

## fractures du plateau tibial

etude clinique et epidemiologique

**THESE DE FIN D'ETUDE**  
**Doctorat en médecine**

**Chef de service** : Pr Boudjellal  
**Encadreur** : Dr Korti

### **Internes :**

- LahcenIbtissem
- Moulay KhatirLeyla
- Seddiki Walid

## **PREFACE**

Ce travail conclut une très riche expérience au sein du service de Traumatologie et d'Orthopédie du CHU de Tlemcen pour laquelle nous tenons à remercier en premier lieu le chef de service Pr Boudjellal ainsi que notre encadreur Dr Korti.

La vie au service et durant les gardes n'a pas toujours été facile et pour cela nous tenons à souligner tous les efforts des médecins résidents qui nous ont accompagné autant pédagogiquement qu'humainement : Dr Nadir, Dr Benabdellah, Dr Zerouali, Dr Taouli, Dr Abdellaoui, Dr benjemai, Dr Bougherara, Dr Zirar, Dr Zekri, Dr Abdelkhallek, Dr Nedroumi, Dr Djilali, Dr Laoufi.

Nous avons aussi beaucoup appris auprès des médecins spécialistes du service : PrKissi, DrRiffi, Dr Bensahla, Dr Kazi, Dr Hassar, Dr sahi.

Nous tenons à remercier aussi tout le personnel paramédical et administratif du service.

## Sommaire :

- Introduction	1
- Rappel anatomique	3
○ Les éléments osseux	
○ Moyens d'unions	
○ Les ménisques	
○ Extrémité supérieur du tibia	
○ Vascularisation et innervation	
○ Les rapports	
- Biomécanique de l'articulation du genou	13
○ Rappels	
○ Mobilité	
○ Stabilité	
- Les fractures de plateaux tibiaux	17
○ Physiopathologie et mécanisme	
○ Anato-mo-pathologie et classifications	
- La clinique	28
○ Interrogatoire	
○ Inspection	
○ Examen physique	
○ Etude radiologique	
○ Complications des fractures des plateaux tibiaux	
- Traitement	36
○ But du traitement	
○ Traitement orthopédique	
○ Traitement chirurgical	
- Rééducation	52
- Etude pratique	55
- Discussion globale	66

# **INTRODUCTION :**

Les fractures des plateaux tibiaux sont fréquentes, et représentent 1% des fractures de l'adulte et 25% de l'ensemble des fractures tibiales elles se définissent en tant que toutes fractures articulaires de l'extrémité proximale du tibia, à l'exception des fractures isolées de l'éminence intercondyloire.

Les complications de ces fractures articulaires souvent complexes, sont fréquentes car les déformations articulaires et l'évolution arthrosique secondaire peuvent entraîner des perturbations de la fonction du membre traumatisé et être à l'origine d'une diminution définitive de la qualité de vie du blessé.

Le traitement des fractures des plateaux tibiaux a connu une évolution durant les trente dernières années. En effet la prise en charge de ces fractures est devenue largement chirurgicale car le traitement orthopédique selon les résultats de plusieurs études, peut entraîner des raideurs, des déplacements secondaires et des cals vicieux.

Notre travail consiste à établir une étude sur la base de plusieurs paramètres épidémiologique, clinique et thérapeutique à partir d'un échantillon de 50 cas recensés au niveau du service Chirurgie orthopédique et traumatologie du CHU Tlemcen

#### Intérêt de l'étude :

- Fréquence et gravité des fractures des plateaux tibiaux
- Conséquences fonctionnelles grave
- Large variété anatomopathologique
- Difficulté de prise en charge diagnostique et thérapeutique

#### Objectifs :

- Présentation des fractures des plateaux tibiaux
- Etude anatomopathologique
- Analyse des résultats des différents traitements et de leurs évolutions

**RAPPEL**  
**ANATOMIQUE:**

L'articulation du genou est la plus grande articulation synoviale du corps. Il s'agit d'une diarthrose constituée par deux articulations; fémoro-patellaire; trochléenne(A), et fémoro-tibiale; condylienne(B).

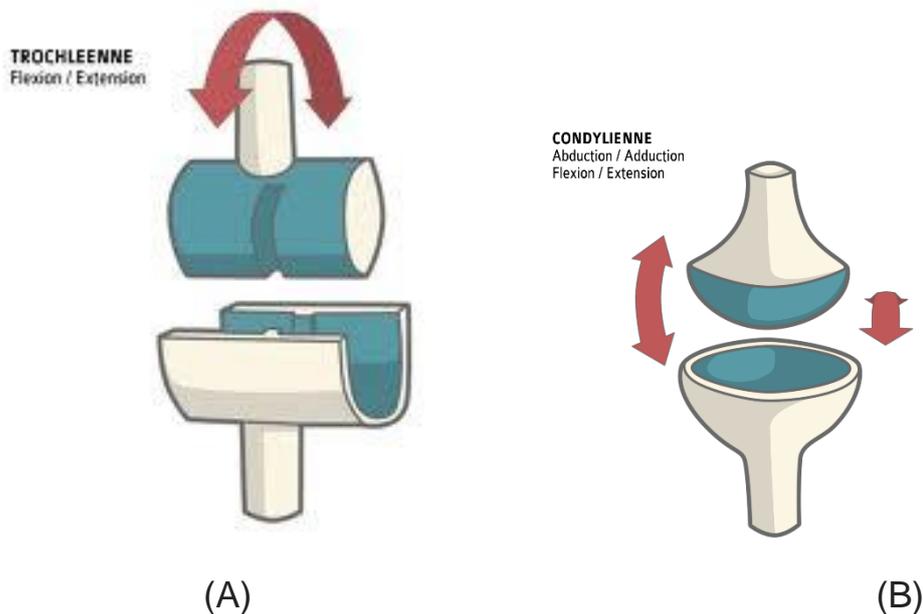
Le genou est l'articulation intermédiaire du membre inférieur, elle est robuste car portante. La richesse des pathologies traumatiques du genou s'explique par un compromis difficile entre une grande mobilité et la nécessité d'une grande stabilité malgré une faible congruence osseuse.

Le plateau tibial correspond à la face supérieure des deux tubérosités articulaires du tibia. On le sépare en trois zones:

- ☒ une zone centrale avec insertion des ménisques et des ligaments croisés
- ☒ une zone d'appui (cavités glénoïdes) directement en contact avec les condyles fémoraux
- ☒ une zone périphérique correspondant à la surface des cavités glénoïdes ne répondant aux condyles fémoraux que par l'intermédiaire des ménisques.

Cette articulation est renforcée par un appareil musculo-ligamentaire et fibrocartilagineux qui permet une adaptation des surfaces articulaires, et lui acquière une meilleure stabilité durant sa fonction.

Les rapports de cette articulation avec les éléments vasculo-nerveux de la région imposent une étude précise de l'anatomie de ces derniers en raison de leur implication dans la pathologie du genou.

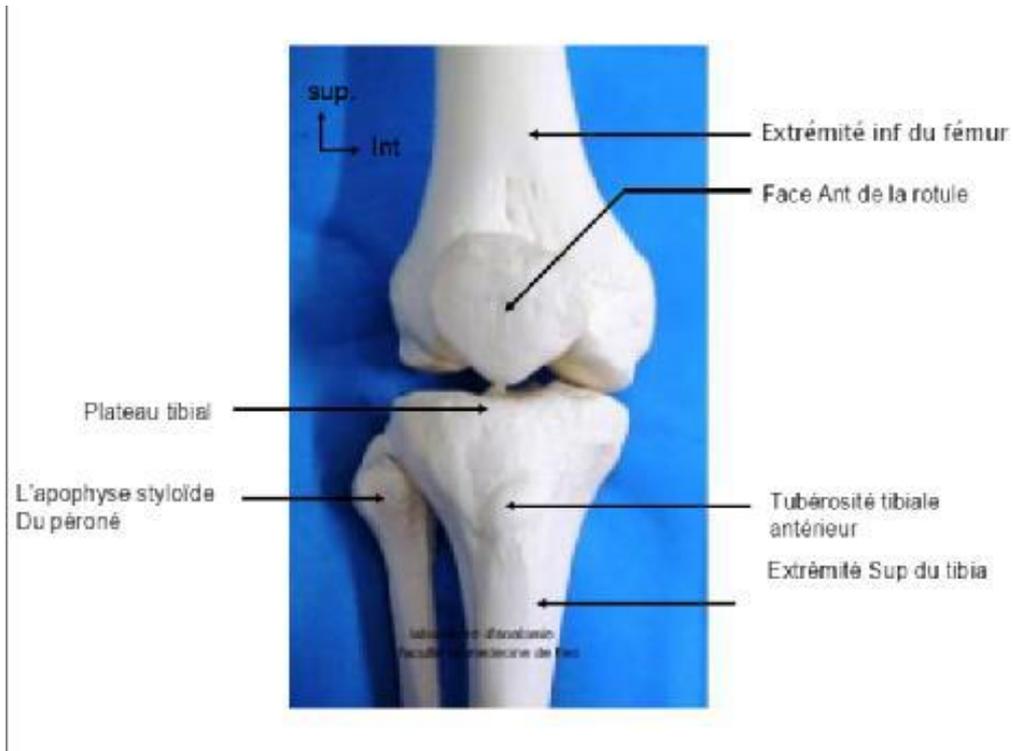


## I. les éléments osseux :

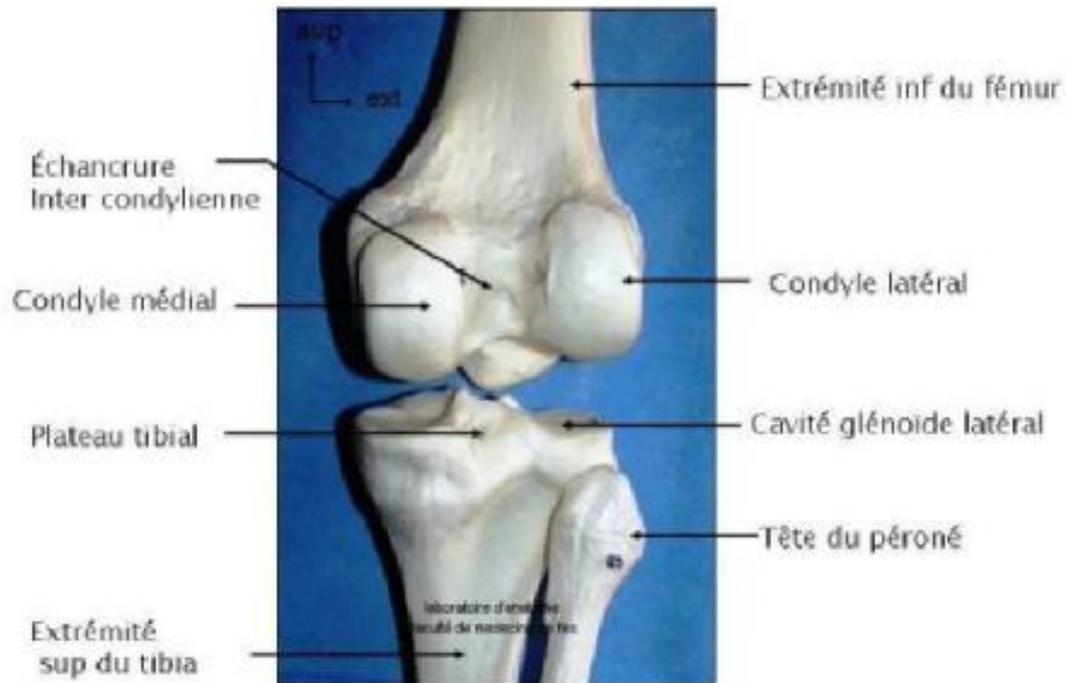
### A. extrémité inférieure du fémur :

La surface articulaire est constituée par :

- La surface patellaire (trochlée), articulaire avec la patella.
- Deux segments de sphères latéraux : les condyles fémoraux, articulaires avec les cavités glénoïdes du tibia et avec les ménisques.



Vue antérieure de l'articulation du genou



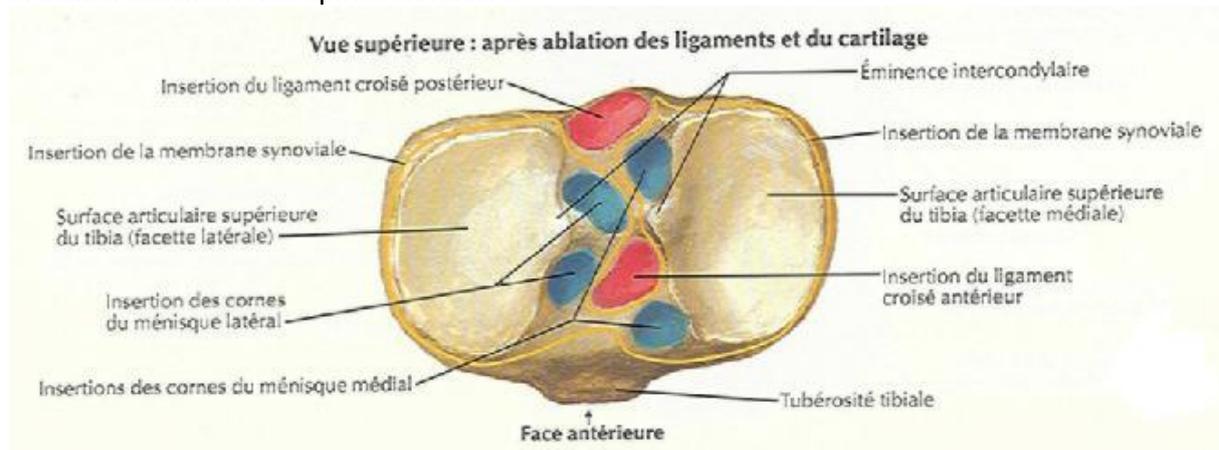
Vue post de l'articulation du genou

### B. La face postérieure de la patella dans ses $\frac{3}{4}$ supérieurs :

Elle est divisée en deux facettes par une crête verticale : facette latérale, plus large et facette médiale, plus médiane répondant à la joue médiane de la surface patellaire du fémur.

### C. Extrémité supérieure du tibia :

La surface articulaire comporte deux cavités glénoïdales, ovalaires à grand axe oblique en avant et latéralement, recouvertes de cartilage. Elles se relèvent sur leur bord axial dessinant les épines tibiales.



## II. Moyens d'union :

Les surfaces articulaires sont maintenues au contact par la capsule et les ligaments.

### A. La capsule :

C'est un manchon fibreux entourant cette articulation, elle est mince voire absente à certains endroits.

Elle est lâche en avant, interrompue par la patella, elle est mince au milieu, mais doublée par les ligaments croisés, en arrière, elle constitue les coques condyliennes.

### B. Les ligaments :

#### a. Les ligaments croisés :

Ils sont profonds, encastrés dans la région intercondyalaire, au nombre de deux, ligament antérolatéral, et postéro-médial, ils s'étendent du fémur au tibia, ils sont séparés par une bourse séreuse.

Le ligament croisé antérieur s'insère sur le tibia dans l'aire intercondyalaire antérieure, entre les extrémités antérieures des ménisques. Alors que le ligament croisé postérieur s'insère sur le tibia dans l'aire intercondyalaire postérieure, en arrière de l'extrémité postérieure du ménisque médial.

## b. Les ligaments latéraux:

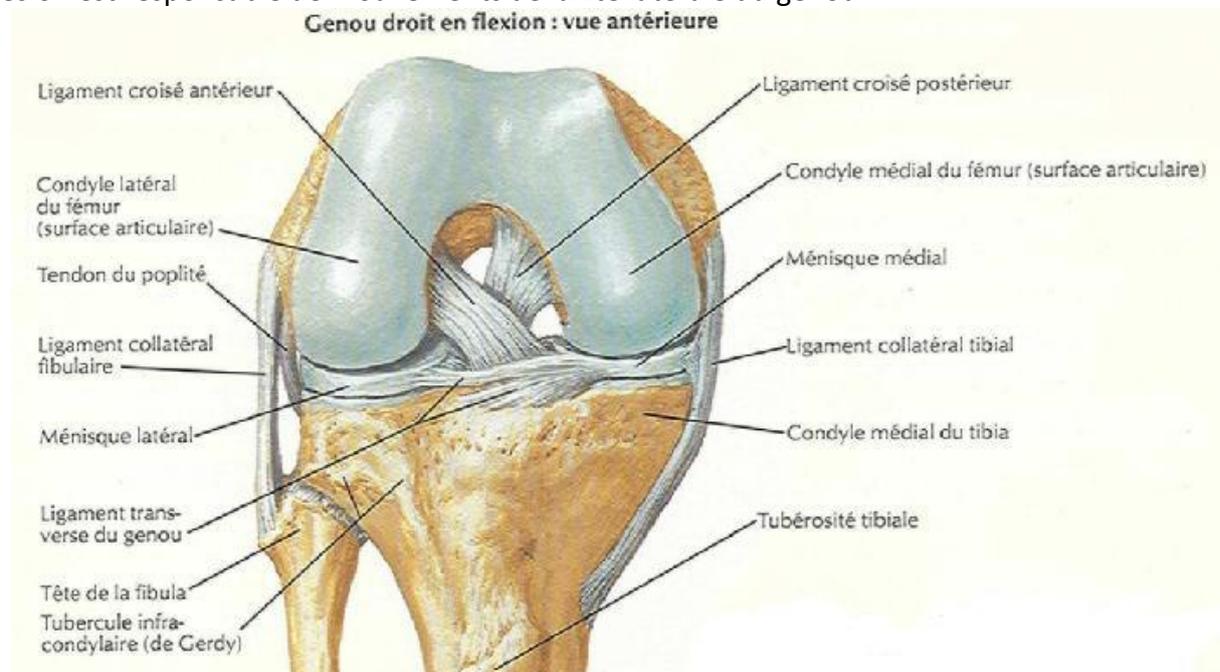
### - Le ligament latéral tibial :

C'est une bandelette plate et large, longue de 12 cm, ce ligament est épiphysodiaphysaire, tendu entre l'épicondyle médial du fémur et la face médiale du tibia, sur une large surface située au-dessus de la gouttière du muscle semi membraneux auquel il adhère.

Sa face superficielle (séparée de tendons des muscles de la patte d'oie par une bourse séreuse) est constituée de fibres tendues directement du fémur au tibia.

### - Le ligament latéral fibulaire:

C'est un cordon arrondi résistant long de 5 à 6 cm, il est épiphso-épiphysaire, tendu de l'épicondyle latéral du fémur à la tête de la fibula, sa face profonde adhère la capsule articulaire. Ces ligaments latéraux ont un rôle important lorsque le genou est en extension; leur lésion est responsable de mouvements de laxité latérale du genou.



vue antérieure du genou en flexion montrant les éléments du pivot central et les ligaments latéraux tibial et fibulaire.

## c. Le ligament antérieur:

Il est interrompu par la patella, il est constitué par: en haut, le tendon du muscle quadriceps fémoral (tendon quadricipital), en bas, par le ligament patellaire (tendon rotulien), latéralement par les expansions des muscles vastes et de leurs fascias.

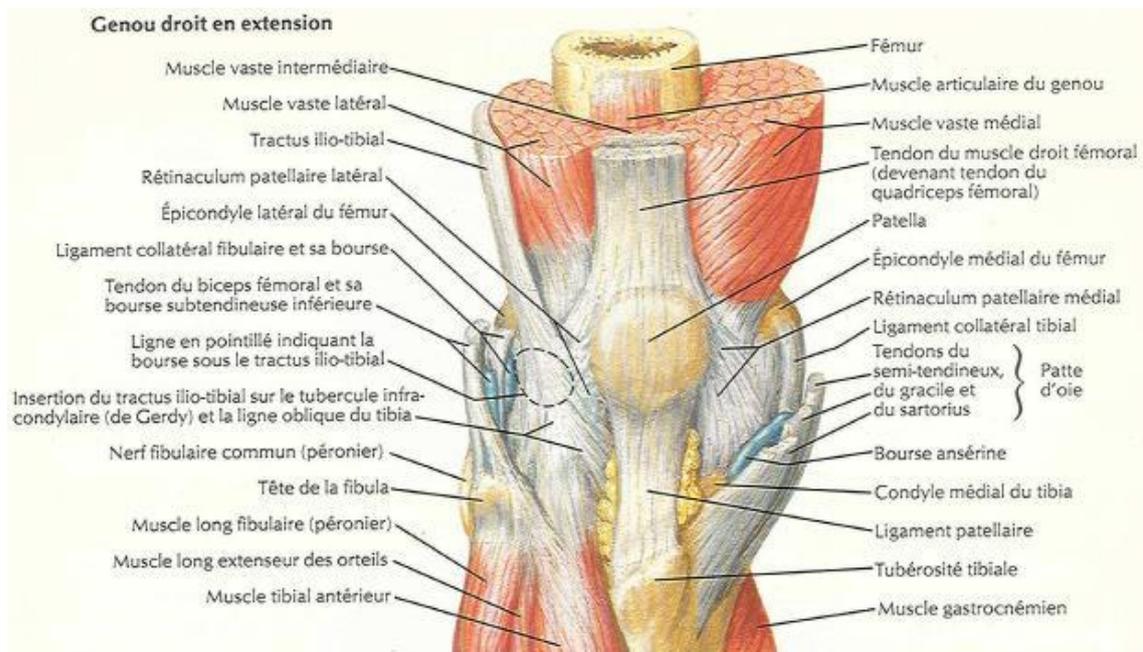


schéma montrant les ligaments antérieurs, les ligaments latéraux

**d. Le plan fibreux postérieur:**

Il est constitué par deux ligaments.

- Le ligament poplité oblique médial: c'est en fait le tendon récurrent du muscle semi-membraneux.
- Le ligament poplité arqué latéral: c'est une arcade fibreuse sous laquelle s'engage le muscle poplité.

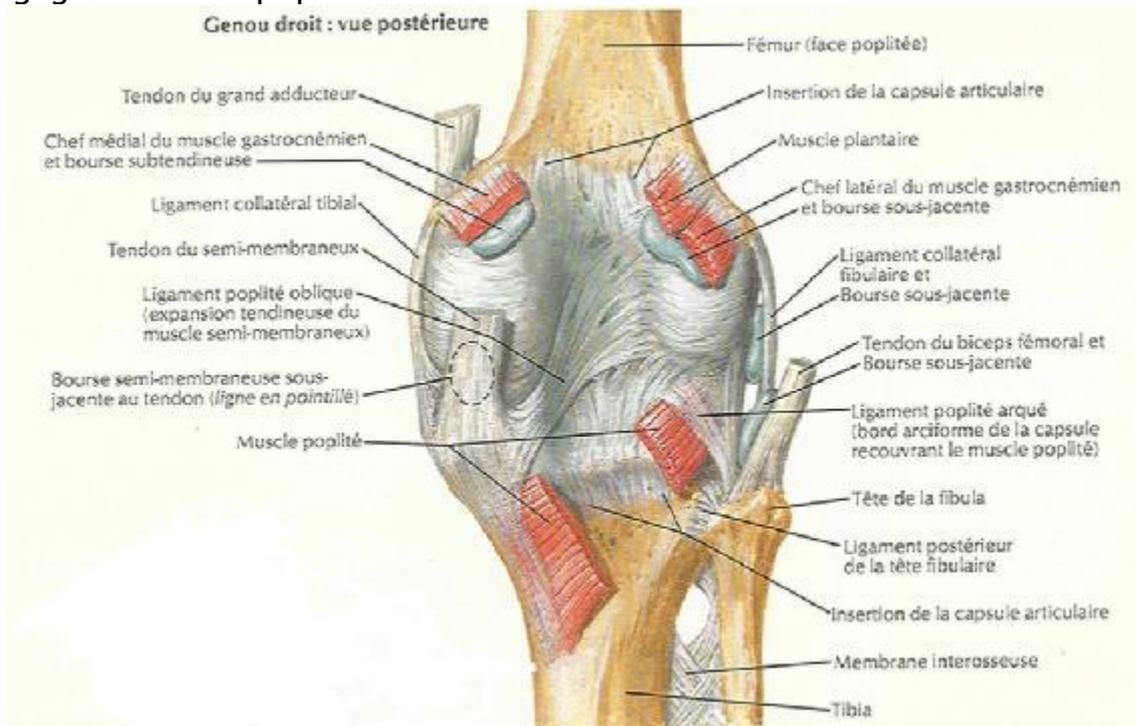


schéma montrant le plan fibreux postérieur du genou

### III. Les ménisques :

Au nombre de deux, ménisque médial et latéral, ce sont des constituants fibrocartilagineux, en forme de croissant. Ils reposent sur les surfaces articulaires de l'extrémité supérieure du tibia divisant l'articulation en deux étages ; sus et sousméniscal.

Ils augmentent la concordance entre les cavités glénoïdales et les condyles fémoraux.

#### A. Ménisque latéral :

Son extrémité antérieure est fixée par un ligament sur l'aire intercondyloire antérieure, entre le ligament croisé antéro-latéral en avant et le tubercule intercondyloire latéral en arrière.

#### B. Ménisque médial :

Il a la forme d'un C, son extrémité antérieure est fixée par un ligament sur l'aire intercondyloire antérieure, en avant du ligament croisé antéro-latéral, elle est reliée à l'extrémité antérieure du ménisque latéral par le ligament transverse du genou.

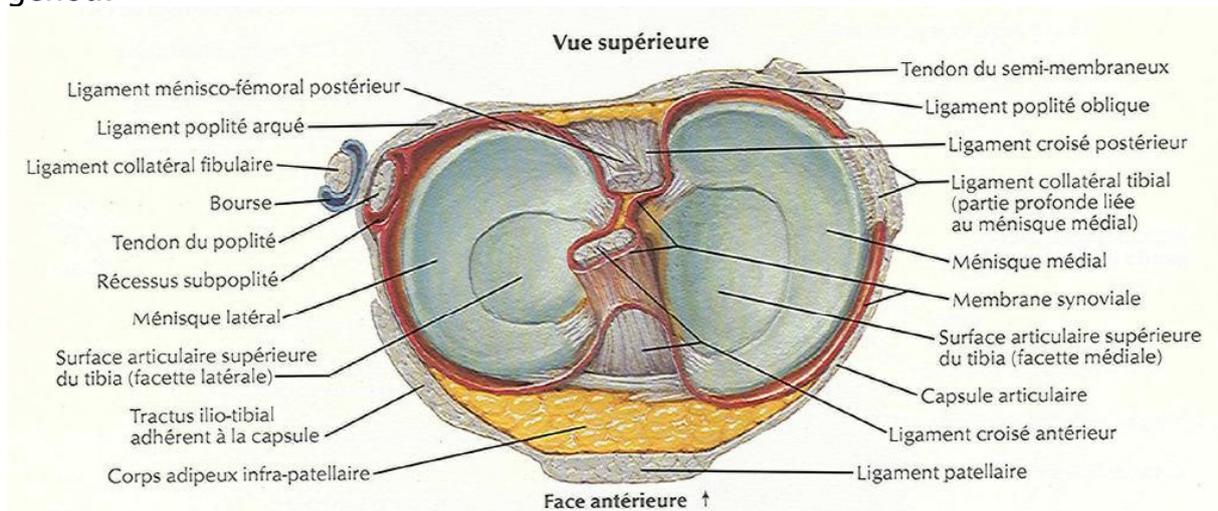


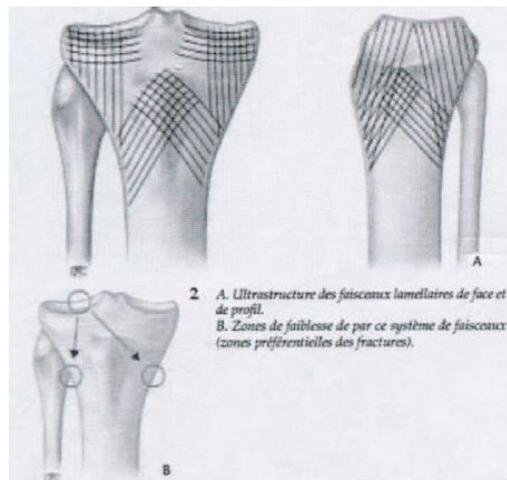
Schéma d'une vue supérieure du plateau montrant l'appareil ménisco-ligamentaire du genou

#### IV. Extrémité supérieure du tibia :

L'extrémité supérieure du tibia est constituée de plusieurs systèmes trabéculaires entremêlés. La région épiphysaire tibiale proximale ne comporte que des travées horizontales peu adaptées à s'opposer aux forces de pression verticales et obliques.

Cette région repose sur une ultra structure constituée de faisceaux lamellaires verticaux, horizontaux et ogivaux partant des corticales interne et externe et s'épanouissant sous les tubérosités.

Les fractures suivent la direction de ces travées dans la majorité des traumatismes.



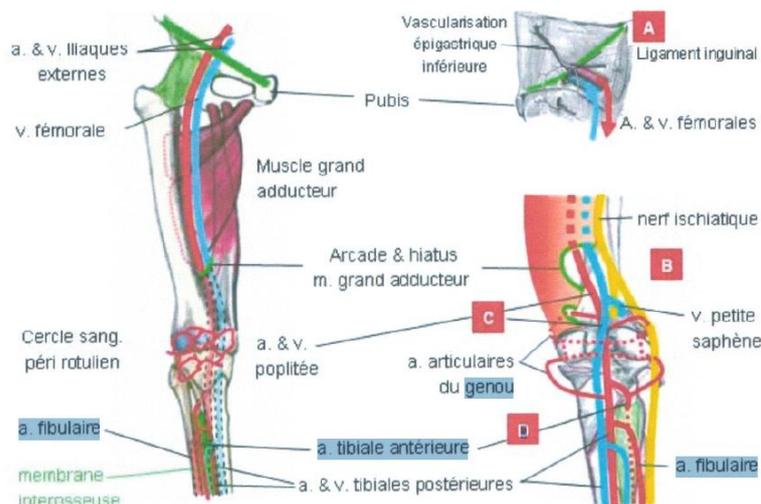
#### V. Vascularisation et innervation :

##### A. les artères :

Les artères proviennent du cercle artériel du genou formé par trois portions :

- le cercle artériel supérieur réalisé par l'artère grande anastomotique (de la fémorale) et les deux artères supérieures (de la poplitée)
- le cercle artériel inférieur réalisé par les deux artères inférieures (de la poplitée) la récurrente tibiale antérieure (du tronc tibio-péronier).

Concernant la vascularisation cutanée, il existe une pauvreté latérale comparée à la richesse des vaisseaux médiaux provenant du muscle vaste interne. Pour limiter le risque de souffrance cutanée, il faut préférer les incisions cutanées médianes qui épargnent les artères superficielles internes et les artères profondes externes. Toute dissection doit être faite au ras du tractus fibreux pré-patellaire pour limiter le risque de nécrose cutanée.



## B. Les nerfs :

Les nerfs articulaires issus de plusieurs sources sont destinés aux différentes faces du genou:

- face antérieure : branche rotulienne du saphène interne (crurale),
  - face interne : nerf du vaste interne (crural) et branche superficielle de l'obturateur
  - face externe : nerfs du court biceps (grand sciatique) nerf artulaire d'Arnold (sciatique poplitée externe),
  - face postérieure : 3 rameaux du sciatique poplitée interne et branche profonde de l'obturateur.
- Deux branches du nerf saphène innervent la face antérieure et antéro-médiale du genou. Elles cheminent dans le tissu cellulaire sous-cutané, le plus souvent accompagnées par une veinule. La branche supérieure croise l'articulation fémorotibiale 2cm en dedans du tendon rotulien et donne des branches terminales cutanées et articulaires. La branche inférieure croise l'articulation en arrière du ligament latéral interne et passe 6 cm sous la patella. Lorsque le genou est en flexion, la distance entre la patella et la branche inférieure augmente de 10mm. La branche inférieure du nerf saphène doit être repérée dans la partie basse des incisions para-patellaires internes, car sa section est source d'hypoesthésie, de névralgies, et d'algodystrophies. Les incisions en flexion limitent le risque de lésions nerveuses.

## VI. Les rapports:

Flanquée en dehors par l'articulation tibio-péronière supérieure, l'articulation du genou est superficielle en avant et sur les cotés, profonde en arrière, ou elle est masquée par la région poplitée.

### A. En avant :

La rotule se mobilise facilement sur le genou en extension ; normalement au contact de la trochlée, elle s'en éloigne en cas d'épanchement intra articulaire, et son refoulement brusque contre la trochlée réalise le « choc rotulien »

De chaque coté de la rotule se creusent deux gouttières latéro- rotuliennes, qui se prolongent de part et d'autre du tendon rotulien (région rotulienne).

### B. Latéralement :

L'articulation est encore plus superficielle et peut être facilement abordée:

- en dehors : l'examen en demi-flexion montre l'interligne articulaire, avec, en arrière le cordon tendu du ligament latéral externe, et, plus bas, la saillie de la tête du péroné, sur laquelle se termine le tendon du biceps.

- en dedans : l'interligne articulaire est également facile à sentir, et le point douloureux à ce niveau peut signer une atteinte du ménisque interne.

Seul le bord antérieur du ligament latéral interne peut être perçu, avec, en bas, les tendons de la « la patte d'oie ».

A la partie postérieure, le tubercule du 3e adducteur est un repère important en chirurgie vasculaire.

### C. En arrière:

L'articulation est difficile d'accès, car elle est recouverte par les parties molles du creux poplité qui entourent, à l'intérieur d'un losange musculo-tendineux, les vaisseaux poplités et les nerfs sciatiques poplités.

**BIOMECANIQUE**

**DE**

**L'ARTICULATION**

**DU GENOU**

## I. Rappels :

C'est une articulation complexe, paradoxale et en danger permanent :

- complexe, parce qu'elle comprend deux articulations de types différents au sein d'une même capsule. Qui plus est chaque type est « atypique » : la fémoropatellaire est flottante et la bicondylaire fémorotibiale est asymétrique ;
- paradoxale, car elle est totalement incongruente, située au milieu du membre inférieur, entre deux énormes bras de levier (c'est le « valet soumis à deux maîtres » de B. Dolto) ;
- en danger permanent, car, contrairement à son homologue du membre supérieur, elle ne régit pas la mobilité du segment distal mais du proximal, c'est-à-dire celle en rapport avec le poids du corps en charge sur l'appui podal.

## II. Mobilités :

### 1. Fémoropatellaires :

Elles président à la liberté du genou. Sans elles, la fémorotibiale est inopérante (d'où la nécessité du libre jeu des structures de glissement : rétinaculum patellaires glissant sur la face périphérique des condyles fémoraux, cul-de-sac sousquadricipital permettant le glissement axial de l'ensemble « quadricipitosésamoïdien » formé du tendon quadricipital, de la patella et du tendon patellaire).

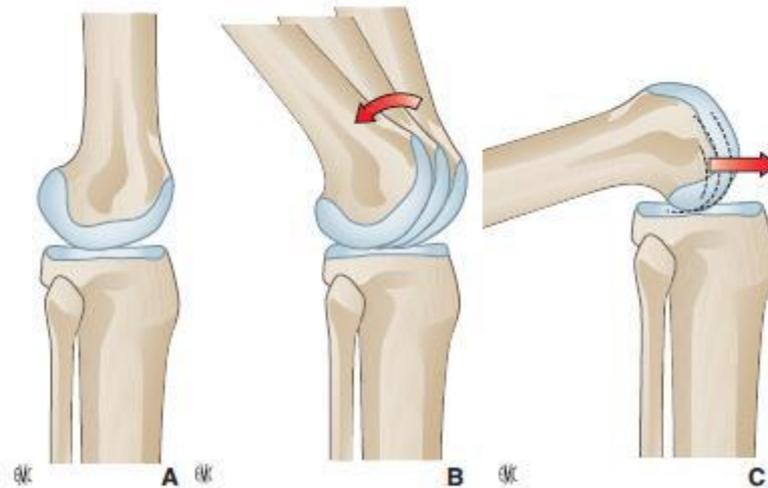
Des mouvements dits « spécifiques » sont présents sous forme de mobilités passives dans le plan frontal, en plus du plan sagittal. Ces petits mouvements s'accompagnent d'un minime pivotement axial dû au fait que la flexion du genou n'est pas strictement sagittale, mais qui induit une composante de rotation médiale retentissant sur le placement patellaire déviant légèrement du plan sagittal strict.

### 2. Fémorotibiales :

Elles sont bidimensionnelles et fonctionnellement associées, dans lesquelles la flexion régit le rapprochement du centre de gravité du corps vers le sol (pour s'asseoir ou s'accroupir) et les rotations régissent, non pas les rotations du segment distal comme c'est le cas au membre supérieur, mais les rotations du tronc en charge.

Le plan sagittal ne comprend que la flexion, l'extension n'étant qu'un retour de flexion, mis à part les quelques degrés de récurvatum éventuel. Lorsque, en chaîne fermée, les condyles fémoraux sont mobiles par rapport au tibia, leur surface convexe se déplaçant sur une surface presque plane, cela entraîne un roulement-glissement.

Les condyles fémoraux roulent vers l'arrière, ce qui doit être compensé par un glissement vers l'avant afin que les surfaces restent en vis-à-vis (lorsque c'est le tibia qui est mobile, seul un mouvement de translation circonférentiel est en jeu). Il faut noter que le mouvement angulaire de roulement est prédominant dans la première moitié du mouvement, alors que le glissement est prépondérant dans la seconde moitié du mouvement.



Au genou (A), la flexion engendre un plus important roulement au début (B) et glissement à la fin (C).

Par ailleurs, la flexion s'accompagne toujours d'une rotation médiale automatique de 20°, conditionnée par l'asymétrie des condyles fémoraux (c'est-à-dire l'asymétrie des volutes représentant les centres instantanés de rotation), par l'asymétrie des condyles tibiaux (le médial, concave en tous sens est favorable à la stabilité des surfaces en présence ; le latéral, concave frontalement mais légèrement convexe sagittalement, est favorable à la mobilité, ce qui crée une dissociation rotatoire au cours du jeu de roulement-glisement du fémur sur le tibia), par la détente plus rapide du ligament collatéral fibulaire au cours de la flexion et enfin par la suprématie des rotateurs médiaux vis-à-vis des latéraux.

### 3. Fonctionnelles :

Il s'agit de combinaisons, non seulement entre les deux articulations constituant le genou, mais aussi dans l'aspect bidimensionnel. Il s'agit de flexion-rotation latérale (avec le risque de valgus forcé) et de flexion-rotation médiale (avec le risque de varus forcé).

## III. Stabilité :

### 1. Stabilité passive :

N'ayant aucune stabilité osseuse, si ce n'est l'élargissement des épiphyses (tant sagittalement que frontalement), la stabilité passive du genou repose sur un fort complexe ligamentaire bimodal : un système collatéral assisté d'un pivot central.

À ce système s'ajoute une capsule extrêmement épaisse en arrière, les coques condyliennes, qui assument passivement la rectitude (la ligne gravitaire passe en avant de l'articulation). Le compartiment médial, plus concordant et avec une moindre détente ligamentaire en flexion, est plus stable que le compartiment latéral.

Les ligaments collatéraux sont puissants, notamment le collatéral tibial (LCT) qui protège le valgus physiologique. Il s'étale en deux plans superposés, le profond fortement amarré au plan

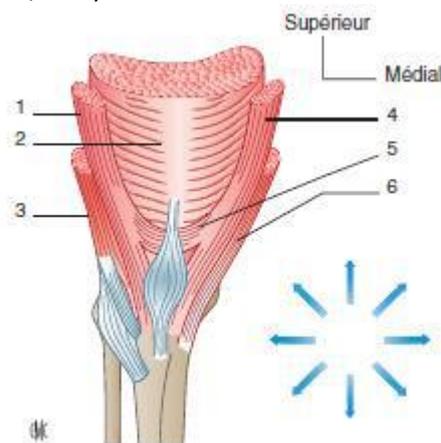
méniscal. Ce ligament est lui-même protégé par les trois muscles de la patte d'oie. Avec son homologue latéral (LCF), ils sont tendus en rectitude et, lors de la flexion, en rotation latérale. Les ligaments croisés le sont dans les plans sagittal et frontal. Dans le plan transversal, ils sont parallèles et viennent au contact dans la rotation médiale, qu'ils limitent.

L'insuffisance passive se traduit par la présence de mouvements anormaux : latéralités pour les collatéraux et tiroirs pour les croisés.

## 2. Stabilité active :

Elle complète efficacement le système capsulo-ligamentaire qu'elle plaque de toute part, les bras de levier musculaires étant minimes. Les muscles ont la caractéristique d'opérer dans les trois plans de l'espace, quelle que soit la position du genou. BONNEL a relevé que tous les muscles, pourtant axiaux, ont des fibres qui, au niveau du genou ont une obliquité proche de 45°, ce qui les prédispose à exercer un contrôle rotatoire. On peut regrouper les muscles en trois secteurs :

- le secteur antérieur est sous la dépendance d'une genouillère musculotendineuse large, allant de la patte d'oie, en dedans, au tractus iliotibial, en dehors. Les fibres de l'ensemble sont entrecroisées verticalement, obliquement et transversalement, conférant ainsi un excellent contrôle tridimensionnel.
- le secteur postéromédial est sous contrôle du point d'angle postéromédial (PAPM) associant structures passives et actives (coque médiale, corne postérieure du ménisque médial, partie postérieure du LCT, triple tendon du semi-membraneux, gastrocnémien médial, patte d'oie)
- Le secteur postérolatéral est sous contrôle du point d'angle postérolatéral (PAPL) associant également structures passives et actives (coque latérale, corne postérieure du ménisque latéral, ligament poplité arqué et LCF, tendon intracapsulaire du poplité, biceps fémoral, gastrocnémien latéral).
- L'interaction de toutes ces structures justifie les rééducations de la stabilité en flexion-rotation en chaîne fermée (utilisation du banc à quadriceps, escarpolette de Dotte, kinédisc, skateboard, rouloplan, ballon de rééducation, etc.).



Les formations tendineuses antérieures du genou réalisent une genouillère grâce à l'entrecroisement des fibres. 1. Tractus iliotibial ; 2. quadriceps et ses fibres directes et croisées ; 3. biceps fémoral ; 4. sartorius ; 5. fibres arciformes ; 6. semi-tendineux.

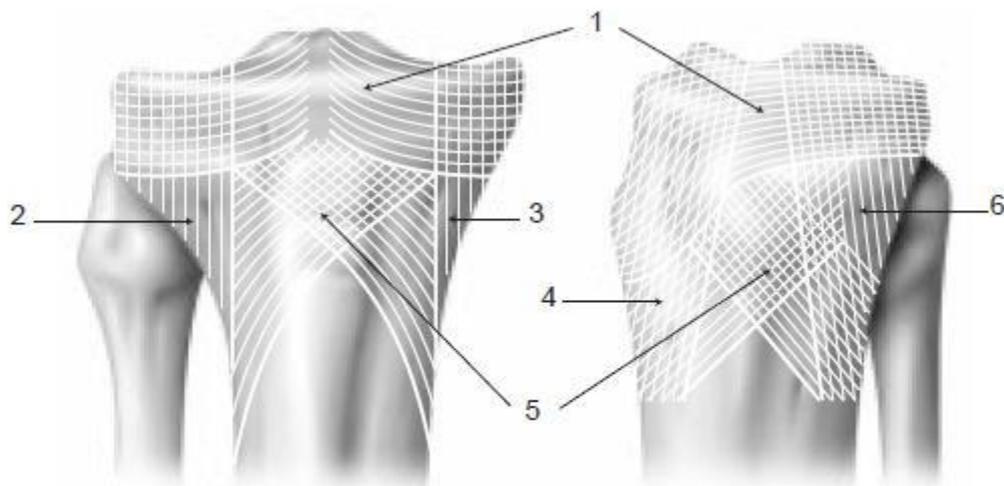
**LES FRACTURES**  
**DES**  
**PLATEAUX**  
**TIBIAUX**

## I. Physiopathologie et mécanismes :

La région épiphysaire proximale du tibia n'est constituée que de travées horizontales, non adaptées à s'opposer aux forces de pression verticale ou oblique.

Cette région repose sur une ultrastructure faite de faisceaux lamellaires verticaux, horizontaux, et ogivaux. La grande majorité des fractures correspond exactement à la disposition des travées.

Le réseau périosté ne vascularise que le tiers externe de la corticale, alors que l'artère nourricière du tibia vascularise les 2/3 restants. Il s'avère que la vascularisation de cette région du tibia est précaire.



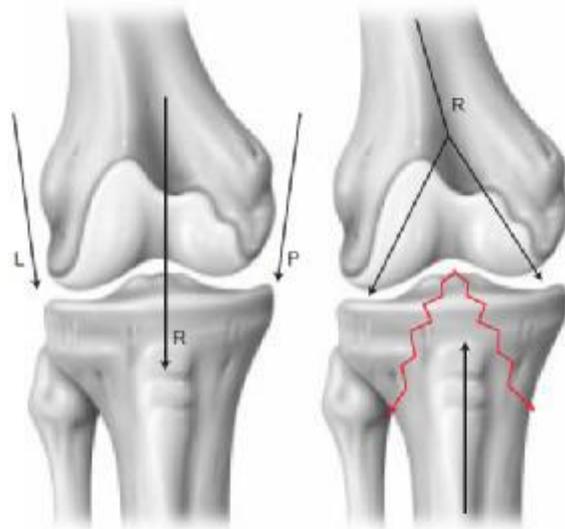
**1** Ultrastructure des faisceaux lamellaires verticaux, horizontaux et ogivaux de l'extrémité supérieure du tibia.

1. Système épiphysaire horizontal ; 2. pilier glénoïdien externe ; 3. pilier glénoïdien interne ; 4. pilier antérieur ; 5. système ogival ; 6. pilier postérieur.

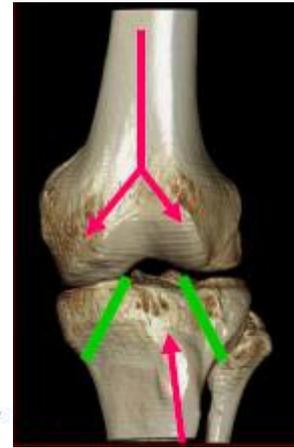
### Les travées osseuses de l'extrémité supérieure du tibia

Trois mécanismes peuvent être invoqués pour expliquer les fractures de l'extrémité proximale du tibia :

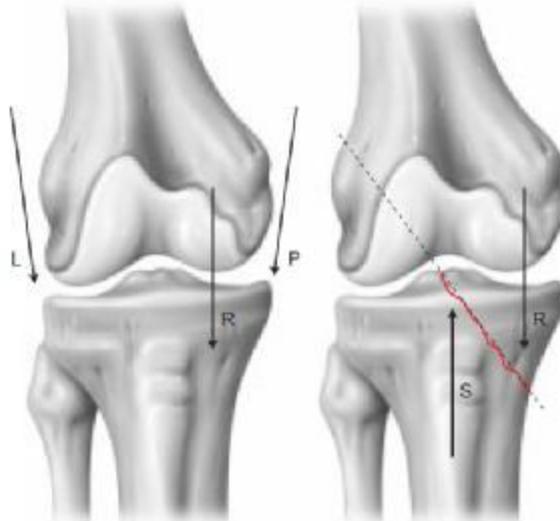
- La compression axiale (11.5%) : ce mécanisme est rare, résultant d'une chute sur le pied, genou en hyperextension ou légèrement fléchi, la force agit sur les 2 glènes de manière identique, et entraîne une fracture bitubérositaire. Le plus souvent cette compression est couplée à un varus ou valgus forcé, réalisant une fracture spino-tubérositaire.



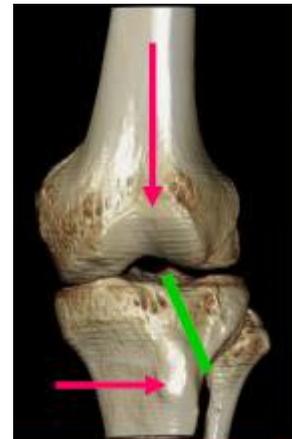
*Mécanisme de la compression axiale pure. La compression axiale entraîne une contrainte identique sur les deux glènes tibiales.*



### mécanisme de compression axiale entraînant une fracture bitubérositaire

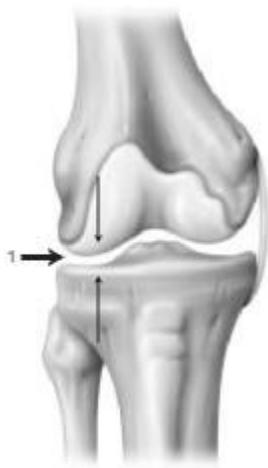


*Mécanisme de la compression axiale associée à une composante latérale entraînant une distribution inégale des contraintes sur le plateau tibial interne responsable d'une fracture spinotubérositaire.*

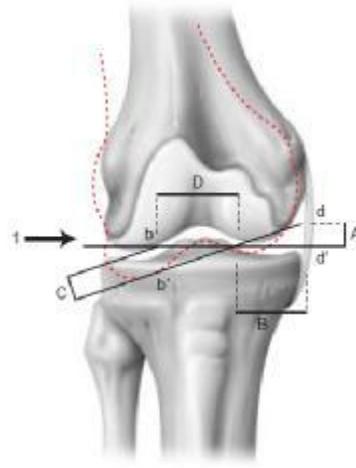


### mécanisme de compression axiale couplée à un varus forcé entraînant une fracture spinotubérositaire

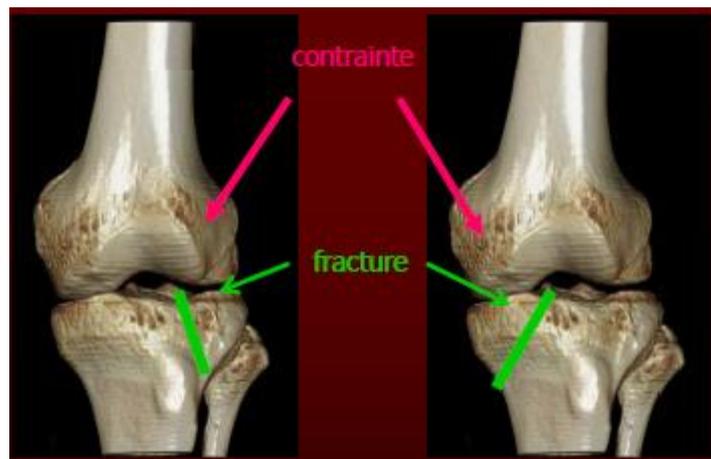
· La compression en valgus ou varus forcés (55%) le plus fréquent dont la forme la plus commune est le traumatisme direct externe sur un genou verrouillé stable, en hyperextension, pied bloqué au sol. Les lésions osseuses ne peuvent survenir que si les éléments capsulo-ligamentaires opposés résistent. Ce choc unilatéral provoque une fracture unitubérositaire car les forces se concentrent sur un seul plateau.



Mécanisme du traumatisme latéral du genou (accident de pare-chocs). Fracture du plateau tibial externe.  
1. Choc latéral.



D'après Bistolfi et Häften, le mécanisme de compression latérale ne peut déterminer des lésions osseuses que si les éléments capsulo-ligamentaires opposés résistent.  
1. Direction du choc.



mécanisme du traumatisme direct latéral entraînant un valgus forcé, avec intégrité de l'appareil ligamentaire interne (mécanisme de « casse-noix »

· Les traumatismes sagittaux analysés par HUSSON qui a différencié entre les traumatismes antéro-postérieurs (90%) et les traumatismes postéro-antérieurs (10%). L'hyperextension forcée couplée à l'intégrité des coques en arrière engendre une compression axiale antérieure avec tassement des tubérosités.

Cependant, ces divers mécanismes sont souvent intriqués à des degrés variables, notamment dans les traumatismes à haute énergie (accidents de la voie publique) réalisant des lésions mixtes dont la classification peut être difficile.



*Lors d'un traumatisme antéro-postérieur, l'hyperextension forcée engendre une compression axiale et un tassement antérieur des plateaux tibiaux du fait de la résistance des coques condyliennes.  
1. Choc antérieur ; 2. plan fibreux postérieur.*

## I. Anato-pathologie et classifications :

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. Parmi les différentes classifications des fractures des plateaux tibiaux, on distingue :

### **A. Classification de DUPARC et FICAT:**

- Avantages : Largement utilisée dans les pays francophones, elle est précise et illustre bien les variétés des lésions,
- Inconvénients : date de plus de 40 ans, ne prenant pas en considération les moyens d'exploration modernes (TDM avec reconstruction).
- Elle a été établie par DUPARC et FICAT, elle est basée sur le siège 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).
- Cette classification, bien que permettant de dénombrer un grand nombre de formes cliniques, est d'emploi relativement facile car elle utilise les lésions de base : séparation, enfoncement, séparation-enfoncement.
- Elle a été retenue par la plupart des auteurs car elle présente une excellente reproductibilité intra et inter-observateur.
- Elle regroupe 4 types de fractures.

a. **Fractures unitubérositaires :**

· Externes : 60% des fractures des plateaux tibiaux :

Ø Type I : fractures mixtes.

Ø Type II : fractures séparations.

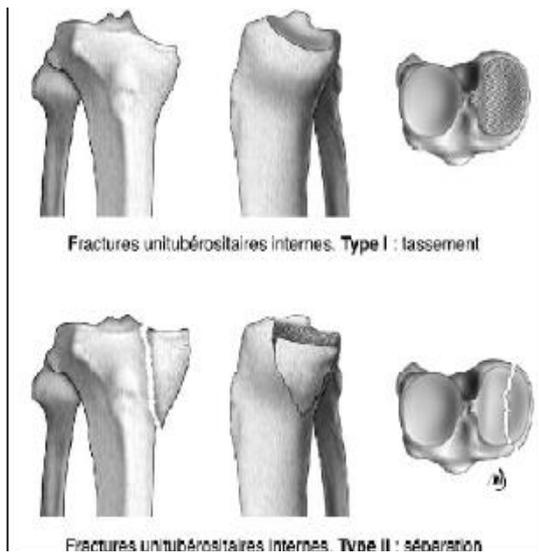
Ø Type III : fractures tassements (rares).

· Internes : 10% de l'ensemble des fractures :

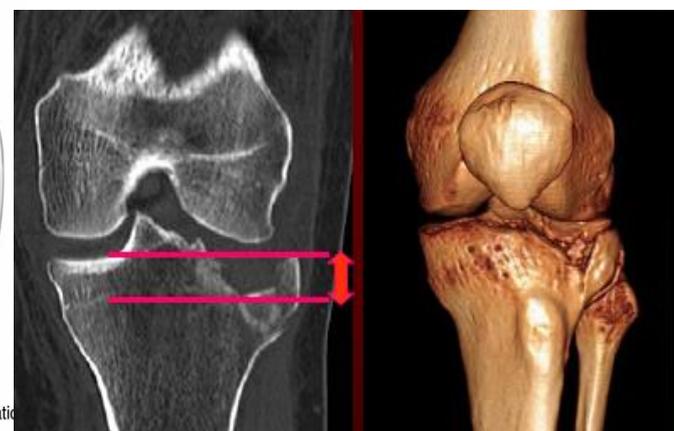
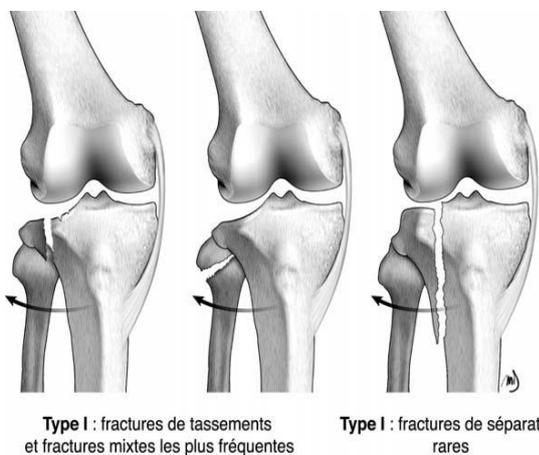
Ø Type I : fractures mixtes.

Ø Type II : fractures séparations.

Ø Type III : fractures tassements.



fractures unitubérositaires externes fracture séparation  
(seuil chirurgical : 2mm)



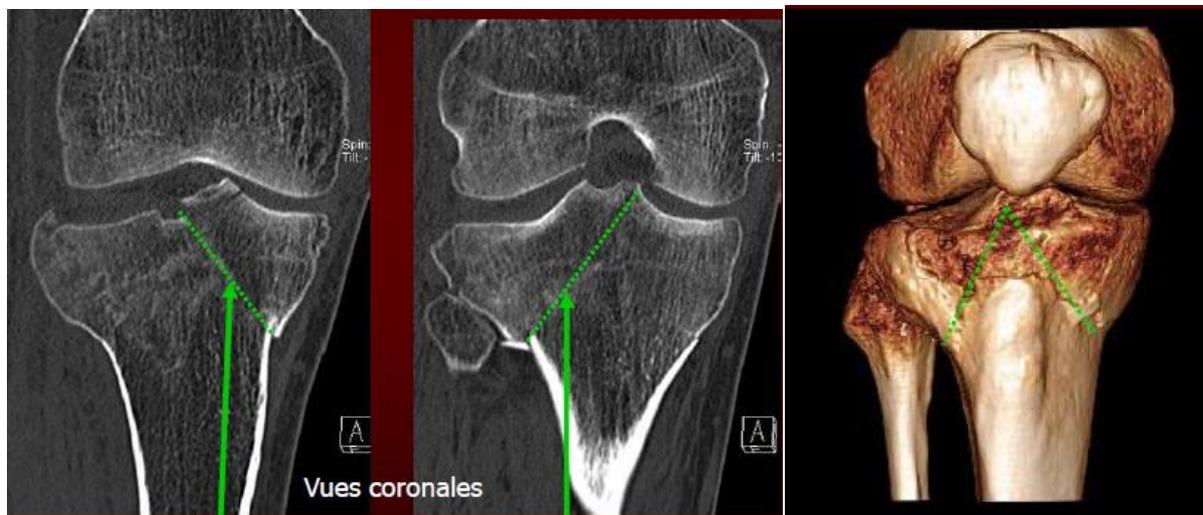
fractures unitubérositaires internes fracture tassement  
(Seuil chirurgical : 4mm)

**b. Fractures bituberositaires : 30%**

- Fractures simples en V, Y, ou en T inversé (4%).
- Fractures bituberositaires complexe (11%) forme compliquée de la fractures de la tubérosité externe.
- Fractures bituberositaires comminutives (14%) : échappent à tout classement.



classification de DUPARC : fractures bituberositaires



Fracture tuberosité fracture tuberosité  
mediale laterale

c. **Fractures spinotubérositaires**(5%)

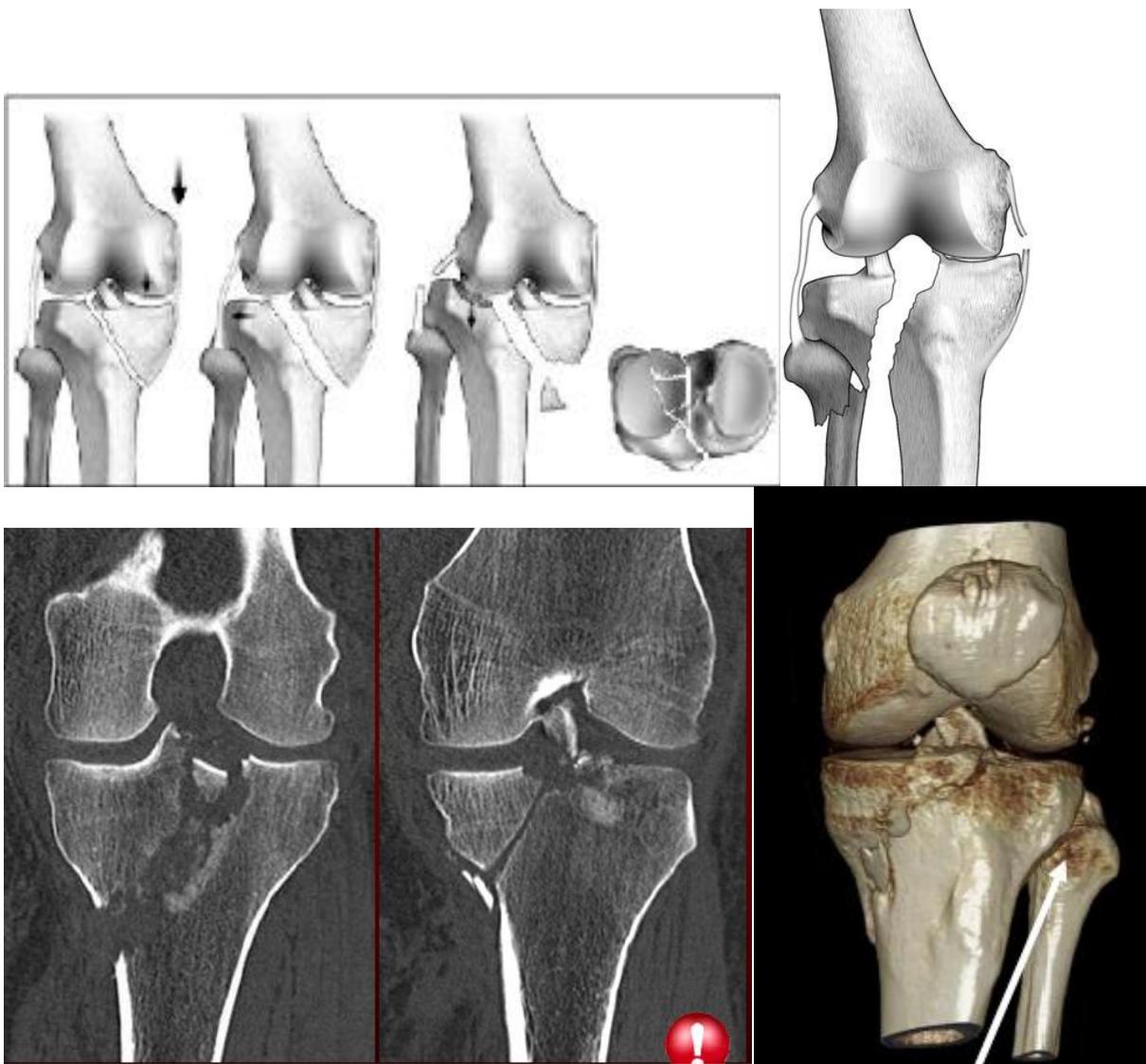
Ø type I : déplacement nul ou minime .

Ø type II : subluxation en haut et en dehors du fragment diaphysoépiphysaire avec un débord minime du tibia par rapport au fémur.

Ø type III : luxation en haut et en dehors du fragment diaphysoépiphysaire avec rupture du plan capsulo-ligamentaire controlatéral.

On distingue les fractures spinotubérositaires :

- Internes : dans laquelle le fragment tubérositaire interne conserve ses rapports normaux avec le fémur en raison de l'intégrité de l'appareil ligamentaire.

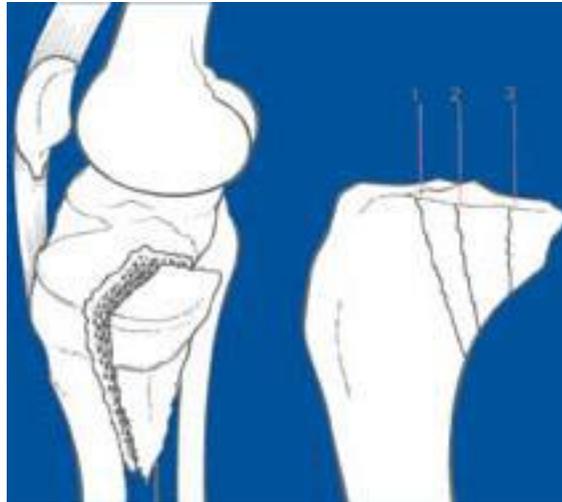


fractures spinotubérositaires internes

d. Fractures séparations postérieures :

∅ Fracture séparation postéro- interne

∅ Fracture séparation d'un plateau avec fracture spino-tubérositaire de l'autre plateau.



classification de DUPARC : fractures séparations postéro-internes

**B. Classification de Schatzker (1968)**

Cette classification en six types des fractures du plateau tibial, d'apparition plus récente, est majoritairement utilisée dans les pays anglo-saxons.

Elle a été décrite par J. Schatzker, qui s'était également intéressé pour chaque type de fracture à l'âge d'incidence, la présence concomitante d'ostéoporose, les difficultés rencontrés pour le traitement, le traitement préférentiel envisagé et le pronostic.

Type I : fracture-séparation pure du plateau tibial latéral

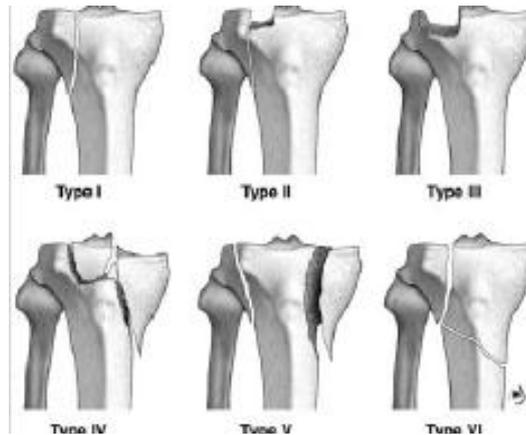
Type II : fracture séparation-enfoncement du plateau tibial latéral

Type III : fracture-enfoncement pure du plateau tibial latéral

Type IV : fracture séparation du plateau tibial médial +/- fracture du massif des épines

Type V : fracture bitubérositaires

Type VI : fracture tubérositaire + fracture diaphysaire haute du tibia



### C. Classification de Müller adoptée par l'AO

Ce système de classification est le plus exhaustif.

Très détaillé, il rend la systématisation des indications thérapeutiques plus difficile.

Les fractures sont hiérarchisées selon la gravité de la lésion osseuse et la classification est directement liée au pronostic.

#### Type A : fracture extra-articulaire

A1 : arrachement :

De la tête de la fibula

De la tubérosité tibiale ☒ De l'éminence intercondyloire

A2 : métaphysaire simple

Oblique dans le plan sagittal

Oblique dans le plan frontal

Transversale

A3 : métaphysaire plurifragmentaire

A coin entier

A coin fragmenté

Complexe

#### Type B : fracture articulaire partielle

B1 : séparation pure

De la surface latérale

De la surface médiale

Oblique, spino-tubérositaire

B2 : tassement pur

Latérale globale

Latérale limitée

Médiale

B3 : tassement-séparation

Latérale

Médiale

Oblique, spino-tubérositaire

#### Type C : fracture articulaire complète

C1 : articulaire simple, métaphysaire simple

Peu déplacée

Un condyle déplacé

Les deux condyles déplacés

C2 : articulaire simple, métaphysaire plurifragmentaire

A coin intact

A coin fragmenté

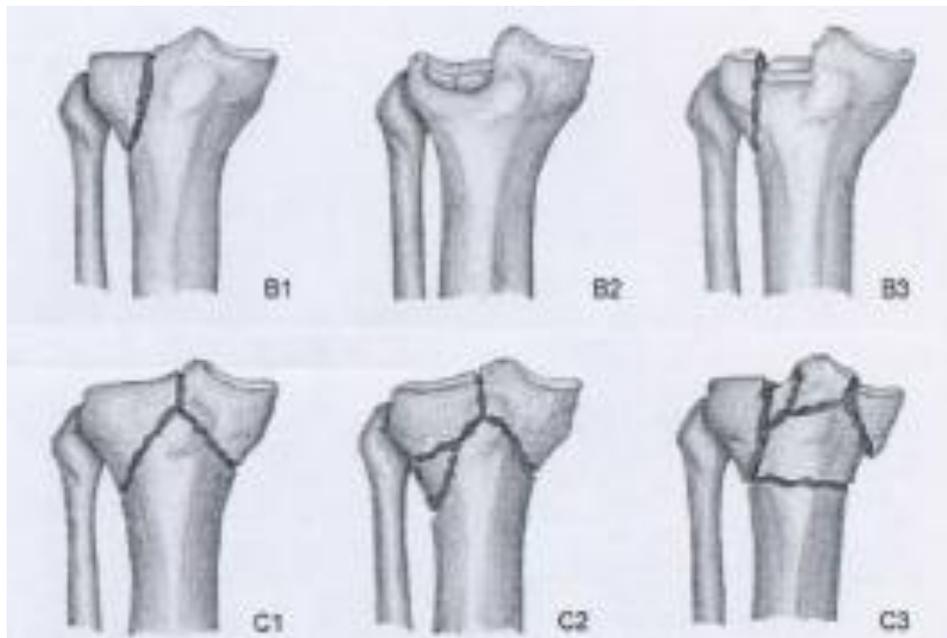
Complexe

C3 : plurifragmentaire

Latérale

Médiale

Latérale et médiale



Classification de l'AO simplifiée des fractures du plateau tibial

# **LA CLINIQUE**

## A. Interrogatoire

Il doit faire préciser :

- La douleur et l'impotence fonctionnelle.
- Les circonstances et la violence du traumatisme, allant du traumatisme violent (AVP) à la simple chute de sa hauteur.
- Le type de traumatisme est important et doit être connu. En effet, les lésions sont d'autant plus graves et complexes que le traumatisme est violent. De plus les traumatismes à haute énergie sont pourvoyeurs de nécrose cutanée secondaire et de décollement sous-cutanés exposant à des nécroses extensives en cas d'abord chirurgical immédiat. Les traumatismes à basse énergie doivent faire suspecter une fracture pathologique et faire craindre une pathologie sous jacente.
- Le mécanisme lésionnel permet également d'envisager la localisation des atteintes osseuses et de suspecter une atteinte ligamentaire associée.
- La perception éprouvée par le patient au moment du traumatisme : craquement, déchirure, impression de déboitement, de défaillance brutale ou de blocage.

## B. Inspection

Elle doit faire rechercher :

- Une désaxation du membre traumatisé (genuvarum/valgum, flessum/recurvatum)
- Une déformation du genou avec oedème et disparition des reliefs cutanés, des ecchymoses
- Des contusions, des décollements cutanés, voire une fracture ouverte (rares: 0.5 à 4%)
- D'autres lésions associées à distance (contexte de polytraumatisme)

## C. Examen physique

L'examen physique peut retrouver :

- Une douleur spontanée, élective à la palpation du plateau traumatisé
- Un choc rotulien (témoin d'une hémarthrose)
- La recherche de complications vasculo-nerveuse est systématique :

L'examen de la chaleur et de la coloration cutanée ainsi que la palpation des pouls distaux et poplités permet d'évoquer une lésion de l'artère poplitée (dissection) en cas d'anomalie

- L'examen neurologique recherche une atteinte du nerf fibulaire ou, plus rare, du nerf tibial
- Le testing ligamentaire d'un genou traumatisé ne sera réalisé qu'après vérification radiographique de l'absence de fracture. Il recherche une instabilité latérale ou antéro-postérieure.
- En résumé, l'examen clinique initial permet de détecter la présence de lésions traumatiques ostéo-articulaires, il ne permet cependant pas une caractérisation lésionnelle suffisante.
- L'imagerie est donc indispensable à l'exploration d'un genou traumatisé

## D. Etude radiologique

### 1. La radiographie standard :

#### a. De face :

Ce cliché montre la solution de la continuité du plateau artriculaire, la direction du trait de fracture et le déplacement des fragments épiphysaires entre eux.

Il faut aussi, toujours rechercher des images de densification dans le massif épiphysaire ; toute opacité linéaire devant faire suspecter un enfoncement.

L'inclinaison du plateau tibial en bas et en arrière explique que pour visualiser l'importance d'un enfoncement, il faut incliner le faisceau de rayons X de 15° par rapport à l'horizontale.

On doit soupçonner une lésion ligamentaire devant un arrachement osseux :

- soit périphérique : ligament latéral supérieur sur le condyle, ligament latéral externe inférieur et biceps sur la tête du péroné, ligament méniscolibial sur le rebord glénoïdien.
- soit au niveau des insertions inférieures du pivot central.

L'attention peut également être attirée sur ces clichés par un élargissement opposé à celui de la fracture, réalisant une décoaptation due à l'hémarthrose sous tension qui est fréquente dans ce type de lésions.



radiographie standard de face : fracture unitubérositaire avec enfoncement.

### **b. De profil :**

Les mêmes signes d'enfoncement se retrouvent sous cette incidence, en précisant le siège antérieur et postérieur d'un enfoncement, en mettant aussi en évidence une fracture cunéiforme postérieure .



Radiographie de profil montrant une fracture séparation postéro-interne avec fracture de la tête du péroné.

### **c. ¾ externes et internes :**

Ces clichés sont faits, genou étant en rotation interne, puis externe de 45° par rapport aux rayons X.

Ces clichés mettent en évidence des traits de fracture obliques détachant des fragments antéro-latéraux. Cette incidence permet aux rayonnements X d'être situés dans le même plan que la fracture et visualiser ainsi le diastasis fracturaire.

En conclusion, on peut dire que les clichés de face et de profil affirment les fractures-séparations et tassements situés dans le plan frontal et sagittal et que les clichés 3/4 affirment des fractures-séparations antérolatérales.

Il faut cependant insister sur la difficulté de réalisation de clichés de bonne qualité en urgence et qu'il faut donc être habilité à interpréter des clichés d'incidences atypiques.

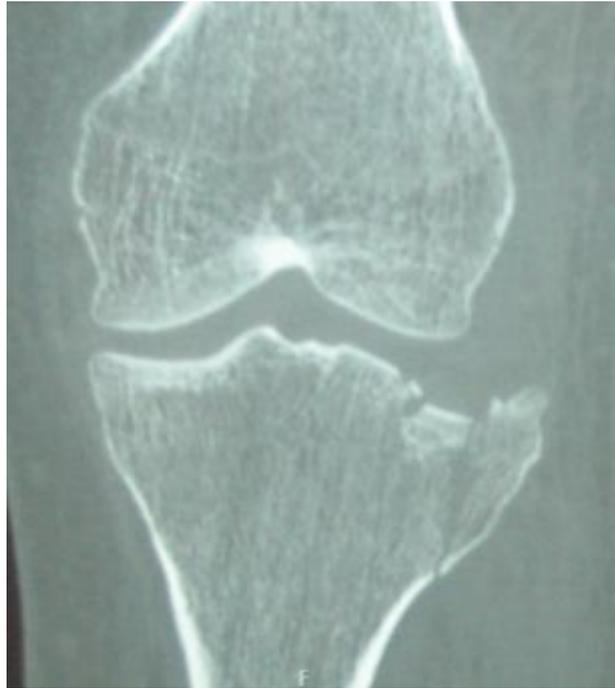
## **2. La tomодensitométrie :**

Elle a surplacé la classique tomographie, et s'avère très utile pour préciser l'orientation thérapeutique, avec la possibilité d'une reconstruction bi ou tridimensionnelle.

Elle doit permettre :

- D'apprécier de façon indiscutable le type anatomique de la fracture.
- De localiser et de quantifier l'importance des enfoncements et prévoir la nécessité ou non d'une greffe osseuse.
- D'évaluer l'importance de la comminution.

- De confirmer ou non le respect des zones d'insertion des ligaments croisés.
- De dépister les lésions ostéochondrales



coupe scannographique frontale montrant une fracture séparation enfoncement



TDM avec reconstruction 3D du plateau tibial montrant une fracture mixte externe

## 2. L'imagerie par résonance magnétique :

C'est une méthode de diagnostic non invasive (pas d'utilisation du produit de contraste), non irradiante, qui permet de dépister des lésions osseuses infraradiologiques, mais aussi de démembrer les lésions ménisco-ligamentaires associées à la fracture, et d'obtenir des coupes d'une obliquité choisie par l'opérateur, avec une excellente résolution.

L'IRM a une précision de 90% pour le ménisque externe et interne et de 87% pour le ligament croisé antérieur, avec une valeur prédictive négative supérieure à 90% pour les lésions méniscales.

Cet examen présente, cependant, des limites d'interprétation, des "images pièges", en particulier au niveau des cornes méniscales postérieures, d'où la primauté d'un examen clinique étant la base de la stratégie diagnostique.

La suspicion d'une lésion ménisco-ligamentaire ou chondrale est la meilleure indication de l'IRM qui permet d'accéder à une cartographie lésionnelle intraarticulaire; devant une lésion méniscale évidente, l'arthroscopie demeure l'examen de référence.



## E. Complications des fractures des plateaux tibiaux

### 1. Les complications précoces

- Problèmes de cicatrisation cutanée (non union, mal union): le risque majeur est la nécrose cutanée secondaire exposant le matériel d'ostéosynthèse.

- Infection précoce (ostéite, ostéoarthrite): elle impose un lavage artulaire précoce associé à une antibiothérapie adaptée.
- Complications thromboemboliques: les thromboses veineuses sont des complications fréquentes des fractures des plateaux tibiaux et nécessitent un traitement anticoagulant à visée préventive.
- Syndrome des loges: il peut théoriquement survenir après tout traumatisme, notamment dans les loges antéro-externe et antérieure de jambe. Une arthroscopie pourrait également être un facteur favorisant.

## 2. Les complications tardives

- L'arthrose post-traumatique qui correspond à une chondrolyse post-traumatique est une complication fréquente et redoutable. La chondropathie se développe souvent dans les 6 à 8 ans qui suivent le traumatisme et est souvent localisée au niveau du compartiment traumatisé. On peut parfois observer un "effet biphasique" variable selon les patients avec une récupération incomplète la première année, une amélioration dans les 3 à 6 ans suivants puis une détérioration après six ans.

Un excès de contrainte focal sur le cartilage artulaire favorise sa survenue, notamment en cas de mauvaise réduction artulaire ou de désaxation. Les fractures complexes et de réduction difficile exposent particulièrement à ce type de complication.

Les lésions méniscales sont également à l'origine de contraintes exagérées sur le cartilage artulaire et sont favorisées par un important enfoncement de la surface artulaire.

L'instabilité liée aux lésions ligamentaires est responsable de microtraumatismes répétés sur le cartilage.

La prévalence des lésions ménisco-ligamentaires associées aux fractures des plateaux tibiaux varie beaucoup dans la littérature (allant de 48% à 99%).

Cette arthrose peut aussi être initiée par une contusion chondrale directe lors du traumatisme.

La sénescence chondrocytaire - qui est un phénomène normal, lié au vieillissement est en outre accélérée par les traumatismes articulaires qui induisent un stress métabolique à l'échelle histologique

Ces deux derniers phénomènes sont probablement impliqués dans l'apparition d'arthroses post-traumatiques survenant après des réductions pourtant optimales.

La physiopathologie de l'arthrose post-traumatique reste cependant complexe et est encore aujourd'hui non complètement élucidée.

-La raideur artulaire: elle est favorisée par l'immobilisation plâtrée ou les fixateurs externes articulaires.

-Les cals vicieux sont fréquents, liés à:

- une réduction insuffisante des surfaces articulaires
- un déplacement secondaire favorisé par une ostéosynthèse instable
- un os ostéoporotique sous-jacent
- un défaut de comblement épiphysaire
- une reprise d'appui trop précoce

Ils peuvent être épiphysaires, métaphysaires ou mixtes.

En plus du risque d'arthrose post-traumatique, ils sont gênants par les déformations

qu'ils induisent.

-La pseudarthrose: ce sont les fractures complexes avec atteinte métaphysaire qui sont le plus exposées à cette complication. Les lésions vasculaires ainsi que l'infection sont des facteurs favorisants.

-Instabilité chronique par atteinte ligamentaire: elle est due aux lésions périphériques ou du pivot central.

Dans ces cas, on peut envisager des ligamentoplasties.

-Infections chroniques: secondaires à une fracture ouverte ou à une contamination lors de l'abord chirurgical. En dehors du risque de pseudarthrose, leur pronostic est lié aux conséquences de l'infection sur le cartilage articulaire.

**TRAITEMENT**

## 1. But du traitement :

Pour restaurer la fonction du genou après une fracture du plateau tibial, plusieurs points dans le traitement paraissent importants. D'abord, la surface articulaire devra être reconstruite de manière anatomique, ceci, afin de garantir une bonne mobilité mais également afin d'éviter une arthrose posttraumatique secondaire.

Le genou étant une articulation portante, il est également primordial de restaurer l'axe mécanique du membre inférieur. En effet, tout défaut d'axe entraînera une surcharge d'un des plateaux tibiaux et son usure prématurée, surtout s'il s'agit du compartiment déjà endommagé. Le choix de la méthode thérapeutique dépend de plusieurs critères dont l'âge, l'état et le pronostic cutané, le type de la fracture, et l'état articulaire antérieur.

## 2. Traitement orthopédique :

### a. Traitement fonctionnel :

Décrit par SARMIENTO, il permet une mobilisation précoce grâce à un plâtre articulé ou d'une orthèse. Cette méthode est réservée aux fractures stables non ou peu déplacées. L'indication de cette méthode est réduite et elle est utilisée surtout en relais d'une autre méthode notamment les fractures traitées par traction-mobilisation, ou même d'un traitement chirurgical afin de débiter une mobilisation précoce tout en maintenant l'immobilisation.

### b. Traitement par traction-mobilisation:

Proposée par DE MOURGUES, son principe repose sur une traction par une broche trans-calcanéenne ou trans-tibiale basse, maintenue plusieurs semaines associée à une mobilisation précoce du genou.

Cette traction continue permet une réduction des séparations par l'intermédiaire des ligaments intacts. L'enfoncement par tassement trabéculaire par contre ne peut être corrigé, mais grâce au rodage articulaire lors de la mobilisation, les cavités glénoïdes sont comblées par du tissu chondroïde; les examens arthroscopiques et arthrographiques l'ont confirmé.

Néanmoins il s'agit d'une technique très astreignante nécessitant une surveillance clinique et radiologique rapprochée, l'appui est retardé au 3ème mois, et les risques thromboemboliques sont importants, de plus il n'est pas toujours possible d'avoir en fin de traitement une correction satisfaisante des axes des membres inférieurs. La durée d'hospitalisation est également un frein difficilement compatible avec les exigences familiales et socio-économiques.

Actuellement la traction est utilisée comme traitement d'attente à un traitement chirurgical.



installation du malade et dispositif du traitement par traction/mobilisation.

### **c. L'immobilisation plâtrée :**

Employé dans le traitement des fractures non déplacées, il nécessite une surveillance trop rapprochée dans les 6 à 8 semaines et expose à un risque de raideur important. Il est préférable de prendre le relais par une orthèse articulée afin de permettre une mobilisation du genou en décharge.

## **3. Traitement chirurgical :**

### **a. Traitement conservateur :**

#### **a.1. Ostéosynthèse à foyer ouvert :**

L'ostéosynthèse à foyer ouvert permet d'obtenir une réduction anatomique, et une fixation solide pour permettre une mobilisation précoce, la voie d'abord devra assurer l'exposition intégrale des lésions et la possibilité de réaliser un montage stable.

#### **- Préparatifs à l'intervention**

Le membre inférieur fracturé est lavé, rasé et badigeonné d'une solution antiseptique. La crête iliaque homolatérale doit être systématiquement préparée de la même façon pour un éventuel greffon osseux.

Enfin, une consultation pré-anesthésique est souvent nécessaire chez les blessés tarés ou âgés.

#### **- Installation du malade**

L'abord chirurgical se fait sur une table opératoire ordinaire 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, avec garrot pneumatique placé à la racine de la cuisse.

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.



Installation du malade

#### **- Voies d'abords**

De multiples voies d'abord sont décrites, le plus souvent antéro-latérales, pararoutuliennes, internes, externes voire mixtes.

La voie antéro-latérale est la plus souvent utilisée compte tenu de la fréquence des lésions du plateau latéral. Elle est pratiquée à 2 cm en arrière de la rotule et se prolonge sur l'extrémité supérieure du tibia, le fascia lata est incisé dans le sens des fibres jusqu'au tubercule de Gerdy, l'incision se prolonge sur l'aponévrose jambière le long de la crête tibiale. 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 muscle tibial antérieur.

L'abord postéro-latéral des fractures séparation-postérieures du plateau tibial externe peut se faire par cette voie d'abord en prenant soin de repérer le nerf sciatique poplitée externe pour ne pas l'étirer lors des manoeuvres d'approche.

La voie d'abord interne, en cas d'atteinte du plateau médial, suit le même schéma que la voie externe tibiale antérieure.

Dans les fractures complexes type bitubérositaires, un contrôle complet des lésions est nécessaire et il faut réaliser soit une double voie d'abord interne et externe, soit un relèvement de la tubérosité tibiale antérieure avec un abord sous méniscal des deux compartiments mais cette technique expose à un risque élevé de nécrose cutanée.

Enfin l'abord extra-articulaire est rarement indiqué, car ne permet pas d'avoir un contrôle intra-articulaire, ni de faire une fixation et ostéosynthèse satisfaisantes.



voie d'abord antéro-latérale (GERNEZ externe).

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

Elle permet après l'évacuation de l'hémarthrose, de faire le bilan des lésions intra-articulaires, de chercher les lésions osseuses associées et surtout de vérifier l'état des ménisques. Si la majorité des auteurs s'accordent sur la nécessité de l'arthrotomie, les avis divergent quant à son mode.

#### **- La réduction des lésions**

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

##### · Fractures unitubérositaires :

- Fractures-séparation : la réduction est facile par manœuvres orthopédiques ou à l'aide d'un davier de Muller.
- Fractures-séparation/enfoncement : le fragment cortical médial ou latéral est abordé au niveau du trait de fracture antérieur et est écarté. le fragment articulaire enfoncé est alors relevé au niveau de la surface cartilagineuse à l'aide d'une spatule ou d'un chasse-greffon.

Une fois la réduction est obtenue, on procède à l'embrochage provisoire des fragments séparés pour la maintenir et on effectue un contrôle scopique, si elle s'avère satisfaisante, on passe à l'ostéosynthèse définitive soit par vis ou plaque.

Lorsqu'il s'agit d'une fracture comminutive dite en mosaïque, les manœuvres de réduction doivent être très prudentes en cherchant à relever en masse les fragments pour éviter de les isoler les uns des autres.

##### · Fractures bitubérositaires :

Il faut débiter par la réduction épiphysaire. on réduit le ou les éventuel(s) enfoncement(s) puis on stabilise le foyer intertubérositaire. il est souvent nécessaire d'effectuer cette synthèse par une ou deux vis qui devront être positionnées de façon à ne pas (ou peu) gêner la mise en place de la plaque épiphysa-diaphysaire ou par broches temporaires.

La présence de lésions interne et externe peut nécessiter un abord controlatéral (l'abord principal étant réalisé là où la comminution est plus importante). On peut parfois préférer à un

double abord un relèvement de la tubérosité tibiale antérieure donnant un bon jour sur les deux plateaux.

La réduction épiphyso-métaphysaire s'effectue genou en légère flexion. En cas de fracture métaphysaire simple, la plaque d'ostéosynthèse est positionnée après réduction. Dans le cadre de la fracture métaphysaire comminutive, il est préférable de fixer la plaque au niveau épiphysaire puis de réduire l'ensemble épiphyse-métaphysaire d'ostéosynthèse sur la diaphyse.

Si la comminution est très importante, il est souvent souhaitable de greffer d'emblée la zone métaphysaire par greffon iliaque ou des substituts osseux.

Mais dans tous les cas, trois à quatre vis corticales au niveau diaphysaire sont nécessaires pour obtenir une ostéosynthèse mécaniquement satisfaisante. De plus, il faut toujours contrôler les axes du membre inférieur au mieux par contrôle radiographique peropératoire sur grande cassette ou à défaut par l'amplificateur de brillance.

· Fracture spino-tubérositaire :

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 un contrôle de la réduction.

### **- Les moyens de fixation**

De nombreux procédés sont décrits, nous envisageons les plus utilisés :

#### 1- Le vissage

Certains détails doivent être respectés lors de la pose pour rendre ce mode d'ostéosynthèse plus efficace :

- La vis doit être suffisamment longue pour arriver à la corticale de la tubérosité opposée.
- Au cours du vissage, le fragment peut se déplacer et il faut en 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 surtout s'il s'agit d'un os ostéoporotique.
- L'introduction de deux vis est souhaitable pour éviter les phénomènes de rotation.

Plusieurs auteurs préfèrent l'utilisation de vis cannelées évitant le déplacement secondaire des fragments.

Le vissage peut être pratiqué en percutané sous contrôle scopique seul ou sous arthroscopie, il faut se méfier lors du vissage en percutané 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.

#### 2- L'embrochage :

Les broches ne sont plus utilisées autant que seul moyen d'ostéosynthèse définitif, mais plutôt provisoire pour maintenir la réduction et permettre après contrôle scopique une ostéosynthèse solide et définitive.

#### 3- Les plaques vissées

Elles réalisent un montage solide et permettent une mobilisation précoce, ce système a l'intérêt de combiner une compression latérale à un appui cortical.

Certains points doivent être respectés pour la bonne mise en place de ce matériel:

- Les critères de pose correcte des vis à os spongieux.
- La plaque doit être adaptée et moulée 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 mouler l'épiphyse fracturée.
- Il faut placer la plaque de soutien légèrement en dessous de la surface articulaire afin que la réduction puisse être appréciée sur les clichés radiologiques et ne soit pas cachée par la plaque.
- Pour éviter les risques de nécrose cutanée en regard, causés par la plaque antérieure, il faut poser la plaque le plus en arrière possible.
- L'ostéosynthèse massive par deux plaques doit être évitée car elle expose aux risques d'infection, de nécrose cutanée et de la pseudarthrose.
- Dans les fractures bitubérositaires, les auteurs préconisent de poser la plaque du côté le plus instable et le plus déplacé avec une plaque plus longue pour une fixation plus importante sur la diaphyse.

L'ostéosynthèse par plaque nécessite un soutien des secteurs enfoncés, un rapprochement et un maintien des fragments épiphysaires séparés qu'ils soient latéraux ou postérieurs.

Les plaques les plus utilisées :

#### -les plaques étroites

Ce sont des plaques simples, moulées sur l'une des faces latérales du tibia, utilisées avec vis supérieures épiphysaires.

#### -Les plaques en T de l'AO

Ce sont des plaques fines et modelables, leur adaptation exacte à la forme des plateaux tibiaux est difficile. Elles sont souvent insuffisantes en arrière pour certains enfoncements postérieurs. Leur souplesse contre indique leur utilisation isolée dans les fractures bitubérositaires.

#### -Les plaques de KERBOULL

Elles sont épaisses et rigides, s'adaptent parfaitement dans la plus part des cas.

On s'assure de la qualité de la réduction sur la perfection de leur adaptation.

Si elles peuvent maintenir une fracture tibiale métaphysaire, elles sont insuffisantes pour fixer une fracture complexe, il vaut mieux dans ce cas, utiliser deux plaques opposées.

Les vis inférieures solidarisent la plaque à la diaphyse. Elles doivent être au nombre de deux au minimum.

Les vis supérieures participent au soutien du relèvement.

#### -Les plaques en L

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

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 3 mm en moyenne les laisse modelables tout en ayant une rigidité suffisante.

#### -Les plaques diaphyso-épiphysaires semi-circulaires

La plaque diaphyso-épiphysaire semi-circulaire est une plaque épiphysaire qui circonscrit l'épiphyse proximale du tibia sur sa face antérieure, elle permet un serrage transversal et antéropostérieur bien adapté aux fractures bitubérositaires avec séparation postérieure. Elle est indiquée pour toutes les fractures bitubérositaires complexes.

L'originalité de cette plaque est d'être placée par voie antérieure élargie par relèvement de la tubérosité antérieure du tibia, la plaque est guidée par un montage provisoire par broche.

#### -Les plaques LISS (less invasive stabilisation system plate) :

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.

En général, Ce sont des fragments larges de titanium qui peuvent être placés sous le muscle.



### Ostéosynthèse par plaque externe Ostéosynthèse par plaque et vis sous le plateauLISS

#### **- La greffe cortico-spongieuse**

Elle a deux intérêt, d'une part, combler la perte de substance spongieuse, d'autre part, jouer le rôle mécanique dans le maintien du relèvement.

La plupart des auteurs estiment que la greffe corticospongieuse est indispensable et a des avantages :

- Elle facilite la reconstitution du plateau artulaire comminutif.
- Elle augmente la stabilité de l'ostéosynthèse.
- Elle favorise la revascularisation du plateau tibial.

L'autogreffe a des propriétés très complètes. Elle possède une matrice permettant la diffusion de facteurs de croissance, des agents biochimiques moléculaires d'ostéo-induction, qui agissent sur les différents stades de la régénération osseuse et de la réparation, des cellules de l'ostéogenèse et permet la restauration morphologique. Elle est d'origine iliaque le plus souvent car elle doit être de nature cortico-spongieuse pour des raisons mécaniques. Mais cela allonge la durée opératoire et expose aux hémorragies, douleurs, impotence fonctionnelle surajoutée et aux possibilités d'hématome, d'infection et d'ossification secondaire.

Les allogreffes sont présentées fraîches, congelées ou lyophilisées. Les propriétés mécaniques, satisfaisantes, sont inférieures à celles de l'autogreffe mais les propriétés d'ostéo-conduction sont conservées pour la plupart, les propriétés d'ostéo-induction maintenues en partie et les cellules de l'ostéogenèse détruites.

Les complications de pseudarthrose sont de l'ordre de 10%, de fracture 5 à 15% et d'infection 10 à 15% dont font partie les atteintes virales responsables des hépatites et du SIDA. Cela pose un problème majeur en ce qui concerne leur utilisation pratique, en raison des précautions multiples, de la lourdeur de la réglementation et des délais d'obtention.

#### **- Les céramiques de phosphate de calcium**

La plupart des céramiques de phosphate de calcium sont des composés de structure cristalline, synthétisés en plusieurs étapes. Les cristaux obtenus subissent un traitement thermique à haute température, le frittage, qui les transforme en biocéramique. Elles sont composées

d'hydroxyapatite ou de phosphate tricalcique, ou une composition des deux. Elles se présentent sous forme, granules ou de blocs poreux ou non poreux. La composition biochimique a une influence fondamentale sur la résorption. Le phosphate tricalcique plus poreux que l'hydroxyapatite se dégrade 10 à 20 fois plus vite. Cela dépend également de la température du frittage et, selon la technique de fabrication, le phosphate tricalcique est soit totalement résorbé après quelques mois, soit après de nombreuses années. Il se convertit partiellement dans l'organisme en hydroxyapatite qui se dégrade, lui, plus lentement. Le remodelage du phosphate tricalcique est meilleur que celui de l'hydroxyapatite en raison de sa porosité mais la résistance mécanique est moindre, donc théoriquement moins indiquée lors des contraintes en compression. D'autres facteurs, architecturaux, et la température de frittage interviennent dans la résistance.

Les céramiques sont cassantes et on doit, en théorie, éviter les contraintes en compression, tension, cisaillement, torsion et flexion. La taille optimale des pores semblant favoriser l'ostéo-induction, est de 150 à 500 micron cubes.

Il n'y a pas eu d'observations rapportant un effet de type inflammation (biocompatibilité) ou de réaction à corps étrangers. Cependant des expériences réalisées chez les rongeurs ont montré la formation de réactions de type granulome géant-cellulaire. Enfin, on peut les utiliser sous forme de composite en association avec de la moelle osseuse pour permettre l'adjonction de cellules de l'ostéogenèse ou en association avec une autogreffe de manière à en augmenter son volume.

#### **- 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.

### **a.2- Ostéosynthèse à foyer fermé**

#### **- Ostéosynthèse par vissage percutané sous contrôle scopique seul**

##### - Installation et technique opératoire :

Le patient est installé en décubitus dorsal avec un garrot pneumatique à la racine de la cuisse, genou concerné en position de cabot sur l'amplificateur de brillance.

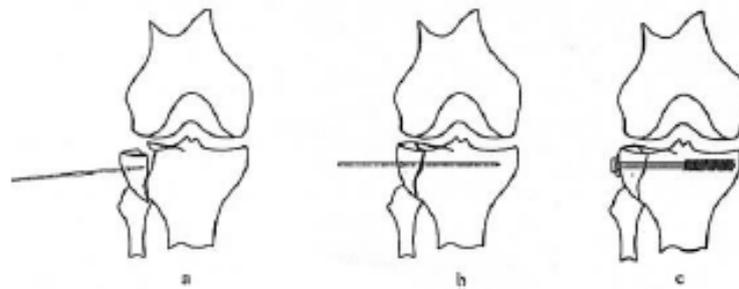
Le membre opposé est en position haute ou basse et latérale.

##### - Technique chirurgicale : (De Joystick)

- Il faudra en premier repérer grâce à l'amplificateur de brillance, le point de trépanation idéal.
- Une aiguille sera mise en place en percutanée au niveau de l'interligne fémoro-tibiale, et sera orientée perpendiculairement à l'axe du trait de fracture, sous contrôle scopique et donnera ainsi l'orientation à la broche sous le plateau tibial.
- Incision cutanée de 1 cm, puis introduction de la broche dans le fragment séparé, pour faciliter la manipulation, une fois la position adéquate trouvée, la broche sera introduite dans le gros fragment, puis contrôle scopique de la réduction.
- Une fois la réduction jugée satisfaisante, un vissage en percutané définitif sera effectué (après forage et taraudage).

##### - Ostéosynthèse

Les vis spongieuses sont les plus souvent utilisées dans le vissage percutané, la plus part des auteurs utilisent des vis cannelées (perforées) qui ont l'avantage de pouvoir introduire la vis perforée dans le foyer de fracture sans le déplacer en la montant sur une broche guide (pour une fixation provisoire).



- a : introduction de la broche guide au centre du fragment séparé.
- b : introduction de la broche dans le fragment majeur, une fois la réduction obtenue.
- c : fixation définitive par vis montée sur broche guide (après contrôle scopique).

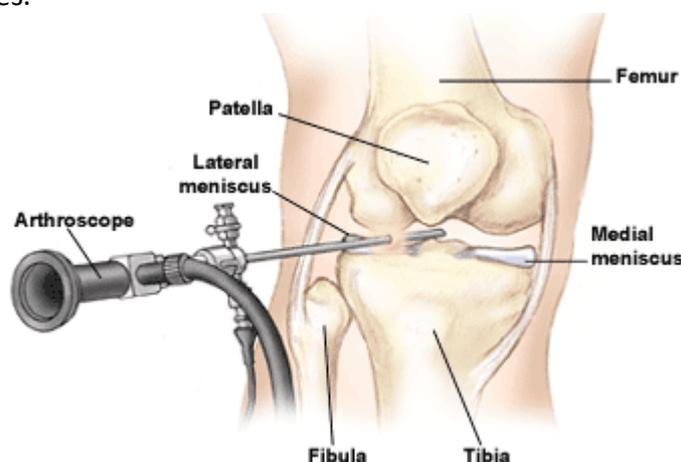
### Technique de JOYSTICK (fractures séparations pures)

#### **-L'arthroscopie :**

L'arthroscopie est devenue la technique de choix pour le diagnostic et le traitement de la plupart des lésions mécaniques du genou. Elle permet une excellente visualisation de l'ensemble de l'articulation ainsi que le traitement de lésions méniscales, ligamentaires, voire cartilagineuses.

En cas de fracture, l'arthroscope permet le rinçage de l'articulation, la visualisation de la qualité de la réduction ainsi que le diagnostic et le traitement de la plupart des lésions intra-articulaires associées. Ceci, combiné à une réduction par manipulation externe ou ligamentotaxis et à une ostéosynthèse peu invasive, offre un avantage certain par rapport à l'ostéosynthèse à ciel ouvert.

Le traitement arthroscopique des fractures des plateaux tibiaux comprend six étapes: l'installation, le bilan artriculaire, le relèvement, l'ostéosynthèse, le comblement, et enfin les suites post opératoires.



#### **1- L'installation**

Elle se fait en décubitus dorsal. Un garrot pneumatique appliqué à la racine du membre est gonflé sans excéder trois fois la pression artérielle systolique.

L'hémarthrose, le plus souvent volumineuse, sous tension, doit être évacuée. C'est le premier temps de l'intervention. L'utilisation d'une arthro-pompe permet de raccourcir ce geste, et de le faciliter. L'arthro-pompe, si elle est utilisée, doit être utilisée à basse pression (60 mm de mercure), ceci afin d'éviter un éventuel syndrome de loge.

Un amplificateur de brillance sera préparé afin de permettre des contrôles radiographiques per-opératoires. Il doit être installé de manière à ce qu'il soit possible de réaliser des contrôles du genou, aussi bien de face que de profil. En fonction du siège de la fracture, on s'assurera que le membre inférieur pourra être positionné aussi bien en position de Cabot (plateau tibial latéral) qu'en position de valgus forcé (plateau tibial médial).



Installation en décubitus dorsal avec un contrôle possible à l'amplificateur de brillance.

## **2- Le bilan articulaire**

Le bilan n'est possible que si le lavage de l'articulation a été complet. Les voies d'abord utilisées sont les voies d'abord arthroscopiques classiques antérolatérale et antéromédiale. Un drainage à l'angle supérolatéral de la patella peut être utilisé. La présence de graisse intra articulaire signe la fracture articulaire.

Le lavage, s'il a permis d'évacuer l'hémarthrose, n'a pas permis de retirer tous les caillots. Un shaver peut compléter ce nettoyage intra articulaire.

Le bilan articulaire comprendra le bilan fracturaire et le bilan des lésions associées.

Le bilan fracturaire est réalisé en plaçant le crochet palpeur du côté homo latéral à la fracture, et l'optique du côté controlatéral. Le plus souvent, la fracture du plateau tibial siège sous le ménisque. Il est donc nécessaire de soulever le ménisque, afin de voir le foyer de fracture articulaire. On précisera dans un premier temps la localisation de la fracture en antéro-postérieur, mais aussi dans le plan frontal (fracture axiale ou périphérique). Les fractures des plateaux tibiaux sont surtout périphériques. On appréciera l'importance de la comminution et son siège. La hauteur du hiatus séparant le bord libre du ménisque de la surface articulaire permet d'apprécier arthroscopiquement l'importance de l'enfoncement.

Le bilan des lésions associées intra articulaires est l'étape suivante : Les ménisques seront explorés : lésion méniscale pré-existante (lésion dégénérative), traumatisme méniscal associé à

la fracture (désinsertion méniscale homo ou controlatérale). La fracture du plateau tibial peut survenir sur un cartilage sain ou préalablement pathologique. On analysera l'état du cartilage condylien en regard de la fracture, et enfin le status cartilagineux de tous les compartiments du genou. Les ligaments croisés, en particulier le ligament croisé antérieur sont parfois lésés, il s'agit rarement d'une rupture complète. La lésion méniscale peut nécessiter une méniscotomie partielle ou une réparation méniscale.

Une synoviale antérieure volumineuse (intervention différée) sera réduite afin d'améliorer la vision et l'accessibilité au foyer de fracture.



aspect arthroscopique d'une fracture du plateau tibial, avec un enfoncement sous-méniscal.

### **3- Le relèvement**

Avant d'envisager tout relèvement de l'enfoncement articulaire, il faut localiser le centre de l'enfoncement et déterminer le plus gros fragment à relever. Afin de guider le geste de relèvement, les auteurs utilisent un viseur à ligamentoplastie. Le positionnement du viseur à ligamentoplastie est contrôlé arthroscopiquement. Une broche est montée au centre de l'enfoncement à l'aide du viseur, le viseur étant positionné avec un angle d'au moins 60° en s'appuyant sur la corticale tibiale antérieure homo ou controlatérale. Le positionnement de la broche est contrôlé de face et de profil à l'amplificateur de brillance. Une corticotomie de 10 mm de diamètre est réalisée à l'aide d'une tarière. A travers cette corticotomie, un chasse greffon de 10 mm de diamètre est inséré dans l'extrémité supérieure du tibia, et le relèvement est effectué sous contrôle arthroscopique en faisant disparaître le hiatus ménisco-cartilagineux, et en s'assurant du maintien du contact inter-fragmentaire afin de conserver le mécanisme d'auto-réduction des différents fragments fracturaires.

L'accès à la partie antérieure du plateau tibial est toujours difficile. Le chasse greffon est gêné par le muscle tibial antérieur. Il peut être alors nécessaire de pratiquer une corticotomie controlatérale. La réduction articulaire doit être contrôlée radiographiquement de face et de profil.

Il est souvent nécessaire de faire un complément de relèvement sous contrôlescopique. Une fois que la réduction a été jugée satisfaisante, on pourra passer à la fixation.

#### **4- L'ostéosynthèse**

L'ostéosynthèse dans le cadre du traitement arthroscopique est nécessairement une ostéosynthèse légère, qui reposera sur l'utilisation de vis canulées corticales ou spongieuses de 5 ou 7.5 mm de diamètre. Deux ou trois vis seront nécessaires. Elles seront placées le plus près possible de l'os sous chondral afin d'avoir un effet plancher. L'utilisation de rondelles permet d'avoir un meilleur appui sur la corticale homolatérale à la fracture. Ces vis sont placées sous contrôle scopique. Un davier temporaire type davier dents de lion peut être utilisé en percutané pour maintenir les fragments fracturaires (fracture séparation).

#### **5- Le comblement**

Le plus souvent aucun comblement n'est nécessaire; (sujet jeune, enfoncement modéré, fracture séparation pure). Lorsqu'un comblement est décidé, plusieurs types de comblement peuvent être réalisés : substitut osseux, autogreffe, ciment acrylique. L'autogreffe peut être prélevée au niveau de la crête iliaque homolatérale, ou alors initialement si la corticotomie a été réalisée à l'aide d'une trephine. Cette dernière technique consiste à utiliser le spongieux tibial prélevé à la trephine, et n'est possible que chez le sujet jeune. Les substituts osseux sous la forme de blocs ou de granulés peuvent être utilisés pour le comblement du defectépiphyse, cependant, certains cas d'arthrite septique ont été décrits, dus au contact entre ces substituts et le liquide articulaire.

Le ciment acrylique est d'utilisation courante, surtout chez le sujet âgé. Il permet d'obtenir une stabilité immédiate, permettant parfois de se passer d'ostéosynthèse. Après son injection dans la corticotomie, il sera nécessaire de contrôler à la fois radioscopiquement (ciment radio opaque) et arthroscopiquement l'absence de fuite de ciment en intra articulaire.

#### **6- Les suites post- opératoires**

La rééducation est entreprise immédiatement en post opératoire, à l'aide d'un arthro-moteur, en flexion et extension, le quadriceps étant travaillé en isométrique. La lutte contre la douleur est essentielle, elle permet de faciliter les soins en post opératoires, et de rendre moins pénible les séances de rééducation. L'appui dépend de la qualité de la réduction et la stabilité du montage.

#### **7- Complications**

\*Lésions cartilagineuses iatrogènes

Elles sont évitées par une expérience suffisante, une bonne instrumentation et une bonne dissension de la cavité articulaire.

\*L'hémarthrose

Elle représente le risque le plus important de l'arthroscopie du genou (1%), sa fréquence dans les séries publiées semble liée à la réalisation d'une section arthroscopique de l'aileron rotulien externe (7%).

Elle peut survenir aussi après méniscotomie mais nécessite rarement une ponction évacuatrice.

\*Lésions des pédicules vasculaires

Il s'agit d'une complication rare, mais dramatique de l'arthroscopie du genou, conduisant à des amputations.

Néanmoins, le plus souvent, il s'agit de traumatismes vasculaires passés inaperçus et découverts au stade de pseudo-anévrisme ou de fistule artérioveineuse qui dans certains cas, peuvent bénéficier d'un traitement par embolisation.

\*Lésions ligamentaires et tendineuses

Le ligament latéral interne peut être exceptionnellement lésé lors d'une poussée en valgus trop forte.

\*Phlébites

Elles sont rarement rencontrées.

\*Infectieuses

Elles sont exceptionnelles, car le risque n'est pas plus élevé qu'une simple ponction à l'aiguille, à condition que l'on respecte les précautions d'une stricte asepsie.

Elles ont été surtout rapportées dans les séries d'association arthroscopique et chirurgie conventionnelle.

\*Le bris de matériel

Il est possible si l'opérateur n'est pas assez expérimenté.

\*Syndrome de Loge :

Il est lié directement à l'arthroscopie car entraînant une extravasation du liquide par le foyer de fracture, augmentant ainsi le risque de survenue d'un syndrome de Loge.

Il faut contrôler en permanence la tension du mollet et arrêter la fuite perarthroscopiques que le mollet devienne tendu.

### **8- Avantages**

- Le geste chirurgical est rapide, minimisant le temps du garrot.
- L'absence de large voie d'abord évite la dévascularisation des fragments séparés et élimine les problèmes de nécrose cutanée, et préserve l'esthétique du genou.
- Elle permet de faire un bilan intra-articulaire complet, et visualise notamment la corne postérieure du ménisque inaccessible par arthrotomie ; mais elle permet surtout de traiter les éventuelles lésions méniscales dans le même temps opératoire.
- Elle respecte l'intégrité des tissus mous.
- Raccourcissement de la durée d'hospitalisation.
- Précocité de la rééducation: l'arthroscopie permet une mobilisation immédiate d'un grand nombre de fractures et évite l'utilisation de l'immobilisation prolongée qui expose à la raideur du genou.
- Lavage articulaire qui permet l'évacuation de l'hémarthrose et de débris ostéo-chondraux source de douleur prolongée et surtout d'adhérences.
- Réduction étant la plus anatomique possible.
- L'ostéosynthèse est précise grâce au viseur spécifique.
- La douleur post-opératoire, l'amyotrophie quadricipitale sont moins importantes.
- Une mobilité fonctionnelle et un bon verrouillage du genou en extension sont obtenus dès la fin du deuxième mois.
- Cette technique reste utilisable en cas de contusion cutanée avec risques septiques quasiment nuls.

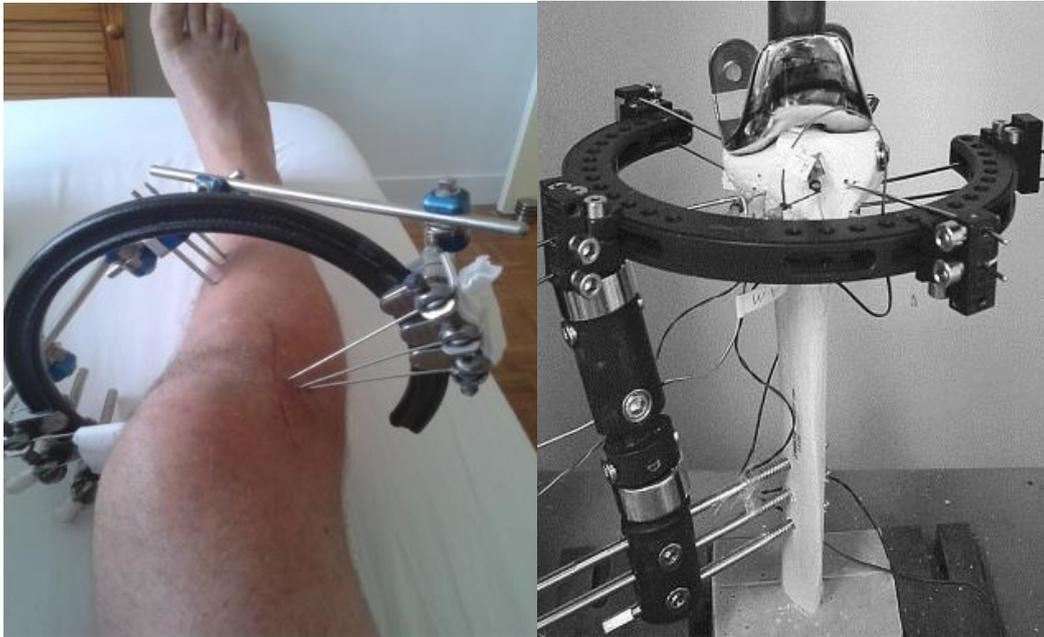
### **9- Limites et inconvénients**

- Les indications concernant les fractures bitubérositaires restent à préciser et les fractures épiphyso-diaphysaires semblent être pour le moment des contre-indications à cette méthode.
- Complications liées directement à l'arthroscopie et qui ne sont pas exceptionnelles.
- Technique demandant une bonne expérience du chirurgien.
- Installation difficile.

## **c- Le fixateur externe**

Le traitement par fixateur externe type Hoffman ou Muller n'a que de rares indications en dehors des fractures très comminutives survenues suite à un traumatisme à très haute énergie. Le fixateur fémorotibial pontant l'articulation, est un facteur d'ankylose, n'a plus que très peu d'indications.

Cependant, Certains fixateurs type orthofix ou Hoffman II, permettent de maintenir un alignement avec possibilité de changement du degré de flexion du genou et gardent une utilité dans les fractures comminutives ou lorsque les lésions cutanées sont très importantes et interdisent tout abord chirurgical immédiat.



fixateur externe d'ILIZAROV

#### d- Les arthroplasties :

Les arthroplasties du genou sont indiquées dans les fractures des plateaux tibiaux anciennes négligées ou après échec d'un traitement antérieur.

Néanmoins, Chez le sujet âgé, La comminution osseuse, la gravité des lésions cartilagineuses ainsi que la faible qualité biomécanique de l'os portiquerendent difficile la tenue de la synthèse des fractures articulaires. Les résultats aléatoires des synthèses ont motivé la réalisation d'arthroplasties en urgence pour certaines fractures de la hanche, de l'épaule et du coude.

En effet, lorsque la réduction de la fracture ou sa synthèse ne semblent pas permettre une restitution de la surface articulaire, ou lorsque les complications potentielles sont telles (nécrose, pseudarthrose, cal vicieux) que la synthèse ne permet pas de garantir une bonne fonction, l'arthroplastie est une alternative à l'ostéosynthèse.



#### e- La contention post-opératoire

La contention en post-opératoire n'est pas systématique, elle peut être indiquée après traitement chirurgical à titre antalgique pendant une durée limitée pour ne pas retarder la rééducation dont dépend le pronostic surtout s'il s'agit d'un traitement à ciel ouvert. La contention peut être indiquée d'emblée si le montage est jugé instable ou si la fracture est complexe ou comminutive. L'intérêt de la chirurgie à foyer fermé par rapport à la chirurgie à foyer ouvert est qu'elle permet une rééducation précoce évitant tout enraidissement articulaire.

**REEDUCATION**

Il s'agit d'une étape fondamentale en vue de la récupération de bonnes amplitudes articulaires. La généralisation des arthromoteurs et des attelles articulées permet une mobilisation continue, et ce dès le post-opératoire si possible (selon le choix thérapeutique et la rigidité de l'ostéosynthèse et les risques de déplacement secondaire). 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. La précocité de la rééducation va freiner l'installation de l'arthrofibrose posttraumatique pouvant conduire à l'ankylose complète. La rééducation comporte six volets :

### ***1- L'entretien des articulations libres***

La hanche et les articulations des pieds qui sont libres ainsi que la tibiotarsienne si le blessé est immobilisé en genouillère plâtrée doivent être très régulièrement sollicitées par une mobilisation passive et un travail actif dans tous les secteurs possibles.

### ***2- Les contractions musculaires sous plâtre***

Elles ont un rôle trophique et circulatoire essentiel. Elles diminuent le risque d'amyotrophie. Les contractions améliorent la circulation de retour et limitent la stase sanguine. De ce fait elles contribuent à diminuer le risque d'œdème et surtout de thrombose veineuse.

### ***3- Le travail des membres supérieurs***

Il prépare au béquillage particulièrement par les exercices de musculation des abaisseurs et du triceps.

### ***4- La déambulation sans appui***

Dès que possible, le patient est verticalisé avec les précautions d'usage pour éviter les troubles liés à l'hypotension orthostatique.

On apprend au blessé le béquillage appui, d'abord entre les barres parallèles ou le déambulateur, puis avec les cannes.

Ses performances seront fonction de son âge, du contexte, de la force des muscles supérieurs et de l'état du membre inférieur opposé.

### ***5- La reprise de l'appui***

Plusieurs auteurs recommandaient un appui partiel à 6 semaines pour les fractures, présentant un bon cal et différé jusqu'à la fin du 3ème mois pour fractures complexes.

### ***6- Les gains d'amplitude***

\*La mobilisation passive manuelle

Le patient doit être mis en confiance et installé de façon confortable. Les mobilisations sont précédées de massage à visée décontracturante au niveau de l'ensemble du membre inférieur. Elles doivent être analytiques, ce qui impose de fixer correctement le segment de réactions inflammatoires ou de contractures de défense.

Ces impératifs sont les justifications des mobilisations manuelles qui permettent de doser exactement les contraintes imposées aux structures sollicitées.

### ***7- Les mobilisations auto-passives***

Elles peuvent utiliser le poids du segment jambier, associé ou non à des charges additives ou encore être réalisées grâce à un circuit de poulies.

Elles ont pour intérêt commun de permettre au patient de contrôler lui-même la mobilisation ce qui diminue le risque de contractures réactionnelles, liées à l'appréhension de la douleur, puisqu'il détermine son seuil de tolérance, dans les limites fixées par le rééducateur.

### ***8- Les mobilisations mécaniques***

Elles se font à l'aide d'attelles motorisées électriquement. Les amplitudes en flexion-extension peuvent être préréglées et se faire automatiquement dans le secteur autorisé. il existe aussi une commande manuelle qui permet au patient de régler lui-même sa mobilisation en fonction de sa tolérance.

Les changements de position s'effectuent à vitesse très lente, ce qui les rend spécialement peu douloureux. Les réactions de défense et les phénomènes inflammatoires sont aussi moins à craindre. Les séances peuvent être répétées plusieurs fois durant la journée.

# **ETUDE PRATIQUE**

### **Méthodologie :**

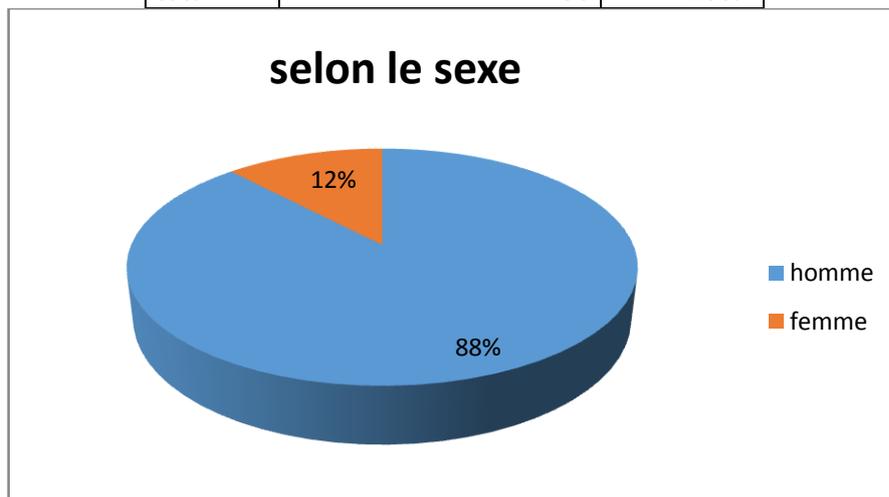
Carte d'étude : service de traumatologie orthopédique CHU Tlemcen .

Matériels : étude à propos 50 patients ayant une fracture des plateaux tibiaux.

### **Résultats :**

#### **Répartition des patients selon le sexe :**

sexe	ni	frequence
homme	44	88%
femme	6	12%
total	50	100%

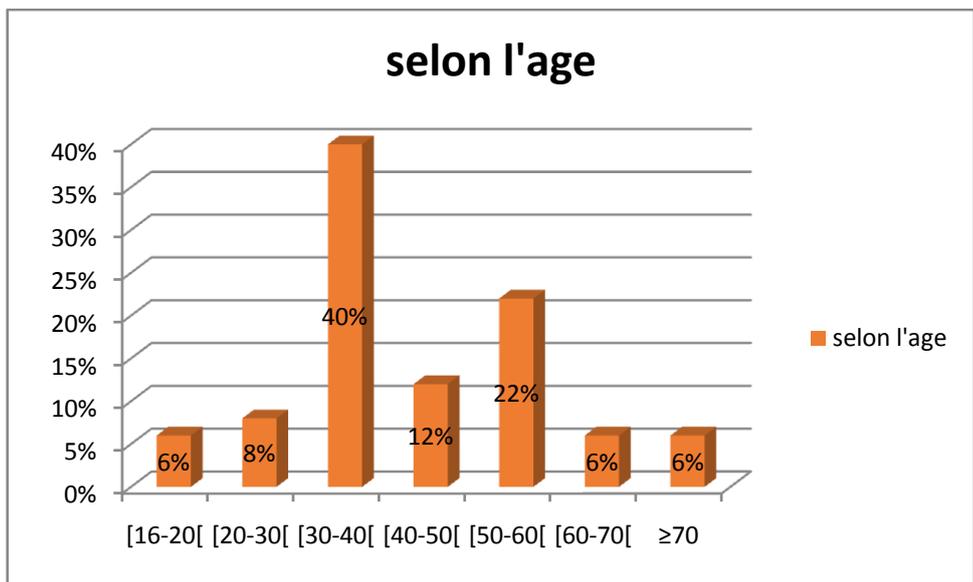


#### **Discussion :**

Une nette prédominance masculine :88% des patients sont des hommes avec un ratio : 7.33

#### **Selon l'age\_:**

Age	ni	frequence
[16-20[	3	6%
[20-30[	4	8%
[30-40[	20	40%
[40-50[	6	12%
[50-60[	11	22%
[60-70[	3	6%
≥70	3	6%



**Discussion :**

L'âge moyen :  $M = \sum ni \cdot xi / N$      $M = 43 \text{ans}$

La tranche d'âge la plus répondue : Médiane =  $N/2 = 25$

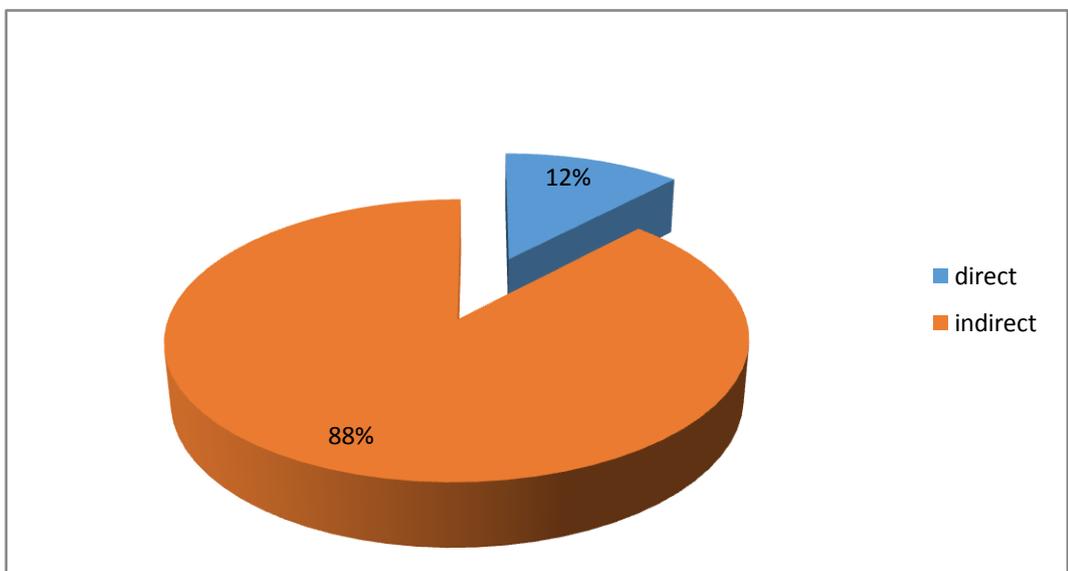
Médiane = [30-40[

âges extrêmes marqués sont 16 ans et 81 ans.

**Selon le mécanisme :**

mécanisme	Ni	fréquence
direct	06	12%
indirect	44	88%
total	50	100%

### Selon le mécanisme

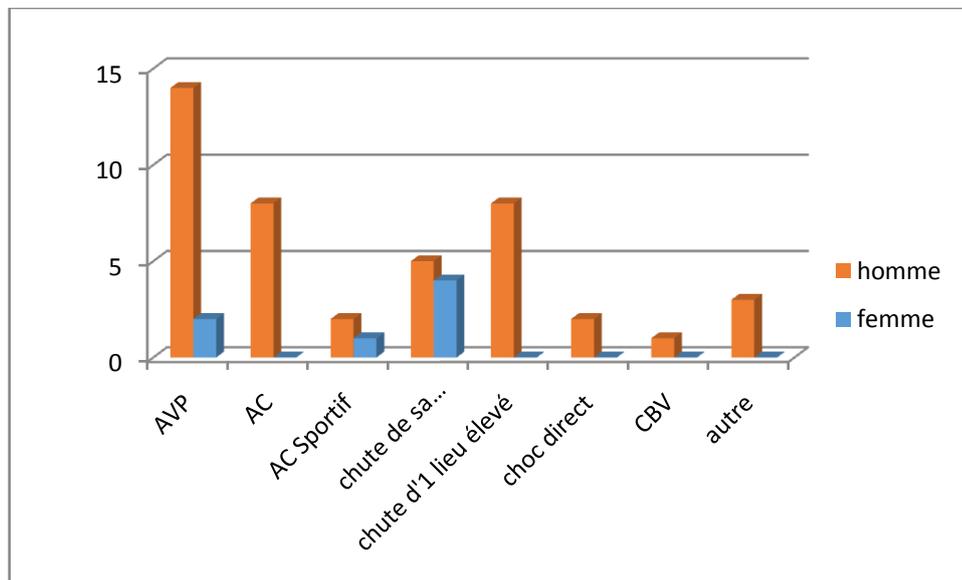


**Discussion :**

88% des fractures sont dues à un mécanisme indirect.

**Selon l'étiologie :**

étiologie	Ni			fréquence
	total	homme	femme	
AVP	16	14	2	32%
AC	8	8	0	16%
AC Sportif	3	2	1	6%
chute de sa hauteur	9	5	4	18%
chute d'1 lieu élevé	8	8	0	16%
choc direct	2	2	0	4%
CBV	1	1	0	2%
autre	3	3	0	6%
total	50	42	7	100%



**Discussion :**

L'AVP représente 32% des étiologies et chute de sa hauteur survient en 2<sup>ème</sup> lieu avec 18%.

**Selon le nombre de cas par an :**

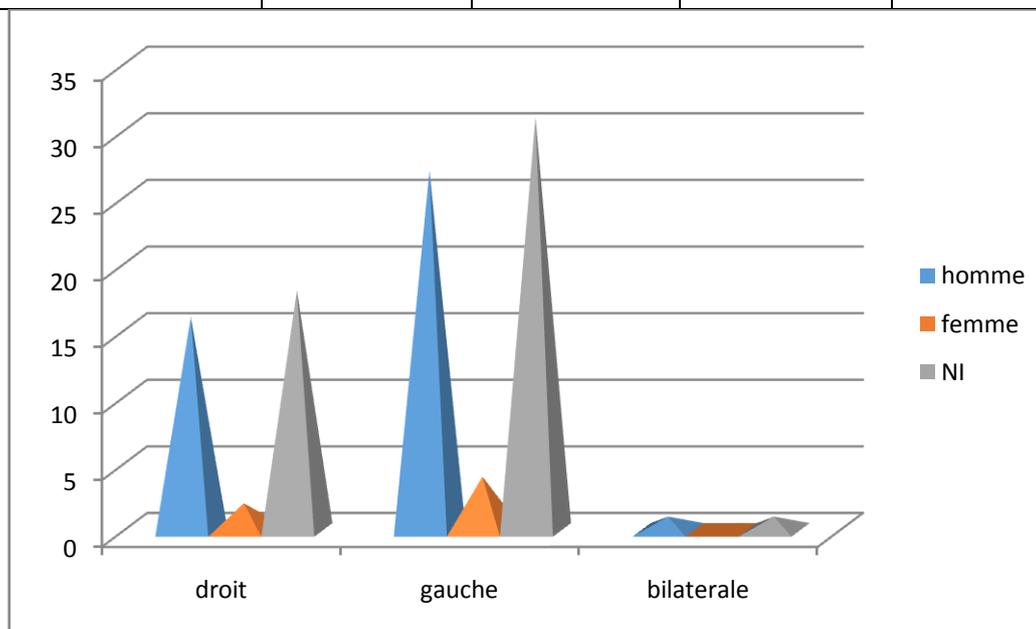
année	Nbre d'hospitalisation/ans	Nombre de cas de fractures du plateau tibial /ans			fréquence
		Total	homme	femme	
2010	1097	8	7	1	0.72%
2011	1077	4	4	0	0.37%
2012	1213	9	9	0	0.74%
2013	1046	19	14	5	1.82%
2014	888	8	8	0	0.9%

**Discussion :**

Les fractures des plateaux tibiaux représentent de 0.4 à 2% des cas hospitalisés au niveau du service du traumatologie/ans.

**Selon le membre atteint :**

Membre atteint	Ni			fréquence
	homme	femme	total	
Droit	16	2	18	36%
Gauche	27	4	31	62%
bilaterale	1	0	1	2%

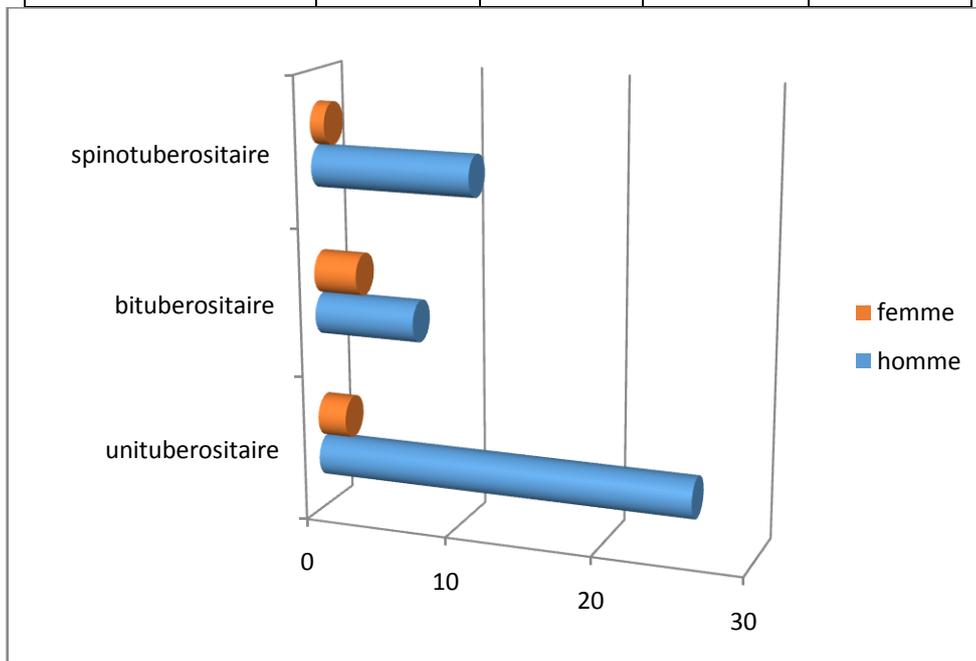


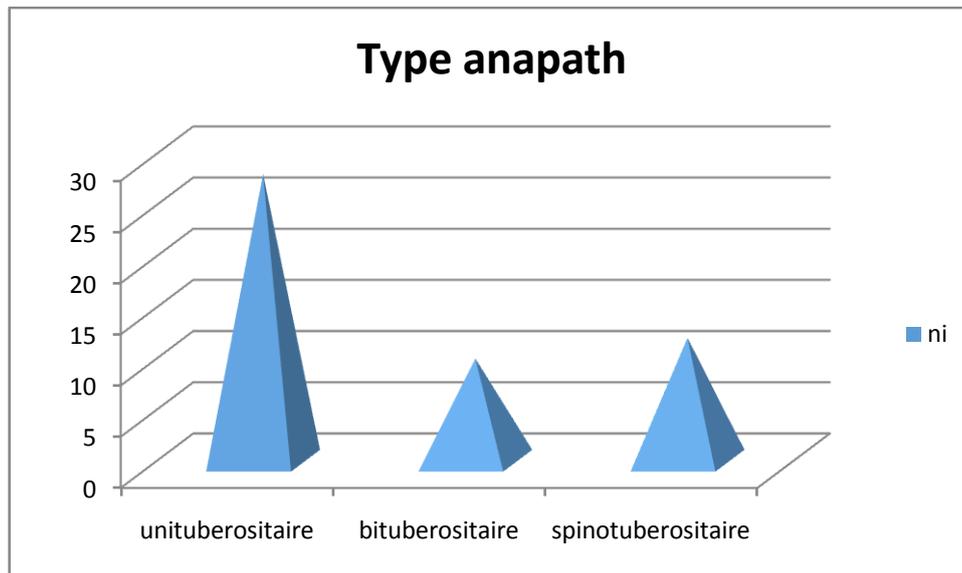
**Discussion :**

Le coté gauche est le plus touché :62%

*Selon le type anatomo-pathologique :*

anapath	Ni			frequence
	homme	femme	total	
unituberositaire	26	2	28	56%
bituberositaire	7	3	10	20%
spinotuberositaire	11	1	12	24%
total	44	6	50	100%



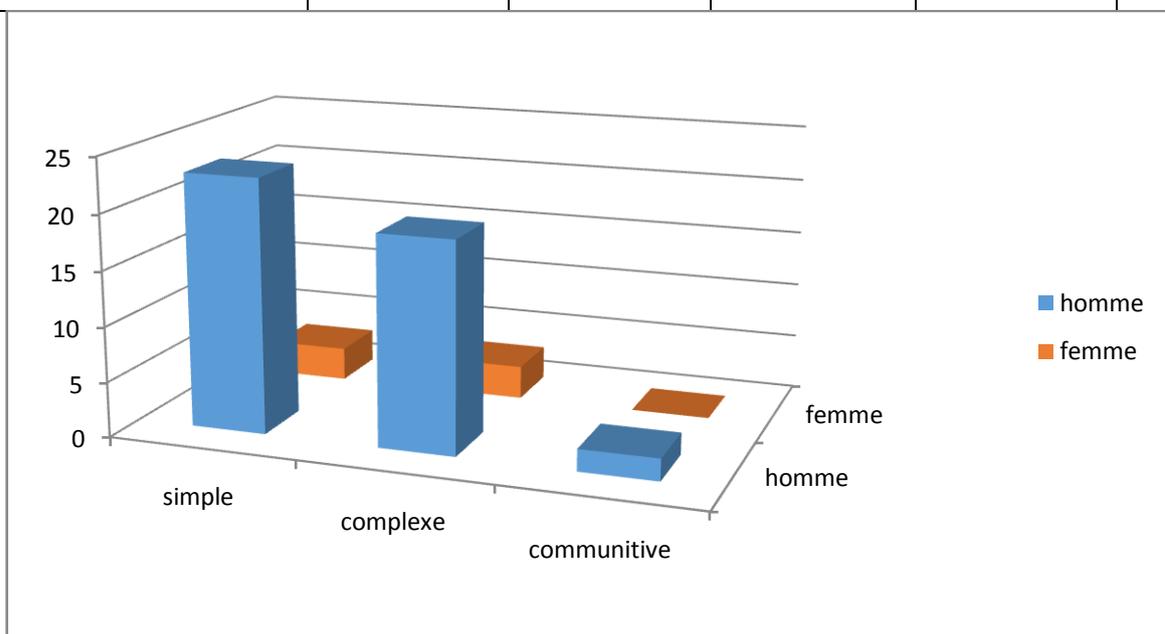


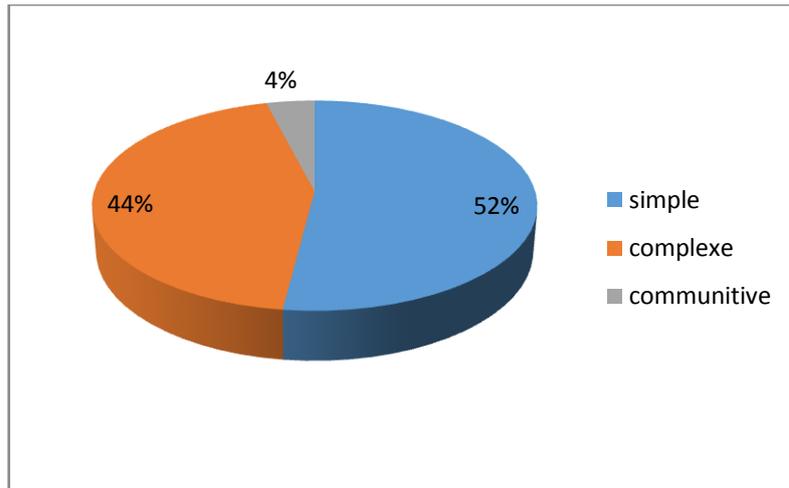
**Discussion :**

56% des fractures sont unituberositaires.

**Selon le type de fracture :**

type de fracture	Ni			frequence
	total	homme	femme	
simple	26	23	3	52%
Complexe	22	19	3	44%
Communitive	2	2	0	4%
Total	50	44	6	100%



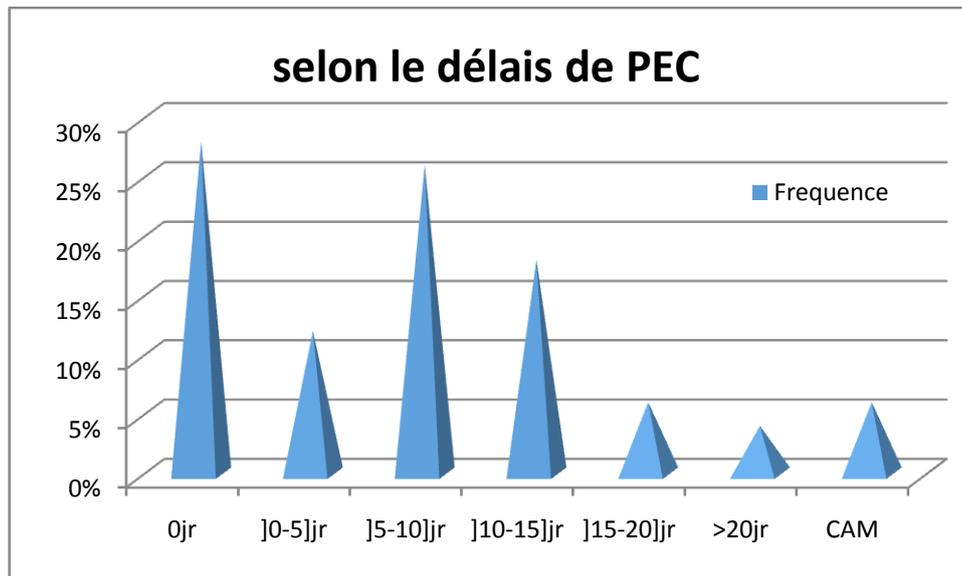


***Discussion :***

52% des fractures sont simple et les fractures complexes surviennent en 2<sup>ème</sup> position avec 44% alors que les fractures communitives ne dépassent pas les 4%(2 cas).

***Selon le délai de Prise en Charge :***

délais de PEC	Ni	Frequence
0jr	14	28%
]0-5]jr	6	12%
]5-10]jr	13	26%
]10-15]jr	9	18%
]15-20]jr	3	6%
>20jr	2	4%
CAM	3	6%
Total	50	100%

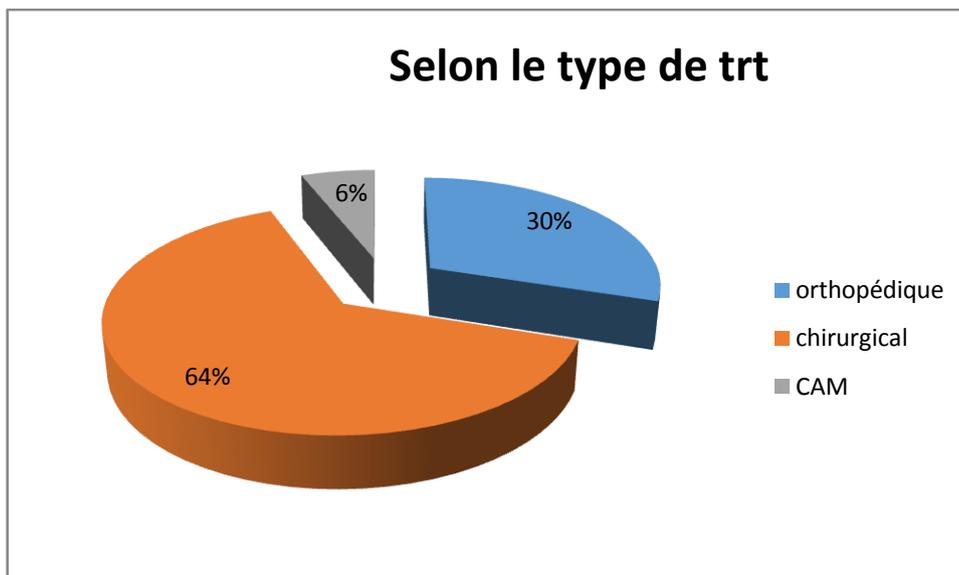


**Discussion :**

28% des patients ont été pris en charge en urgences et 26% dans un délaisentr 5-10 jours.

**Selon le type de TRT :**

type de TRT	Ni	frequence
orthopédique	15	30%
chirurgical	32	64%
Contre Avis Medical	3	6%
total	50	100%

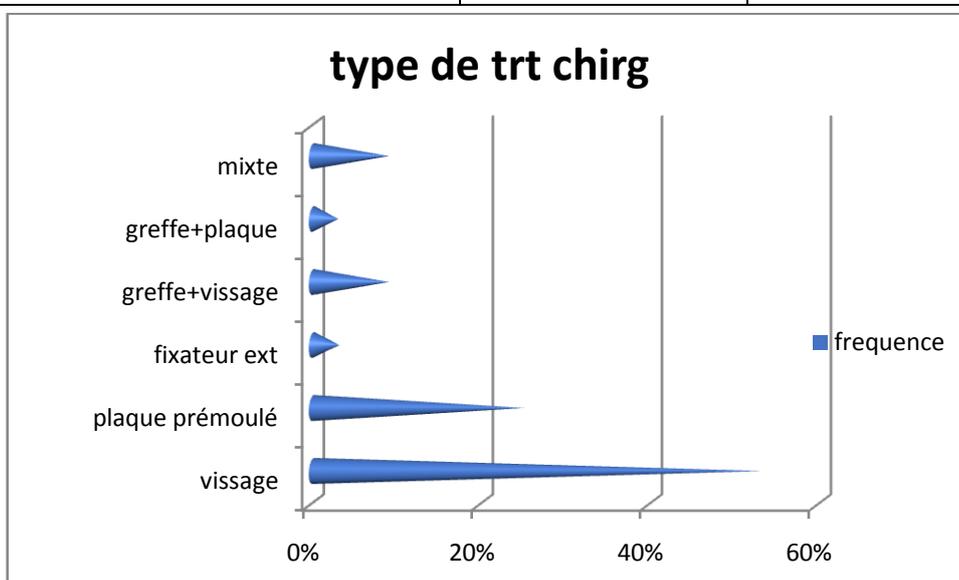


**Discussion :**

Le choix du trt est fonction du type de fracture ; l'état cutané et le bilan d'opérabilité, dans ce cas on note une prédominance du trt chirurgical : 64% des cas.

**Selon le type du traitement chirurgical :**

type de traitement chirurgical	Ni	frequence
Vissage	17	53%
plaque pré moulée	8	25%
fixateur externe	1	3%
greffe+vissage	3	9%
greffe+plaque	1	3%
Mixte	3	9%

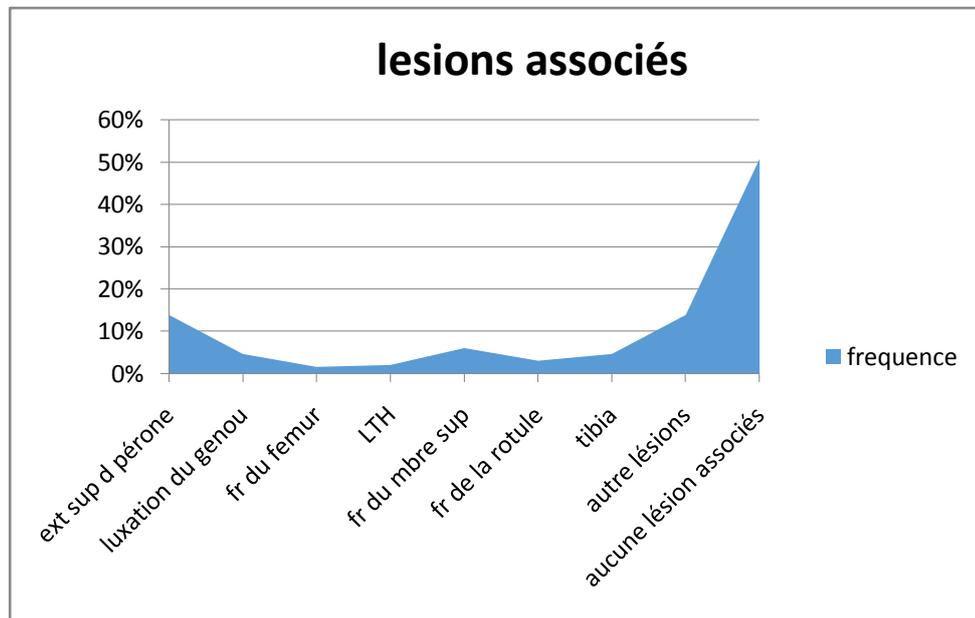


**Discussion :**

Plus de la moitié des patient qui ont traité chirurgicalement ont bénéficiés d'un vissage :53% et seulement un patient a bénéficié d'un fixateur externe.

**Selon les lésions associées :**

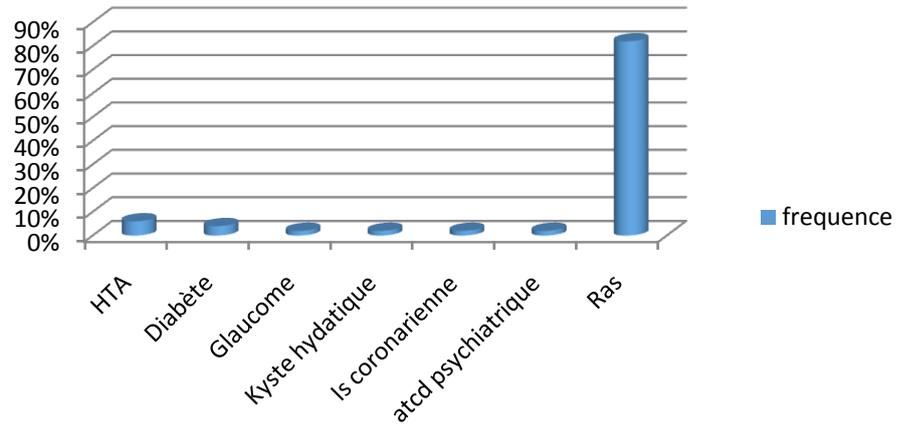
lésions associés	Ni	frequence
ext sup d péroné	9	14%
luxation du genou	3	5%
fr du femur	1	2%
LTH	1	2%
fr du mbre sup	4	6%
fr de la rotule	2	3%
Tibia	3	5%
autre lésions	9	14%
aucune lésion associés	33	51%



**Selon les ATCD :**

ATCD	Ni	frequence
HTA	3	6%
Diabète	2	4%
Glaucome	1	2%
Kyste hydatique	1	2%
Is coronarienne	1	2%
atcd psychiatrique	1	2%
Ras	41	82%

# ATCD



## *Discussion globale*

Les fractures des plateaux tibiaux sont des fractures articulaires qui doivent bénéficier d'une réduction la plus parfaite possible, pour éviter la survenue de complications source de séquelles fonctionnelles graves. Leur prise en charge est devenue largement chirurgicale.

Nous rapportons une étude rétrospective concernant 50 cas de fractures des plateaux tibiaux traités durant une période de 6 ans (2009-2014).

En comparant notre étude à d'autres dont l'une faite au Maroc, CHU HASSAN II de FES et une autre en France, CHU de Rouen de 2012 à 2013.

L'âge de nos patients variait entre 16 et 81 ans, avec une moyenne de 43 ans ce qui est un peu plus vieux que la moyenne marocaine (40 ans) mais plus jeune que la moyenne Française (50 ans). Le sexe masculin était atteint dans 88 % avec un sexe-ratio de 7.33 et cette prédominance est maintenue dans les autres études.

Les étiologies étaient dominées par les chutes (34%), suivies par les accidents de la voie publique (32%) alors qu'on note une nette prédominance des chutes dans l'étude française (67.5%) avec des AVP (32.5%) tandis que la tendance s'inverse selon les résultats marocains avec 67% d'AVP et 33% de chutes.

Nous avons adopté la classification de DUPARC et FICAT, ainsi les malades ont été classés :

\*Fractures unitubérositaires : 28 cas (56%)

\*Fractures bitubérositaires : 10 cas (20%)

\*Fractures spinotubérositaires : 12 cas (24%)

On retrouve la même répartition anatomopathologique aux autres études.

64% de nos malades ont bénéficié d'un traitement chirurgical et 30% d'un traitement orthopédique et encore le traitement chirurgical reste prédominant dans la prise en charge des fractures du plateau tibial aux autres études qui n'abordaient d'ailleurs que le traitement chirurgical.

La comparaison de nos résultats aux données de la littérature confirme les avantages du traitement chirurgical par rapport au traitement orthopédique.

## Bibliographie :

- Anatomie et physiologie humaine (Elaine N.Marieb, Katja Hoehn)  
Adaptation de la 8<sup>ème</sup> édition américaine
- Le corps humain (Netter H. Frank)
- Prepa Examen Classant National (prepECN)
- Cours de la faculté de médecine de Tlemcen
- Thèse de doctorat en médecine par BERTRAND ANNE-SOPHIE (CHU de Rouen) 2012-2013
- Thèse de doctorat en médecine par M. ADMI MOHAMED(CHU de Fes) 2012-2013