

SEMEIOLOGIE RADIOLOGIQUE DE L'APPAREIL OSTEO-ARTICULAIRE

A. VIALAR-DE-LEUSSE, M. BLERY
Service de Radiologie Générale – Hôpital de Bicêtre

SEMEIOLOGIE RADIOLOGIQUE DE L'APPAREIL OSTEO-ARTICULAIRE	1
INTRODUCTION :	2
ANATOMIE OSSEUSE ET ARTICULAIRE NORMALE :	2
1. Le tissu osseux :	2
2. L'architecture osseuse :	3
3. L'articulation :	5
4. Variantes :	5
LES DIFFERENTS EXAMENS RADIOLOGIQUES EN PATHOLOGIE OSTEO-ARTICULAIRE : .	6
1. La radiologie conventionnelle :	6
2. Le scanner (ou tomодensitométrie) :	7
3. L'IRM :	8
4. Les opacifications articulaires (arthrographie, arthro-scanner, arthro-IRM) :	9
5. L'échographie :	10
6. La scintigraphie :	10
SEMILOGIE OSSEUSE ELEMENTAIRE :	12
1) Anomalies de forme :	12
a) Traumatologie : les fractures	12
b) autres	14
2) Anomalies de densité :	15
a) Ostéopénies	15
b) Ostéoscléroses ou ostéocondensations	16
3) Anomalies de structure :	16
a) Processus destructifs	17
SEMILOGIE ARTICULAIRE ELEMENTAIRE	25
1) Anomalies des axes :	25
2) Anomalies de l'interligne articulaire :	27
3) Anomalies des régions épiphysaires :	27
4) Anomalies des parties molles péri-articulaires :	28
5) Principales entités pathologiques :	30
6) Intérêt des autres méthodes d'imagerie dans la pathologie articulaire :	31

INTRODUCTION :

Ce cours de sémiologie radiologique ostéo-articulaire a pour objectifs de permettre à l'étudiant d'apprécier les différentes techniques d'imagerie actuellement disponibles, de reconnaître les signes fondamentaux de l'imagerie de l'appareil locomoteur et de lui indiquer les grands cadres pathologiques dans lesquels il retrouvera ces signes élémentaires.

Ces données de sémiologie lui permettra de mieux comprendre les cours de rhumatologie et d'orthopédie qui traiteront de la pathologie ostéo-articulaire.

Avant d'aborder les différentes techniques radiologiques, il faut rappeler l'importance des données cliniques qui déterminent le choix de l'examen qui sera le mieux adapté à la région osseuse étudiée et à la pathologie suspectée. En effet, si la radiologie conventionnelle se limite à l'étude osseuse, les techniques d'imagerie moderne (TDM, IRM, échographie ostéo-articulaire) sont complémentaires en mettant en évidence l'atmosphère péri-osseuse (graisse, ligaments, muscles, vaisseaux et nerfs, ménisques et bourrelets).

Bien entendu, cet exposé ne peut être exhaustif et peut utilement être complété par 2 ouvrages :

« *Radiologie des os et des articulations* » de A.Chevrot et M.Katz (1980) dans la collection des « ABC de Radiodiagnostic » de chez Masson, disponible à la bibliothèque de la faculté.

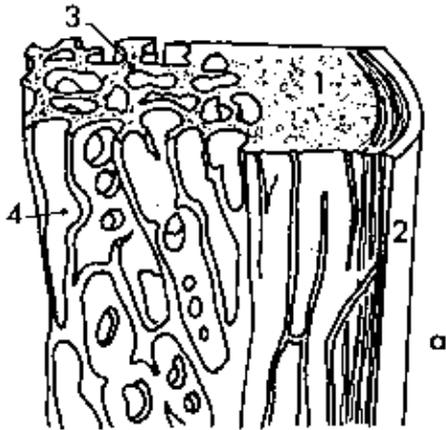
« *Radiodiagnostic* » de J.Monnier et J.M. Tubiana dans la collection d'imagerie radiologique chez Masson.

ANATOMIE OSSEUSE ET ARTICULAIRE NORMALE :

1. Le tissu osseux :

Le tissu osseux, tissu conjonctif composé d'ostéocytes et de substance collagène, est un tissu vivant en perpétuel remaniement sous l'effet des ostéoblastes (ostéo-formation) et des ostéoclastes (résorption). A l'état normal l'ostéo-formation et la résorption osseuse s'équilibrent.

2. L'architecture osseuse :



Aspect schématique de la structure osseuse

Le squelette est composé d'os longs (membres), d'os courts (carpe, astragale, calcanéum, vertèbres), d'os plats (sternum, côtes, voûte du crâne). L'os normal (cf. schéma 1) est composé d'os compact haversien (1) et d'os spongieux (3) contenant les espaces médullaires (4). En périphérie, se trouve le périoste (2) (radio-transparent à l'état normal), enveloppe élastique ostéo-formatrice qui assure la croissance en épaisseur et le remodelage externe de l'os.

Pour chaque type d'os la répartition en tissu spongieux et tissu osseux compact est différente :

- **dans un os long** on distingue 3 parties : l'épiphyse, la métaphyse et la diaphyse (cf. schéma 2)

Chez l'enfant, le cartilage de conjugaison qui assure la croissance en longueur de l'os est situé entre l'épiphyse et la métaphyse. A l'âge adulte, le cartilage de conjugaison (radio-transparent) n'est plus visible, la métaphyse étant soudée à l'épiphyse. Métaphyses et épiphyses, constituées de tissu spongieux, sont limitées par une mince corticale. Au niveau diaphysaire, une corticale épaisse entoure le canal médullaire rempli de tissu spongieux (cf. schéma 3).

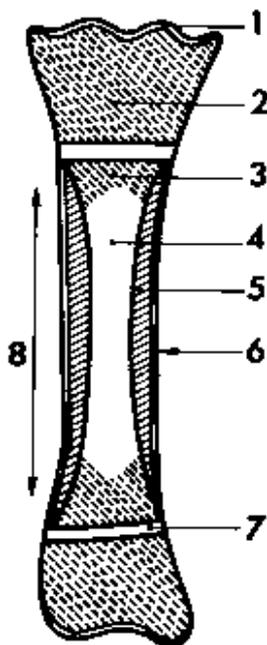


schéma 2 : os long chez un adolescent

1. cartilage articulaire ;
2. épiphyse ;
3. métaphyse ;
4. canal médullaire ;
5. os compact ;
6. périoste ;
7. cartilage de conjugaison ;
8. diaphyse

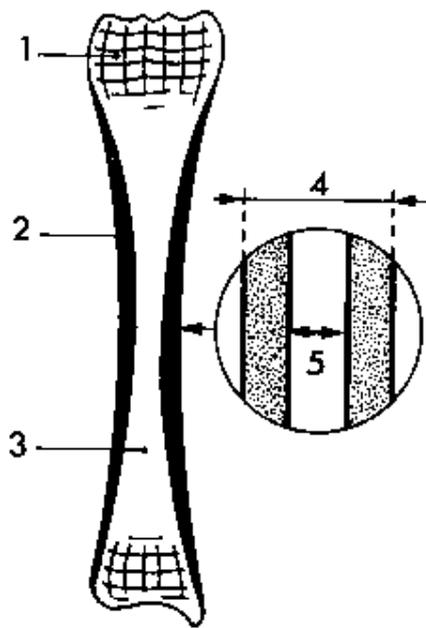


schéma 3 : schéma radiologique os long adulte

1. tissu spongieux ; 2. corticale diaphysaire ; 3. médullaire ; 4. D. : diamètre de la diaphyse ; 5. M. : diamètre du canal médullaire.

Index cortico-médullaire : $D-M / D = 0,5$

Au sein du tissu spongieux on trouve des travées osseuses qui se répartissent selon les lignes de force résultant des contraintes mécaniques locales (cf. schéma 4). Ces travées osseuses sont bien visualisées à la radiographie.



radiographie du calcaneum de profil :
Les travées osseuses sont bien visualisées.

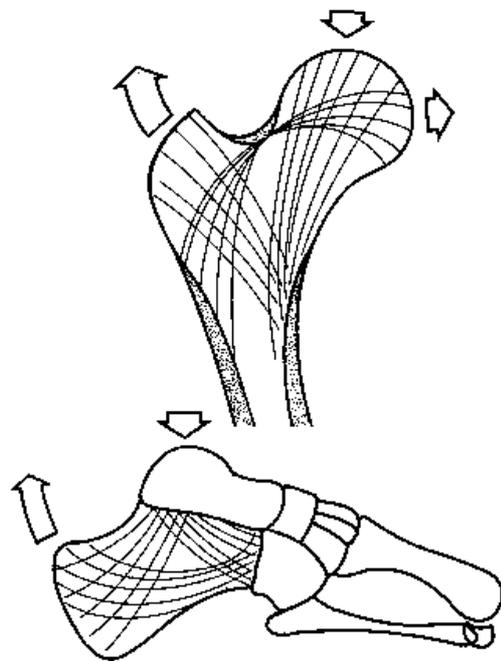


schéma 4

- **les os courts et plats** sont constitués de tissu spongieux sous leurs corticales compactes.

3. L'articulation :

Les deux régions épiphysaires viennent en contact l'une de l'autre grâce au cartilage articulaire dont la congruence est parfois encore améliorée par l'interposition de ménisques ou de bourrelets faits de fibro-cartilage.

Elles sont unies à leur périphérie par la capsule articulaire doublée à sa face interne par la synoviale (qui s'insère au bord des cartilages et forme des culs-de-sac) et à sa face externe par un ensemble musculo-ligamentaire et tendineux qui assure la stabilité de l'articulation.

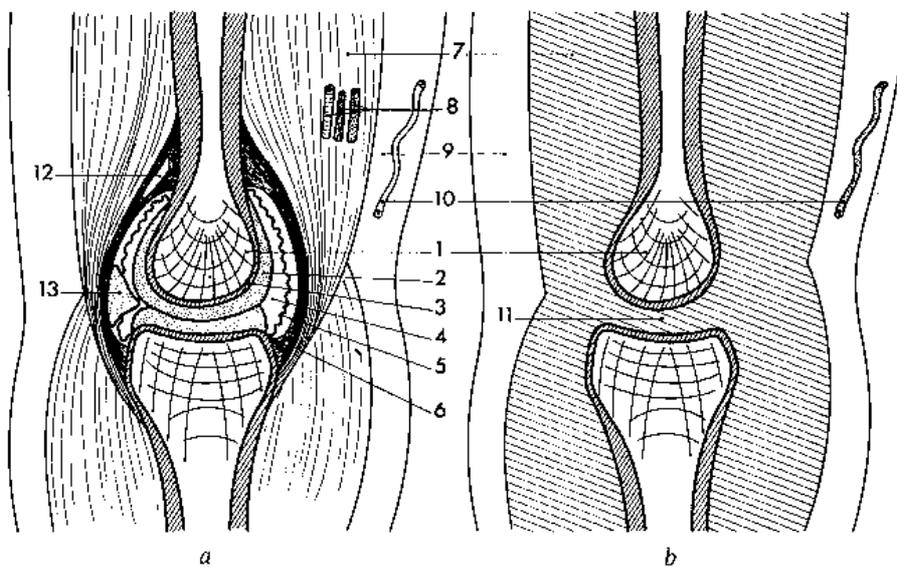


schéma 5 : d'après abrégé de chez Masson

- a) schéma anatomique
- b) image radiologique correspondante

1. épiphyse ; 2. cartilage articulaire ; 3. lame ou plaque osseuse sous-chondrale ; 4. cavité articulaire ; 5. membrane synoviale ; 6. capsule et ligament articulaire ; 7. muscle ; 8. pédicule vasculo-nerveux ; 9. graisse sous-cutanée ; 10. veine sous-cutanée ; 11. interligne articulaire ; 12. bourse séreuse péri-articulaire ; 13. ménisque

4. Variantes :

Enfin il faut se rappeler les très nombreuses variantes anatomiques osseuses, physiologiques, et prises parfois à tort pour des anomalies, le plus souvent symétriques, d'où l'intérêt des clichés comparatifs.

LES DIFFERENTS EXAMENS RADIOLOGIQUES EN PATHOLOGIE OSTEO-ARTICULAIRE :

1. La radiologie conventionnelle :

La radiographie standard est toujours d'actualité et doit toujours être réalisée en **première intention**, découlant de l'examen clinique. Elle permet d'étudier l'os (ostéocondensation, déminéralisation, apposition périostée, syndrome tumoral), les articulations (érosions, pincement, désaxation, épanchement) et les parties molles (recherche de calcifications extra-articulaires).

Un bon cliché doit donc montrer aussi bien la structure osseuse que les parties molles.

L'image radiologique étant une superposition sur un plan, des projections de plusieurs organes ou tissus traversés par les rayons X, l'analyse d'un segment osseux nécessite la réalisation de **2 incidences orthogonales** (en général un cliché de face et de profil) afin de localiser avec précision une anomalie au sein de l'os, de l'articulation ou dans les parties molles.

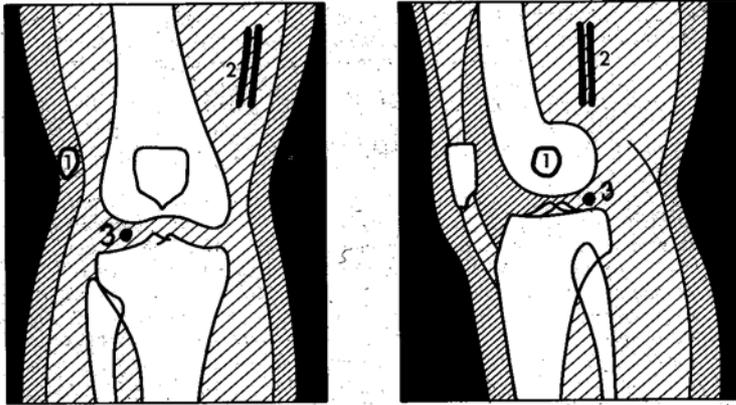


Schéma 6

1. corps étranger péri-articulaire, dans les tissus mous sous-cutanés
2. vaisseau de topographie intramusculaire
3. corps étranger intra-articulaire

Parfois le cliché sera réalisé en **position de contrainte** (debout) pour mieux visualiser les pincements articulaires.

Les **examens symétriques** se révèlent fréquemment indispensables, d'une part en permettant de comparer l'aspect radiologique d'une région à celle du côté opposé, et d'autre part parce que certaines affections rhumatismales inflammatoires se traduisent souvent par des anomalies radiologiques bilatérales, alors qu'un seul côté présente des manifestations cliniques. Il ne faut pas oublier non plus le nombre très important de **variantes anatomiques** en radiologie osseuse, bien souvent symétriques.

Enfin, il est parfois nécessaire de **répéter les examens**, les anomalies radiologiques apparaissant souvent de façon retardée par rapport à la clinique.

Eléments anatomiques visibles à la radiographie (cf. schéma 5): os, travées osseuses, corticale osseuse, calcifications.

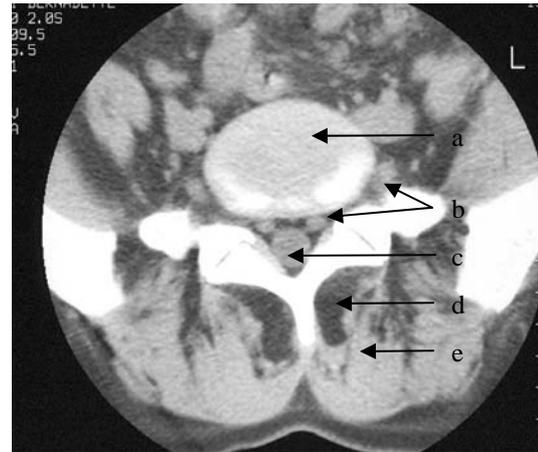
Eléments anatomiques invisibles à la radiographie (cf. schéma 5): périoste, cartilage articulaire, cartilage de croissance, ligaments, muscles, ménisques, synoviale.

2. Le scanner (ou tomodensitométrie) :

La tomodensitométrie utilise aussi les rayons X et reconstruit une image en coupe transversale de l'organisme. Des reconstructions dans les 3 plans de l'espace sont également possibles grâce aux scanners hélicoïdaux. Une même image peut être appréciée avec un fenêtrage différent permettant de mieux faire ressortir un type de structure donnée : soit l'os, soit les parties molles.



*TDM du rachis lombo-sacré (L5-S1)
fenêtre osseuse*



*TDM du rachis lombo-sacré (L5-S1)
même niveau de coupe, fenêtre molle*

- a. disque inter-vertébral
- b. racines nerveuses
- c. fourreau dural
- d. graisse
- e. muscle

Plus sensible aux différents composants tissulaires, elle permet de différencier les structures liquidiennes (10UH), des densités musculaires (50UH), des densités tendineuses (70UH), des densités graisseuses négatives grâce à un logiciel capable de calculer la densité de chaque élément tissulaire.

Elle permet de visualiser des structures jusque là invisibles à la radiographie standard : muscles et fascias, disques intervertébraux et racines nerveuses.

La possibilité de coupes après injection intra-vasculaire de produit de contraste iodé permet de mettre en évidence des processus hyper-vascularisés, qu'ils soient infectieux, inflammatoires ou tumoraux.

En pratique, le scanner est très utilisé pour étudier le rachis, et les tumeurs osseuses. En pathologie traumatique, le scanner peut être intéressant pour faire le bilan des fractures complexes et visualiser les déplacements grâce à des reconstructions dans les 3 plans.

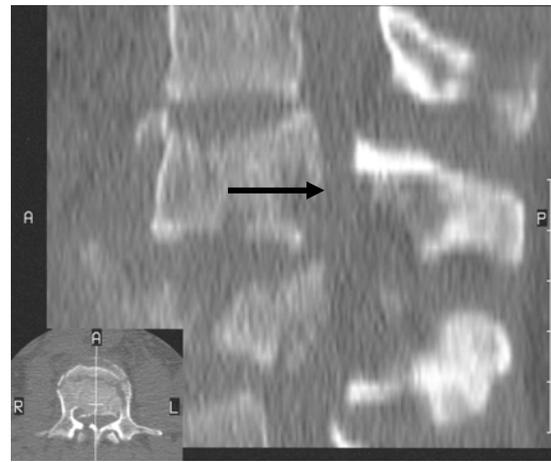
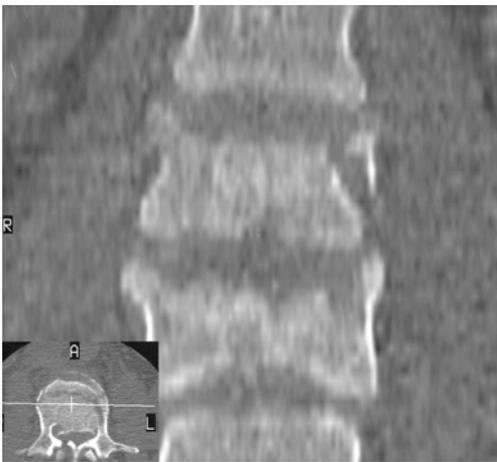
Eléments anatomiques visibles au scanner : os, travées osseuses, corticale osseuse, calcifications, muscles, disque inter-vertébral.

Eléments anatomiques invisibles au scanner : cartilage articulaire, ligaments, ménisques.



Scanner rachis lombaire centré sur L2-L3

- 1) coupe axiale au niveau de L3 : fracture tassement du corps vertébral de L3 avec recul du mur postérieur.
- 2) reconstruction coronale : vertèbres L2 et L3 tassées et fragmentées.
- 3) reconstructions sagittales : permet d'apprécier le recul du mur postérieur dans le fourreau dural.



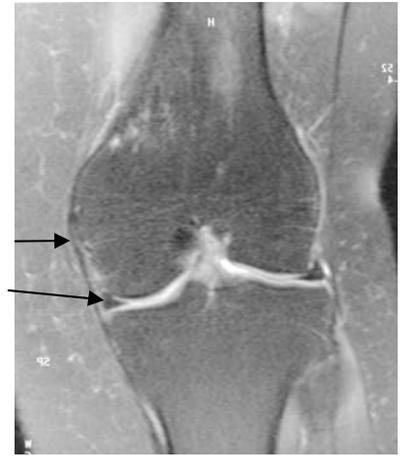
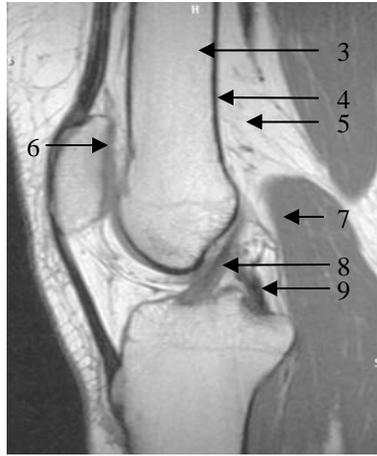
3. L'IRM :

L'IRM est un examen extrêmement performant en pathologie de l'appareil locomoteur mais reste coûteux (environ 400 euros) et d'accès limité. D'importants contrastes et l'utilisation de différentes séquences (T1, T2 +/- saturation de la graisse, et T1 après injection de gadolinium) permettent d'analyser parfaitement les structures osseuses, le cartilage, les muscles, les ligaments, les disques, les ménisques. L'injection de gadolinium met en évidence les tissus richement vascularisés, infectieux, inflammatoires ou tumoraux. L'IRM permet également d'obtenir des images dans les 3 plans de l'espace et notamment dans le grand axe de la structure osseuse à étudier.

En pratique, L'IRM est un examen utilisé dans l'exploration des tumeurs osseuses, des lésions discales, cartilagineuses, ligamentaires ou musculaires.



radiographie du genou
 Π : interligne artulaire.



IRM du genou (a : T1, b : T2FS)
 1. Ligament (LLI) ; 2. ménisque ; 3. diaphyse ; 4. corticale osseuse ; 5. graisse ; 6. cartilage rotulien ; 7. muscle ; 8. ligament croisé antérieur ; 9. ligament croisé postérieur

Eléments anatomiques visibles à l'IRM : os (médullaire et corticale), graisse, muscles, ligaments, cartilage, ménisques et bourrelets, disque inter-vertébral.

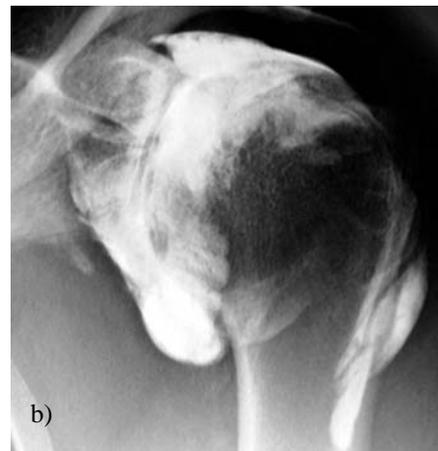
Eléments anatomiques moins bien visibles à l'IRM : calcifications

4. Les opacifications articulaires (arthrographie, arthro-scanner, arthro-IRM) :

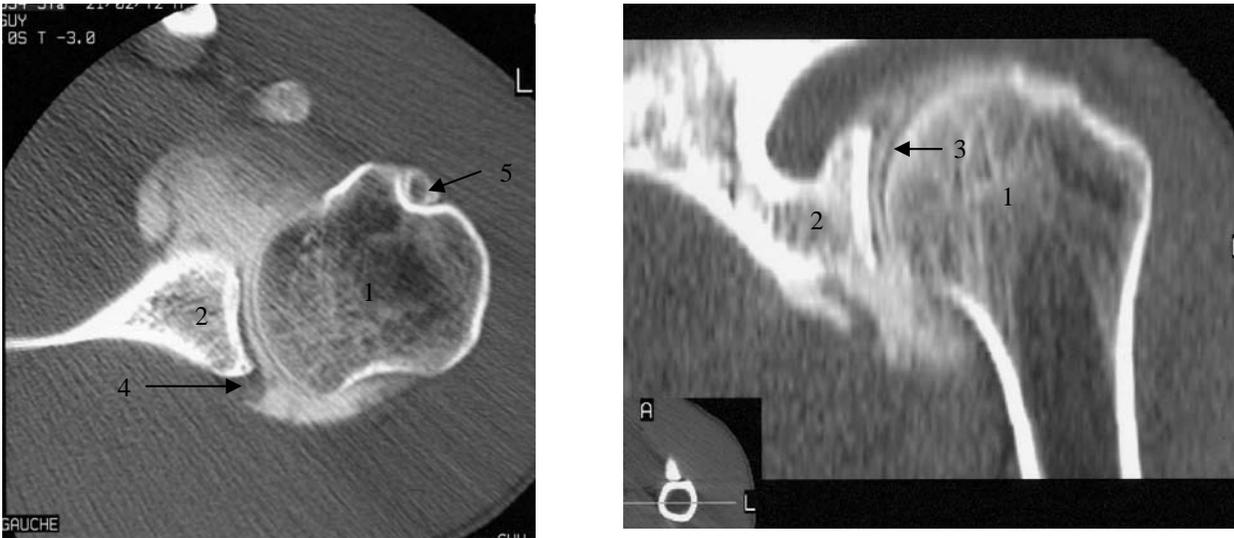
L'arthrographie est un examen permettant, après une injection intra-articulaire de produit de contraste, d'analyser la cavité articulaire : cartilages, ménisques, dégâts ligamentaires, corps étrangers. Son intérêt a diminué depuis l'arrivée de l'IRM, et ses indications ne persistent encore que par les insuffisances de résolution de l'IRM et le manque de disponibilité des machines.

Arthrographie d'épaule

- a. aiguille au sein de l'articulation
- b. opacification de la cavité articulaire



Dans un grand nombre de cas, on associe l'arthrographie à un examen scanographique (arthroscanner) ou moins souvent à l'IRM (arthro-IRM) : on peut alors visualiser la cavité articulaire dans les 3 plans de l'espace.



Arthroscanner d'épaule :

coupes axiales (a) et sagittales (b) : 1. Tête humérale ; 2. Glène de l'omoplate ; 3. Cartilage artulaire ; 4. Bourrelet glénoïdien ; 5. Tendon du long biceps

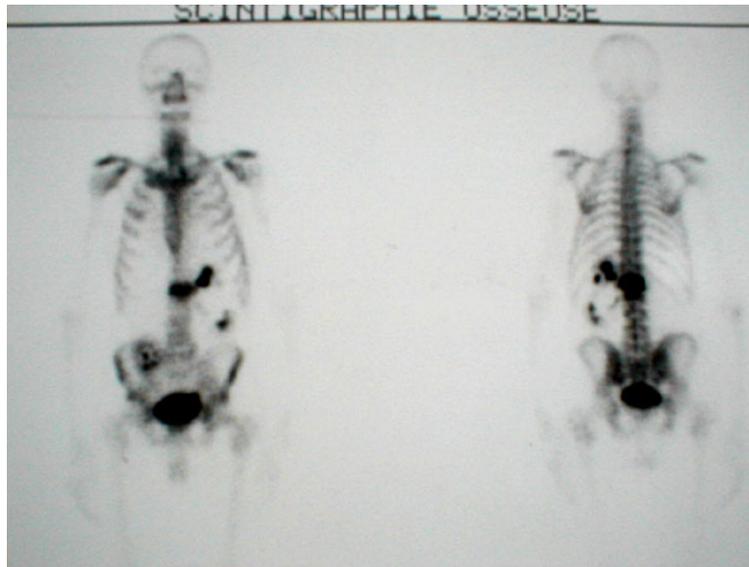
5. L'échographie :

Les ultra-sons sont arrêtés par les corticales osseuses, par contre ils permettent une étude satisfaisante des éléments musculaires, tendineux et ligamentaires. L'échographie peut visualiser également un épanchement artulaire.

6. La scintigraphie :

La scintigraphie au technetium a un intérêt non négligeable en pathologie ostéo-articulaire. Sa sensibilité est très grande pour rechercher un foyer inflammatoire ou tumoral, voire traumatique (hyperfixation), et même pour rechercher une nécrose avant l'apparition des signes radiologiques (hypofixation). Malheureusement cet examen reste très peu spécifique et

son intérêt réside essentiellement dans la recherche de lésion plurifocales (métastases...) puisqu'elle permet une étude globale du squelette en un seul examen.



Scintigraphie osseuse :
Hyperfixation pathologique au niveau des vertèbres L1 et L2

NB : A tous ces examens diagnostiques, on doit rajouter les ponctions réalisées sous contrôle radiologique, échographique ou scanographique. Dans un grand nombre de cas, ces gestes de **radiologie interventionnelle et diagnostique** donnent une preuve bactériologique ou anatomopathologique. D'autres gestes à but thérapeutique peuvent également être réalisés sous contrôle radiographique : infiltrations à visée antalgique, vertébroplasties....

SEMILOGIE OSSEUSE ELEMENTAIRE :

L'analyse des clichés radiologiques standard constitue le point de départ fondamental de l'exploration de toute pathologie ostéo-articulaire. La sémiologie des lésions osseuses se résume à 3 types d'anomalies (forme, densité, structure), isolées ou associées.

1) Anomalies de forme :

a) Traumatologie : les fractures

Devant une suspicion de fracture, le but de l'étude radiologique est double : d'une part affirmer l'existence d'une fracture, préciser son type et ses éventuels déplacements (cf. schéma 7); et d'autre part, de rechercher des lésions associées, c'est à dire préciser si cette fracture survient sur un os sain ou pathologique.

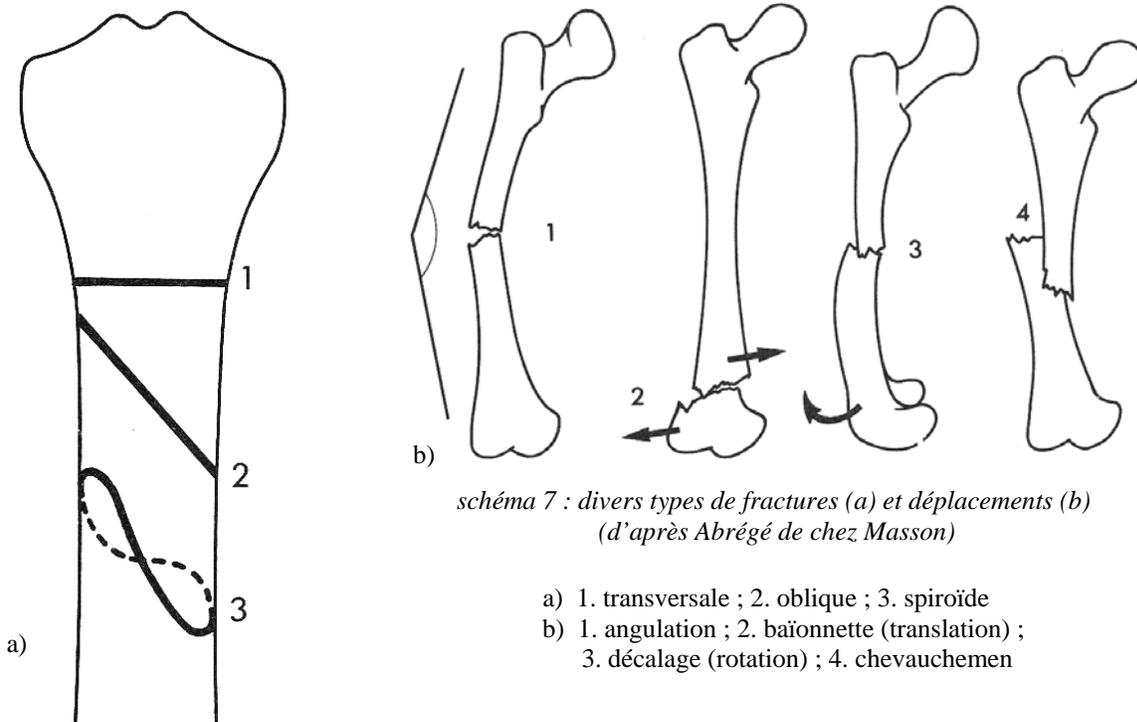


schéma 7 : divers types de fractures (a) et déplacements (b)
(d'après Abrégé de chez Masson)

Les fractures « pathologiques » (ou fractures spontanées) surviennent sur un os fragilisé (déminalisé, tumoral, dystrophique, septique..).

Dans les fractures complexes, le scanner avec reconstructions dans les 3 plans peut être utile afin de mieux visualiser les fragments osseux et les déplacements.



Fracture horizontale du fémur avec angulation



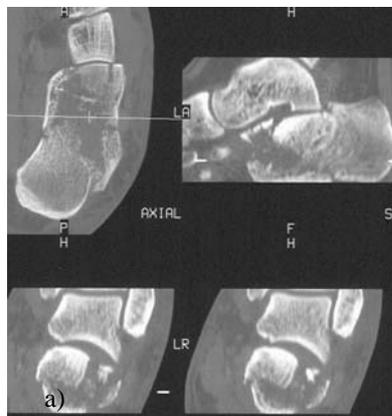
fracture oblique du péroné avec déplacement en baïonnette



fracture verticale de la tête radiale



Fracture spiroïde humérus



Fracture du calcanéum

- a) TDM avec reconstructions (axiales et sagittales)
- b) Radiographie du calcanéum (profil)

b) autres

Un os peut apparaître soufflé, incurvé, fragmenté ou tassé par un processus pathologique (tumoral, infectieux, dystrophique)

Exemples : - déformation osseuse d'un os long dans la maladie de Paget (remaniement excessif et anarchique du tissu osseux avec désorganisation complète de la structure des os.



maladie de Paget (a et b) :
os hypertrophié, corticale épaissie avec dédifférenciation cortico-médullaire, trame fibrillaire, déformations

- os soufflé par un processus tumoral



Image lacunaire de l'extrémité
inférieure du tibia :
Tumeur à cellules géantes

- tassement vertébral sur rachis ostéoporotique.



Radiographie du rachis lombaire de profil :

Hypertransparence osseuse
Tassements cunéiformes sans recul du mur postérieur des vertèbres
D12, L1 et L3.

2) Anomalies de densité :

La densité radiologique d'un os dépend de la quantité de calcium contenue par unité de volume. Un os est donc d'autant plus opaque qu'il est plus riche en calcium.

a) Ostéopénies

L'ostéopénie entraîne une déminéralisation osseuse. Celle-ci n'est visible sur les clichés radiographiques qu'après disparition d'au moins 30% du calcium contenu dans l'os et se traduit par une radio-transparence.

L'ostéopénie peut être généralisée, d'origine tumorale (infiltration médullaire tumorale diffuse : myélome, cancer secondaire des os) ou non tumorale (ostéoporose, ostéomalacie, hyperparathyroïdie). Elle peut également être localisée (algodystrophie, immobilisation prolongée, ostéite)

b) Ostéoscléroses ou ostéocondensations

L'ostéosclérose entraîne une augmentation de la densité radiologique avec un aspect d'os trop « blanc ». Ces ostéocondensations peuvent être localisées (origine tumorale bénigne ou maligne, maladie dystrophique comme la maladie de Paget, nécrose osseuse, condensation réactionnelle) ou généralisées (origine toxique : vitamine D, fluor ; métabolique et endocrinienne : hypercalcémie, hyperparathyroïdie ; hématologique).



Ostéocondensation :
Infarctus osseux



Métastases ostéocondensantes
d'un cancer de la prostate

3) Anomalies de structure :

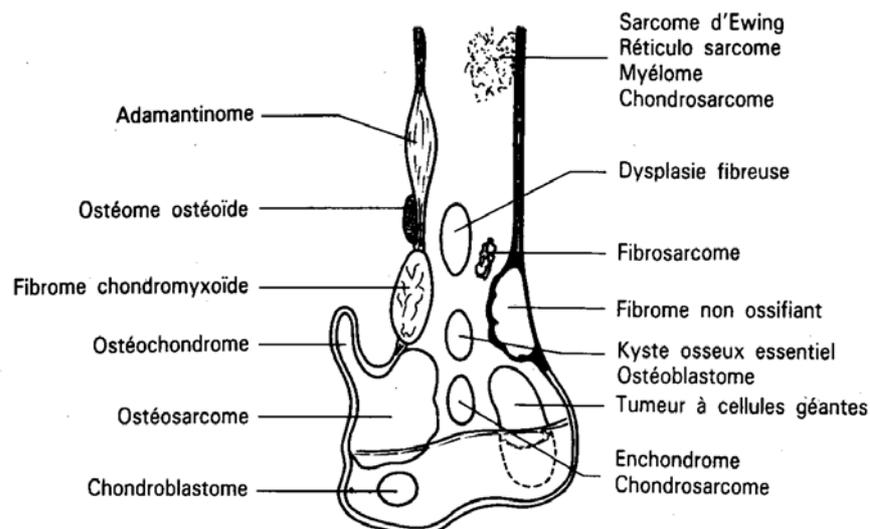
On distingue les processus destructifs, constructifs ou mixtes.

a) Processus destructifs

L'image élémentaire est la **lacune**. C'est une zone sans calcium mais contenant des tissus vivants ou mortifiés. L'analyse sémiologique de la lacune avec l'ensemble des éléments cliniques et biologiques vont permettre d'orienter vers un diagnostic étiologique : lésion tumorale (bénigne ou maligne), lésion infectieuse, ostéopathie des affections sanguines (leucoses, dysglobulinémies, sarcoïdose, histiocytose X).

Pour toute image lacunaire il faut donc préciser :

- **l'âge du patient**
- le caractère **unique ou multiple** de la lacune, permettant de différencier une affection locale d'une affection générale.
- son **siège** sur l'os : ♦ **diaphysaire, métaphysaire ou épiphysaire** ; les étiologies sont différentes selon le siège de la lésion.
 - diaphysaire : on évoque d'abord des métastases, tumeur d'origine hématologique, infection
 - métaphysaire : on évoque d'abord une tumeur primitive ostéogénique ou une infection
 - épiphysaire : on évoque d'abord une tumeur cartilagineuse



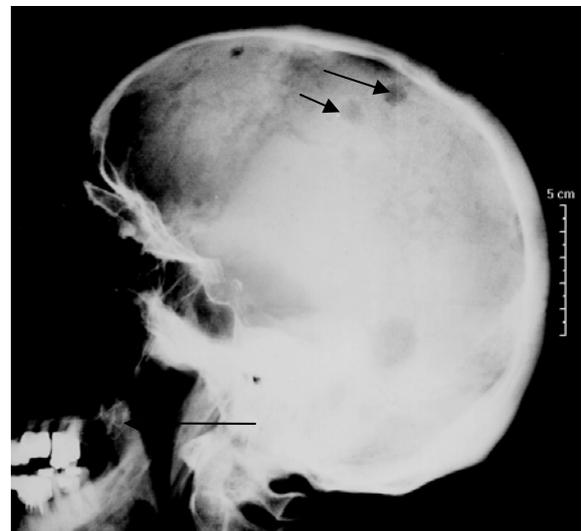
♦ **par rapport à la corticale osseuse** (à n'affirmer que sur 2 clichés orthogonaux)

♦ **par rapport au cartilage** : cartilage de conjugaison et cartilage articulaire sont plus volontiers traversés par un processus infectieux que tumoral.

- **sa localisation sur le squelette** (bassin, rachis, crâne ou squelette périphérique)
- **sa forme et sa taille** : elle peut être ovale, arrondie, arciforme ou polycyclique (processus kystique). La taille, dont la variation permet de définir l'évolutivité de la lésion, est souvent aussi un élément important dans l'élaboration du diagnostic lésionnel.
- **ses contours** : L'aspect des contours d'une lésion dépend de sa vitesse évolutive par rapport à la réaction squelettique périphérique.
 - limites condensées : processus très lentement évolutif (tumeur bénigne, infection chronique)
 - contours nets : lacune à l'emporte pièce sans réaction péri-lésionnelle, témoignant d'un processus lentement évolutif (tumeur bénigne ou myélome)
 - contours en halo ou discontinus, aspect mité de l'os, destruction de la corticale osseuse : processus d'évolution plus rapide (cancer primitif, cancer secondaire, infection aiguë).



Lacune bien limitée du calcaneum.
tumeur bénigne : kyste essentiel



Lacunes à l'emporte pièce du crâne :
myélome



Lacune finement cerclée du tibia.
(ostéocondensation périphérique) :

tumeur bénigne : cortical defect

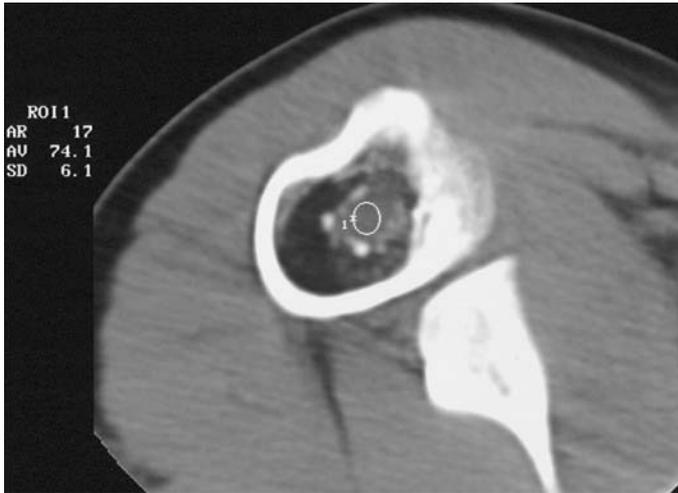


Lacune de contours irréguliers,
rupture de la corticale osseuse : ostéosarcome

- **sa plage de projection** : homogène, cloisonnée (lésions kystiques), piquetée (tumeurs cartilagineuses), opacité centrale (séquestre osseux lors d'une ostéonécrose, d'une infection chronique).
- **l'existence d'une réaction périostée** (cf. processus constructif)

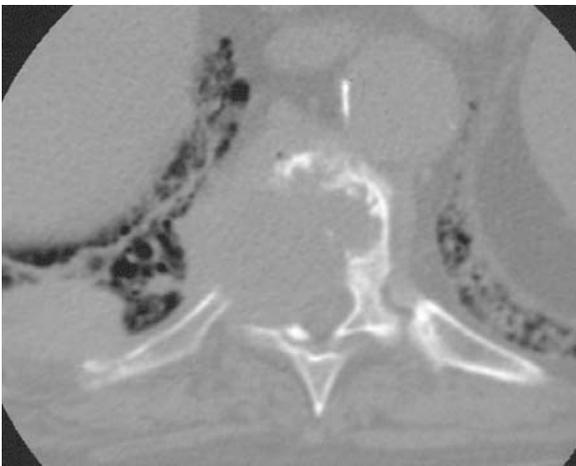
Place du scanner et de l'IRM dans l'étude d'une image lacunaire :

- **appréciation de la matrice « tumorale »** : Le scanner autorise la mesure de la densité de la lésion et permet facilement de reconnaître du tissu graisseux (densité -100) du liquide (densité 0 à 20) du tissu plein (densité 30 à 90) du tissu vascularisé (densité qui augmente après injection de produit de contraste iodé) du tissu cartilagineux ou osseux (densité > 100). On recherchera des calcifications intra-lésionnelles dont certaines évoquent des tumeurs cartilagineuses.



Lacune avec opacité centrale de densité cartilagineuse avec calcifications poussiéreuses :

Enchondrome de l'humérus

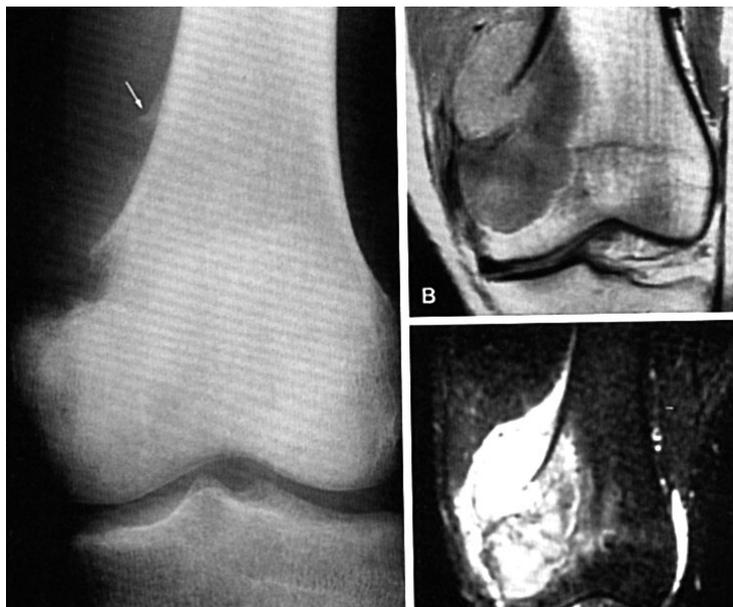


Lacune irrégulière avec lyse corticale, matrice tumorale de densité tissulaire :

métastase vertébrale



- **extension intra et extra-osseuse** (IRM et TDM)
- **étude multiplannaire** (IRM)



ostéosarcome du condyle fémoral

A : radiographie

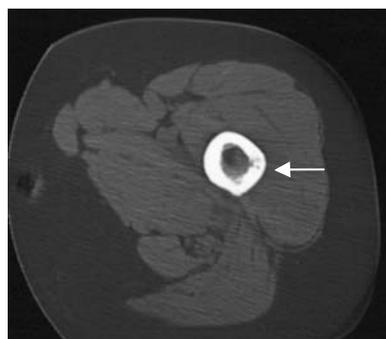
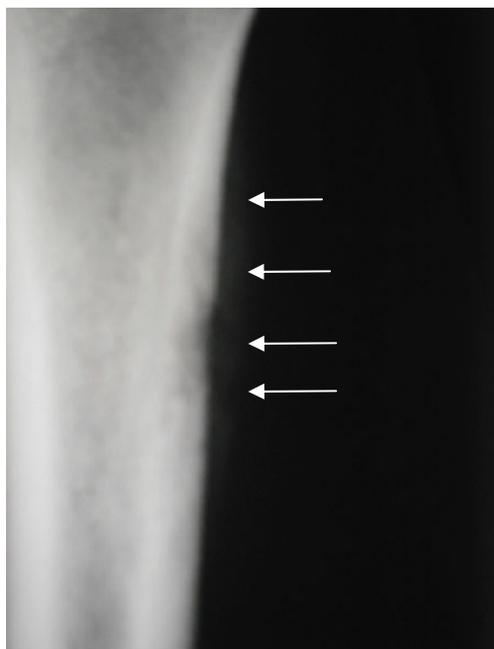
Lacune du condyle fémoral avec rupture corticale, appositions périostées et éperon de Codmann

B : IRM T1

Masse tissulaire intraosseuse, rupture corticale, envahissement parties molles

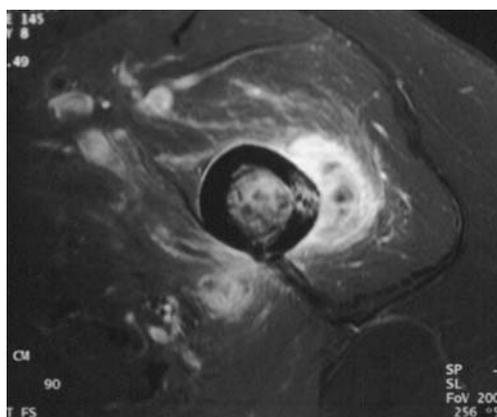
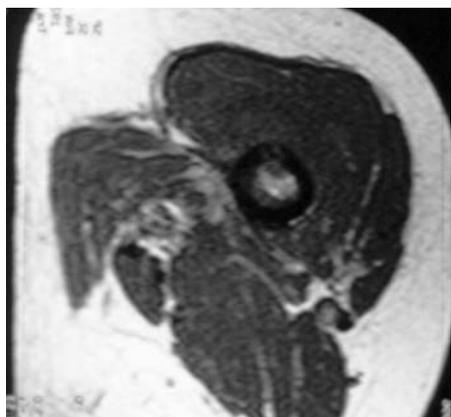
C : IRM T1 gadolinium

Réhaussement de la masse tumorale après injection de gadolinium



Ostéite du fémur

- a) radiographie : lacune corticale, apposition périostée plurilamellaire
- b) TDM : lacune corticale
- c) IRM (axiale T1, axiale et coronale T1 fatsat gadolinium) : lacune corticale, hyposignal intra-médullaire se réhaussant après injection de gadolinium, réhaussement des parties molles adjacentes.



Place de la ponction biopsie :

Devant des signes d'agressivité et quand le diagnostic de tumeur maligne n'est pas certain (tumeur versus infection), une biopsie osseuse de la lésion, sous repérage radiographique ou scanographique est possible. Parfois une biopsie chirurgicale est nécessaire.

Récapitulatif:

- en faveur processus tumoral bénin :

découverte fortuite, lentement évolutif, limites nettes à contours souvent denses, pas d'extension dans les parties molles, pas de réaction périostée ou uni ou pluri-lamellaire et toujours continue

- en faveur d'un processus tumoral malin :

douleur, rapidement évolutif, limites floues, irrégulières avec rupture corticale, extension dans les parties molles, réaction périostée rompue ou anarchique avec éperon de Codmann

- en faveur d'un processus infectieux (ostéomyélite, ostéite) :

douleur, syndrome infectieux clinique et biologique, rapidement évolutif, extension importante dans les parties molles de type inflammatoires sans masse associée, réaction périostée continue

a) processus constructifs

Processus réactionnel :

La néo-ostéogénèse prend naissance à partir des travées osseuses : épaissement et déformation de ces travées. Ces réactions se définissent en fonction de leur forme, de leur siège, de leurs contours, de leur étendue et de leurs limites.

Ces processus réactionnels se rencontrent dans des tumeurs osseuses (ostéome ostéoïde...), des processus infectieux chroniques, des causes ischémiques (infarctus osseux), des causes traumatiques

Réaction périostée :

L'élévation du périoste quelle qu'en soit la cause, est suivie par l'élaboration d'une couche d'os immature par les ostéoblastes périostés. Cette ostéogénèse périostée accompagne de nombreuses affections malignes et bénignes, d'origine tumorale, infectieuse, inflammatoire ou post-traumatique qui viennent au contact du périoste.

Les réactions périostées sont de plusieurs types (cf. schéma 8).

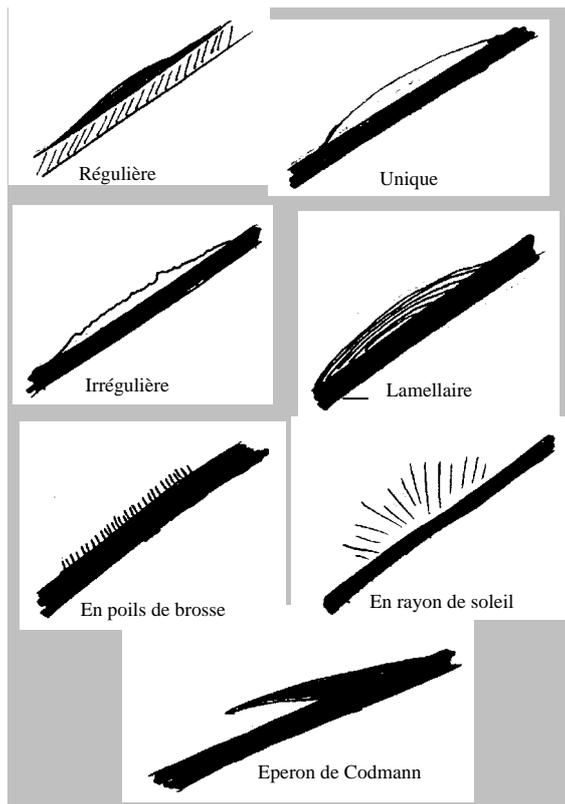
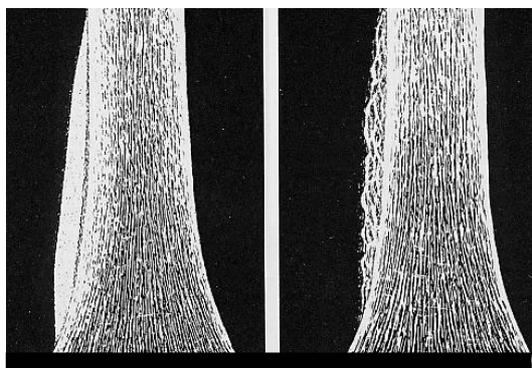
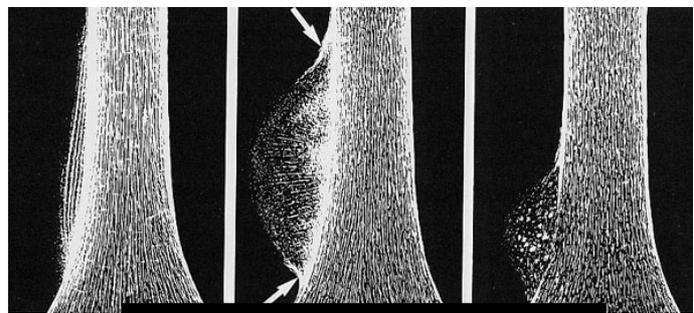


schéma 8



Réactions périostées types bénignes



Réactions périostées type maligne

bénin :

- a : uni-lamellaire épaisse
- b : ondulée
- c : soufflante
- d : elliptique

malin (périoste interrompu) :

- e : pluri-lamellaire (bulbe d'oignon)
- f : perpendiculaires avec éperon de Codman (flèches)
- g : amorphe

Les appositions périostées uniques, régulières ou non, homogènes, sont le plus souvent en rapport avec un processus lentement évolutif, habituellement bénin (cf. schéma , a et b). Les appositions pluri-lamellaires témoignent d'une lésion rapidement évolutive.

Lorsque le périoste est détruit par endroits et refoulé par une prolifération invasive (tumeur maligne), il se produit une ostéogénèse perpendiculaire au grand axe de l'os, et les « appositions périostées » prennent l'aspect de spicules ou d'images en feux d'herbe (cf. schéma 9, c). Elles traduisent un processus malin très rapidement évolutif, qui s'étend dans les parties molles.

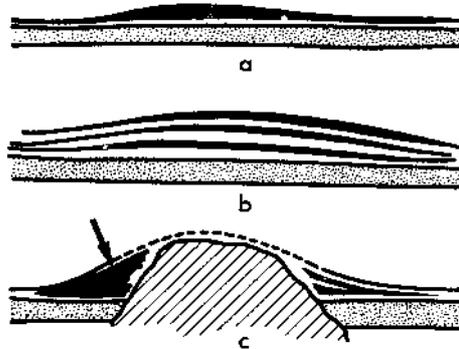


Schéma 9



- a) apposition périostée uni-lamellaire épaisse : ostéite
- b) apposition périostée elliptique : cal osseux
- c) apposition périostée verticale avec éperon de Codmann: ostéosarcome

b) processus mixtes

Ils associent les lésions constructrices et destructrices de façon variable : le plus souvent une lésion destructrice tumorale ou infectieuse à une réaction périostée.

SEMILOGIE ARTICULAIRE ELEMENTAIRE

Les cartilages articulaires, la capsule et la synoviale sont radio transparents et donc, sur un cliché radiologique, l'articulation apparaît sous la forme d'un interligne séparant les deux plaques osseuses sous-chondrales. Cet interligne est constitué de l'espace articulaire proprement dit et des deux cartilages articulaires (cf. schéma).

Etudier une articulation c'est étudier successivement l'interligne articulaire, les épiphyses et la plaque osseuse sous-chondrale, les parties molles et les axes caractéristiques de l'articulation considérée.

1) Anomalies des axes :

a) traumatologie : luxation

Lorsque les deux régions épiphysaires d'une articulation ne sont plus en rapport l'une avec l'autre, on parle de luxation. Ces luxations ont lieu le plus souvent dans un contexte de traumatisme, mais on peut également les rencontrer dans les stades évolués de certaines maladies articulaires inflammatoires chroniques (polyarthrite rhumatoïde).

Les clichés radiologiques de face et de profil, centrés sur l'articulation en cause, sont indiqués non seulement pour affirmer le diagnostic mais surtout pour rechercher une fracture associée ou une anomalie anatomique acquise ou congénitale favorisant les luxations à répétition. Un cliché de contrôle sera effectué après réduction de la luxation par le chirurgien orthopédiste.



Luxation antéro-interne de l'épaule



Luxation antérieure du coude (face et profil)



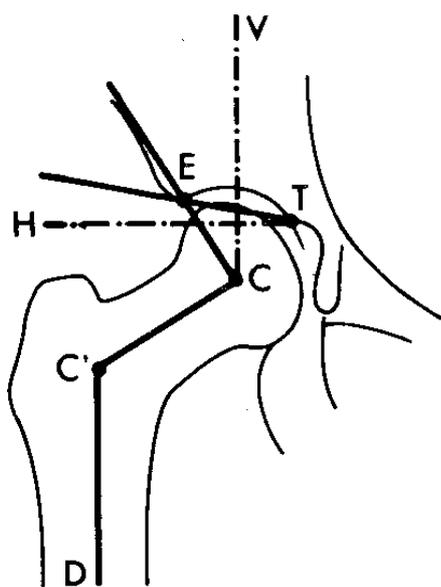
fracture- luxation du coude

b) désaxation congénitale ou acquise :

Certains patients présentent un vice architectural au niveau des articulations portantes (hanches, genoux, pieds) ou du rachis.

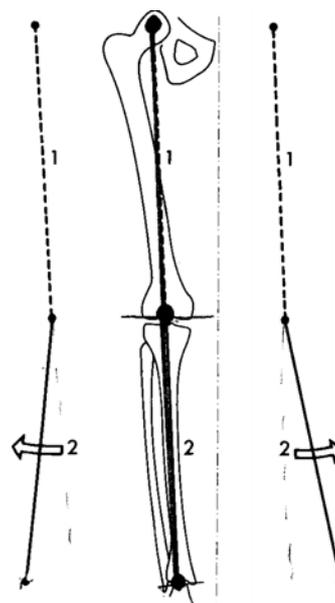
Au niveau des membres inférieurs, il s'agit souvent d'une désaxation dans un plan frontal, analysée par des clichés radiologiques pratiqués en charge, avec mesure d'angles des articulations de la hanche (schéma 10 : coxométrie) et du genoux (schéma 10 : gonométrie).

Pour le rachis, la désaxation peut être dans un plan frontal avec rotation des corps vertébraux (scoliose) et/ou dans un plan sagittal (cyphose, lordose...). La encore, les clichés radiologiques réalisés en charge permettent de mesurer le type et l'intensité de ces désaxations.



coxométrie

schéma 10



gonométrie

2) Anomalies de l'interligne articulaire :

Les modifications de l'interligne s'apprécient en comparaison avec l'image normale, le côté opposé ou une articulation homologue.

a) Elargissement de l'interligne

Rare, il peut se rencontrer en cas d'épanchement intra-articulaire, de luxation ou d'épaississement du cartilage articulaire lui-même (acromégalie).

b) Pincement de l'interligne

Il traduit un amincissement du cartilage articulaire : soit global (atteinte cartilagineuse diffuse) plutôt en rapport avec une arthrite inflammatoire ou infectieuse, soit localisé (asymétrique) en rapport avec un phénomène d'usure mécanique ou arthrose.

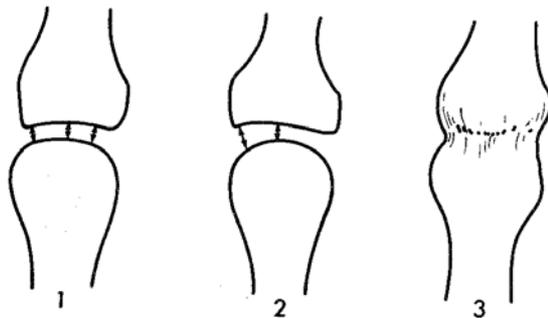


Schéma 11

1. pincement global de l'interligne
2. pincement localisé
3. disparition de l'interligne avec ankylose

c) Disparition de l'interligne

Au maximum l'interligne peut disparaître avec confluence des deux épiphyses et disparition de l'articulation (ankylose).

3) Anomalies des régions épiphysaires :

a) La plaque osseuse sous-chondrale

La lame où plaque osseuse sous-chondrale forme normalement une ligne continue, de courbure harmonieuse, mesurant moins de 1 mm d'épaisseur. C'est une véritable corticale épiphysaire sur laquelle repose le cartilage articulaire. On y recherche une perte de substance (amincissement, érosion ou encoche) qui peut traduire un phénomène infectieux ou inflammatoire, une condensation ou une déformation (ostéo-nécrose).

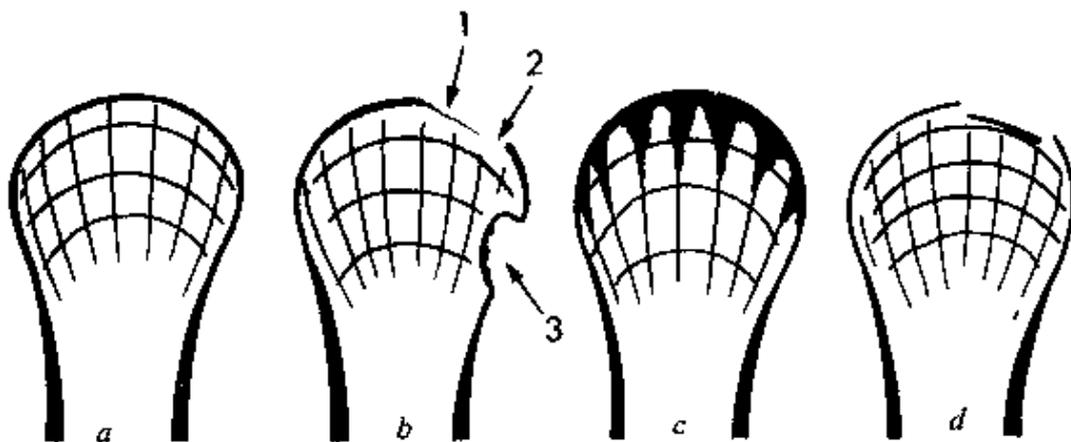


Schéma 12 : modifications de la lame osseuse sous-chondrale :

- a) aspect normal
- b) pertes de substance évoquant un processus inflammatoire ou infectieux : 1. Amincissement localisé ; 2. Travées à nu ; 3. Erosion
- c) épaississement de la lame osseuse sous-chondrale (arthrose)
- d) déformation : image de décroché sur le pourtour épiphysaire évoquant un processus de nécrose



b) l'os sous-chondral

Il peut apparaître déminéralisé (phénomènes inflammatoires locaux) ou au contraire condensé (en réaction à des phénomènes d'hyperpression mécanique).

Comme dans l'étude des lésions osseuses, certaines lésions destructrices siègent au niveau de l'os sous-chondral (se reporter aux images élémentaires osseuses).

c) la zone d'insertion péri-chondrale

C'est la zone d'insertion de la synoviale. C'est là que se situent les érosions les plus précoces dans les processus inflammatoires ou infectieux, il s'agit d'érosions marginales, intra-articulaires, dans la zone non recouverte de cartilage.

Dans les phénomènes arthrosiques et dégénératifs, on trouve des proliférations osseuses au niveau des marges articulaires : les ostéophytes.

4) Anomalies des parties molles péri-articulaires :

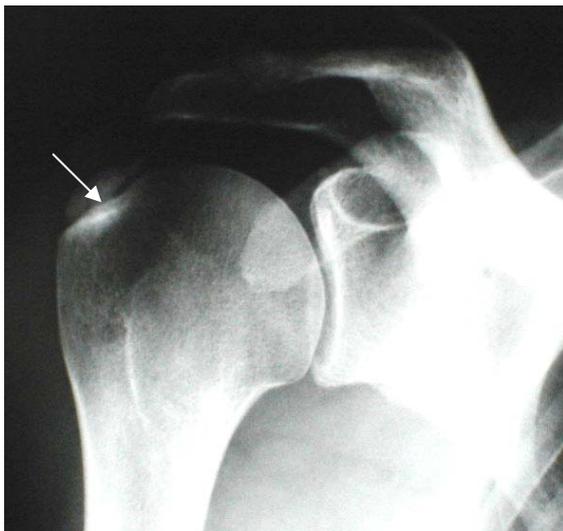
Il faut rechercher une tuméfaction des parties molles péri-articulaire, se traduisant par une augmentation de la densité locale et un effacement de certaines lignes graisseuses, rencontrée soit

dans un contexte traumatique (épanchement intra-articulaire, hématome musculaire) soit dans un contexte infectieux (abcès).

Des calcifications péri ou intra-articulaires peuvent être également visualisées dans un certain nombre de pathologies : périarthrite scapulo-humérale (calcifications capsulo-ligamentaires), ostéochondromatose synoviale (corps étrangers intra-articulaires), chondrocalcinose (dépôt de calcium dans le cartilage articulaire) ...



disparition de la graisse coronoidienne avec
opacité à bord inférieur concave :
:hémarthrose du coude



Périarthrite de l'épaule :
Calcification sus trochitérienne, du tendon du sus-épineux.

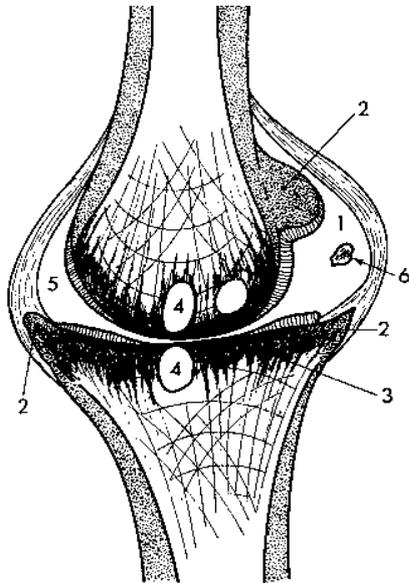
5) Principales entités pathologiques :

a) Arthrose

C'est une arthropathie dégénérative.

Elle associe quatre signes cardinaux :

- pincement localisé de l'interligne articulaire, au niveau des zones d'appui
- condensation osseuse sous-chondrale
- géodes sous-chondrales d'hyperpression
- ostéophytes



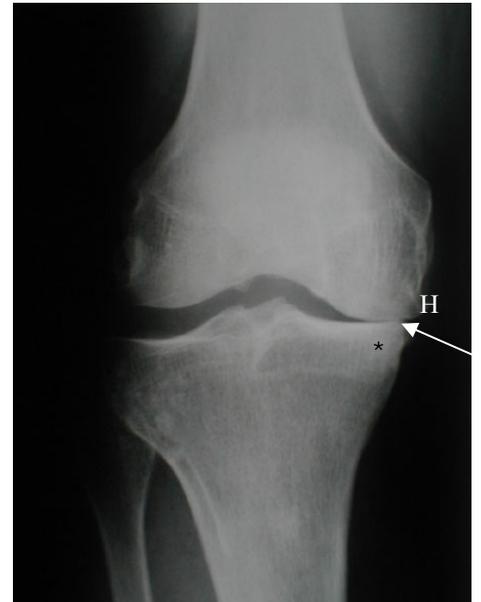
arthrose fémoro – tibiale :

schéma :

1. destruction partielle du cartilage articulaire, surtout en zone d'appui
2. ostéophytose marginale
3. ostéosclérose sous-chondrale
4. lacune d'hyperpression
5. épanchement articulaire
6. corps étranger intra-articulaire (inconstant)

radiographie :

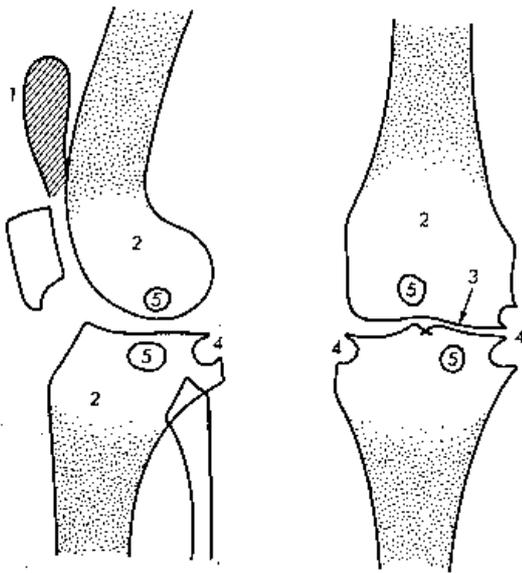
- : pincement de l'interligne articulaire
* : ostéosclérose sous-chondrale
H : ostéophyte



b) Arthrite

L'arthrite, qu'elle soit d'origine inflammatoire ou infectieuse, s'oppose point par point à l'arthrose.

- Elle associe :
- pincement diffus de l'interligne
 - déminéralisation osseuse sous-chondrale
 - géodes
 - absence d'ostéophytes



arthrite :

schéma :

1. épanchement
2. déminéralisation sous-chondrale
3. pincement global des interlignes
4. encoche péri-chondrale et géodes sous-chondrales (5)

radiographie :

Π pincement de l'interligne, déminéralisation sous-chondrale, encoches et géodes péri-chondrales.



6) Intérêt des autres méthodes d'imagerie dans la pathologie articulaire :

L'os est au mieux analysé par les clichés radiologiques standard.

L'arthrographie apprécie les modifications de la synoviale et de la cavité articulaire (notamment son volume et son intégrité).

L'arthroscanner apprécie l'intégrité du cartilage articulaire, des bourrelets et ménisques, ainsi que des ligaments. Il visualise aussi les modifications épiphysaires et les parties molles.

L'IRM analyse les régions sous-chondrales et péri-chondrales, le cartilage articulaire, les ménisques ou bourrelets, les structures capsulo-ligamentaires, les parties molles. Elle est utilisée le plus souvent en pathologie post-traumatique.