



Imagerie ostéo-articulaire

◆ Introduction

- Tissu osseux : tissu conjonctif se compose d'ostéocytes et d'une substance intercellulaire calcifiée.
- Le tissu osseux : tissu vivant en perpétuel remaniement sous l'effet des ostéoblastes (ostéoformation) et des ostéoclastes (résorption)
- L'os est composé de tissu spongieux et d'os compact

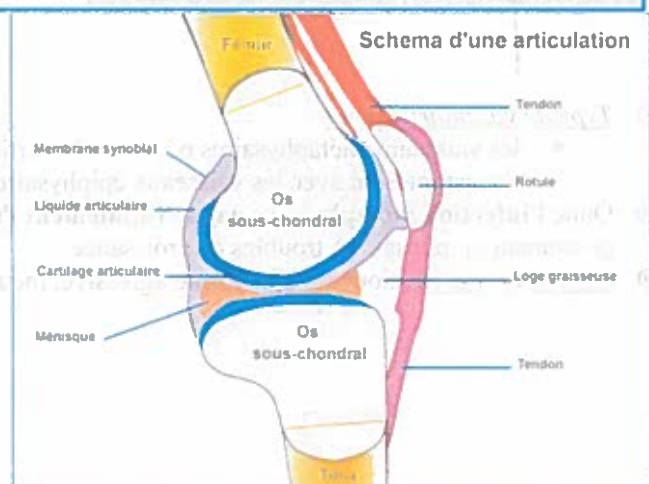
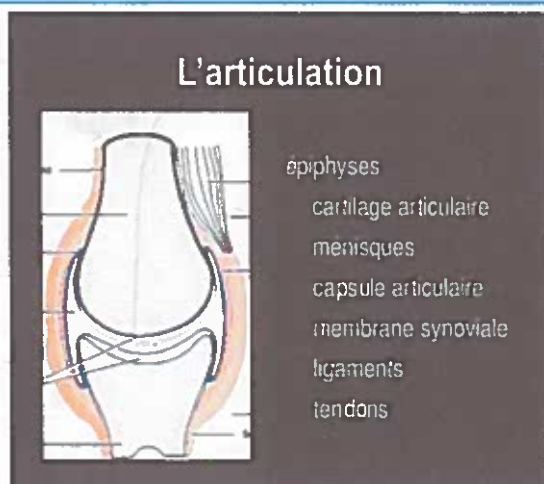
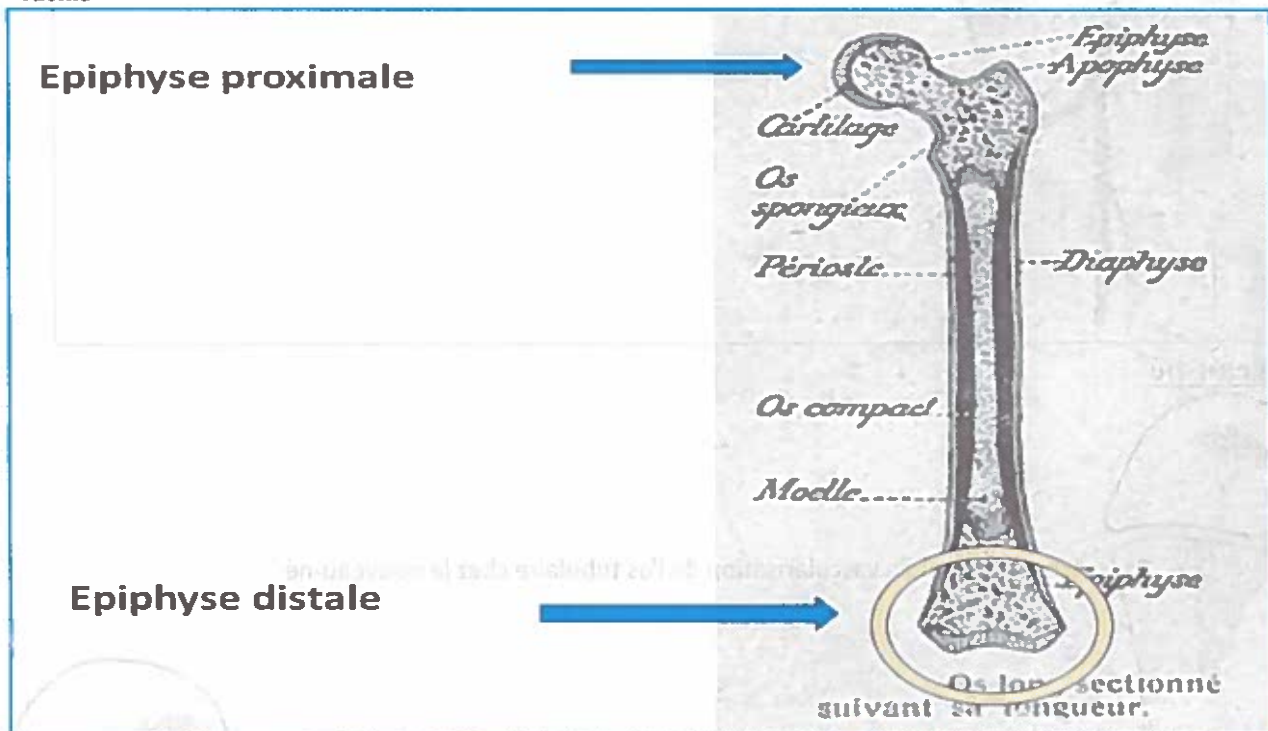
◆ Intérêt

L'approche diagnostique des pathologies osseuses repose sur la RX standard+++
TDM et IRM permettent l'analyse de la matrice tumorale et son extension

◆ Rappel

Anatomie

- Os long
- Os court
- Os plat
- rachis



Le siège de l'atteinte dépend du type de vascularisation qui diffère avec l'âge

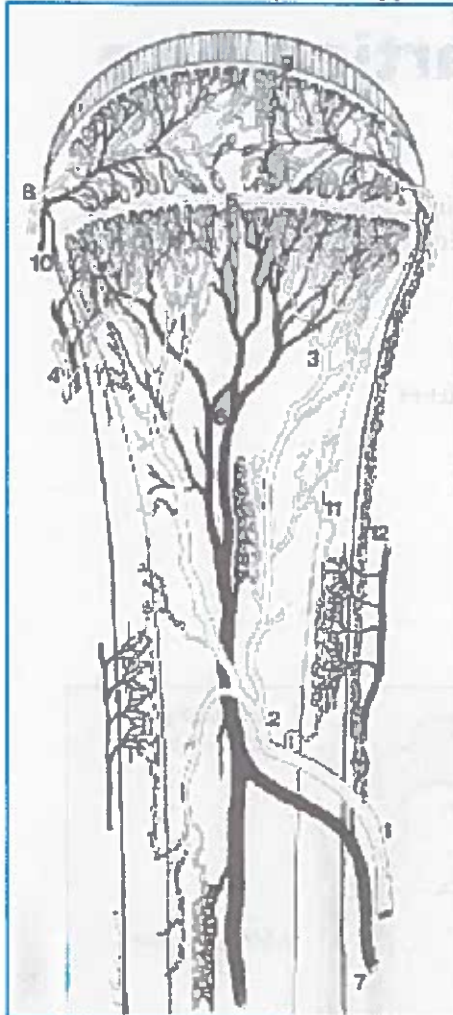
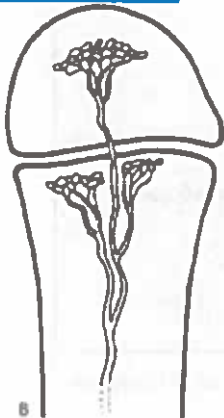


FIGURE 64-1 Normal osseous circulation to a growing tubular bone. Nutrient arteries (1) pierce the diaphyseal cortex and divide into descending and ascending (2) branches. These latter vessels continue to divide, becoming fine channels (3) as they approach the end of the bone. They are joined by metaphyseal vessels (4) and, in the subepiphyseal (growth) plate region, they form a series of end-arterial loops (5). The venous sinuses extend from the metaphyseal region toward the diaphysis, uniting with other venous structures (6) and eventually piercing the cortex as a large venous channel (7). At the ends of the bone, nutrient arteries of the epiphysis (8) branch into finer structures, passing into the subchondral region. At this site, arterial loops (9) again are evident, some of which pierce the subchondral bone plate before turning to enter the venous sinusoid and venous channels of the epiphysis (10). At the bony surface, cortical capillaries (11) form connections with overlying periosteal plexuses (12). Note that in the growing child, distinct epiphyseal and metaphyseal arteries can be distinguished on either side of the cartilaginous growth plate. Anastomoses between these vessels either do not occur or are infrequent.

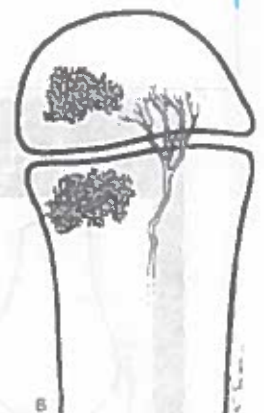
Nouveau-né



Aspect normal de vascularisation de l'os tubulaire chez le nouveau-né

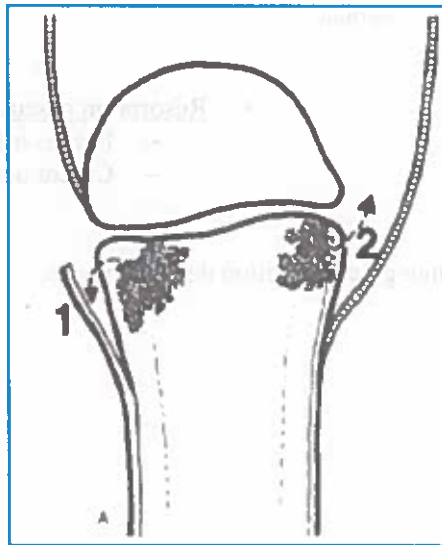
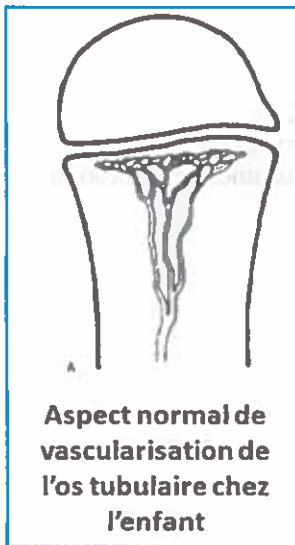
◎ Type de vascularisation :

- les vaisseaux métaphysaires pénètrent le cartilage de croissance et s'anastomosent avec les vaisseaux épiphysaires >>
- ◎ Donc l'infection métaphysaire gagne rapidement l'épiphyse et l'articulation >> glissement épiphysaire + troubles de croissance
- ◎ Dg différentiel : histiocytoses de forme agressive, métastase de neuroblastome



Enfant

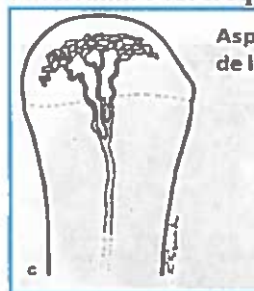
- Type de vascularisation la vascularisation métaphysaire est de type terminale : ne franchit pas le cartilage de croissance, d'autant plus qu'elle forme des boucles vasculaires >> flux sanguin lent et turbulent favorable à l'implantation de germes
- Donc, l'ostéite est surtout métaphysaire, rarement épiphysaire ou articulaire



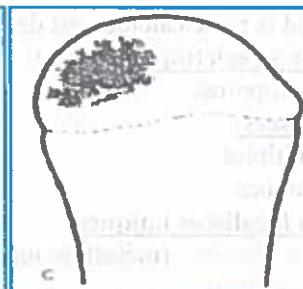
1. Chez l'enfant un foyer métaphysaire est fréquent, à partir de ce site : une atteinte corticale peut résulter en un abcès sous-périosté si le cartilage de croissance est extra-articulaire (1)
2. ou bien en une arthrite septique si le cartilage de croissance est intra-articulaire (2)

Adulte

- Type de vascularisation : le cartilage de croissance ayant disparu >> il y a anastomose entre vaisseaux épiphysaires et métaphysaires terminaux
- Donc l'atteinte articulaire est fréquente.



Aspect normal de vascularisation de l'os tubulaire chez l'adulte



✚ Physiologie

- Pour comprendre...
- Os: tissu conjonctif très différencié dont la substance fondamentale est minéralisée
- Remaniement permanent:
 - Formation osseuse
 - Résorption osseuse

Équilibre
permanent à l'état
normal

Remodelage osseux

- Formation osseuse:
 - Par les ostéoblastes
 - Forment une substance ostéoïde
 - Minéralisation de l'ostéoïde
- Résorption osseuse:
 - Par les ostéoclastes
 - Créent des lacunes de résorption

Le métabolisme phosphocalcique

- Homéostasie phosphocalcique est maintenue grâce à l'action de 3 hormones:
 - La parathormone
 - La calcitonine
 - La vitamine D
 - Action sur 3 récepteurs:
 - Le rein
 - L'intestin
 - L'os

◆ Physiopathologie

- Déséquilibre
ostéoclaste – ostéoblaste
- Les grandes pathologies osseuses

❖ Diminution de la densité osseuse

(visible quand la perte calcique est de 30 %)

Déminéralisation squelettique diffuse:

- Ostéoporose

Ostéolyses localisées:

- Multiples
- Uniques

Ostéolyses localisées uniques

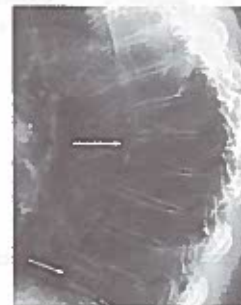
Tumeur osseuse secondaire : (métastase unique)

Tumeur osseuse primitive:

- Bénigne (exemple: kyste essentiel des os)
- Maligne (exemple: ostéosarcome)

❖ Augmentation de la densité osseuse - ostéocondensation

- Augmentation de l'opacité radiologique de l'os due à une hyper formation osseuse
- locale ou diffuse
- Étiologies multiples:
 - Métastases osseuses condensantes
 - Toxique (fluor)
 - génétique
 - Clinique



◆ Clinique

- Age
- Contexte traumatique
 - douleur – plaie
- impotence fonctionnelle
 - paraplégie (rachis)
- Contexte infectieux ; douleur – chaleur – œdème
- Découverte fortuite
- Evolution (temps de dédoublement)

◆ Techniques d'exploration

➤ rayons X

- ondes électromagnétiques
- de longueur d'onde très courte, 10-7 à 10-11 mètres,
- dotées d'une grande énergie
- s électromagnétiques
- de longueur d'onde très courte, 10-7 à 10-11 mètres,

Zone d'appel

- toujours : deux incidences face – profil
- oblique (selon le contexte)

Intérêt

• Os

Minéralisation
Morphologie
Médullaire
Type de la lésion (lacune, condensation)
Corticale
Parties molles
Apprécier l'agressivité

• Articulation

Interligne articulaire
Berges articulaires

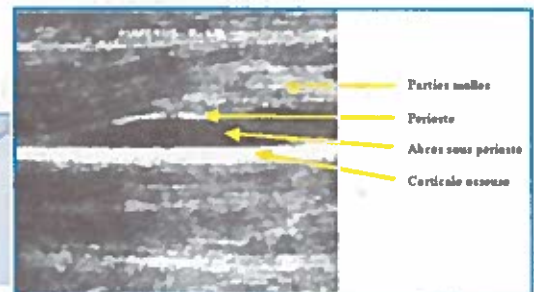
• Rachis

statique
corps vertébraux
espace intervertébral
mur antérieur, postérieur
éléments de l'arc postérieur



➤ Echographie

Sonde haute fréquence 5 – 12MHZ



Intérêt

- Etudes des parties molles
 - infiltration, collection, masse
- La corticale (continuité) abcès sous périoste
- Epanchement intra articulaire
- Synovial
- Ligaments
- Etude des vaisseaux
- Ponction échoguidée
- Bilan d'extension (tumeur maligne)
- Surveillance

➤ TDM

- Coupes axiales millimétriques
- Reconstruction sagittale et coronale
- Fenêtres : partie molle et osseuse
- sans injection
- et avec injection selon la pathologie
- Arthroscanner



Intérêt

- Étude des zones d'exploration difficiles
- La densité: médullaire (graisseuse)
os compact (osseuse)
- Analyse de la matrice tumorale
- Contours, limites

➤ IRM

- Etude multi planaire
- Séquences T1, T2 DP, T2 fatsat
T1 + gado

Intérêt

- Diagnostic précoce (pathologie infectieuse)
- Caractérisation tissulaire
- Parties molles
- Axes vasculaires
- Bilan d'extension

- Corticale
- Réaction périostée
- Rapports : parties molles axe vasculaire
- radiologie interventionnelle



➤ Angiographie

- Cartographie vasculaire
- Bilan pré opératoire



➤ Scintigraphie osseuse

Recherche d'autres localisation



BIOPSIE (???)

OUI

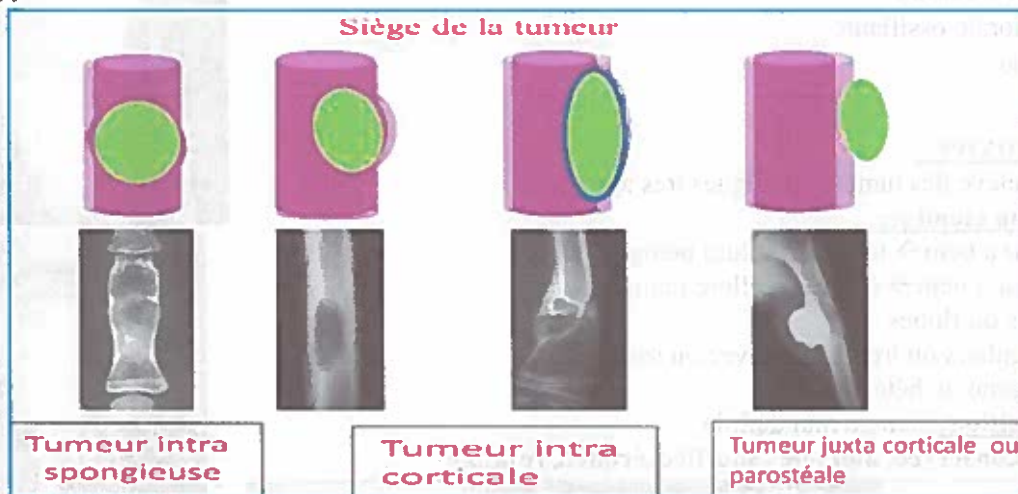
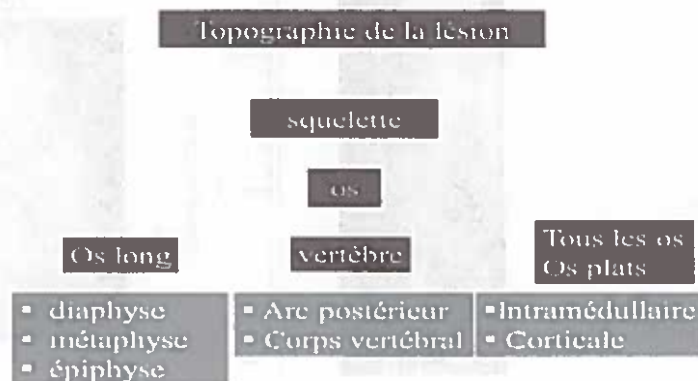
- Lésion à croissance rapide
- Chirurgie !

NON

- Lésion à croissance lente
- Simple surveillance

◆ Sémiologie radiologique type os long :

- Siège
- Le nombre
- Type
- Forme
- Dimension
- Limite
- Contours
- Zone de transition avec l'os porteur
- corticale
- Réaction périostée
- Partie molles
- Le reste de l'os
- conclusion :



-Morphologie: les anomalies morphologiques osseuses induites sont liées au développement de la tumeur et à la réaction de l'os sain vis-à-vis de celle-ci

1/ostéolyse = manifestation d'une destruction osseuse.

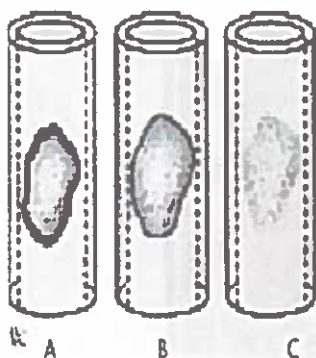
Classification de Lodwick:

Type 1: ostéolyse géographique

Type 2: ostéolyse mitée

Type 3: ostéolyse perméative

Type 1: ostéolyse géographique



4 Ostéolyses « géographiques » (type de Lodwick).

A. Type 1 A : ostéolyse à bords nets avec sclérose marginale.

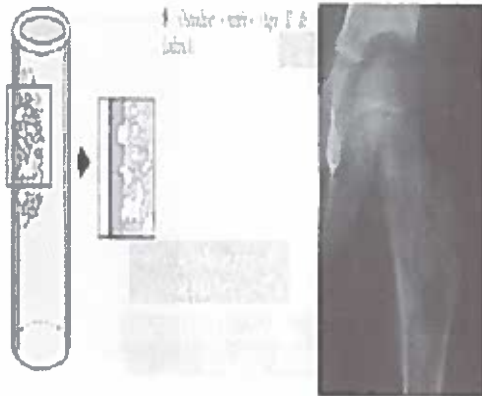
B. Type 1 B : ostéolyse à bords nets sans sclérose marginale.

C. Type 1 C : ostéolyse à bords flous.

ostéolyse géographique

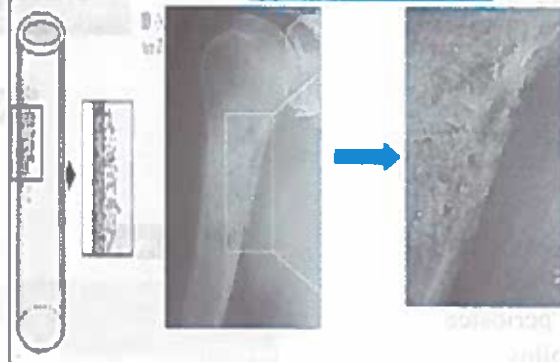


Ostéolyse mitée



Ostéolyse perméative

type III de Lodwick



2/ ostéocondensation :

- ☐ Liseré d'ostéosclérose
- ☐ Matrice tumorale ossifiante
- ☐ Ostéonécrose

3/aspects mixtes :

- ☐ Cet aspect relève des tumeurs malignes très agressives

-dimensions ou étendue:

lésion inférieure à 6cm → tumeur d'allure bénigne

lésion supérieure à 6cm → tumeur d'allure maligne.

-limites: nettes ou floues

-contours: réguliers ou irréguliers, avec ou sans liseré

-plage: homogène ou hétérogène.

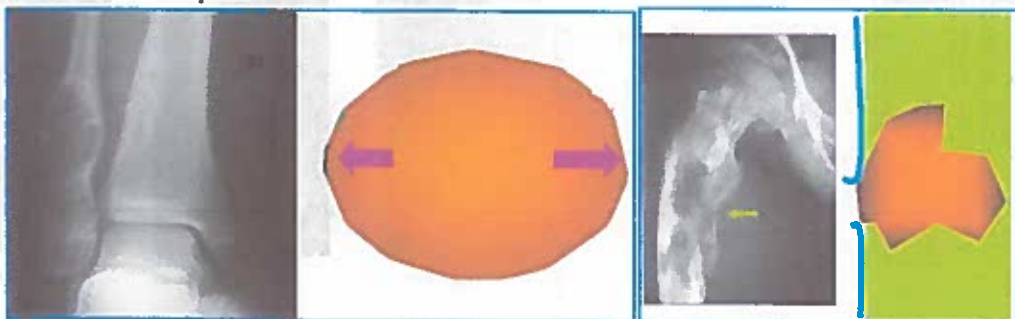
-zone de transition: bien ou mal définie

-la corticale: conservée, amincie, soufflée, érodée, rompue



-Anomalie de la corticale :

- * La soufflure : évolution lente → bénignité
- * La rupture : → évolution rapide

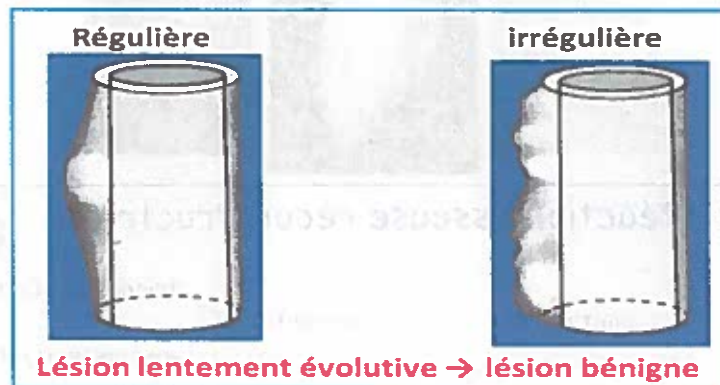


REACTION PERIOSTEE

A/ continue avec conservation de la continuité corticale :

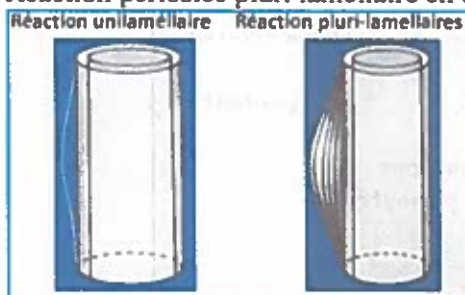
a-Réaction périostée homogène pleine :

hyperostose corticale



b/Réaction périostée continues uni lamellaires et pluri-lamellaires :

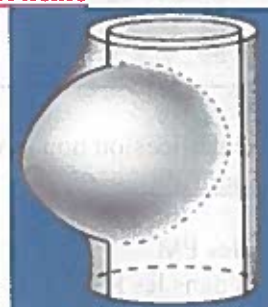
Réaction périostée pluri lamellaire en bulbe d'oignon



B/Réaction périostée continue avec destruction de la corticale



Processus d'évolutivité lente



Processus d'évolutivité moyenne

C/Réaction périostée discontinue



Éperon de Codman

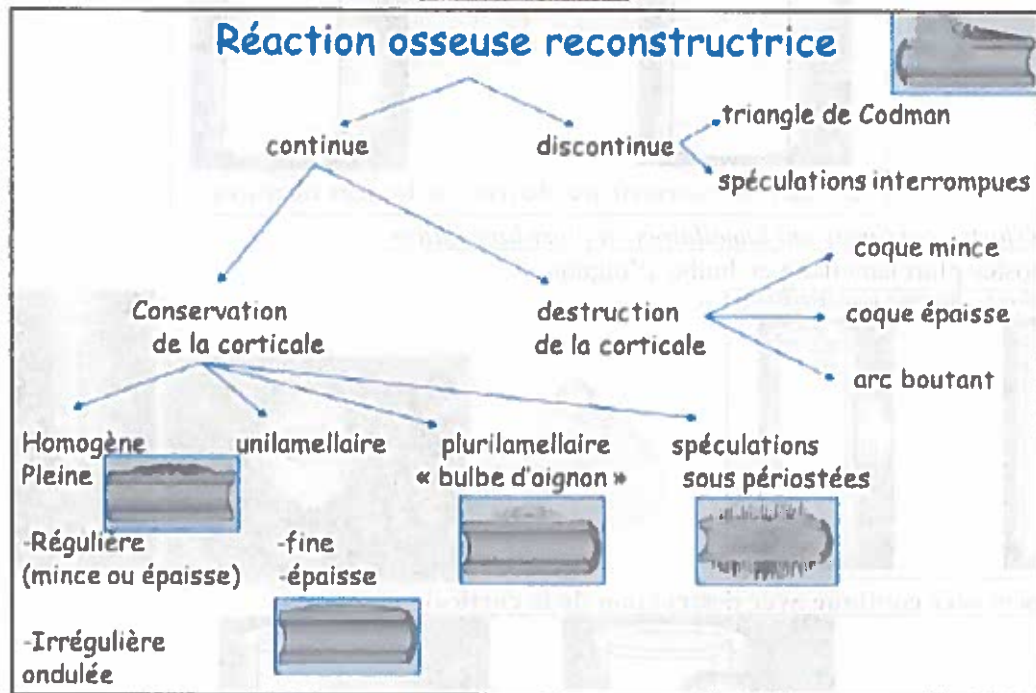
reaction en: feu d'herbe, pois de brosse, rayons de miel, velours, complexe



Réaction périostée en feu d'herbe



D/ Réaction périostée spéculaire



Parties molles:

envahies (tuméfiées, densifiées, calcifiées) ou non envahies

• Evaluation de l'extension tumorale

a/extension locorégionale:

-RX → standard envahissement des PM

-TDM → extension médullaire et dans les PM

-IRM → recherche de skip métastatique envahissement des PM

b/extension à distance:

TTX:(f+p) → métastases pulmonaires

TDM+++

ECHOG → métastases hépatiques

scintig → recherche d'autres localisations osseuses

Extension à distance

- métastases pulmonaires



- métastases osseuses



Extension loco-régionale

- Skip-métastase



Désécarcose ostéogénique

◆ Pathologie ostéo-articulaire :

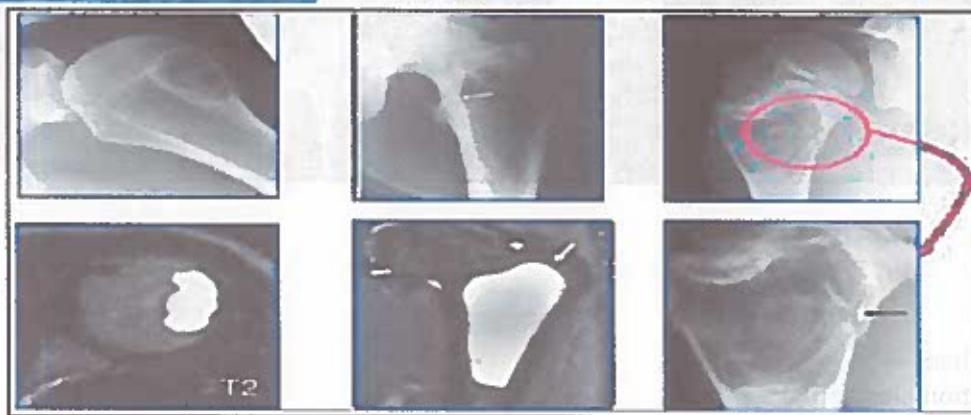
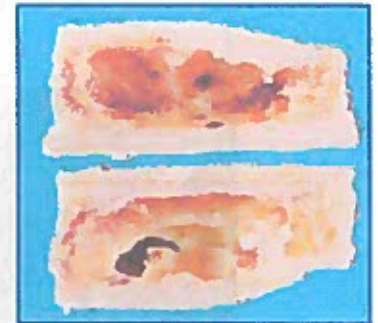
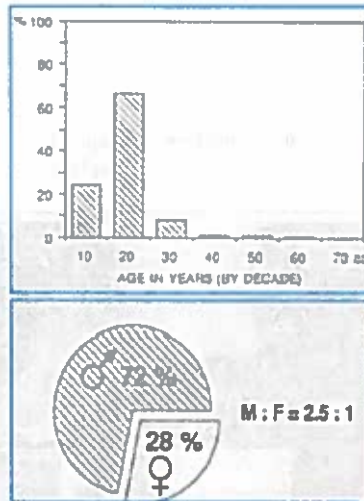
a-Traumatique : • Fracture • luxation



b-Tumorale :

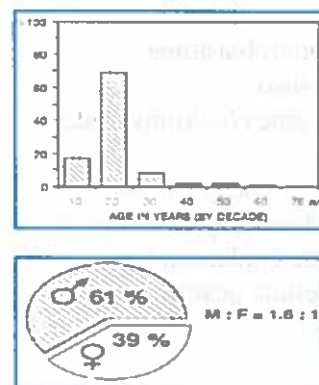
1-Bénigne :

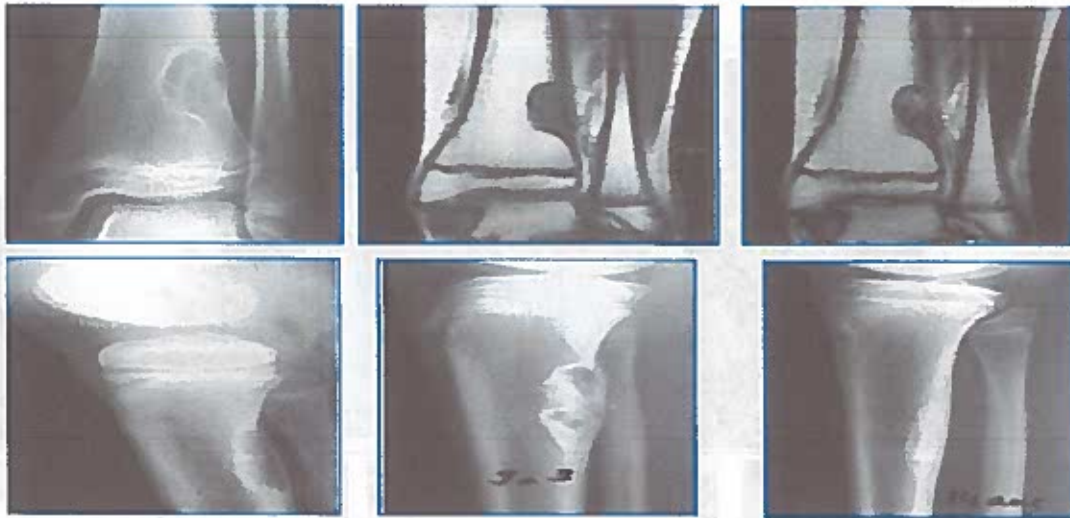
- Unique
- Bien limitée
- Contours réguliers
- Zone de transition bien défini
- Pas de rupture de la corticale
- Pas de réaction périosté
- Parties molles sans anomalie
 - Ostéogéniques :
 - Ostéome
 - Ostéome ostéoïde
 - Ostéoblastome
 - Cartilagineuses :
 - Chondrome
 - Chondroblastome
 - Exostose
 - Fibrome chondromyxoïde
 - Kystiques :
 - Kyste osseux solitaire
 - Kyste anévrysmal
 - kyste épidermoïde
 - Tumeur à cellule géante
 - Vasculaires :
 - Angiome
 - Fibreuses :
 - Defect cortical
 - Fibrome non ossifiant



Remplacement par du tissu Fibreux polymorphe

de croissance »

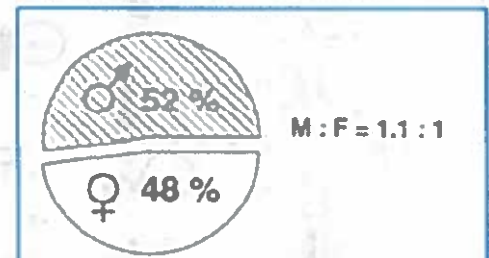
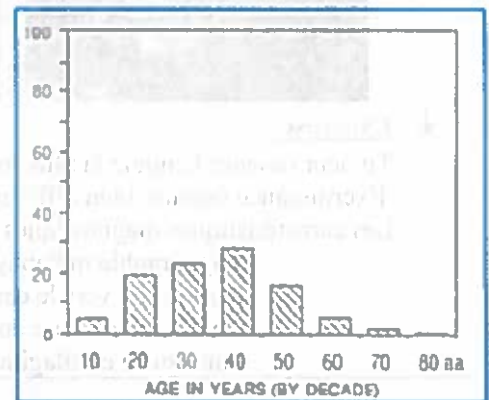
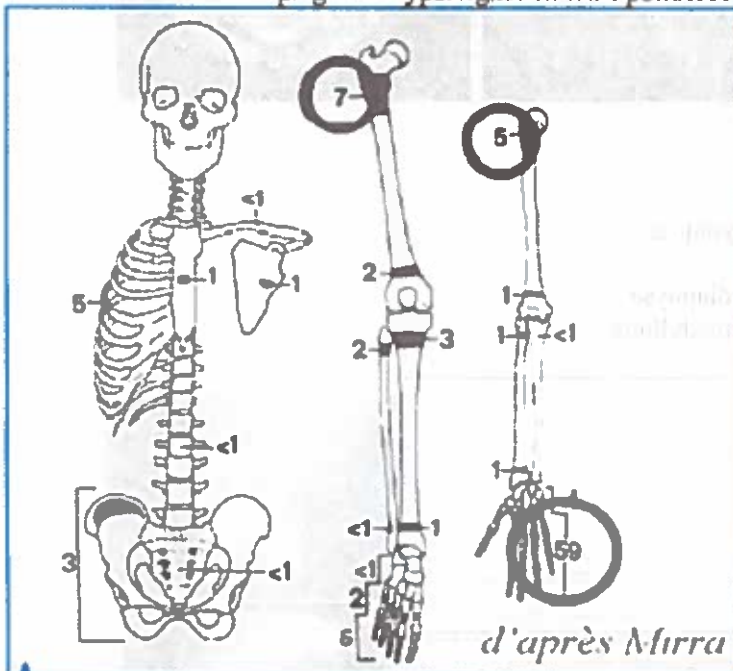




✚ Chondrome :

Tumeur de nature cartilagineuse (cartilage de croissance)

- l'aspect lobulé typique des encoches endostéales
- Caractéristiques - les calcifications « chondroides »
- des plages en hypersignal en IRM pondérée T2

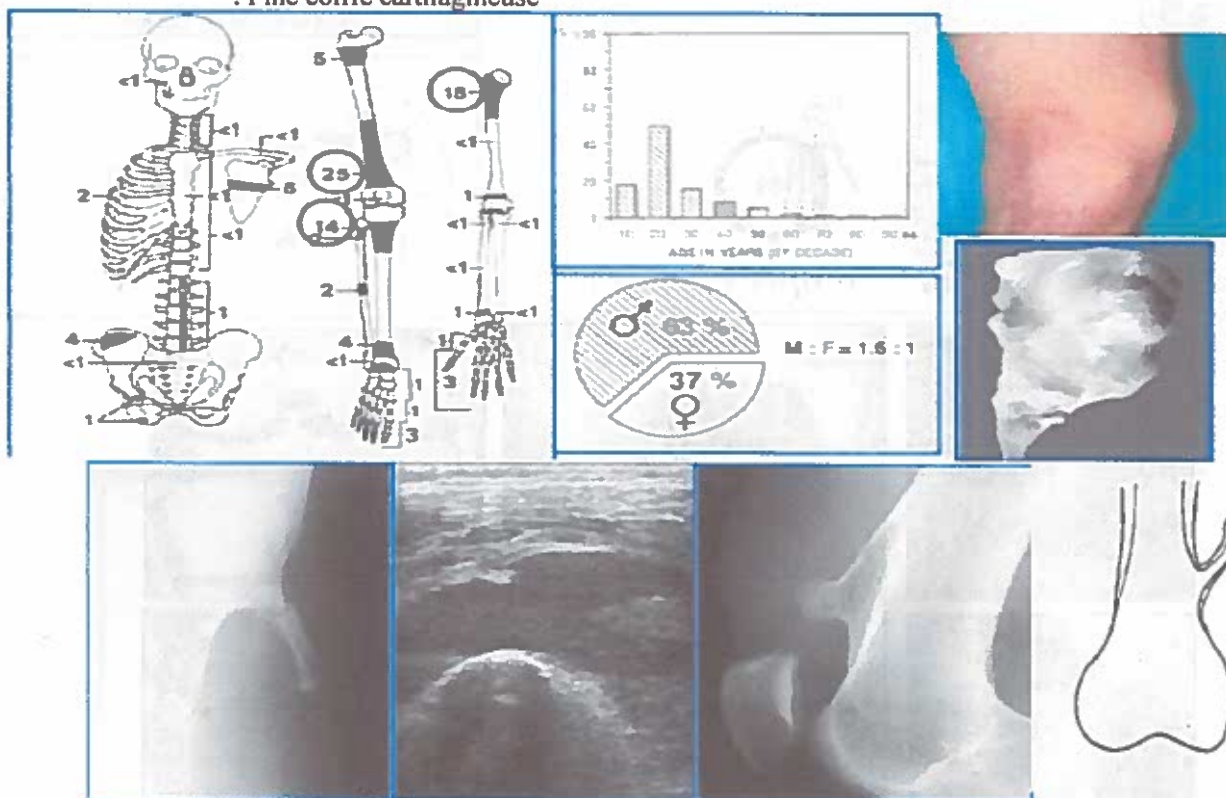


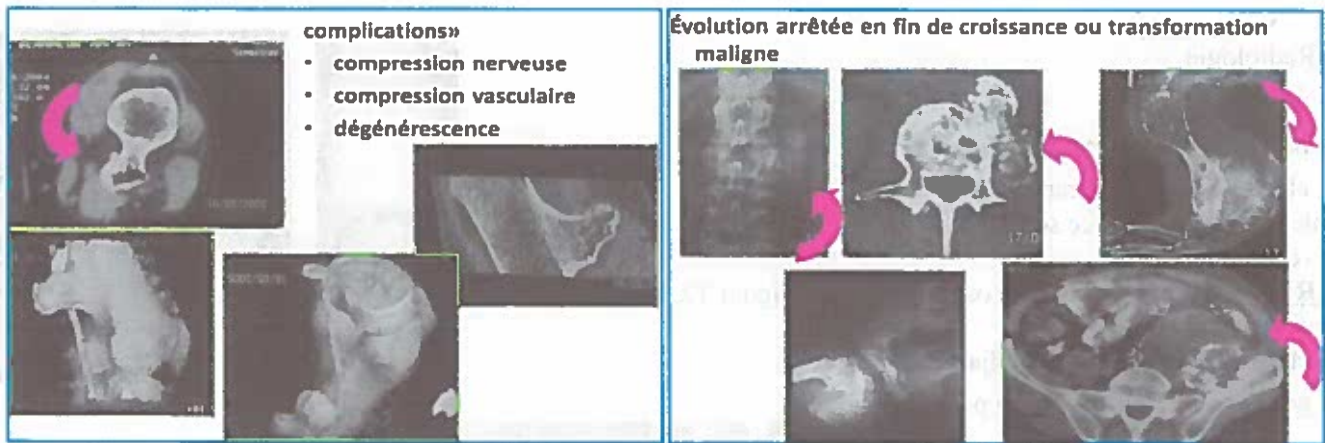
Kyste anévrysmal



Exostose :

- Tumeur osseuse bénigne la plus fréquente
- Excroissance osseuse bien différenciée
- Les caractéristiques diagnostiques les plus typiques:
 - . Topographie métaphysaire
 - . Inclinaison vers le centre de la diaphyse
 - . Continuité osseuse corticale et médullaire
 - . Fine coiffe cartilagineuse





2-Maligne :

- Unique ou multiples
- Mal limitée
- contours irréguliers
- Zone de transition mal définie
- Rupture de la corticale
- Reaction périostée
- Partie molles envahies

Primitive :

- Osteo sarcome (adulte)
- Sarcome d'ewing (enfant)



c-Infectieuse :

- Ostéomyélite : infection osseuse d'origine hématogène
- Ostéite : infection osseuse par contiguïté notamment celle d'origine traumatique survenant après un geste chirurgical, mais ostéite et ostéomyélite sont souvent utilisées indifféremment
- Ostéoarthrite : infection articulaire associée à une atteinte osseuse
- L'ostéomyélite qui est une infection de l'os, constituant un état pathologique hétérogène dans sa physiopathologie, présentation clinique, et prise en charge,
- Une destruction osseuse progressive et la formation de séquestres en sont des caractéristiques typiques
- Et alors que le Dg clinique dans les stades avancés est facile; il est bien plus difficile durant la phase précoce
- Les techniques d'imagerie jouent dans ce cadre un rôle clé dans le Dg et le suivi de la maladie

Arthrite infectieuse, phase d'état



✓ ostéite :

-Radiologie

- normale au début
- puis zone de déminéralisation
- abcès= zone radio transparente
- bien circonscrite avec séquestre interne
- réaction périostée

IRM : • retrouve l'œdème osseux en hyper signal T2, prise de contraste en T1

- étude des parties molles adjacentes
- germes = hémocultures ou ponction guidée



✓ Ostéo-arthrite :

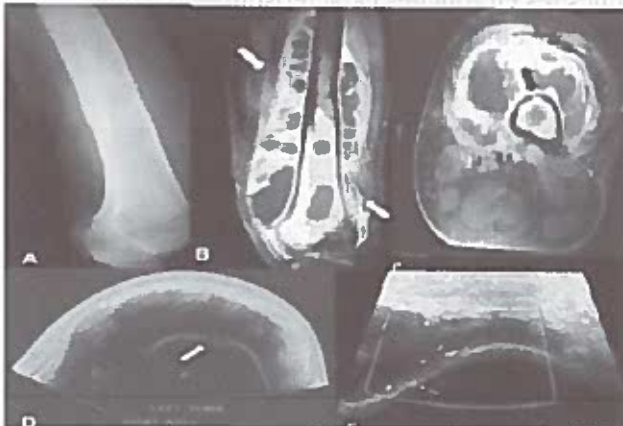
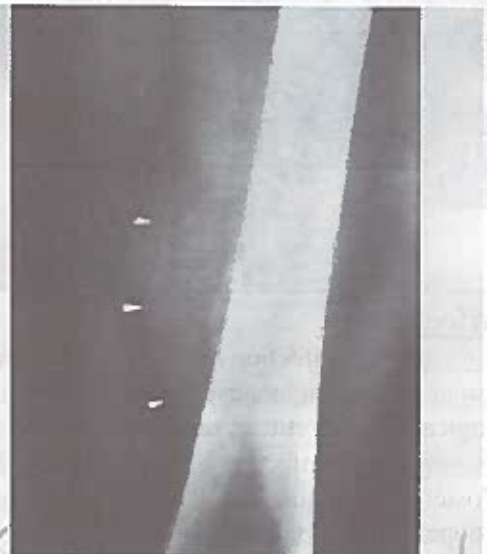
- Interligne : pincement global
- lésion osseuse : - déminéralisation épiphyse
- parfois érosions (perte de cortical osseuse)
- pas de géode sous chondrale
- tissus : - gonflement des tissus mous

③ Sémiologie Radiologique

• Radiographie standard:

existence d'un retard/ clinique (7 - 10 j)

**AU DEBUT: RECHERCHE DES ANOMALIES
DES PARTIES MOLLES:**



© Ostéomyélite due à une inoculation directe (plaie pénétrante)

• Radio du fémur Gche de profil : montre seulement une atteinte des parties molles à type : tuméfaction, densification et oblitération des plans des tissus mous

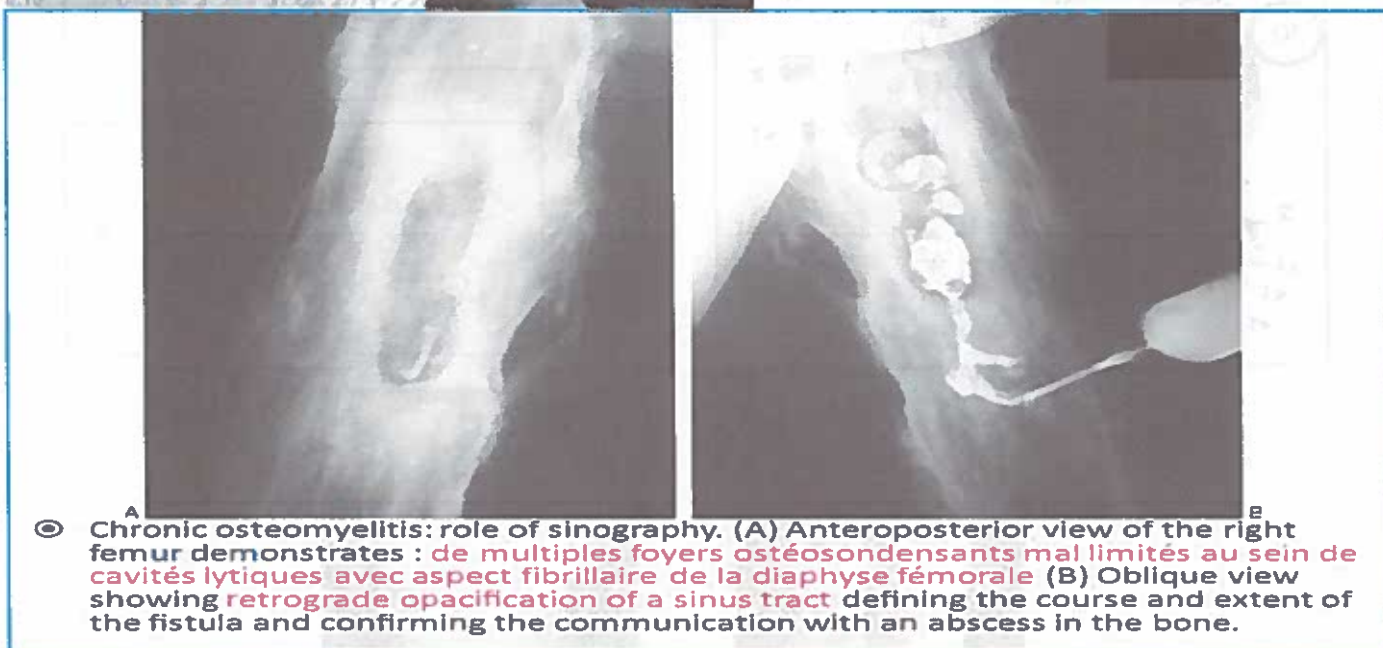
B. L'IRM montre mieux l'att des parties molles à type d'abcès (flèches)

D. De même que l'écho qui objective un déplacement important des tissus mous du fait d'un important abcès staph adjacent au cortex fémoral irrégulie

- Ostiète sub aiguë (abcès de brodé)
- Ostéite chronique

Radiographie standard:

- Rémantement architectural
- Dédifférenciation cortico médullaire
- élargissement du fût diaphysaire
- diminution du canal médullaire
- Plages d'ostéolyse mal limitée
- Réaction périostée type pleine
- Abscès Intra osseux abcès de Brodie
- Séquestre.
- Fistule



✓ Spondylodiscite aiguë

Spondylodiscite infectieuse



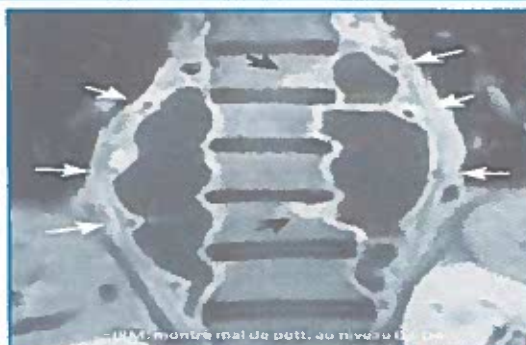
Spondylodiscite infectieuse

Phase d'état

- Déminéralisation
- Pincement discal
- Érosions en miroir

Phase séquellaire

Bloc intervertébral



T1+GADO

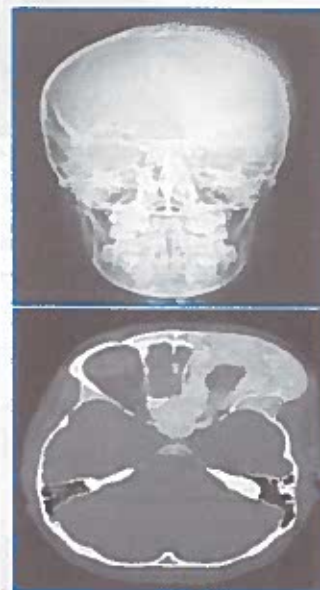
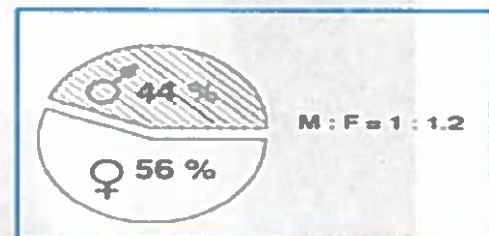
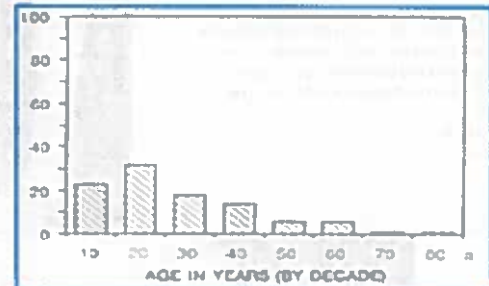
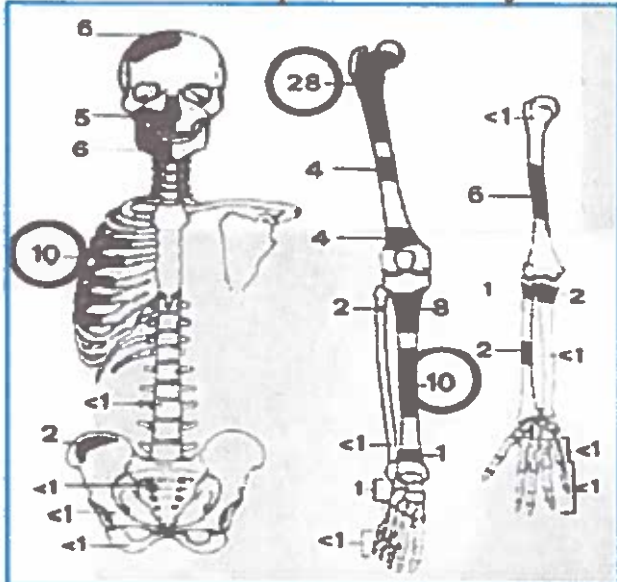


d-Pseudo tumorale

▪ Dysplasie fibreuse :

trouble de la formation de l'os au cours de la croissance

- Densité et structure particulière « os tisse »
- Atteinte d'un ou plusieurs os; répartition asymétrique
- Extension longitudinale > l'expansion transversale → distribution type « développemental »
- Déformation osseuse pour les formes majeures



▪ Maladie de Paget

- Due à une augmentation du remodelage osseux avec excès de résorption osseuse et de formation osseuse
- Symptômes:
 - Déformations osseuses:
 - Augmentation de volume du crâne, incurvation des os longs
 - Douleurs osseuses si complications (fractures, transformation cancéreuse)
- Radiographies:
 - Augmentation de la densité osseuse, avec aspect floconneux
 - Hypertrophie osseuse



Déformation du tibia en lame de sabre



Épaississement de la voûte du crâne



Vertèbre ivoire



CRANE PAGETIQUE



TDM:----- diploë épaissi composé de multiples opacités nodulaires +/- confluentes bilatérales et symétriques -----Analyse fine des rochers (chaîne des osselets) et trous de la base du crâne

e-Rhumatisme

1-Spondylarthrite ankylosante :

la PSR est un rhumatisme inflammatoire chronique :

- une atteinte des structures axiale+++ (pelvi-rachidienne)
- tendance ossifiante et ankylosante
- une association fréquente à une polyarthropathie périphérique

a- Sacro-iliite

- Typiquement bilatérale, parfois asymétrique +++

- Passe par 4 stades de « Forestier » :

- **Stade I :** Elargissement et Flou de l'interligne de SI
- **Stade II :** Irrégularité et érosions des berges articulaires
« aspect en timbre de poste »
- **Stade III:** Condensation des berges.
- **Stade IV:** Ankylose et fusion des berges de l'articulation
« EFICA »

Radiographie standard



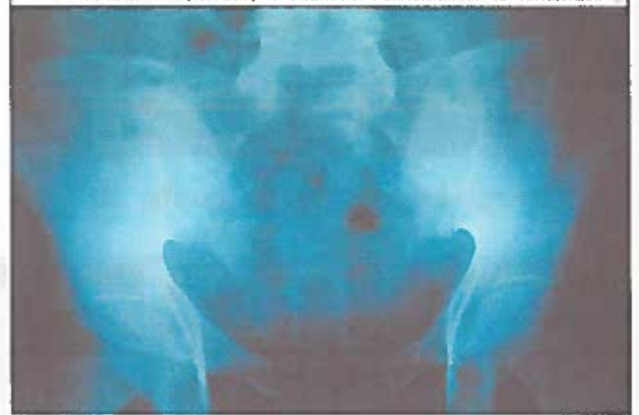
5 Sacro-lite débutante : irrégularité et érosion des berges de l'articulation sacro-iliaque conférant un aspect flou et élargi au pied de la sacro-iliaque avec début de condensation sur le versant iliaque.



6 Radiographie de face du bassin : sacro-lite avérée, stade II, irrégularité et érosion des berges sacro-iliaques, condensation diffuse des marges osseuses.



7 Cliché lombopelvien de face : distribution de l'aspect sacro-iliaque par une sacro-lite de stade III latérale, arthrose corrigée d'un art de l'autre révélant la « colonne bambou »



8. ankylose et fusion

b- Signes rachidiens

- Syndesmophytes □ aspect en « tige de BAMBOU »
- Spondylite antérieure de Romanus
- Squaring : « alignement vertébral » ou « mise au carré »
- Ossification des ligaments (inter épineux et inter apophysaires)

□ image en « rails de tramway » ou en « triple rails »

- Ankylose des articulations inter apophysaires postérieures
- ostéoporose et tassements vertébraux

c- Enthésopathies :

1. Pied
2. Bassin
3. Genou,
4. coude ...



18 Calcanella de spondylarthritis ankylosans : blindage postérieur du calcaneum et ossification de l'enthèse sous-calcanéenne et achilléocalcanéenne.



d- Arthrites : Hanches +++ ☐ COXITES

Pincement global de l'interligne articulaire

- * forme érosive avec géodes sous chondrales
- * forme ankylosante
- * forme synostosante



19 Coxite de spondylarthrite ankylosante : pincement de l'interligne, conservation de la sphéricité de la tête fémorale, géode du cotyle et de la tête fémorale et ostéocondense. A noter également les romatèments typiques de l'enthésopathie de l'ischion.

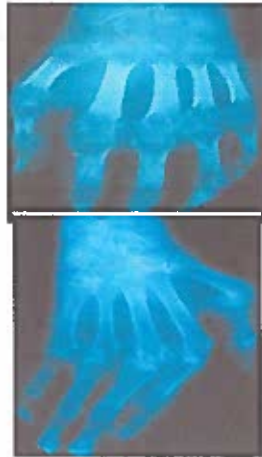
2-Polyarthrite rhumatoïde :

a-Arthrite rhumatoïde débutante :

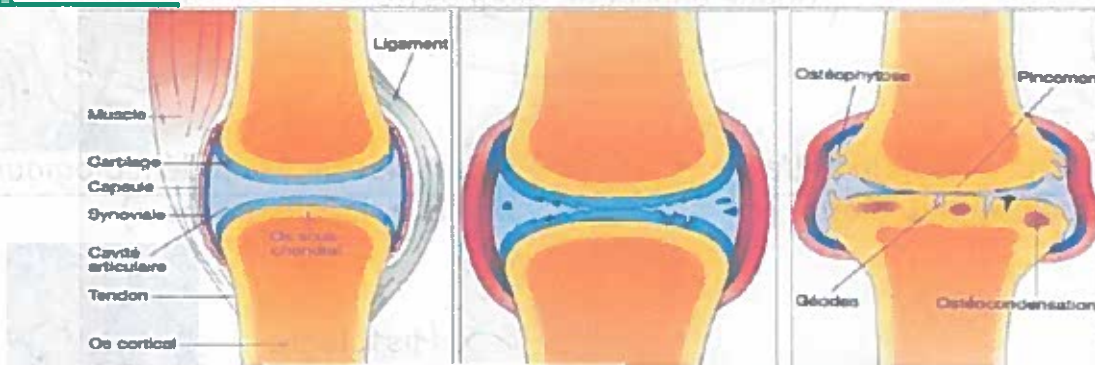
- Déminéralisation épiphysaire
- Carpe
- Articulations
 - métacarpophalangiennes
 - inter phalangiennes proximales

b-Arthrite rhumatoïde phase d'état

- Pincement articulaire
- Érosions
- Déformations



f.Dégénérative :



Discarthrose :



Autres

Endocrinienne
Hyper parathyroïdie
Acromégalie
Hématologique
Toxique
Génétique

◆ Conclusion :



Bonne lecture radiologique
(principes sémiologiques)

Bonne approche diagnostic

+

connaissances épidémiologiques
(âge, localisations ...)



- Histologie



lésions dont le pronostic est spontanément favorable

les lésions « à laisser tranquille »

Autres lésions : prise en charge

