



# UE 2.7

## Défaillances organiques et processus dégénératifs

# L'ostéoporose

**Dr Cyrille Confavreux**

**Rhumatologie - Hospices Civils de Lyon –  
Université de Lyon**

# OBJECTIFS

- Comprendre la fragilité osseuse
- Enjeux de l'ostéoporose
- Diagnostiquer une ostéoporose

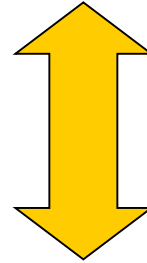
- I. Causes des fragilités osseuses et définition de l'ostéoporose
- II. Impact de l'ostéoporose
- III. Démarche diagnostique face à une fragilité osseuse
- IV. Prise en charge de l'ostéoporose post-ménopausique
  - Règles hygiéno-diététiques
  - Stratégies thérapeutiques

# I. Introduction: Causes des fragilités osseuses et définition de l'ostéoporose



# La fracture ...

Intensité traumatisme

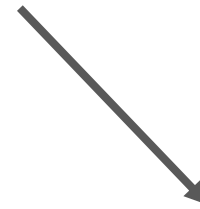


Remodelage

Résistance biomécanique osseuse



Quantité osseuse



Qualité osseuse

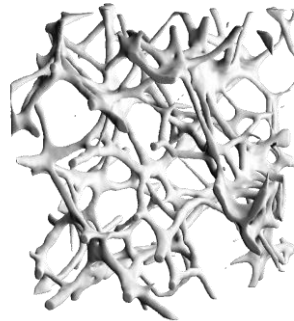
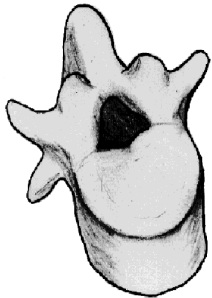
État de l'os sous-jacent : os sain ou os fragile?



# Qualité osseuse

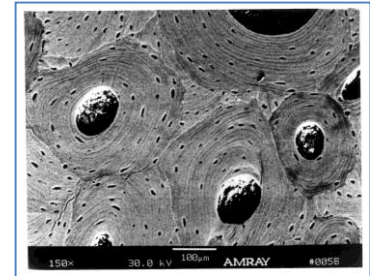
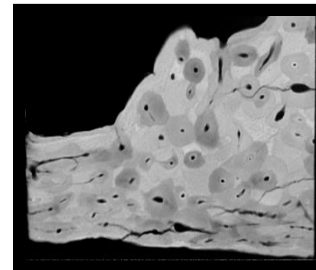
## ARCHITECTURE

- Forme & géométrie de l'os (macroarchitecture)
- Microarchitecture



## PROPRIÉTÉS DE LA MATRICE

- Contenu minéral
- Collagène/maturation
- Micro-cracks
- Viabilité des ostéocytes



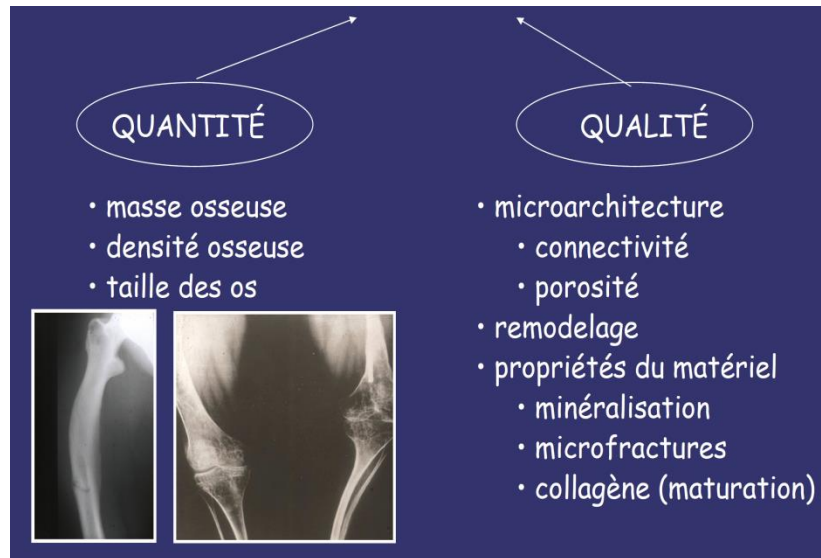


# Toute fracture n'est pas ostéoporotique !

Les traumatismes importants

Fragilisations osseuses non ostéoporotiques

Ostéopétrose



Paget

Dysplasie fibreuse

Picnodysostose

Ostéomalacies

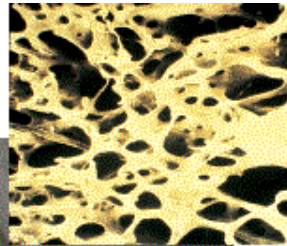
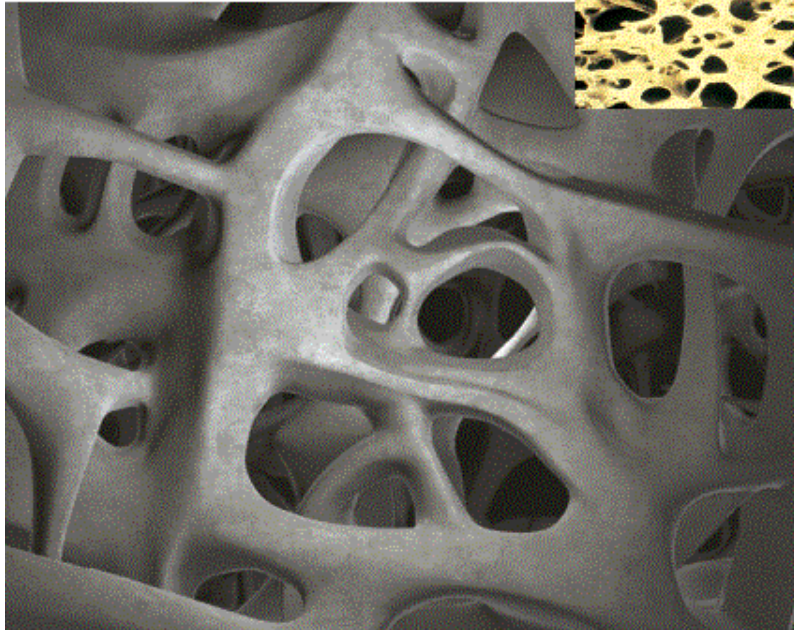
Collagénopathie

Métastases, myélome

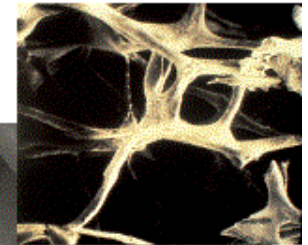
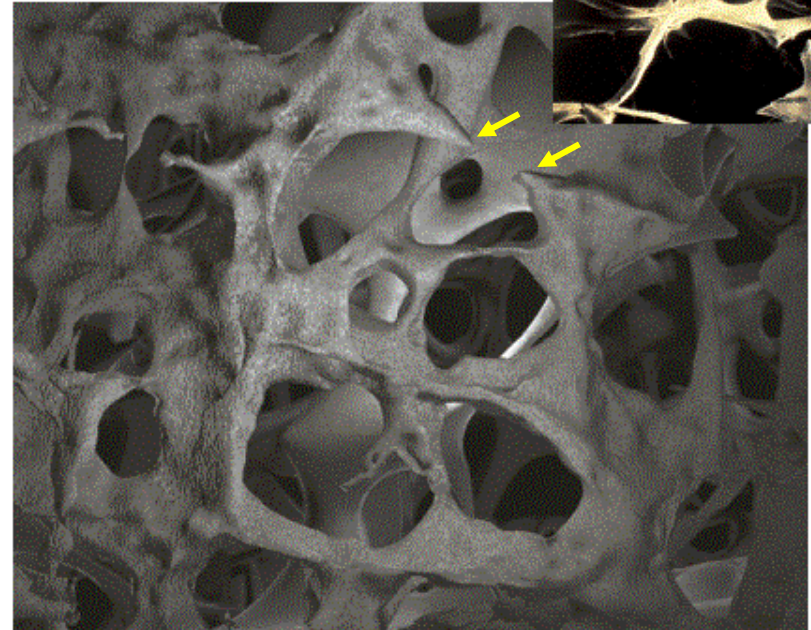
## Les ostéoporoses

« Les ostéoporoses sont des maladies caractérisées par une diminution de la *masse* osseuse et une détérioration de la *qualité* de l'os qui altèrent la résistance osseuse et augmentent le risque de fractures»

Normal



Ostéoporose







## La fracture ostéoporotique

= fracture dont la localisation et le mode de survenue évoquent une ostéoporose :

- Tous les os sauf le crâne, les os de la face, le rachis cervical, les trois 1ères vertèbres thoraciques, les mains et les orteils
- Suite à un faible traumatisme (d'énergie inférieure à celle d'une chute de sa hauteur)
- Douleur très variable (de asymptomatique à impotence fonctionnelle nécessitant de la morphine)



# Étiologies des ostéoporoses

## OP « primitive »

- Post-ménopausique,
  - Masculine,
  - Vieillessement.

## OP « secondaires »

- Toxiques/iatrogènes/médicamenteuses
  - Tabac, alcool, cortisone, anti-aromatase, ISRS...
- Endocrinienne: hypogonadisme (T, E2), Cushing, thyroïde, insuf hypophysaire, GH ...
- Idiopathique du sujet jeune,
- Xmique: Turner, Klinefelter,
- Moelle os (mastocytose...)
- Maladies inflammatoires (MICI, PR...)
- Insuffisance rénale, digestive, transplantation
- Immobilisation,

# II. Impact de l'ostéoporose

## 1) Épidémiologie: un enjeu de santé publique

- Fracture ostéoporotique après 50 ans <sup>(1)</sup> : 46 % des femmes
- Fracture de hanche chez les plus de 40 ans <sup>(2)</sup> :
  - Prévalence  $\approx$  51 000 en 2008
  - Incidence :
    - 8% chez la femme
    - + 4% chez l'homme

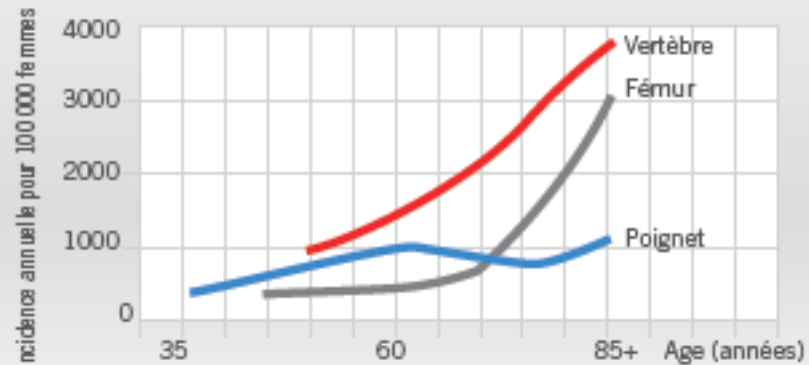
**→ Prévalence des fractures en augmentation liée au vieillissement de la population**

# IMPACT DE L'OSTÉOPOROSE

**Fractures vertébrales** (rachis dorsal ou lombaire) <sup>(1)</sup> :

- A partir de 60 ans
- Diagnostic difficile (1/3 des cas asymptomatiques <sup>(2)</sup>, douleurs non spécifiques...)

Figure 1: incidence des fractures vertébrales, du poignet et du fémur chez les femmes de plus de 50 ans<sup>(5)</sup>



D'après les données issues de la population de Rochester, Minnesota, Etats-Unis

## Fractures périphériques

Poignet (Pouteau-Colles), survenue vers 50 ans, signe d'appel de l'ostéoporose <sup>(2)</sup>

Fracture de hanche, survenue vers 80 ans, associée à une morbidité importante <sup>(3)</sup>

## Autres fractures <sup>(4)</sup>

Extrémité Supérieure de l'Humérus (ESH)

Bassin

Côtes multiples

=> Retentissement fonctionnel à long terme

1-MEUNIER P.J. L'ostéoporose. Consulter Prescrire, Ed. Masson 2002.

2-Groupement de Recherche et d'Information des Osteoporoses (GRIO). Ostéoporoses. Collection conduites, Ed. Doin 2005.

3- ROUSIÈRE M. The importance of taking care of osteoporosis]. Presse Med. 2011; 40:900-9.

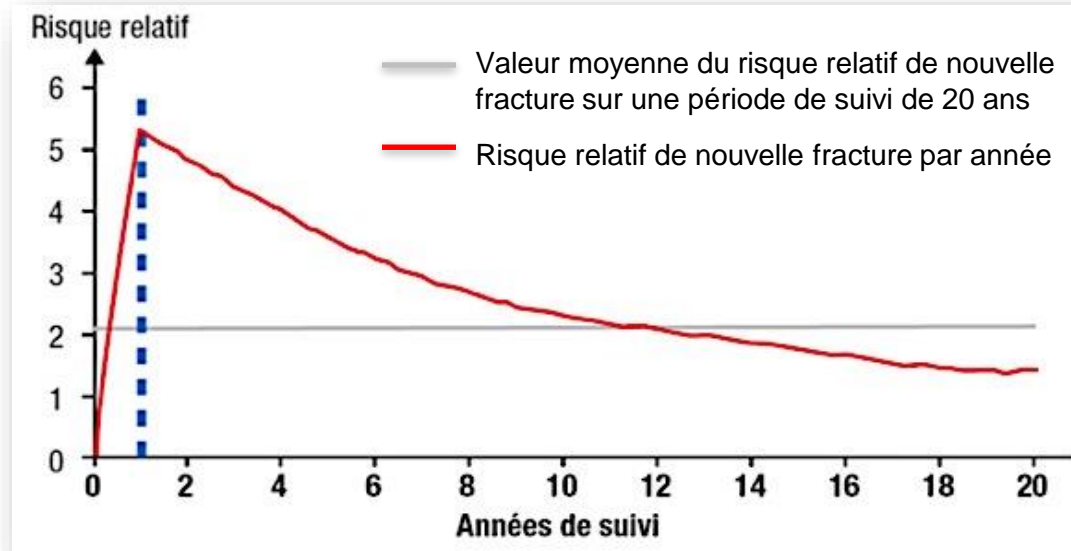
4- ROUX C. Fractures vertébrales. Rev Prat. 2012; 62:181-185.

5- WASNICH R.D. Epidemiology of osteoporosis. Primer on the Metabolic Bone Diseases and Disorders of Mineral Metabolism. 4th Edition, 1999:249-51.

# IMPACT DE L'OSTÉOPOROSE

## 2) La cascade fracturaire

Risque de re-fracture élevé l'année suivant une fracture (quel que soit le type) <sup>(1, 2)</sup>



- L'exemple de la fracture vertébrale :
  - 1 personne sur 5 aura une nouvelle FV dans l'année qui suit une fracture vertébrale <sup>(2)</sup>
  - Mortalité augmentée à chaque nouvelle fracture <sup>(3)</sup>

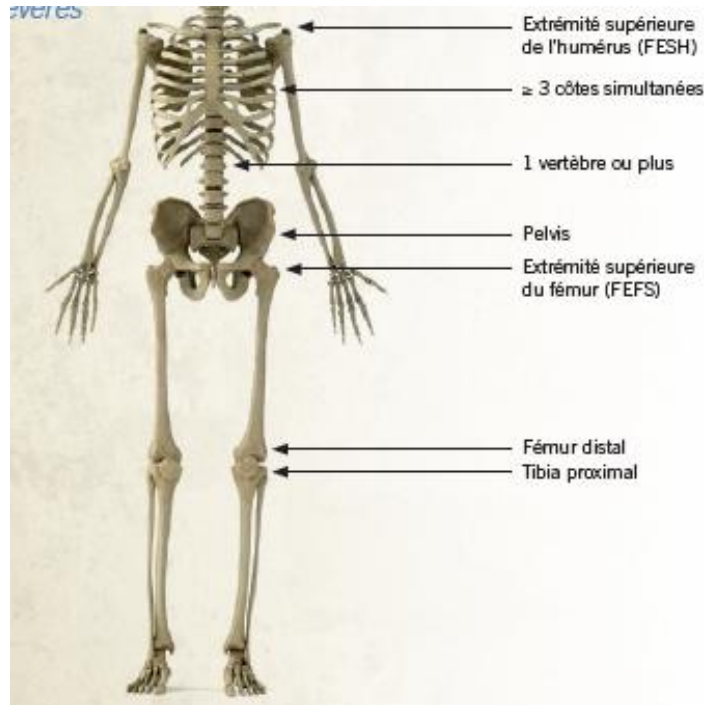
→ Une nécessité = **AGIR VITE**

→ Un enjeu important = **le dépistage des fractures vertébrales**

## 3) La notion de fracture sévère

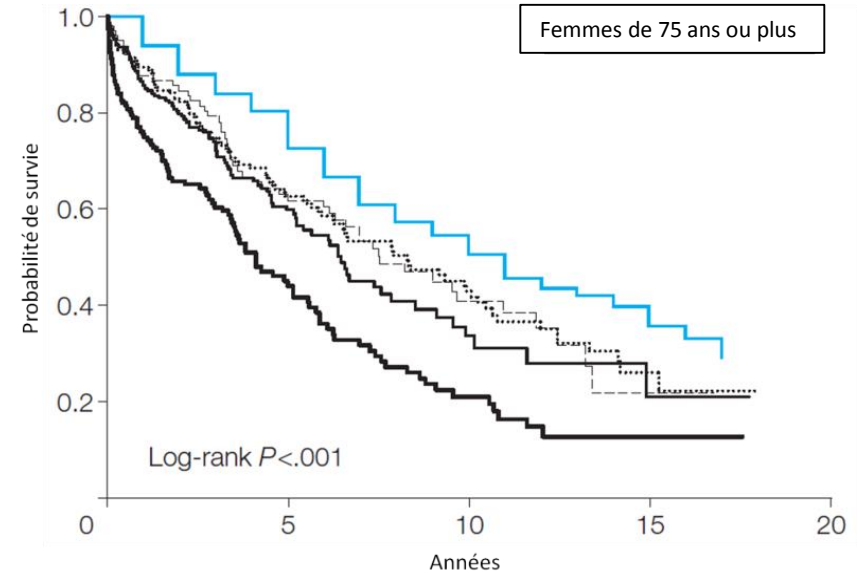
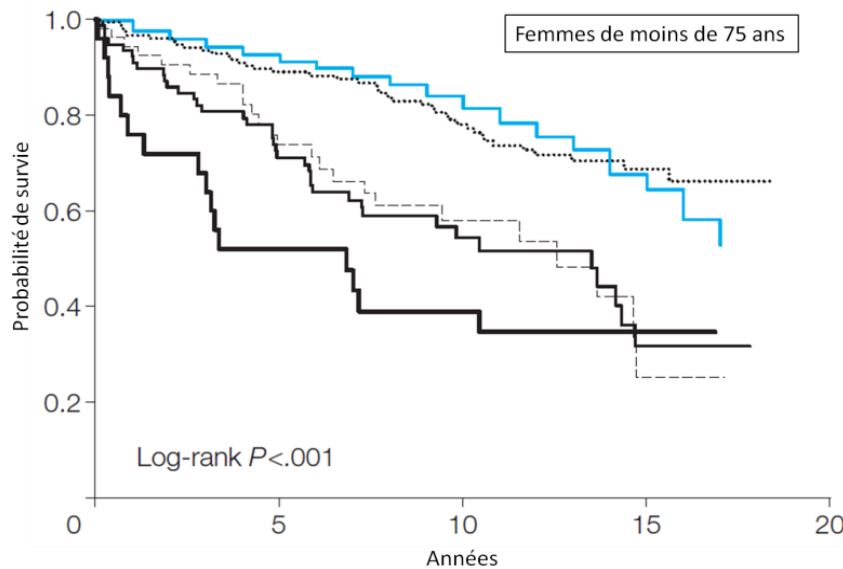
= Fractures ostéoporotiques associées à une augmentation significative de la mortalité

Localisations :



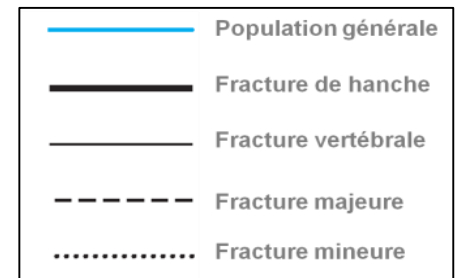
**Indicateur de la gravité de l'ostéoporose => Indication de traitement**

## Survie chez les femmes après fracture (n = 952) et dans la population générale, en fonction du type de fracture (courbe de Kaplan-Meier) <sup>(1)</sup>



Fractures majeures : pelvis, fémur distal, tibia proximal, côtes multiples, humérus proximal

Exemple de fracture mineure: le poignet



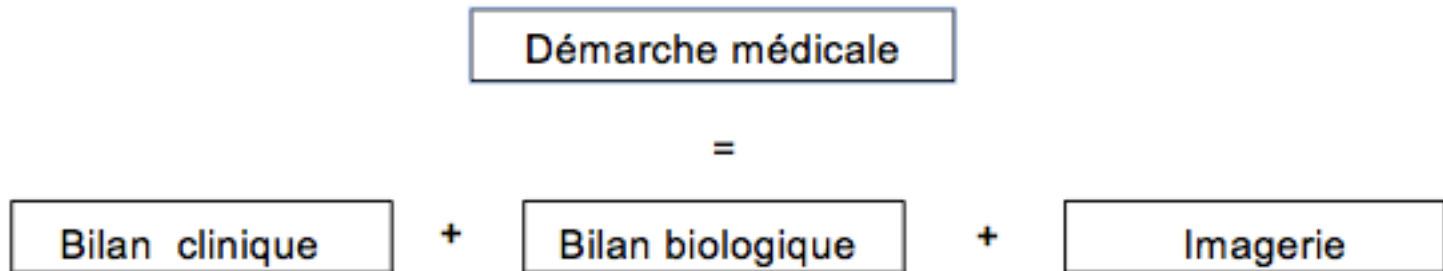


# III. Démarche diagnostique face à une fragilité osseuse

# DÉMARCHE DIAGNOSTIQUE FACE À UNE FRAGILITÉ OSSEUSE

## Deux objectifs ...

1. Faire le **diagnostic étiologique de la fragilité osseuse** (toute fracture n'est pas ostéoporotique)
2. Évaluer l'importance du **risque fracturaire**



## 1) La taille

Perte de taille au cours du suivi de 3 ans	Risque de fractures vertébrales incidentes OR (IC 95%)
≤ 1 cm	1,8 (1,1-3,1)
1-2 cm	5,1 (3,0-8,7)
2-3 cm	13,5 (6,9-26,3)
3-4 cm	19,1 (8,1-45,0)
> 4 cm	20,6 (9,3-45,8)

IC : Intervalle de Confiance ; OR : Odds Ratio

La perte de 2 cm ou plus par rapport à la consultation précédente ou de 4 cm ou plus par rapport à la mesure historique (taille d'aujourd'hui comparée à la taille à l'âge de 20 ans) doit faire suspecter une fracture vertébrale .



## 2) Les chutes

- **Recherche d'un antécédent de chute dans l'année précédente**
  
- **Recherche de facteurs de risque de chute:**
  - Baisse de l'acuité visuelle,
  - Baisse de la force musculaire,
  - Troubles de l'équilibre,
  - Maladie neurologique comme la maladie de Parkinson,
  - Traitements hypotenseurs et hypnotiques comme les benzodiazépines...

## 3) Les facteurs de risques d'ostéoporose

- ATCD familial de fracture de hanche du premier degré
- Antécédent personnel de fracture par fragilité
- Âge
- IMC bas ( $< 19 \text{ kg/m}^2$ )
- Ménopause précoce ( $< 40$  ans)
- Polyarthrite rhumatoïde et RIC
- Dysthyroïdie
- Tabagisme actuel et consommation d'alcool élevée ( $> 3$  unités/j)
- Corticothérapie ancienne ou présente ( $> 7,5 \text{ mg/j}$  3 mois)
- Prise d'anti-aromatase pour un cancer du sein, castration pour un cancer de prostate.

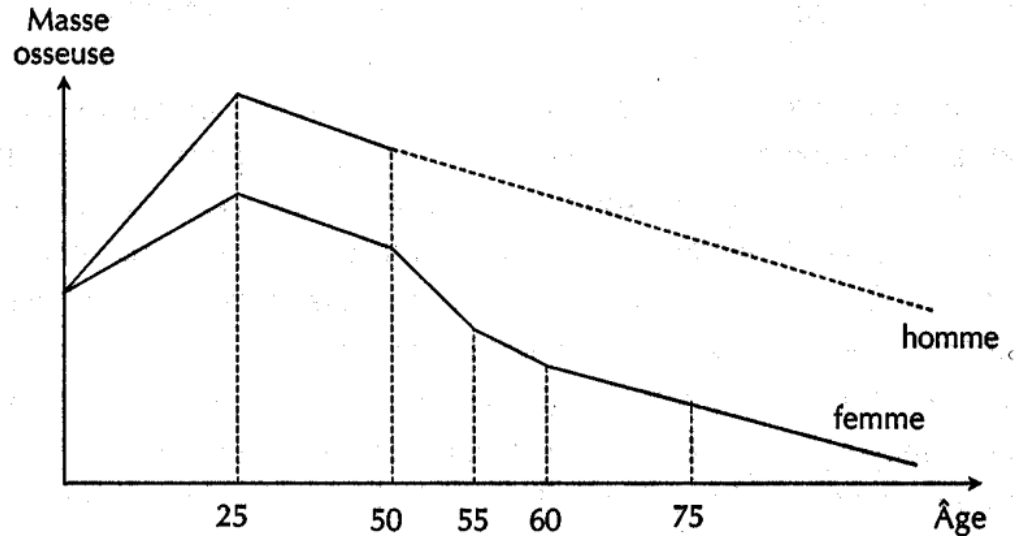
## 4) Les apports calciques

Ex: auto-questionnaire de Fardellone (1991)



## 5) La densitométrie osseuse

- Technique de référence :  
l'absorptiométrie  
biphotonique à rayons X  
(DEXA)
- Variation de la DMO avec  
l'âge et le sexe



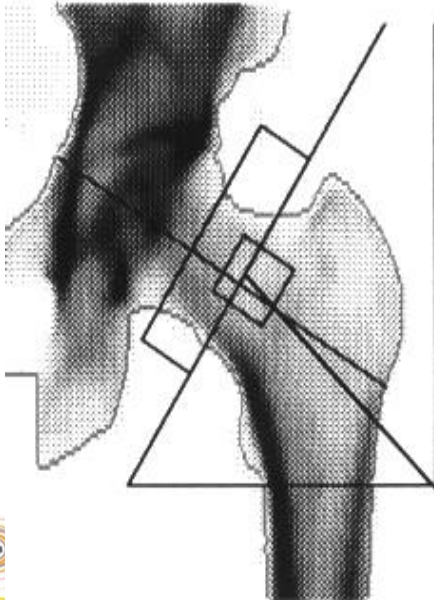
- Intérêt de la densitométrie osseuse
  - Critère intermédiaire avec beaucoup de données
  - Relié au risque de fracture au diagnostic
    - $\downarrow 1SD \Rightarrow RR$  fracturaire double [1,4-2,6]
  - Facilité d'accès (DXA)
  - Précision bonne (CV=2,5%)

# DÉMARCHE DIAGNOSTIQUE FACE À UNE FRAGILITÉ OSSEUSE

## MESURE DE LA DMO AU FEMUR

### Positionnement

- Diaphyse fémorale verticale
- Rotation interne jambe :  
(petit trochanter à peine visible)
- Inclus ischion et grand trochanter
- Col dégagé et tissu mou



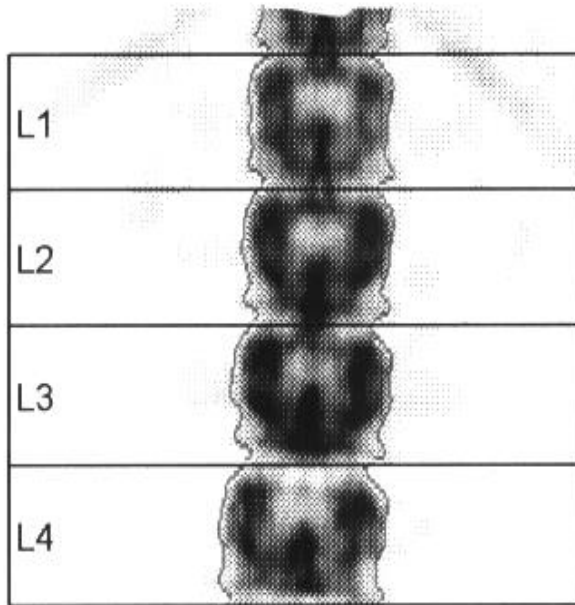
### Sites d'analyse

- Col fémoral  
Le mieux étudié, pertinent, 40/60
- Total  
Bon compromis, reproductibilité

## MESURE DE LA DMO AU RACHIS

### Positionnement

- Numérotation
- L2 à L4 ou L1 à L4
- Au moins 2 vertèbres



### Résultats attendus

- La DMO augmente normalement de L1 à L3 (4), en raison de la majoration de la taille des vertèbres
- Le T-score ne doit pas varier de 0,1 entre 2 vertèbres adjacentes

Région	DMO <sup>1</sup> g/cm <sup>2</sup>	Adulte-Jeune <sup>2</sup>	
		%	T
L1	0.874	79	-2.0
L2	0.931	79	-2.1
L3	0.959	81	-1.8
L4	1.012	86	-1.4
L1-L2	0.904	80	-1.9
L1-L3	0.924	80	-1.9
L1-L4	0.951	82	-1.7
L2-L3	0.945	80	-2.0
L2-L4	0.971	82	-1.7
L3-L4	0.988	84	-1.6

Peel NA, et al. *JBMR* 1993



## EXPLOITATION DU RESULTAT DE LA DMO

- T-score est l'écart entre la DMO mesurée et la densité osseuse théorique de l'adulte jeune de même sexe.
- T-score est un facteur de risque osseux indépendant de fragilité osseuse.

**T-score  $\leq$  -2,5 DS  
à un des trois sites  
(col fémoral, hanche totale ou colonne totale)  
= ostéoporose**



# DÉMARCHE DIAGNOSTIQUE FACE À UNE FRAGILITÉ OSSEUSE

## 6) Bilan biologique initial minimal

NFP

VS, CRP

Ca, P, albuminémie, créatininémie

La calciurie des 24 heures est souvent demandée

Electrophorèse des protéines plasmatiques

Hormones :

- 25 OH vitamine D, TSH.
- La testostéronémie non liée est demandée chez les hommes jeunes
- Le dosage de la PTH intacte n'est pas réalisé en première intention mais plutôt devant une élévation de la calcémie et/ou une calciurie abaissée.

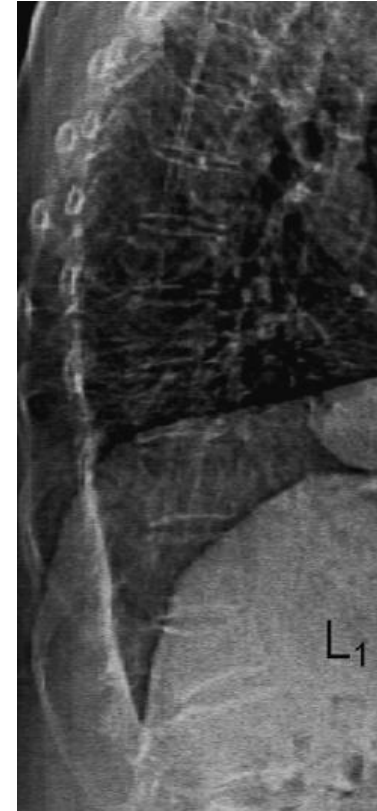
Marqueurs du remodelage osseux le matin à jeun avant 9h (CTX). La mesure systématique dans le bilan de fragilité osseuse d'un marqueur du remodelage ne fait pas consensus.

# 🍌 DÉMARCHE DIAGNOSTIQUE FACE À UNE FRAGILITÉ OSSEUSE

## 7) Dépistage des fractures vertébrales : radiographie et morphométrie vertébrale



La référence



ASQ = Analyse semi-quantitative  
/ VFA = vertebral fracture assesment

## Évaluation osseuse initiale

1. La taille
2. Les antécédents de chute
3. Les facteurs de risques d'ostéoporose
4. Evaluation des apports calciques
5. La densitométrie osseuse (DMO)
6. Bilan biologique initial minimal
7. Dépistage des fractures vertébrales infracliniques : radiographies standard et morphométrie vertébrale
8. L'outil « Frax »

### Objectifs :

- Se faire une idée du risque fracturaire
- Étiologies de cette fragilisation osseuse

# IV. Prise en charge de l'ostéoporose post-ménopausique

Règles hygiéno-  
diététiques + activité  
physique



Prévention des chutes



Traitements  
médicamenteux

## A/ Règles hygiéno-diététiques

### 5 précautions avant de débuter un traitement

- Évaluer les **apports calciques** (questionnaire du Pr Fardelonne) et adapter les conseils alimentaires si carence calcique
- Évaluer les **apports en vitamine D** et prescrire une supplémentation si carence
- Conseiller des **exercices physiques réguliers** en charge
- Arrêt du **tabagisme** et limitation de la consommation **d'alcool** ( $\leq 2$  verres de vin/j) et de **café** ( $\leq 6$  tasses/j)
- Dépister les patients à risque de **chutes**



## Le point sur la prévention des chutes

- Les chutes = facteur déterminant dans la survenue d'une fracture  
Ex: 80% des fractures non vertébrales sont dues à une chute
- Précautions avant l'instauration d'un traitement chez toutes les patientes :
  - Évaluation du risque de chute (antécédents de chute de moins d'un an, facteurs de risque de chute, tests...)
  - Mesures préventives (chaussage, correction visuelle...)

Tableau 7 : Facteurs de risque de chutes <sup>(2)</sup>

Facteurs intrinsèques	Facteurs extrinsèques
Age (plus de 80 ans)	Consommation d'alcool
Antécédent de chute dans l'année précédente	Sédentarité
Troubles locomoteurs et neuromusculaires	Malnutrition
<i>Diminution de la force musculaire des membres inférieurs</i>	<b>Facteurs environnementaux</b>
<i>Préhension manuelle réduite</i>	<i>Habitat mal adapté (escaliers tapis)</i>
<i>Difficultés à la marche</i>	<i>Utilisation ou non utilisation d'une aide à la marche</i>
<i>Troubles de l'équilibre</i>	<i>Environnement public (trottoirs irréguliers, surfaces glissantes,)</i>
Baisse de l'acuité visuelle	<b>Mauvaise utilisation ou non utilisation d'une canne</b>
Baisse de l'audition	<b>Facteurs socio-économiques</b> éducation, revenu, logement, intégration sociale
Prise de psychotropes	
<u>Polymédication</u> (au-delà de 4)	
Pathologies spécifiques	
<i>Maladie de Parkinson</i>	
<i>Démences</i>	
<i>Dépression</i>	
<i>Séquelles d'accident vasculaire cérébral</i>	
<i>Carence en vitamine D</i>	



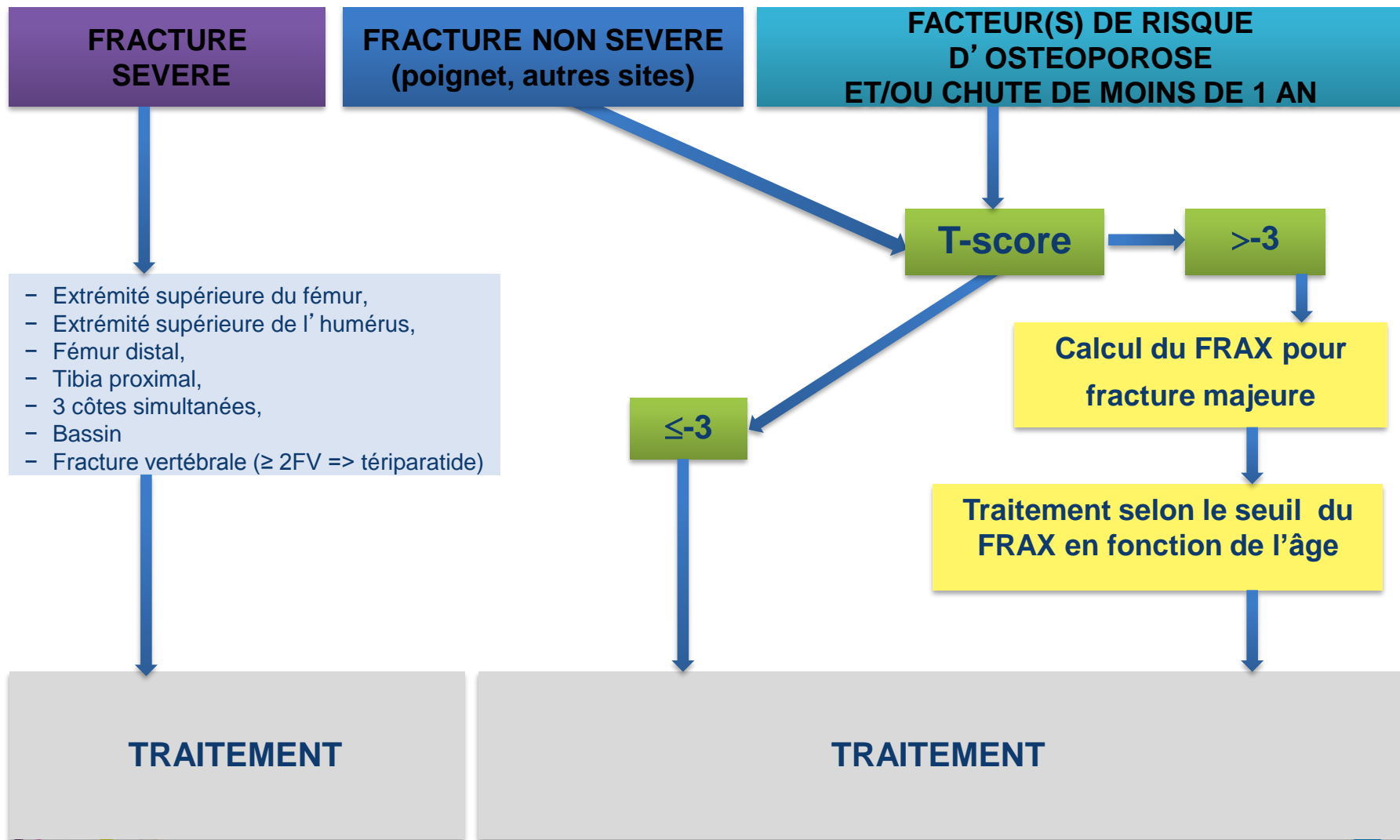
## B/ Les stratégies thérapeutiques (actualisées en 2012)

### Les classes thérapeutiques

- Les anti-résorbeurs
  - Les bisphosphonates (1<sup>ère</sup> ligne)
  - Ac anti-RANKL : le dénosumab
- Les ostéoformateurs
  - Analogue de la PTH : téraparatide
  - Ac anti-sclérostine : romosozumab, blosozumab
- Autres mécanismes : ranélate de strontium

# PRISE EN CHARGE DE L'OSTÉOPOROSE POST-MÉNOPAUSIQUE

## Algorithmme de traitement proposé selon GRIO et SFR-OS 2012 (*mise à jour en cours*)



## Le FRAX<sup>®</sup> (1-3)

- Pourquoi ?
  - Évaluer le risque global des patients
  - Tenir compte notamment de toutes les patientes qui fracturent malgré une densitométrie qui n'est pas abaissée.
- Comment ?
  - Algorithme développé à partir de 12 cohortes internationales permettant de calculer une probabilité de risque pour un(e) patient(e),
  - A renseigner : facteurs de risque + DMO col fémoral
- Quels résultats ?
  - **Probabilité du risque de fracture de hanche à 10 ans**
  - **Probabilité de risque de fractures ostéoporotiques majeures à 10 ans (= hanche, humérus, vertèbre, poignet)**

# PRISE EN CHARGE DE L'OSTÉOPOROSE POST-MÉNOPAUSIQUE



## Calcul du FRAX®

Pays: France Nom/Identifiant:  [Apprenez des facteurs de risques](#)

**Questionnaire :**

1. Âge (entre 40 et 90 ans) ou Date de Naissance  
Âge:  k  M  J  
Date de Naissance:  /  /

2. Sexe  Masculin  Féminin

3. Poids (kg):

4. Taille (cm):

5. Fracture Précédente  Non  Oui

6. Parent-fracture de la hanche  Non  Oui

7. Actuellement Fumeur  Non  Oui

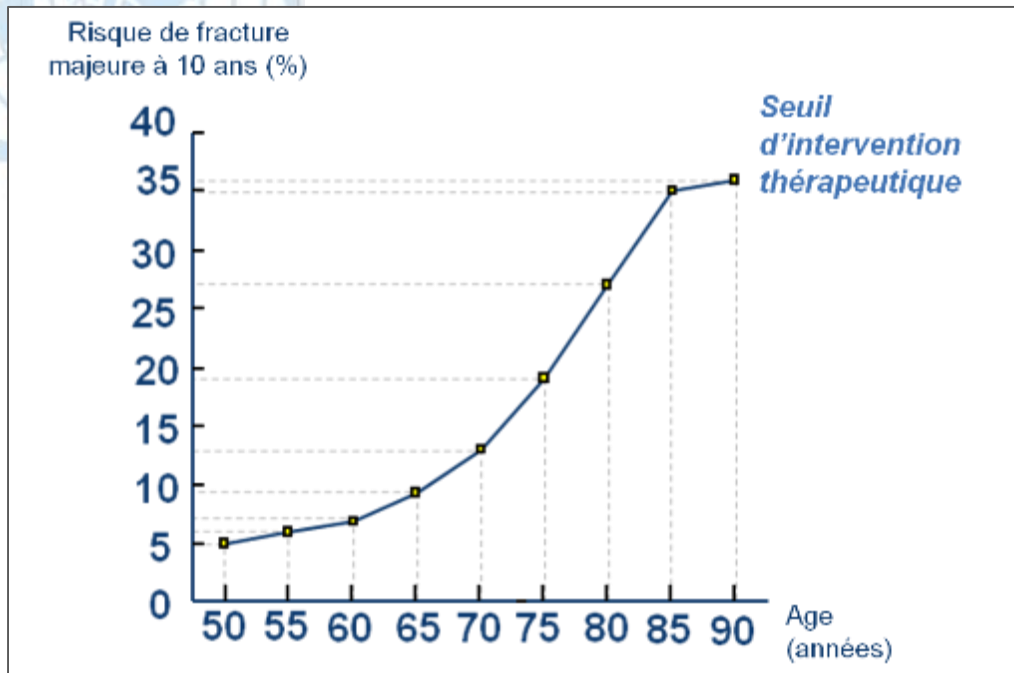
8. Glucocorticoïdes  Non  Oui

9. Polyarthrite rhumatoïde  Non  Oui

10. Ostéoporose secondaire  Non  Oui

11. Alcool 3 unités ou plus par jour  Non  Oui

12. DM2 du Col Fémoral (p/cm<sup>2</sup>)  
Choisissez DXA:



**Le FRAX = outil d'aide à la décision thérapeutique :**  
**→ Calcul lorsque l'indication au traitement n'est pas évidente (fracture non sévère, absence de fracture)**

# A RETENIR

- Fragilité osseuse  $\neq$  ostéoporose
- Problème de santé publique
- Maladie sévère source de handicap
- Maladie silencieuse jusqu'à la fracture
- Traitements efficaces
- Diagnostic et traitement insuffisant

# KEYWORDS

- Osteoporosis
- Bone fragility
- T-score
- Fracture

# Université Claude Bernard Lyon 1



Réalisation technique : **Service ICAP - Université Claude Bernard Lyon 1**  
Soutien financier : **Région Rhône-Alpes** dans le cadre de l'**UNR-RA**

