

## MODULE D'IMAGERIE DES URGENCES

RENNES - 14 & 15 mai 2009

### Traumatismes des ceintures et des membres

Danielle Colin . Michel Nonent . Claire Cangémi  
CHU de la Cavale Blanche - Brest

- Définitions & généralités
- L'imagerie initialement
  - ✓ Principes généraux
  - ✓ Cas particuliers
- L'imagerie en cas de doute persistant
- Traumatismes par région anatomique

### L'imagerie initialement

- Corrélations radio cliniques +++

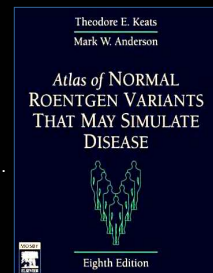
Bien intégrer la clinique et le mécanisme lésionnel  
Savoir si traumatismes à basse ou haute énergie

- Connaissance des pièges d'interprétation
- Analyse rigoureuse des clichés
- Quelques principes absolus à respecter en traumatologie
- Maîtriser certaines particularités comme la radio pédiatrie

### Connaissance des pièges

Variantes de la normale - Keats

reliquats de cartilage de conjugaison,  
noyaux d'ossification, canaux nourriciers ...



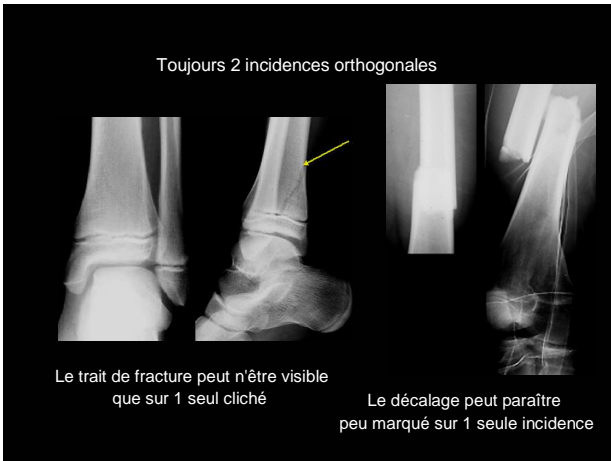
### Analyse rigoureuse des clichés

1. Qualité technique de l'image
2. Regarder les surfaces osseuses
  - le parallélisme des interlignes articulaires
  - les repères osseux normaux ( coude, carpe et arcs de Gilula )
  - les parties molles



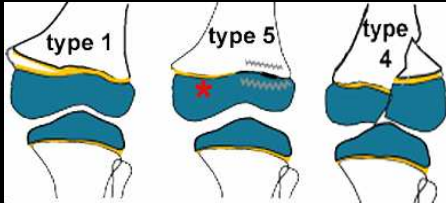
### Quelques principes à respecter

- Toujours 2 incidences orthogonales
- Radiographier la région traumatisée mais aussi les articulations sus et sous-jacentes
- Ne pas trop diaphragmer les clichés
- Une fracture peut cacher une lésion plus grave ...
- Connaître les associations lésionnelles
- Ne pas jeter une mauvaise incidence
- Si doute, intérêt d'incidences obliques
- Penser aux clichés comparatifs ( enfant )



### Traumatismes de l'enfant

- Fractures sur "os mous" : en motte de beurre, en bois vert, en cheveu, plastiques
- Arrachements épiphysaires et ostéo tendineux
- Fractures décollements épiphysaires ( classification de Salter Harris )



### Fractures sur os pathologique ( métastases, Paget )

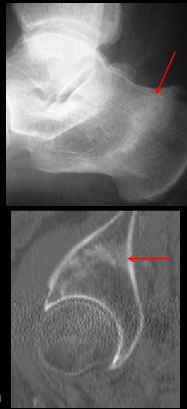


### Fractures de fatigue



Sur os long cortico médullaire  
retard radio clinique

Sur os spongieux ( bassin, calcaneum )  
impaction des travées osseuses  
avec aspect de bande d'ostéocondensation



### L'imagerie en cas de doute persistant

#### 4 solutions

1. Regarder en dehors de l'os ( parties molles )
2. Demander des incidences radiographiques complémentaires
3. Savoir attendre ( confirmation par le temps )  
pour les fractures sans déplacement et sans risque évolutif  
( pas de risque de perte de vue du patient )  
se servir de la résorption osseuse péri fracturaire normale
4. Avoir recours à une imagerie complémentaire ( TDM )

### Regarder en dehors de l'os



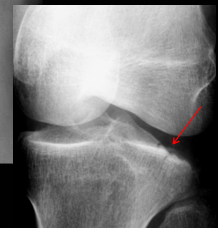
Coude

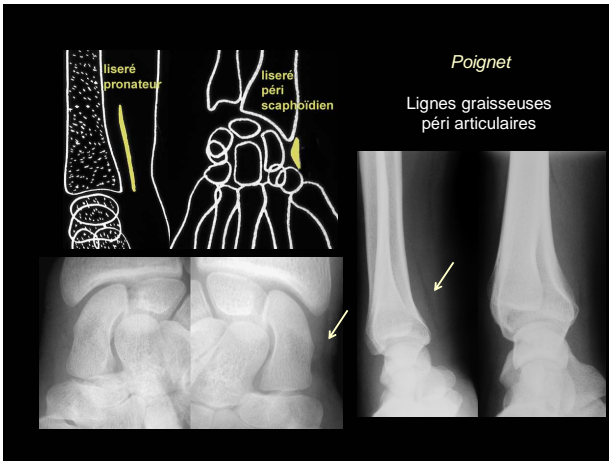
Épanchement intra articulaire, lipohémarthrose



Lipo-hémarthrose

Genou





*Avoir recours au scanner*

Si impact thérapeutique et/ou conséquences médico-légales

1. Persistance d'un doute sur le bilan radiographique  
ne pas tourner autour du pot !!!  
en multipliant les incidences radiographiques ou les contrôles
2. Fractures +/- luxations complexes  
et / ou régions à l'anatomie compliquée

sanction thérapeutique reposant sur des classifications  
finalité chirurgicale en arrière pensée  
bilan lésionnel le plus précis possible

*Traumatismes par région anatomique*  
*Ce que veut savoir le chirurgien*

Fractures de l'extrémité proximale de l'humérus  
Fractures de l'anneau pelvien & de l'acétabulum  
Fractures de l'extrémité proximale du tibia  
Fractures du calcaneum

*Fractures de l'extrémité proximale de l'humérus*

2 types de fractures

1. peu ou non déplacées : 80 % des cas  
→ traitement orthopédique
2. déplacées : plus rares  
→ traitement chirurgical ( voire arthroplastie )  
imagerie complémentaire pour aider cette prise en charge

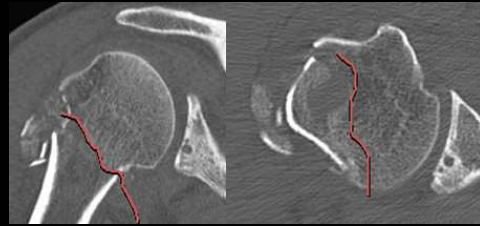
*Classification de Neer*  
Gravité des fractures déplacées basée sur :

- Le nombre de fragments, mais pas uniquement
- La bascule des fragments et notamment de la tête humérale :  
angulation d'un fragment > 45° et déplacement > 1 cm
- Le déplacement du fragment clé tubérositaire :  
tubercule majeur > 5 mm
- La direction d'une luxation si présente
- Les possibilités de fixation chirurgicale : qualité osseuse
- La survie vasculaire de la tête humérale

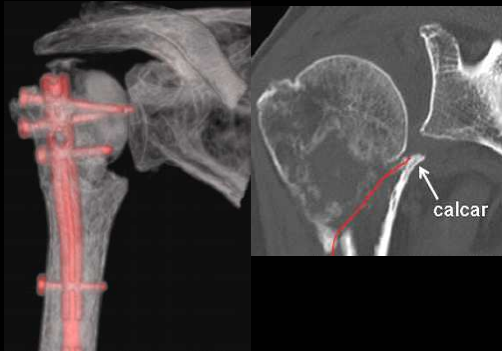
	Col anatomique	Col chirurgical	Tubercule majeur	Tubercule mineur	Fracture luxation ant ou post
2 fragments					
3 fragments					
4 fragments et plus					

### Rôle de l'imagerie standard et sectionnelle

- Sur radiographies & scanner (VRT)
- Dessiner le ou les traits de fracture
- Compter le nombre de fragments
- Isoler le fragment tubérositaire
- Déterminer le sens de la luxation
- Donner les mesures suivantes :  
pour le fragment le + atteint ,  
degré d'angulation de sa bascule (45°)  
de son déplacement (1cm)  
déplacement du tubercule majeur (5 mm)



Fracture déplacée  
du col chirurgical et du tubercule majeur  
2 traits de fracture = 3 fragments  
tubercule majeur fragmenté, mauvaise qualité pour  
y fixer du matériel d'ostéosynthèse

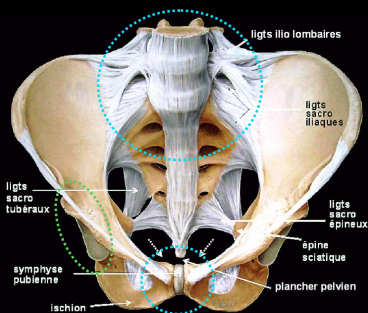


Risque vasculaire pour la tête

### Fractures de l'anneau pelvien & de l'acétabulum

Circonstances variables

- Sujet jeune et traumatismes à haute énergie AVP +++  
Lésions associées +++ neurologiques, vasculaires, urinaires  
Fractures rares mais présentes chez 20% des polytraumatisés
- Femme âgée ostéoporotique
- Enfant ou adolescent et accidents sportifs  
(arrachements apophysaires)



Structure rigide à très faible mobilité  
Continuité osseuse mais aussi ligamentaire  
Sacro iliaques et symphyse pubienne, points de faiblesse naturels

### Classification de Tile inspirée de l'AO

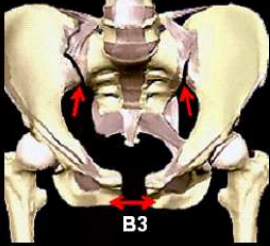
Appréciation de la continuité ostéo ligamentaire postérieure  
Gravité lésionnelle croissante

- Type A : arc postérieur intact. Stables (cadre obturateur, apophyses)
- Type B : rupture incomplète de l'arc postérieur. Instabilité rotatoire
- Type C : rupture complète de l'arc postérieur. Instabilité verticale

### Types B

rupture incomplète de l'arc postérieur

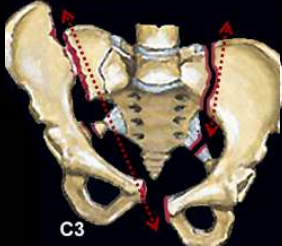
- unilatérale  
B1 ouverture par rotation ext.
- unilatérale  
B2 fermeture par rotation int.
- bilatérale B3



### Types C

rupture complète de l'arc postérieur

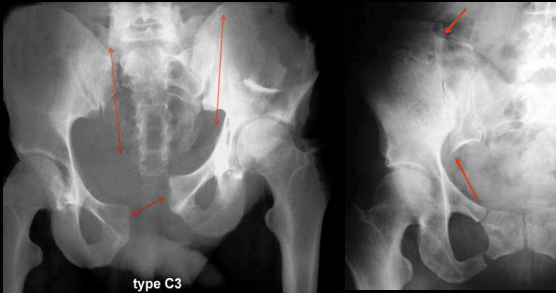
- unilatérale  
C1 arc postérieur controlatéral intact
- unilatérale  
C2 rupture incomplète de l'arc postérieur controlatéral
- bilatérale C3



### Imagerie

- Radiographies : face, ¼ alaire, ¾ obturateur
- Scanner :  
→ bilan orthopédique & viscéral complet  
coupes étagées des crêtes iliaques au bord inf. des ischions  
coupes de 1 mm épaisseur - filtres osseux et tissulaire  
reconstructions 2D MPR  
reconstructions 3D volumiques ( filtre mou )  
injection IV iodée avec temps précoce et tardif
- Dans certains cas :  
angiographie +++ avec embolisation  
opacifications directes urinaires, digestives

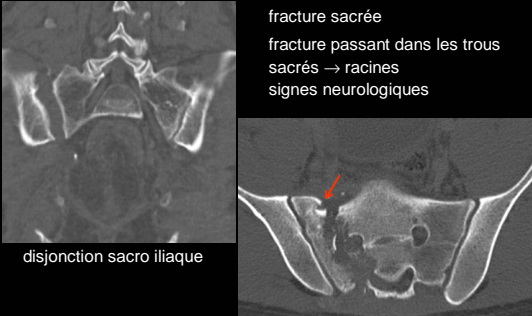
### Typage de la lésion



type C3

fracture de Malgaigne

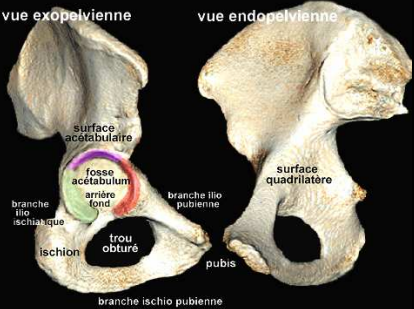
### Arc postérieur & sacrum : domaine du scanner



fracture sacrée  
fracture passant dans les trous sacrés → racines  
signes neurologiques

disjonction sacro iliaque

### Fractures de l'acétabulum ou cotyle



vue exopelvienne

vue endopelvienne

surface acétabulaire

fossa acétabulum

arrière fond

trou obturé

ischion

pubis

branche ilio ischiaque

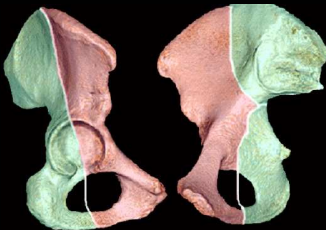
branche ilio pubienne

branche ischio pubienne

surface quadrilatère

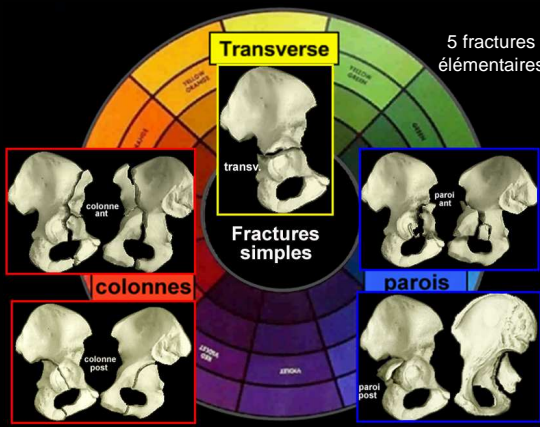
Conception anatomique de l'os coxal en 2 colonnes  
Support de la classification de R.Judet et E.Letournel

étude statistique répertoriant les cas les + fréquents (10)  
pour prise en charge thérapeutique et choix de la voie d'abord  
mais ne préjugant en rien de la gravité des lésions



**Colonne antérieure**  
**Colonne postérieure**

Structures communes ou "no man's land" :  
toit de l'acétabulum  
arrière fond acétabulaire  
surface quadrilatère  
cadre obturateur

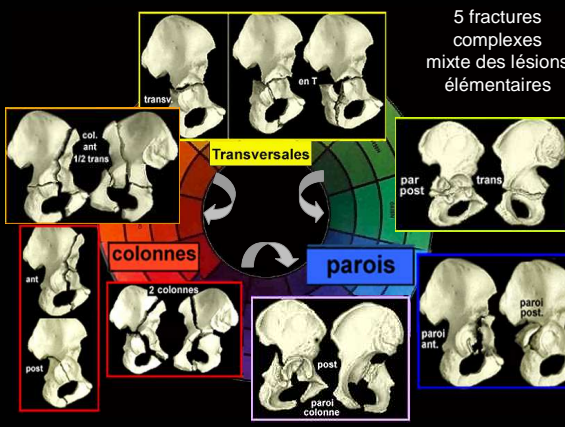


**Transverse**

**Fractures simples**

**5 fractures élémentaires**

colonne ant.  
colonne post.  
paroi ant.  
paroi post.



**5 fractures complexes mixte des lésions élémentaires**

Transversales  
colonne  
parois

col. ant. 1/2 trans.  
en T.  
par post.  
trans.  
ant.  
post.  
2 colonnes  
paroi colonne  
paroi ant.  
paroi post.

Fréquence

- Paroi post : 22 %
- 2 colonnes : 24 %
- Transverse & paroi post : 20 %
- En T : 10 %
- Transverse : 9 %

**85 %**

66% fractures acétabulaires = 3 types

Rôle de l'imagerie

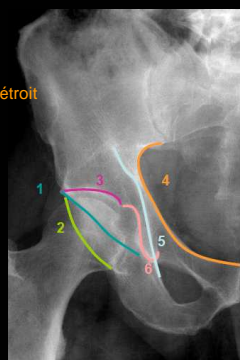
- Reconnaître ces 5 types
- Apprécier la congruence articulaire
- Rechercher CEIA & lésions associées

Repères radiologiques

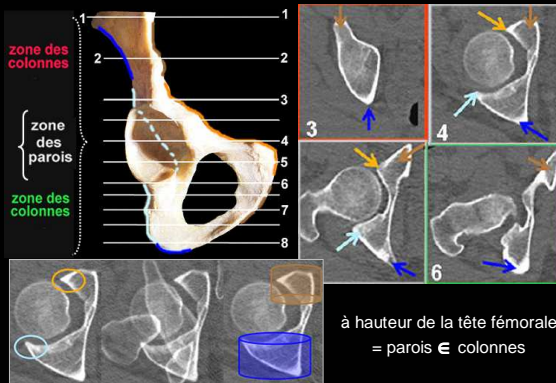
Repères de la colonne antérieure :  
bord de la paroi antérieure du cotyle  
ligne ilio pubienne ou ilio pectinée ou détroit supérieur ou ligne innominée  
aile iliaque

Repères de la colonne postérieure :  
bord de la paroi postérieure du cotyle  
ligne ilio ischiatique  
ischion

Éléments communs :  
cadre obturateur



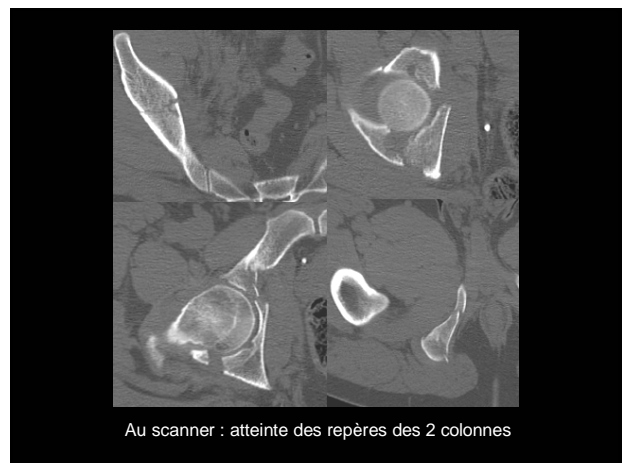
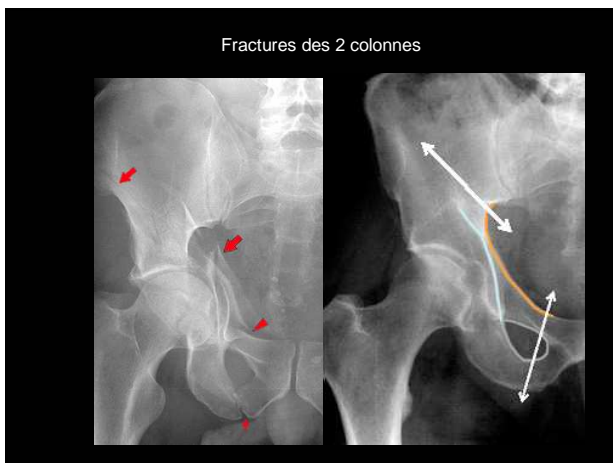
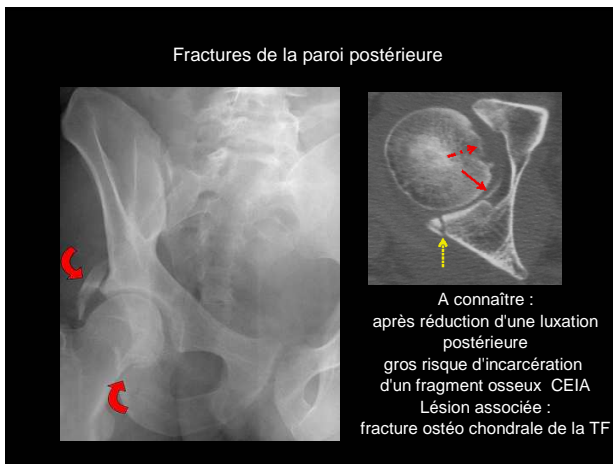
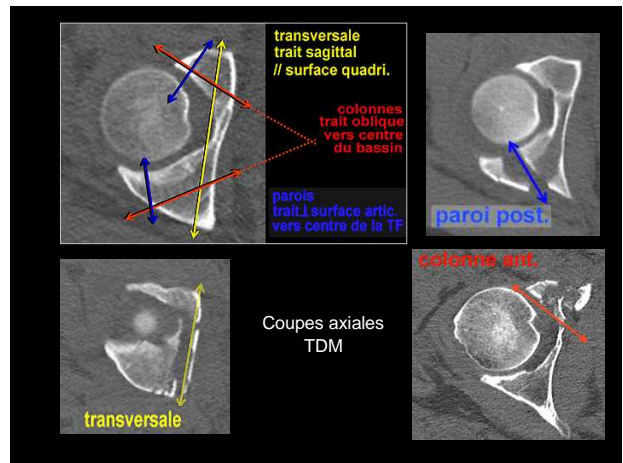
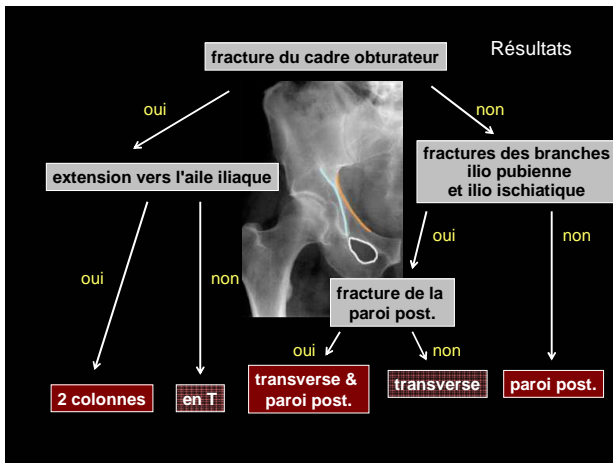
Repères scanographiques



1 2 3 4 5 6 7 8

zone des colonnes  
zone des parois  
zone des colonnes

à hauteur de la tête fémorale = parois & colonnes







incongruence articulaire importante

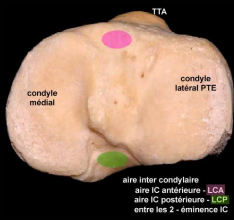
### Fractures de l'extrémité proximale du tibia

Circonstances variables : cf traumatismes du bassin

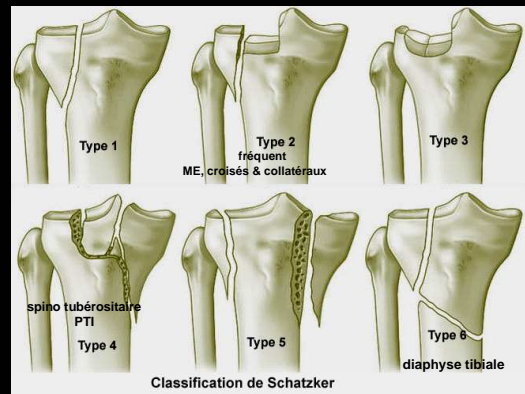
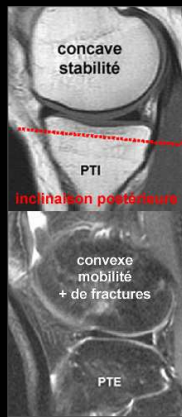
A analyser selon :

- leur type anatomique
- leur mécanisme: compression, séparation, mixte
- leur gravité : décalage et incongruence articulaire
- leur prise en charge : Classification de Schatzker pour chacun des 6 groupes les + fréquemment rencontrés mêmes mécanisme lésionnel et options thérapeutiques

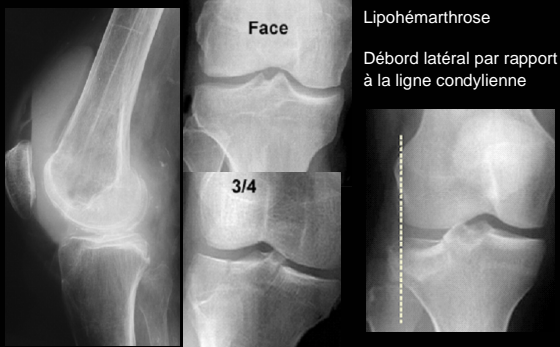
### Type anatomique



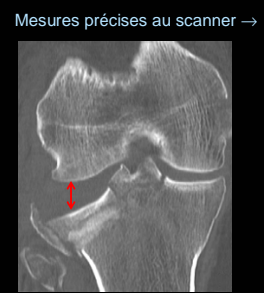
- Fractures uni tubérositaires PTE ( 60 % )
- Fractures bi tubérositaires ou condyloaires
- Fractures spino tubérositaires ( PTI )
- Fractures séparations postérieures



### Imagerie - radiographies



fracture uni tubérositaire PTE  
compression  
sujet âgé, déminéralisé  
traumatisme mineur



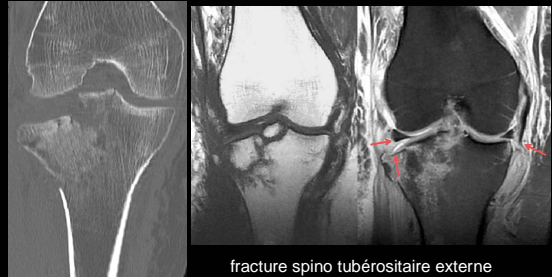
fracture spino tubérositaire PTE  
séparation & compression  
sujet jeune  
traumatisme violent

### Scanner

- Confirmation du diagnostic
- Objectifs du chirurgien :
  - Fixer les fragments
  - Relever l'enfoncement osseux
  - Chirurgie si enfoncement > 4 à 5 mm et diastasis > 3 à 4 mm
- Statut osseux et minéralisation osseuse



### IRM pour les lésions méniscales et ligamentaires

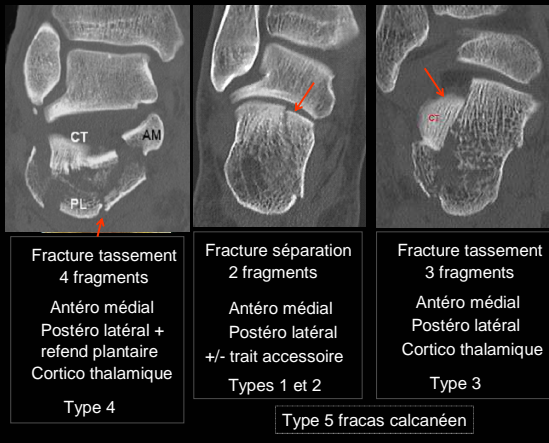
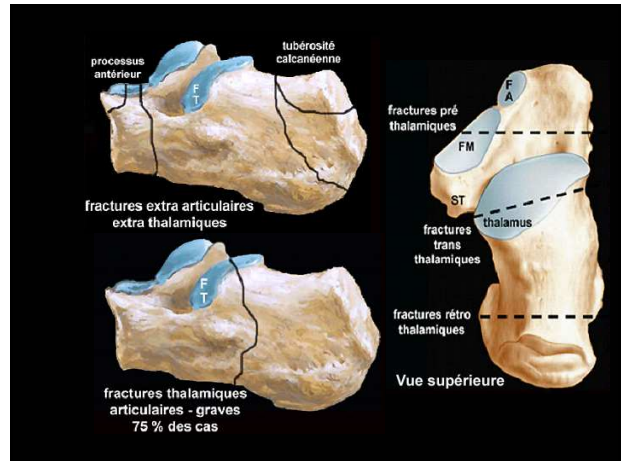


fracture spino tubérositaire externe  
IRM → lésions associées  
Ménisque externe, cartilage tibial et en controlatéral LCM

### Fractures du calcaneus

#### Étiopathogénie

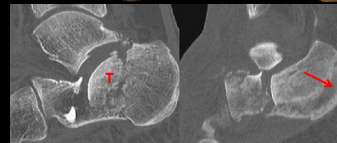
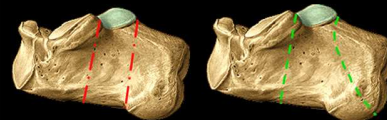
- 60 % des fractures du pied
  - Bilatéralité 20% des cas
  - Lésions associées : rachis & membres inférieurs
  - Chute d'un lieu élevé
  - 2 grands types de fractures :
    - extra articulaires ou extra thalamiques
    - intra articulaires ou thalamiques, graves → arthrose
- Restaurer la congruence articulaire subtalaire postérieure  
la largeur et hauteur du calcaneum, en relevant le thalamus



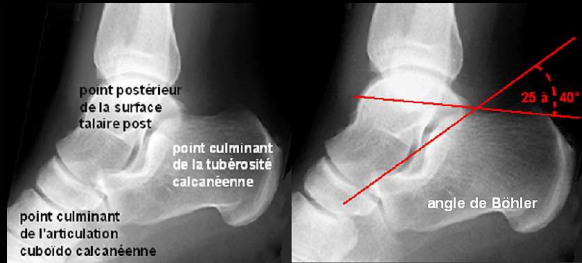
### Le fragment cortico thalamique

Délimité dans le plan frontal par un trait pré et rétro thalamique

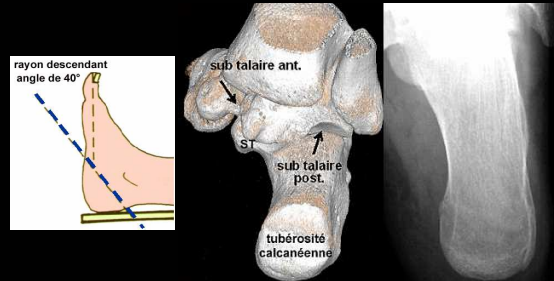
- Formes inscrites " pavé thalamique "
- Formes propagées : trait s'étendant vers la tubérosité calcaneenne



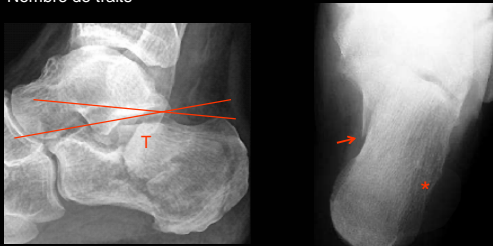
### Radiographies



### Incidence axiale ascendante rétro tibiale

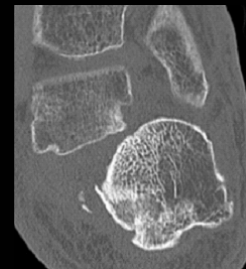


- Morphologie globale du calcanéus
  - angle de Böhler
- Verticalisation ou horizontalisation du pavé thalamique
- Interligne sub talaire postérieur
- Nombre de traits
- Trait fondamental
- Traits accessoires
- Élargissement du calcanéum
- Varus / valgus de l'arrière pied
- État de la corticale latérale



### Scanner

- Déformation du calcanéum :
  - aplatissement ant. post.
  - élargissement transversal
  - varus ou valgus de l'arrière pied



- Cartographie des fragments : selon la classification de Duparc Pavé thalamique ( déplacement )



### Scanner - suite

- Les interlignes articulaires :
  - articulation sub talaire postérieure ( degré d'incongruence )
  - articulation calcanééo cuboïdienne
  - Présence ou non de fragments osseux intra articulaires
- Divers :
  - Aspect de la corticale latérale ( voie d'abord chirurgicale )
  - Lésions associées : luxation ou incarceration des tendons fibulaires
  - Fractures associées

