

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE



Année 2010

Thèse N° 052/10

# FRACTURES DE L'ASTRAGALE

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 23/03/2010

PAR

Mme. HANACH HANANE

Née le 12 Janvier 1981 à Oujda

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Astragale - Fractures - Pied

JURY

M. CHAKOUR KHALID.....	PRESIDENT
Professeur d'Anatomie	
M. ELMRINI ABDELMAJID.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	
M. AFIFI MY ABDRAHMANE.....	} JUGE
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. BOUARHROUM ABDELLATIF.....	} MEMBRE ASSOCIE
Professeur agrégé de Chirurgie Vasculaire Périphérique	
M. DAOUDI ABDELKRIM.....	
Professeur assistant d'Anatomie	

**PLAN**

# PLAN

	<u>Page</u>
INTRODUCTION.....	6
RAPPEL ANATOMIQUE .....	8
I- OSTEOLOGIE .....	9
II- ARTHROLOGIE.....	16
III- VASCULARISATION ET INNERVATION.....	24
IV- RAPPORTS.....	29
ROLE BIOMECANIQUE.....	34
I- ROLE STATIQUE.....	35
II- ROLE DYNAMIQUE .....	40
MATERIEL ET METHODES.....	47
RESULTATS .....	55
I- DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES .....	56
A- SEXE .....	56
B- AGE .....	57
C- COTE ATTEINT .....	58
D- CIRCONSTANCES ETIOLOGIQUES .....	58
II- DONNEES CLINIQUES.....	60
III- BILAN RADIOLOGIQUE .....	61
IV- CLASSIFICATION DES FRACTURES ET MECANISME.....	68

V- LESIONS ASSOCIEES .....	74
VI- TRAITEMENT .....	76
VII- EVOLUTION.....	86
VIII- RESULTAT FONCTIONNEL.....	88
DISCUSSION .....	90
I- EPIDEMIOLOGIE .....	91
II- MECANISME .....	92
III- ETUDE CLINIQUE.....	99
A- TABLEAU D'UN TRAUMATISME GRAVE .....	99
B- TABLEAU D'ENTORSE DE LA CHEVILLE.....	101
IV- ETUDE RADIOLOGIQUE.....	102
A- RADIOGRAPHIES STANDARTS .....	102
B- TOMOGRAPHIES .....	105
C- SCANNER.....	105
D- IRM .....	106
E- SINTIGRAPHIES.....	107
V- CLASSCLASSIFICATION DES FRACTURES .....	109
A- FRACTURES PARCELLAIRES.....	109
1- Fractures parcellaires de la tête .....	109
2- fractures parcellaires du corps.....	109
3- Fractures parcellaires du col .....	113
B- FRACTURES TOTALES .....	114
1- Fractures transversales.....	114
2- Fractures sagittales .....	118
3- Fractures communitives .....	118

VI- TRAITEMENT .....	119
A- MODALITES THERAPEUTIQUES.....	119
B- INDICATIONS .....	131
C- REEDUCATION .....	136
VII- COMPLICATIONS TARDIVES DES FRACTURES DE L'ASTRAGALE .....	136
A- OSTEONECROSE OU LA NECROSE DE L'ASTRAGALE .....	136
B- ARTHROSE .....	140
C- TROUBLES DE CONSOLIDATION.....	140
CONCLUSION .....	142
RESUMES.....	144
BIBLIOGRAPHIE .....	150

## ABREVIATIONS

AVP	: Accident de la voie publique.
Rx	: Radiographie.
Fr	: Fracture.
AS	: Accident de sport.
Lat	: Latéral.
Op	: Opératoire.
NP	: Non précisé.
TDM	: Tomodensitométrie.
Mus	: Muscle.
Art	: Artère.
Fig	: Figure.
Post	: Postérieur
Ant	: Antérieur
Lat	: Latéral.
Méd	: Médial.

---

# INTRODUCTION

Au cœur d'un complexe articulaire très mobile entre le tibia en haut et, le calcanéum en bas et, l'os naviculaire en avant, le talus (= l'astragale) est exposé à un risque traumatique important.

Les fractures du talus représentent une proportion significative des traumatismes complexes du pied et de la cheville. Ce sont des lésions rares, elles représentent 6% des fractures du pied, mais quand elles arrivent elles sont grevées d'un nombre important de complications, notamment, le risque arthrogène important, aggravé, du fait de la précarité de la vascularisation du talus, par la fréquence des nécroses aseptiques post traumatiques (28).

Le diagnostic de ces fractures a augmenté depuis l'utilisation de la tomodensimétrie.

Le pronostic est très dépendant de la gravité du traumatisme et de son déplacement.

Toute fracture du talus nécessite un traitement adéquat :

- Soit orthopédique, chose qui ne semble pas très aisée du fait de la situation profonde de l'astragale.
- Soit chirurgical où la voie d'abord, la réduction sanglante et l'ostéosynthèse s'avèrent aussi compliquées.

Les buts du traitement sont de restaurer les caractères anatomiques du talus en minimisant ainsi au mieux les risques d'arthrose tardive et de nécrose avasculaire.

La rareté, la gravité et le problème thérapeutique de ces fractures en font une question très intéressante qui nous a poussé à l'étudier.



---

# **RAPPEL ANATOMIQUE DU TALUS**

Recouvert de cartilage sur les 3/5 de sa surface, le talus os court et compact n'est relié aux segments osseux sus- et sous-jacents que par des formations capsulaires et ligamentaires. Il ne présente en effet aucune insertion musculaire. Cela explique à la fois la relative précarité de sa vascularisation les difficultés de sa contention en cas de fracture la fréquence des lésions directement articulaires et donc l'important risque d'arthrose de pseudarthrose et de nécrose.

## I- OSTEOLOGIE : (15, 22)

Os postéro- supérieur du tarse, allongé transversalement, court et cubique, le talus est constitué d'une tête antérieure, d'un col et d'un corps postérieur :

### A- LA TETE :

Surface articulaire spheroidale répond en avant à l'os naviculaire et sur sa face plantaire au calcaneum.

### B- LE COL :

Segment rétréci entre le corps et la tête, il reçoit la plus grande partie de la vascularisation.

### C- LE CORPS :

Le corps, irrégulièrement cuboïde, formant les  $\frac{3}{4}$  de l'os, est sa partie volumineuse postérieure constitue le tenon astragalien qui s'articule avec la mortaise tibio- fibulaire.

D- LE TALUS POSSEDE 6 FACES :

1- Sa face dorsale : (figure 1)

Formant la poulie talienne. Elle est traversée par une gouttière transversale : le colier talien.

2- Sa face plantaire : (figure 4)

Concave s'appuie sur la surface thalamique du calcanéum.

3- Face latérale : (figure 2)

Occupée par une surface articulaire triangulaire.

Correspondant à la malléole externe qui se poursuit en bas par l'apophyse externe du talus.

4- Face médiale : (figure 3)

Elle présente la malléole tibiale.

5- Face postérieure :

Etroite et inclinée en arrière, présente 2 tubercules latéral et médial, séparés par le sillon du muscle long fléchisseur de l'hallux :

- Sur le tubercule médial s'insère les ligaments tibio-talaire postérieur et talo- calcanéen médial.
- Sur le tubercule latéral s'insère le ligament talo-fibulaire postérieur.
- L'os trigone : os surnuméraire, est situé entre le tubercule latéral. Lorsqu'il fusionne avec ce dernier, il constitue le processus trigone.

6- Face antérieure :

S'articule avec l'os naviculaire.

Les différentes parties du talus forment entre elles des angles qui sont nécessaires à la physiologie normale de l'articulation talo-crurale.

- Dans le plan sagittal, l'axe du corps forme avec celui du col un angle d'inclinaison ouvert en bas d'environ  $115^\circ$  (figure 5), plus ouvert en cas de pied plat.
- Dans le plan horizontal, l'axe du corps forme avec l'axe du col un angle à sinus interne de  $150^\circ$  (figure 6), ouvert en dedans.
- Enfin, dans le plan frontal, le grand axe de la tête talienne forme avec l'horizontal un angle dit de rotation (figure 7), ouvert en dehors, à sinus d'environ  $45^\circ$  chez l'adulte.

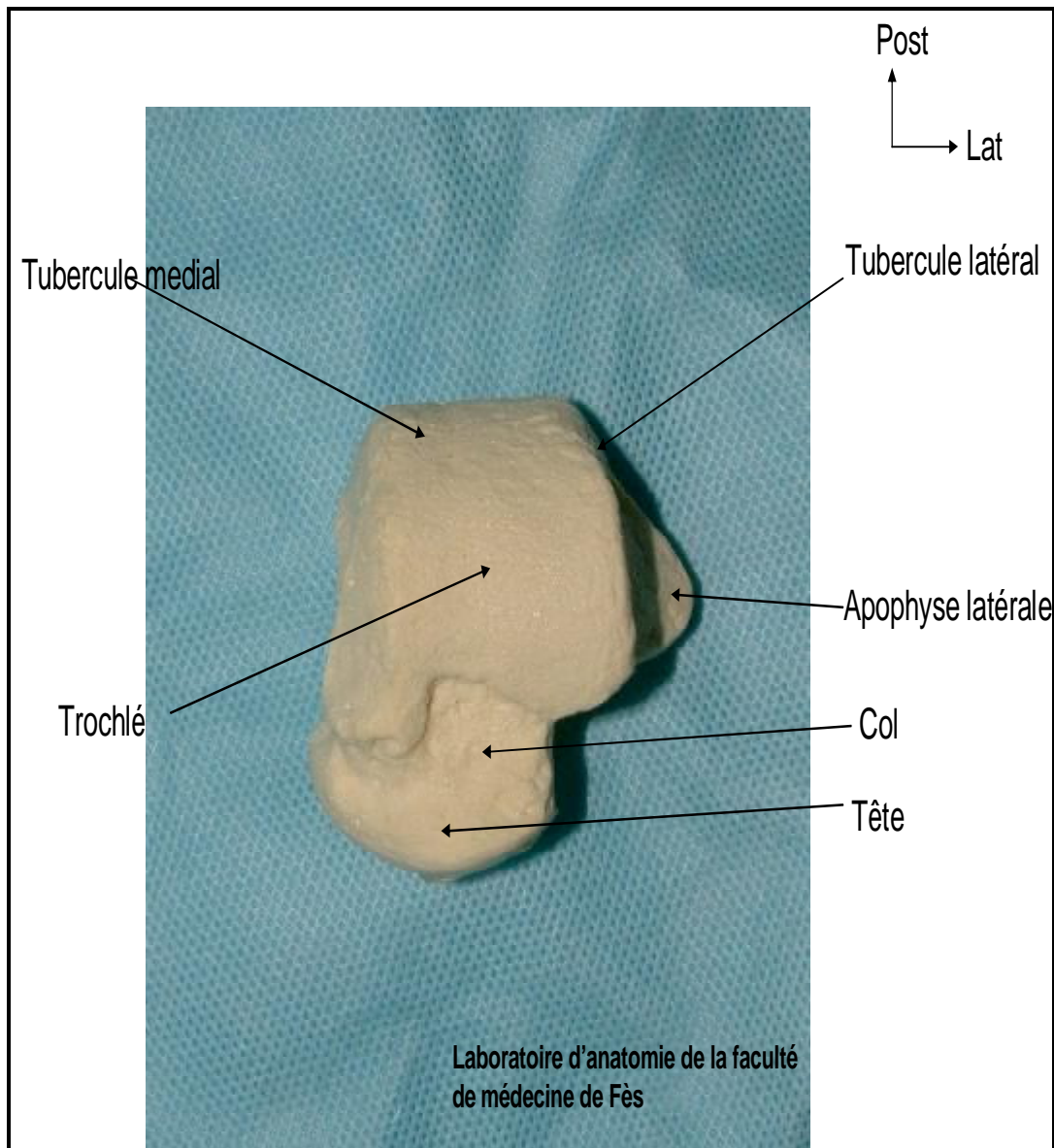


Figure 1 : Vue supérieure du talus gauche(33).

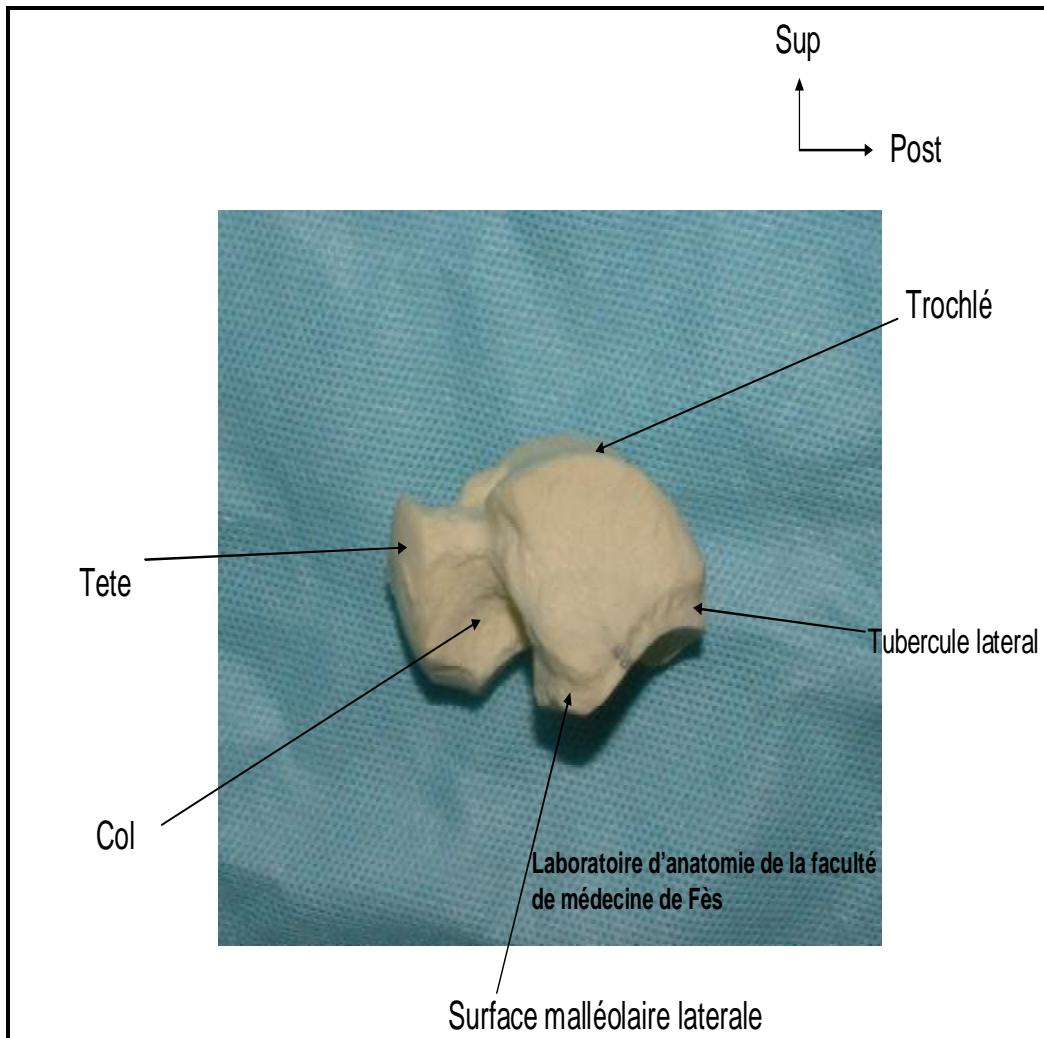


Figure 2 : Vue latérale du talus (33).

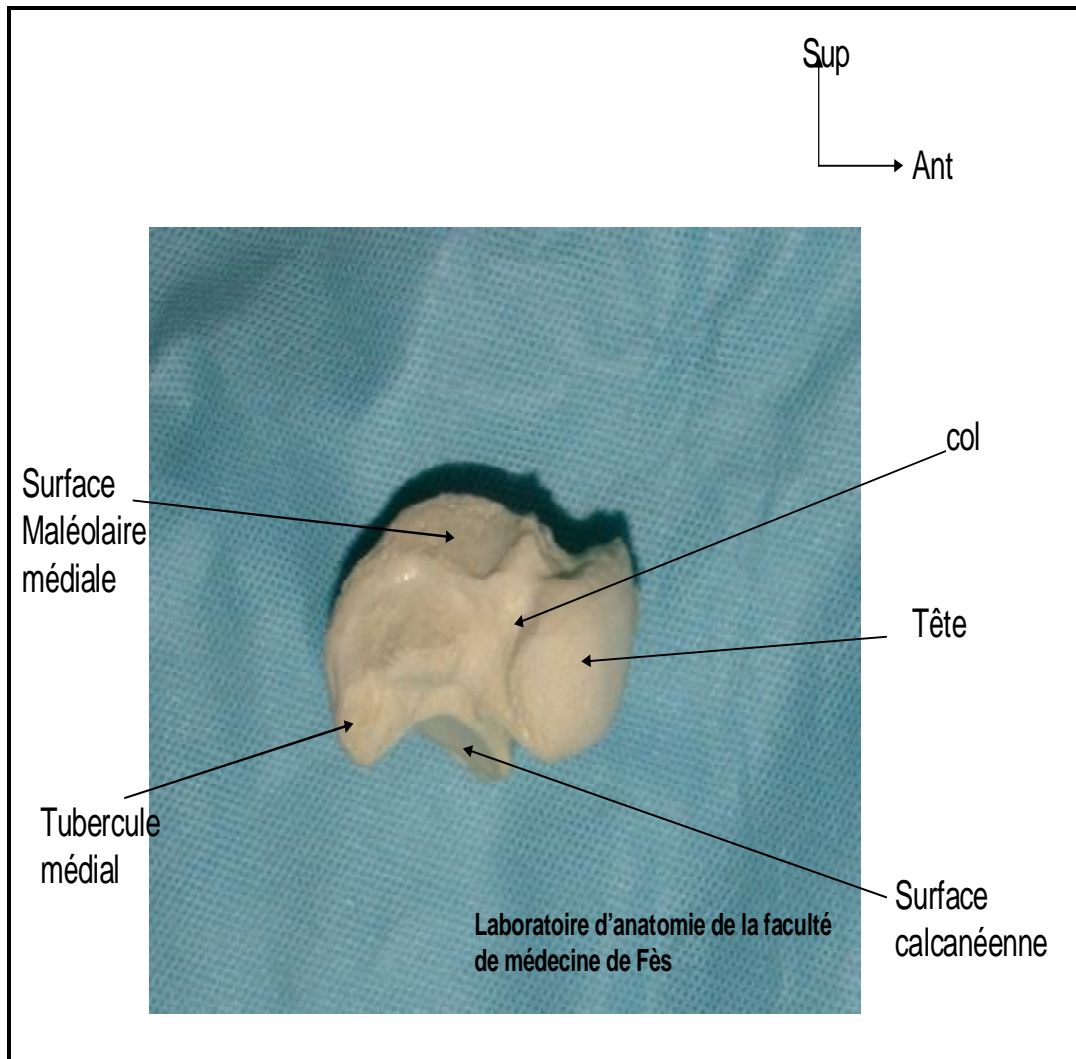


Figure 3 : Vue médiale du talus (33).

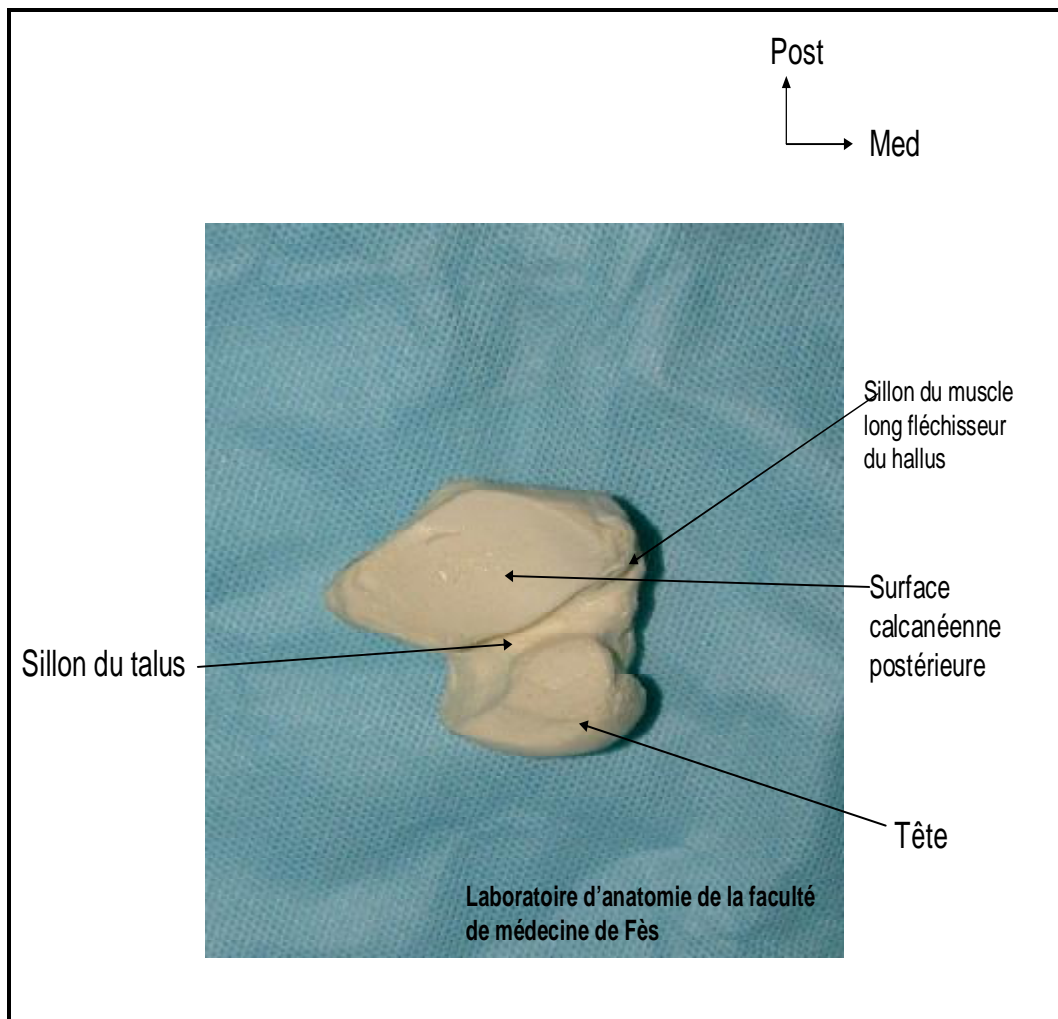


Figure 4 : Vue inférieure du talus gauche (face plantaire) (33).



## II- ARTHROLOGIES : (15, 22, 28)

Le talus est un « Os charnière », sa fracture peut entraîner des troubles fonctionnelles importants de la statique du pied.

Le talus s'articule avec : (figures 5, 6, 7, 8)

- En haut : le tibia et le péroné.
- En bas : le calcanéum.
- En avant : l'os naviculaire.

### A- L'ARTICULATION TALO - CRURALE OU DE LA CHEVILLE :

Joue un rôle primordial dans la marche. C'est une trochléenne, ne permettant que des mouvements de flexion extension, car elle est bridée latéralement par les malléoles et les puissants ligaments latéraux. Elle est formée par la mortaise tibio-fibulaire où vient s'encaster le tenon talien.

#### 1- Les surfaces articulaires :

##### *Ø Les surfaces tibio- fibulaires :*

- Les surfaces inférieures du tibia
- Les surfaces articulaires de la malléole médiale

##### *Ø La trochlée du talus :*

- La surface supérieure s'articulant avec tibia
- La surface malléolaire latérale répondant à la malléole latérale.
- La surface malléolaire médiale répondant à la malléole médiale.

2- La capsule articulaire :

S'insère près du pourtour des surfaces cartilagineuses.

3- Les ligaments : trois ligaments

Ø *Ligament médial ou deltoïde* :

Résistant et triangulaire, son sommet s'insère sur la face médiale de l'apex de la malléole médiale, constitué de deux couches, superficielle et profonde :

- La couche superficielle comprend d'avant en arrière :
  - Le ligament tibio- naviculaire qui s'insère sur la tubérosité naviculaire et le ligament tibio- calcanéen.
- La couche profonde comprend d'avant en arrière :
  - Le ligament talo-tibial antérieur qui s'insère sur la face médiale du col du talus ;
  - Le ligament talo-tibial postérieur qui s'insère sur la face médiale du corps du talus au-dessous de la surface articulaire jusqu'au tubercule médial du talus.

Ø *Les ligaments latéraux* :

- Le ligament talo-fibulaire antérieur :
  - Court et large, naît du bord antérieur de la malléole latérale, il se dirige en bas et médialement pour se terminer sur la face latérale du col du talus, en avant de la surface malléolaire latérale.
- Le ligament talo-fibulaire postérieur :
  - Épais et très résistant, naît dans la fosse malléolaire latérale, il se dirige horizontalement et médialement pour se terminer sur le tubercule latéral du talus.

Ø *Le ligament calcanéo-fibulaire :*

Long cordon, né de l'extrémité de la malléole latérale, il se dirige en bas et en arrière, et s'insère sur la face latérale du calcaneum.

**B- L'ARTICULATION SUBTALAIRE OU DU TARSE POST :**

Unit le talus au calcaneum.

1- Les surfaces articulaires :

- Surface talaire postérieure du calcaneum
- Surface calcaneenne postérieure du talus

2- La capsule articulaire :

Elle se fixe en bordure du cartilage articulaire sauf en arrière, ou elle s'en éloigne un peu.

3- Les ligaments :

Ø *Le ligament talo- calcaneen latéral :*

- Court, naît du processus latéral du talus et se termine sur la face latérale du calcaneum.

Ø *Le ligament talo- calcaneen medial :*

- S'insère sur le tubercule medial du talus et le bord postérieur sur le sustentaculum tali.

Ø *Le ligament talo- calcaneen posterieur :*

- Tendue du tubercule latéral du talus à la face sup de calcaneum.

Ø *Le ligament talo-calcaneen interosseux :*

- Résistant, tendu verticalement dans le sinus talo-calcaneen.

### C- L'ARTICULATION TALO – CALCANEO- NAVICULAIRE :

Partie médiale de l'articulation transverse du tarse, elle unit le talus, le calcaneum et l'os naviculaire.

1- Les surfaces articulaires :

Ø *La tête du talus :* subdivisée en 3 surfaces par 2 crêtes mousseuses :

Ø *La surface naviculaire.*

Ø *La surface calcaneenne anterieure :* répond à la surface talaire anterieure du calcaneum et au ligament calcaneo naviculaire

Ø *La surface calcaneenne moyenne.*

Ø *La face posterieure de l'os naviculaire.*

Ø *La face superieure du ligament calcaneo- naviculaire plantaire.*

2- La capsule articulaire

3- Les ligaments :

Ø *Le ligament calcaneo-naviculaire plantaire :*

Epais, tendu du bord anterieur du sustentaculum tali au bord plantaire de l'os naviculaire.

Ø *Le ligament talo-naviculaire :*

Tendu de la face dorsale du col du talus au bord dorsal de l'os naviculaire.

Ø *Le ligament talo-calcaneen interosseux.*

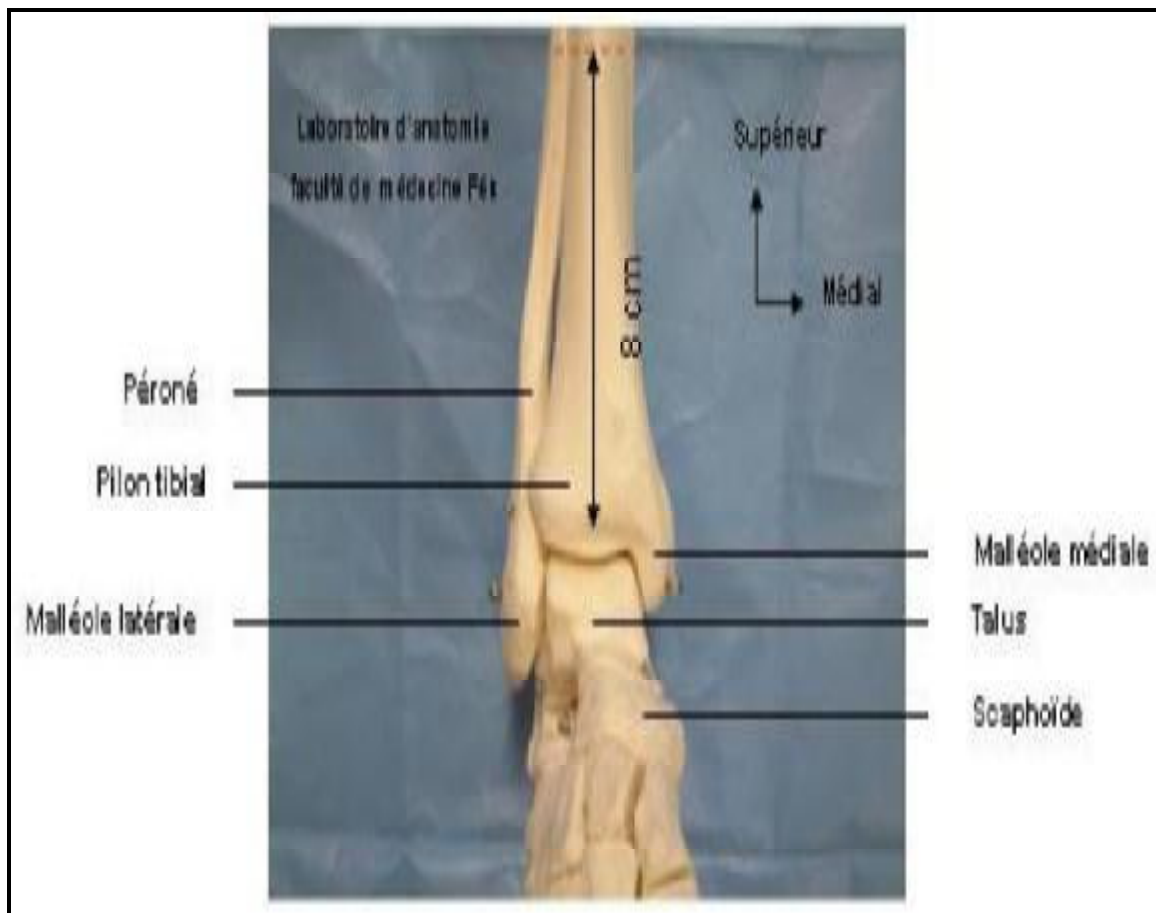


Figure 5 : Vue antérieure de la partie distale de la jambe.

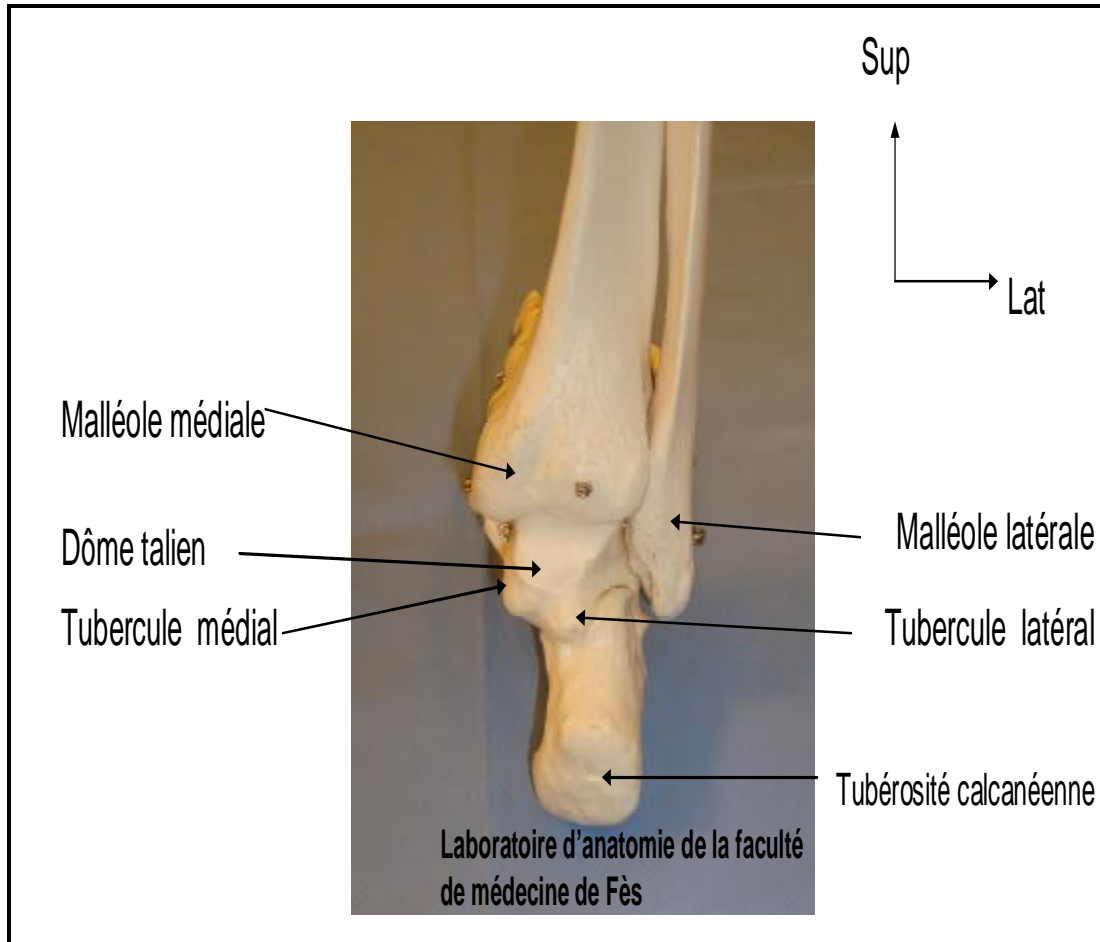


Figure 6 : Vue postérieure de la partie de la jambe.

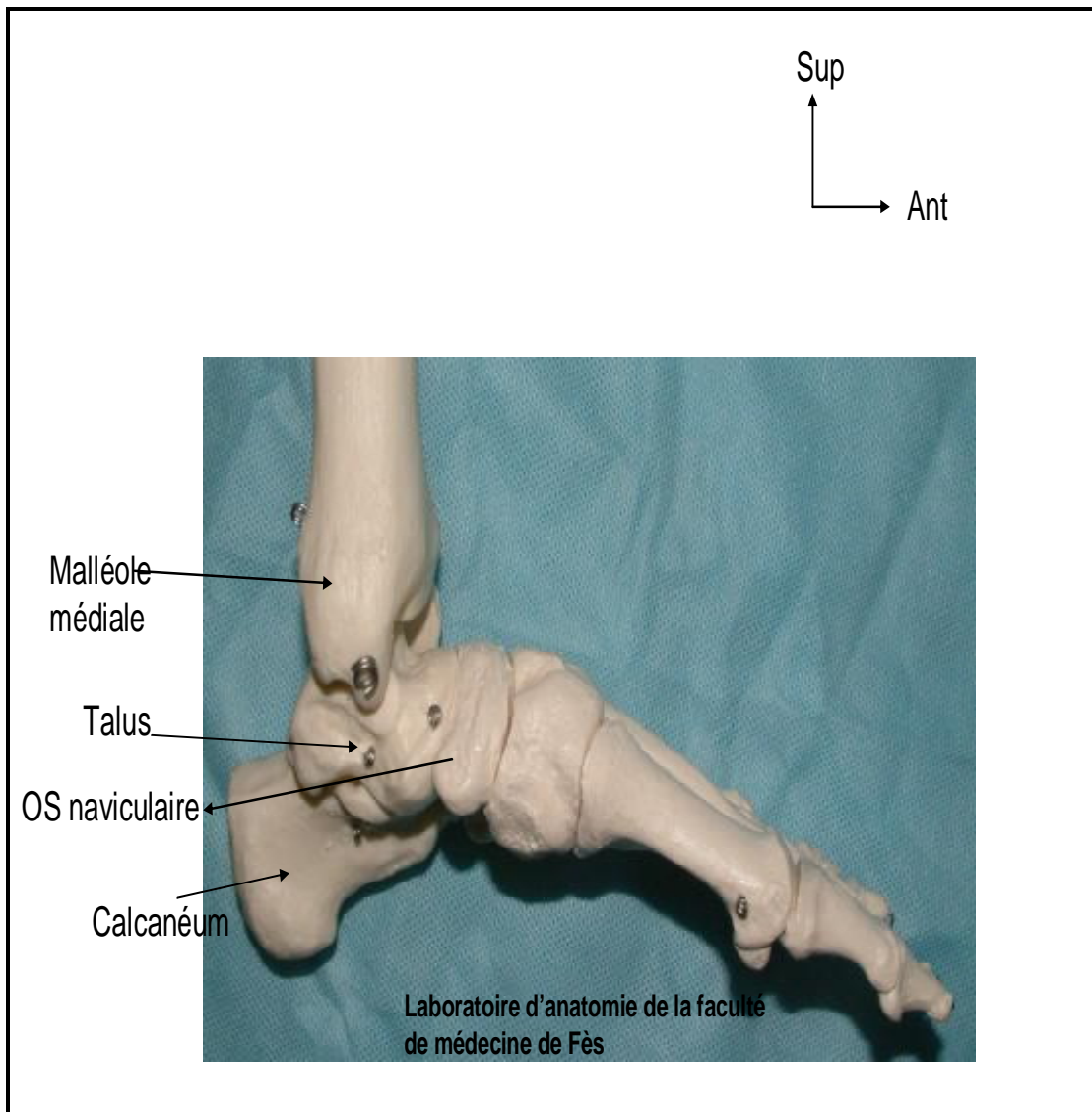


Figure 7 : Vue médiale de la partie distale de la jambe.

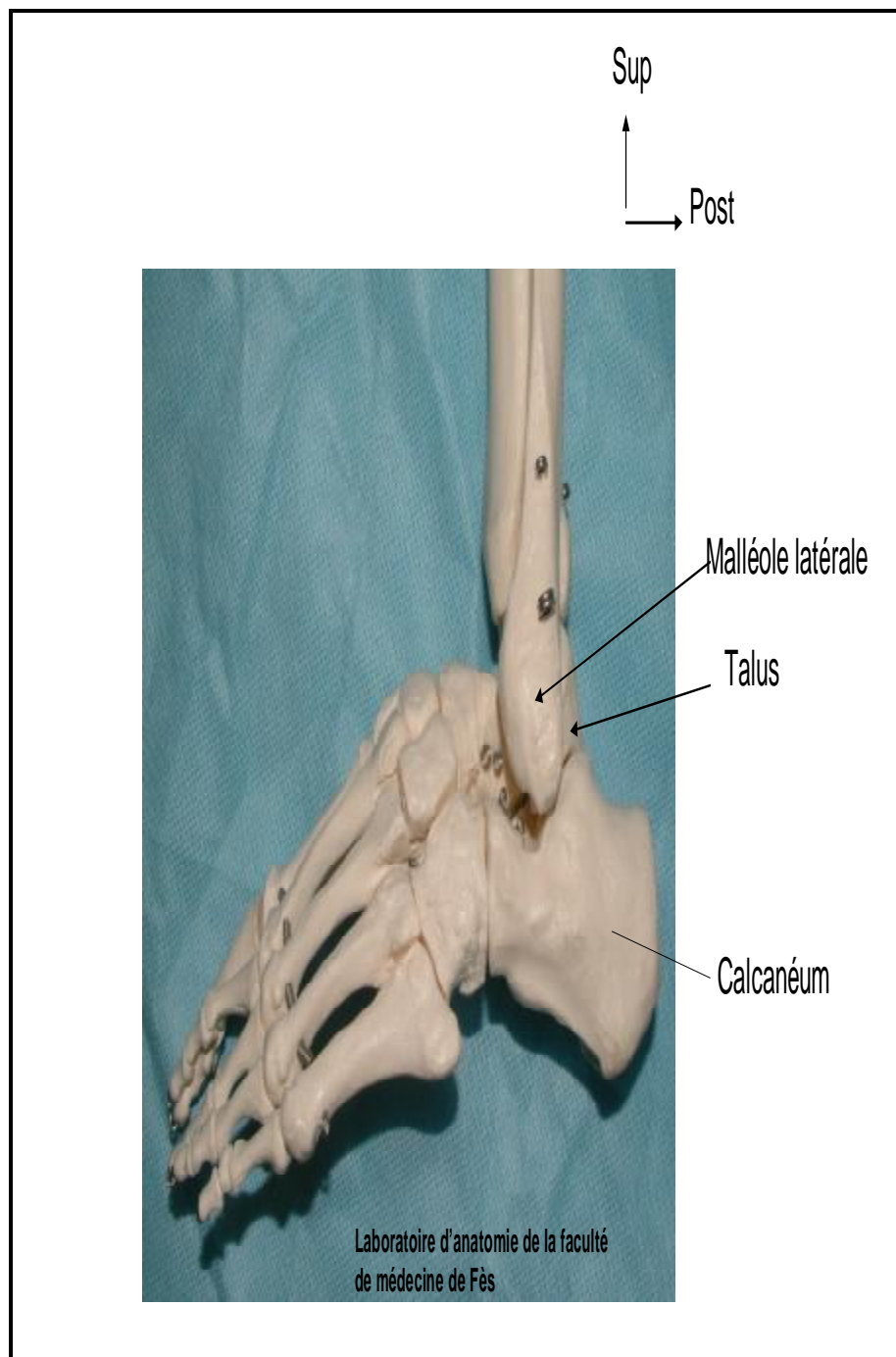


Figure 8 : Vue latérale de la partie distale de la jambe.



### III- VASCULARISATION ET INNERVATION : (22, 48, 63)

- Les artères sont des branches des artères péronières et tibiales antérieures et postérieures.
- Les nerfs proviennent des nerfs tibiaux, péroniers et saphènes.

#### *Ø En avant :*

- L'artère tibiale antérieure :

Branche de l'artère poplitée, encadrée de ces deux veines. En dessous du ligament frondiforme, elle prend le nom d'artère pédieuse, cette dernière donne naissance à des rameaux à la hauteur du col du talus et de l'articulation talo-naviculaire, qui pénètrent par ses faces latérale et médiale dans le col qui sera donc bien irrigué.

- L'artère fibulaire antérieure :

Branche de la poplitée, donne des rameaux destinés à la face latérale du col.

- Le nerf tibial antérieur :

Branche du sciatique poplitée externe, chemine à ses côtés juste en dedans d'elle, pour se terminer à la partie supérieure du ligament annulaire antérieur en deux branches, une médiale et l'autre latérale.

#### *Ø En arrière :*

- L'artère tibiale postérieure :

Branche du tronc tibio-fibulaire, descend accompagnée de ces veines dans une loge propre.

Elle donne naissance à deux rameaux au niveau de l'articulation talo-crurale et de l'articulation sous talienne, destinés au corps du talus qu'ils abordent par sa corticale interne et qui reste dans l'ensemble mal vascularisé, ce qui explique la fréquence de nécroses post traumatique.

*Ø Le nerf tibial postérieur :*

Fait suite au sciatique poplité externe sous l'arcade du soléaire. Il se termine au niveau de la cheville en ses deux branches terminales : le nerf plantaire externe et le nerf plantaire interne.

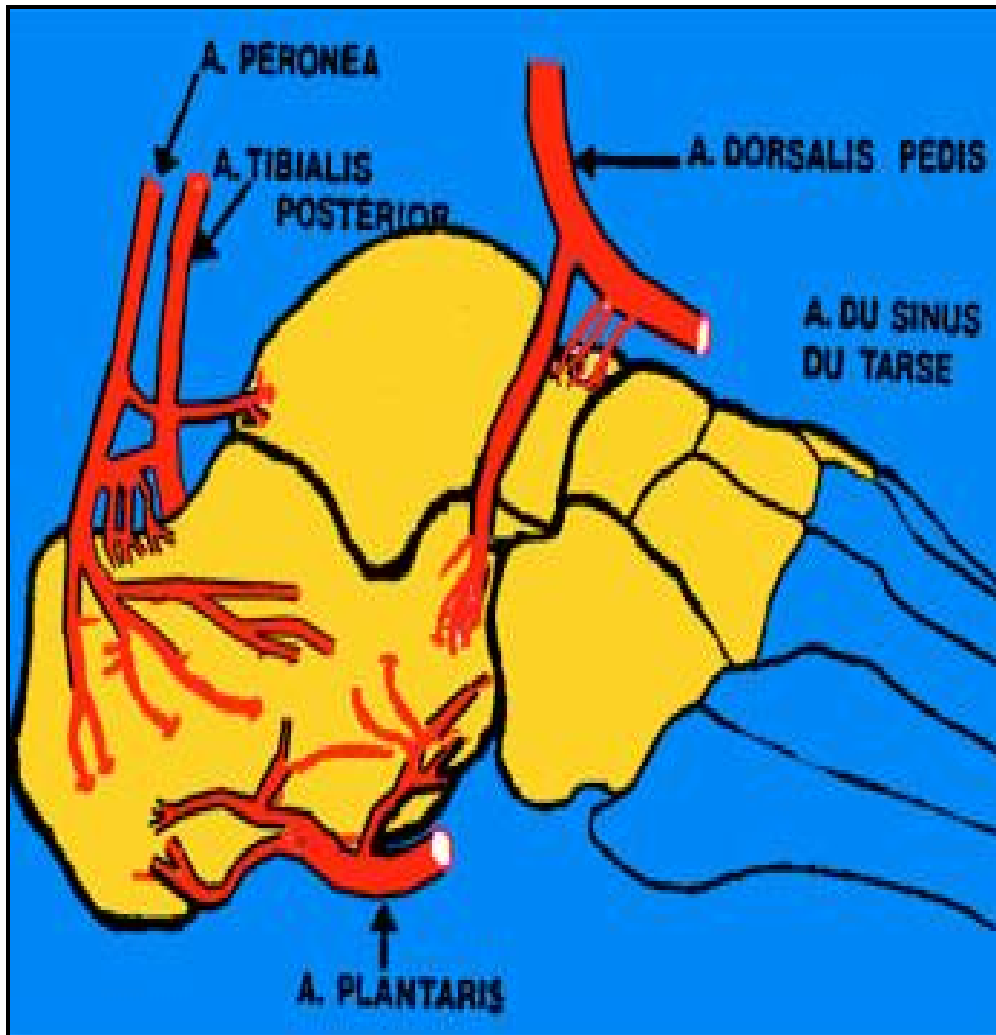


Figure 9 : Vascularisation du talus.

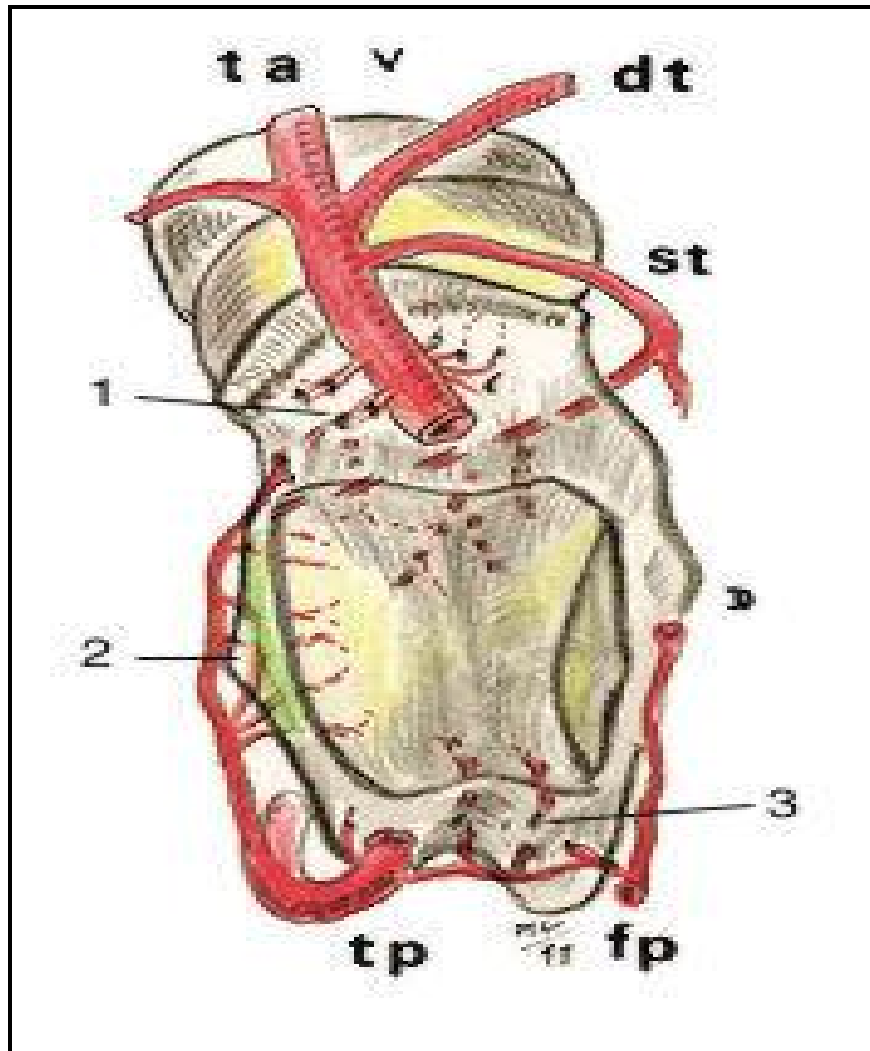


Figure 10 : vue dorsale du talus droit - vascularisation artérielle (67).

t.a. : Artère tibiale ventrale.

s.t. : Artère du sinus tarsi.

t.p. : Artère tibiale dorsale.

f.p. : Artère fibulaire dorsale.

1- Rameaux du col du talus.

2- Rameaux médiaux ostéo-ligamentaires.

3- Rameaux périostés dorsaux.

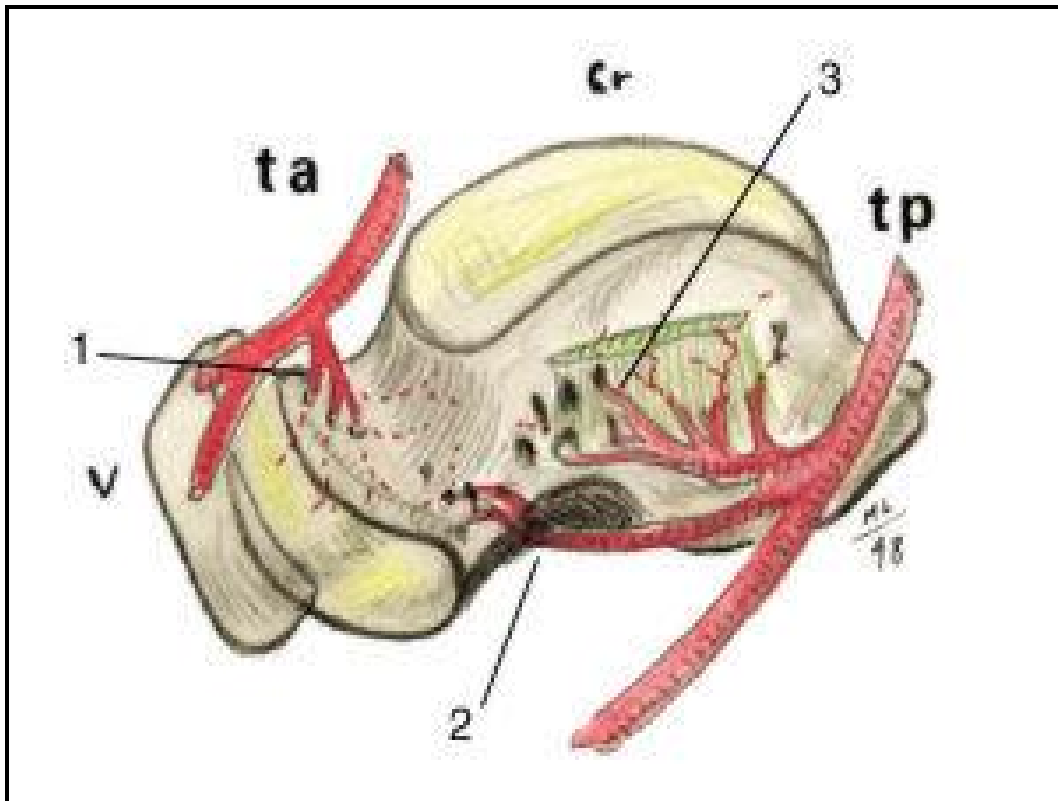


Figure 11 : vue médiale du talus droit - pédicules artériels (67) .

t.a. : Artère tibiale ventrale.

t.p. : Artère tibiale dorsale.

1- Rameaux du col du talus.

2- Rameaux du toit du sinus tarsi.

3- Rameaux du faisceau profond du ligament collatéral médi.

#### IV- LES RAPPORTS :

##### A- EN AVANT :

4 tendons sont situés en avant du squelette. Ce sont de dehors en dedans : le tendon du muscle fibulaire antérieur, de l'extenseur commun des orteils, de l'extenseur propre de l'hallux et du muscle jambier antérieur qui chemine sous le ligament fundiforme.

##### B- EN ARRIERE :

7 tendons y sont situés : Le tendon calcanéen, le tendon du muscle plantaire grêle, du long fibulaire latéral, du court fibulaire latéral, du jambier postérieur, du fléchisseur commun des orteils, et du muscle fléchisseur propre de l'halux.

##### C- EN DEHORS :

Les tentons long et court fléchisseur latéraux.

##### D- EN DEDANS :

###### 1- Le canal tarsien :

Le feuillet profond du ligament annulaire interne s'unit intimement au feuillet superficiel, transformant en canal la gouttière rétro-malléolaire et la gouttière calcanéenne : C'est le canal tarsien.

C'est un tunnel ostéo-fibreux et par conséquent inextensible, situé en arrière et en dessous de la malléole médiale, auquel on décrit 2 portions et 2 orifices :

- Une portion supérieure rétro-malléolaire qui renferme : Le paquet vasculaire et nerveux tibial postérieur, Les tendons du jambier postérieur, du fléchisseur commun et du fléchisseur propre.

- Une portion inférieure sous-malléolaire qui renferme : Le croisement des tendons fléchisseurs communs et fléchisseur propre et les branches terminales artérielles et nerveuses.
- Un orifice supérieur et un orifice inférieur.

#### E- L'APONÉVROSE :

L'aponévrose superficielle de la jambe se continue avec celle du pied. Elle adhère de chaque côté aux malléoles en se fixant sur les bords antérieur et postérieur de celles-ci.

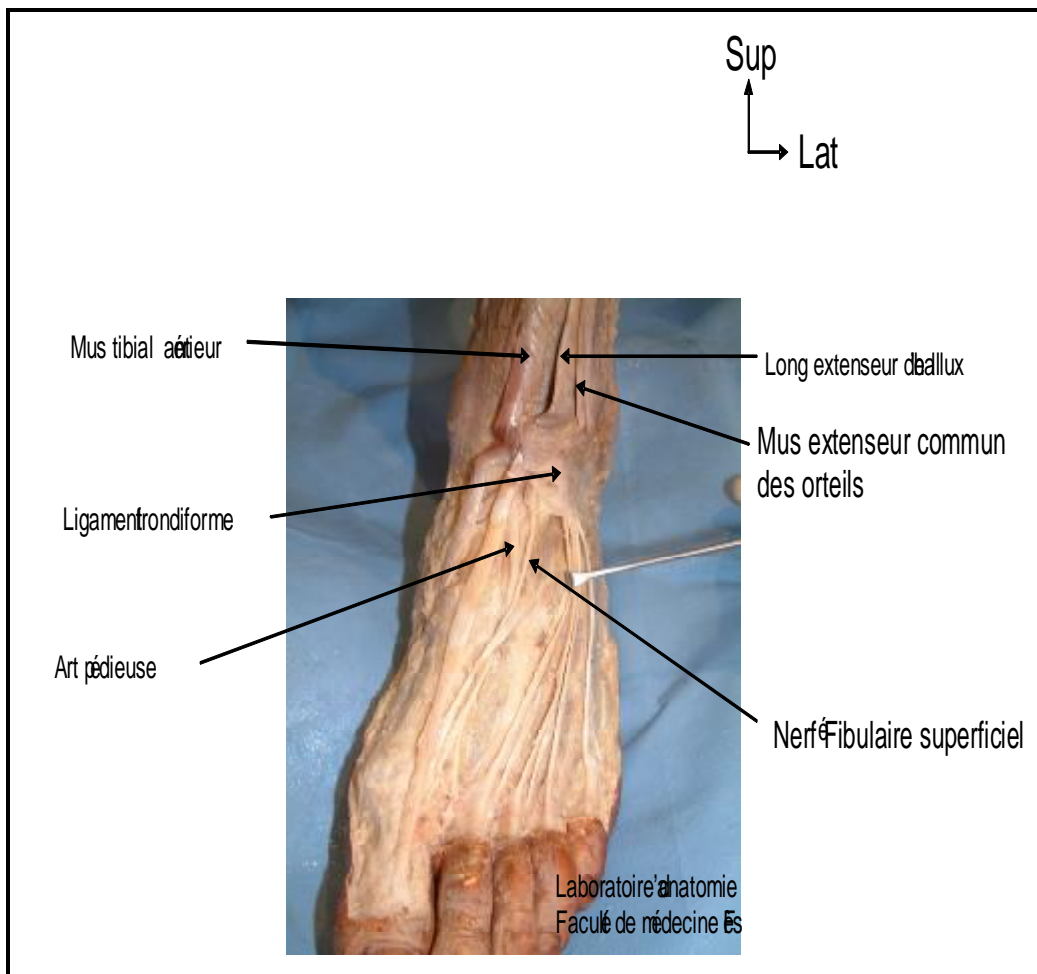


Figure 12 : Vue antérieure de la cheville et du pied (33).



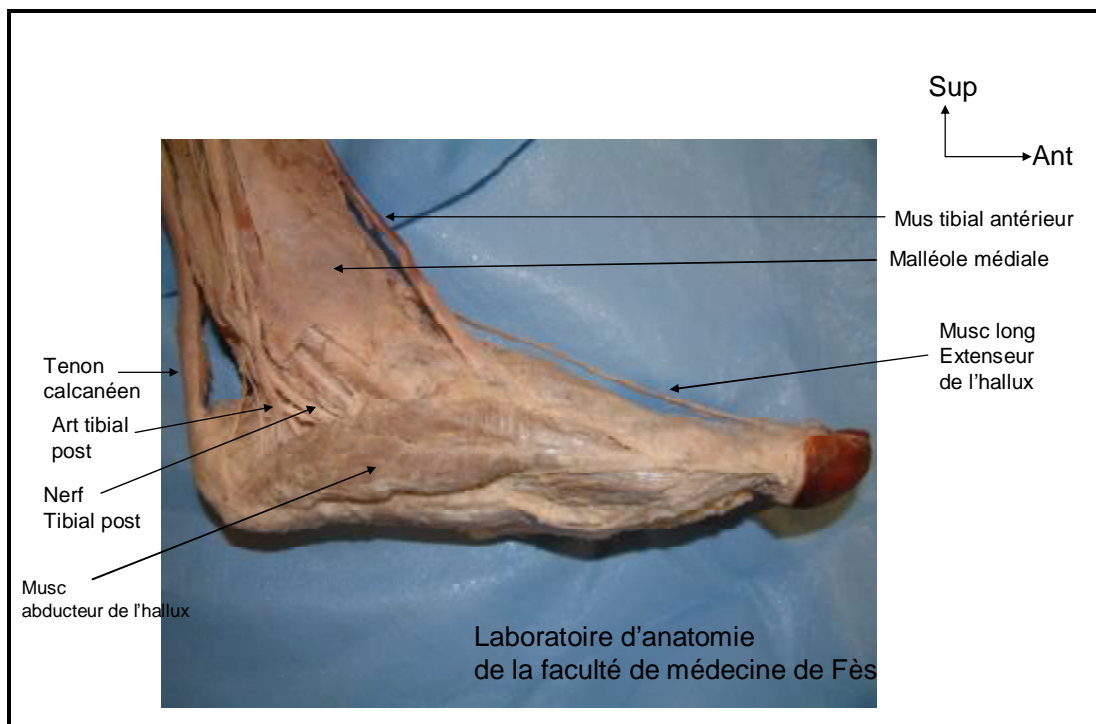


Figure 13 : Vue médiale de la cheville et du pied (33).

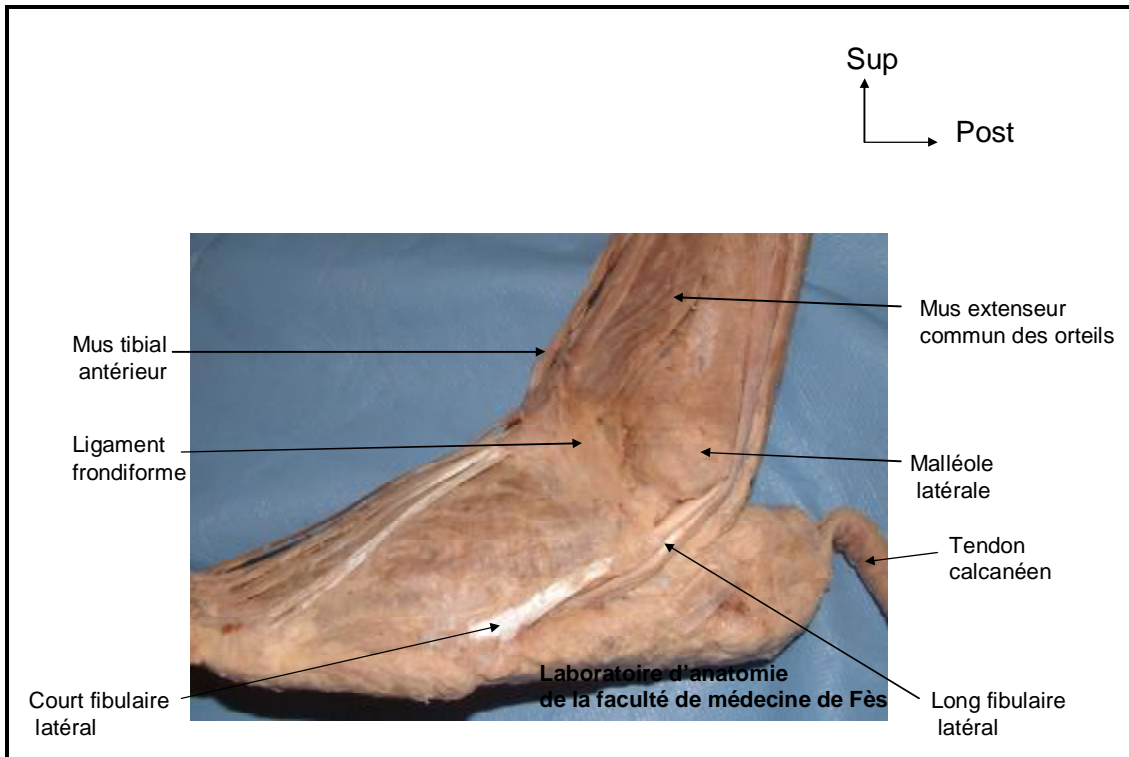


Figure 14 : Vue latérale de la cheville et du pied (33).

---

# **ROLE BIOMECHANIQUE**

## I- ROLE STATIQUE :

Du pilon tibial le talus reçoit le poids du corps et le transfère d'une part au calcaneum, d'autre part à l'avant pied. Il assure le transfert la décharge, la sélection et la direction des pressions.

### A- LES LIGNES DE FORCES :

Le talus possède trois angles dont la valeur a été bien étudiée par Viladot, Roig-Puertaet Escarpentier:

- L'angle de déclinaison du corps et du col : il règle l'orientation des lignes de forces sa valeur varie entre  $102^\circ$  et  $110^\circ$  avec une moyenne de  $105^\circ$ .
- L'angle d'inclinaison : visible de profil, sa valeur oscille entre  $141^\circ$  et  $158^\circ$ .
- L'angle de torsion: visible sur la face antérieure, il oscille entre  $45^\circ$  et  $61^\circ$ .

### B- LES SYSTEMES TRABECULAIRES :

La trabéculatation particulière de cet os avec ces deux types de travées, les unes obliques en bas et en avant, les autres obliques en bas et en arrière, qui s'entrecroisent au niveau du corps, lui procure une très haute résistance aux traumatismes nettement supérieure à celle du pilon tibial.

On peut distinguer 3 systèmes trabeculaires principaux et 2 accessoires:

#### 1- Systèmes trabeculaires principaux :

- Système trochléen postérieur ou tibio-calcaneen étendu entre la tête talienne inférieure et le talus.

- Système trochléen antérieur ou tibio-scaphoïdien étendu entre la tête talienne et la trochlée.
- Système horizontal divergent dit du "sustentaculum tali" joignant la tête aux deux bords latéraux du col. Il existe par ailleurs un système annexe au système du sustentaculum

2- Systèmes trabéculaires accessoires :

- Le premier étendu entre la surface articulaire astragalo- calcanéenne antérieure et la face postérieure du col.
- Le second va renforcer le plafond du sinus du tarse.

Ainsi, apparaît la grande résistance du corps du talus aux écrasement et la résistance relativement faibles du col aux traumatismes.

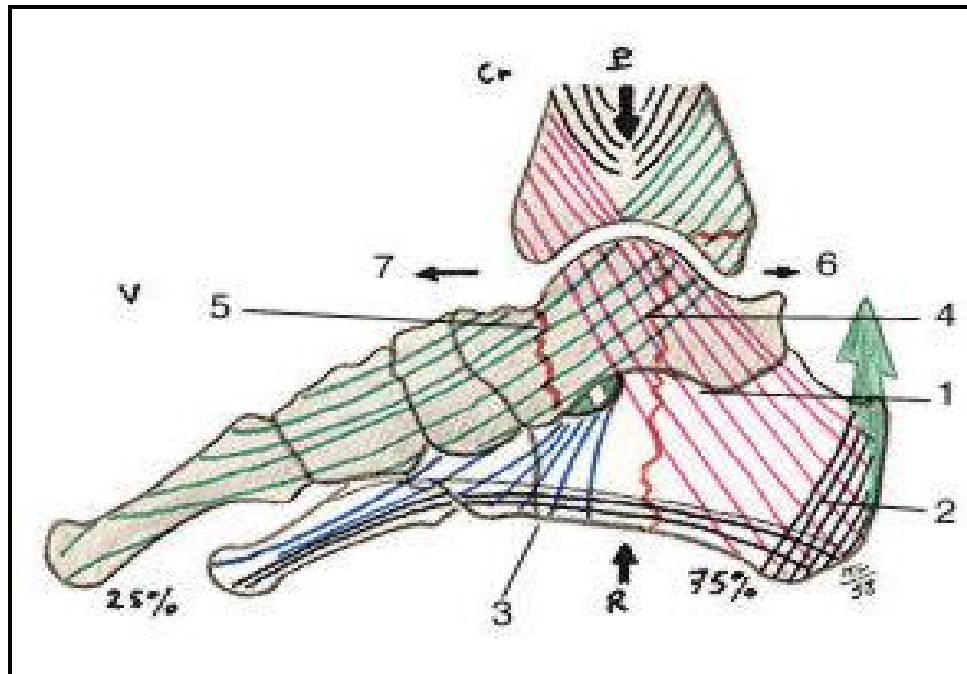


Figure 15 : Architecture osseuse du pied de profil médial (67).

P. : Poids du corps.

R. : Réaction du sol.

1- Système trabéculaire thalamique.

2- Système trabéculaire achilléen.

3- Système trabéculaire plantaire ventral.

4- Trait de fracture du corps du talus.

5- Trait de fracture du col du talus.

6- Luxation dorsale du thalamus entraînant une fracture de la troisième  
malléole tibiale dorsale (de Destot).

7- Luxation ventrale du talus.

### C- LES SYSTEMES DE SUSTENTATION ET DE DIRECTION :

Le pilon tibial transmet la totalité de la charge, il réalise à lui seul système de sustentation.

La pince malléolaire enserre les faces latérales du talus, maintient l'équilibre du pied et constitue le système de direction. Le rebord postérieur du tibia, robuste et saillant, empêche le talus de glisser en arrière au cours d'un mouvement de flexion plantaire forcée, l'astragale et en outre maintenue par son apophyse externe et par l'obliquité du calcanéum.

### D- LA TRANSMISSION DES PRESSIONS :

Les pressions tibiales aboutissent au sommet de la poulie talienne, de là elles divergent:

a- Une partie descend en arrière, en suivant les fibres du corps de l'astragale et du système thalamique et aboutit aux tubérosités plantaires du calcanéum.

b- L'autre partie suit en avant les fibres du col talien et se répartit en deux colonnes:

- Une colonne interne : le cl de le talus transmet la pression reçue au scaphoïde, aux 3 cunéiformes et aux 3 métatarsiens internes pour aboutir au sol en grande partie par le premier métatarsien et le gros orteil.
- Une colonne externe : la pression transmise au calcanéum par le col de le talus aboutit au cuboïde puis les deux métatarsiens externes pour se terminer principalement au niveau d la 5ème tête.

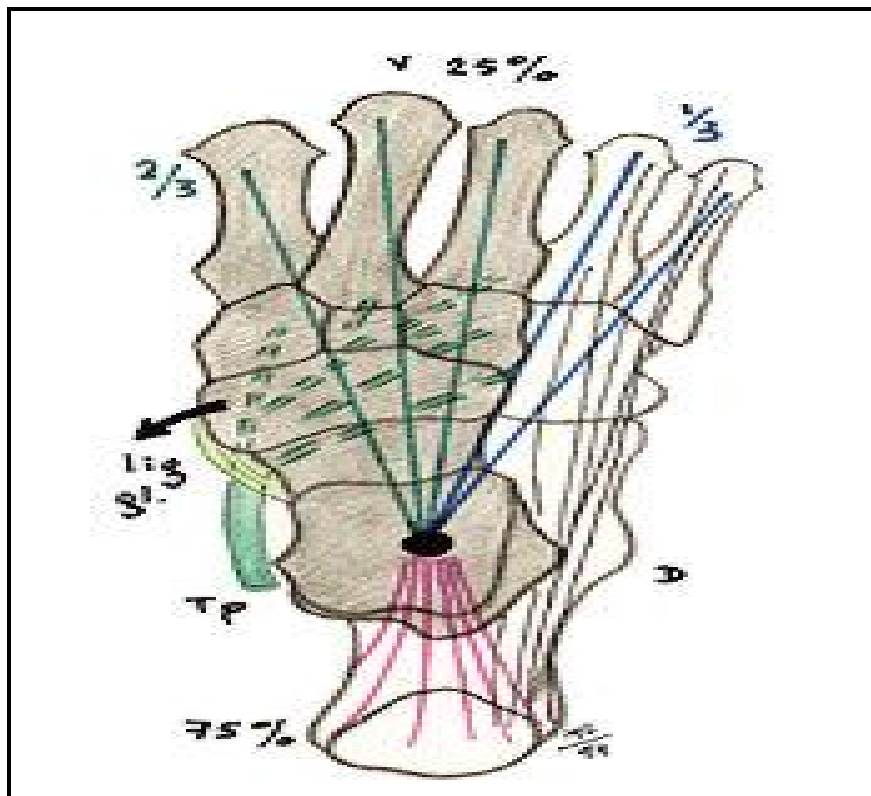


Figure 16 : vue crâniale des lignes de force du pied droit :

En ombré l'arche médiale - En clair l'arche latérale (67).

lig. gl. : ligament glénoïdien.

Tp. : m. tibialis posterior.



## II- ROLE DYNAMIQUE :

### A- L'ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE :

Elle est formée de la poulie talienne et de la mortaise tibio- tarsienne, C'est une articulation serrée capable seulement de flexion plantaire et dorsale.

L'axe de rotation coïncide avec l'axe de rotation de la poulie talienne.

L'amplitude totale du mouvement est d'environ 70 °,40° environ pour la flexion plantaire et 30° pour la flexion dorsale. Mais 15 ° dans l'un ou l'autre sens, suffisent à assurer une marche absolument normale.

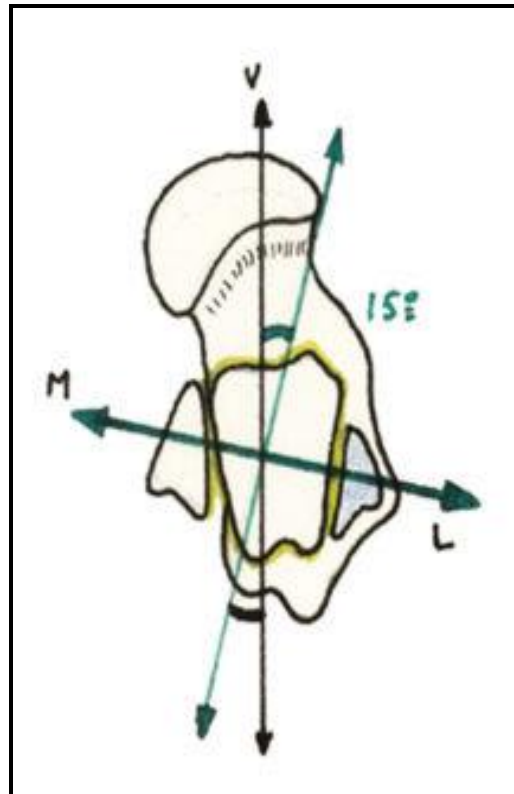


Figure 17 : Axe de l'articulation tibio-fibulo-talienne( 67).

L : latéral.

M : médial.

## B- L'ARTICULATION SOUS-TALIENNE :

C'est une articulation trochléenne, l'obliquité de ces facettes articulaires permet des mouvements spiroïdes complexes.

### 1- Mouvements d'inversion : se décompose en deux temps

- Supination : roulant autour de son axe horizontal antéropostérieur le calcanéum se couche sur son flanc externe.
- Adduction : en même temps, l'os décrit un mouvement de pivot autour de l'axe vertical qui tombe de la jambe, l'extrémité antérieure du calcanéum vire en dedans sous la tête talienne, tandis que la grosse tubérosité se porte en dehors.

### 2- Mouvements d'éversion : L'inverse se produit

- Pronation : le calcanéum se couche sur son flanc interne ;
- Abduction : L'extrémité antérieure du calcanéum se porte en dehors.

La sous-talienne peut en outre, exécuter deux mouvements d'une grande importance :

- Duchene De Bologne connaissait la possibilité d'une flexion- extension limitée. Après arthrodèse tibio- tarsienne, on peut ainsi obtenir, dans l'interligne sous- talienne une flexion extension de 20° à 30°.
- Escarpentier, Villadot et Roig ont mis en évidence le mouvement de glissement.

Les mouvements du tarse postérieure commandent ceux de l'avant pied, on le bloquant on perturbe le déroulement du pas, c »est pourquoi il faut éviter dans la mesure du possible des arthroses.

### C- L'ARTICULATION TALO-SCAPHOIDIENNE :

C'est une articulation trochléene, elle fait partie de l'articulation médio-tarsienne de Chopart et possède des mouvements complexes :

- Inversion : le scaphoïde glisse en dedans et en arrière sur la tête de le talus, la pointe du pied vire en dedans (adduction), en même temps, le scaphoïde pivote autour de son axe antéropostérieur horizontal, son tubercule interne s'élève de 1 à 2 cm de la moitié externe s'abaisse (supination).
- Eversion : se compose d'une abduction et d'une pronation produites par un glissement et une rotation inverses.

Ainsi les deux articulations astragalo-scaphoïdienne et sous-talienne sont physiologiquement liées pour permettre au pied de s'adapter aux inégalités du sol.

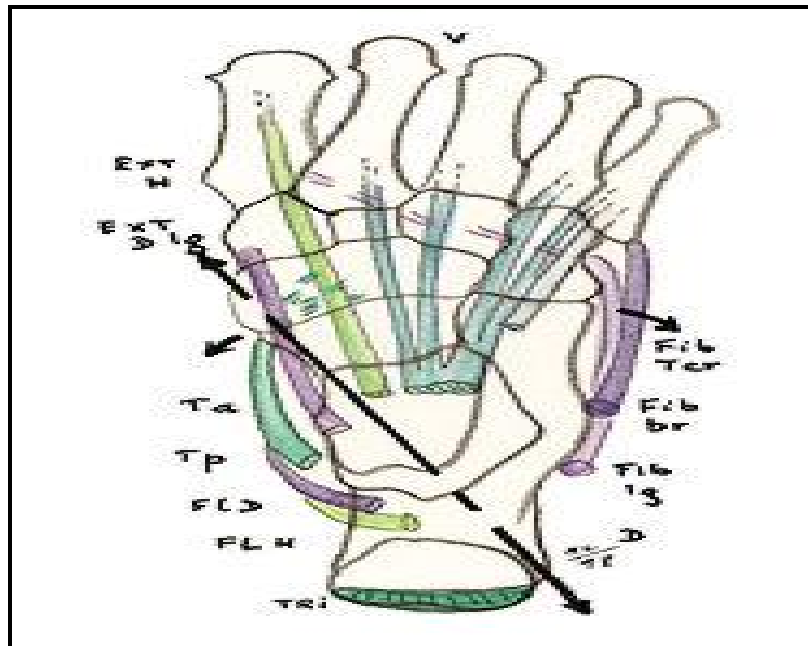


Figure 18 : Vue crâniale du pied droit - axe mécanique de l'articulation talo-calcanéenne (axe de Henké) (67) .

Ext. H. : m. extensor hallucis

Ext. D. Ig. : m. extensor digitorum longus

T.a. : m. tibialis anterior

T. p. : m. tibialis posterior

Fl. D. Ig. : m. flexor digitorum longus

Fl. H. : m. flexor hallucis longus

TRI : m. triceps sural

Fib. l.g. : m. fibularis longus

Fib. br. : m. fibularis brevis

Fib. ter. : m. fibularis tertius

1- Varus et supination du pied : inversion

2- Valgus et pronation du pied : éversion

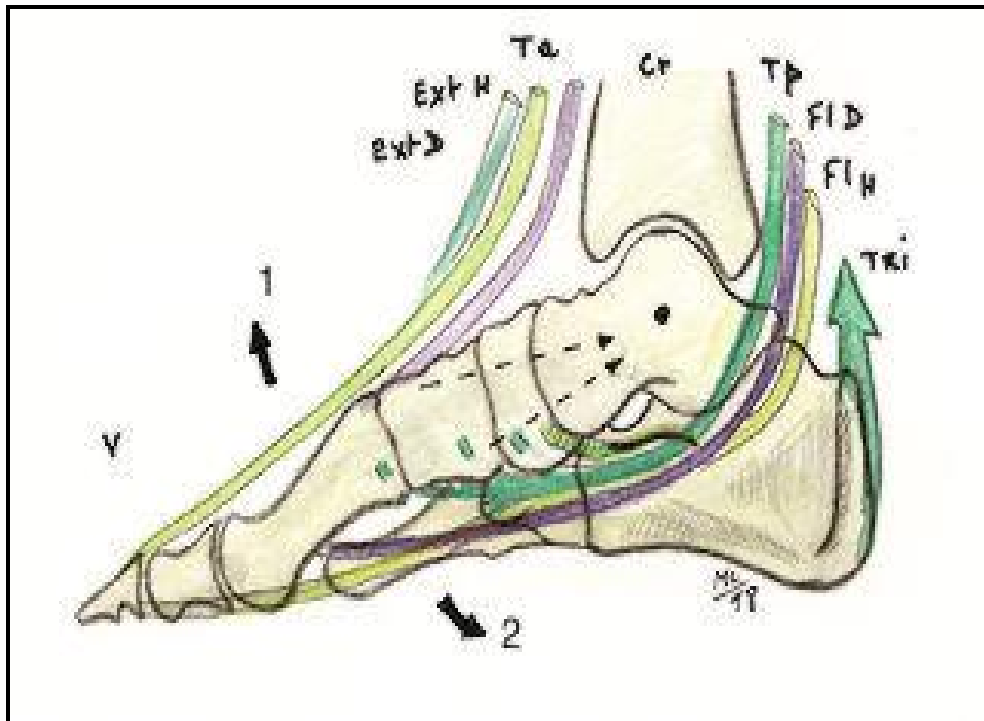


Figure 19 : Vue médiale des actions musculaires

Ta. : m. tibialis anterior

Ext. H. : m. extensor hallucis longus

Ext. D. : m. extensor digitorum longus

TRI. : m. triceps sural

Tp. : m. tibialis posterior

Fl. D. : m. flexor digitorum longus

Fl. H. : m. flexor hallucis longus

1- Dorsi-flexion

2- Flexion plantaire

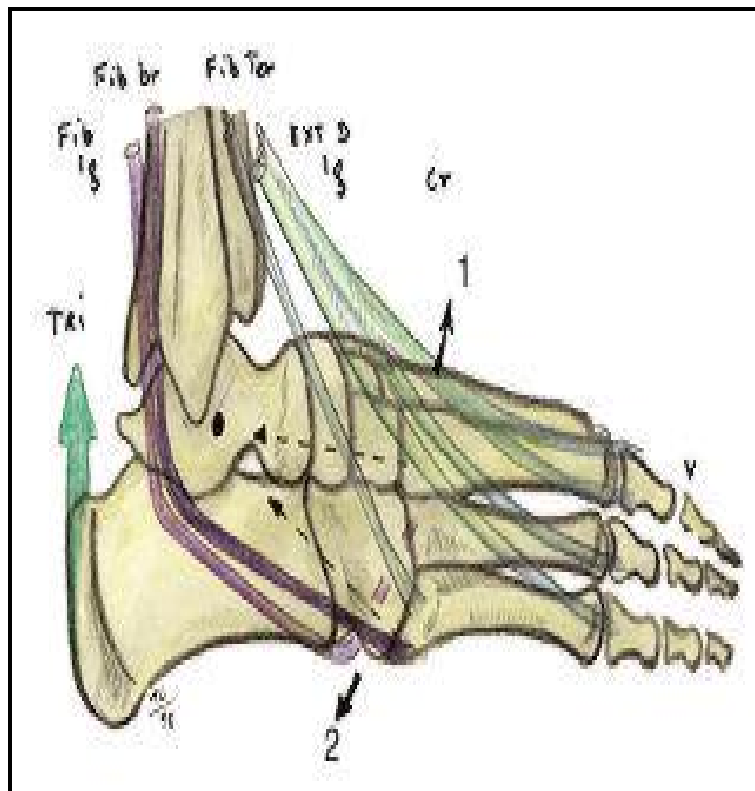


Figure 20 : Vue latérale des actions musculaires (67).

Ext. D. lg : m. extensor digitorum longus

Fib. Ter. : m. fibularis tertius.

F; ib. br. : m. fibularis brevis.

F; ib. lg. : m. fibularis longus.

TRI : m. triceps sural.

1- dorsi-flexion.

2- flexion plantaire.

---

# MATERIELS ET METHODES D'ETUDE



## I- METHODOLOGIE :

C'est une étude rétrospective à propos de 16 cas des fractures du talus chez l'adulte colligées au service de Traumatologie-Orthopédique des CHU Hassan II de Fès et CHU Ibn Rochd de Casablanca, sur une période de 5 ans allant du 2005 au 2009.

Les renseignements cliniques, paracliniques et évolutifs ont été recueillis à partir des dossiers et du suivi des malades en consultation en se basant sur une fiche type d'exploitation.

Les résultats ont été analysés avec un recul moyen de 3 ans 7mois et des extrêmes de 6 mois et 7 ans.

## II- FICHE D'EXPLOITATION :

<b>FICHE D'EXPLOITATION</b>
-----------------------------

Age : .....

Sexe : .....

Côté atteint :      Droit £      Gauche £

Etiologie :      AVP £      Chute £      Accident de sport £

Ecrasement par objet lourd £      Autre £

Mécanisme :

- Compression                      £
- Dorsiflexion forcée                      £
- Flexion plantaire forcée      £
- Inversion                      £
- Eversion                      £
- Non précisé                      £

ETUDE CLINIQUE :

- Douleur du pied                      £
- Impotence fonctionnelle                      £
- Tuméfaction                      £
- Ecchymose                      £
- Déformation du pied                      £
- Lésions vasculo-nerveuses associées      £

ETUDE RADIOLOGIQUE :

- Moyen d'imagerie :
  - § Rx standard : .....
  - § Tomographie : .....
  - § Tomodensitométrie : .....
- Résultats :

BILAN DES LESIONS ASSOCIEES :

- Ouverture cutanée.....
- Lésions osseuses.....

COMPLICATIONS :

- Précoces.....
- Secondaires.....
- Tardives.....

TRAITEMENT :

- Traitement orthopédique :
  - Attelle postérieure £                      Botte plâtrée £
  - Durée d'immobilisation.....
- Traitement chirurgical :
  - Voie d'abord.....
  - Vissage £    Embrochage £    Fixateur externe £
  - Exérèse des fragments £    Arthrodèse £
  - Immobilisation complémentaire.....
- Rééducation.....

EVOLUTION :

- Recul.....
- Clinique : .....
- Radiologique :
  - Consolidation £                  Pseudarthrose £
  - Cal vicieux £                      Nécrose £

RESULTATS FONCTIONNELS :

.....

.....

.....

.....

III- TABLEAU RECAPITULATIF DES OBSERVATIONS DE NOTRE SERIE D'ETUDE :

N°	Age Sexe	Circonstance et mécanisme	Côté atteint	Clinique	Radiologie	Traitement et résultat fonctionnel
1	-35 -M	- Chute d'un lieu élevé - Direct	D	-Oedème et dl de la cheville	-Fr du tubercule lat	- vissage. - Bons résultat
2	-23 -M	- AS - Direct	G	-DI et œdème de l'arrière pied .Echymose	- Rx standard, 3/4 - Fr du tubercule post	- Traitement orthopédique - Excellent résultat
3	-55 -M.	- AVP - Indirect	G	-DI de la cheville. -Ouverture cutanée.	-Rx standard et TDM. - Fracture type II	- Fixation par vissage. - Résultat passable.
4	-29 -F	-Ecrasement	G	- IF totale - Déformation du pied et ouverture cutanée	-Rx standard -Fracture communitive du corps et du col du talus	- Arthrodèse - Mauvais résultat
5	-45 -F	- AVP - Indirect	D	_DI et oedème de la cheville.	-Rx standard et TDM. -Fr du dome talien	- Fixation par vissage _ Bon résultat
6	-24 -M	- AVP - Indirect	D	- Œdème et dl de la cheville	- Rx standard , TDM - Fr de la tête	- Traitement orthopédique - Excellent résultat
7	-44 -M	- AVP	D	Tableau d'ischémie : plous pédieux et tibial postérieur abolis	- Rx standard. - Fracture type III	- Amputation

N°	Age Sexe	Circonstance et mécanisme	Côté Atteint	Clinique	Radiologie	Traitement et résultat
9	-32 -M	Ecrasement. -Impact direct par compression du pied.	D	-DI et œdème . -Impotence fonctionnelle totale. -Déformation du pied et Ouverture cutanée	-Rx standard - Fr communitive	- Fixation par vissage. - 24 mois après le traumatisme, nécrose du talus .
10	-40 -M	-AS. -Impact direct.	D	-DI, œdème et ecchymose de la cheville.	-Rx, ¾ ,TDM. -Fracture du tubercule post.	- Fixation par vissage - Bon résultat
11	-18 -M	-Chute d'une H. -Impact direct.	D	-DI, œdème de la cheville et echymose	-Rx standard. -Fracture transv type II.	- Fixation par vissage. - Bon résultat
12	-33 -M	-Chute d'une H.	G	Oedème important. de la cheville G.	-Rx standard, TDM. -Fracture transv type II	- Fixation par vissage. - Bon résultat - pseudarthrose après un recul de 12 mois
13	-31 -M	-Ecrasement. -direct par compression en du pied.	D	IF totale - Œdème important. -Déformation du pied. - Ouverture cutanée	-Rx standard. -Fracture comunitive du corps	- Fixation par vissage - Résultat passable
14	-19 -M	-AVP. -Indirect	G	-DI et œdème des faces externe et interne de la cheville	-Rx standard, TDM. -Fracture type I	- Fixation par vissage - Bon résultat

N°	Age Sexe	Circonstance et mécanisme	Côté Atteint	Clinique	Radiologie	Traitement et résultat
15	-41 -M	-Chute -Indirect	G	- IF totale - Déformation du pied, ouverture cutanée et ecchymose	-Rx standard, TDM -Fracture type III	- Fixation par vissage - Résultat passable - Après 16 mois, le patient a présenté un cal vicieux
16	-20 -M	- Chute d'un lieu élevé - Direct	D	- Impotence fonctionne Œdème et dl de la cheville .	-Rx standard et TDM -Fr du corps type I	- Traitement orthopédique - Excellent résultat

---

# RESULTATS



## I- EPIDEMIOLOGIE :

### A- SEXE :

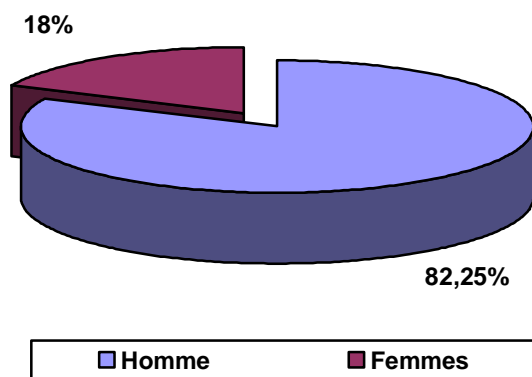
L'homme reste de loin le plus exposé, on compte :

- Hommes : 14 cas soit 78.2% des cas.
- Femmes : 2 cas soit 21.7% des cas.

Cette prédominance masculine est retrouvée dans la majorité des statistiques réalisées antérieurement. Cette fréquence paraît plus importante dans notre série.

Tableau I : Répartition des fractures du talus selon le sexe.

Sexe	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Homme	13	81.25
Femme	3	18.75



Répartition des fractures du talus selon le sexe.

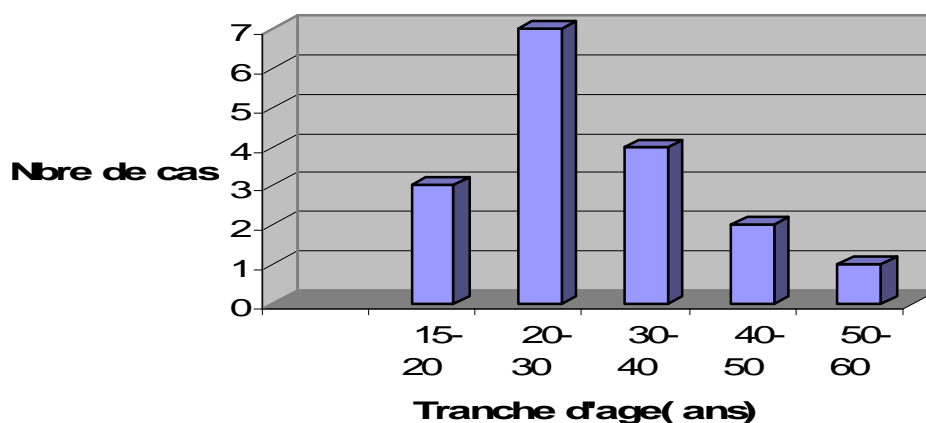
**B- AGE :**

La population de notre série est composée d'adultes jeunes. 13 cas sur 16 soit 81.25% ont un âge inférieur à 40 ans. La moyenne d'âge étant de 32 ans. Le maximum de fréquence se situe entre 20 et 30 ans : 7 cas soit 43.75%.

Il s'agit donc de sujets jeunes en âge de pratiquer des activités physiques et sportives justifiant de tout mettre en œuvre pour limiter les déficits fonctionnels consécutifs à leurs fractures.

**Tableau II** : Répartition des fractures du talus selon l'âge et le sexe.

Tranche d'âge (ans)	Nombre de cas	Hommes	Femmes	Pourcentage (%)
15 - 20	3	4	1	18.75
20 - 30	7	7	2	43.75
30 - 40	4	4	2	25
40 - 50	2	2	0	6.25
50 - 60	1	1	0	6.25

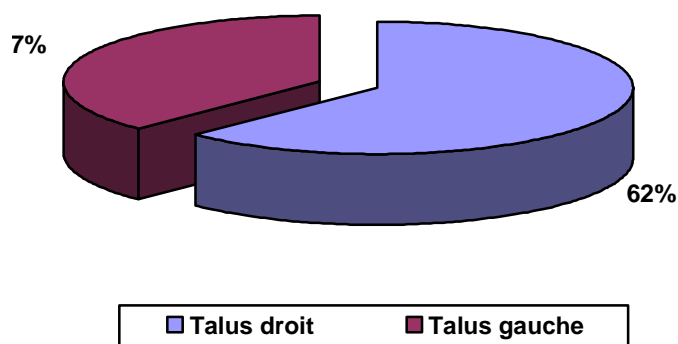


Répartition selon les tranches d'âge.

C- COTE ATTEINT :

Le talus droit est fracturé dans 10 cas soit environ 62.5%.

Le talus gauche n'est intéressé que dans 6 cas soit 37.5%.



Répartition des fractures du talus selon le côté atteint.

D- CIRCONSTANCES ETIOLOGIQUES :

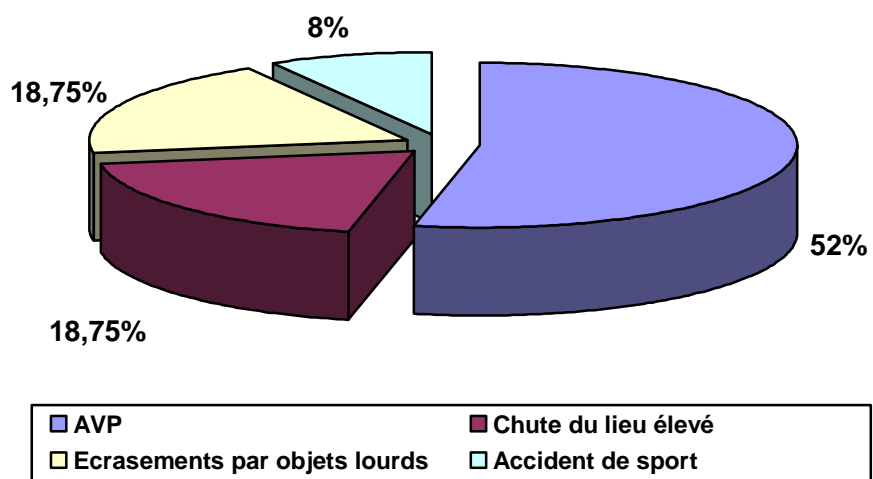
Les traumatismes violents sont le plus souvent incriminés dans la genèse de fractures traumatismes.

Dans notre série, on a noté :

- A.V.P : 8 cas soit 50% (il s'agit le plus souvent des accidents en deux roues)
- Chute d'un lieu élevé : 3 cas soit 18.75% (La hauteur va de 3 à 10 mètres environ voire même plus)
- Ecrasements par objets lourds : 3 cas soit 18.75%.
- Accident de sport : 2 cas soit 12.5%.

Tableau III : Répartition des fractures du talus selon les circonstances.

Circonstances	Nombre de cas	Pourcentage (%)
AVP	8	52.1
Chute de lieu élevé	3	18.75
Ecrasements par objets lourds	3	18.75
Accident de sport	2	8.6



Répartition des fractures du talus selon les circonstances.

## II- DONNEES CLINIQUES :

Le diagnostic avait été posé en post traumatique immédiat chez tout nos patients.

Tous nos patients ont présenté une impotence fonctionnelle qui était totale chez 11 cas et relative chez 5 patients.

Deux cas ont présentés une déformation en varus équin avec une douleur intense.

Deux cas ont présentés une tuméfaction et une douleur volontiers localisées à la région rétro-malléolaire interne.

Cinq cas ont présentés un gonflement important de l'arrière- pied.

Les ecchymoses ont été signalées chez un malade victime d'un accident de sport, et chez 3 jeunes patients victimes d'une chute d'un lieu élevé.

Les paresthésies sur le trajet du nerf tibial postérieur apparues en post traumatique immédiat étaient retrouvées chez un seul cas victime d'une chute d'un lieu élevé.

Un cas a développé une masse ferme douloureuse rétro- malléolaire interne et 1 cas a présenté un syndrome du canal tarsien.

Un cas s'est présenté en urgence avec un tableau d'ischémie ; les plous pédieux et tibial postérieur étaient abolis.

### III- BILAN RADIOLOGIQUE :

Le bilan radiologique comporte les radiographies standards : face, profil, incidences  $\frac{3}{4}$ , et la tomodensitométrie.

Les radiographies standards : face et profil ont été demandées chez tous les malades, et ont permis de faire le diagnostic de la fracture du talus dans 9 cas soit 56% des malades.

L'incidence  $\frac{3}{4}$  a été demandé chez 2 malades, et a permis de poser le diagnostic de d'une fracture du tubercule latéral chez un cas et une fracture du tubercule postérieur chez un cas.

La tomodensitométrie réalisée chez 6 cas a été performante pour faire le diagnostic dans ces cas.

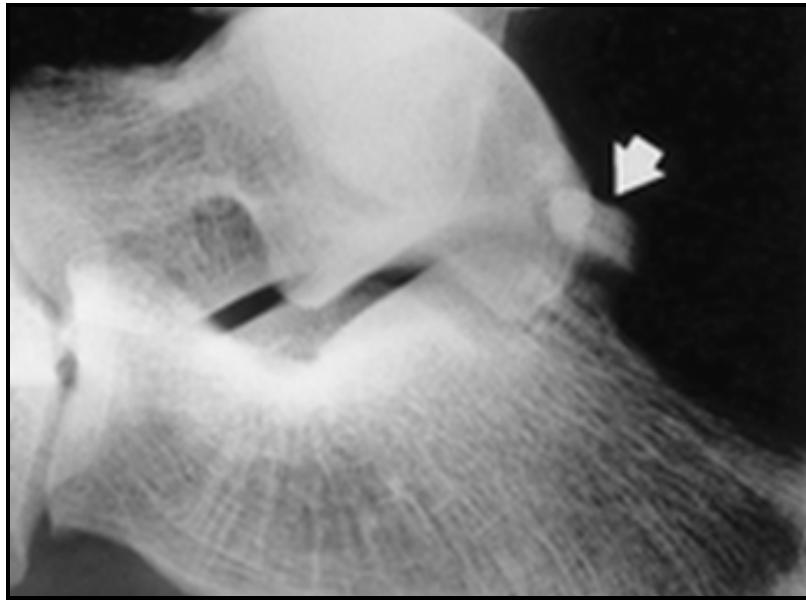


Figure 21 : Radiographie standard montrant une Fracture du tubercule postérieur.

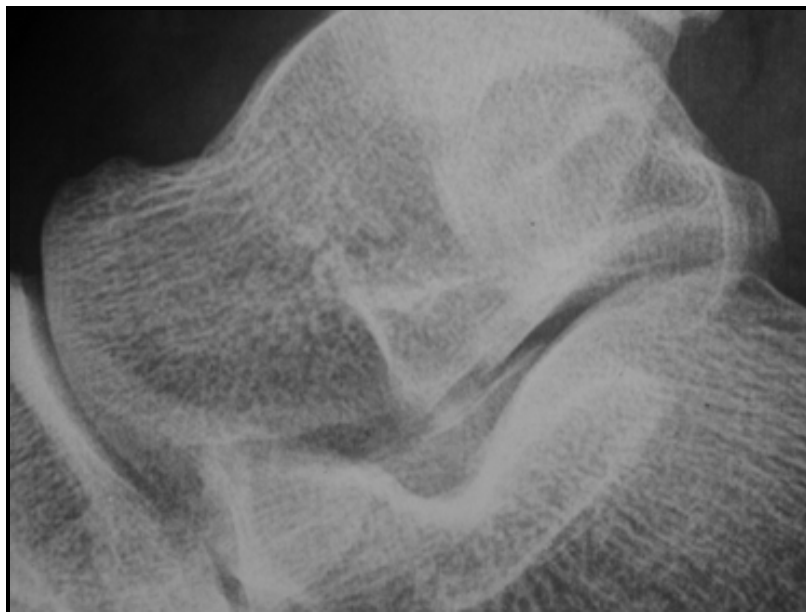


Figure 22 : Radiographie standard montrant une Fracture du tubercule latéral.



Figure 23 : Radiographie standard montrant une fracture ostéocondrale du dôme du talus.



Figure 24 : Radiographie standard montrant une Fracture transversale type I.





Figure 25 : Radiographie standard montrant une Fracture transversale type II.



Figure 26 : Radiographie standard montrant une fracture transversale type III.



Figure 27 : Radiographie standard montrant une fracture communitive.

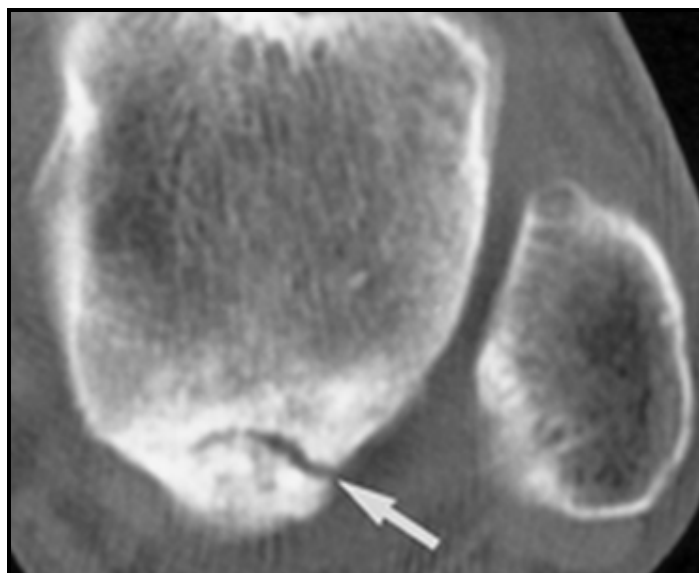


Figure 28 : Coupe tomodensitométrique montrant une fracture du tubercule postérieur.

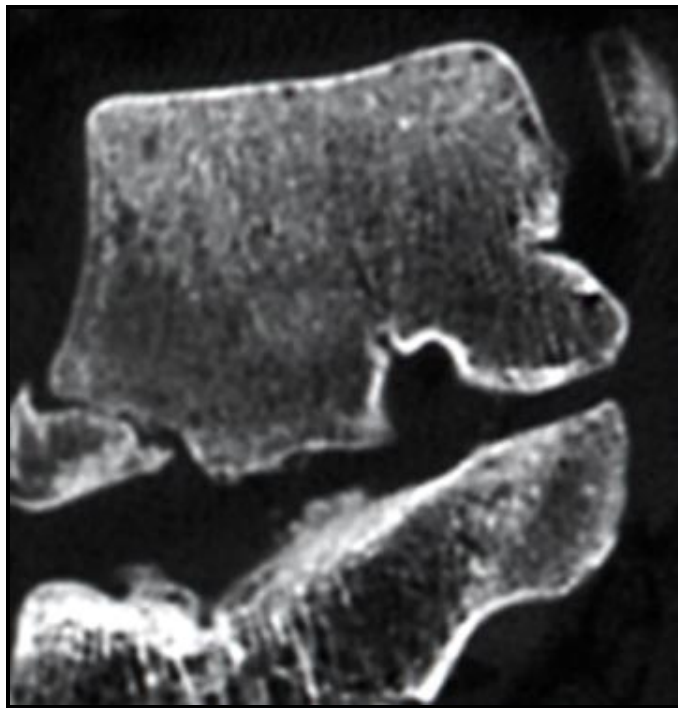


Figure 29 : Coupe tomodensitométrique montrant une fracture du tubercule latéral.



Figure 30 : Coupe tomodensitométrique montrant une fracture transversale type I.

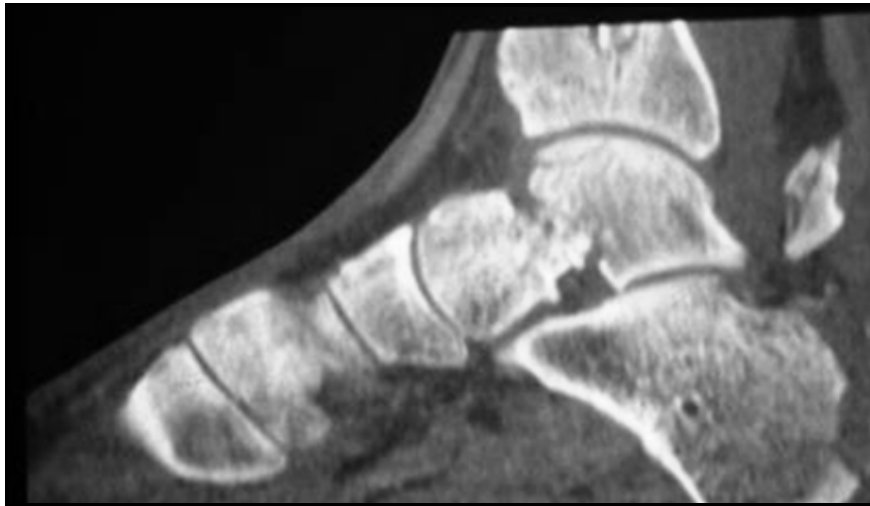


Figure 31 : Coupe tomodensitométrique montrant une fracture transversale type III

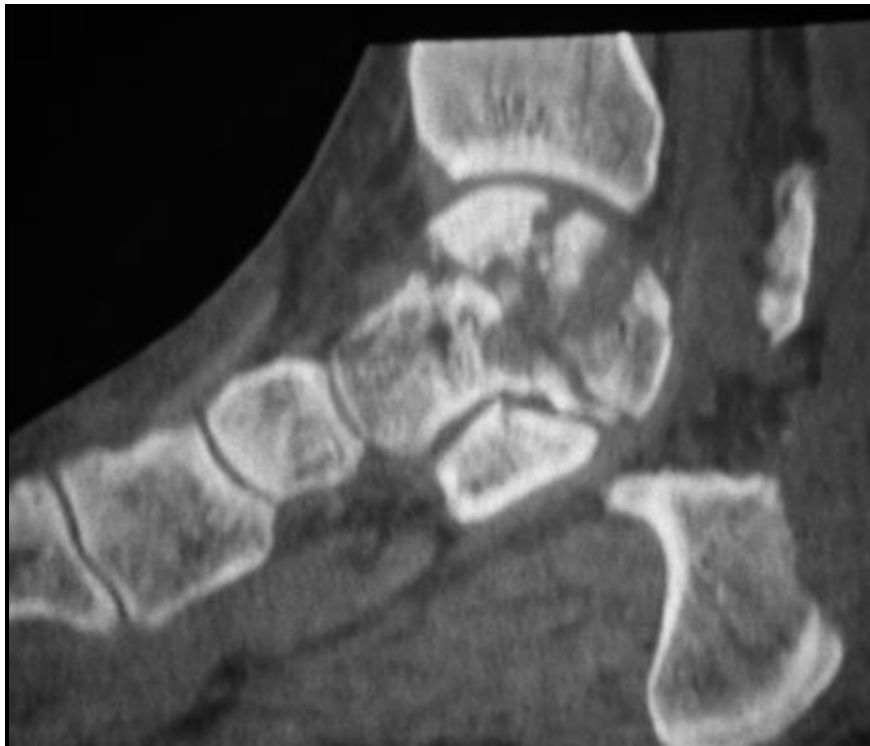


Figure 32 : Coupe tomodensitométrique montrant une fracture comminutive.

#### IV- CLASSIFICATION DES FRACTURES ET MECANISME :

Nous allons nous baser sur la simple classification décrite par Coltart. Ainsi, on peut distinguer :

##### A- FRACTURES PARCELLAIRES :

Elles sont importantes du fait que :

- Ces fractures peuvent passer inaperçues.
- La trait de fracture peut intéresser les surfaces articulaires adjacentes d'où leur gravité.

On a noté 5 cas soit 31.25% de l'ensemble des fractures du talus.

##### 1- Fractures parcellaires de la tête :

Dans notre série, on relève 1 cas soit 6.25% l'ensemble des fractures du talus.

Elles résultent d'un mécanisme de chute en flexion plantaire forcée, déterminant une compression dans l'axe du talus entre le pilon tibial et le scaphoïde tarsien.

##### 2- Fractures parcellaires du corps du talus :

Dans notre série, on trouve 4 cas de fractures parcellaires du corps 80% des fractures parcellaires et 12.5% de l'ensemble des fractures.

##### a- F.P du tubercule post :

Nous avons colligé 2 cas correspondant à soit 12.5% des fractures du talus et 40% des fractures parcellaires.

L'analyse radiologique de ces dossiers montre qu'un malade a présenté un arrachement isolé du tubercule postéro- externe qui à un aspect irrégulier, déplacé

en haut par le ligament tibio- talien postérieur.

Ce cas est survenu à la suite à un accident de sport.

Dans l'autre cas, à la suite d'A.V.P, le patient a présenté une fracture du massif des tubercules postérieurs associés à une luxation de la sous-talienne.

Le mécanisme n'a pas été précisé mais serait le plus souvent un cisaillement entre le calcanéum et le pilon tibial.

b- Fractures du dôme talien :

Dans notre série, on a note 1 cas soit 6.25% des fractures du talus et 25% des fractures parcellaires. Ce cas est survenu à la suite d'A.V.P.

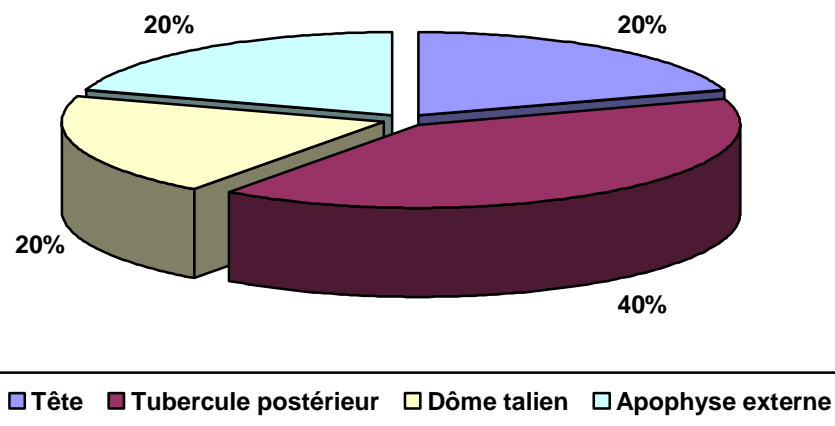
c- Fractures de l'apophyse externe :

Nous avons colligé 1 cas de fracture de l'apophyse externe soit 25% des fractures parcellaires 6.25% de l'ensemble des fractures du talus.

Le mécanisme étant une compression entre le tibia et le calcanéum en dorsiflexion et rotation externe du pied, à la suite d'une chute d'un lieu élevé.

Tableau IV : Pourcentage des fractures parcellaires du corps par rapport à l'ensemble des fractures du talus.

	Nombre de cas	Pourcentage (%) par r/r à l'ensemble des fr. du talus
Fracture de la tête	1	6.25
Fractures du tubercule postérieur	2	12.5
Fracture du dôme talien	1	6.25
Fracture de l'apophyse externe	1	6.25



Répartition des cas selon les fractures parcelaires.

### B- FRACTURES TOTALES :

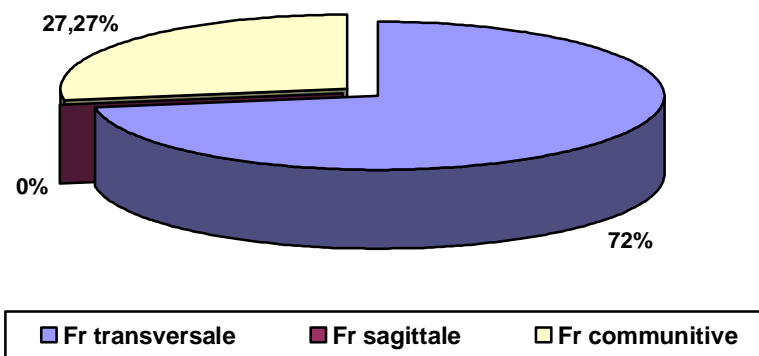
Elles représentent 11 cas sur 16 soit 68.75%. Donc elles sont de loin les plus fréquentes des fractures du talus.

Suivant la direction du trait de fracture, on peut séparer :

- Fractures transversales : 8 cas soit 56.25%.
- Fractures sagittales : 0 cas.
- Fractures comminutives : 3 cas soit 17.3%.

Tableau V : Répartition des fractures totales du talus.

Fractures totales de du talus	Nombre de cas	% par r/r des fr. totales de du talus	% par r/r de l'ensemble des fr. de du talus
Fractures transversales	9	72	50
Fractures sagittales	0	0	0
Fractures comminutives	3	27.27	18.75



Répartition des fractures totales du talus.

#### 1- Fractures transversales :

8 cas ont été trouvés dans notre série, soit environ 76% des fractures totales et 56% de l'ensemble des fractures du talus.

Le trait de fracture peut siéger soit :

- Au niveau du col : 5 cas.
- Au niveau du corps : 4 cas.

Cette distinction est très importante car les conséquences articulaires sont différentes : lorsque le trait siège au niveau du col ce qui représente 61% des fractures transversales de notre série, il peut respecter les surfaces articulaires du corps et préserver sa vascularisation.

En revanche, quand il siège au niveau du corps (38%), il intéresse inéluctablement les surfaces articulaires alors qu'augmente parallèlement le risque de dévascularisation du corps du talus.

Le déplacement des fragments est variable et dépend de l'importance du traumatisme.



Nous avons adopté dans cette étude la classification de Hawkins qui distingue 3 types de fractures- séparation selon le déplacement :

a- Type I :

2 cas de fractures non ou très peu déplacées soit 25% des fractures transversales.

- 1 cas suite à 1 A.V.P.
- Le 2ème cas a résulté d'une chute d'un lieu élevé.

Le trait siège :

- Au niveau du col : 1 cas.
- Au niveau du corps : 1 cas

b- Type II :

4 cas soit 50% des fractures transversales, ce sont des fractures déplacées avec luxation sous-talienne. Selon les circonstances, on note :

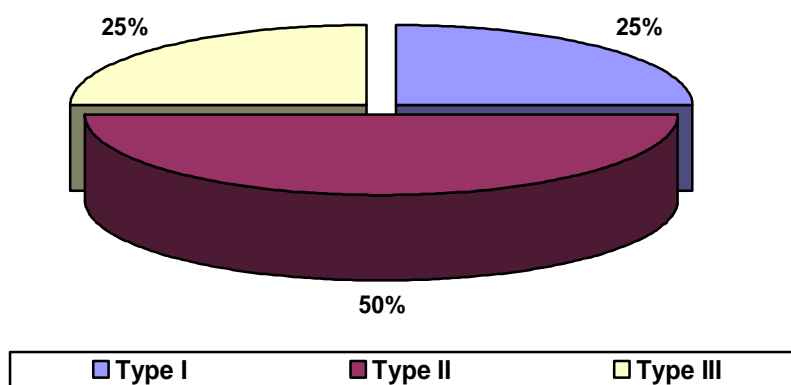
- 3 AVP.
- 1 écrasements par objet lourd.

c- Type III :

2 cas, soit 25% des fractures transversales. C'est une fracture caractérisée par l'énucléation du corps du talus. 1 cas fait suite à un A.V.P avec en plus une fracture comminutive du talus gauche et des deux malléoles. Le 2ème est suite à un écrasement.

Tableau VI : Répartition des fractures transversales du talus.

Fractures transversales	Nombre de cas	% par r/r des fr. transversales du talus	% par r/r de l'ensemble des fr. du talus
Type I	2	25	17
Type II	4	50	23
Type III	2	25	8.6



Répartition des fractures transversales.

### 2- Fractures sagittales :

Aucun cas n'a été trouvé dans notre série. Le mécanisme le plus fréquemment responsable est une compression axiale entre le pilon tibial et le calcanéum.

### 3- Fractures comminutives :

On a noté 3 cas soit 25% des fractures totales de notre série.

Dans nos 3 cas, la comminution a intéressé la poulie talienne avec, dans un cas, une énucléation du fragment postérieur. 2 cas sont des polytraumatisés avec lésions osseuses et des parties molles associées à la suite d'un A. V.P et de 1 chutes d'un lieu élevé.

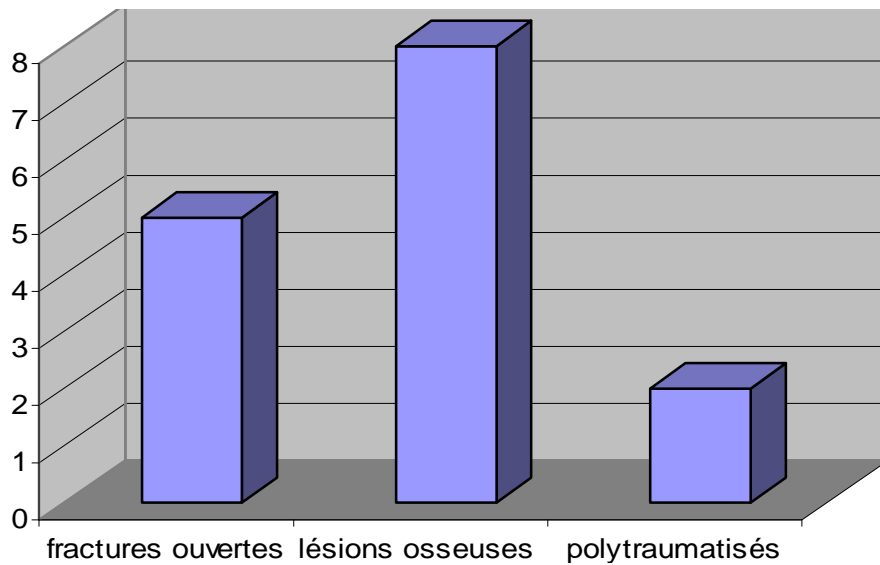
## V- LESIONS ASSOCIEES :

Chassé profondément dans l'articulation de la cheville, l'astragale est de ce fait un os extrêmement résistant aux traumatismes, et ses fractures s'accompagnent souvent de lésions associées homolatérales.

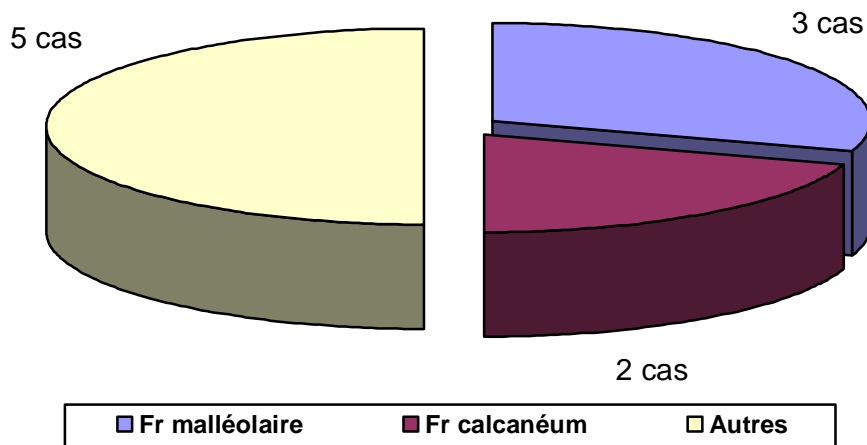
Dans notre série :

- 2 patients sont des polytraumatisés.
- 5 patients ont présenté des fractures ouvertes.
- 10 patients ont présentés des lésions osseuses associées : 3 cas de fractures malléolaires ont été notées, 2 cas de fractures du calcaneum, les autres lésions associées sont représentées par des fractures du scaphoïde tarsien, des os de la jambe et d'autres fractures rentrant dans le cadre d'un polytraumatisé.

Nombre de cas



Répartition des lésions associées.



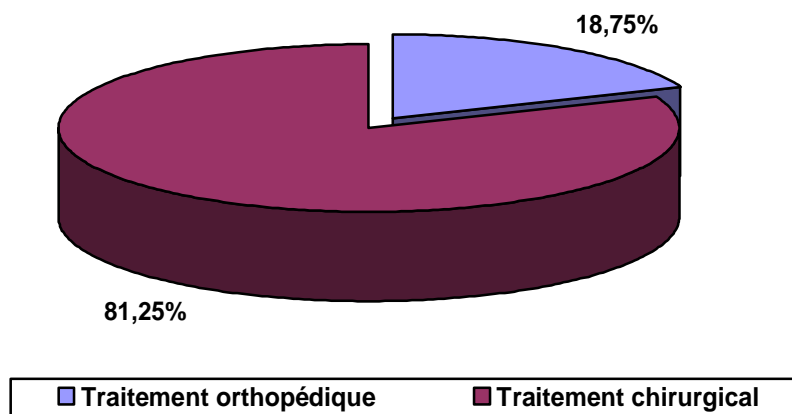
Répartition des fractures associées.

## VI- TRAITEMENT :

### A- MOYENS :

Les deux types de traitement ont été préconisés dans nos 16 cas :

- Traitement orthopédique : 3 cas soit 18.75%.
- Traitement chirurgical : 13 cas soit 81.25%.



Répartition des fractures du talus selon le type de traitement.

#### 1- Traitement orthopédique :

L'indication de ce traitement dépend du type de fracture. Il fait appel à une immobilisation plâtrée définitive pendant 4 à 6 semaines voire plus, ou à une immobilisation provisoire d'attente.

- L'immobilisation plâtrée a été utilisée dans les 3 cas,
- L'immobilisation faisait appel à une botte plâtre dans 2 cas et à un plâtre cruro- pédieux dans 1 cas.

2- Traitement chirurgical :

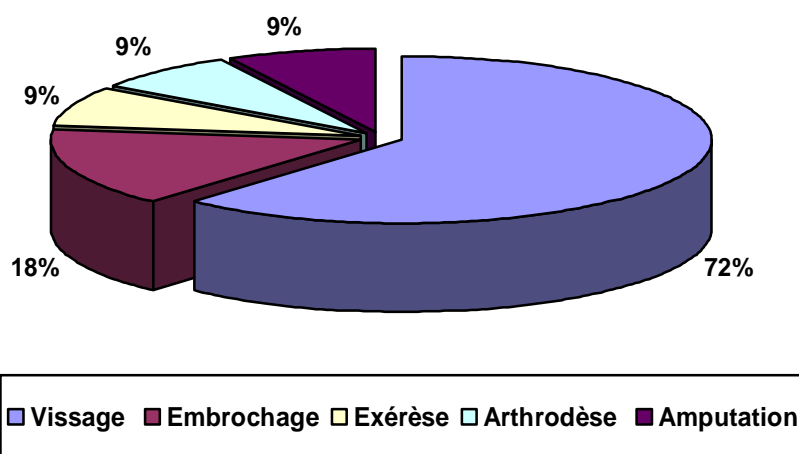
Le traitement chirurgical a comme principales indications : l'impossibilité de réduction orthopédique et les fractures ouvertes.

Deux principales voies d'abord ont été utilisées :

- Voie antéro- interne : 9 cas
- Voie postéro- interne : 3 cas
- Amputation : 1 cas

Vissage constitue la méthode d'ostéosynthèse la plus utilisée dans notre série : 7 cas.

- Embrochage : 2 cas.
- Exérèse : 1 cas
- Fixateur externe : 1 cas.
- Amputation : 1 cas.
- Arthrodèse : 1 cas.



Répartition des cas selon le type de traitement chirurgical.

**B- INDICATIONS :**

1- Fractures parcellaires du tubercule postérieur : 2 cas.

Une fracture non déplacée a bénéficié d'une immobilisation en botte plâtrée à un angle droit pendant 4 à 6 semaines avec une moyenne de 45 jours.

Une fracture déplacée a été traitée chirurgicalement par embrochage.

2- Fracture du dôme talien : 1 cas

Fracture avec un petit fragment traitée par une exérèse chirurgicale.

3- Fractures parcellaires de l'apophyse externe : 1 cas.

Un cas a été traité par embrochage à foyer ouvert et le 2 ème par une immobilisation par botte plâtrée.

4- Fractures parcellaires de la tête : 1 cas

Traité orthopédiquement.

5- Fractures transversale type I : 2 cas.

Un cas a bénéficié d'un traitement par une immobilisation en botte plâtrée et patient 1 bénéficié d'un traitement chirurgical par vissage.

6- Fractures transversales type II : 4 cas.

2 cas ont bénéficié d'une immobilisation plâtrée temporaire. Le traitement chirurgical a été effectué dans les 4 cas par vis spongieuses.

7- Fractures transversales types III : 2 cas

Un patient a présenté à la suite d' une défenestration une fracture ouverte des deux talus. Il fut hospitalisé en réanimation après réduction et immobilisation de diverses fractures associées et soins locaux des lésions cutanées. Ultérieurement, une ostéosynthèse par embrochage a été réalisée pour les deux astragales droit et gauche après un parage.

Le 2 ème cas a été amputé : c'est un patient qui s'est présenté avec ischémie du pied droit datant de plus de 6 heures. L'examen n'a trouvé ni le pouls pédieux ni le tibial postérieur. Il a été mis sous antibiothérapie puis amputé de la moitié de sa jambe.

8- Fractures comminutives : 3 cas.

Deux cas ont présenté une fracture ouverte, la voie d'abord était postéro-interne et l'ostéosynthèse a été réalisée par un vissage spongieux.

L'autre cas de fracture communituve a bénéficié d'une d'arthrodèse de la tibio- tarsienne faite en bonne position à angle droit.



Tableau VII : Méthodes thérapeutiques selon le type de fracture du talus.

Type de fractures		Nombre de cas	Nombres de cas traités	
			Traitement orthopédique	Traitement chirurgical
Tête		1	1	0
Tubercule postérieur		2	1	Exérèse
Dôme talien		1	0	Vissage
Apophyse externe		1	0	Embroschage
Fr. Transversales	Type I	2	1	Vissage
	Type II	4	0	4 Vissages
	Type III	2	0	Embroschage 1 Amputation
Fractures communitives		3	0	2 Vissages 1 Arthrodeèse
<i>Total</i>		<i>16</i>	<i>3</i>	<i>13</i>

**C – REEDUCATION :**

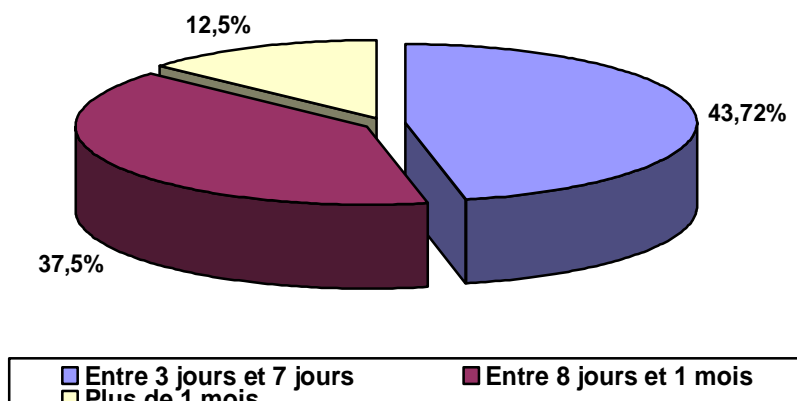
Etape essentielle du traitement qui a été envisagée chez tous les malades. C'est une rééducation de proception, de renforcement musculaire, et de récupération des amplitudes articulaires de la cheville et de l'articulation sous talienne.

**D- DUREE D'HOSPITALISATION :**

La durée d'hospitalisation varie entre 3 jours et 3 mois et demi avec une moyenne de 22 jours.

Tableau VIII : Répartition des cas selon la durée d'hospitalisation.

Durée d'hospitalisation	Nombre de cas	Pourcentage%
Entre 3 jours et 7 jours	7	43.75
Entre 8 jours et 1mois	6	37.5
Plus de 1mois	2	12.5
<i>Total</i>	<i>20</i>	<i>100%</i>



Répartition des cas selon la durée d'hospitalisation.



Figure 33 : Consolidation correcte d'une fracture type I traitée orthopédiquement.



Figure 34 : Vissage par voie antérieure.



Figure 35 : Vissage par voie postérieure.



Figure 36 : Fracture totale transversale type II traitée par vissage.



Figure 37 : Fracture type III traitée par embrochage.

## VII- EVOLUTION :

### A- COMPLICATIONS :

#### 1- Complications précoces :

On n'a noté :

§ 5 fractures ouvertes soit 31%,

§ Une complication vasculaire qui a été amputé par la suite,

§ 1 malades a présenté des complications nerveuses, type paresthésies sur le trajet du nerf tibial postérieur en post traumatique immédiat.

#### 2- Complications secondaires :

Nous avons noté deux complications septiques, tous les deux étaient des fractures ouvertes, bien évoluées sous antibiothérapie

#### 3- Complications tardives :

Dans la série d'étude :

§ 1 cas a présenté un cal vicieux soit 6%.

§ 1 cas soit 6% a présenté au cours de l'évolution une arthrose sous talienne, après réduction à ciel ouvert et ostéosynthèse, traitée par une arthrodèse sous talienne.

§ On a noté 3 cas soit 18.75% qui ont évolués vers la nécrose aseptique du talus : 2 cas étaient des fractures communitives et un cas de type III.

Le traitement avait consisté en une arthrodèse tibio- tarsienne en bonne position.



Figure 38 : Arthrose du talus post-traumatique.



## VIII- RESULTATS FONCTIONNELS :

### A- RECU :

Dans la série d'étude, le recul moyen était de 8 mois avec un recul minimum de 3 mois et un recul maximal de 20 mois.

### B- COTATION DES RESULTATS :

Dans le but de coter nos résultats, nous avons adopté les critères de GAY et EVRARD déjà utilisés par WITVOET. Ils mettent sur le même plan :

§ La douleur.

§ La stabilité.

§ La mobilité.

§ Les troubles trophiques.

§ La profession.

Ils sont cotés de 0 à 3.

Tableau IX : Les critères d'évaluation des résultats selon GAY et EVRARD.

	Douleur	Stabilité	Mobilité	Troubles trophiques	Profession
0	Permanente	Instable	0	+++	Arrêt
1	A la fonction	Insécurité	+ 1/2	A la marche	Changement
2	Fatigue en terrain irrégulier	Instabilité légère irrég.	- 1/2	Léger	Restreinte
3	Absentes	Stable	Normale	Nuls	Identique

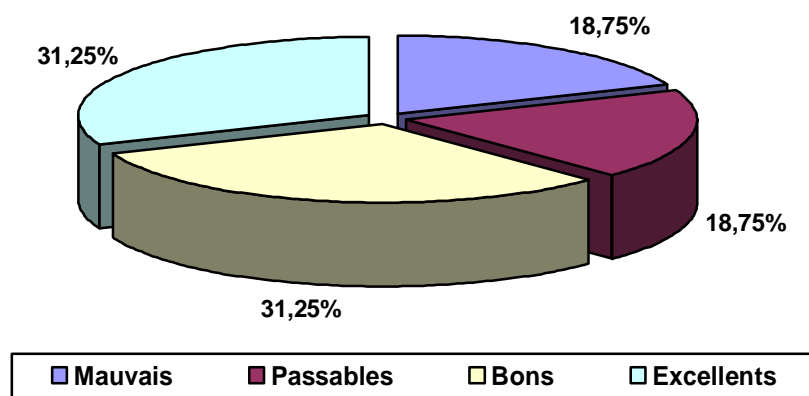
Additionnés, les résultats sont classés en 4 grades :

- § Mauvais : de 0 à 4.
- § Passables : de 5 à 9.
- § Bons : de 10 à 45.
- § Excellents : 15.

### C- RESULTAS GLOBAUX :

Se tenir compte du type du traitement, les résultats globaux ont été comme suit :

- § Mauvais : 3 cas soit 18.75%.
- § Passables : 3 cas soit 18.75%.
- § Bons : 5 cas soit 31.25%.
- § Excellents: 5 cas soit 31.25%.



Répartition des résultats globaux selon les critères de Gay et Evrard.

---

# DISCUSSION

## I- EPIDEMIOLOGIE :

### A- SEXE :

Dans notre étude, nos patients se répartissent en hommes (78.2% des cas) et femmes (21.7%), soit un sex-ratio de 3.6, et de ce fait, la prédominance chez l'adulte jeune, de sexe masculin est nette, cette prédominance est retrouvée par tous les auteurs Elgafy, Schulze et Low et ceci s'explique par les activités et les efforts auxquels l'homme est exposé quotidiennement

### B- AGE :

Dans la littérature :

- Schulze : a remarqué dans une étude de 60 cas de fractures de l'astragale que l'âge était compris entre 14 ans et 74 ans avec une moyenne d'âge de 32 ans.
- Pour Low : son étude se porte sur 22 cas, la moyenne d'âge était de 35 ans avec des extrémités allant de 19 à 78ans.

Dans notre étude la moyenne d'âge était de 32 ans avec des extrémités allant de 16 ans à 55 ans.

### C- COTE ATTEINT :

Le côté droit est le plus souvent atteint dans 62.5% des cas. Ce qui correspond aux résultats de Low : l'atteinte du côté droit est dans 59% des cas. Ceci peut être expliqué par le fait que les sujets droitiers ont tendance à exposer leur côté droit pour se protéger.

## D- CIRCONSTANCES ETIOLOGIQUES :

Dans notre série, les fractures de l'astragale étaient le plus souvent causées par un traumatisme violent au cours d'un accident de l'AVP avec une fréquence de 52% ou d'une chute d'un lieu élevé avec fréquence de 21%.

Dans la littérature, on retrouve la même tendance dans les séries de Schulze, Low et Heather :

Tableau X : Répartition selon les circonstances du traumatisme.

	Schulze	Low	Heather	Notre série
AVP	40%	68%	69%	52%
Chute de hauteur	33%	32%	27%	18.75%
Accident de sport	9%	0%	2%	8.6%
<i>Autre</i>	<i>18%</i>	<i>0%</i>	<i>3%</i>	<i>18.75%</i>

## II- MECANISME :

### A- FRACTURES PARCELLAIRES :

#### 1- Fractures parcellaires de la tête :

Leur mécanisme semble être une compression suivant le grand axe du pied en flexion forcée (28).

#### 2- Fractures parcellaires du corps :

##### a- Fractures ostéochondrales du dôme du talus :

Elles résultent d'un traumatisme en inversion alors que la cheville est en dorsiflexion, ce qui va induire une rotation l'astragale et entraîner une impaction du bord externe du dôme contre la surface articulaire du péroné (30).

Les lésions internes du dôme résultent d'un traumatisme en inversion sur une cheville en flexion plantaire, avec le tibia en rotation externe par rapport au talus.

Dans leur localisation externe ces lésions résultent d'un mécanisme violent d'inversion et dorsi- flexion de la cheville impactant le bord externe du dôme contre la face articulaire de la malléole fibulaire.

b- Fractures des tubercules postérieurs :

Elle peut être liée à un arrachement par le faisceau postérieur du ligament collatéral latéral de la tibio- tarsienne lors d'une hyper flexion dorsale avec rotation externe du pied ou probablement plus fréquemment à une hyper flexion plantaire forcée écrasant le tubercule entre le bord postérieur du tibia et le calcanéum comme c'est le cas chez le footballeur frappant dans un ballon bloqué.

La fracture du processus postéro- médial est beaucoup plus rare (6), de mécanisme indirect. Cedell a retrouvé un traumatisme en dorsiflexion brutale associée à une pronation du pied, ce qui entraîne l'arrachement du tubercule médial par l'intermédiaire du ligament tibio- talien postérieur (39). Ce mécanisme indirect était appuyé par beaucoup d'auteurs (6, 44), et exceptionnellement à un traumatisme direct (94).

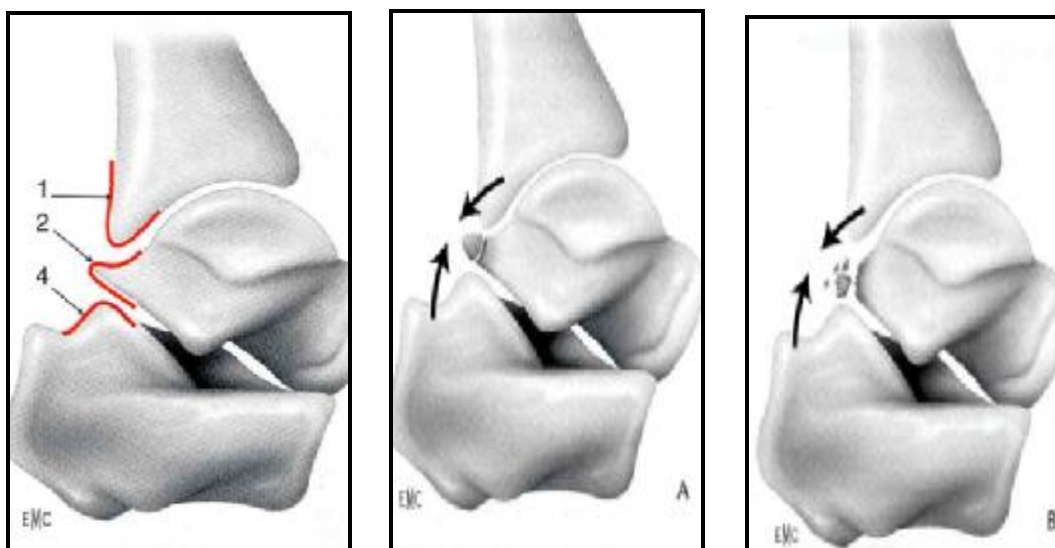
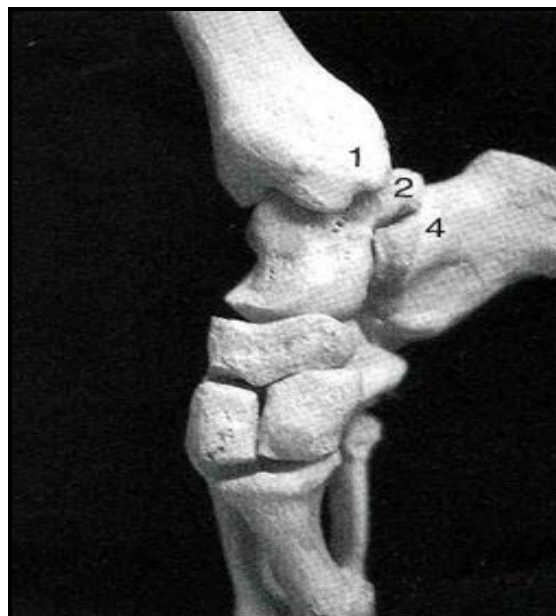
c- Fractures du processus latéral :

La plupart des auteurs évoquent un mécanisme en inversion avec dorsi- flexion pouvant être responsable d'un arrachement par le ligament collatéral latéral(50)(73).

D'autres évoquent la possibilité d'une éversion forcée avec compression dans l'axe de la jambe (18)(38).

Plusieurs publications récentes ,font état de ce type de fracture survenus dans la pratique du sports modernes, comme le plongeon de compétition( 66) et le surf sur neige(11)(70)(74).

Kirkpatrick sur 216 fractures de cheville chez le « snowboarder » rapporte 34% de fractures du processus latéral.



Figures 39 : Hyper flexion plantaire forcée écrasant le tubercule post (2) entre le bord postérieur du tibia (1) et le calcanéum (4).



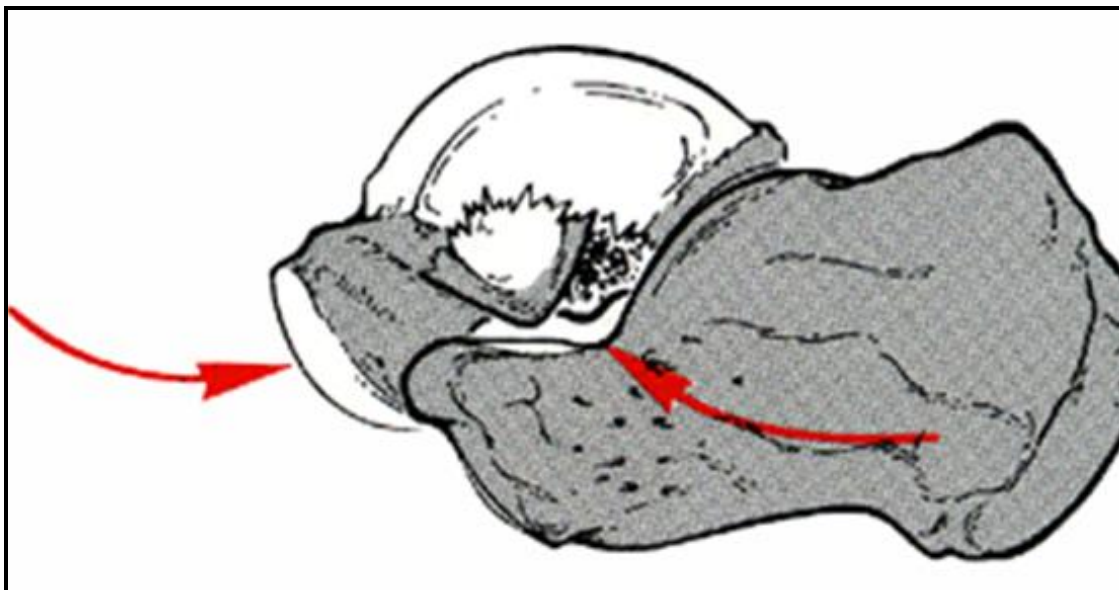


Figure 40 : Mécanisme de rotation cisaillement entre le talus et le calcanéum  
responsable d'une fracture du tubercule latéral

## B- FRACTURES TOTALES :

### 1- Fractures transversales :

Butel et Witvoet (18) : au cours d'un impact axial comprimant verticalement le talus entre le bloc calcanéopédieux et le tibia et portant le pied en flexion dorsale la fracture survient entre la partie postérieure du talus fixée entre tibia et calcanéum et sa partie antérieure au niveau de la zone d'impact du bord antérieur du tibia.

Le siège du trait de fracture et l'importance du déplacement conditionnent à la fois le risque vasculaire et l'importance des lésions chondrales.

#### Siège du trait de fracture :

Est d'autant plus antérieur sur le col que la cheville est en flexion dorsale.

Au mieux le trait peut respecter les surfaces articulaires du corps du talus et préserver sa vascularisation. En revanche les fractures transversales du corps survenant sur une cheville en moindre flexion dorsale intéressent inévitablement les surfaces articulaires et exposent plus à la dévascularisation le corps du talus. Du fait de la forme du corps du talus et de sa rotation externe (dans le plan horizontal) au cours de la flexion dorsale le trait lorsqu'il est cervical est oblique en arrière et en dedans alors qu'il est orienté en arrière et en dehors lorsqu'il est corporel.

### 2- Fractures communitives :

Elles secondaires a un écrasement du talus.

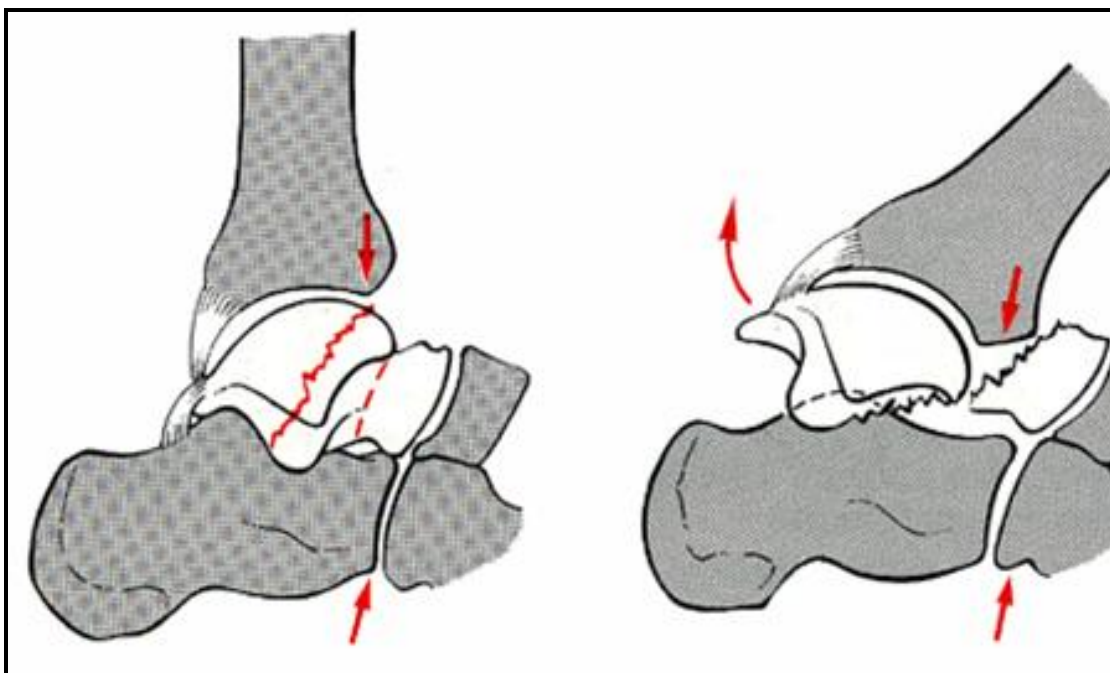


Figure 41 : Mécanismes de compression et de dorsiflexion forcée.

### III- ETUDE CLINIQUE :

#### A- TABLEAU D'UN TRAUMATISME GRAVE :

L'importance d'un traumatisme, l'existence d'une déformation souvent très marquée, rendent le diagnostic de lésion grave de l'arrière-pied plus simple.

##### 1- Dans les fractures -séparation type II :

Le diagnostic peut être évoqué devant un varus équin irréductible

L'inspection du pied de profil montre un allongement apparent du dos du pied, alors que la saillie du talon a presque complètement disparue. La palpation permet de retrouver une saillie douloureuse et irrégulière en avant du bord antérieur du pilon tibial. Entre les deux, si l'œdème n'est pas très important, on peut arriver à introduire le doigt.

Enfin, la palpation permet de rechercher des points douloureux au niveau des saillies osseuses d'amont (malléoles interne et externe) et une crépitation osseuse normale.

##### 2- Dans les fractures - séparations type III :

La déformation en varus équin est souvent moins marquée, cependant il existe un important gonflement de l'arrière-pied qui noie les contours normaux de la cheville.

Il existe par ailleurs, une flexion irréductible du gros orteil due au refoulement du fléchisseur propre de l'hallux par le fragment du corps luxé en arrière.

La palpation de la gouttière rétro malléolaire réveille une douleur intense et permet souvent de sentir sous la peau le fragment corporel luxé.

C'est essentiel dans ce type de fractures qu'il faut surveiller l'état cutané.

Très souvent le fragment postérieur soulève la peau du côté interne entraînant une fracture ouverte. Le paquet vasculo-nerveux est partiellement protégé.

### 3- Dans les fractures communitives :

En général, il n'y a pas de déformation marquée, cependant, il existe un gonflement important de l'arrière-pied.

Lors des exceptionnelles fractures sagittales, on a décrit le signe de dédoublement des malléoles de KUSS.

### 4- Lésions associées :

La violence du traumatisme nécessaire à créer une fracture du talus explique la fréquence des lésions associées.

Dans notre étude : l'ouverture cutanée est retrouvée 30% dans cas, les fractures associées touchant surtout les 2 malléoles et le calcaneum sont retrouvées dans 55%, et les poly traumatismes dans 17%, témoignant de la violence des traumatismes.

Ces résultats correspondent aux données de la littérature rapportées par SCHULZE, LOW et HEATHER en ce qui concerne les fractures associées et les poly traumatismes, cependant l'ouverture cutanée est plus fréquente dans notre série SCHUIND (86), dans sa série multicentrique rapporte 25% de poly traumatismes et 20% de fractures ouvertes.

Il s'agit donc de traumatismes graves, d'autant plus qu'ils touchent des jeunes en age de pratiquer des activités physiques et sportives justifiant de tout mettre en œuvre pour limiter les déficits consécutifs à leurs fractures.

Tableau XI : Fréquence des lésions associées.

	SCHULZE	LOW	HEATHER	Notre série
Ouverture cutanée	13%	18%	24%	30%
Fractures associées	66%	32%	44%	55%
Poly traumatismes	15%	---	---	17%

### B- TABLEAU D'ENTORSE DE LA CHEVILLE :

Les lésions parcellaires ou totales non déplacées ne s'accompagnent pas de déformation du pied, peuvent passer pour un traumatisme bénin de la cheville. Cependant, l'impotence fonctionnelle d'emblée doit attirer l'attention.

Tout patient dans l'incapacité d'appuyer son pied au sol et de réaliser plusieurs successifs est suspect de fractures du pied, ce qui doit conduire à un examen clinique très précis : rechercher un empâtement parfois discret des gouttières rétromalleolaires, un point douloureux précis sur la tête de l'astragale, sur ses versant externes, dorsal au niveau du cou-de-pied et interne sur le dôme du talus en particulier sur son versant antéro-externe saillant sous la peau en flexion plantaire.

Les tubercules postérieurs du talus sont palpables en rétromalleolaire interne et externe de part et d'autre du calcanéum. La douleur, en cas de fracture, augmente lors de la flexion plantaire de la cheville et la contraction contrariées du long fléchisseur de l'hallux.

## IV- ETUDE RADIOLOGIQUE :

Devant tout traumatisme de la cheville, l'existence d'une douleur à la palpation des repères osseux et l'impossibilité de reprise de l'appui, doivent conduire à la prescription des radiographies (10)(56).

Elles permettent de faire le diagnostic, de préciser le siège et l'orientation du trait de fracture, d'étudier le déplacement et de mettre en évidence les lésions associées

### A- RADIOGRAPHIES STANDARDS :

#### 1- Fractures parcellaires :

Les clichés doivent comporter au minimum :

- Une incidence de profil strict de la cheville prenant l'ensemble de l'arrière pied et du médio tarse
- Et une incidence de face la cheville au mieux en rotation interne de hanche de 10° à 15° de façon à bien visualiser l'angle supéro- externe du dôme du talus.

Une incidence dorso-tibial en équin (dorso plantaire en flexion plantaire de la cheville), pour dérouler le col du talus, doit être prescrit en cas d'une douleur antérieure du cou du pied.

Dans certains cas, des incidences de  $\frac{3}{4}$  de l'arrière pied sont nécessaires, de profil en rotation externe pour explorer le sinus du tarse ou de profil en rotation interne pour analyser la congruence sous-talienne postérieure. Il faut en effet s'acharner à rechercher une discrète subluxation rotatoire, plus fréquente qu'on le croit dans les fractures luxation type I peu déplacées.

Un cliché de face de la cheville, le pied en rotation interne de 30° et une flexion plantaire de 20° peut être utile quand on pense à une fracture de l'apophyse externe du talus (34).

a- Fractures parcellaires de la tête :

L'incidence de face dorsoplantaire pré tibiale met en évidence la tête du talus. Le pied en flexion plantaire maximal, repose à plat sur la cassette, le rayon incident à 20° d'inclinaison, passe en avant du pilon vers le talons.

Le trait de fracture est frontal, oblique ou horizontal avec déplacement vers le haut.

Une fracture concomitante du scaphoïde tarsien et une luxation scapho-talienne sont à rechercher systématiquement.

b- Fractures parcellaires du dôme talien :

Peuvent passer inaperçues dans le cadre d'une entorse de la cheville.

Sur une radiographie de face, la joue externe du talus est masquée par la malléole fibulaire.

Le bilan radiologique comprend les classiques clichés de face et de profil de la cheville, mais aussi une incidence oblique en rotation médiale de 10° pour dégager l'interligne talo- fibulaire, en flexion dorsale de la cheville pour voir la lésion antéro- latérale et en flexion plantaire pour voir la lésion postéro- médiale.

Auparavant, les tomographies faisaient partie du bilan radiologique (10, 71). Actuellement, ce sont les tomodensitométries (71) et surtout l'arthro- scanner qui sont souvent demandés (43, 9, 28).



c- Fracture parcellaire du tubercule postérieure :

L'aspect irrégulier du trait de fracture, bien mis en évidence sur un cliché de profil, est le seul élément pour affirmer que c est un fragment détaché et pas l'os trigone.

Des fractures parcellaires de la tête et des luxations sous- talienne sont souvent associées et doivent être recherchées.

*Ø Diagnostic différentiel :*

Sur les radiographies standards seul diagnostic différentiel est l'os trigone qu'il faut distinguer d'une fracture du tubercule postérieur. L'irrégularité du trait de fracture écarte ce diagnostic.

d- Fractures parcellaires de l'apophyse externe :

Elles sont mieux visibles sur un cliché de face de la cheville, le pied en rotation interne de 30° et en flexion plantaire de 20° (34).

2- Fractures totales :

La radiographie permet de localiser le trait de fracture. Chose qui ne parait pas aisée du fait de l'obliquité du plan qui sépare le corps et le col et celui des différents traits de fractures.

Les rapports de l'apophyse externe avec le trait de fracture et l'intégrité des surfaces articulaires tibio-tarsiennes et talo- thalamiques permettent de séparer entre fractures du col et fractures du corps. Ainsi, dans les fractures du col, l'apophyse externe reste solidaire du fragment postérieur, le trait passe en avant de la poulie respectant les articulations sous taliennes postérieures.

Dans les fractures du corps, c'est l'inverse.

Les radiographies standards ne permettent pas toujours de poser le diagnostic de fracture du talus. Alexander (1) et Flick (43) insistent sur la méconnaissance du diagnostic sur les radiographies initiales d'entorse de la cheville dans 25 à 43% des cas dans leurs services et dans la littérature.

## B- TOMOGRAPHIES :

Elles ont actuellement beaucoup perdu de leur intérêt depuis l'avènement de la TDM.

Leur intérêt principal est la possibilité de réaliser de coupes de profil, mais ceci est désormais possible en reconstitution bidimensionnelle avec la plupart des appareils du scanner.

Cependant, pour certains auteurs, la tomographie de profil reste supérieure au scanner.

## C- SCANNER :

Il prend une place prépondérante dans le diagnostic des fractures du talus.

C'est un examen segmentaire focalisé qui vient approfondir la vision globale par les clichés si Il permet l'analyse des corticales, des travées osseuses et l'étude précise des ponts d'union ligamentaire (32).

Deux plans de coupes sont nécessaires :

- Plan axial transverse, selon le grand axe du talus, permettant de bien voir la plupart des traits notamment les traits transversaux, de compléter les fragments et d'apprécier les atteintes talo-naviculaires.
- Plan frontal ou frontal oblique approximativement perpendiculaire au

précèdent et au plan de la moitié postérieure de la sous-astragaliennne, objective particulièrement les articulations talo-crurale et sous-astragaliennne en montrant les fragments intra articulaires, les traits de fractures avec ou sans décrochage en « marche d'escalier » (27), les tassements et éventuelles luxations.

La supériorité des coupes TDM sur les clichés conventionnels apparaît de façon immédiate.

En effet les séries explorées par TDM font état de plus de fractures comminutives sont plus fréquentes parmi les fractures totales (77)

Ainsi, les traits articulaires sont fréquentes dans les fractures du col, alors qu'elles semblaient en être exemptes en radiographie standard (18).

La TDM montre des images qui paraissent parfois majorées par rapport aux clichés conventionnels avec souvent un aspect de comminution beaucoup plus important que ce que laisse présager les radios standards (89).

Dans certains cas, on peut mettre en évidence une fissuration comminutive du talus invisible sur les radiographies, ce qui justifie la prescription d'une TDM devant la persistance d'instabilité douloureuse de l'appui si les radiographies sont normales. Enfin, des reconstitutions sagittales sont réalisables mais n'ont pas toujours la définition nécessaire à l'appréciation des fractures très peu déplacées

#### D- IRM :

Place limitée dans les traumatismes du talus.

Intérêt en témoignant d'une contusion osseuse sans fracture ou avec une très discrète fracture en particulier au niveau du dôme talien (36).

Guidée par la scintigraphie, elle peut mettre en fonction du contexte clinique, de faire le diagnostic d'une fracture de fatigue : hypo signal entouré d'œdème osseux en T1 et hyper signal en T2 (91).

Elle a également un intérêt dans le diagnostic des nécroses post-traumatique du talus.

#### E- SCINTIGRAPHIE :

Place particulière dans les séquelles douloureuses d'un traumatisme de l'arrière pied. Cette place est limitée dans les stades précoces à radiographie normale. En revanche elle est importante au stade tardif, en examen d'orientation, à la recherche d'une, soit d'une hyperfixation corporeale évocatrice d'une nécrose.

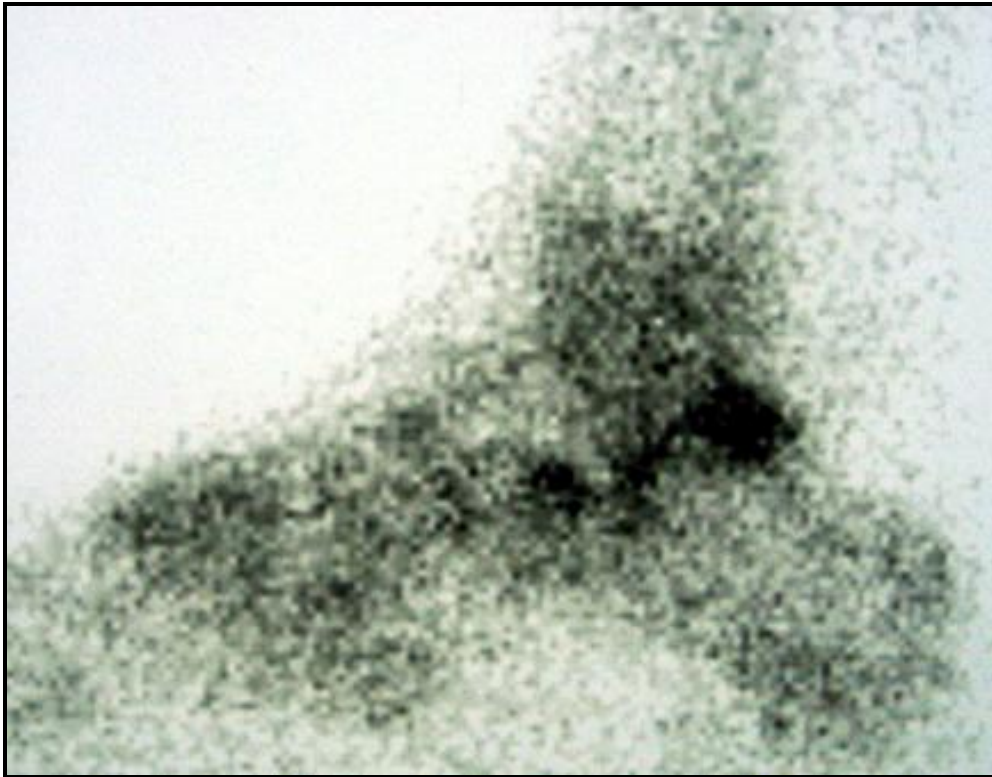


Figure 42 : Hyperfixation au niveau des interlignes articulaires péri-taliennes témoignant d'une souffrance.

## V- CLASSIFICATION DES FRACTURES :

La classification des fractures du talus est radio-anatomique.

### A- FRACTURES PARCELLAIRES :

Elles n'interrompent pas la continuité osseuse.

Leur gravité vient du fait qu'elles peuvent engendrer une arthrose douloureuse.

#### 1- Fractures parcellaires de la tête :

Ce sont des fractures articulaires compromettant l'avenir de l'articulation talo-naviculaire

#### 2- Fractures parcellaires du corps :

##### a- Fractures ostéochondrales du dôme du talus :

De nombreuses publications semblent l'incriminer dans la survenue de la classique ostéochondrite disséquante (14).

Elles ont été classées en quatre types par Berndt et Harty (9).

##### *Ø Type I :*

Correspond à une image de condensation trabéculaire sous chondrale.

##### *Ø Type II :*

Comporte une fissuration du fragment ostéochondral avec rupture du ligament latéral externe.

##### *Ø Type III :*

Est caractérisé par une libération plus ou moins importante du fragment ostéochondral se déplaçant sur place avec possibilité de retournement.

*Ø Type IV :*

Le fragment ostéochondral libre dans l'articulation constituant un corps étranger.

b- Fractures des tubercules postérieurs :

C'est le tubercule externe qui est le plus souvent intéressé déterminant ainsi la fracture de Cloquet-Shepherd (28)(31).

La fracture bituberculaire postérieure de Stieda détache la partie postérieure du talus dans son ensemble. Elle intéresse constamment les surfaces articulaires postérieures elle est due à une hyperflexion plantaire brutale et est fréquemment associée à une luxation du couple de torsion (31).

c- Fractures du processus latéral :

Hawkins distingue trois types (50) :

- Fracture minime de la partie antérieure et inférieure du tubercul.
- Fracture oblique allant de la surface articulaire astragalo-périnière à la surface articulaire astragalo-calcanéenne.
- Fracture communitive.

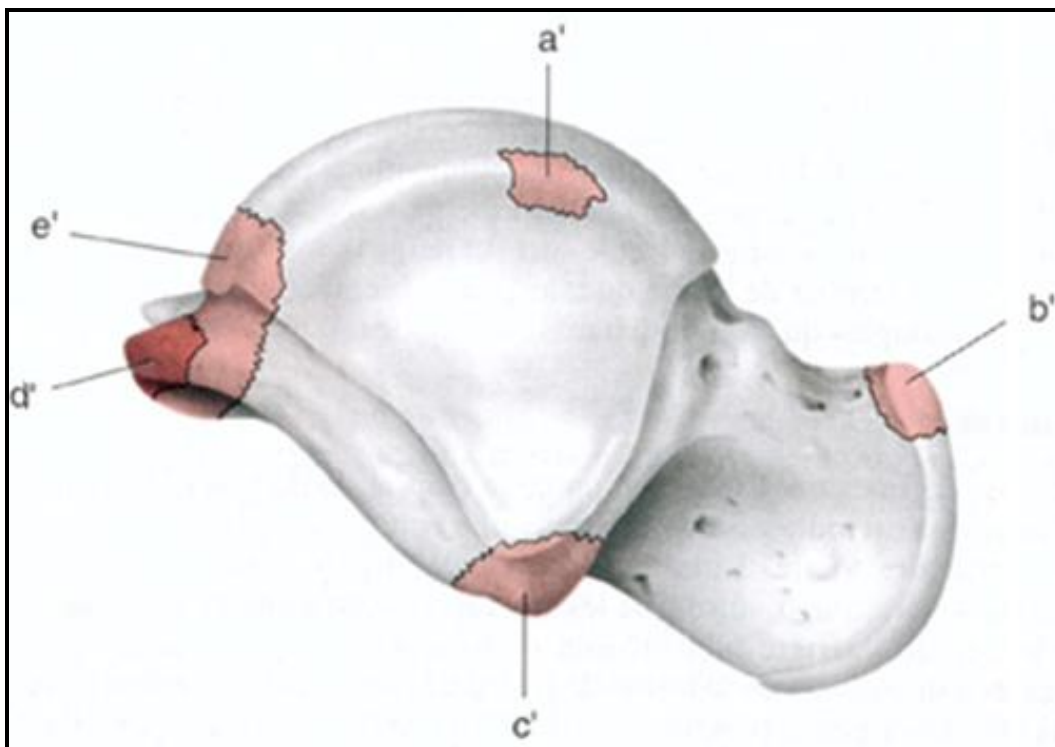


Figure 43 : Les fractures parcellaires du talus (30%).

a' : Fractures ostéochondrales du dôme.

b' : Fracture parcellaire de la tête.

c' : Fracture du processus latéral.

d' : Fracture extra-articulaire du processus postéro-latéral.

e' : Fracture bi-tuberculaire postérieur.



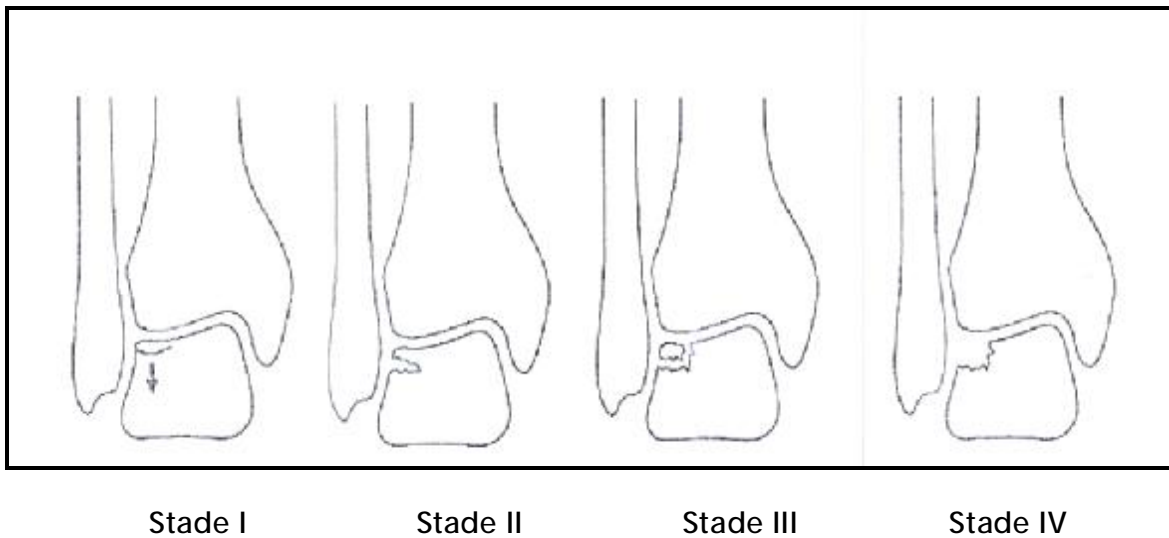


Figure 44 : Les fractures ostéochondrales du dôme du talus.

### 3- Fractures parcelaires du col

Dans notre étude nous avons adopté la classification de Coltart :

#### 1- Fractures parcelaires :

Dans notre série on trouve 5 cas soit 31.25% de l'ensemble des fractures de l'astragale.

Dans la littérature, elles représentent 30% de l'ensemble des fractures de l'astragale.

#### a- Fractures parcelaires de la tête :

Dans notre série on trouve un cas soit 6.25% l'ensemble des fractures de l'astragale.

D'ailleurs ces fractures sont extrêmement rares d'après les données de la littérature.

Coltard (25) dans une série de 228 cas ne rapporte que 5% d'incidence.

#### b- Fractures parcelaires du corps :

Dans notre série : 12.5% de l'ensemble des fractures du talus dont :

- Tubercule postérieur : 12.5% des fractures du talus.

Dans la littérature, pour Curval (31) elles représentent 5% des fractures du talus.

- Apophyse externe : 6.25% des fractures de l'astragale.

Dans la littérature, Mukherjee n'en retrouve que 13 sur 1500 traumatismes de la cheville (73).

- Dôme talien : 6.25% des fractures de l'astragale.

Dans la littérature elles représentent 1% des fractures de l'astragale(12).

---

## B- FRACTURES TOTALES :

Elles interrompent la continuité de l'os.

Catimel (23) estime leurs fréquences à 80%.

### 1- Fractures transversales :

Intéressantes par leur fréquence et leur risque de nécrose elles sont le plus souvent transversales. Elles se rencontrent en particulier après les accidents de deux roues et d'escalade.

Parfaitement explicité par Coltart (25) selon ses trois modalités, On décrit en trois types par Butel (18), types que Hawkins reprend peu de temps après sous la forme d'une classification radiographique.

#### *Ø Type I :*

La fracture n'est pas déplacée ou très peu déplacée.

#### *Ø Type II :*

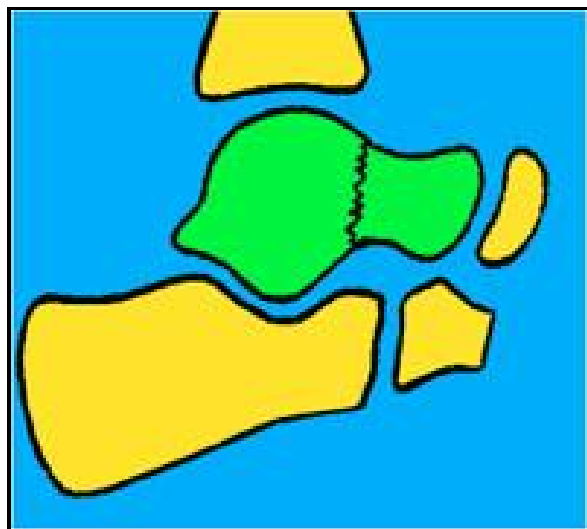
La fracture- séparation transversale est associée à une luxation sous-talienne postérieure : la fracture libère la tête du talus qui accompagne dans sa flexion dorsale le bloc calcanéopédieux les lésions ligamentaires successives aboutissant à une luxation antérieure du calcanéum par rapport au corps du talus. Celui-ci reste dans la mortaise tibio-fibulaire bloqué en flexion plantaire.

#### *Ø Type III :*

Caractérisé par l'énucléation du corps du talus qui fait suite à la fracture-séparation.

Sous la poussée du pilon tibial le corps du talus est expulsé vers l'arrière ses attaches ligamentaires en particulier postérieures et externes sont rompues.

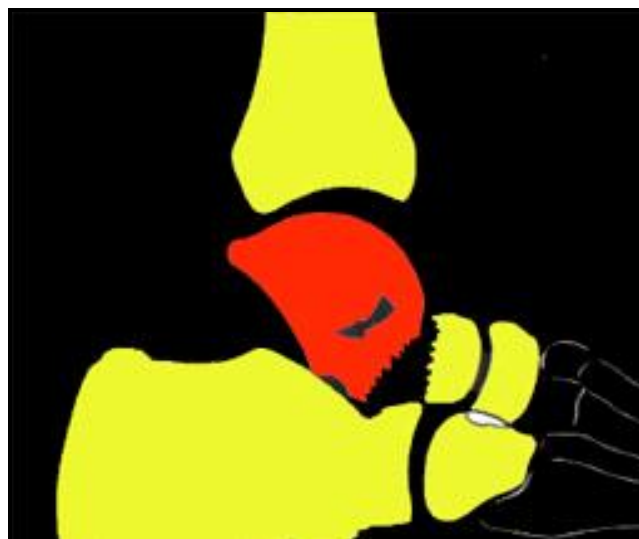
Il subit habituellement une double rotation de façon à ce que le dôme regarde en bas et en dedans la surface fracturaire regardant en haut et en dehors. Il vient se placer le plus souvent en rétro malléolaire interne en avant du tendon d'Achille pouvant comprimer par l'intermédiaire des tendons fléchisseurs le paquet vasculo-nerveux voire même la peau. Le risque de nécrose et d'arthrose secondaire est bien sûr ici très important.



Stade 1 : La fracture n'est pas déplacée ou très peu déplacée. Risque de nécrose +



Stade 2 : Luxation sous astragalienne. Risque de nécrose ++



Stade 3 : Enucléation de l'astragale. Risque de nécrose +++.

Figure 45 : Les différents types de fractures transversales, le risque de nécrose de l'astragale augmente de fréquence du type I au type III.



Figure 46 : Enucléation de l'astragale.

## 2- Fractures- sagittales :

Elles sont rares (2% des lésions du talus).

## 3-Fractures comminutives du talus :

Elles sont particulièrement graves.

La comminution intéresse soit la surface sous-talienne soit la surface talo-crurale soit les deux.

Elles peuvent être associées à une séparation avec luxation sous-talienne postérieure et il peut exister une énucléation d'un ou plusieurs fragments.

Au maximum la fracture du talus s'intègre dans un fracas complexe de l'arrière pied et du pied où les lésions vasculo-nerveuses et cutanées compliquent les choix thérapeutiques et peuvent dans certains cas conduire à une amputation.

Dans la littérature : elles sont plus fréquentes : 73% des cas (31).

Dans notre étude on a 11 cas soit 68.75% de l'ensemble des fractures dont :

*Ø 8 cas de fractures transversales soit 72.72% des fractures totales :*

Dans ce type de fractures nous avons adopté la classification de Hawkins, ce qui nous a donné :

Tableau XII : Répartition des fractures transversales selon la classification de Hawkins.

	Schulze (86)	Jard (55)	Saudan (85)	Notre étude
Type I	22%	31%	26%	25%
Type II	39%	50%	45%	50%
Type III	37%	19%	29%	25%

*Ø 0% de fractures sagittales :*

On ne trouve aucun cas dans notre série, d'ailleurs pour Curvale et Copin elles ne représentent que 2% des fractures de l'astragale contre 12% pour Jard.

*Ø 3 cas soit 27.27% de fractures comminutives :*

Ce qui s'approche des chiffres de Jard 25%, contre 6% pour Copin.

## VI- TRAITEMENT :

### A- MODALITES THERAPEUTIQUES :

#### 1- Traitement orthopédique :

##### a- La réduction :

Elle peut éviter l'aggravation du risque vasculaire et les complications infectieuses, donc elle doit être toujours tentée.

Elle est la règle pour les fractures non déplacées qui doivent bénéficier d'une immobilisation prolongée, 6 semaines étant un minimum, par une botte plâtrée de marche sans appui (23, 27).

La réduction orthopédique des fractures déplacées doit être toujours tentée. Elle doit être réalisée le plutôt possible en urgence, mais mérite d'être tentée jusqu'à la 3ème semaine (27).

Le fragment postérieur ayant une tendance spontanée à la flexion plantaire, il faut chercher à aligner sur lui la tête du talus et le reste du pied par flexion plantaire forcée en traction axiale. Ceci peut être facilité par l'usage d'une traction transcalcanéenne, l'usage prudent d'un poinçon transcutané peut être utile. La réduction sera ensuite complétée en retropulsion du pied.



Dans les fractures énucléation type III, la réduction est plus difficile et nécessite une flexion dorsale du pied pour permettre au corps luxé de réintégrer la pince bi malléolaire (27, 35).

b- La contention :

L'immobilisation est classiquement assurée par un plâtre cruro- pédieux plutôt que par une botte plâtrée. Ceci évitera tout mouvement de la sous astragalienne. Ce premier plâtre est fondu de 8 à 10 jours après, lorsque l'œdème se résorbe, on le fait bien moulé, toujours en équin forcé muni d'une talonnette de marche.

A la 4<sup>ème</sup>, on ramène l'équinisme à 5° - 10°

A la 6<sup>ème</sup> semaine, le patient corrige lui-même son équinisme sans aucune manœuvre externe nocive pour la fracture. Une botte plâtrée de marche sera ensuite suffisante pour 6 semaines supplémentaires.

De toute façon, l'appui total ne sera pas autorisé avant 3 à 4 mois.

Cependant, le traitement orthopédique, est actuellement moins utilisé du fait des inconvénients qu'il présente :

§ La position en équinisme du pied pendant 4 à 6 semaines, position anti-physiologique, expose à la raideur du pied et à l'algodystrophie.

§ Après consolidation la persistance d'une marche d'escalier au niveau de la partie supérieure du trait de fracture, et si celle-ci siège au niveau de la poulie, expose à l'inévitable arthrose tibio-tarsienne.

§ La possibilité de déplacement secondaire.

§ La réduction est le plus souvent imparfaite.

2- Traitement chirurgical :

a- Principe :

L'abord chirurgical des fractures de l'astragale s'adresse aux échecs et aux insuffisances des tentatives de réduction orthopédique ainsi qu'aux fractures ouvertes. Les voies d'abord de choix sont antéro-internes, à distance des pédicules vasculaires, ou postéro-externes.

Le control arthroscopique de la réduction et un vissage percutané est sans doute une voie d'avenir. Le risque de déplacement secondaire malgré l'ostéosynthèse, doit conduire le plus souvent à une contention par botte plâtrée qui a l'avantage de fixer la cheville à angle droit et de laisser le genou libre en général.

Actuellement, on lui préfère une arthrodèse d'emblée tibio-astragalienne ou même une triple arthrose tibio-talo-calcaneenne, les fragments de la fracture comminutive du talus servant alors de greffons osseux.

La consolidation est précaire et l'ostéosynthèse par broches et vis est souvent protégée par un fixateur externe.

b- Techniques conservatrices :

*Ø Voie d'abord :*

Elle est habituellement antéro-interne (18, 23, 52).

La voie postéro-interne est aussi utilisée.

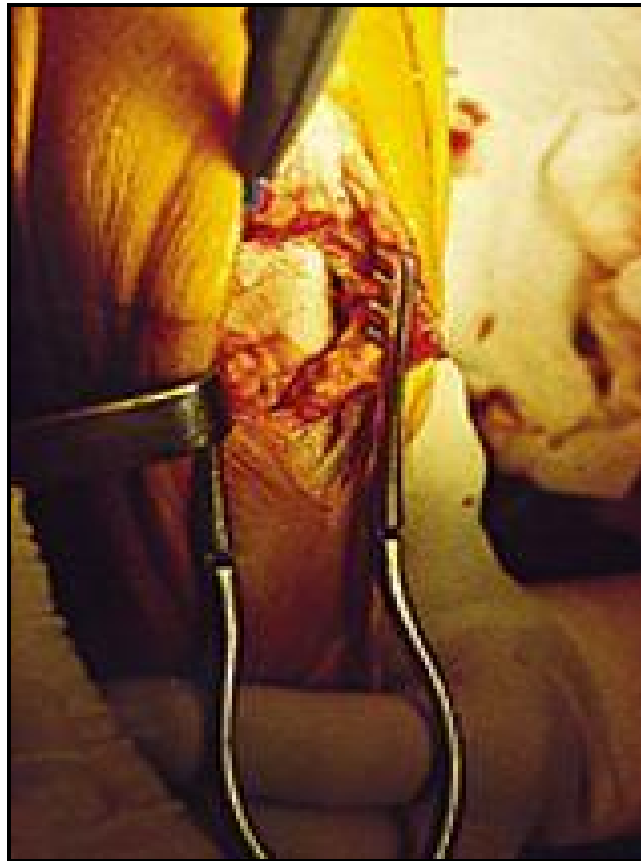


Figure 47 : Voie d'abord antéro-interne.

*Ø Préparation :*

Sous anesthésie, en décubitus dorsal, après mise en place d'un garrot pneumatique à la racine de la cuisse, le membre sous-jacent est préparé dans sa totalité pour permettre une immobilisation facile. Deux champs roulés sont placés sur le genou pour le fléchi.

*Ø Incision :*

C'est une incision médiane d'environ 12 cm au niveau du cou-de-pied. On repère le nerf fibulaire superficiel dont le trajet croise la partie distale de l'incision. L'aponévrose et le ligament annulaire antérieur du tarse sont incisés dans le même sens que la peau. A l'aplomb de l'interligne tibio-astragaliennne, il est nécessaire de repérer et de ligaturer la veine et l'artère malléolaires internes.

La capsule articulaire est incisée dans l'axe en arrière du paquet vasculo-nerveux tibial antérieur. Elle est soigneusement dégagée à la rugine au niveau de la marge antérieure du tibia tandis que ses adhérences sur le col sont conservées. Ainsi, le trait de fracture est mis en évidence.

*Ø Réduction :*

La mise en équin du pied permet une réduction de la fracture, en s'aidant au besoin d'une capsule glissée dans le foyer de fracture pour relever le corps du talus.

Une fois la réduction obtenue, elle est maintenue par une broche, mais cela ne constitue pas le mode définitif de fixation de la fracture.

En effet, même en lui adjoignant une seconde broche anti-rotatoire, ce mode d'ostéosynthèse ne permet pas d'obtenir d'effet compressif et comparé expérimentalement au vissage par Swanson, il apparaît 3 à 4 fois moins résistant.

Il est donc indispensable de synthésiser la fracture par une vis spongieuse gros fragment dont le point d'entrée est situé à la jonction du col du cartilage de la tête talienne légèrement en dedans du milieu du col (14).

*Ø Fermeture :*

Après contrôle de la stabilité du montage, la fermeture est réalisée en veillant bien à suturer les lames inférieure et supérieure du ligament annulaire antérieure du tarse.

*Ø Soins postopératoires :*

Les suites, dans tous les cas, nécessitent une surveillance attentive. Une attelle plâtrée postérieure est mise en place au bloc relayée par une botte plâtrée à l'ablation des drains, si l'œdème le permet. Cette botte est maintenue 3 à 4 semaines et sera suivie d'une remise en charge progressive, plus lente en cas de fracture malléolaire interne associée.

*Ø Variantes techniques :*

Elles portent essentiellement sur la voie d'abord.

Nombreuses voies sont préconisées. Nous ne retiendrons que la voie postéro-latérale préconisée par Trillat (90).

Cependant, le caractère aveugle de cette voie vis-à-vis du foyer fracturaire n'en fait pas la voie d'abord usuelle, mais la supériorité du vissage postéro-antérieur conjuguée à l'absence de nocivité vasculaire soutenue par Trillat (90), en fait une voie d'abord systématique pour certains auteurs.

c- Techniques radicales :

Ø *La taloplastie ou prothèses* :

La recherche d'une mobilité indolore explique les tentatives d'utilisation de prothèses de la cheville. Plusieurs modèles ont été proposés notamment la prothèse tibio- calcanéenne de Lord et Marotte (46) et la prothèse tibio-astragalienne.

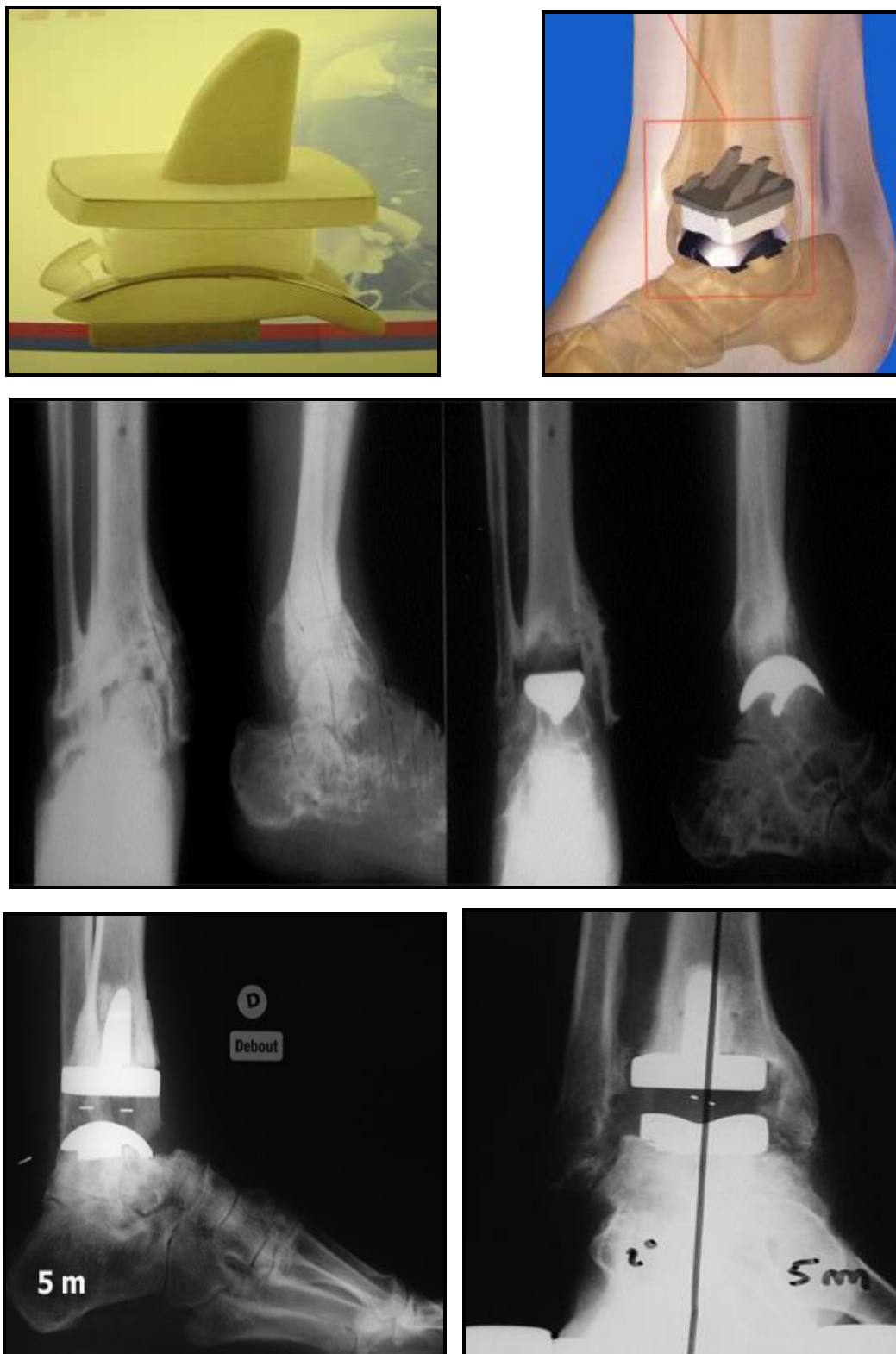


Figure 48 : La taloplastie ou prothèses.

---

*Ø Les arthrodèses :*

Elles peuvent intéresser l'articulation tibio-tarsienne T-A, la sous astragalienne S-A et la médio-tarsienne M-T prises isolément ou en association avec une ou les deux autres.

*Ø Arthrodèse tibio-talienne: ATA*

Elle reste, dans les séquelles traumatiques, une intervention fiable et fonctionnellement satisfaisante. Mais ce résultat ne peut être obtenu que par l'utilisation d'une technique rigoureuse amenant à la fusion tibio-talienne dans une position précise dans les 3 plans de l'espace et souvent étendue à la sous-talienne postérieure en cas d'atteinte de cette dernière (49). Cette technique a été mise au point par Meary. Il existe actuellement de multiples variantes techniques d'ATA.

Nous insistons sur l'importance du bon positionnement de l'ATA qui conditionne le retentissement sur les articulations d'aval et le résultat à long terme. Ainsi, au plan frontal, il faut éviter tout varus au profit d'un léger valgus et donner une rotation interne de 10° (29).

Dans le plan sagittal, les auteurs sont plus favorables pour la position neutre ou en léger talus de 5° évitant toute métatarsalgie (16). Le talus étant placé en légère rétropulsion par rapport du tibia. Cette arthrodèse peut être menée sous arthroscopie dont l'avantage est la simplicité de réalisation et des suites opératoires avec un taux de fusion élevé (17).



---

### À Triple arthrodèse T-A S-A M-T :

Elle est indiquée dans les lésions arthrosiques ou les déplacements non réduits dans ces 3 articulations, mais que l'astragale peut être lui-même conservé. Ici, également, les variantes techniques sont nombreuses (49).

### À Triple tibio- calcanéenne : ATC

Peut être proposée d'emblée en cas de talectomie mal supportée, de reconstitution impossible (14), ou lorsque l'astragale est complètement nécrotique.

Bien que ces différentes arthrodèses donnent un arrière- pied stable, solide et indolore, le résultat est conditionné par une technique juste, exacte et sans décalage, leur principal inconvénient est de supprimer le jeu normal des différentes articulations de l'arrière -pied, élément indispensable au déroulement normal du pas et la biomécanique du pied.

### *Ø La talectomie :*

Préconisée depuis longtemps comme intervention satisfaisante, donne bien souvent de mauvais résultats fonctionnels.

Gerard et Tozzini (45), ajoutent la nécessité de la résection de la moitié antérieure de la malléole interne pour la préparation de la pince malléolaire.

La talectomie (69) vise à conserver une certaine mobilité de la tibio- calcanéenne, cependant, elle reste grevée par des douleurs résiduelles, marche en varus déplacement nécessitent une ré- intervention, ce qui limite de son utilisation (49).

### 3- L'arthroscopie :

Depuis ses premières descriptions cliniques, le développement de l'arthroscopie de la cheville a été relativement lent du fait de la petite taille de cette articulation et des risques de lésions vasculo-nerveuses ou tendineuses.

L'apparition de techniques de distraction articulaire a permis un meilleur accès et une augmentation des indications. Après la distraction invasive (distracteur tibio-calcanéen essentiellement), la distraction non invasive a été proposée afin de limiter les risques opératoires. Actuellement, l'arthroscopie de la cheville qui est la troisième pratiquée en France en nombre d'indications, est un geste bien codifié, permettant d'accéder à tous les compartiments de l'articulation avec du matériel standard parfois sans distracteur articulaire.



Figure 49 : Le matériel de l'arthroscopie.

## B- INDICATIONS THERAPEUTIQUES :

### 1- Fractures totales :

Par leur risque évolutif pronostic, les fractures totales, qu'il s'agisse de fractures- séparation avec ou sans énucléation, ou de fractures communitives, sont des fractures graves.

#### a- Fractures-séparation transversale :

##### *Ø Type I :*

Pour les fractures -séparation type I non déplacées, le traitement est orthopédique par immobilisation pied à angle droit.

En cas de léger déplacement, et particulièrement dans les fractures du corps, la réduction selon la technique de Boeher (13) et l'immobilisation en position équine de réduction sont nécessaires.

##### *Ø Type II :*

Ce sont les fractures type II et III qui posent le plus de problèmes et le traitement est habituellement chirurgical afin d'obtenir une réduction anatomique parfaite et d'assurer la pérennité talienne par l'ostéosynthèse.

##### *Ø Type III :*

Le problème est différent pour ce type de fractures. Il se pose d'emblée. Faut-il choisir un traitement conservant la fonction astragaliennne ou opter plutôt pour un traitement radical modifiant cette fonction :

À Traitement conservateur :

La réduction de la luxation est souvent difficile et il faut systématiquement s'aider d'une traction sur le calcanéum par une broche et un étrier (13). Même dans ces conditions, il est fréquent que le fragment corporeal luxé en arrière et en dedans soit incarcéré entre les tendons fléchisseurs et le paquet vasculo-nerveux tibial postérieur. Une arthrotomie antéro-médiale est réalisée, en avant de la malléole interne, pour contrôler la réduction.

La fixation de la fracture est délicate par cette voie, et il faut se reporter en avant par un abord antéro-médial classique pour réaliser l'ostéosynthèse. La malléole interne, fréquemment fracturée, est ensuite ostéosynthétisée par une vis malléolaire.

À Traitement radical :

Dans les fractures séparation type III, la vascularisation du corps de l'astragale se retrouve particulièrement compromise. Le risque de nécrose est maximal, et le pronostic est extrêmement réservé (14). Pour cela, on peut envisager des méthodes radicales modifiant la fonction astragalienne.

b- Fractures comminutives :

La plupart du temps, la reconstitution de l'astragale est impossible.

Les résultats de l'astragalectomie restent décevants, et l'arthrodèse reste la solution.

3- Fractures parcellaires :

a- Fractures des tubercules postérieures :

Les fractures isolées du tubercule postéro-externe, sont habituellement traitées de façon orthopédique par immobilisation plâtrée sans appui dans une botte pendant 3 à 4 semaines.

En revanche, les fractures du massif des tubercules postérieurs nécessitent fréquemment une fixation chirurgicale par abord postéro- latéral pour corriger le déplacement du massif. La réduction se fait par flexion dorsale sous contrôle de la vue à la pointe carrée (28). Après fixation temporaire par broche, le fragment est solidarisé au reste du corps du talus par une vis spongieuse au mieux une rondelle.

b- Fractures parcellaires de la tête :

La réduction doit être exacte.

Elle est en général orthopédique mais, si le décalage persiste et le fragment est très important, la réduction devient chirurgicale par vis ou broche suivie d'immobilisation pendant un mois.

c- Fractures du tubercule latéral :

Les lésions franches ainsi diagnostiquées seront traitées par immobilisation plâtrée pour 4 à 6 semaines pour les fractures peu ou pas déplacées.

Les fractures déplacées feront l'objet d'un traitement chirurgical (74).

L'abord est pré malléolaire externe avec fixation par vis ou broche. L'ablation pure et simple est concevable si le fragment est petit.

Dans les fractures anciennes, la réduction du fragment est également envisageable plus souvent que sa fixation.

Dans certains cas malheureux, une arthrose sous- talienne peut conduire à une arthrodèse secondaire.

d- Fractures du dôme talien :

En absence de diagnostic et de traitement, le fragment ostéochondral a plus de chance de se nécroser. L'évolution naturelle se fait vers la mobilisation secondaire et la libération dans l'articulation du fragment ostéochondral nécrosé avec risque d'arthrose secondaire évalué entre 20 et 50% des stades III et IV par MC Cullough (71).

Les fractures ostéochondrales récentes du dôme, quand elles ne sont pas déplacées, et quelque soit leur volume, révèlent d'un traitement orthopédique par immobilisation plâtrée pour 4 à 6 semaines (80). Les fractures déplacées, relèvent au mieux d'un traitement chirurgical.

Classiquement, il comporte un abord guidé par la situation des lésions, le plus souvent antéro- externe. Il permet l'ablation de petits fragments et leur fixation par petite vis, et s'ils sont volumineux, la fixation par colle biologique aurait un intérêt certain (4).

D'autres proposent une fixation par broches résorbables (47)(80).

L'arthroscopie a pris une grande place ces dernières années dans les fractures du dôme talien ( 60) et du tubercule postérieur . Elle permet l'ablation des fragments de petite taille ou leur vissage percutané contrôlés sous arthroscopie s'ils sont plus volumineux, mais elle ne permet plus la réparation ligamentaire.

Cependant ; dans notre série le taux du traitement chirurgical global s'accordent avec les données de littérature rapportées par Elgafy, par Jard et par Saudan.

**Tableau XIII** : Répartition selon le type du traitement.

	Notre série	Elgafy (40)	Saudan (84)	Jard (54)	Pajenda (78)
Traitement chirurgical	81.25%	80%	73%	75%	82%
Traitement orthopédique	18.75%	20%	27%	25%	17%

En ce qui concerne les techniques chirurgicales dans notre étude :

**Tableau XIV** : Répartition selon les techniques chirurgicales

	Notre série	Schulze (85)	Pajenda (78)
Vissage	72%	90.5%	72
Embroschage	18%	5.2	9
Arthrodèse	9%	3	---
Exérèse	9%	1.3	16
Amputation	9%	---	---

A noter que les indications restent largement influencer par les lésions associées, ce qui peut expliquer la grande variabilité des méthodes suivant les auteurs, mais le vissage reste cependant la technique de référence, les autres seront dictés par l'importance des dégâts et des lésions associées.



## C- REEDUCATION :

C'est une étape très importante du traitement, elle se justifie par:

- L'amyotrophie de la jambe due à l'immobilisation plâtrée prolongée.
- La rétraction fréquente du tendon d'Achille due à l'immobilisation en équin.
- L'importance des troubles trophiques.

Elle doit être commencée, malade sous plâtre.

## VII- COMPLICATIONS TARDIVES DES FRACTURES DU TALUS :

Il existe deux complications : l'ostéonécrose ou la nécrose avasculaire et l'arthrose. D'autres problèmes potentiels comprennent le trouble de consolidation, la douleur chronique, et autres.

### A- OSTEONECROSE OU LA NECROSE DE DU TALUS :

La nécrose avasculaire du talus est un problème que l'on trouve communément dans le talus (44). C'est la séquelle a long terme la plus dévastatrice.

La nécrose aseptique post-traumatique du talus intéresse habituellement le corps du talus en arrière du trait de fracture. Elle est particulièrement fréquente surtout après luxation ou énucléation du talus. (24% pour le type I 46% pour le type II 61% pour le type III pour Schuind (87).

Parmi les facteurs défavorables l'âge n'intervient pas le retard de la réduction a été régulièrement incriminé ainsi que l'imperfection de la réduction initiale.

La présence d'une fracture associée de la malléole interne semble diminuer le risque de nécrose. Statistiquement la chirurgie semble augmenter le pourcentage d'ostéonécrose (85). Il faut cependant noter qu'elle s'adresse le plus souvent à des lésions plus graves ou à des échecs du traitement orthopédique donc après manipulations plus ou moins douces. Tout geste chirurgical peut de plus aggraver les lésions vasculaires tant au niveau pédiculaire que périosté.

#### 1- Cliniquement :

La nécrose du talus est curieusement relativement bien tolérée. Un tiers des patients reste asymptomatique. La tolérance clinique serait même bonne dans 1 cas sur 2 si la nécrose survient sur un arrière-pied axé avec un avant-pied souple (69). Cependant la fonction n'est jamais normale avec au minimum une gêne constante à la marche et à la station debout prolongée. Cette relative tolérance des nécroses du talus doit conduire à une certaine modération dans les indications chirurgicales.

#### 2- Radiologiquement :

Le diagnostic radiologique est initialement et dès les premières semaines porté sur les radiographies standard. Hawkins (50) a parfaitement démontré que la déminéralisation spontanée du corps du talus au même titre que celle de l'ensemble de la cheville témoigne de la conservation de la vascularisation corporelle.

À l'inverse l'absence de décalcification sous-chondrale sur la radiographie de face à la 6<sup>e</sup> semaine alors que la déminéralisation est constante sur le reste de la cheville témoigne de la nécrose. Ce signe est unanimement reconnu dans la littérature et semble même plus sensible que l'IRM qui peut présenter des faux négatifs (53).

### 3- Evolution :

Elle est imprévisible. Sa constatation impose une décharge prolongée (4 à 12 mois selon les auteurs). La revascularisation spontanée de l'astragale avec apparition de plages de décalcification hétérogène est constatée dans 20% des cas avec quelquefois réapparition de l'interligne talien. Dans 40% des cas l'opacité radiologique persiste sans qu'apparaisse un tassement du corps du talus bien que celui-ci puisse survenir 2 5 voire 10 ans après le traumatisme initial. Dans la série de Schuind 40% des astragales nécrosés sont écrasés secondairement.

### 4- Traitement :

Les techniques chirurgicales classiques de revascularisation (arthrodèse précoce greffon pédiculé...) ne donnent que des résultats très inconstants (53).

Mieux vaut alors réserver les indications chirurgicales aux intolérances fonctionnelles de la nécrose.

Actuellement dans ce cadre l'arthrodèse tibio-talienne reste l'indication de choix malgré les progrès récents des arthroplasties prothétiques. En effet elle autorise régulièrement des résultats fonctionnels satisfaisants. Il ne faut pas nier cependant les difficultés fréquentes de consolidation liées à la nécrose du corps du talus impliquant une technique soigneuse et une immobilisation prolongée. Cette réserve est d'ailleurs valable aussi pour les arthroplasties prothétiques qui exposent à une faillite de l'ancrage de l'implant dans le corps nécrosé du talus. Certains ont même proposé de ce fait le remplacement prothétique de l'ensemble du corps du talus.



Figure 50 : Nécrose du talus.

## B- L'ARTHROSE :

C'est une complication fréquente. Elle est le résultat des défauts anatomiques, des traumatismes cartilagineux et des troubles vasculaires. Elle atteint surtout la tibio-talienne et la sous- talienne : 1/3 des cas, et rare au niveau des médio-tarsienne.

L'arthrose tibio-tarsienne est souvent bien tolérée, mais elle devient rapidement douloureuse et gênante au niveau de la sous -talienne.

Le traitement est d'abord médical et physiothérapeute. En cas d'échec, on peut discuter une arthrodèse ou une arthroplastie conservant un secteur de mobilité utile.

## C- TROUBLES DE CONSOLIDATION :

Les pseudarthroses et les cals vicieux sont classiquement rares et, souvent, à titre, négligés.

Ils représentent néanmoins 10 à 25% des cas des séries les plus récentes et sont la cause de mauvais résultats par désaxation talonnière et arthrose douloureuse du couple de torsion.

Ils se manifestent par une boiterie douloureuse et une limitation de la marche, une désaxation talonnière, une raideur sous talienne et à un degré moindre tibio-tarsienne et médio-tarsienne.

Dans notre série : aucun cas de pseudarthrose.

D'ailleurs elles sont rares voir même exceptionnelles, selon une revue de littérature mondiale rapportée par Miguez (72) l'incidence était de 2.5%.

Pour les cals vicieux : 3 cas ont été observés soit 13% ce qui correspond aux données de la littérature rapportées par Asencio (5) contre une incidence de 32% pour Canal et Kelly et pour Sanders.

En ce qui concerne la nécrose du corps du talus nous rapportons 3 cas soit 13% ce qui ne coïncide pas avec des observations de Coltard et Letts (25%).

# CONCLUSION

---

A la suite de l'étude de la littérature et de notre cas de fractures du talus on peut tirer les conclusions suivantes :

Le talus est un os particulier par sa morphologie complexe, ses rapports articulaires multiples, sa vascularisation précaire, sa situation profonde et son rôle dans la transmission des forces et dans la dynamique du pied.

Les fractures du talus restent des fractures rares et complexes qui surviennent chez le sujet jeune actif avec une prédominance masculine.

Les fractures totales sont de loin les plus fréquentes. Traitées correctement d'emblée, elles donnent généralement de bons résultats.

Une bonne connaissance des aspects anatomo-pathologiques des fractures du talus et leur traitement adéquat permet d'obtenir de meilleurs résultats et de diminuer l'incidence de leurs séquelles.

L'ostéonécrose post-traumatique constitue la plus spécifique des complications tardives. Elle se voit au cours des fractures-séparation rompant ainsi sa vascularisation précaire. Elle est favorisée par un traitement initial insuffisant ou incorrect. Son évolution est imprévisible. Leur traitement de choix reste l'arthrodèse tibio-tarsienne malgré les progrès de l'arthroplastie.

Seul un traitement des fractures du talus précoce et adéquat, permet de minimiser les séquelles.



---

# RESUMES

## RESUME

Les fractures de du talus sont réputées rares.

Dans ce travail Nous avons rapporté 16 cas traités au CHU MED V de Fès et CHU Ibn Rochd de Casablanca durant une période de 5 ans entre 2005 au 2009.

Ces fractures ont été observées essentiellement chez l'adulte jeune avec un âge moyen de 32 ans (15-55 ans ), 81% des malades étaient de sexe masculin, les fractures siégeaient souvent à droit (62.5%). Les étiologies étaient dominées par les accidents de la voie publique (50%).

Ces fractures étaient souvent fermées (68%), quant aux lésions associées, elles étaient dominées par les autres fractures du pied (50%).

Sur le plan anatomo-pathologique, on a noté une prédominance des fractures transversales 72% des fractures totales et 50% de l'ensemble des fractures du talus.

Dans la série étudiée, 18.75% des malades ont bénéficié d'un traitement orthopédique et 81.25% d'un traitement chirurgical.

Les résultats ont été analysés avec un recul moyen de 8 mois (3-20), et évalués avec les critères de GAY et EVRARD.

L'analyse globale des résultats fait ressortir un taux 37.5% d'excellents résultats, 31.25% de bons résultats, 12.5% de moyens résultats et 18.75% de mauvais résultats.

Les meilleurs résultats anatomique et fonctionnel étaient observés avec l'immobilisation des fractures non déplacées, et le traitement chirurgical des fractures déplacées et communitives.

L'ostéonécrose post-traumatique du corps du talus représente la redoutable complication à long terme, retrouvée dans 3 cas soit 18.75%. Les arthrodèses notamment tibio- taliennes restent une intervention fiable et satisfaisante dans les séquelles post-traumatiques, à condition d'un bon positionnement.

## SUMMARY

Fractures of the talus are a rare injury.

In this work, we reported 16 cases of fracture process of the talus treated at the department of orthopedic and traumatic surgery Hassan II Fez and Ibn ROCH casa, on a period of 5 years between 2005 and the year 2009

These fractures were observed mainly in young adults with an average age of 32 years (15-55 years). 81% of patients were men. The fracture was mostly settled on the right (62.5%).

The causes were dominated by accidents from the public (50%). These were often closed fractures (68%). Associated injury were dominated by the other foot fractures 50%. There was a predominance of transversal fractures (50%).

In the series studied, 18.75% of patients have benefited from orthopedic treatment and 81.25 % of surgical treatment.

The results were analysed with an average of 8 months (3-20) and evaluated with the critters of the GAY et EVRARD.

The global analysis in our set shows 31.25% of excellent results, 31.25% of good results, 18.75% of fair results and 18.75% of poor results.

Successful anatomic and functional results were reported using orthopedic treatment of undisplaced fracture and surgical treatment of displaced and comminuted fracture.

## ملخص

تعتبر كسور الكاحل حالات نادرة.

نورد في هذا العمل حالة 16 من كسور الكاحل تمت معالجتها في مصلحة جراحة وتقويم العظام التابع للمركز الاستشفائي الحسن الثاني بفاس و المستشفى الجامعي بالدار البيضاء، خلال 5 سنة من عام 2005 إلى عام 2009.

تعتبر كسور الكاحل خاصة بالشباب لأن متوسط سن المرضى يساوي 32 عاما (15-55)، بغالبية لدى جنس الذكور (81%)، وكانت الجهة اليمنى الأكثر عرضة لهذه الآفة. تمثلت الأسباب غالبا في حوادث السير.

كانت غالبية هذه الكسور مغلقة، فيما تجلت الآفات المصاحبة في الكسور الأخرى للكاحل والخلع تحت الكاحلي، معظم هذه الكسور كانت منزاحة، أما عن النتائج المحصلة فقد أبانت عن تراجع 8 شهر، وقيمت حسب المعايير المستوحاة من حرز. - GAY et EVRARD

استفاد 18% من المرضى من العلاج التقويمي 81% من العلاج الجراحي.

أبان التحليل الشامل للكشف عن 31% من النتائج الممتازة، 31% من النتائج انجيدة، 18% من النتائج المتوسطة و 18% من النتائج السيئة.

لقد سجلت أفضل النتائج التشريحية و الوظيفية عندما تمت معالجة الكسور غير المنزاحة بالعلاج التقويمي والمنزاحة منها بالعلاج الجراحي.

---

# BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDER A., LICHTMAN D. M.  
Surgical treatment of transchondral talar- dome fractures.  
*J. Bone Joint Surg 1980; 62A : 646-642.*
  
2. AMBROZY J.  
Les fractures de l'astragale.  
*Association Corporative des Etudiants en Médecine, Lille 1978 ; 2 : 57.*
  
3. ANDERSON M.G.  
Aviator's Astragalus- Medical and surgical aspects of aviation.  
*London : Oxford university Press, 1919.*
  
4. ANGERMA P RIEGELS., NIELSEN P.  
Fibrin fixation of osteochondral talar fractures.  
*Acta Orthop Scand. 1990; 61: 551-553.*
  
5. ASECIO G., REBAI R., MEGY TRABEL A., DAUBE O.  
Pseudoarthroses et cals vicieux après fractures –separatio de l'astragale.  
[WWW.sofcol.com.fr/www/bibliographie/communications/1998/art73.htm](http://WWW.sofcol.com.fr/www/bibliographie/communications/1998/art73.htm).
  
6. BANKS AS., CALDARELLA D.  
Fractures of posteromedial process of the talus.  
*J Am Podar Med Assoc 1994; 84: 66-70.*



7. BAUDET R.

Contribution à l'étude des fractures de l'astragale

*Rev. Chir 1914; 50 : 35.*

8. BENMANSOUR MB., GOTTIN M.

Associated fracture of the posteromedial tubercle and the lateral process of the talus : a case report. Contribution of computed tomographie.

*Rev Chir Orthop Rparatrice Appar Mot. 1999 Nov; 85(7): 744-8.*

9. BERNDT A.L ET HARTY M.

Transchondral fractures of de talus.

*J. B. JS. 1959; 41-A: 988-1020.*

10. BERTINI N., BLEICHNER G., CANNAMELA A., CURVALE G., FAURE.

L'entorse de la cheville au service d'accueil des urgencies.

*Rean Urg 1995 ; 4 : 491-501.*

11. BINET MH.

Pathologie provoquée ou induite par la chaussure de ski.

*Med Sport 1996 ; 4 : 30-31.*

12. BLUMA A., BRELER F.

Mise au point sur les fractures ostéocondrale du dôme de l'astragale.

*Maîtrise Orthopédique , 1993; 27 (1): 12-14.*

13. BOEHLER L., BOPPE M.  
Technique du traitement de l'astragale.  
*Paris : Les Editions Médicales de France, 1944: 1428-1429.*
  
14. BONNOMET F., NERISSON D., KEMPF J.F.  
Chirurgie de fracture du talus.  
*EMC, Paris, Techni-Chir-Ortho-Trauma, 1995 ; 44-885 : 8p*
  
15. BOUCHET A., CUIILLERT J.  
Anatomie topographique et descriptive et fonctionnelle.  
*Le membre inférieur 2<sup>ème</sup> partie : Jambe , cou-de-pied, pied.*
  
16. BRESLER F., MOLE D., BLUM A., RIO B., SCHMITT D.  
Arthrodèse tibio-astagalienne : retentissement de la position de fixation sur le pied. A propos de 50 cas revus à plus de 9 ans de recul moyen.  
*Rev. Chir. Ortho , 1993; 79 : 643-649.*
  
17. BRESLER F., MOLE D., SCHMITT D.  
Arthrodèse tibio-talienne sous arthroscopie.  
*Rev. Chir. Orthop 194 ; 80:744-748.*
  
18. BUTEL J., ET WITVOLET J.  
Les fractures et luxations de l'astragale  
*Rapport de la XLII<sup>ème</sup> Réunion de la SO.F.CO.T.*  
*Rev. Chir. Ortho, 1967; 53 : 493-624.*

19. CAMBER JEANPH C.

Fracture of the lateral process of the talus: computed tomographic scan diagnosis.

*Br J Sports Med* 1992 ; 26 : 245-246.

20. CANALE ST., KELLY F.B.

Fractures of the neck of the talus. Long terme evaluationseventy-one-cases.

*J.B.J.S.* 1978; 60A : 143-156.

21. CANTRELL MW., TARQUINIO TA.

Fracture du processus latéral du talus.

*Orthopedics. Janv. 2000; 23 (1) :55-8.*

22. CASTAING J., BURDUN PH.

*Anatomie Fonctionnelle de l'appareil locomoteur, la cheville, 22p.*

23. CATIMEL CH.

Fractures de l'astragales.

*Collège d'Orthopédie de Lille. Cahiers d'Enseignement, 87- 88 : 1-13.*

24. CIMMINO CV.

Fractures of the lateral process of the talus.

*Am J Roentgenol* 1963 ; 90 : 1277-1280.

25. COLTART WD.  
Aviator's astragalus.  
*J.B.J.S. 1952 ; 34B : 545-566.*
26. COOPER A.  
Treatise on dislocations and fractures of the joint.  
*London , 1832 , 341-342.*
27. COPIN G., BOUAYED S., KEMPFJ.  
Les traumatismes graves de l'astragale.  
*Acta Ortho Belg 1983 ; 49 : 698-710.*
28. COPIN G., KEMPF J.  
Fractures de l'astragales.  
*EMC (Paris) . App. Locomot, 14-091-A-10, 1986, 10p.*
29. COPIN G., ABRESSART S., DAOUDI M.  
L'arthrodese tibio-astragaliene  
*Med. Chir. Pied, 1992; 8 (3): 149-151.*
30. COPIN G., DOSCH J.CL., DUPUIS M.G., DE SMEDT M.  
Ostéochondrite disséquante ou fracture ostéochondrale du talus.  
*Med. Chir. Pied, 1997; 13 (2): 144-117.*

31. CURVALE G., BATAILLE J.F., ROCHWERGER A.  
Fractures et luxations du talus.  
*EMC (Paris). App. Locomot, 14-091-A-10, 1997, 11p.*
32. CYTEVAL C., PUJOL J.  
Radio-anatomie du pied.  
*EMC (Paris), Radiodiagnostic - Squelette normal, 30-400-A-10, 1994, 15p.*
33. DAOUDI A., CHAKOUR K.  
Atelier de dissection de la cheville.  
*Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine et de pharmacie de Fès.*
34. DELABARREYRE H ., RODINEAU J.  
Fractures de l'apophyse externe de l'astragale et leurs sequelles. pied postero-traumatique.  
*Collection Monographie de Podologie n° 12, Bis : Masson 1991 : 67-22.*
35. DESSAULT J.  
Cité par Mindell.  
*J.B.J.S. , 45 A , 1963 , 221p.*
36. DE SMET AA.  
Value of MR imaging in staging osteochondral lesions of the talus (osteochondritis dissecans): Results in 14 patients.  
*Am J Roentgenol 1990 ; 154 : 555-558.*

37. DESTOT F.

Les fractures du tarse postérieur.

*Rev. Chir. 1902 ; 26 : 218-249.*

38. DIMON GH.

Isolated displaced fracture of the posterior of the talus.

*J.B.J.S. 1961 ; 43 A : 275-281.*

39. EBRAHEIM NA., PADANILAM TG., WONG FY.

Posteromedial process fractures of the talus.

*Foot Ankle Int 1995. 16 : 734-739.*

40. ELGAFY H., EBRAHEIM NA., TILE M., STEPHEN D.

Fractures of the talus: experience of two level trauma centres.

*Foot Ankle 2006; 112: 118-120.*

41. ELMRINI A.

Lateral process fracture of talus treated with open reduction and internal fixation.

*The Foot, June 2007; 17 (Issue 2): 111-112.*

42. FABRICIUS ( HILDANUS G.)

Observation LXVII. Observationum et curationum chirurgicarum centiriae, 1608.

*In: Opera quae extant omnia. Franfort, 1946 ; 67 : 140p.*

43. FLIK AB., GOULD N.

Osteochondritis dissecans of the talus. (Transchondral fracture of the talus): review of the literature and new surgical approach for medial dome lesions.

*Foot Ankle 1985; 5 : 165-185.*

44. FORTIN PT et BALAZSY.

[Talus Fractures : Evaluation and Treatment.](#)

*J. Am. Acad. Ortho. Surg., Mars / Avril 2001; 9: 114 - 127.*

45. GERARD Y., TOZZINI J.P., AMEIL M.

Traumatismes graves de l'astragale. Ostéosynthèse ou astragalectomie modélante?

*Journée Orth. Franco-Portugaise, 9 Mai, Revue. Chir. Ortho., 1991 ; 77 : 202.*

46. GERARD Y., TOZZINI J.P., AMEIL M.

Entre l'arthrodèse et la prothèse tibio-tarsienne y-t-il une place pour l'astragalectomie modélante?

*Med. Chir. Pied, 1992; 8 (3): 145 - 148.*

47. GIANNINI S., CECCARELLI F., GIRDAMIN.

Biological osteosynthesis in osteochondral lesions of the talus.

*Ital. Orth Traumatol 1989 ; 15 : 425-432.*

48. GREGOIRE R.  
Précis d'anatomie.  
*8ème Edition 199-, p : 205-210.*
49. GUNAL I., SELCUK A., SUKRU A.  
A new technique of talectomy for severe fracture dislocation of the talus.  
*J.B.J.S 1970 ; 52 A : 991-1002.*
50. HAWKINS L.G.  
Fractures of the neck of the talus.  
*J.B.J.S 1970 ; 52 A : 991-1002*
51. HEARE MM., GILLEPSY T., BITTAR ES.  
Direct coronal computed tomography arthrography of osteochondritis dissecans of the talus.  
*Skeletal Raiol 1988 ; 17 : 187-189.*
52. HEATHER A. VALLIER., SEAN E. NORK., STEPHEN K.  
Surgical treatment of Talar body fractures : Surgical Technique  
*JBJS September 2003; 85- A : 1716-1724.*
53. HENDERSEN R.C.  
Post traumatic necrosisof the talus. The Huang H, Deng YM, B. Wang,  
Application de la spirale de l'image CT reconstruction 3D de grave fracture col du talus.  
*Chin J Traumatol . Feb 2007; 10 (1) :18-22.*



54. JARDE O., BOULUO., HAVET E.

Fractures transversales complètes du talus : Intérêt de l'IRM pour la détection des nécroses ischémiques.

*Acta Ortho. Belg. 2001 ; 67 (1): 60- 67.*

55. JEAN GRIMBERG.

Evaluation de la gravité et recherche des complications des traumatismes de la cheville et du pied.

*La collection Hippocrate ; 2005.*

56. JULIA CRIM MD.

Département de radiologie, Université de l'Utah

*Talus, Fractures: Imaging 30 Décembre 2008.*

57. KANBE K., KUBOTA H., HASEGAWA A.

Fracture of the posterior medial tubercle of the talus treated by internal fixation: a report of two cases.

*Foot Ankle Int 1995 ; 16 : 164-1.*

58. KHAZIN R, SALO PT.

Talar neck fracture with talar head dislocation and intact ankle and subtalar joints. A case report.

*Foot Ankle Int 1995 ; 16 : 44-48.*

59. KIM D., HRUTKAY J., SAMSON M.

Fracture of the medial tubercle of the posterior process of the talus: a case report and literature review.

*Foot Ankle, 1996; 17: 186-188.*

60. KRISTENSEN G., LIND T., LAVARD P., OLSEN PA.

Fracture stage 4 of the lateral talar dome treated arthroscopically using Biofix for fixation. *Arthroscopy 1.*

61. LAHLAIDI A.

Anatomie topographique des membres.

*Edition Ibn Sina. 1986 ; 1 : 347-351.*

62. LAZORONE C., CROUA M.

La frattura orizzontale dell'astragalo.

*Minerva Orthop 1.*

63. LECOQ C., CURVALE G.

Les lésions de cheville.

*Maîtrise Orthopédique n°113 - Avril 2002*

64. LETTS RM., GIBEAULT D.

Fractures of the neck of the talus .

*Foot Ankle 1980 ; 1(2) : 74-7.*

65. LINDVALL E., HAIDUKEWYCH., DIPASQUALE TH.

Open reduction and stable fixation of isolated, displaced Talar neck and body fractures.

*J Bone Joint Surg Am 2004; 86 : 2229-2234.*

66. MARYMONT J.V., MIZEL M.S.

Fracture of the subtalar joint in springboard divers. A report of two cases.

*Am J Sports Med 1996 ; 24 : 123-124.*

67. MAURICE LAUDE.

Anatomie de l'astragale et de son environnement ostéo-articulaire

*Laboratoire d'Anatomie et Organogénèse de la Faculté de Médecine d'Amiens*

<http://www.maitrise.orthop.com/>

*corpusmaitri/orthopaedic/mo80\_laude/laude\_vf.shtml*

68. MAZAS F., VALETTE C.

Résultats éloignés du traitement des fractures de l'astragale.

*Rev Chir Orthop 1967 ; 53 : 267-268.*

69. MAZIRT N., BIGA N.

Talectomy of the adult. Surgical technique and indications.

*Ann. Orthop. Ouest 2003; 64: 35-57.*

70. MC CRORY P., BLANDIN C.  
Fractures of the lateral process of the talus: a clinical review « Snowborder's ankle ».  
*Clin J Sport Med* 1996 ; 6 : 124-128.
71. MC CULLOUGH CJ., Venugopal V.  
Osteochondritis dissecans of the talus: the natural history.  
*Clin Orthop* 1979 ; 144 : 264-268.
72. MIGUES A., SOLARY G., CARRASCO NM.  
Repair of talar neck nonunion with indirect corticocancellous graft technique : A case report and review of the literature.  
*Foot Ankle Int* 1996 ; 16 : 690-694.
73. MUKHERJEE S.K., PRINGLE RM., BAXTER AD.  
Fracture of the lateral process of the talus: a report of thirteen cases.  
*J Bone Joint Surg* 1974 ; 56B : 263-273.
74. NICHOLAS R., HADLEY J., PAUL C., JANES P.  
« Snowboarder's fracture »: fracture of the lateral process of the talus.  
*J Am Board Fam Pract* 1994 ; 7 : 130-133.
75. NOBLE J., ROYLE SG.  
Fracture of the lateral process of the talus: computed tomographic scan diagnosis.  
*Br J Sports Med* 1992 ; 26 : 245-246.

76. NOUVELLE SQUESTIONS GREGOIRE R. Fractures de l'astragale.
77. OMBREDANNE L.  
Contribution à l'étude des fractures de l'astragale.  
*Rev Chir 1902 ; 26 : (177-195) : 414-437.*
78. PAJENDA G., VECSEI., REDDY B., HENZ T.  
Treatment of talar neck fractures :clinical results of 50 patients.  
*J Foot Ankle Surg.2000 Nov -Dc ; 39(6) : 365-75.*
79. PETTINE K GF.  
Osteochondral fractures of the talus. A long-term follow-up.  
*J Bone Joint Surg 1987 ; 69B : 89-92.*
80. PRAKASH CHANDRAN., RAVINDRA P.  
Osteochondral fracture of talus treated with bioassorbable pins.  
*The foot, March 2008; 18 (Issue 1): 56-58.*
81. ROUVIER H.  
Articulation du cou du pied.  
*Anatomie humaine. Tome 3 : 365-389.*
82. SANDERS R.  
Fracture and fractur-dislocation of the talus.  
*In coughlin MJ ,Mann RA : Surgery of the foot and ankle, 7th ed. St louis :  
Mosby- year book, 1999; 2 : 1465-1518.*

83. SANTAVIRTA S, SEITSALO.  
Fractures of the talus.  
*J Traumatol* 1984 ; 24 : 986-989
84. SAUDAN M., PETER R., DELMI M.  
Fractures du col de l'astragale .40 cas revus avec un recul moyen de 9 ans.  
*Rev. Chir. Ortho. Répar. Appar. Mot.* 2002; 88 (2) :168-176.
85. SCHULZE W RICHTER J., RUSSE O., INGELFINGER P AND MUHR G.  
surgical treatment of talus fractures : a retrospective study of 80 cases followed  
for 1-15 years.  
*Acta Ortho Scand* 2002 ; 73 (3) : 344-351.
86. SHUIND F., ANDRIANNE Y., BURNY F., DONKERWOLCKE M., SARIC O.  
Fractures et luxations de l'astragale : Revue de 359 cas.  
*Acta Orthop Belg* 1983 ; 49 : 652-689.
87. SYME J.  
Fracture and fractur-dislocation of the talus.  
*In : Coughlin MJ ,Mann RA : Surgery of the foot and ankle, 7th ed .St louis :  
Mosby- year Book,1999; 2 : 1465-1518.*
88. Contribution to the pathology and practice of surgery.  
*Sutherland and Knox (Ed.) : 1848; 1-126.*

89. TERNIER F.

Exploration tomodensitométrique des fractures de l'astragale.

*Thèse, Marseille, 1991 : 1-100.*

90. TRILLAT A., BOUSQUET G., LAPEYRE B.

Les fractures séparations totales du col ou du corps de l'astragale. Intérêt du vissage par voie postérieure.

*Rev Chir Orthop 1970 ; 56 : 529-536.*

91. UMANS H, PAVLOV H.

Insufficiency fracture of the talus: diagnosis with MR imaging.

*Radiology 1995 ; 197 : 439-442.*

92. VON KNOCH F., RECKORDE U., VON KNOCHM., et al.

Fracture du processus latéral du talus dans snowboarders.

*J Bone Joint Surg. Jun 2007; 89 (6) : 772-7.*

93. WATSON JONES SR.

Fractures and joint injuries.

*In: Edinburgh : Livingstone (Ed.) : 1962; 878-900.*

94. WOLF RS., HECKMAN JD.

Case report : fracture of the posterior medial tubercle of the talus secondary to direct trauma.

*Foot Ankle Int 1998; 19(4): 255-8.*