

IRM de la moelle osseuse: normale/anormale?

Dre Souad Acid

Dr Jacques Malghem, Bruno Vande Berg,
Frédéric Lecouvet, Thomas Kirchgerner,
Vasiliki Perlepe



Cliniques universitaires
SAINT-LUC
UCL BRUSSELS

Introduction

- IRM: seule technique radiologique permettant la visualisation directe de la moelle osseuse
- Bonne sensibilité mais manque de spécificité
- Difficultés de caractérisation des anomalies de signal de la moelle osseuse en IRM
 - Différenciation normal/pathologique
 - Orientation diagnostique

Nous aborderons

- Quel est le signal normal de la moelle osseuse en IRM?
 - Aspect/répartition
 - Variantes de la normale
- Quels éléments d'inquiétude/d'alerte?

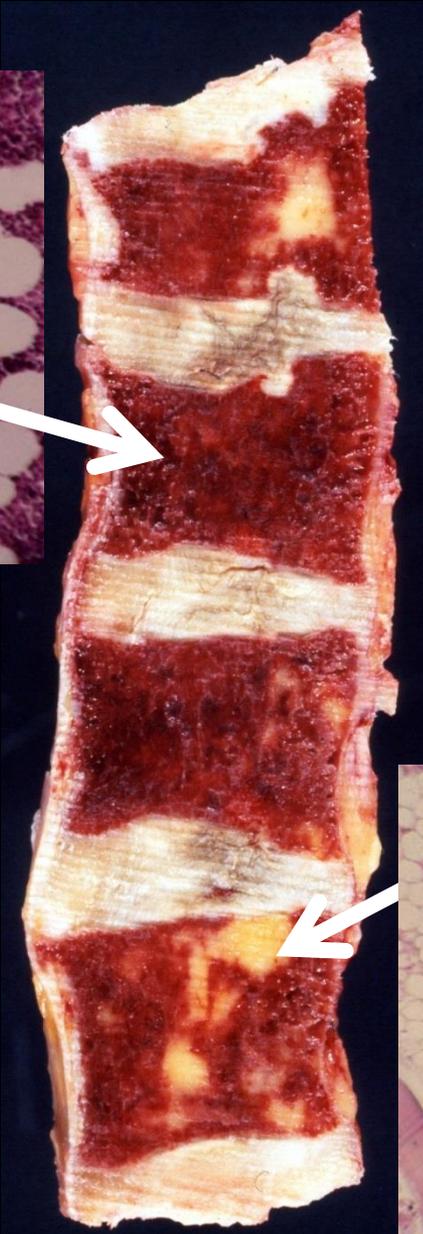
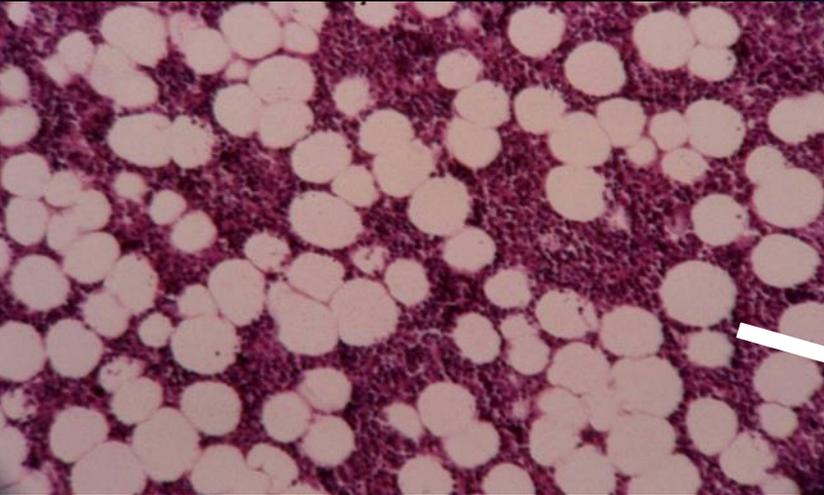
Objectifs

- Signal de la moelle normale
- Evolution signal au cours du temps
- Variantes de la normale et hyperplasie médullaire bénigne

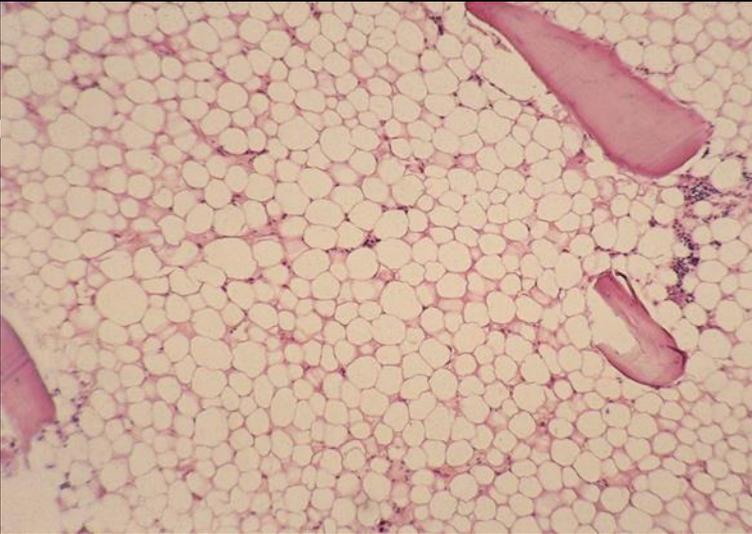
Objectifs

- Signal de la moelle normale
- Evolution signal au cours du temps
- Variantes de la normale et hyperplasie médullaire bénigne

Moelle rouge



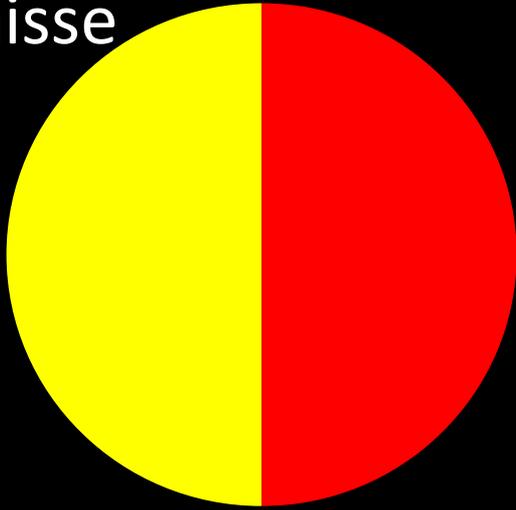
Moelle jaune



Moelle rouge (hématopoïétique)

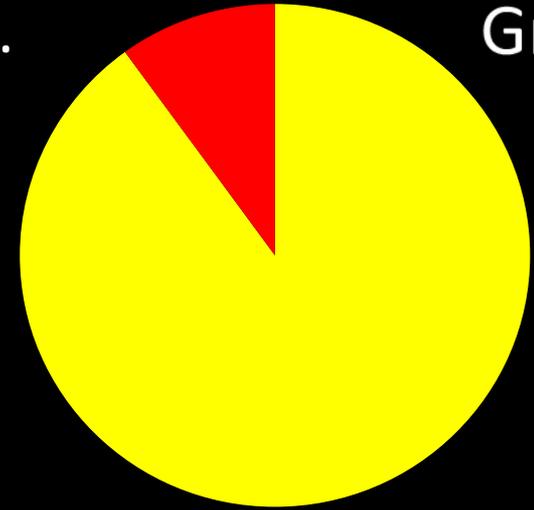
Moelle jaune

Graisse

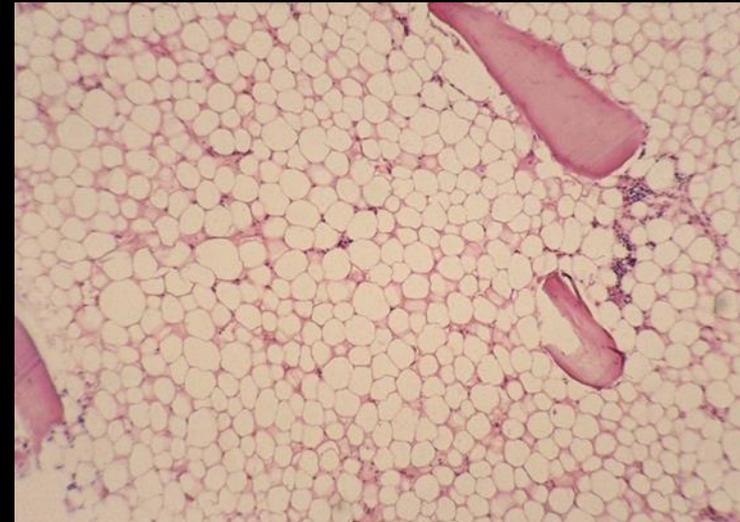
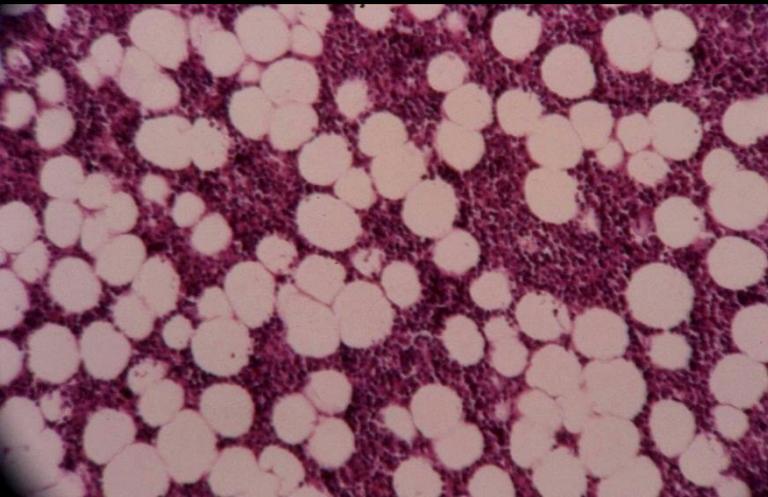


Cellules
Sanguines,
Vx,....

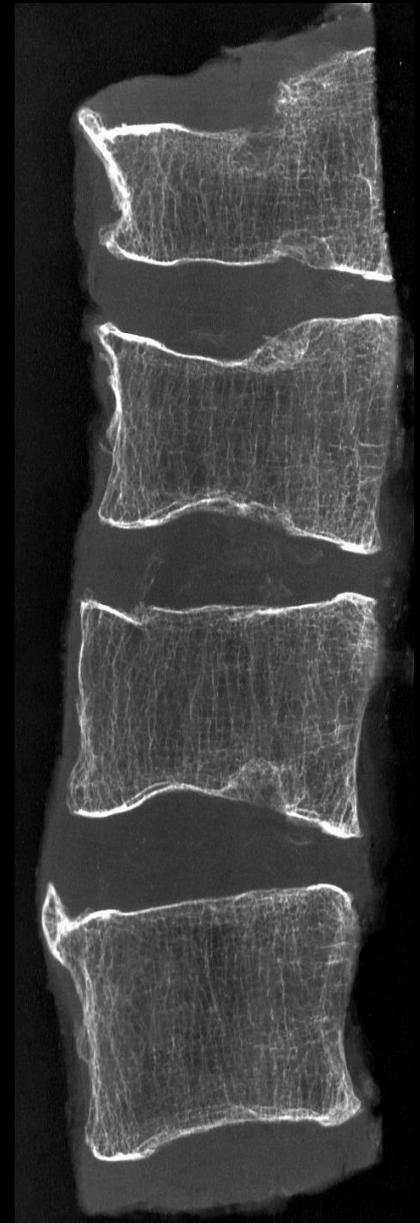
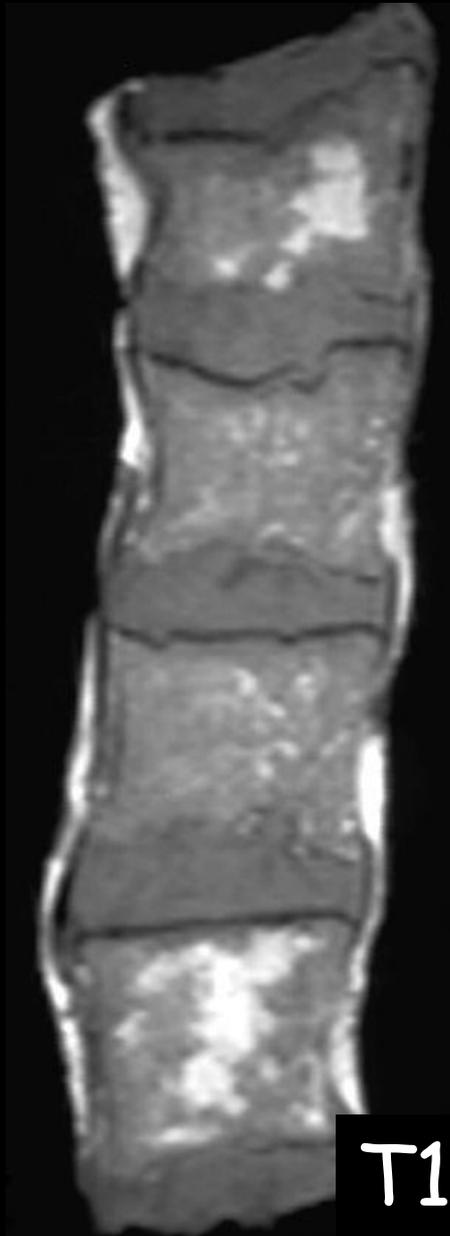
Cellules
Sanguines,
Vx,....



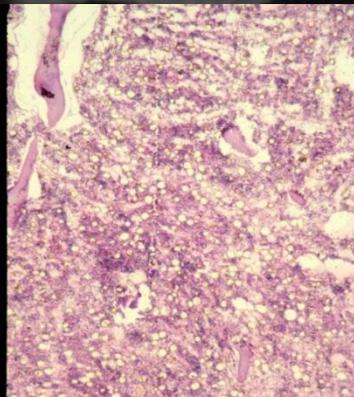
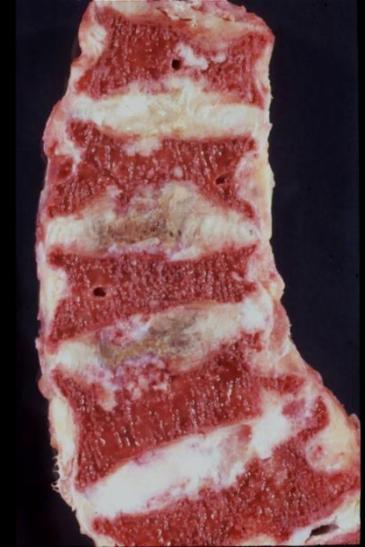
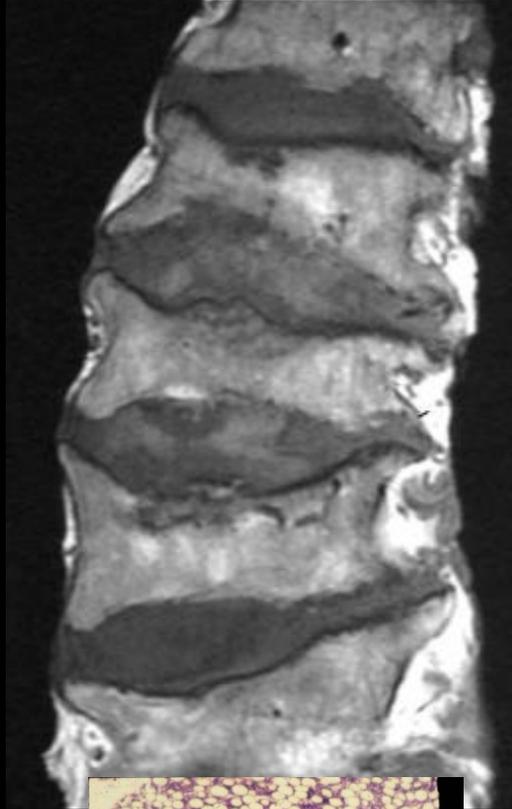
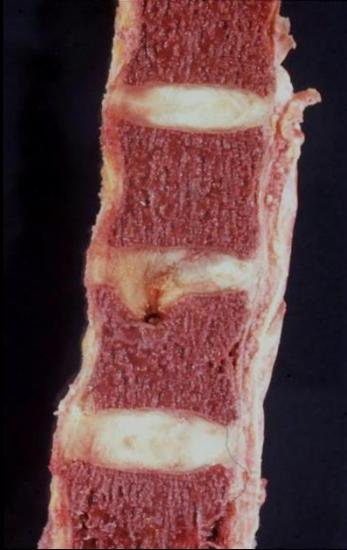
Graisse



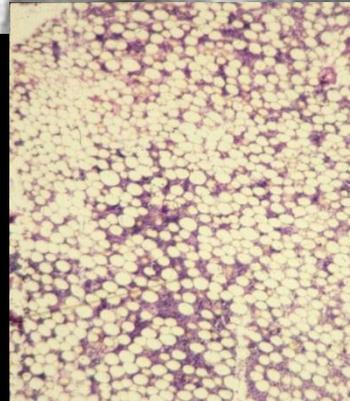
L'IRM voit la moelle (contenu)



Séquence T1 SE: étude rapport graisse/contenu cellulaire



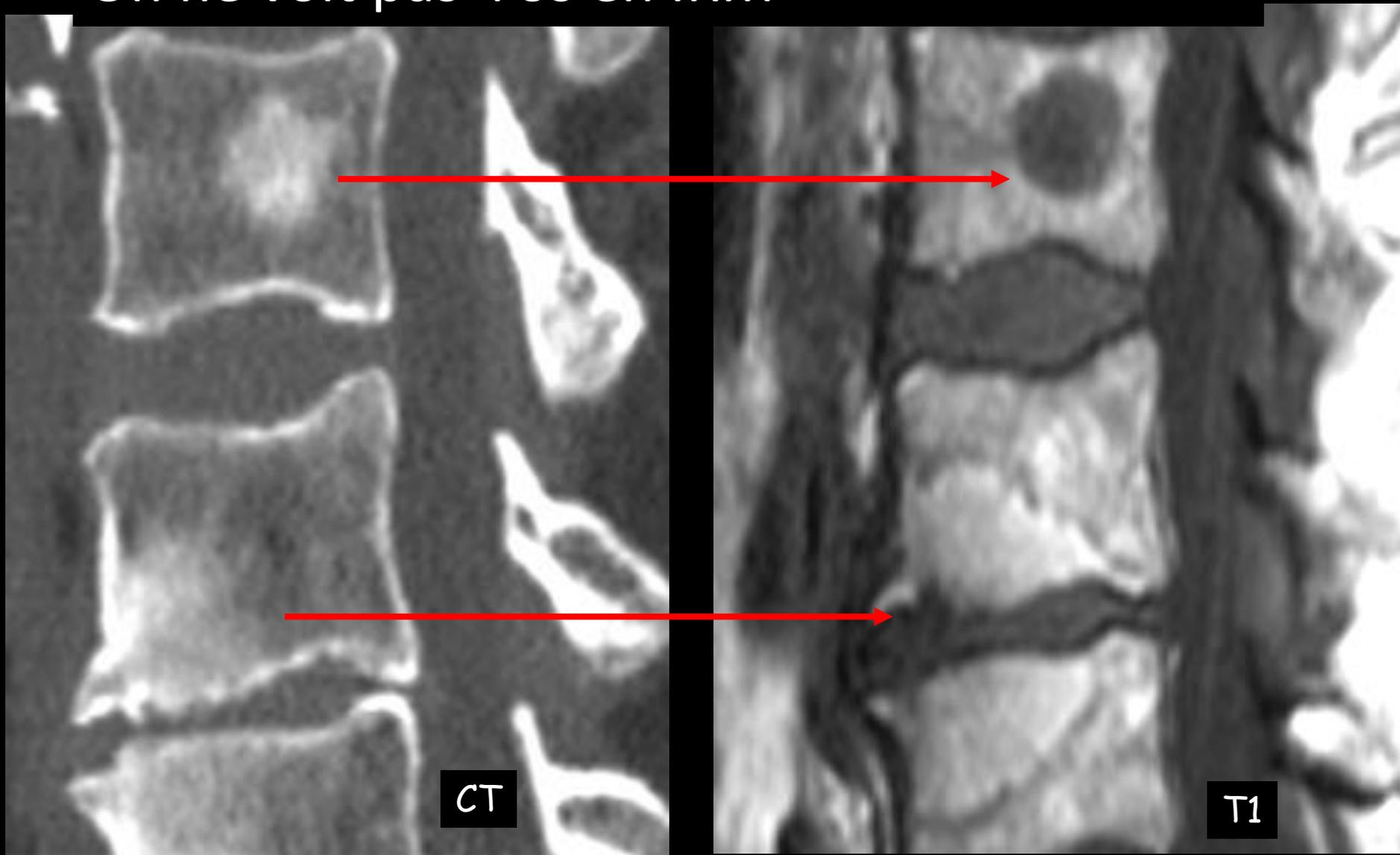
Moelle anormale



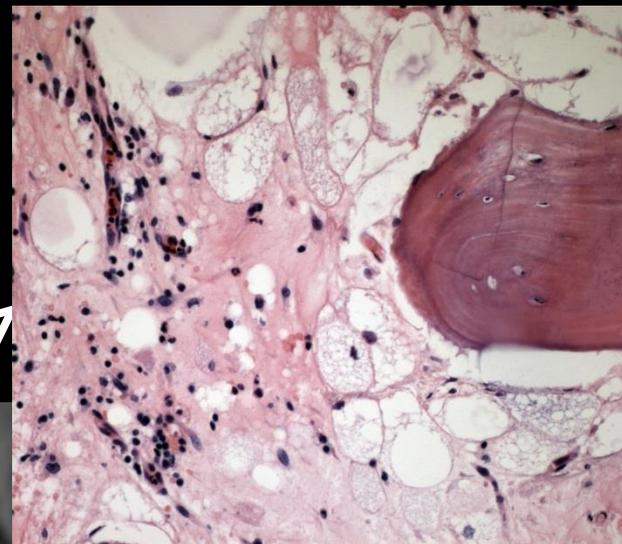
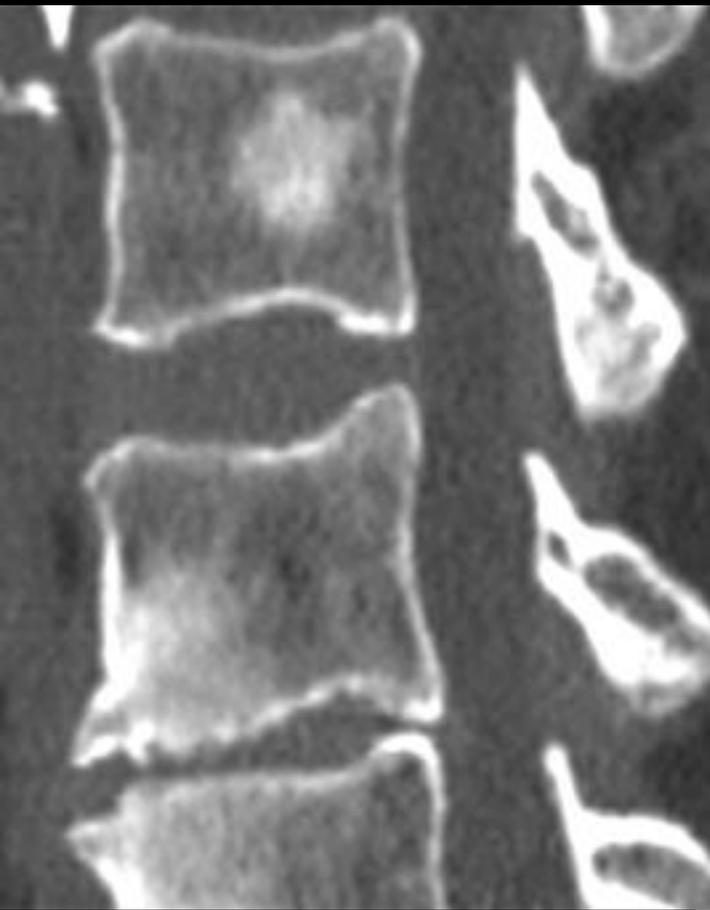
Moelle normale

Dissociation moelle/os

On ne voit pas l'os en IRM

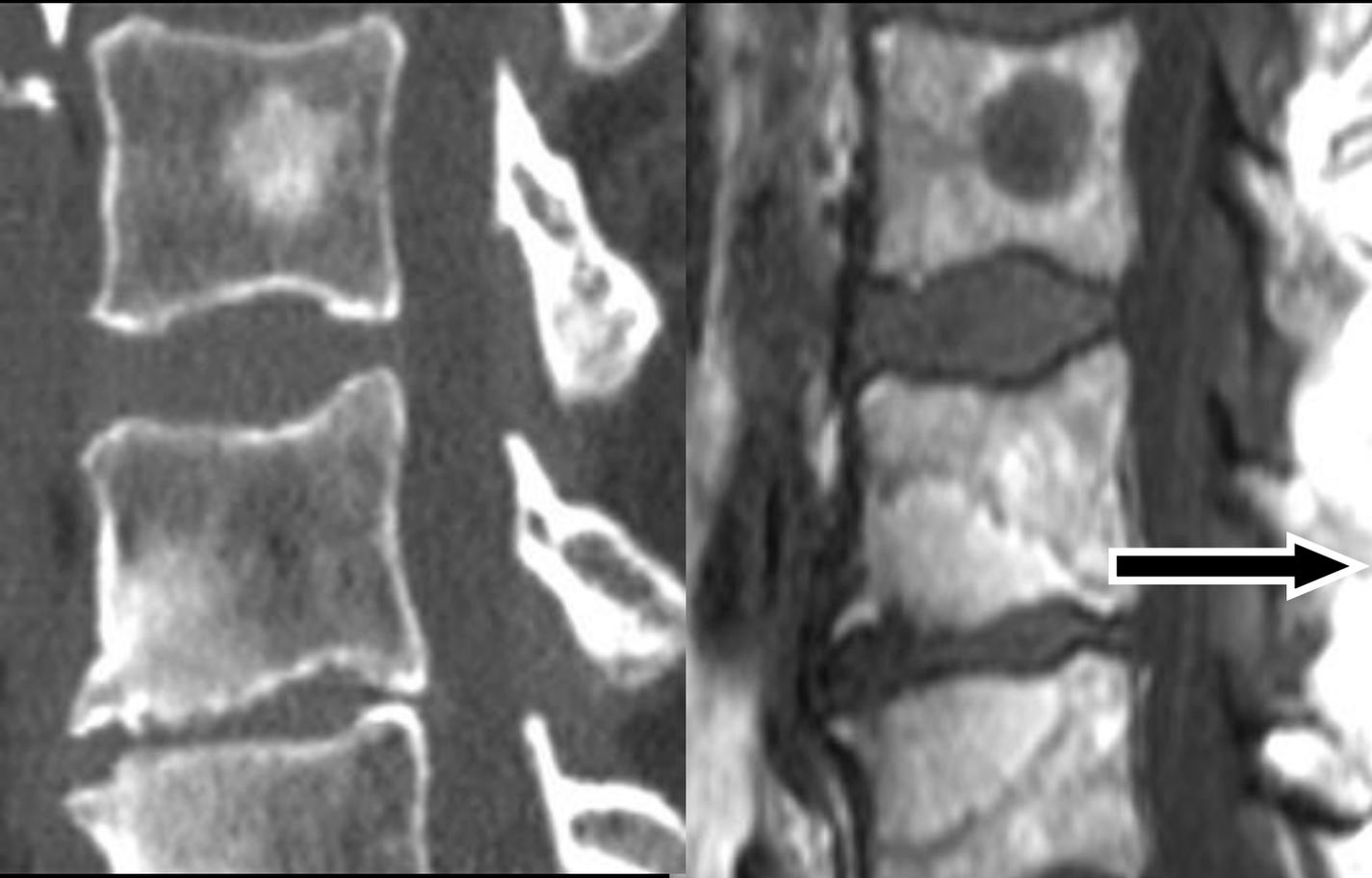


Aspect IRM des lésions condensantes

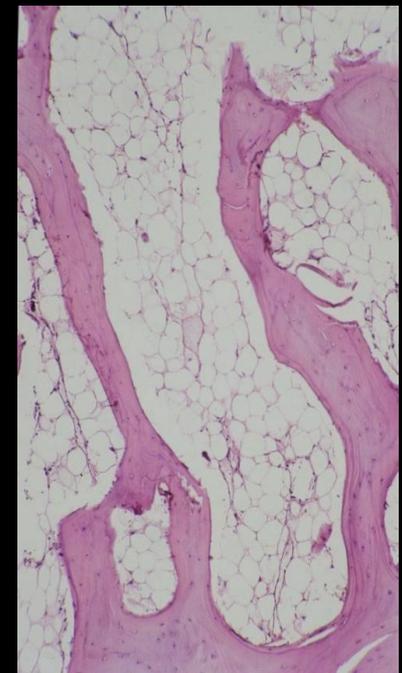


Disparition de
la graisse
Hypo T1

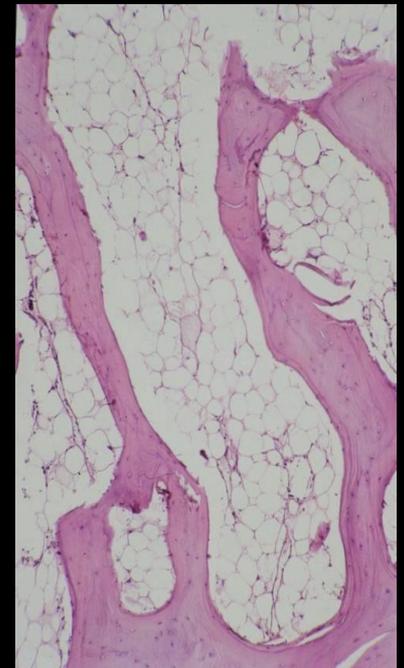
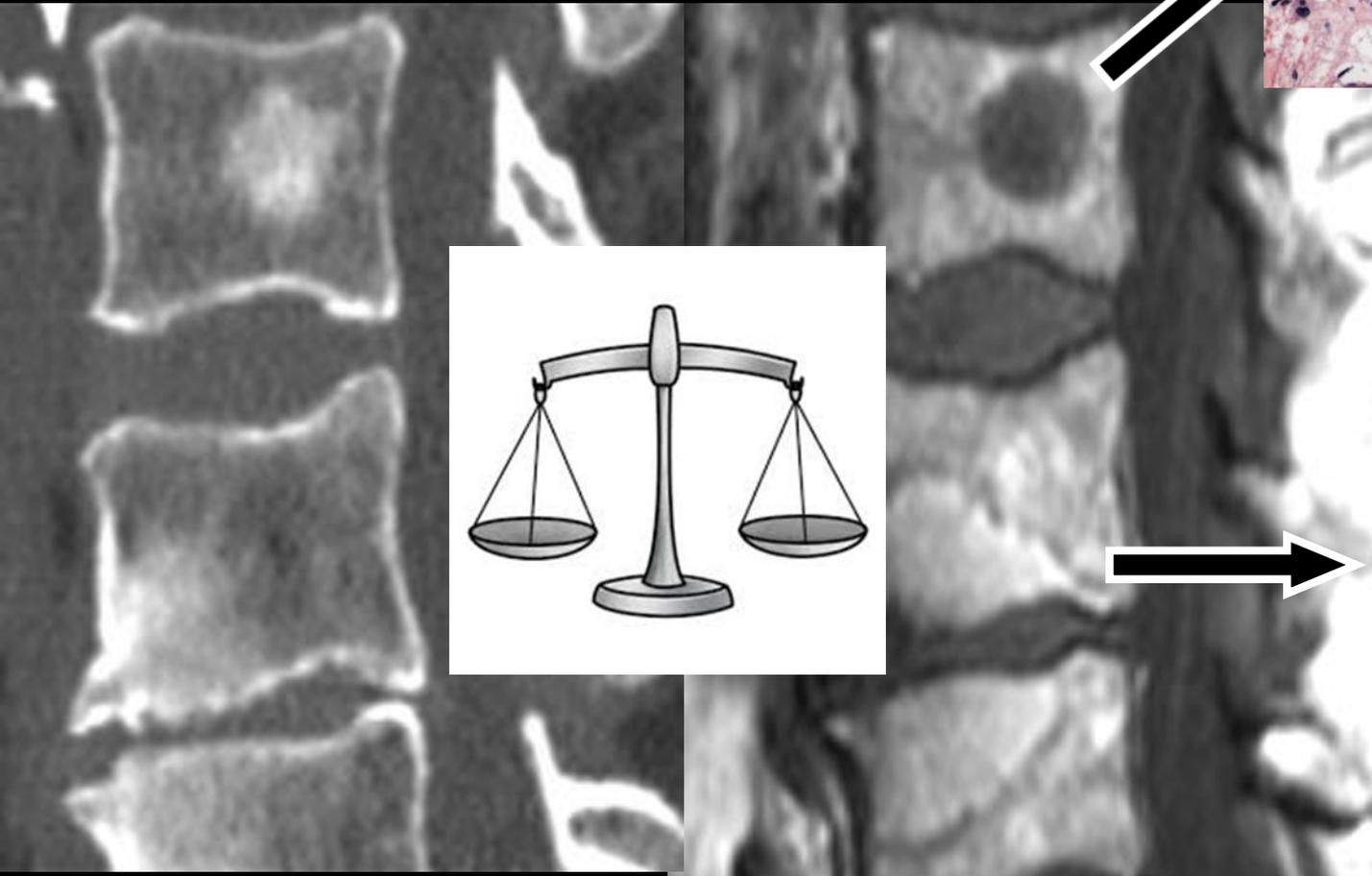
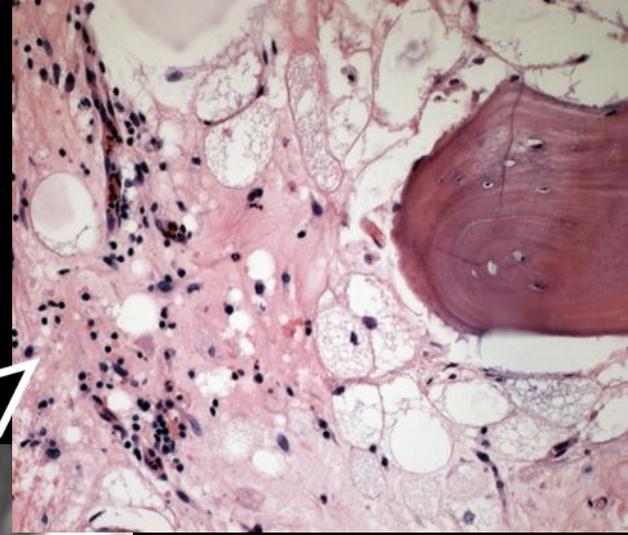
Aspect IRM des lésions condensantes



Disparition de
la moelle rouge
Plus de graisse
Hyper T1



Aspect IRM des lésions condensantes



Objectifs

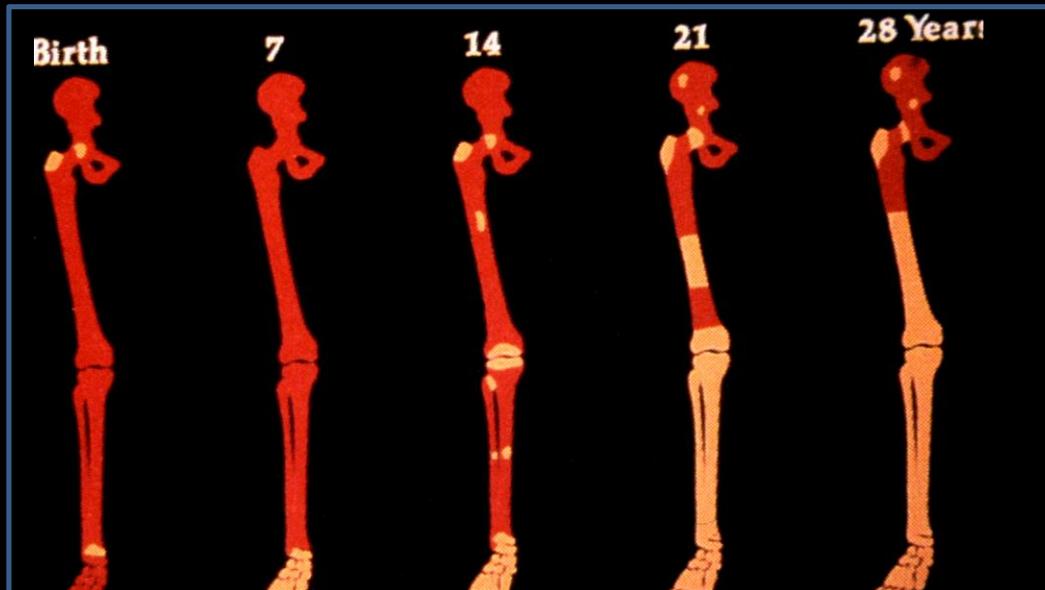
- Signal de la moelle normale
- Evolution signal au cours du temps
- Variantes de la normale et hyperplasie médullaire bénigne

Objectifs

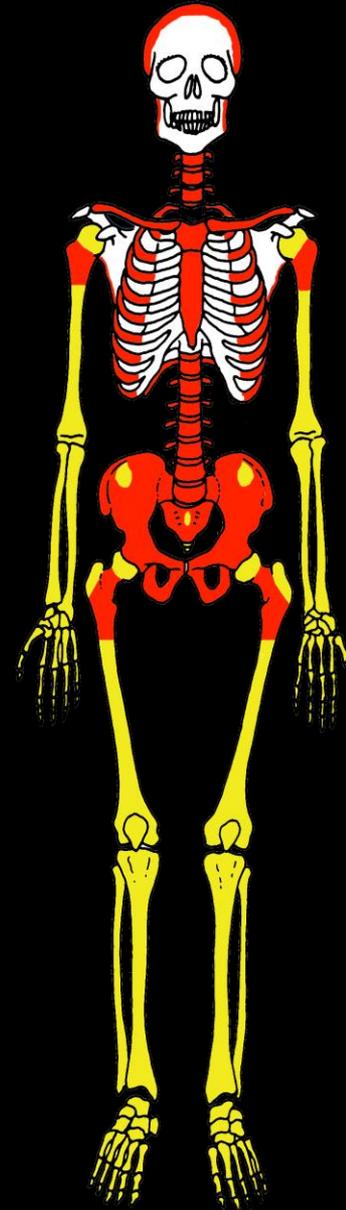
- Signal de la moelle normale
- Evolution signal au cours du temps
- Variantes de la normale et hyperplasie médullaire bénigne

Conversion graisseuse de la moelle hématopoïétique du squelette axial

Nouveau
né



Adulte



Moelle hématopoïétique normale: enfant de 3 jours

	SE T1		SE T2/DP fs		SE T1+Gd
	Intensité	Homogénéité	Intensité	Homogénéité	Rehaussement
< 6 mois	Bas	Homogène	Bas	Homogène	Elevé

3 jours

Conversion de la moelle rouge en moelle jaune au fil du temps



T1



3 jours.....3 ans6 ans11 ans

Adulte jeune Moelle rouge

Signal en SE T1

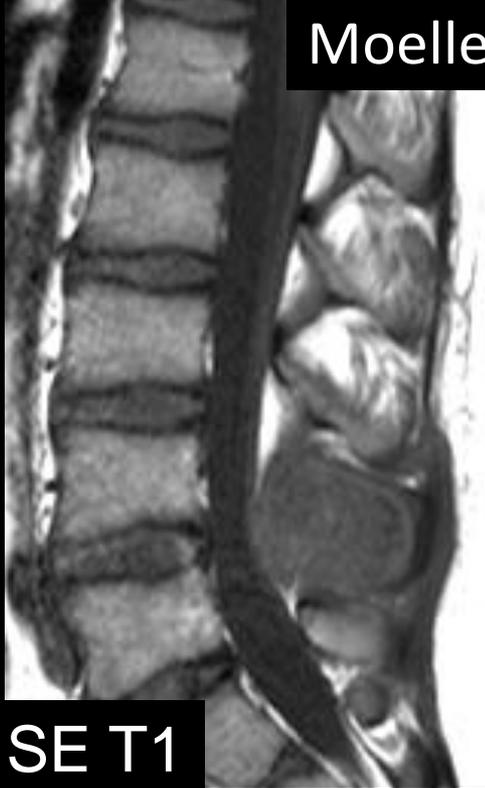
moelle rouge > disque

ou

moelle rouge > muscle



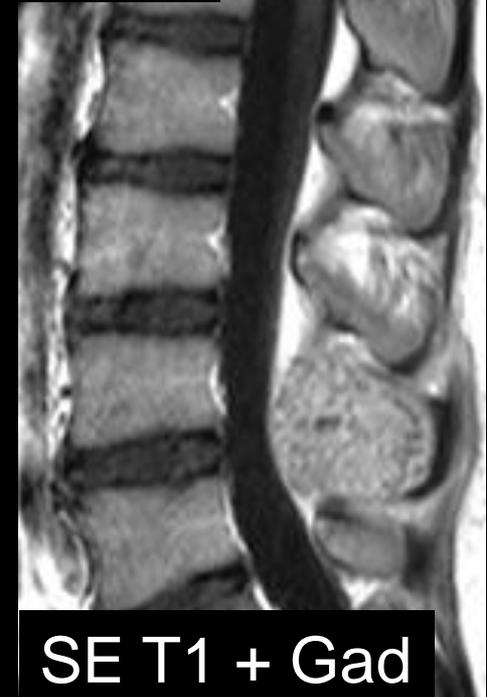
Moelle hématopoïétique normale



SE T1



DP fs



SE T1 + Gad

	SE T1		SE T2/ DP fs		SE T1 + Gd
	Intensité	Homogénéité	Intensité	Homogénéité	Rehaussement
< 6 mois	Bas	Homogène	Bas	Homogène	Elevé
1-25 ans	Interm.	Homogène	Interm.	Homogène	modéré
50 ans	Interm.	Hétérogène	Interm.	Hétérogène	None

Conversion graisseuse de la moelle hématoïétique des os longs



Birth



7



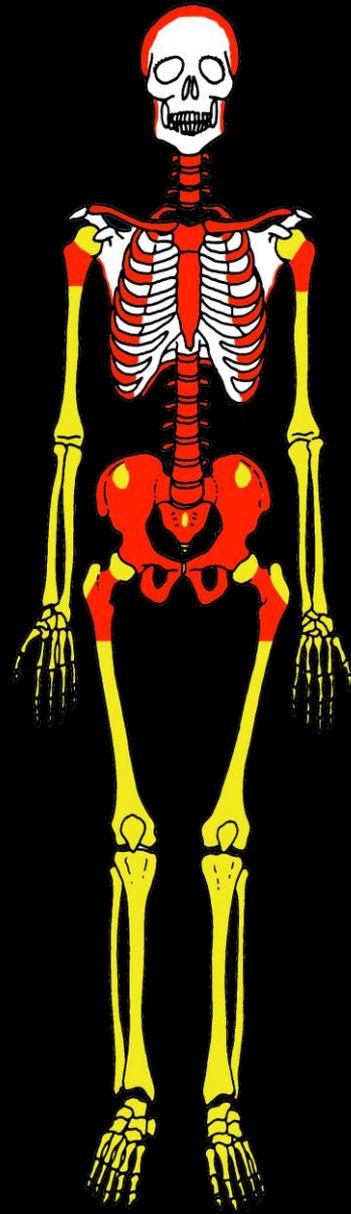
14



21



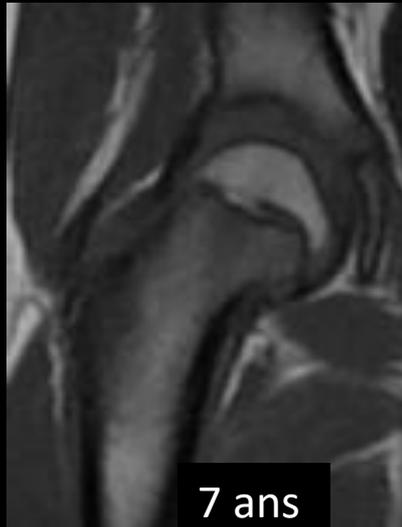
28 Years



Conversion rapide chez l'enfant/ adolescent



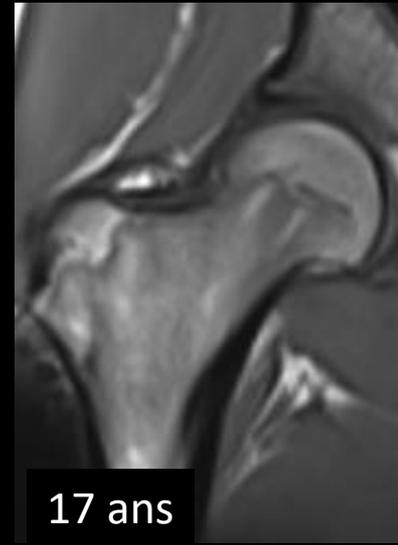
2 mois



7 ans

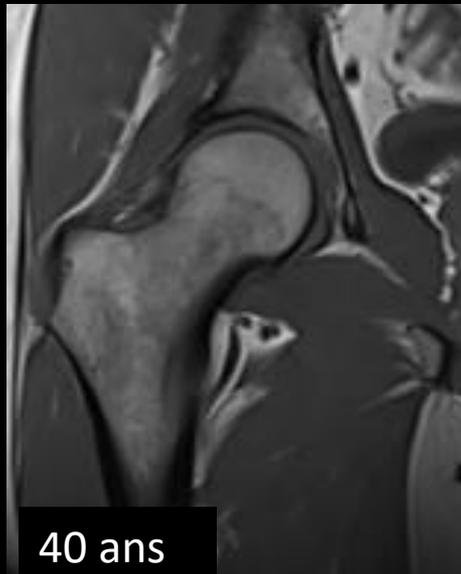


12 ans

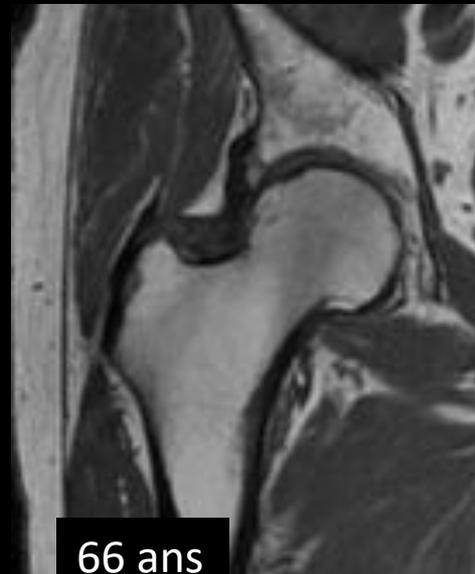


17 ans

Age adulte: conversion plus lente



40 ans



66 ans

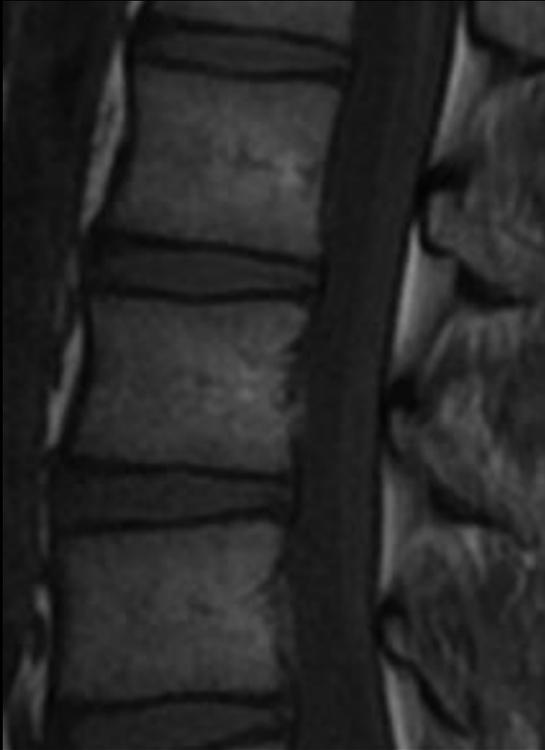
Objectifs

- Signal de la moelle normale
- Evolution signal au cours du temps
- Variantes de la normale et hyperplasie médullaire bénigne

Objectifs

- Signal de la moelle normale
- Evolution signal au cours du temps
- Variantes de la normale et hyperplasie médullaire bénigne

Importantes variations inter-individuelles en fonction de l'âge

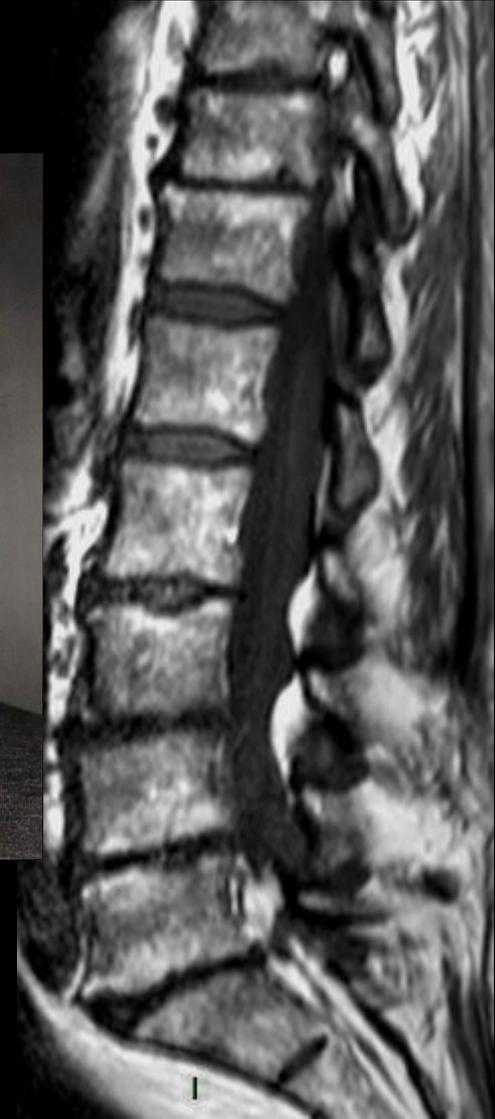
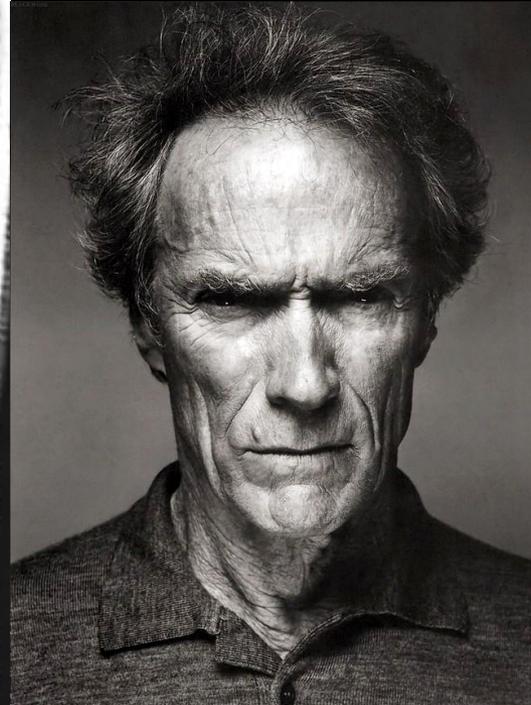


30 ans



66 ans

Moelle osseuse partage similitudes avec peau Importantes variations avec l'âge



Importantes variations inter-individuelles au même âge



66 ans



66 ans

Variabilités inter-individuelles

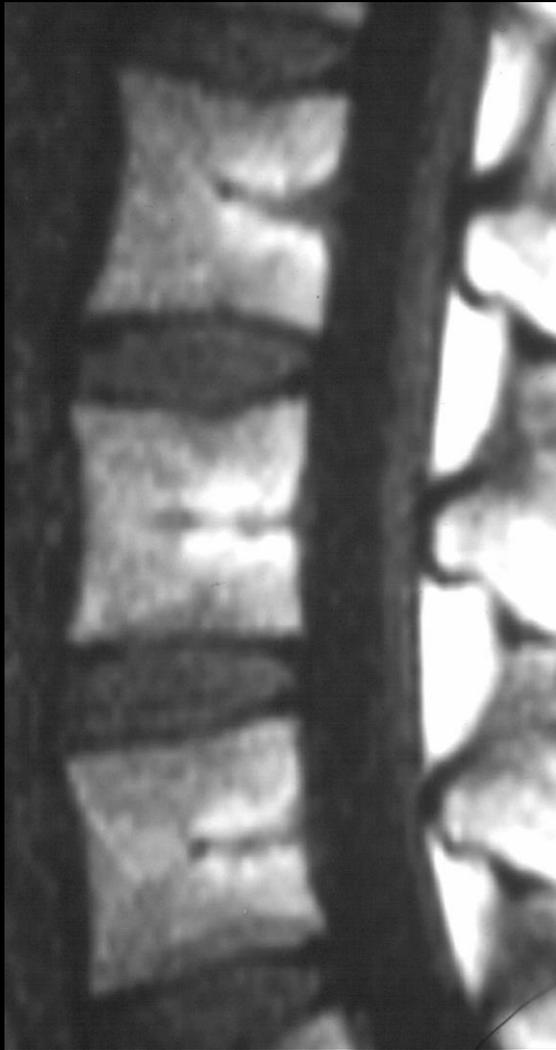


Sujet 1

Sujet 2

Sujet 3

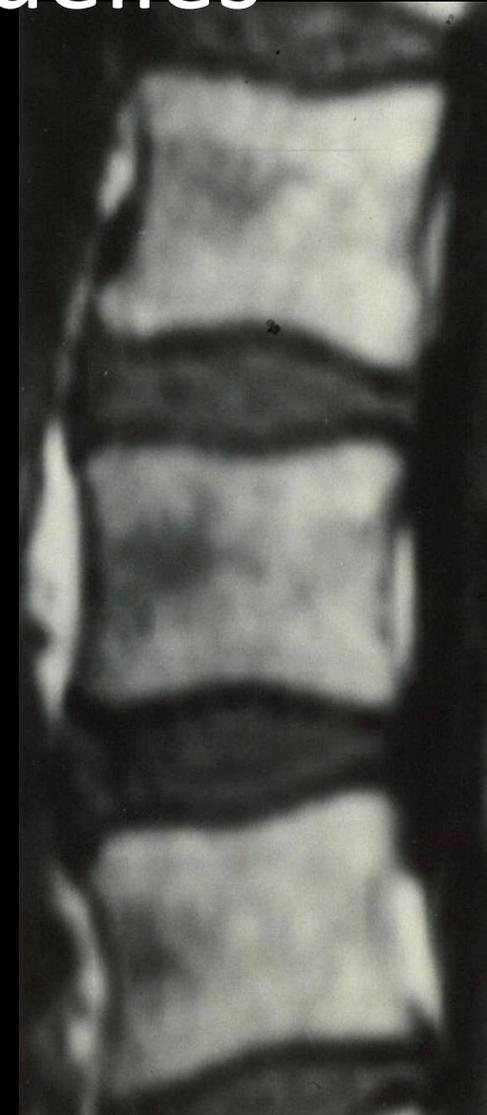
Variabilités inter-individuelles



Sujet 1

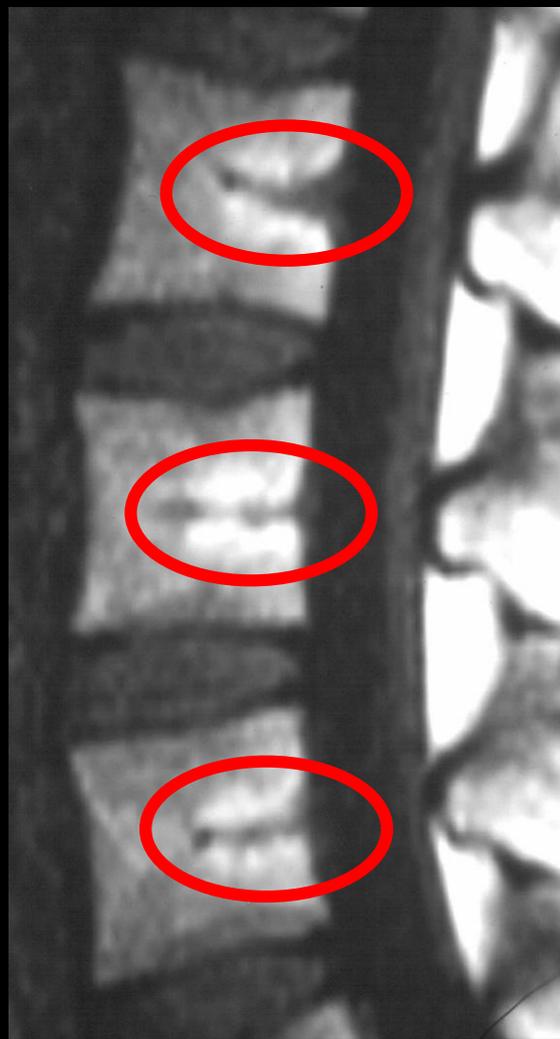


Sujet 2



Sujet 3

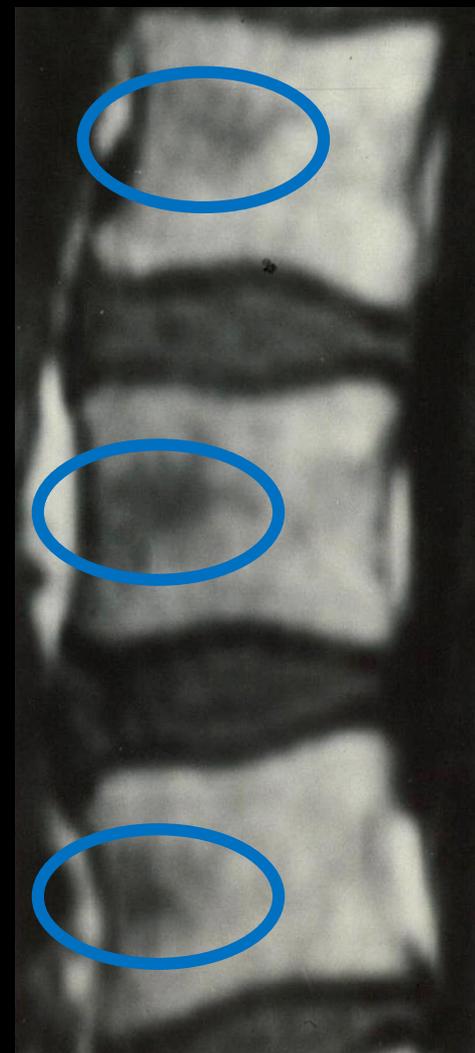
Variations homogènes de la distribution de la moelle rouge chez le même sujet.



Sujet 1

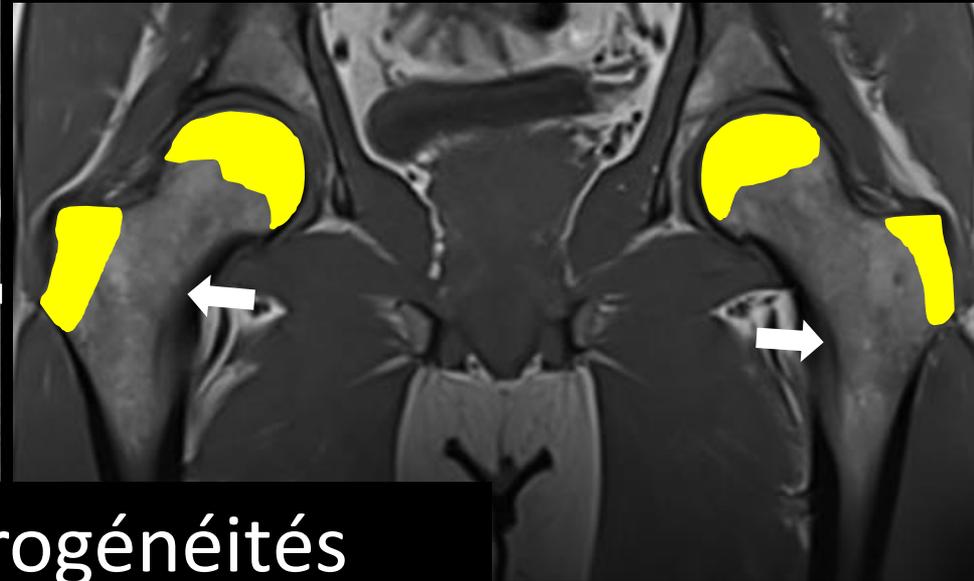
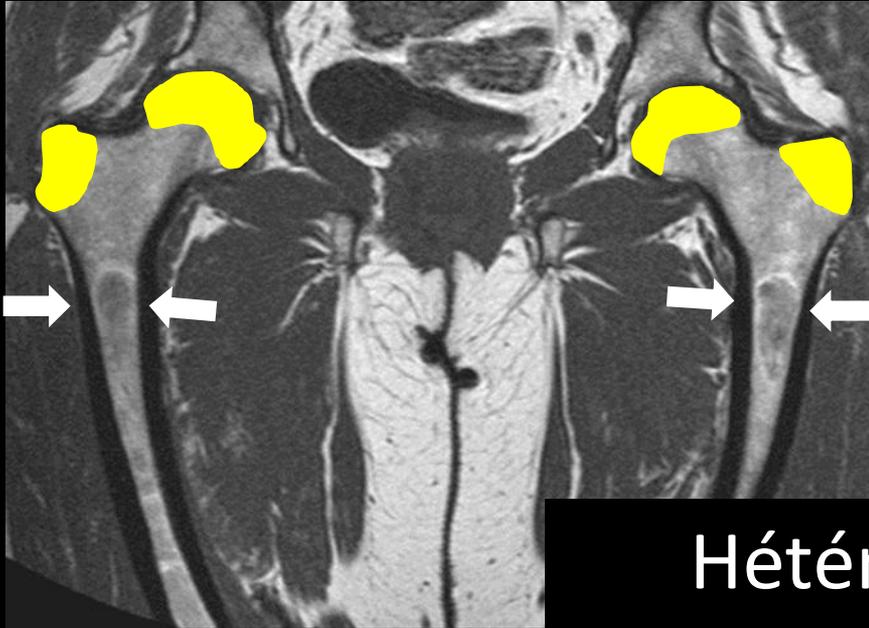


Hétérogénéités "reproductibles"



Sujet 3

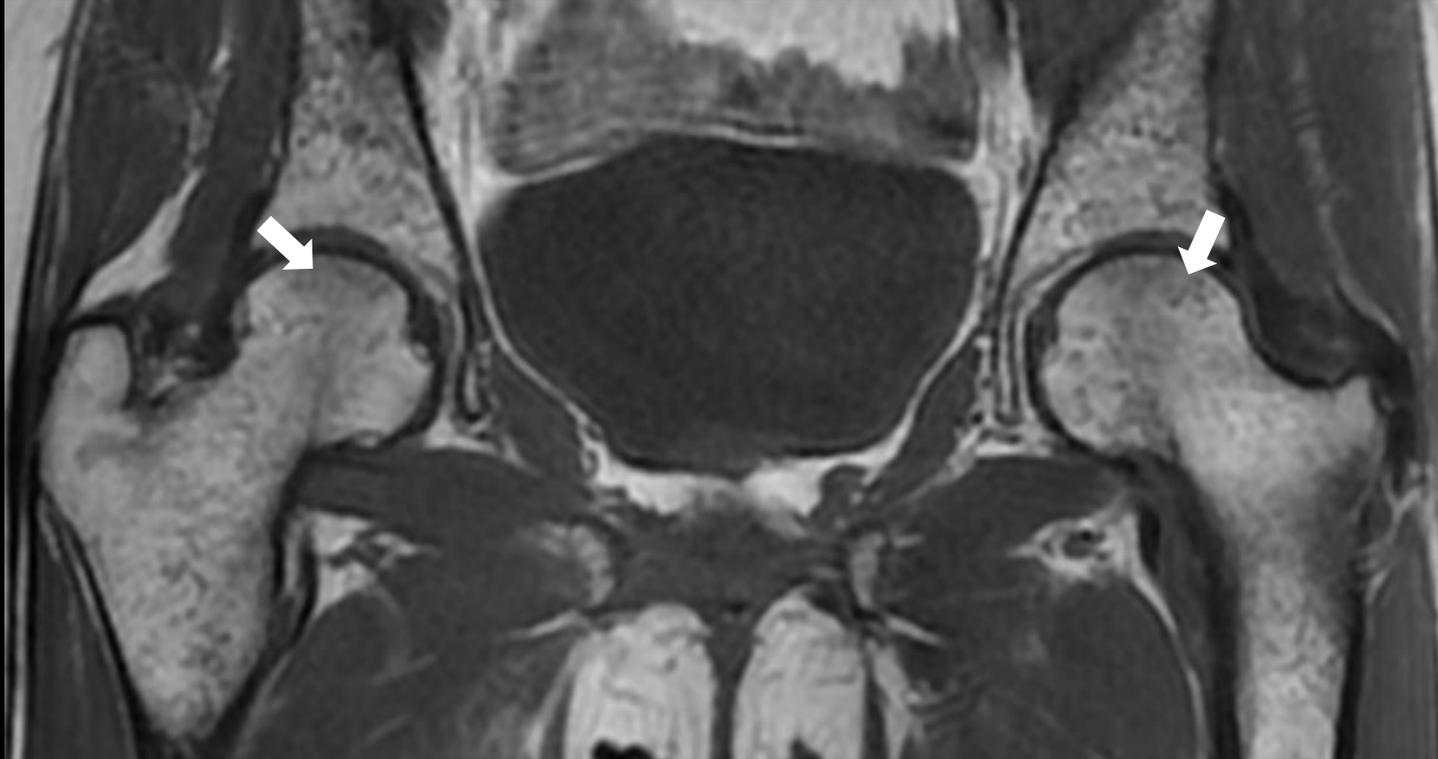
Variabilités inter-individuelles: os long



Hétérogénéités
symétriques

Épi/apophyses
restent graisseuses !

Hétérogénéités symétriques acceptables?



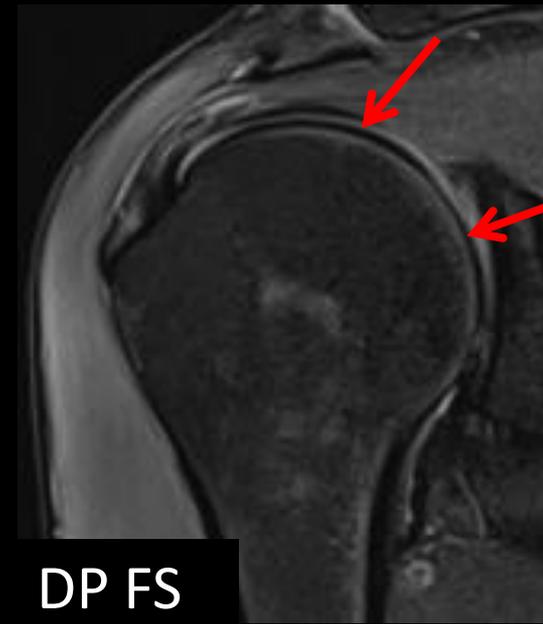
« Poivre et sel »
(Myélome)

Moelle rouge épiphysaire

Epiphyse proximale (humérus fémur)

Signal intermédiaire

Symétrie



Difficulté: moelle hétérogène

→ présence de nodules en hypersignal T1



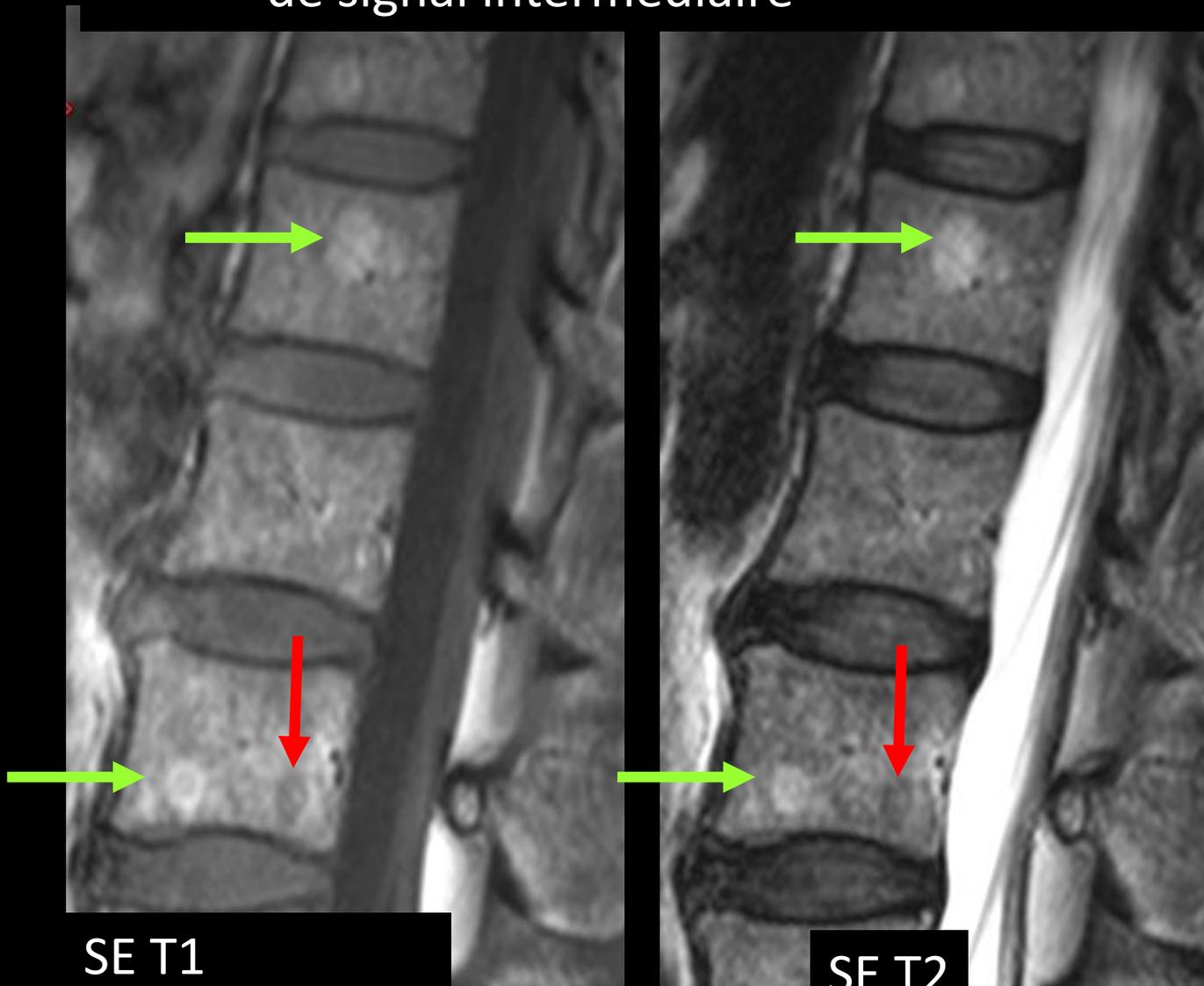
SE T1

Femme, 61 ans



SE T2

Aspect hétérogène lié à la présence de nodules
de signal élevé
de signal intermédiaire



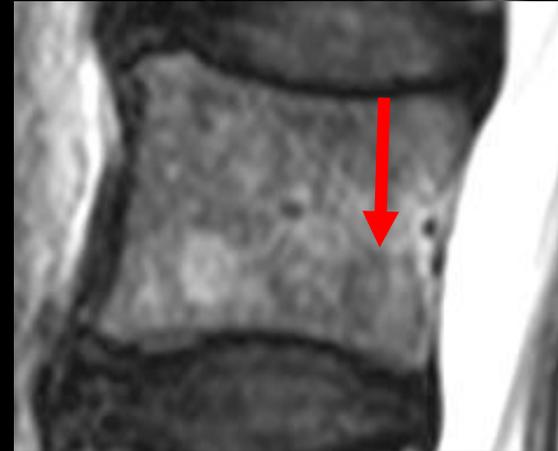
SE T1

SE T2

Femme, 61 ans

Aspect hétérogène lié à la présence de nodules
de signal élevé
de signal intermédiaire

Bull's eye appearance

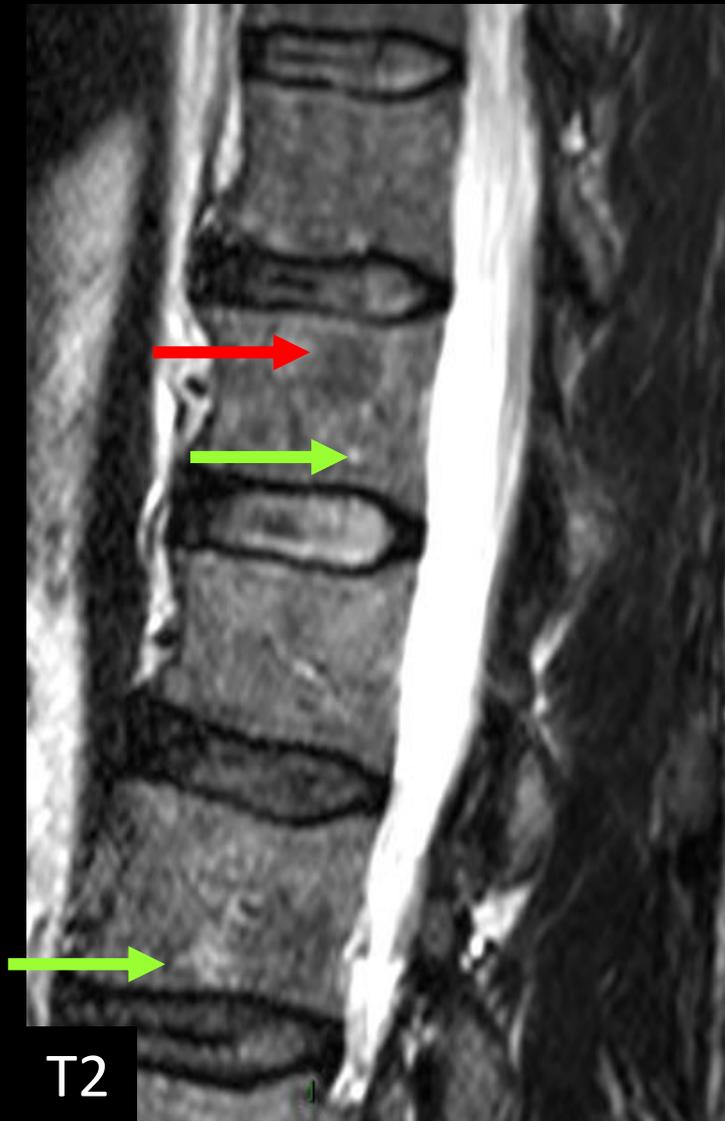
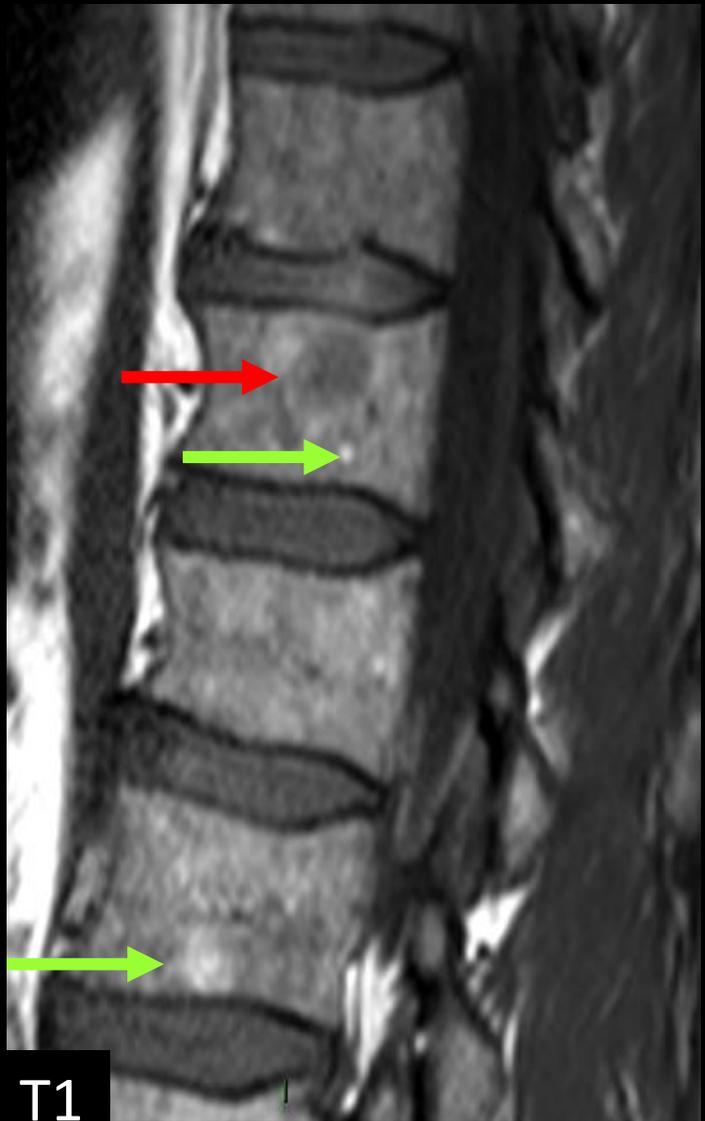


SE T1

Femme, 61 ans

SE T2

Chez sujets agés , hétérogénéités marquées
Foyers de signal intermédiaire

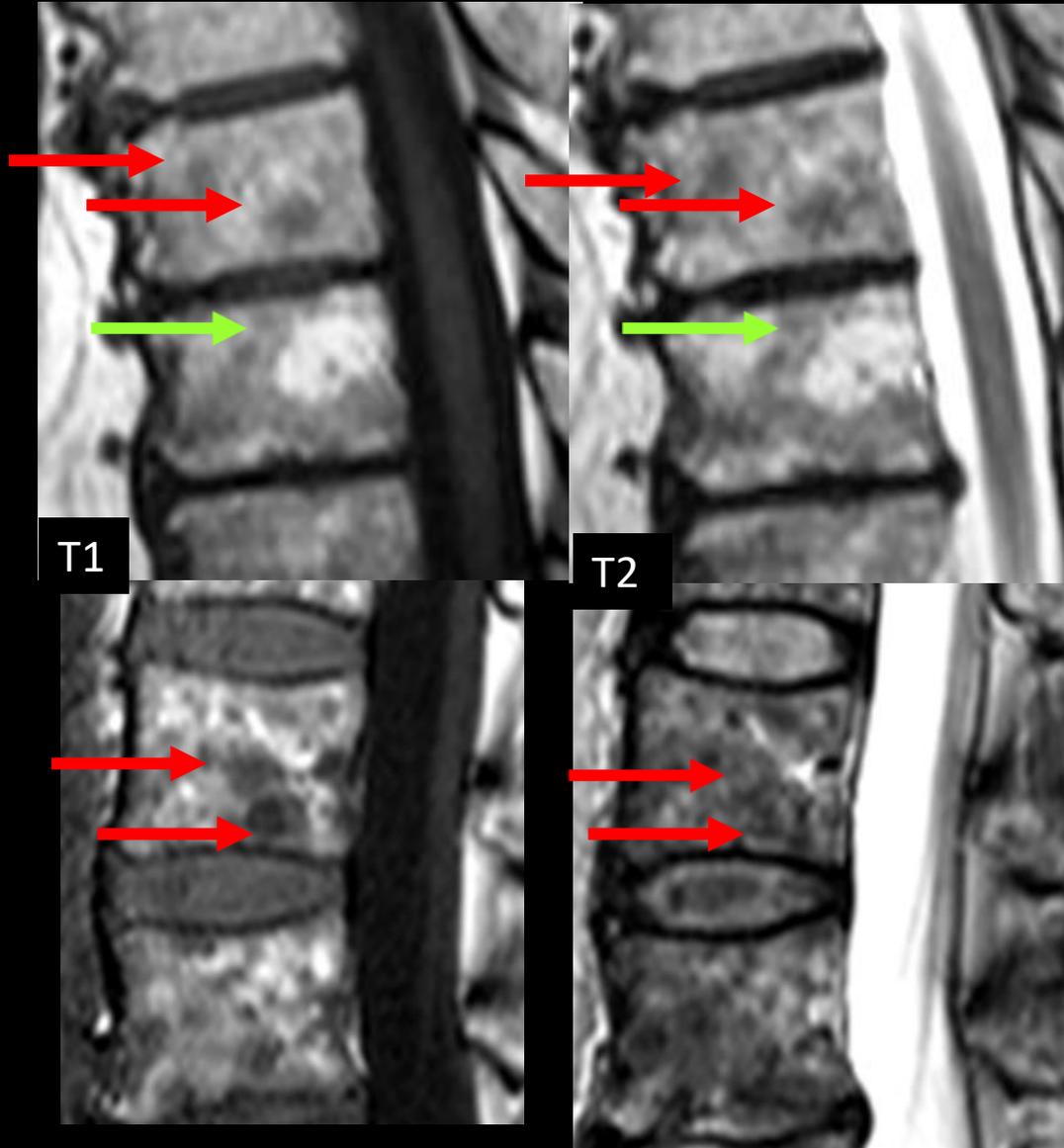


T1

T2

Hétérogénéités « acceptables »: règle 1

- Signal modérément réduit en SE T1 et SE T2

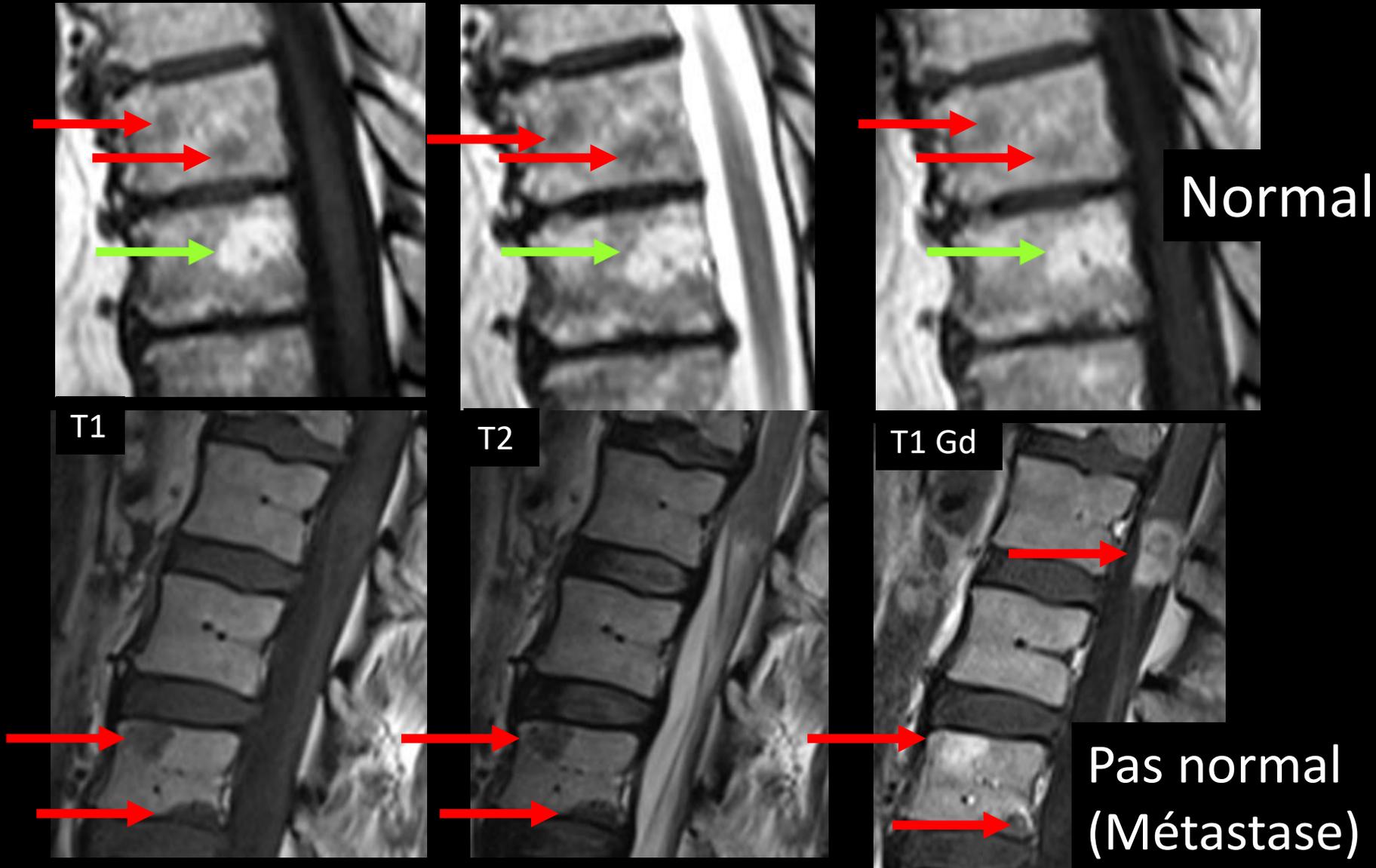


Normal

Pas normal
(Myélome)

Hétérogénéités « acceptables »: règle 1

- Pas de rehaussement après gadolinium en SE T1



Hétérogénéités « acceptables »: règle 2

- Pas de changement au cours du temps



Intensité de signal intermédiaire en SE T1 et T2 (> muscles)
Métaphyses
Normal?



T1

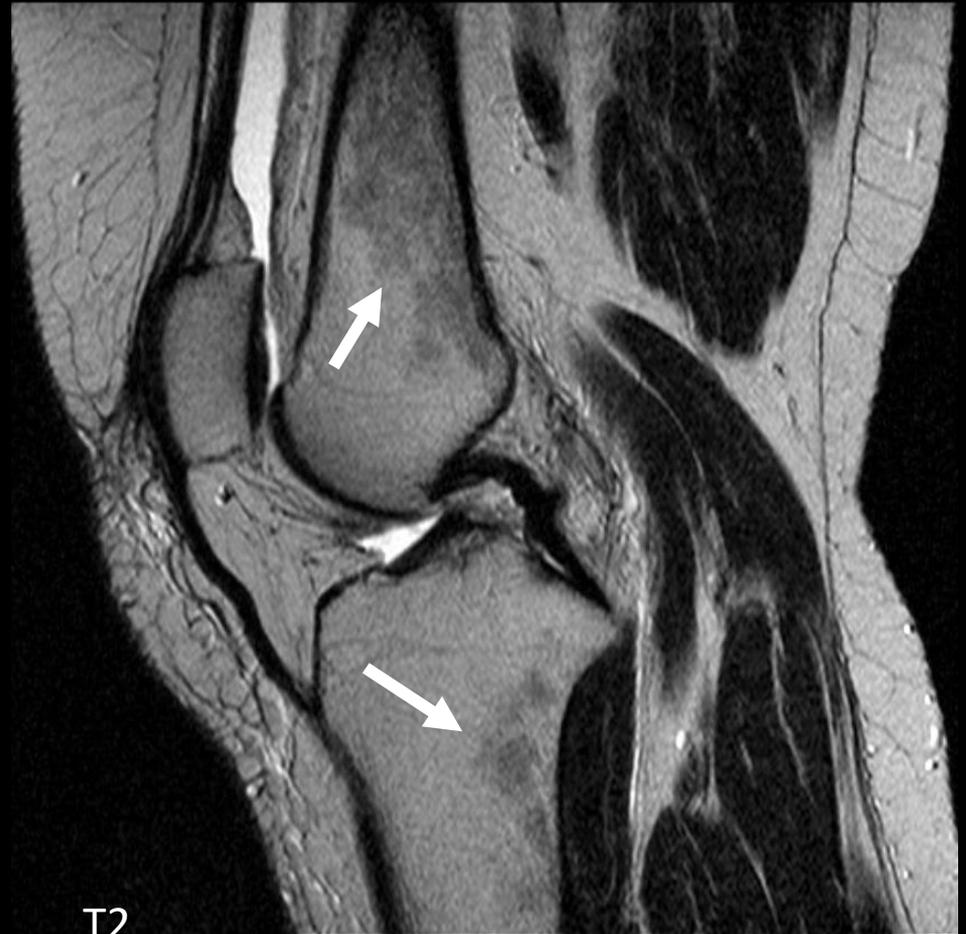


T2

Hyperplasie médullaire bénigne

- Souvent idiopathique
 - Femmes âge moyen
 - Surpoids/Tabagisme
 - Coureurs longue distance
- Parfois associée à anémie chronique
 - Infections chroniques et cardiopathies
 - Iatrogène (facteurs de croissance)

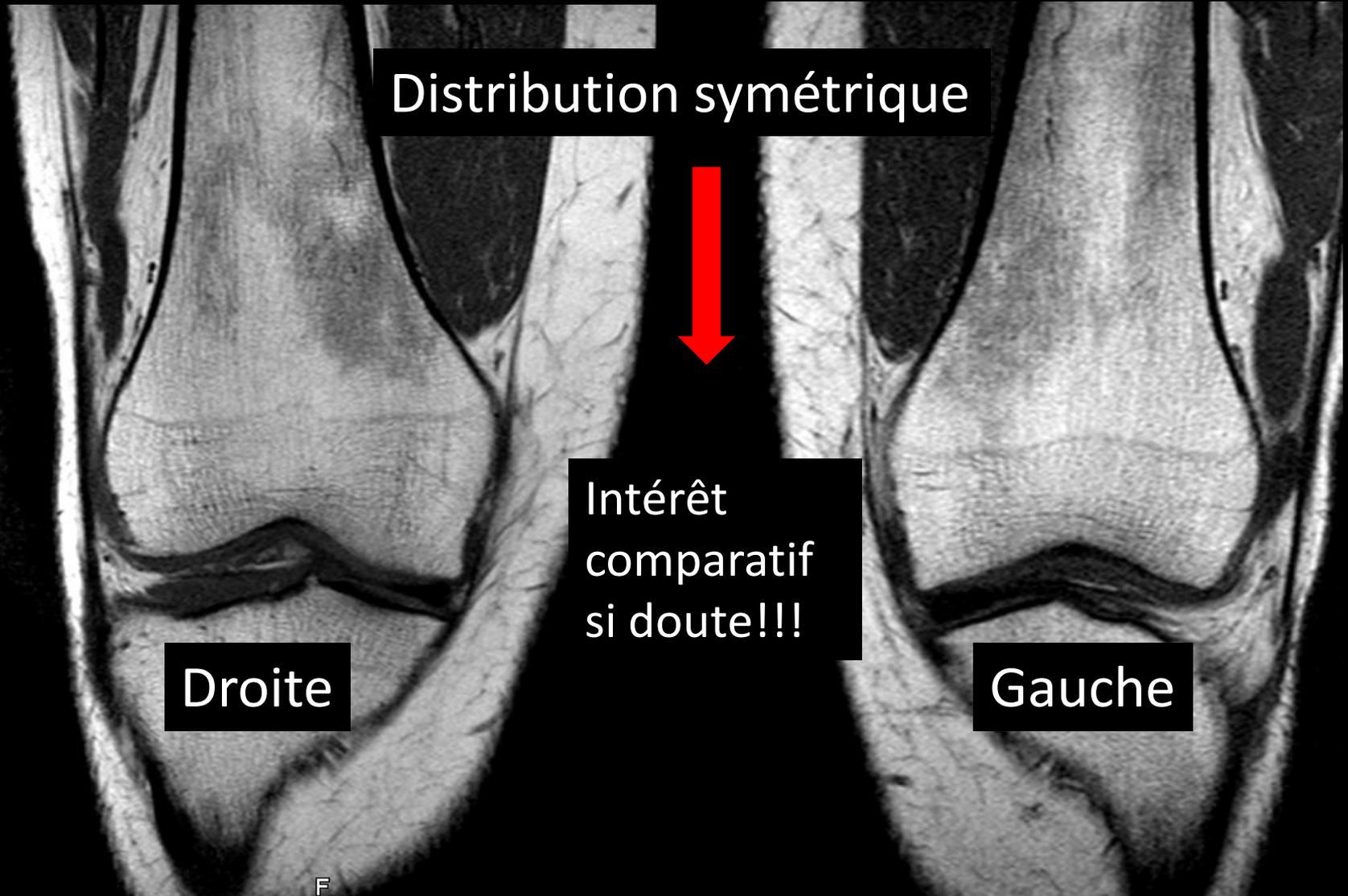
Hyperplasie médullaire bénigne



Femme, 64 ans

Moelle rouge en zone **métaphysaire**

Hyperplasie médullaire bénigne



Hyperplasie médullaire bénigne

Pas de changement



+ 5 ans

Sujet 1

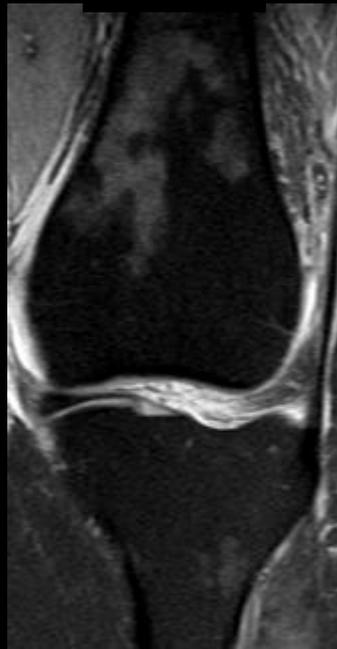


DP FS non spécifique!!

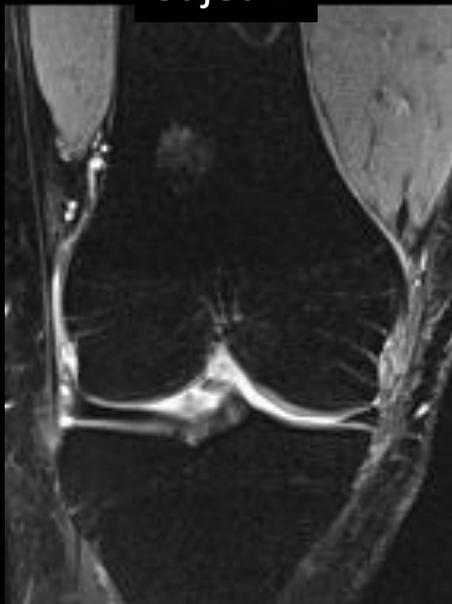
Sujet 2



Sujet 1



Sujet 2



Sujet 3



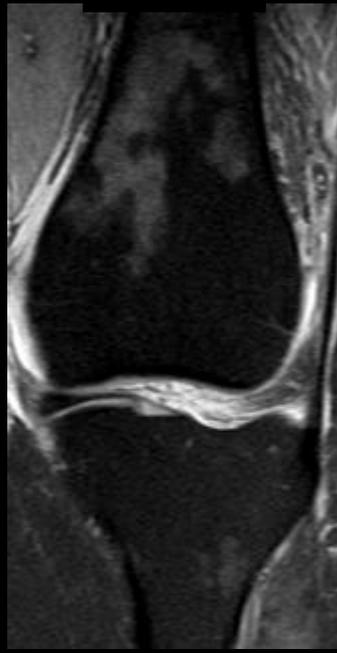
DP FS

Hyperplasie ?

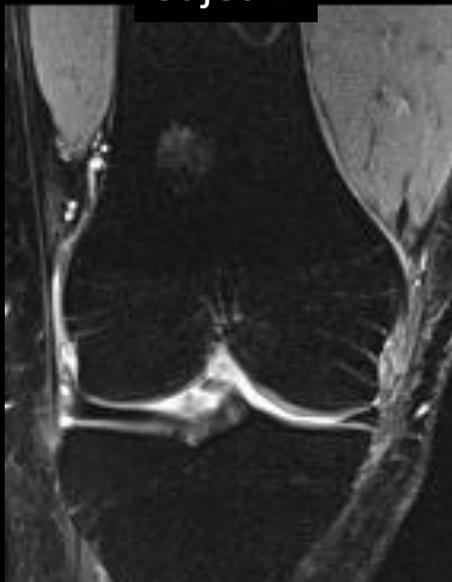
T1



Sujet 1



Sujet 2



Sujet 3



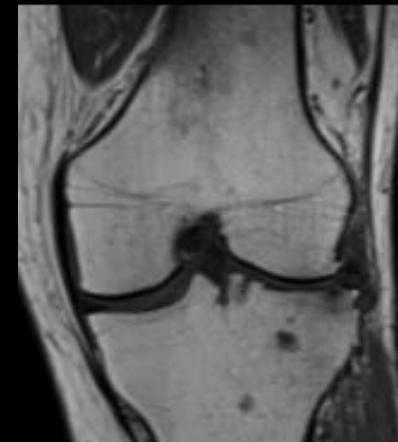
DP FS

DP FS non discriminant

Hyperplasie

~~Hyperplasie~~

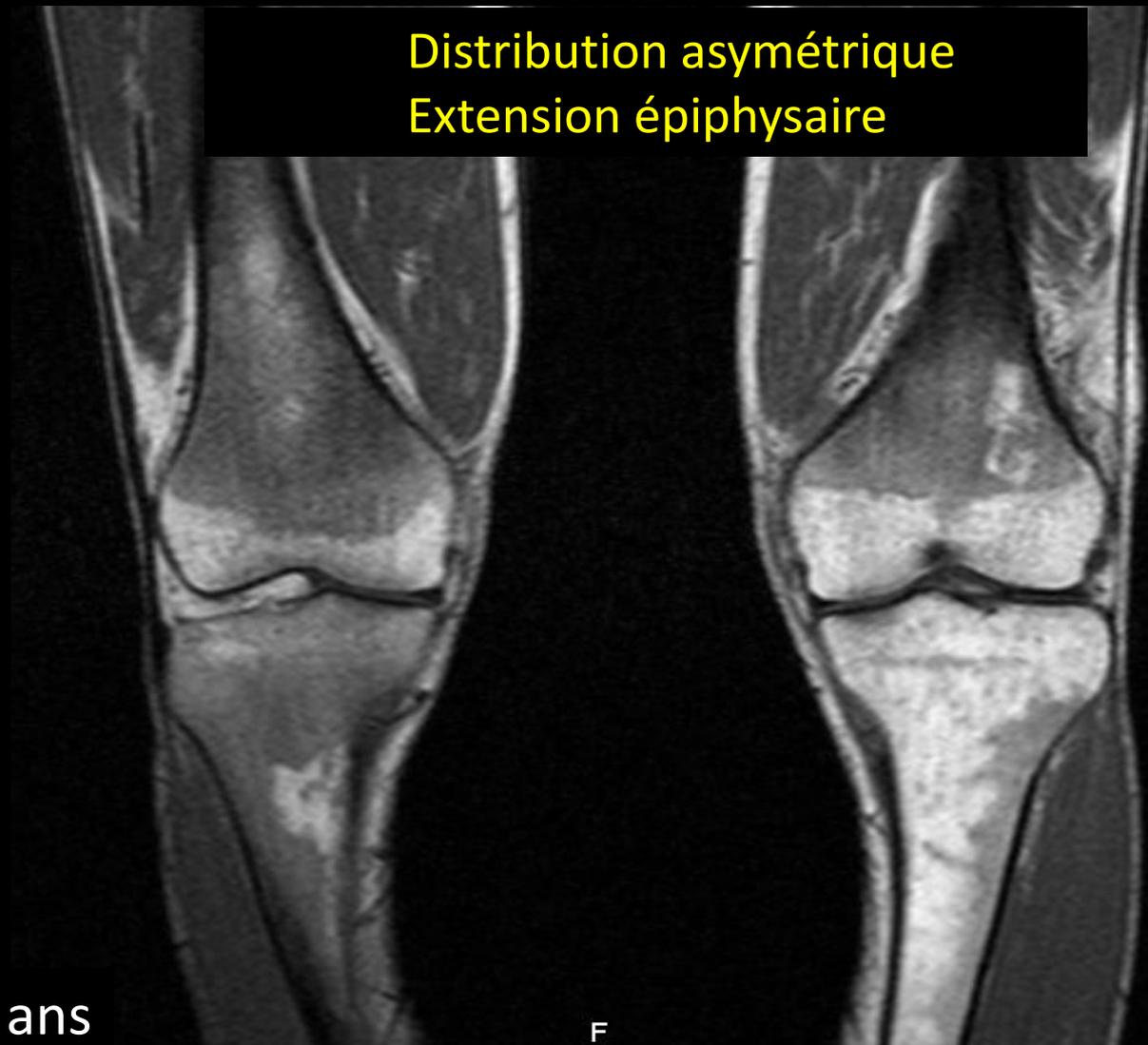
T1



(Lymphome)

Ceci n'est pas une hyperplasie médullaire bénigne

Distribution asymétrique
Extension épiphysaire



Femme 55 ans

F

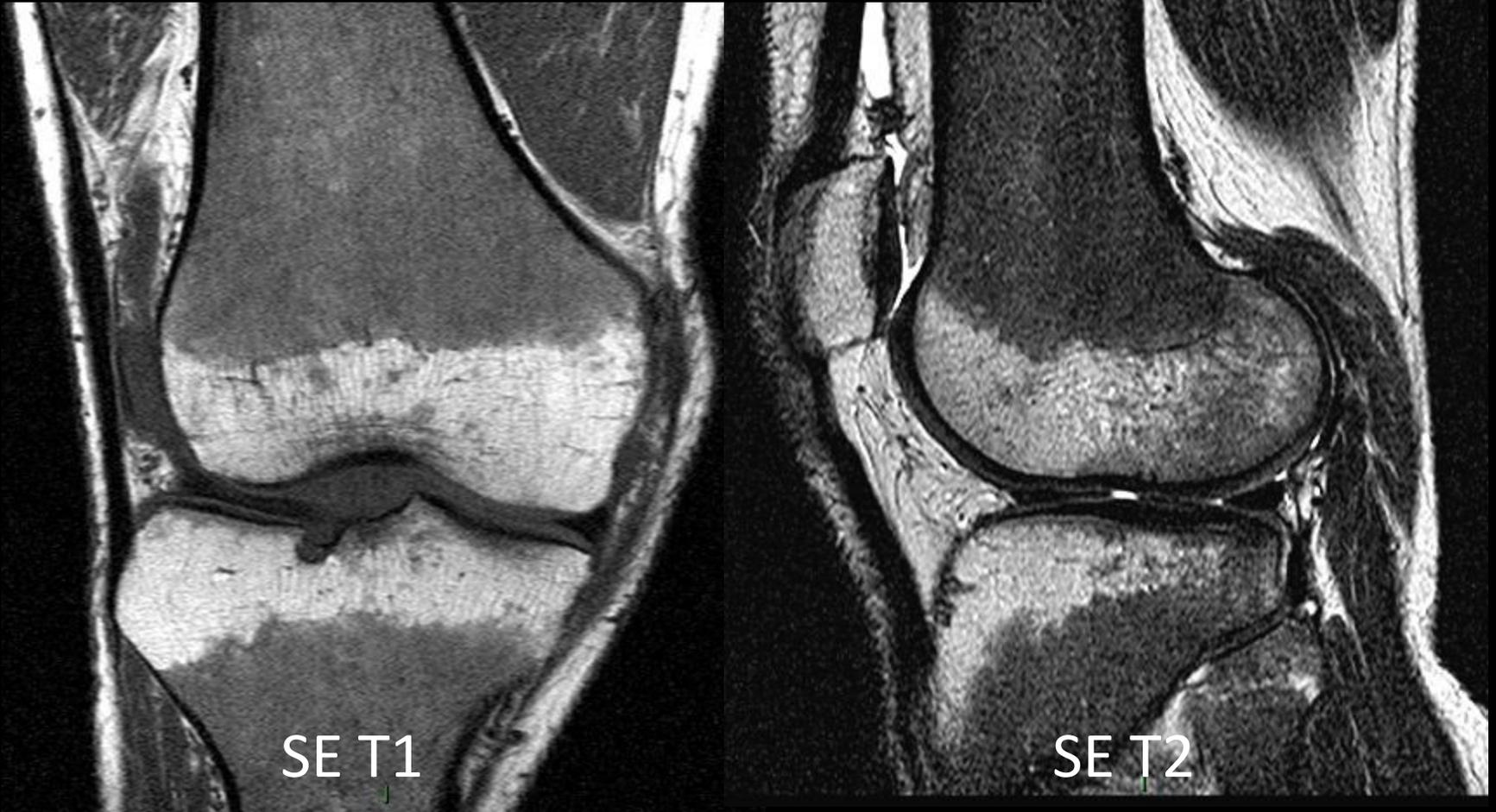
T

Ceci n'est pas une hyperplasie médullaire bénigne

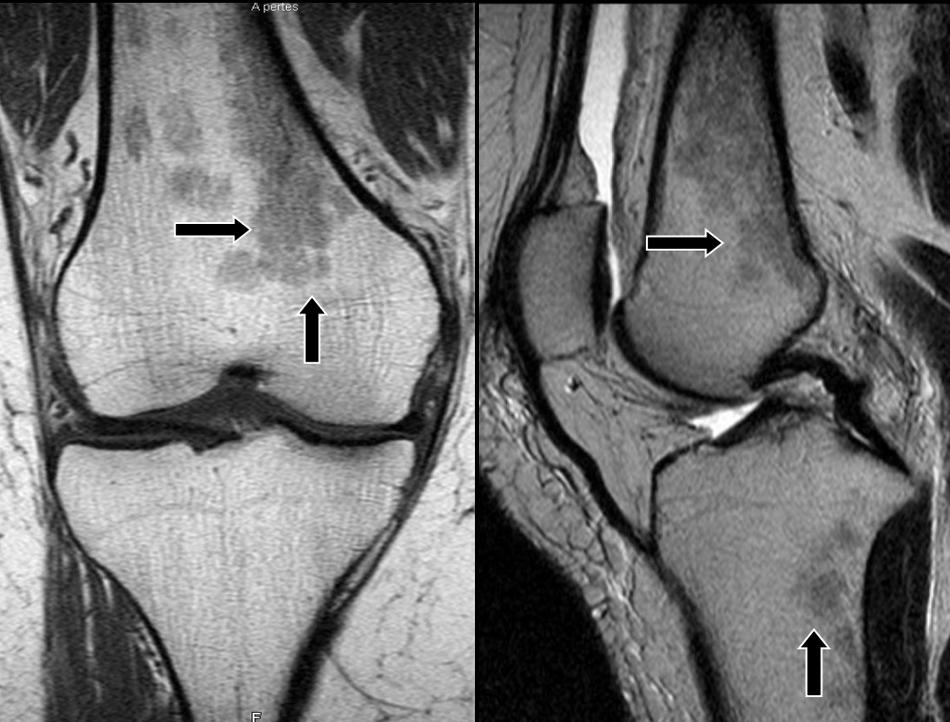
Homme 32 ans

Signal trop faible en SE T2/T1 par rapport aux muscles

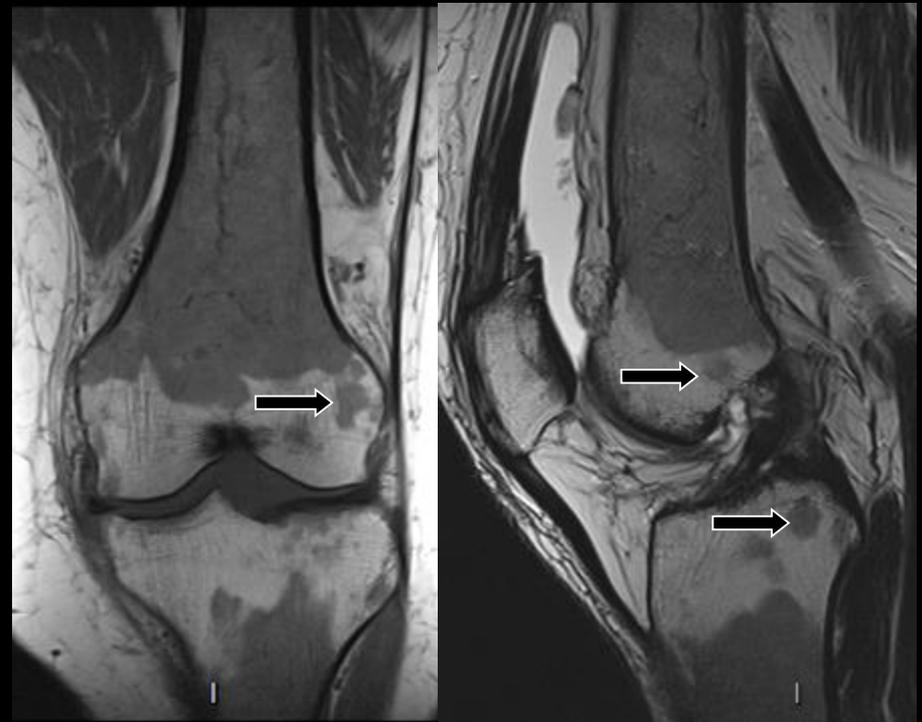
Extension épiphysaire



Hyperplasie médullaire bénigne



~~Hyperplasie médullaire bénigne~~



Hyperplasie médullaire bénigne?



Hyperplasie médullaire bénigne: ce que ce n'est pas !
épiphysaire
anomalie corticale ou périostée
hypersignal DP grasse saturée



Ostéome ostéoïde

Take home message

- IRM: étude moelle osseuse non spécifique
- Analyse rapport graisse/autre
- La moelle osseuse est semblable à la peau
Variations avec âge/inter individuelles à connaître
- ! Attention anomalies de la moelle!
 - Signal: Faible en T1
 - Distribution: Asymétrie
Atteinte épiphyse/ apophyse
 - Évolutivité dans le temps

- Kaplan PA, Dussault RG. Magnetic resonance imaging of the bone marrow. In Higgins CB, Hricak H, Helms CA (eds). Magnetic Resonance Imaging of the Body, edn 3. New York: Lippincott-Raven; 1997:101-126.
- Hajek PC, Baker LL, Goobar JE, et al. Focal fat deposition in axial bone marrow: MR characteristics. Radiology 1987; 162:245-249
- Schweitzer ME, Levine C, Mitchell DG, et al. Bull's eyes and halos: useful MR discriminators of osseous metastases. Radiology 1993; 188:249-252
- Vande Berg BC, Lecouvet FE, Michaux L, Ferrant A, Maldague B, Malghem J (1998) Magnetic resonance imaging of the bone marrow in hematological malignancies. Eur Radiol 8:1335-1344.

MMO: piège!!

- Autre piège myelome melanome