



Tumeurs osseuses malignes de l'enfant et de l'adolescent

Imagerie

M. PANUEL

Ostéosarcome	58,4 %
Tumeur d'Ewing	27 %
Lymphome	5,6 %
Chondrosarcome	3,8 %
Fibrosarcome	2,6 %
Hémangioendothéliome	1 %
Ostéosarcome parostéal	0,8 %
Adamantinome	0,8 %

Tumeurs osseuses malignes d'après K. Unni

Ostéosarcome	58,4 %
Tumeur d'Ewing	27 %
Lymphome	5,6 %
Chondrosarcome	3,8 %
Fibrosarcome	2,6 %
Hémangioendothéliome	1 %
Ostéosarcome parostéal	0,8 %
Adamantinome	0,8 %

Tumeurs osseuses malignes d'après K. Unni

Objectifs - Moyens

- o Reconnaître la lésion
- o Préciser sa nature
- o Définir son extension
- o Définir son opérabilité
- o Apprécier l'efficacité de la chimiothérapie
- o Avancer un pronostic
- o Assurer le suivi

- o Clinique [âge, douleur]
- o Imagerie
 - o Rayons X
 - o IRM
 - o Médecine nucléaire
- o Anatomopathologie
- o Traitement

Objectifs - Moyens

- o Reconnaître la lésion
- o Préciser sa nature
- o Définir son extension
- o Définir son opérabilité
- o Apprécier l'efficacité de la chimiothérapie
- o Avancer un pronostic
- o Assurer le suivi

- o Clinique
- o Imagerie
 - o Rayons X
 - o IRM
 - o Médecine nucléaire
- o Anatomopathologie
- o Traitement

L'arsenal

Rx

Scanner

US-~~Pro~~oler

?

Scinti - TEP

~~Pro~~

MRI

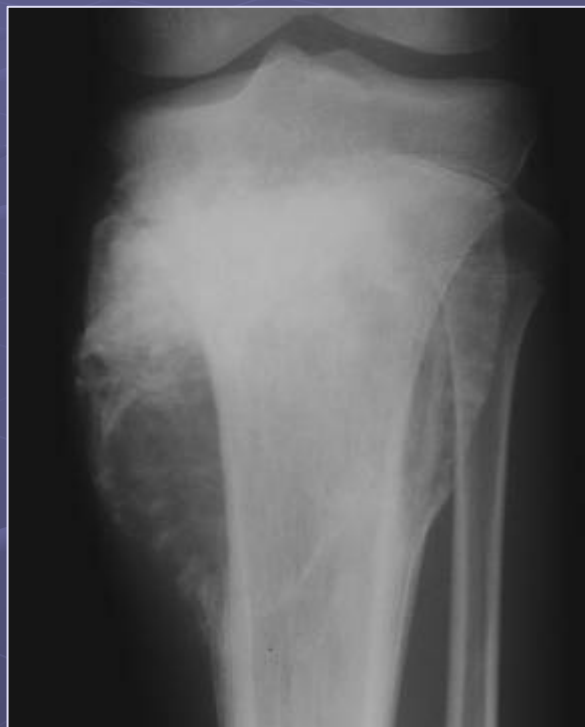
Les dangers de l'échographie seule

Attention aux diagnostics « rassurants »

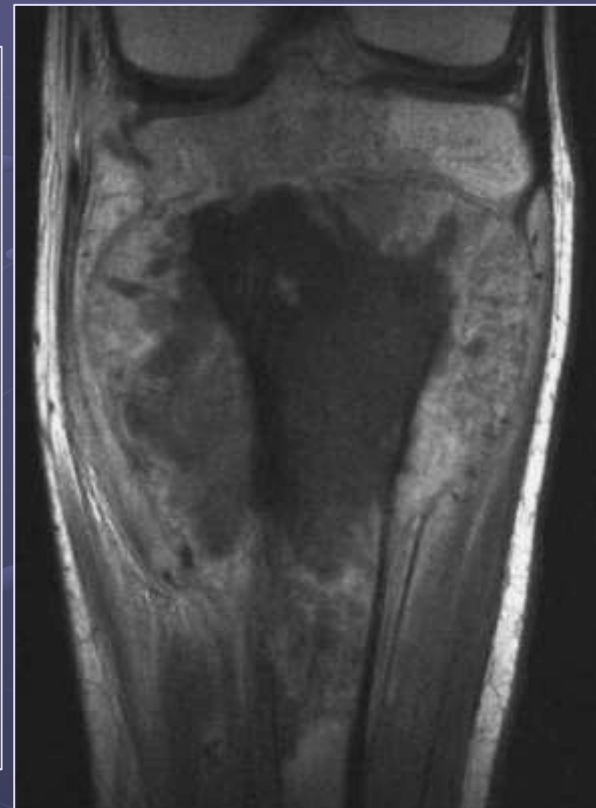
Garçon, 13 ans – Coup de raquette sur tibia, échographie,
diagnostic « hématome sous-périosté »



RX + M1



RX + M4



Ostéosarcome

Rx

Scanner

US-~~Scanner~~oler

Scinti - TEP

~~MRI~~ 0

MRI

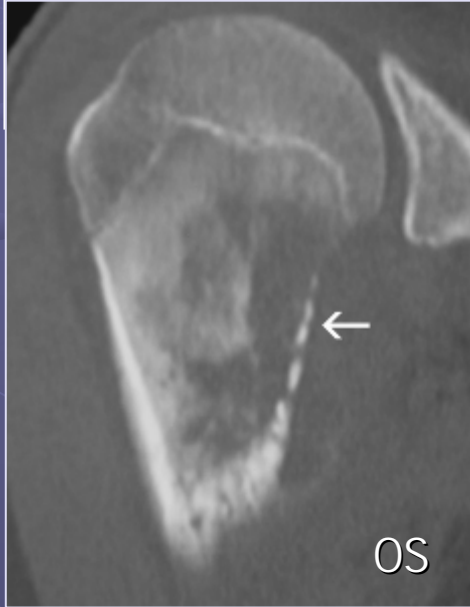
*Lecture attentive et
pertinente des clichés radiographiques*

Recherche de signes d'agressivité

Lecture attentive et pertinente des clichés radiographiques

Recherche de signes d'agressivité

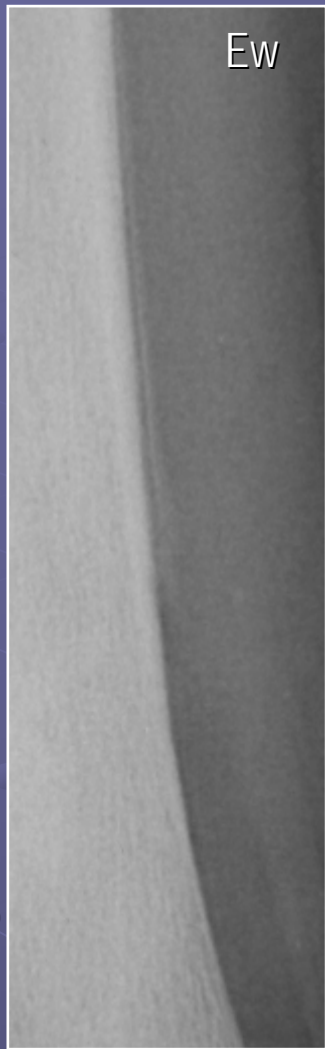
- Lyse à contours mal définis



Lecture attentive et pertinente des clichés radiographiques

Recherche de signes d'agressivité

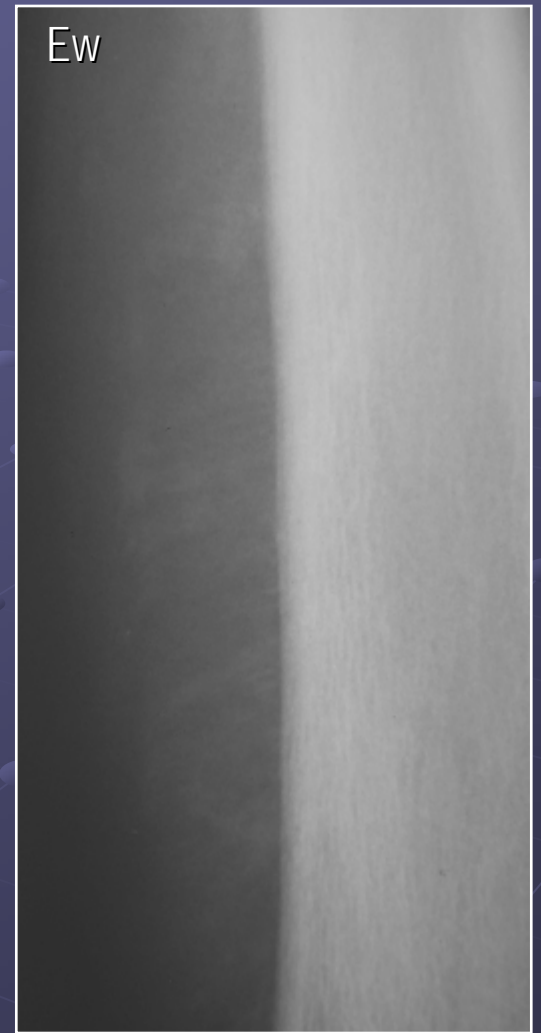
- Lyse à contours mal définis
- Appositions périostées fines, spiculaires ou rompues



Fine



Interrompue
(triangle de Codman)

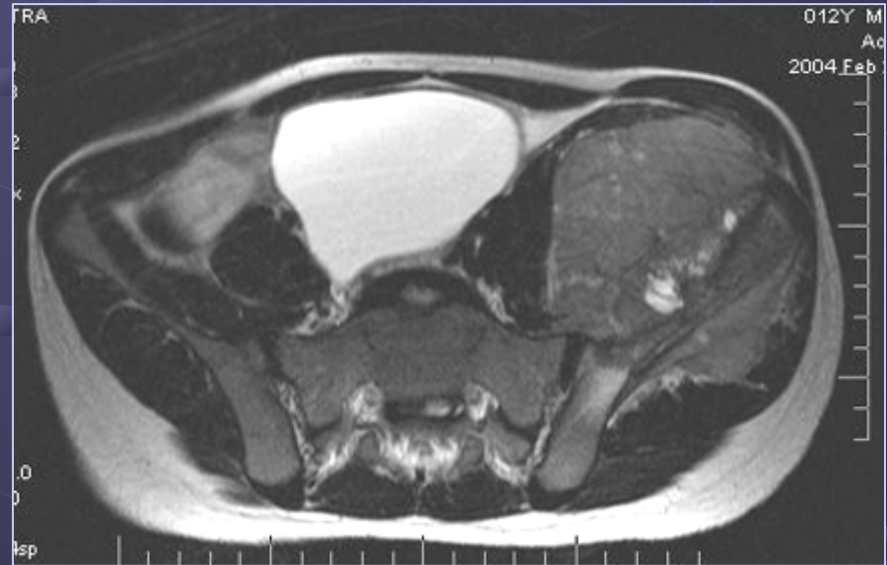
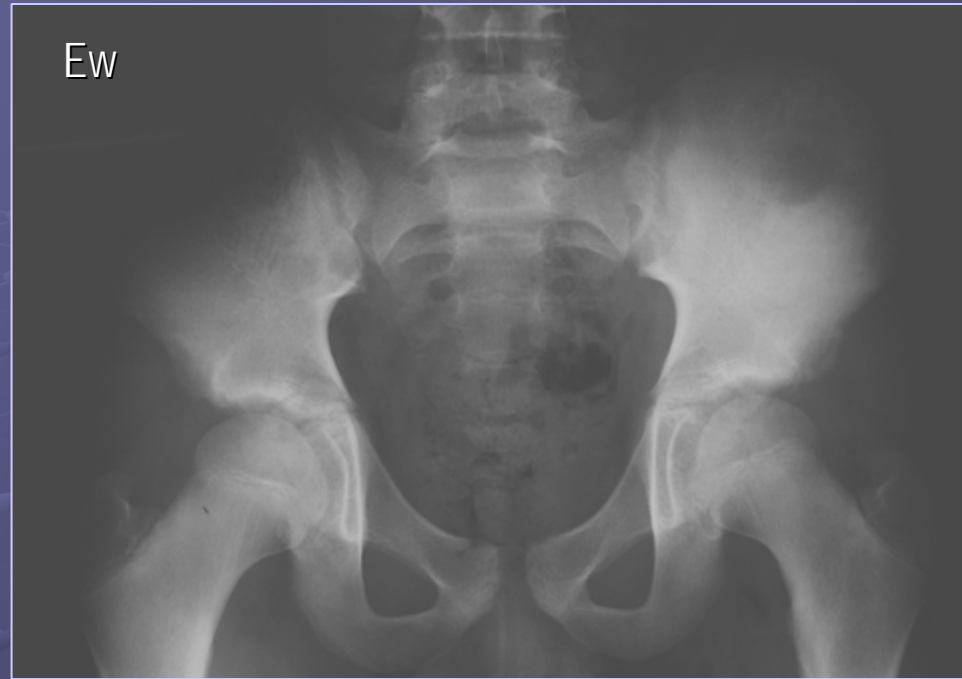


Spiculée

Lecture attentive et pertinente des clichés radiographiques

Recherche de signes d'agressivité

- Lyse à contours mal définis
- Appositions périostées fines, spiculaires ou rompues
- Masse des tissus mous adjacents



Clichés radiographiques

Aspect
bénin

Douteux ou insuffisant

Très agressif

STOP
ou
suivi

Scanner
+/- scinti (unicité?)
+/- IRM

IRM

+

« Staging »

+

TEP

BIOPSIE

Traitement

Clichés radiographiques

Aspect
bénin

Douteux ou insuffisant

Très agressif

STOP
ou
suivi

Scanner
+/- scinti (unicité?)
+/- IRM

IRM

+

« Staging »

+

TEP

BIOPSIE

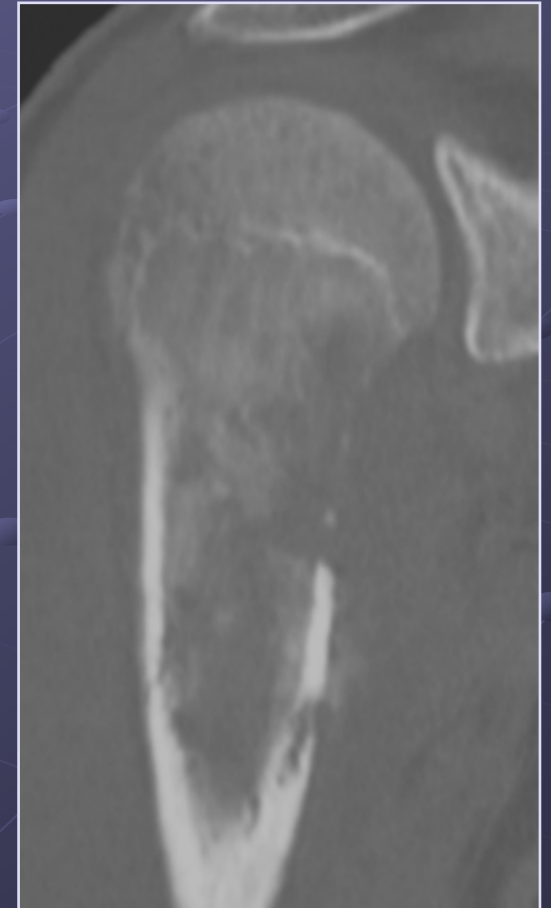
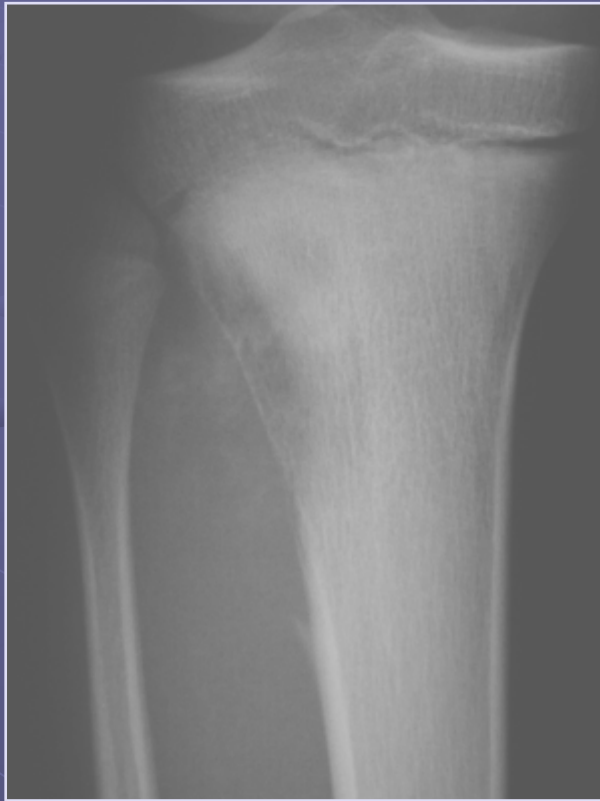
Traitement

Ostéosarcomes (d'après classification de Forest)

- Point de départ intra-médullaire
 - OS de haut grade
 - OS télangiectasique
 - OS de bas grade
 - OS à petites cellules
 - OS multicentrique (« ostéosarcomatose »)
 - OS des mâchoires
- OS de surface
 - OS intra-cortical
 - OS périostéal
 - OS parostéal
 - OS superficiel de haut grade
- OS secondaires (sur lésion pré-existante ou sur os irradié)
- OS extra-squelettique
- OS syndromique (Rothmund-Thomson, Li-Fraumeni, rétinoblastome...)

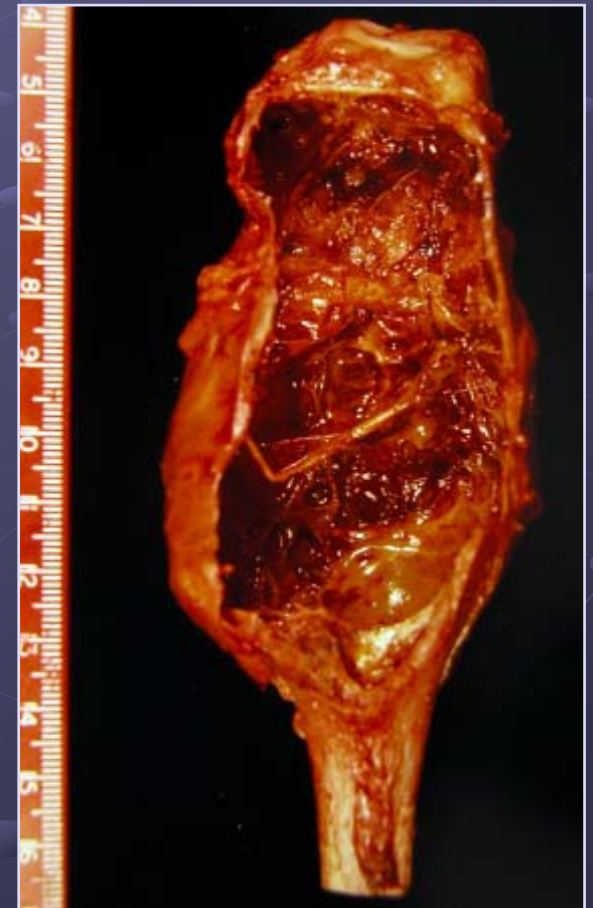
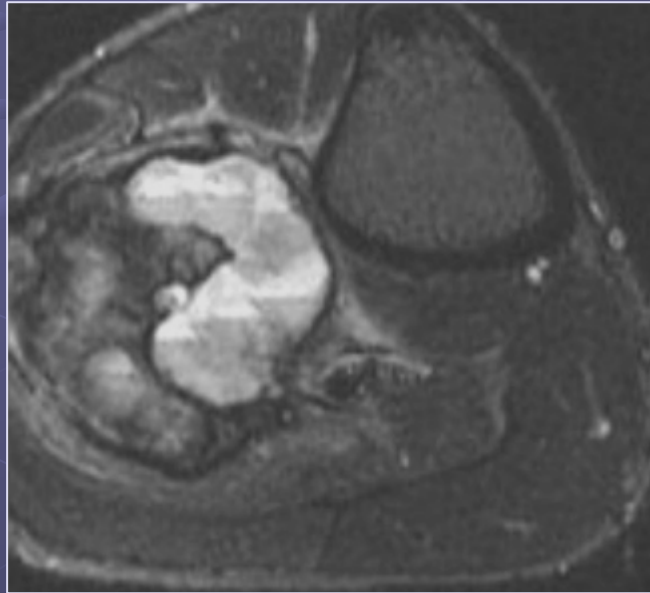
Ostéosarcome intra-médullaire de haut grade

Os longs (fémur, tibia) – métaphyse



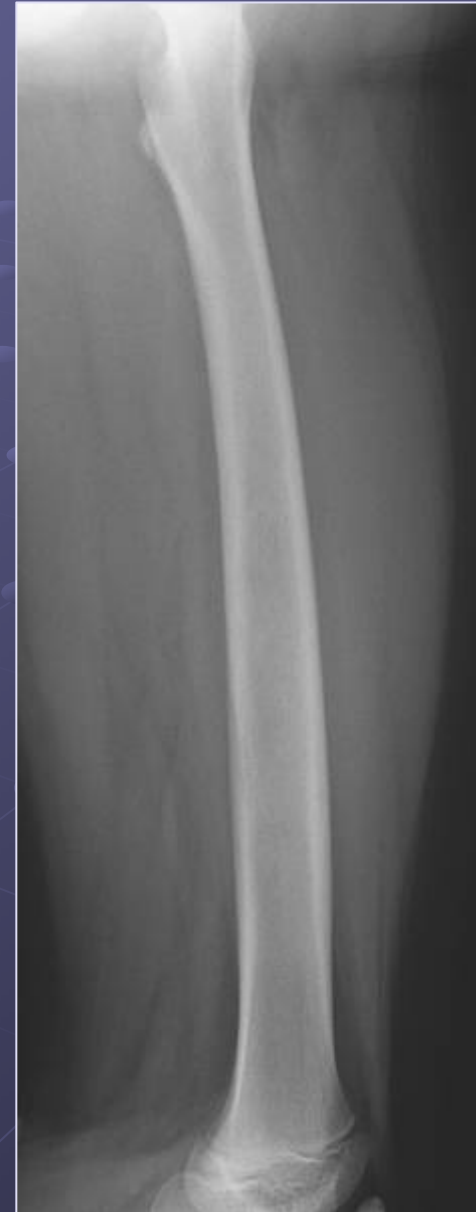
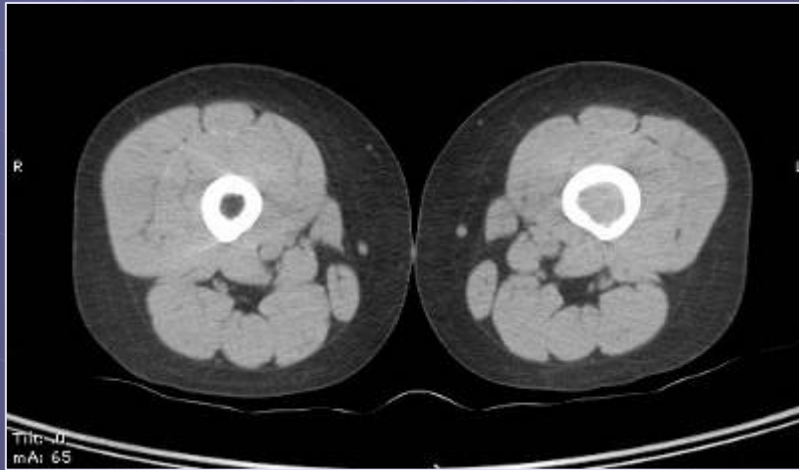
Ostéosarcome intra-médullaire télangiectasique

Os longs (fémur, tibia) – métaphyse



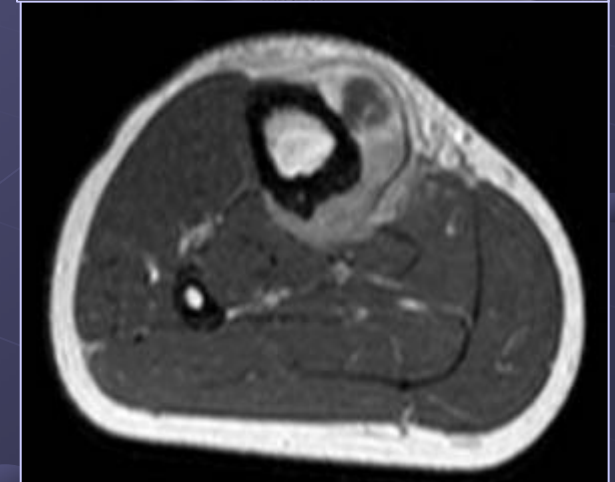
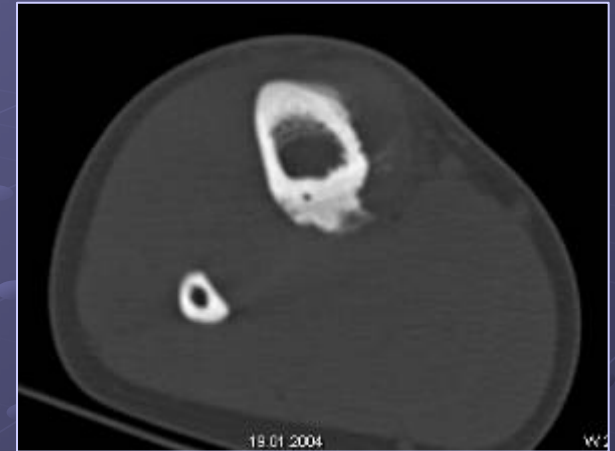
Ostéosarcome intra-médullaire de bas grade

Os longs (fémur, tibia) – diaphyse – piège ++



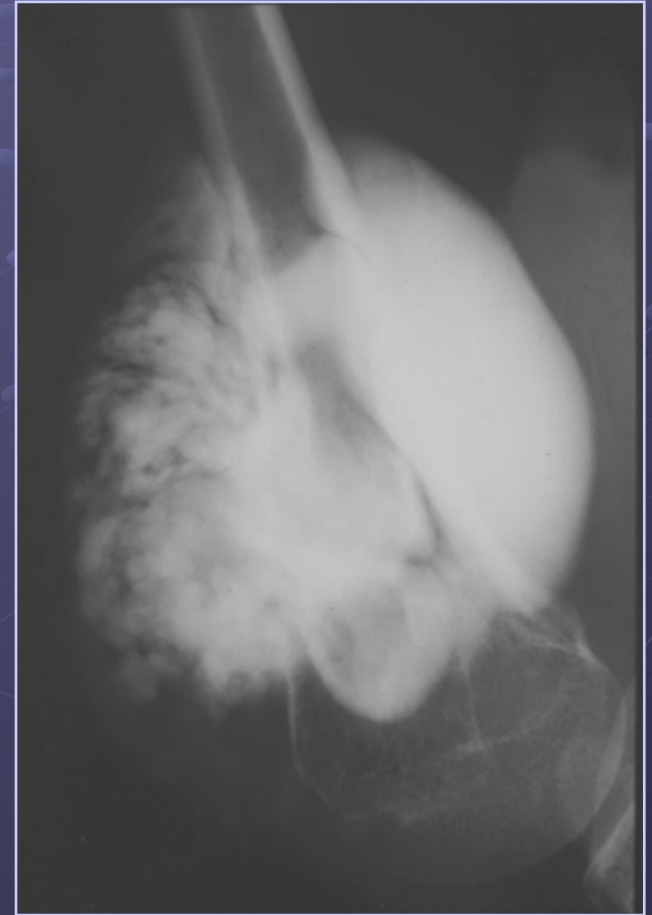
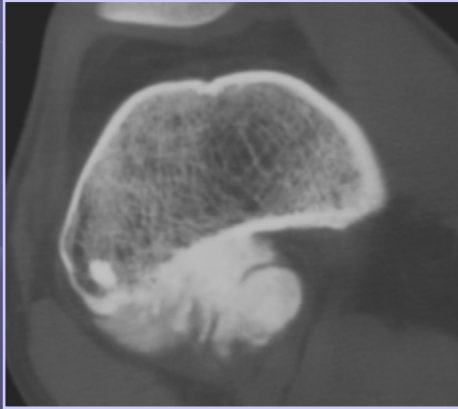
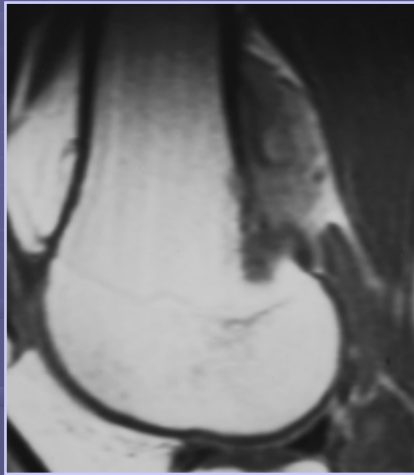
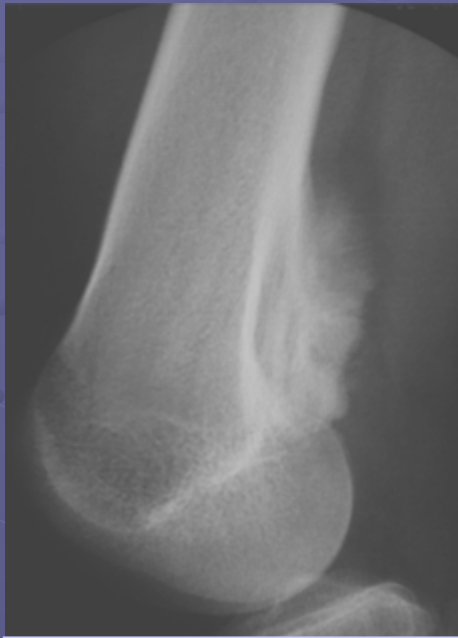
Ostéosarcome périostéal

Tibia – métaphyse / diaphyse



Ostéosarcome parostéal

Adolescent / adulte jeune - Humérus proximal / fémur distal



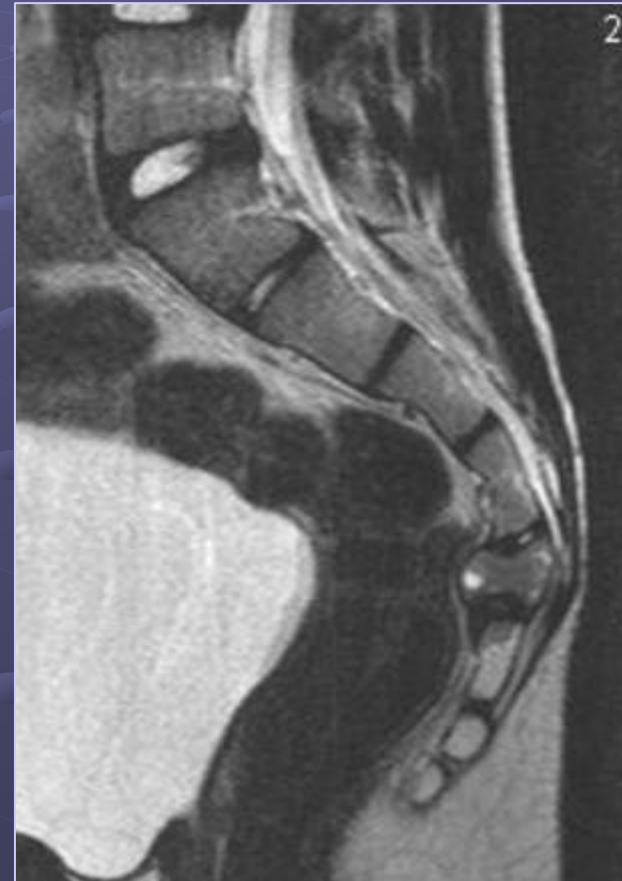
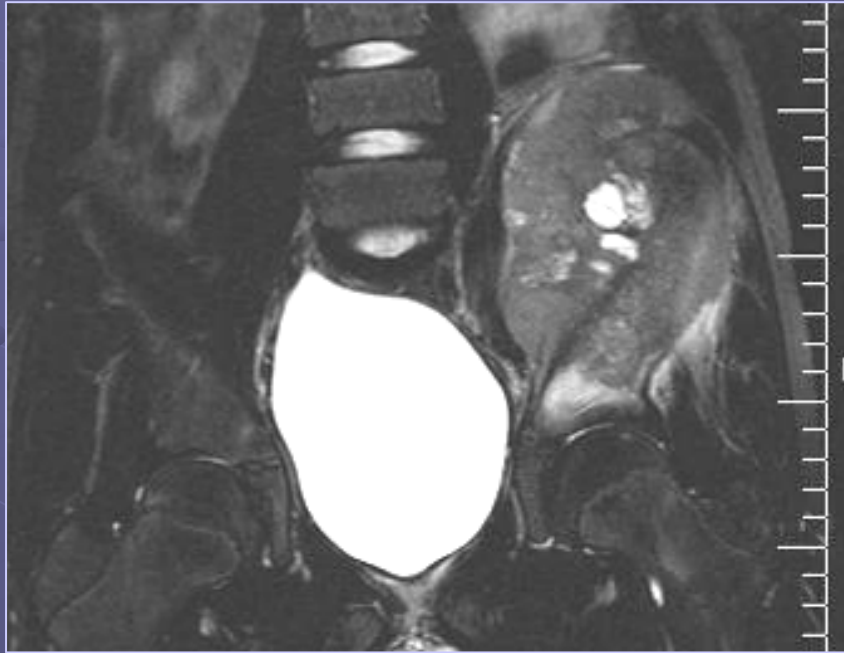
Tumeur d'Ewing

Os longs (diaphyse / métaphyse) – os plats et rachis



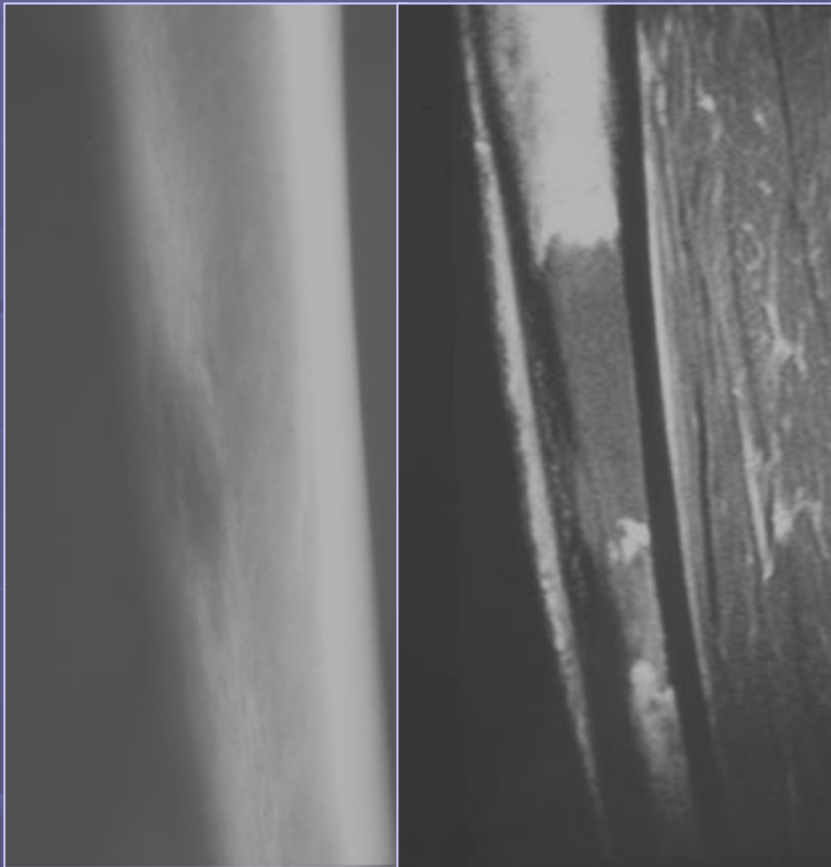
Tumeur d'Ewing

Os longs (diaphyse / métaphyse) – os plats et rachis



Lymphome osseux primitif

Os longs (diaphyse / métaphyse) – os plats et rachis – parfois multifocal



Imagerie par résonance magnétique

AVANT LA BIOPSIE

Cibler le prélèvement sur zone non nécrotique

Eviter les modifications morphologiques de l'acte

Imagerie par résonance magnétique

- Bilan initial
- En cours de chimiothérapie pré-opératoire
- En pré-opératoire

Technique rigoureuse et reproductible

Idéal = prise en charge par la même équipe

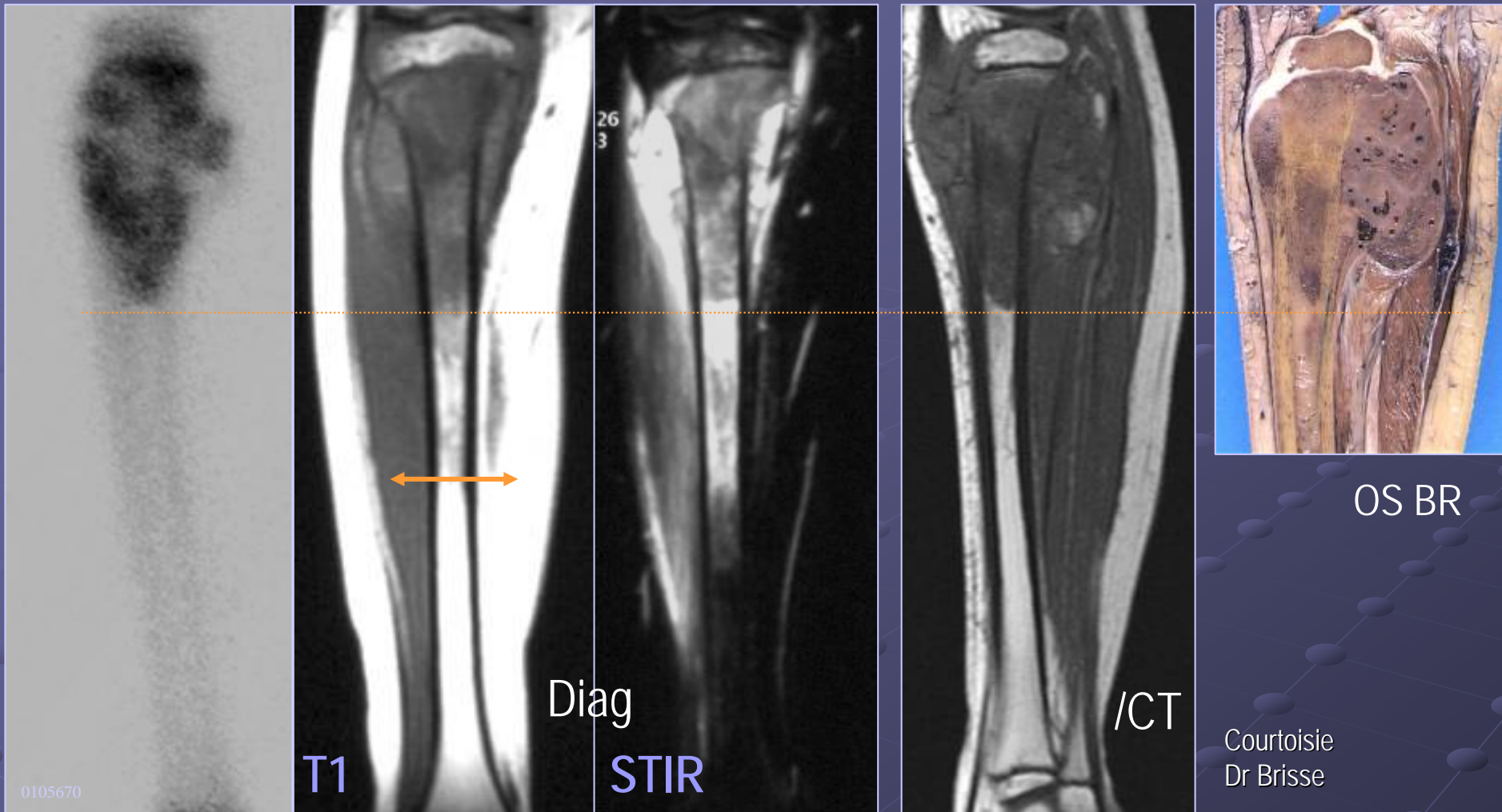
Imagerie par résonance magnétique

- Extension endo-médullaire
- Extension épiphysaire
- Extension articulaire
- Extension extra-osseuse
- Evolution sous chimiothérapie

Aucune valeur sur le diagnostic de nature

Imagerie par résonance magnétique

- Extension endo-médullaire
- Extension épiphysaire
- Extension articulaire
- Extension extra-osseuse
- Evolution sous chimiothérapie



Extension endo-médullaire: meilleure corrélation avec SE T1

Onikul et al. *AJR* 1996

Bloem et al. *Radiology* 1988

($r = 0,99$)



Recherche de « skip » métastases

3% ostéosarcome (OS 94)

4% tumeur Ewing

(Davies et al. *Skeletal Radiol* 1997)

IRM SE T1

Valeur prédictive négative 96%

(Panicek et al. *Radiology* 1997)

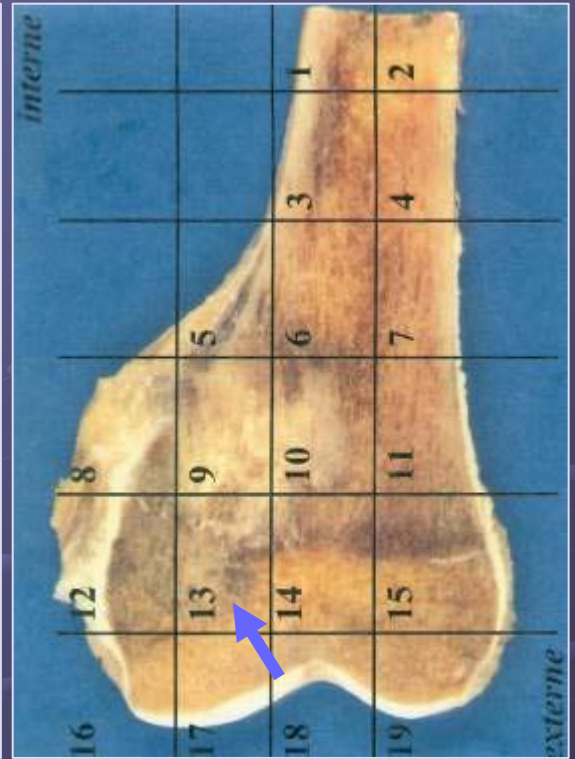
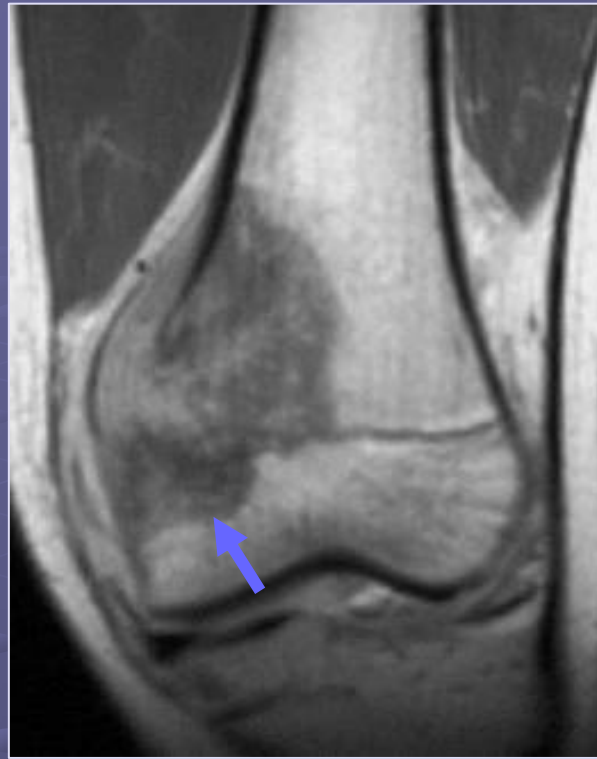
Diagnostic différentiel

Ilot condensant bénin

Foyer d'hématopoïèse

Imagerie par résonance magnétique

- Extension endo-médullaire
- Extension épiphysaire
- Extension articulaire
- Extension extra-osseuse
- Evolution sous chimiothérapie



Extension épiphysaire

Plus de 50% des cas d'ostéosarcome métaphysaire

IRM SE T1 Sensibilité 100%, spécificité 90%

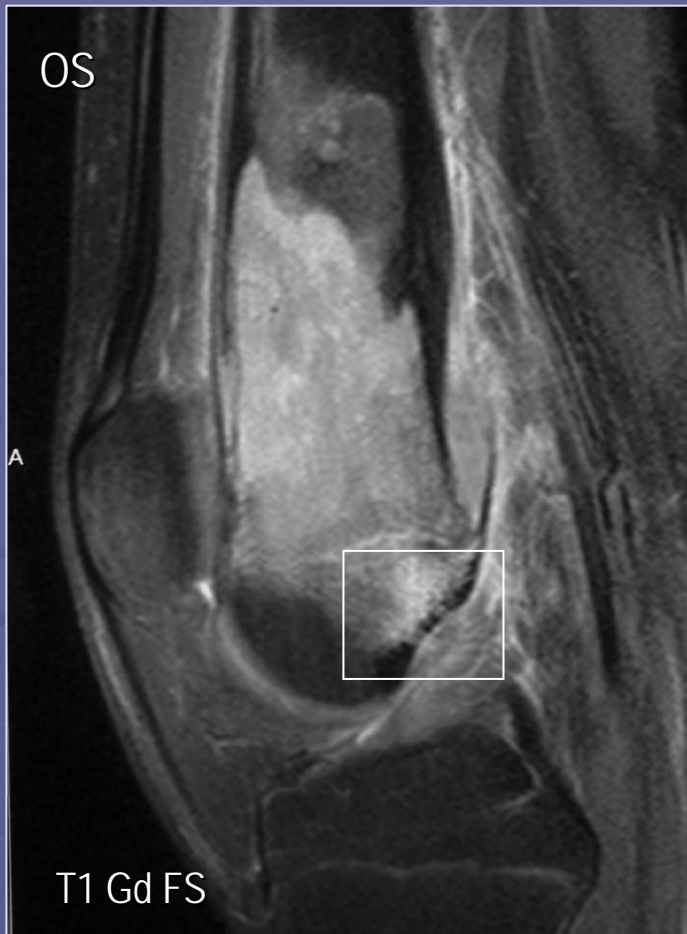
Norton et al. *Radiology* 1991

Panuel et al. *Pediatr Radiol* 1993

Hoffer et al. *Pediatr Radiol* 2000

Imagerie par résonance magnétique

- Extension endo-médullaire
- Extension épiphysaire
- **Extension articulaire**
- Extension extra-osseuse
- Evolution sous chimiothérapie



Extension articulaire

20% des cas juxta-articulaires

IRM SE T1 + Gd

Sensibilité 100%, spécificité 69%

Schima et al. *AJR* 1994

Épanchement intra-articulaire

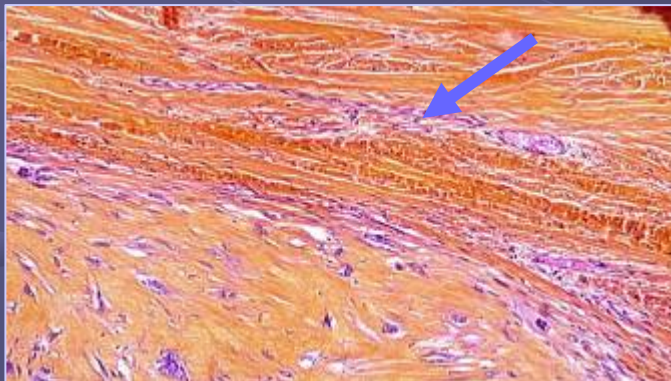
VPP 27%, VPN 92%

Atteinte des ligaments croisés

Rehaussement post Gd

VPP 70%, VPN 100%

Schima et al. *AJR* 1994



Imagerie par résonance magnétique

- Extension endo-médullaire
- Extension épiphysaire
- Extension articulaire
- **Extension extra-osseuse**
- Evolution sous chimiothérapie

Extension extra-osseuse

Evaluée au mieux par IRM

TSE T2 ou T1 + Gd avec saturation
du signal de la graisse

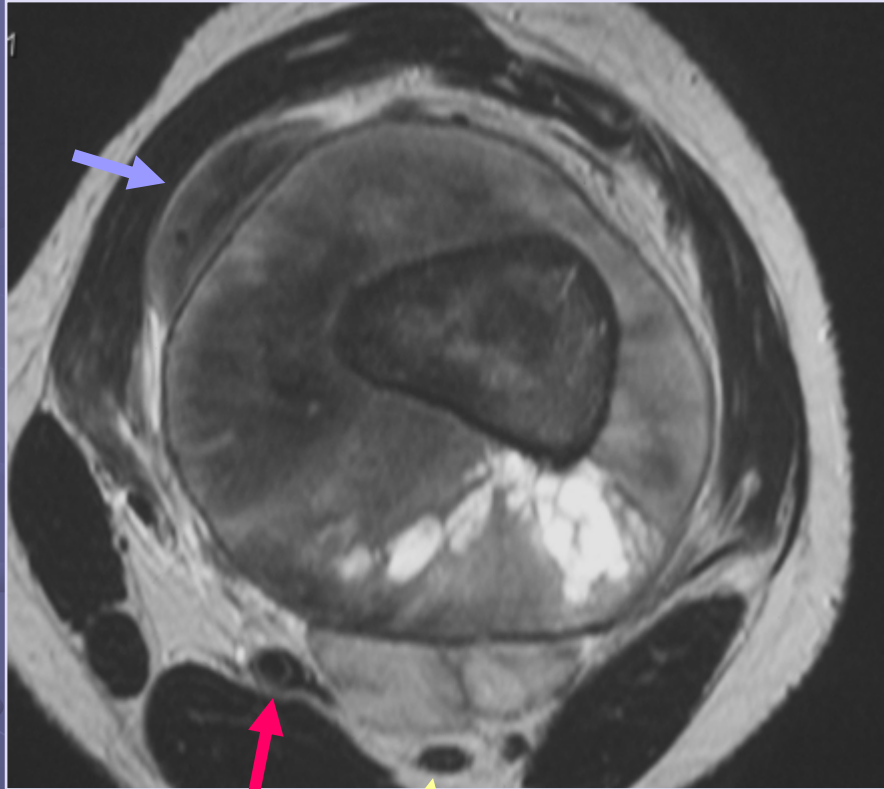
Rapports axes vasculo-nerveux

Séparation – Contact – Englobement

VPP 38% (n) – 53,5% (v),
VPN 100%

Van Trommel et al. *Skeletal Radiol* 1997

Approche compartimentale





Imagerie par résonance magnétique

- Extension endo-médullaire
- Extension épiphysaire
- Extension articulaire
- Extension extra-osseuse
- Evolution sous chimiothérapie

Evolution sous chimiothérapie

Modifications de morphologie et de volume

→ incidence prise en charge chirurgicale

Evaluation de la réponse

Référence anatomopathologique

Bons répondeurs > 90 % nécrose tumorale

Mauvais répondeurs < 90 %

Evolution sous chimiothérapie

Modifications de morphologie et de volume

→ incidence prise en charge chirurgicale

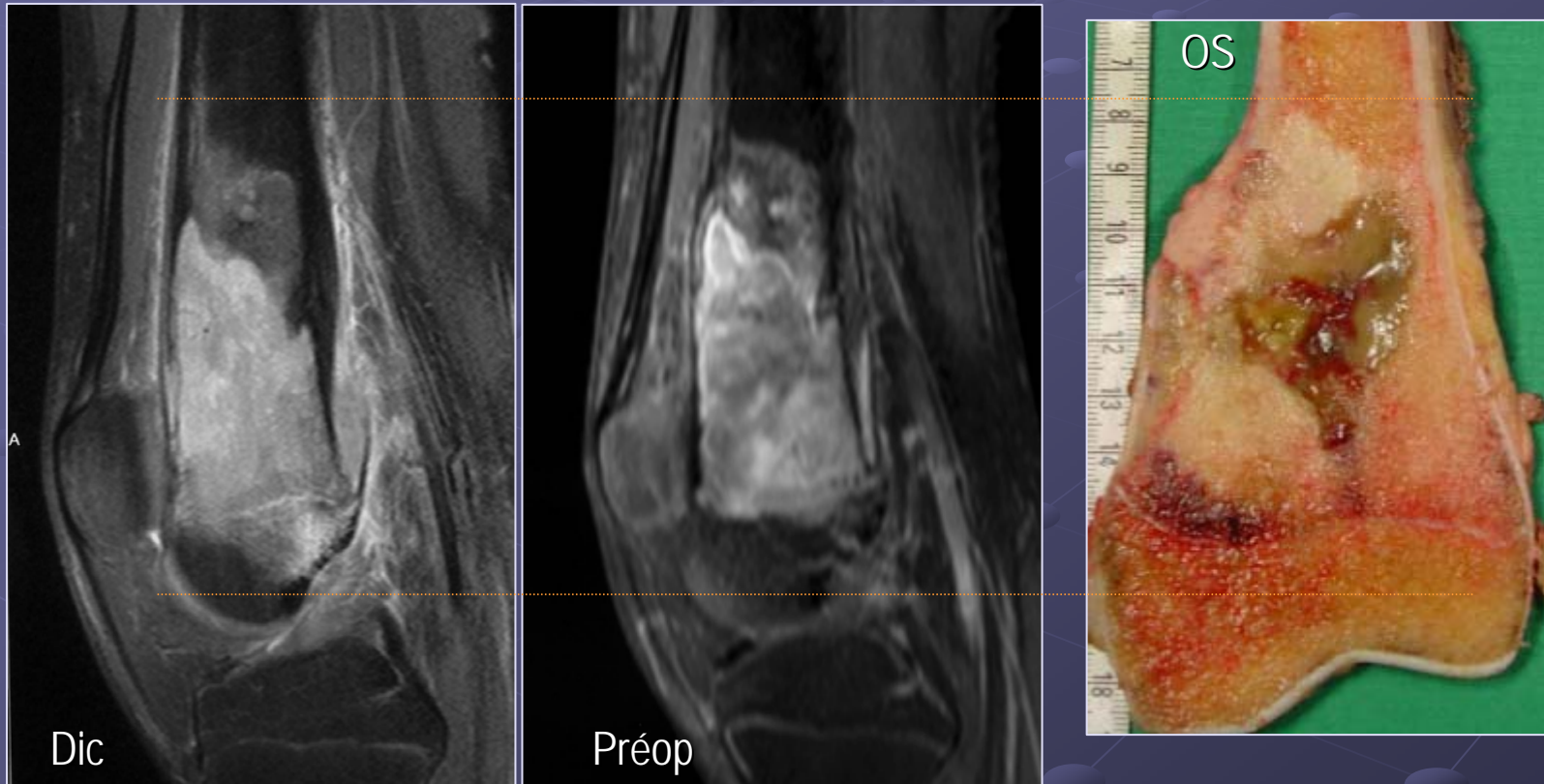
Evaluation de la réponse

Référence anatomopathologique

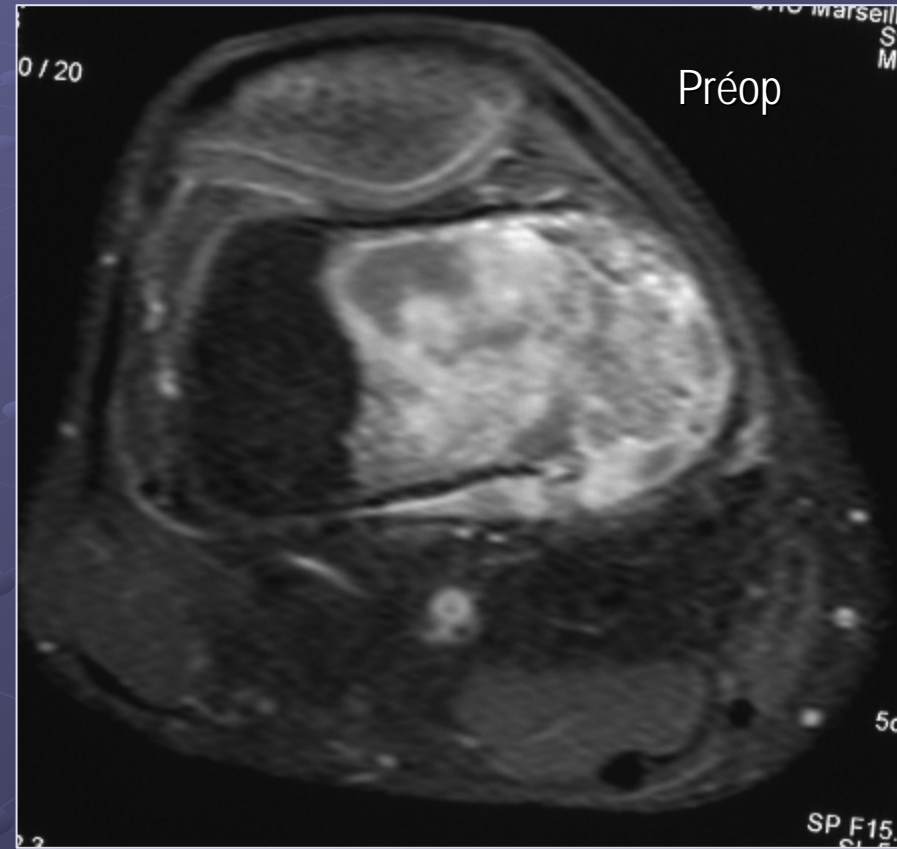
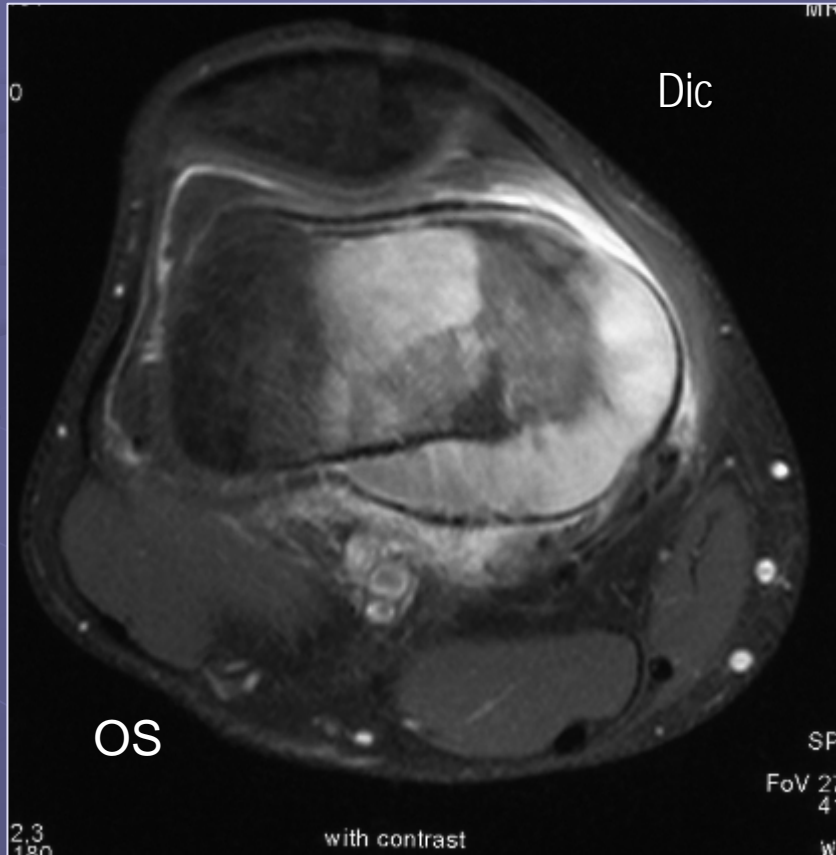
Bons répondeurs	> 90 % nécrose tumorale
Mauvais répondeurs	< 90 %

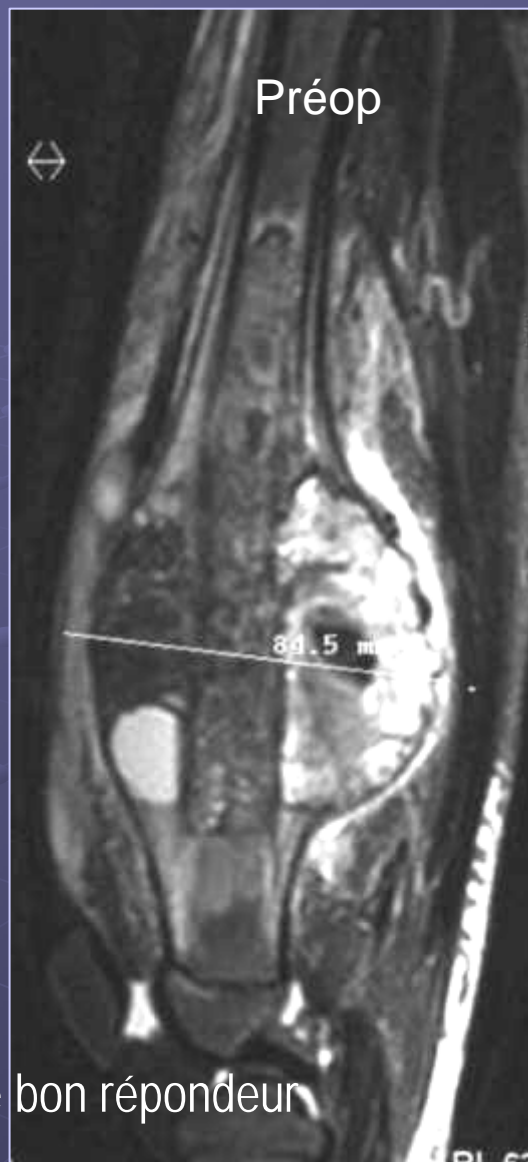
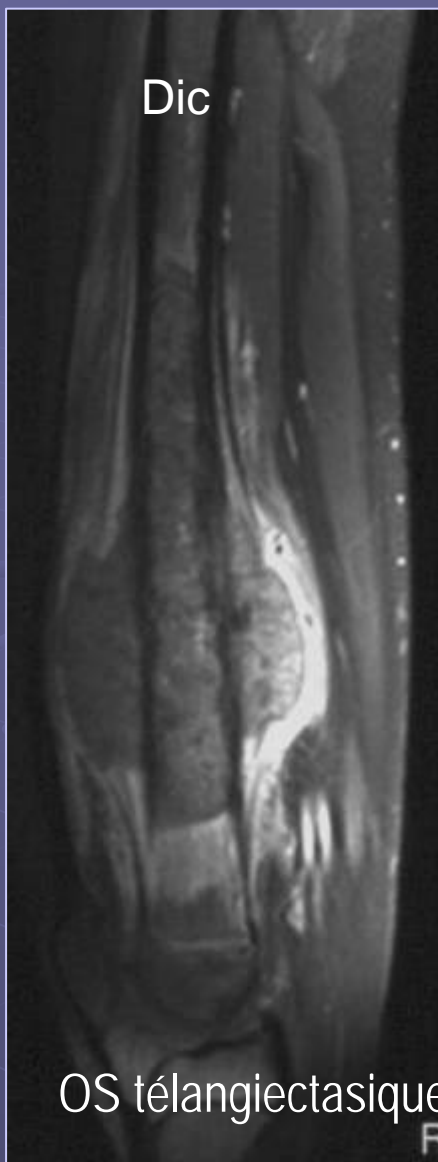
La hauteur des modifications de signal ne varie pratiquement pas sous chimiothérapie dans la plupart des cas (OS ++)

Onikul et al. *AJR* 1996



*La réduction volumique porte surtout sur la composante exo-osseuse
($E_w > OS$)*





OS télangiectasique bon répondeur

Courtoisie
Dr Brisse

Augmentation sous chimiothérapie

*Echappement ++
Ou nécrose intra-tumorale*

Evolution sous chimiothérapie

Modifications de morphologie et de volume

RETENIR

Réponse volumique non corrélée à la survie des patients
(OS et Ewing)

Lawrence et al. *Radiology* 1993

Abudu et al. *JBJS Br* 1999

Miller et al. *Pediatr Radiol* 2001

Evolution sous chimiothérapie

Modifications de morphologie et de volume

→ incidence prise en charge chirurgicale

Evaluation de la réponse

Référence anatomopathologique

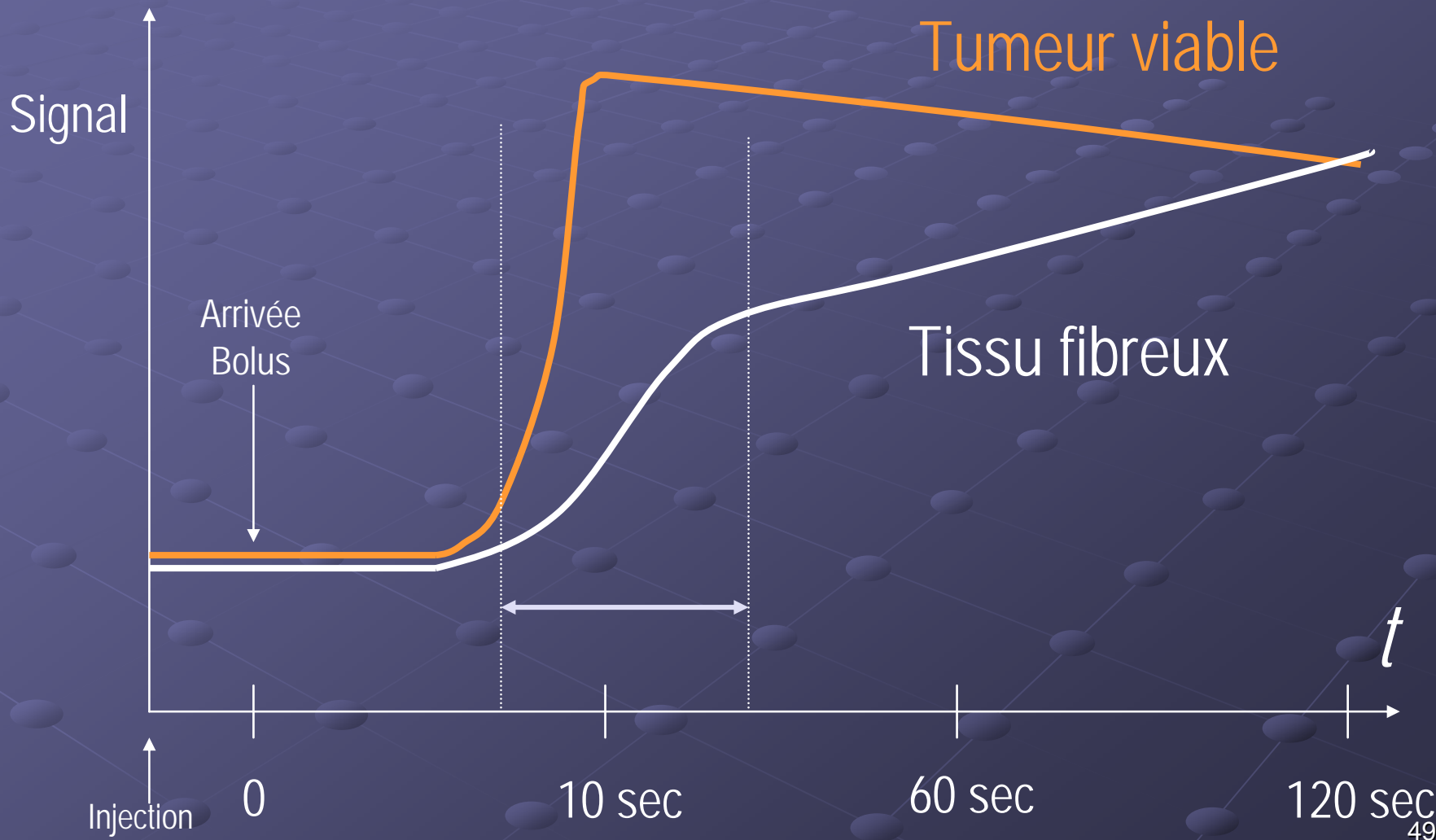
Bons répondeurs > 90 % nécrose tumorale

Mauvais répondeurs < 90 %

Evaluation de la réponse → IRM dynamique ?

Van der Woude et al. *Skeletal Radiol* 1998

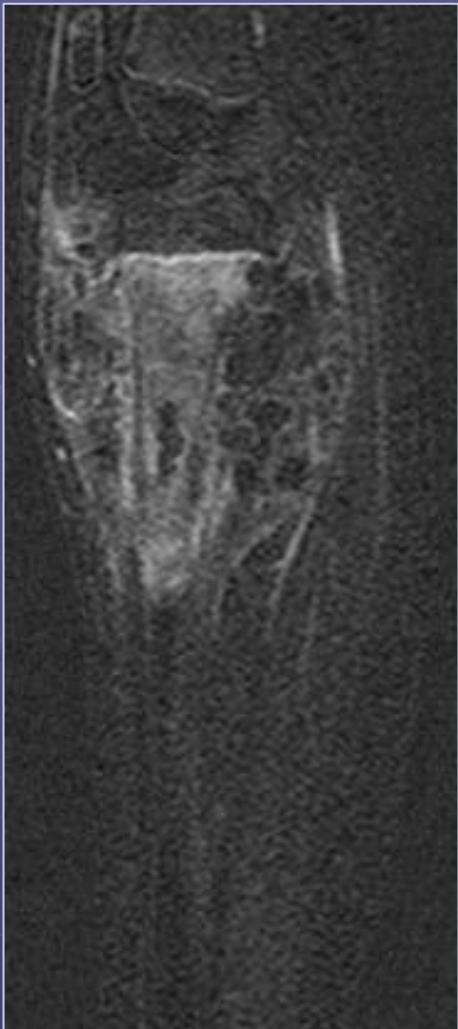
Verstraete et al. *Eur J Radiol* 2000



IRM dynamique morphologique



30 s



60 s



OS mauvais répondeur

90 s

IRM dynamique quantitative

Modèles pharmaco-cinétiques (intensité signal/temps)

Couplage aux données morphologiques

Egmont-Petersen et al. *Magn Reson Imaging* 2000

Disponibilité ? Reproductibilité ?

Corrélations IRM dynamique

avec la réponse histologique : précision 85 %

avec la survie :

volumineux OS ++

Ewing = 0

Reddick et al. *Cancer* 2001

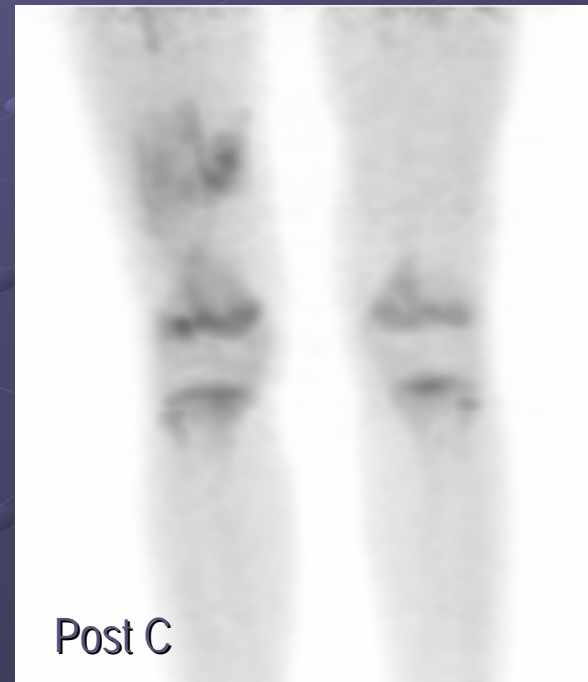
Miller et al. *Pediatr Radiol* 2001

Médecine Nucléaire

- $^{99m}\text{Tc-DMP}$ < IRM bilan loco-régional

- *Tomographie d'émission à positons*

Résultats encourageants pour évaluation réponse et corrélation / survie



Extension à distance

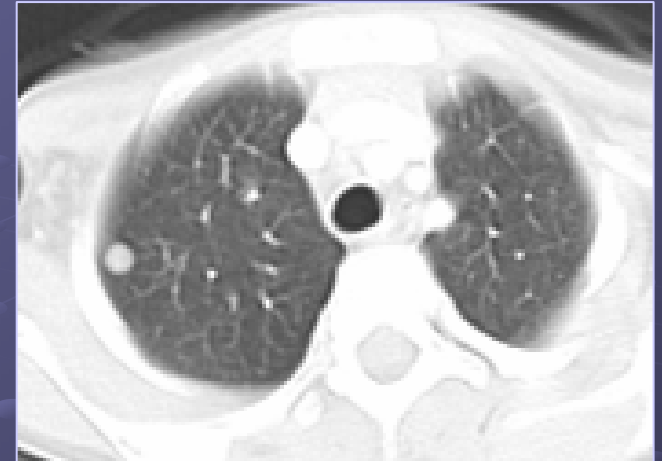
Potentiel métastatique

→ poumon Scanner >> RT

→ squelette

- 99mTc-DMP
- TEP résultats discordants
- IRM corps entier*

*Daldrup-Link et al., *AJR* 2001



Imagerie des tumeurs osseuses

Les certitudes

Echographie seule JAMAIS

Rayons X TOUJOURS

IRM pour le bilan loco-régional

IRM toujours avant biopsie

Les travaux en cours et perspectives

IRM dynamique

TEP +

→ réponse chimiothérapie