papagelopoulos P.J.**  
Complications after tibia plateau fracture surgery.  
Injury, Int. J. Care Injured 2006;37:475-84.
- 145. G. TOMI, C .CIRSTOIU, D.STANCULESCU.**  
Le traitement chirurgical des séquelles des fractures des ,  
plateaux tibiaux chez l'adulte.  
Rev.Chir.Orthop, 2004, 90 supp.
- 146. J. LETENNEUR ,CH.GUILLEUX,PH.GRUBER, M. DAUTY.**  
Les reprises pour raideur.  
Revue de chirurgie orthopédique, 2001, 87 : 149-51.
- 147. HARDY. P, BEAUFILS X, CASSARD F, HANDELBERG D, MOLE P, BOISRENOULT D et al.**  
Traitement arthroscopique des fractures des plateaux tibiaux,  
Rev Chirg Orthop, 2003, 89.
- 148. PIPER K. J, WON H.Y, M.ELLIS A.**  
Hybrid external fixation in complex tibial plateau and plafond fractures: an Australian audit of outcomes.  
Injury, 2005, 36(1):178-84.

- 149. KHALED J, SALEH, MSc, FRCS.**  
Total knee arthroplasty after open reduction and internal fixation of the tibial plateau.  
J. Bone Joint Surg, 2001,83–Am:1144–8.
- 150. SU, EDWIN P MD, WESTRICH, GEOFFREY H MD, RANA, ADAM J BA et al.**  
Operative Treatment of Tibial Plateau Fractures in Patients Older Than 55 Years.  
Clinical Orthopaedics & Related Research, 2004, 1(421):240–8.
- 151. DIRSCHL, DOUGLAS R MD, DAWSON, PATRICK A MD.**  
Injury Severity Assessment in Tibial Plateau Fractures.  
Clinical Orthopaedics & Related Research, 2004, 1(423): 85–92.
- 152. HONKONEN SE.**  
Indications for surgical treatment of tibial condyles fractures.  
Clin. Orthop. Rel. Res., 1994, 302: 199–205.
- 153. MUELLER, KELLY L.MD, KARUNAKAR, MADHAV A.MD, FRANKENBURG.**  
Bicondylar Tibial Plateau Fractures: A Biomechanical Study.  
Clinical Orthopaedics & Related Research, 2003, 1(412):189–95.
- 154. AHMAD M. Ali, MICHAEL SALEH, STEFANO BOLONGARO.**  
The strength of different fixation techniques for bicondylar tibial plateau fractures—a biomechanical study.  
Clinical Biomechanics, 2003, 18 (9):864–70.
- 155. HARDY P, BEAUFILS P, CASSARD X, HANDELBERG F, HANNOUCHE D, LEHUEC JC.**  
Traitement arthroscopique des fractures du plateau tibial.  
Concensus d’arthroscopie 1999.
- 156. BEAUFILS. PH, CASSARD.X, HARDY. PH.**  
Fractures des plateaux tibiaux et arthroscopie  
Rev.Chi.Orthop, 2000, 86, 414.

# قسم الطبيب

اقسمُ باللهِ العَظِيمِ

أن أراقبَ اللهَ في مهنتي.

وأن أصونَ حياةَ الإنسانِ في كافَّةِ أطوارها في كلِّ الظروفِ والأحوالِ بآذناً

وسعي في استنقاذها من الهلاكِ والمرَضِ

والألمِ والقلقِ.

وأن أحفظَ للناسِ كرامَتَهُم، وأستُرَّ عَوْرَتَهُم، وأكتمَ سِرَّهُم.

وأن أكونَ على الدوامِ من وسائلِ رحمةِ الله، بآذناً رعيتي الطبية للقريبِ

والبعيدِ، للصالحِ والطالحِ، والصديقِ والعدوِ.

وأن أثابرَ على طلبِ العلمِ، أسخره لنفعِ الإنسانِ.. لا لأذاهِ.

وأن أوقرَ من علّمتي، وأعلّمَ من يصغرتي، وأكونَ أخاً لكلِّ زميلٍ في المهنةِ

الطبيّةِ

متعاونينَ على البرِّ والتقوى.

وأن تكونَ حياتي مصداقَ إيماني في سريّ وعلايتي، نقيّةً مما يُشِينها تجادَ

اللهَ ورَسُولِهِ والمؤمنينَ.

واللهَ على ما أقولُ شهيدَ

جامعة القاضي عياض  
كلية الطب و الصيدلة  
مراكش



أطروحة رقم 65

سنة 2012.

نتائج المدى البعيد لكسور سطوح الضنايب بالمستشفى  
الجامعي محمد السادس

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم

2012/...../.....

من طرف

السيدة حنان مساط

المزودة في 07 غشت 1985 بقصبة تادلة

لنيل شهادة الدكتوراة في الطب

الكلمات الأساسية :

سطح الضنوب - كسر - تصنيف شاتزكير - علاج - نتائج المدى البعيد

اللجنة

الرئيس	ط. فكري	السيد
	أستاذ في جراحة العظام و المفاصل	
المشرف	م. لطيفي	السيد
	أستاذ في جراحة العظام و المفاصل	
	ي. ناجب	السيد
	أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل	
الحكام	ح. سعدي	السيد
	أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل	
	ن. شريف ادريسي الكنوني	السيدة
	أستاذة مبرزة في الفحص بالأشعة	