

Technique et critères de qualité en mammographie

Dr de Korvin, radiologue, Institut Rennais du Sein,
CLCC Rennes

Abréviations:

MG = mammographie

QSE=quadrant supéroexterne

QSI = quadrant supérointerne

QIE= quadrant inféroexterne

QII= quadrant inférointerne


UQInternes= Union des quadrants internes

DMO = dépistage de Masse Organisé

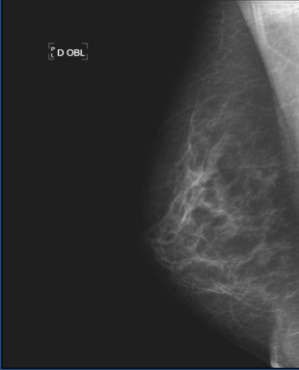
CCIS: cancer canalaire in situ

CCI Cancer infiltrant non spécifique (ex-cancer canalaire infiltrant)





Ce que vous voyez



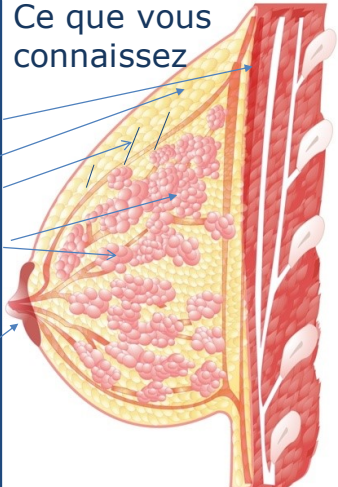
Muscle grand pectoral
Tissu adipeux du sein
Ligament de Cooper

Canal galactophore
et lobules


Mamelon

Aréole

Ce que vous connaissez



Ce que vous allez apprendre



Avant d'interpréter une mammographie

Interrogatoire

Et

*Examen clinique
classification TNM*

T0 lésion mammaire non palpable

T1 lésion palpable \leq 20mm

T2 lésion palpable entre 20 et 50mm

N0 gg axillaires non palpables

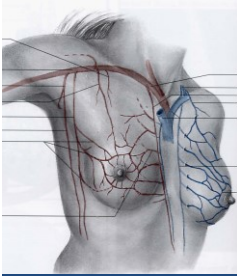
N1 gg axillaires palpables et mobiles



J'interroge la patiente pour savoir pourquoi elle vient pour connaître ses facteurs de risque

- **MOTIF de consultation:**
 - Douleur, nodule, écoulement, Ganglion
 - Aucune plainte MAIS >50 ans ou Risque génétique.
- **Âge**, nbre d'enfants, ménopausée ou non +- THS
- **ATCD personnels** au niveau du sein ou des ovaires
- **ATCD familiaux** de cancer du sein ou des ovaires (on les compte, on demande à quel âge est survenu le cancer dans la famille)





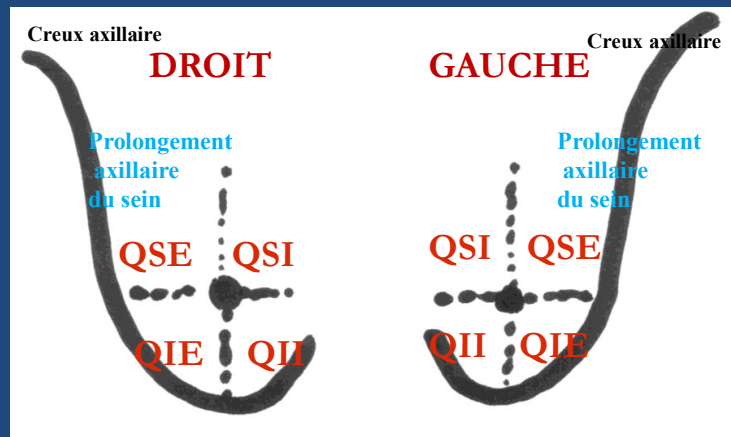
J'examine les seins de la patiente

INSPECTION et PALPATION

- DEBOUT , bras baissés puis bras levés voire en décubitus dorsal, palpation en miroir à D et à G
- Sein droit, sein gauche, creux axillaires, creux sus claviculaires
- Avec le plat de 3 doigts posés sur le sein
- De façon circulaire, superficielle puis profonde
- Attention à la peau (ridule apparaissant les bras levés), à une rougeur ou rétraction du mamelon, aux sillons mal vus en mammographie



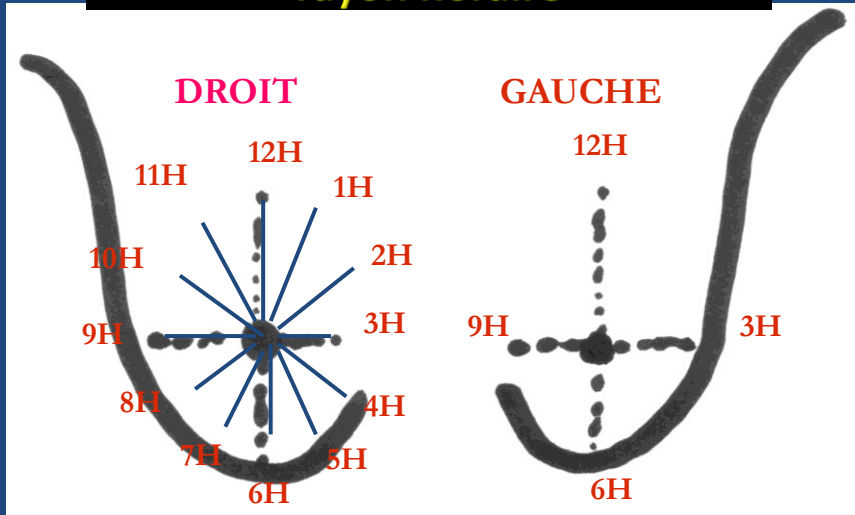
On localise une anomalie par quadrant



3 SILLONS : mammaire interne, mammaire externe et sillon sous mammaire



Ou bien on localise l'anomalie par rayon horaire



Que dois-je évoquer devant un symptôme?

Douleur: mastose bénigne
Nodule: cancer/pas cancer

- Avant 30 ans: anomalies sont plutôt bénignes
 - fibroadénome, Kyste, mastose (hyperplasie épithéliale+fibrose) lipome, papillome
 - Le cancer est rare Mais il existe
- Après 30-35 ans: Je pense d'abord au cancer
 - 49 000 nouveaux cas/an, 11 900 décès/an
 - Mais heureusement le bénin est très fréquent



Je réalise un bilan d'imagerie en fonction de l'âge

NB: la douleur mammaire isolée n'est pas une indication d'imagerie

- Moins de 30 ans: ECHOGRAPHIE des SEINS
- Plus de 30 ans: MAMMOGRAPHIE+ -échographie
- En fonction du motif d'examen, il peut y avoir d'autres imageries (IRM)
- Si pas de plainte, entre 50 et 74 ans:
 - DEPISTAGE ORGANISE avec mammographie gratuite et double lecture



Indications de la mammographie

- Pas de signes cliniques: MG de Dépistage
 - après 50 ans tous les 2 ans (ou avant 50 ans si facteurs de risque de cancer du sein)
 - À partir de 30 ans tous les ans chez les femmes avec mutation génétique BRCA1 BRCA2

Signe clinique hors douleur :MG Diagnostique

- Nodule palpable, anomalie cutanée, ganglion axillaire palpable unilatéral, écoulement mamelonnaire unilatéral: mammographie bilatérale
- Surveillance d'un cancer du sein traité

10



Indications de l'échographie

- Echographie 1ère intention (Contre Indication de mammographie)
- Femme jeune <30 ans avec signe clinique
- Femme enceinte
- Femme de moins de 30 ans à risque familial ou génétique de cancer du sein (dépistage)
- Seins inflammatoires trop douloureux pour faire une mammographie
- Echographie après mammographie
- Nodule palpable
- Prothèses mammaires
- Anomalie Mammographique
- Seins denses sans anomalie mammo (dépistage)(pas dans seins gras)

11



1. Technique mammographique

But : différencier des structures de contraste et de densité très voisines

- ▣ En première partie de cycle si seins douloureux
- ▣ **Toujours bilatérale** sauf cas particuliers de suivi
- ▣ Compression efficace, non douloureuse:
 - diminue la dose
 - égalise les volumes
 - augmente les contrastes
 - diminue le flou.
- ▣ Grille antidiffusante enlevée pour les agrandis



mammographie analogique ou conventionnelle

Le générateur:

Basse tension. 27 à 30 Kv /100 mAs;

Exposeur automatique avec cellule (obtention d'un noircissement optimal grâce à des cellules qui vont détecter la région dans le sein la + représentative de la densité d'ensemble du sein).

Le tube:

Anode double piste (Mo/Rh): meilleur compromis entre le contraste et la dose délivrée

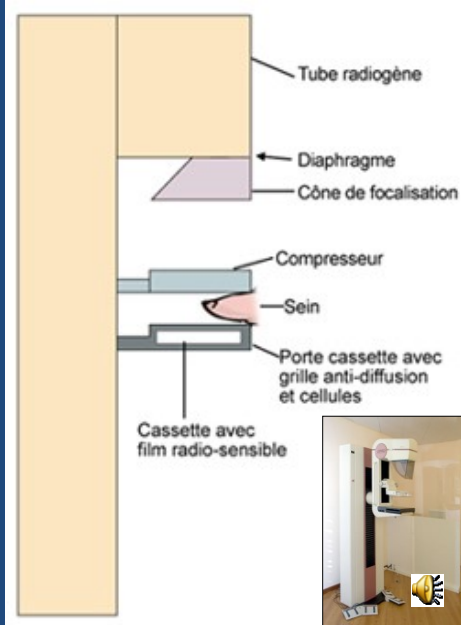
Filtres (Mo/Rh ou Al): en f° de l'épaisseur et densité du sein.

Foyers de petite taille: 0.1 et 0.3 mm.

La grille antidiffusante

Le récepteur d'images:

Cassette avec un écran et contenant 1 film monocouche haute résolution (iodobromure d'argent) 18x24 et 24x30



mammographie numérique

Appareil validé HAS pour le dépistage depuis 2008

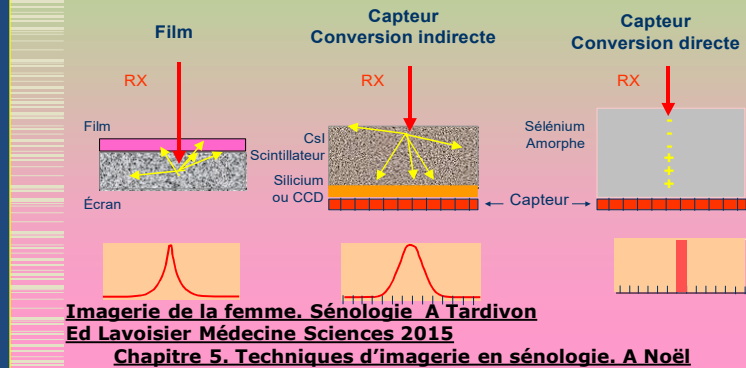
Qualité équivalente à la mammographie analogique

Numérisation directe plein champ :

- ▣ Générateur Basse tension. 27 à 30 Kv /100 mAs; Foyers de petite taille: 0.1 et 0.3 mm
- ▣ Grille antidiffusante
- ▣ Exposeur automatique avec cellules
- tube à RX+ capteur plan en sélénium amorphe
- console d'acquisition 3M pixels en salle pour le manipulateur pour qu'il contrôle la qualité des clichés



Deux types de Numérisation existent:
numérisation directe plein champ ou indirecte
par plaque



Les consoles de traitement dédiées, 5M de pixels
en salle d'interprétation pour le radiologue



Conditions de lecture

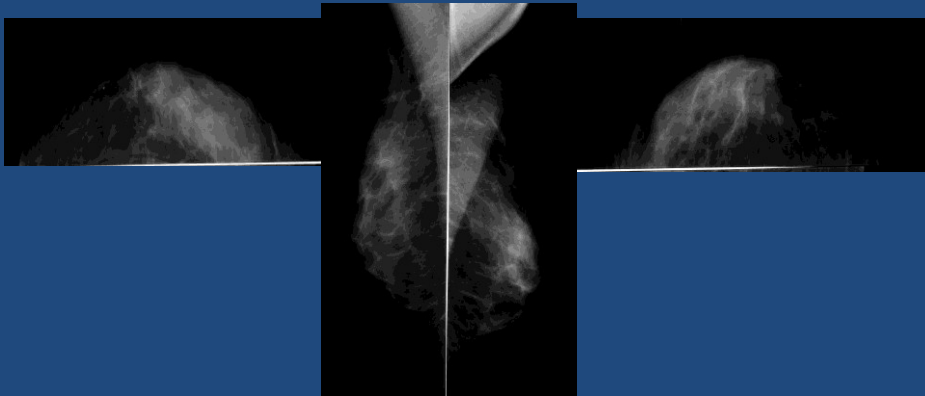
- ▣ Dans la pénombre (10 à 20 lux pour la lecture sur console)
- ▣ Sur les consoles 5M de pixels
- ▣ Avec accès aux précédentes mammographies par PACS



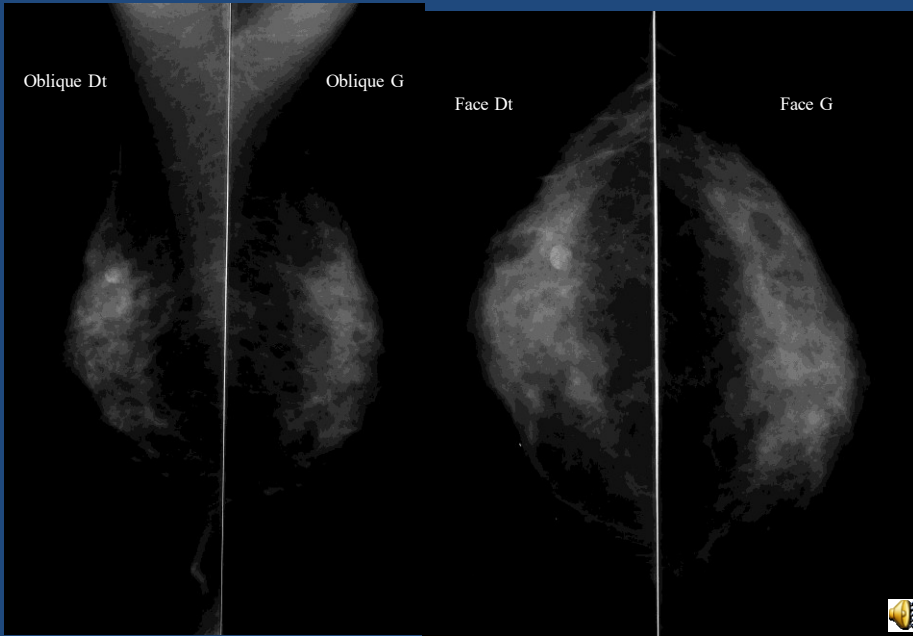
Ne pas oublier de demander:
Dossier médical de la patiente
Précédentes mammographies
+++
Règle, loupe, mammoscope à rideaux dans la salle pour les anciens clichés extérieurs



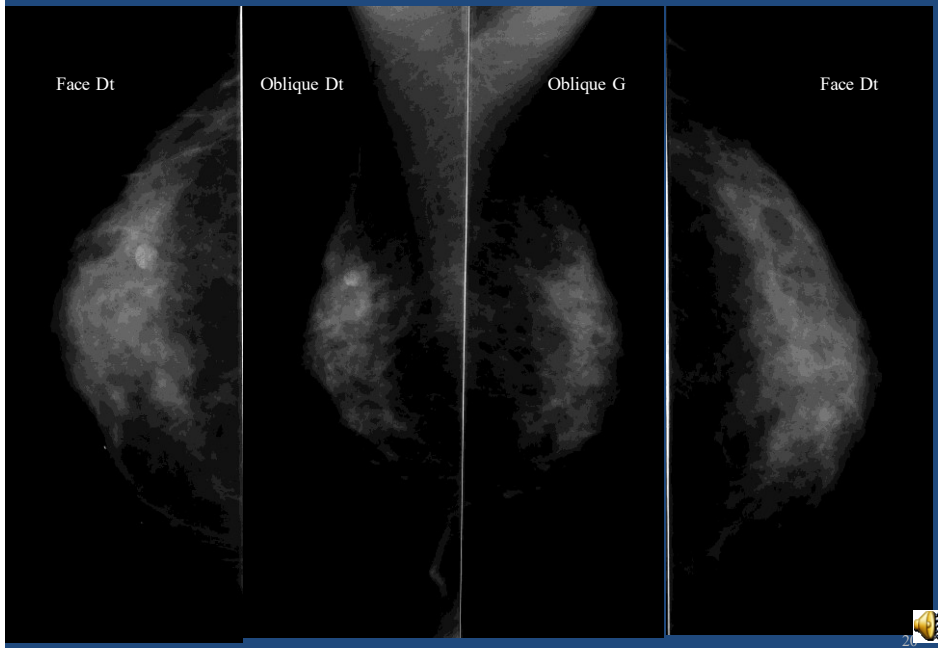
Positionnement déconseillé d'une MG sur un mammoscope



Positionnement correct sur mammoscope, marquage visible



Autre positionnement possible



2-Incidence Standards

Face (ou craniocaudale :CC)
 Oblique externe à 45°
 (ou médiolatérale oblique : MLO)
 Droits et gauches

Règles générales:

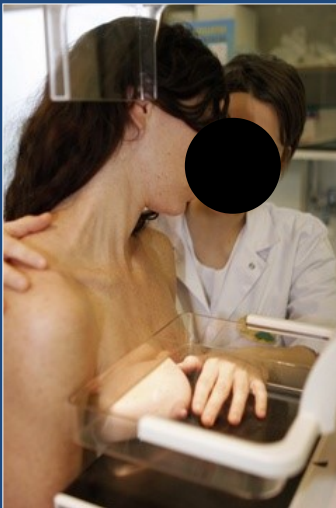
montrer le maximum de tissu fibro-glandulaire

Objectifs:

- avoir des clichés comparables et symétriques (entre les 2 seins et les 2 examens successifs).
- montrer au max. la graisse retro-glandulaire ou préthoracique.



Incidence de face



Tête tournée du côté opposé

Incidence de face (tube à 0°):

Le rayon est craniocaudal

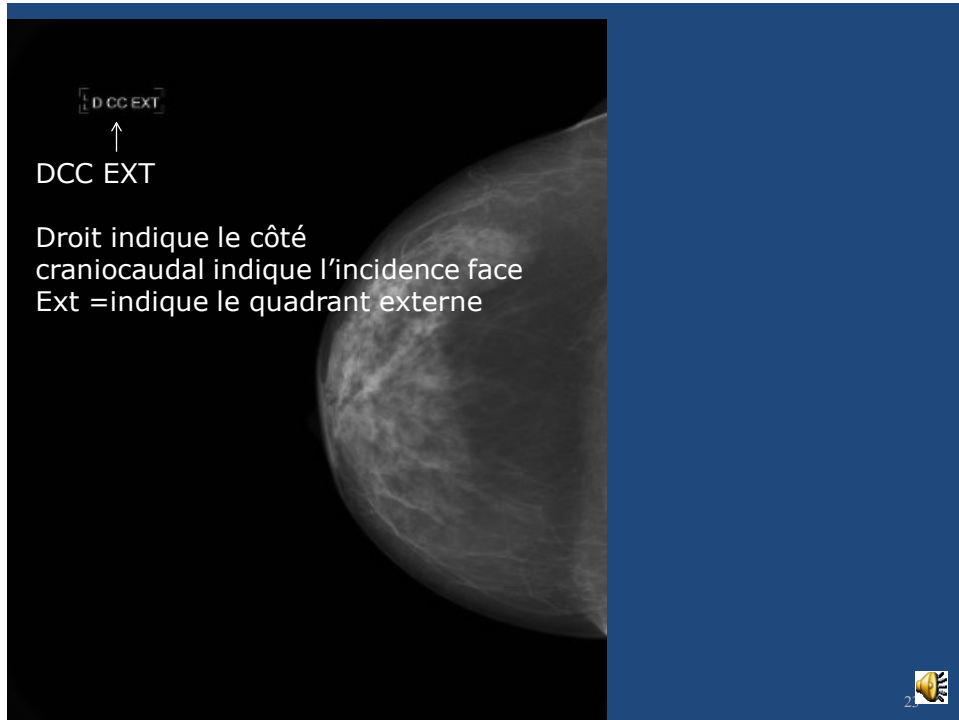


Placer le capteur à hauteur du sillon sous mammaire

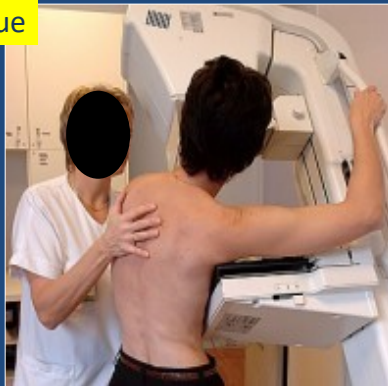
Positionner le sein en le mettant bien à plat avec la main, mamelon tangentiel, en vérifiant l'absence de pli de peau

Vérifier que l'épaule ne se projette pas sur l'image.





Incidence oblique



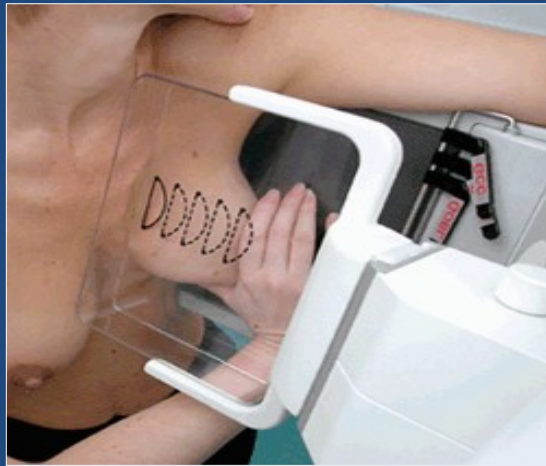
Tube à 45° Rayon médiolatéral (de l'interne vers l'externe)

Patiente de 3/4

Mettre l'angle supérieur du capteur dans le creux axillaire

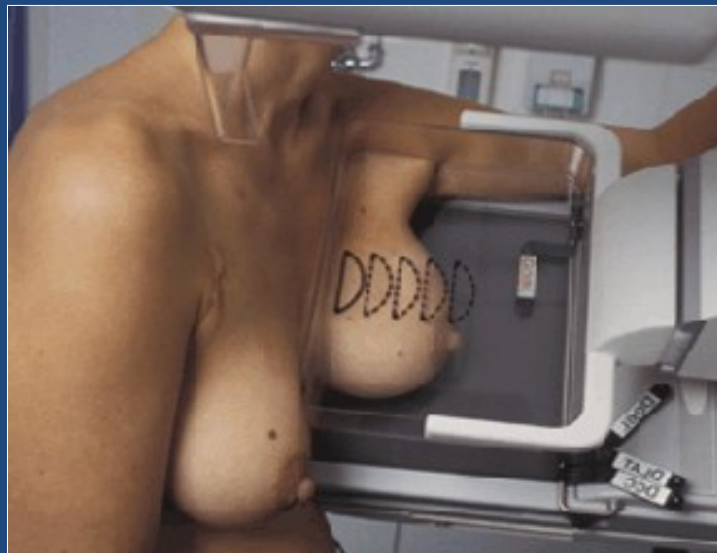
Tête tournée vers l'extérieur





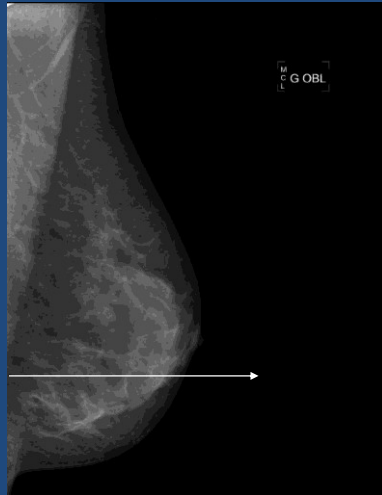
Oblique externe(tube à 45°):

Bien dégager les quadrants externes du sein
 Étaler le sein en le tirant vers l'avant et vers le haut
 Vérifier que le mamelon est tangentiel et que le sillon est dans le champ.

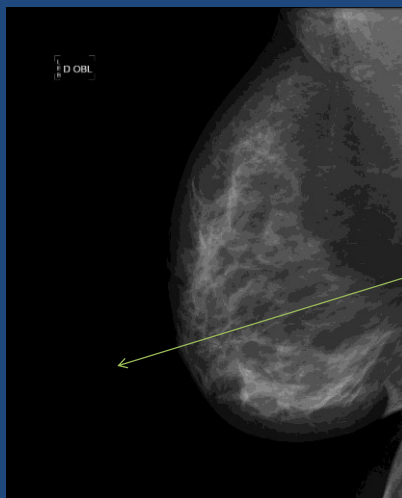


Mamelon tangentiel, sein étalé, pectoral jusqu'à hauteur du mamelon, sillon sous mammaire vu

Axe horizontal



Glande pas assez étalée et pas assez remontée, perte d'analyse des quadrants inférieurs



Qualité de réalisation des clichés: contrôle indispensable du radiologue

- ▣ POURQUOI ?
 - ▣ Des clichés techniquement insuffisants
 - Peuvent faire manquer un cancer
 - Seront refusés par les 2nd lecteurs dans DMO
 - ▣ COMMENT ?
 - Une mise en confiance de la patiente est indispensable pour obtenir un relâchement musculaire.



2

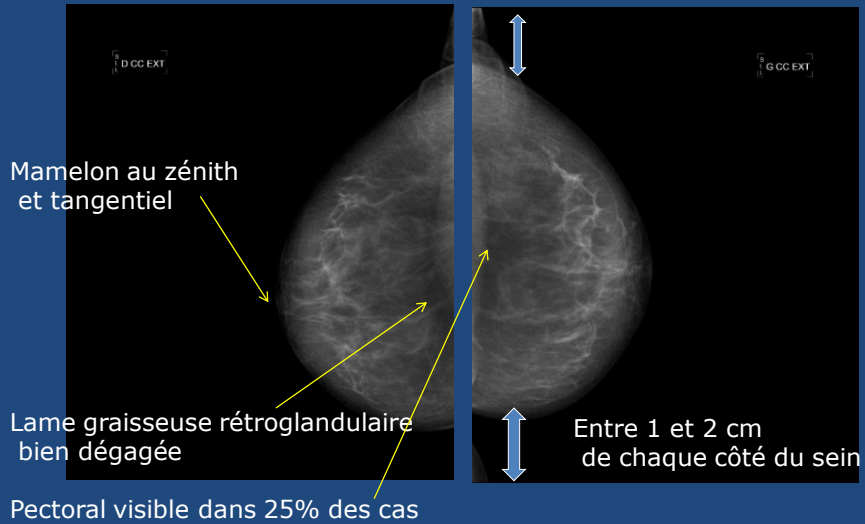
Critères de qualité (par incidence)

- ▣ Face:
 - dégager le bord postérieur de la glande (parfois on voit le pectoral)
 - Mamelon au zénith et tangentiel au rayonnement
- ▣ Oblique externe à 45° le plus souvent:
 - pectoral visible jusqu'à hauteur du mamelon
 - Aspect convexe du pectoral (bon relâchement)
 - sillon sous mammaire vu
 - Mamelon tangentiel aux RX
- ▣ Profil:
 - sillon sous mammaire (difficile pour seins petits, globuleux et fermes)

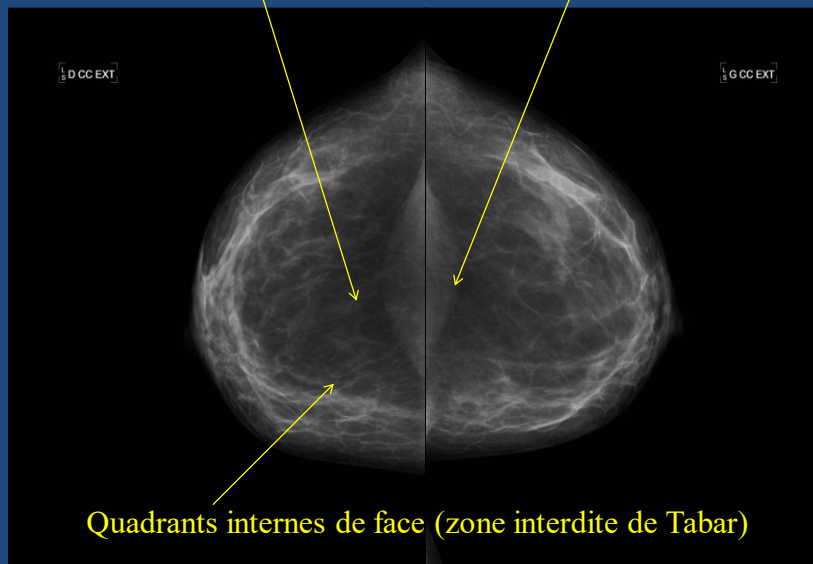


3

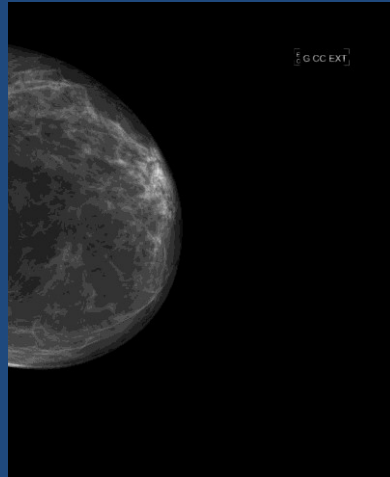
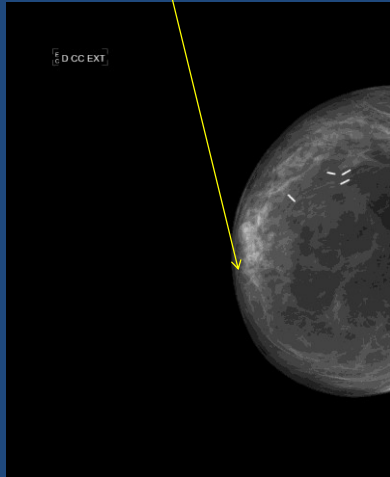
Faces correctes



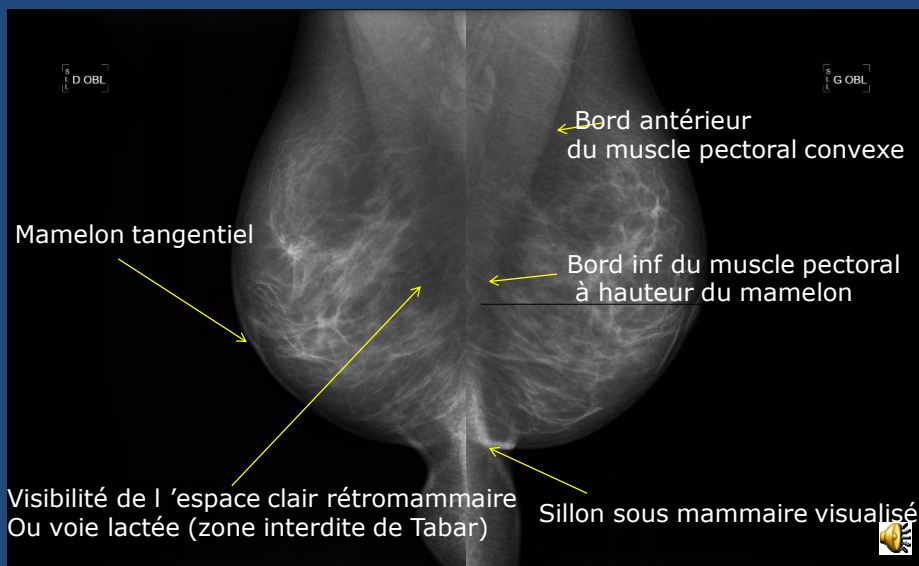
La graisse rétro-glandulaire ou no man's land (zone interdite de Tabar) / le muscle pectoral



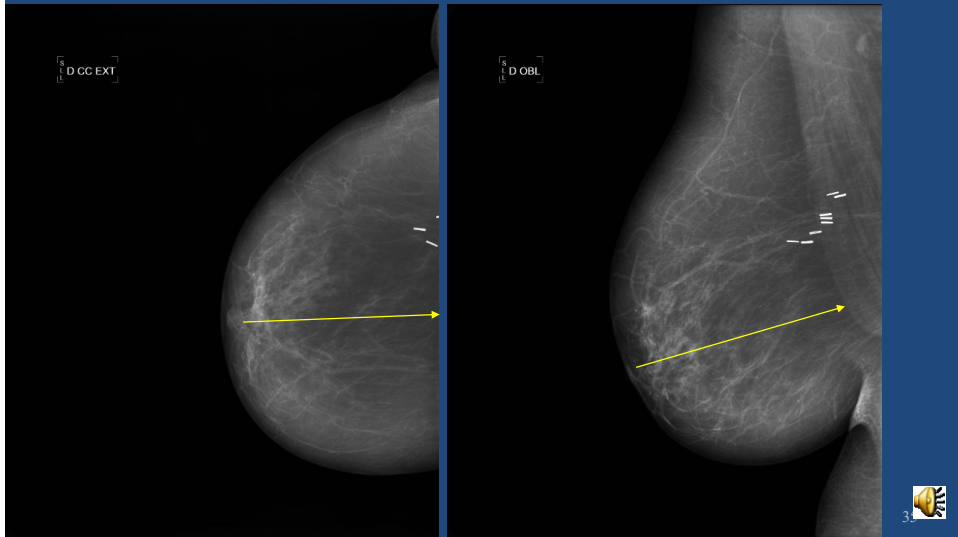
Difficulté de mettre le mamelon tangentiel quand sein opéré, cela peut simuler une tumeur



Obliques corrects



Distance entre mamelon et pectoral
 = même distance sur l'oblique et sur face (à 1 cm près)
 = critère import. pour savoir si tout le sein est bien vu



Les critères de qualités peuvent être obtenus
 pour les petits seins



Causes de clichés techniquement insuffisants

- ▣ Mamelon non tangentiel
- ▣ Mauvais étalement des structures conj gland
- ▣ Pli cutané
- ▣ Cliché centré trop haut
- ▣ Cliché centré trop bas
- ▣ Sein coupé
- ▣ Seins volumineux sur 18X24
- ▣ Superpositions du pli sous mammaire
- ▣ Absence de visibilité du sillon sous mammaire



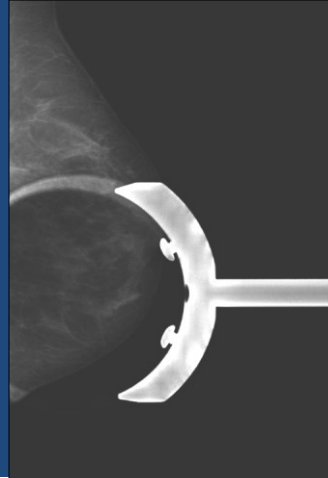
3. Incidences complémentaires

- cliché en compression localisée
- cliché agrandi
- Profil interne
- profil externe
- face décalée externe ou interne
- technique d 'ECKLUND (prothèses)

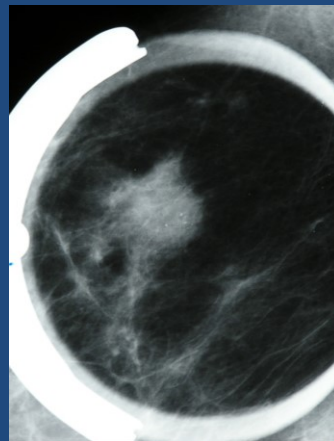
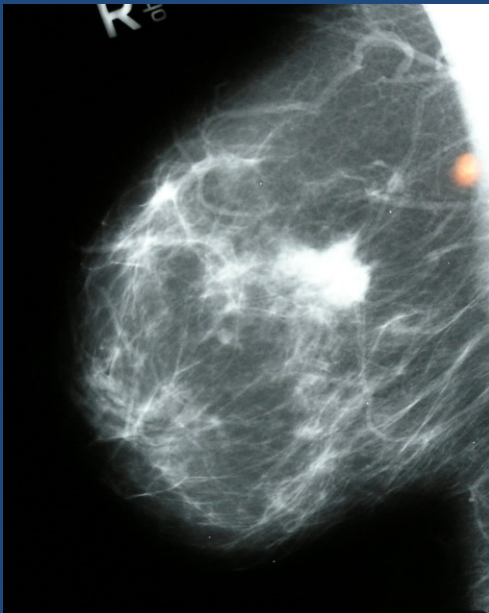


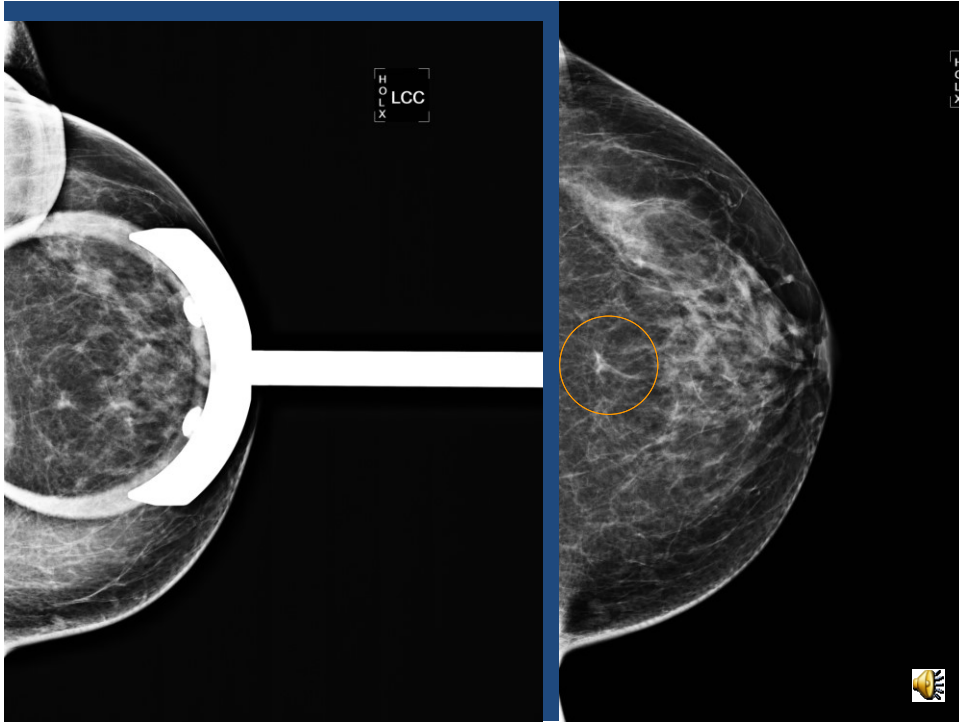
Compression localisée:

on utilise une petite palette de compression
au lieu d'une grande plaque ,
ce qui dissocie les superpositions de tissus
Et permet de différencier image « construite » et anomalie réelle



Cancer en compression localisée

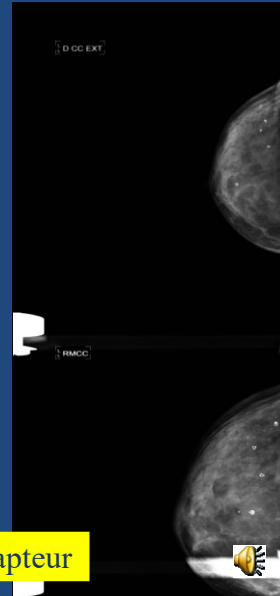




Agrandissement de face (se fait aussi de profil)



Agrandissement: facteur de 1,5 à 1,8
 Pour agrandir géométriquement une image
 il faut la rapprocher de la source de rayons X

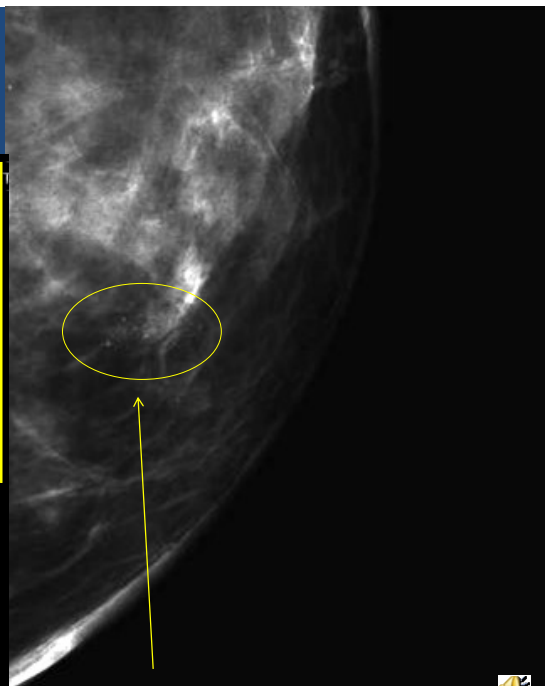
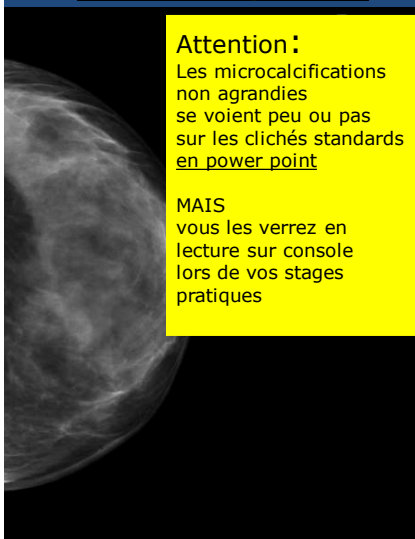


On intercale donc un « air gap » entre le sein et le capteur

Mme Eva...
 CCIS à la macrobiopsie
 et à la chirurgie

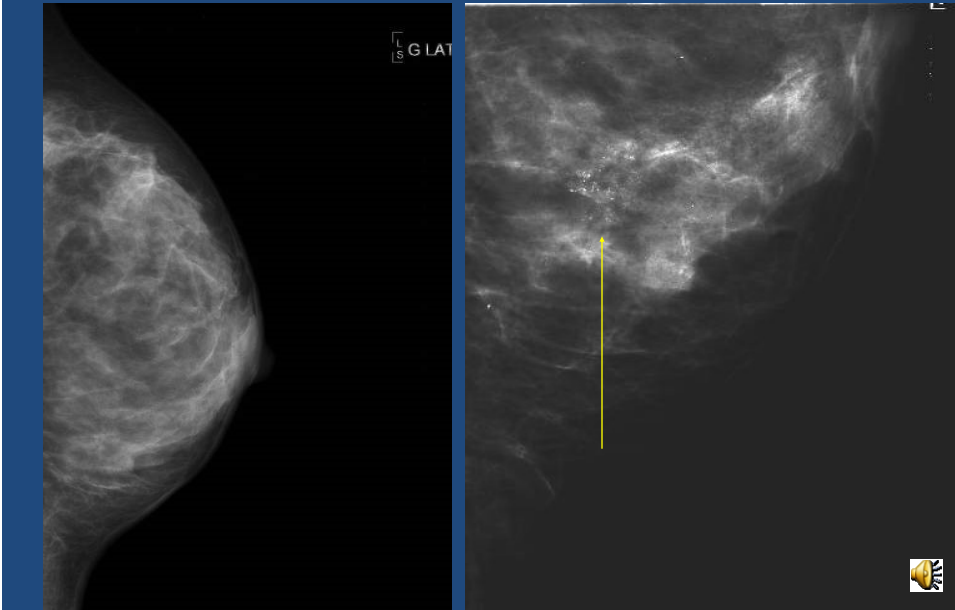
Attention :
 Les microcalcifications
 non agrandies
 se voient peu ou pas
 sur les clichés standards
 en power point

MAIS
 vous les verrez en
 lecture sur console
 lors de vos stages
 pratiques



L'indication quasi exclusive des agrandis est l'analyse fine des microcalcifications

Mme Eva...CCIS à la macrobiopsie et à la chirurgie



Incidence de profil



Tube à 90°
Patiente de face
Bras levé du côté à radiographeur

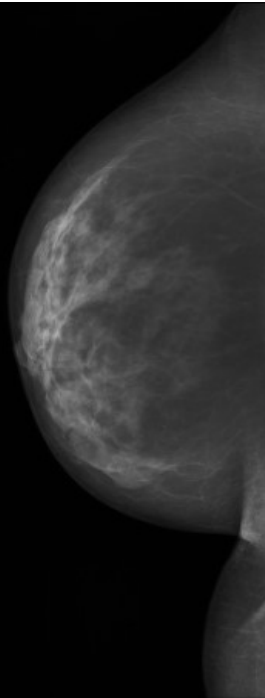




Profil interne (tube à 90°): le capteur est contre le bord interne du sein, le faisceau RX arrive par le bord externe du sein
Tirer sur le sein avec la main en le plaquant sur la cassette
Pousser la patiente dans le dos pour qu'elle ne recule pas

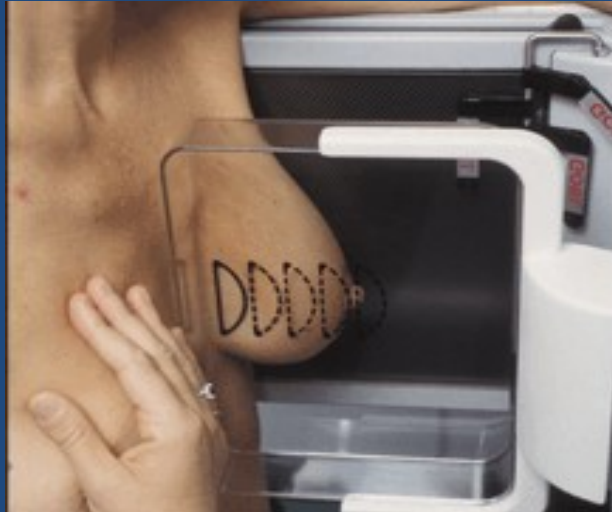


D LAT INT



Profil externe:

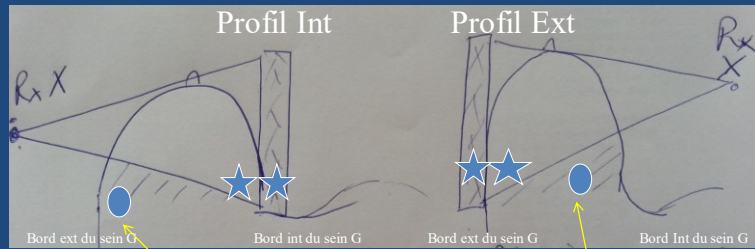
le bord externe du sein est contre le détecteur
et le faisceau de RX arrive par le bord interne

**Quel est l'intérêt d'avoir 2 types de profils?**

- ▣ 1. Plus un objet radiologique est proche du détecteur, moins il y a de flou sur cet objet
- ▣ Une anomalie externe est mieux analysée en profil externe, puisque les quadrants externes sont les plus proches du détecteur
- ▣ A contrario, une anomalie interne sera mieux analysée en profil interne pour la même raison
- ▣ 2. Une anomalie externe peut ne pas être vue sur un profil interne
Une anomalie interne peut ne pas être vue sur un profil externe



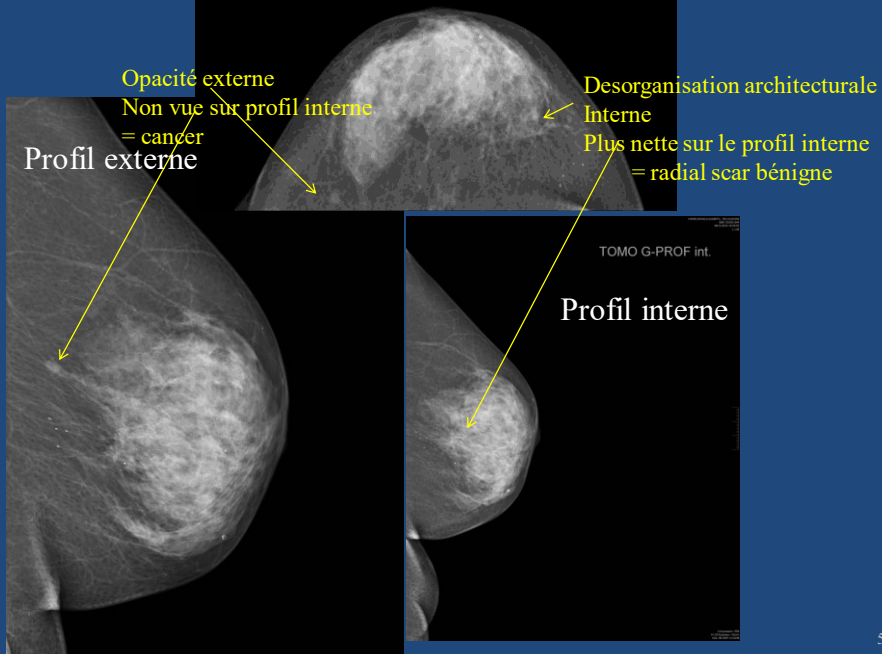
Exemple d'un profil de sein gauche (sein vu d'en haut)



Anomalie externe manquée Anomalie interne manquée



Intérêt du profil externe ou interne



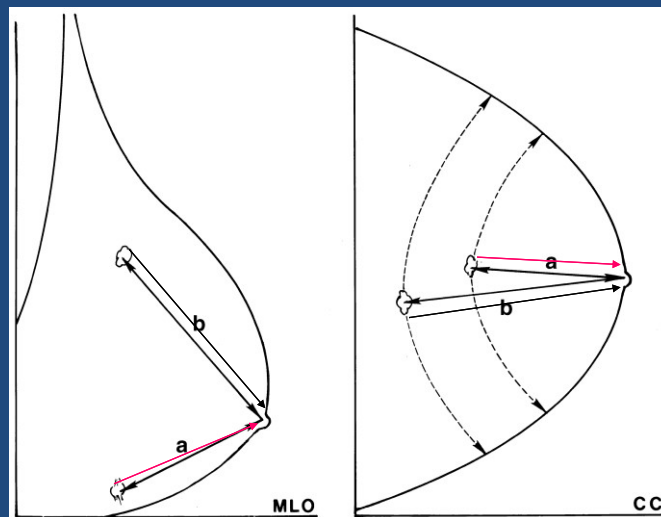
Indications du profil unilatéral

- Anomalie mammographique sur face ou oblique (mammographie de dépistage)
- Impossibilité réelle de réalisation correcte des clichés obliques (sillon)
- Anomalie clinique (mammographie diagnostique et non pas de dépistage)
- Premier bilan post opératoire (référence pour la surveillance ultérieure)

= seule incidence donnant une topographie précise en hauteur d'une anomalie



Mesure d'arc aréole-lésion



Majid A S et al. Radiographics 2003;23:881-895

RadioGraphics

©2003 by Radiological Society of North America



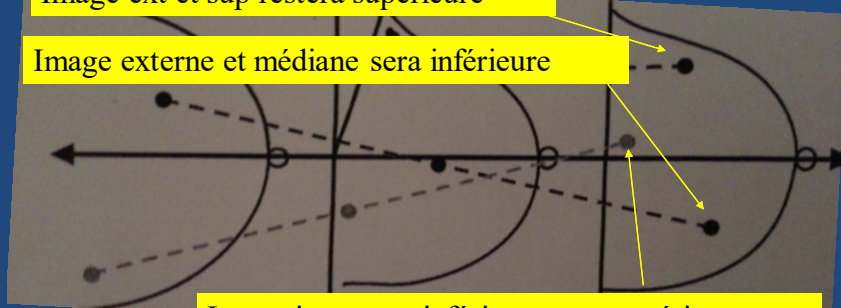
Loi de la triangulation = FOP

Technique intéressante si vous ne disposez pas d'un profil

Image ext et sup restera supérieure

Image externe et médiane sera inférieure

Image interne et inférieure sera supérieure



Face

Oblique

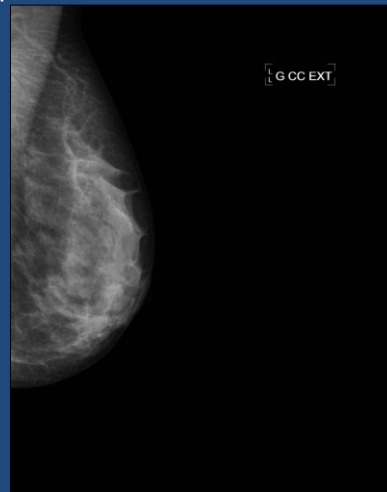
Profil

On positionne les clichés faces et obliques de façon à ce qu'une Ligne horizontale passe par le mamelon



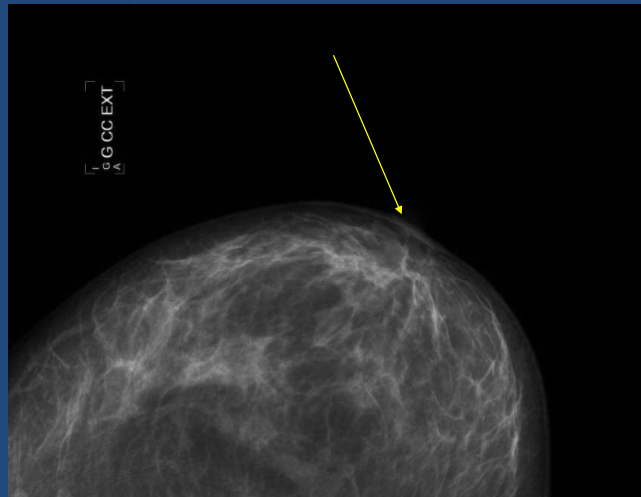
Face décalée dite incidence de Cléopâtre

elle dégage le prolongement axillaire du sein en inclinant le tube de 15° par rapport à une face « standard »



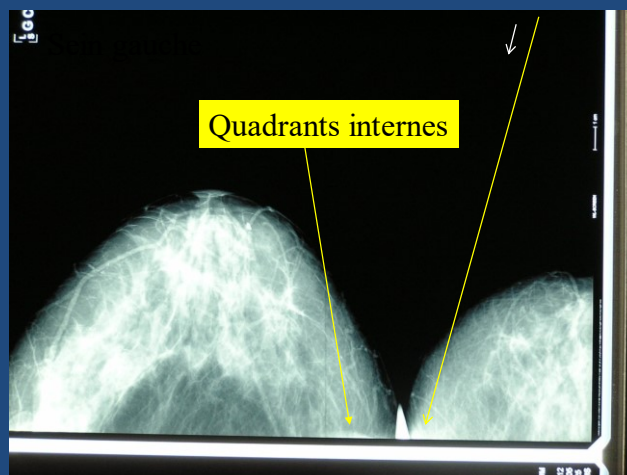
Face standard décalée externe

On tourne la patiente vers l'autre sein,
cela dégage les quadrants externes

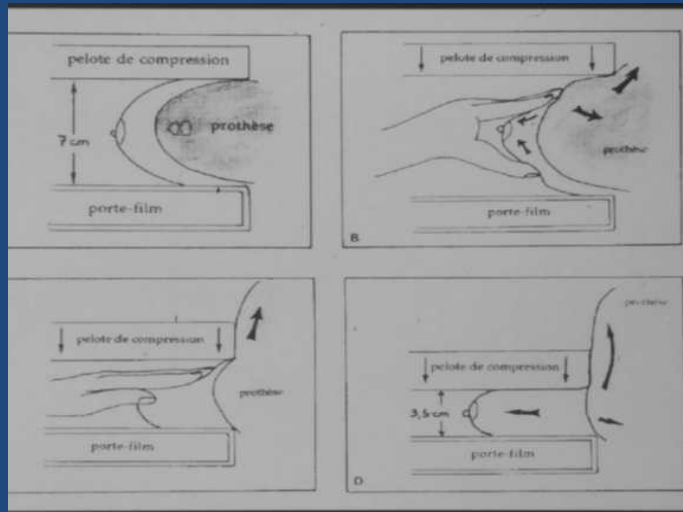


Face décalée interne

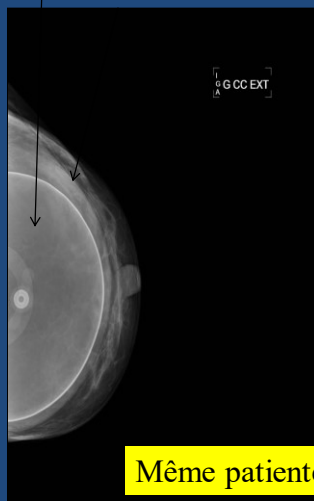
Ne pas hésiter à mettre les deux seins sur la plaque
Incidence utile
quand on cherche à voir une anomalie du sillon mammaire interne



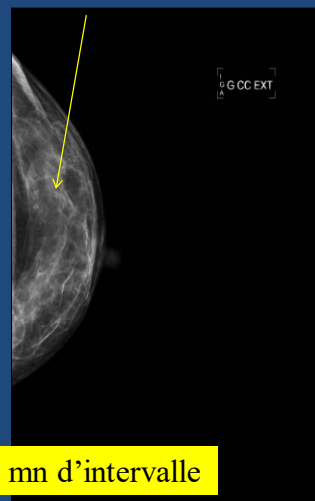
Technique d'EKLUND: pour les seins avec prothèses d'augmentation (à visée esthétique)



Prothèse non refoulée:
Glande non analysable



Prothèse refoulée:Eklund
glande analysable

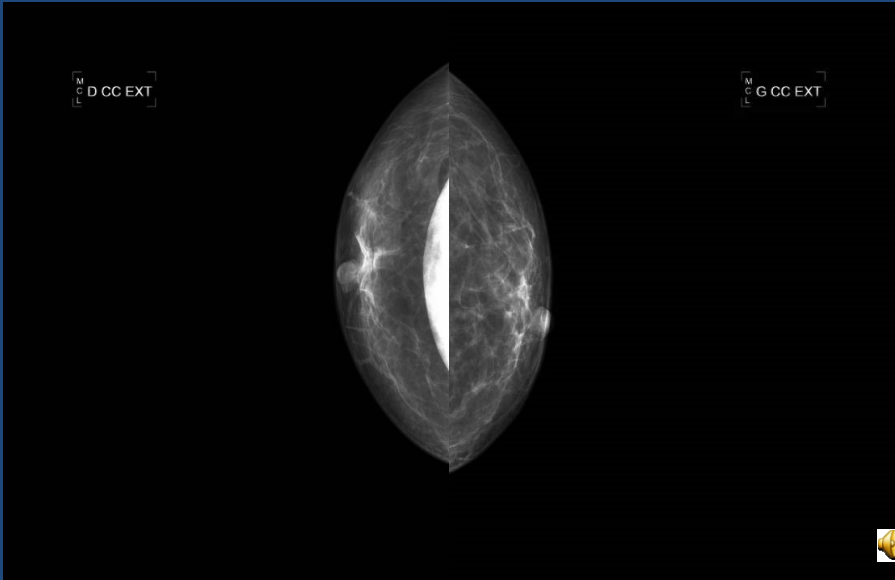


Même patiente à 5 mn d'intervalle

Prothèse mammaire



Prothèse refoulée (Eklund)

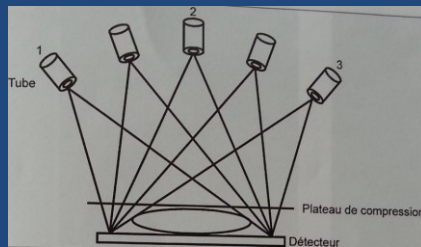


Prothèse refoulée (Eklund)



4. TOMOSYNTHESE

- ▣ Projection en Face ou Profil ou Oblique
- ▣ sein immobilisé 30 secondes, 20 acquisitions identiques par sein à des angles différents de +25 à -25 °, données brutes servant à reconstruction de coupes fines dans le plan choisi
- ▣ Dose= 1,3 à 1,5 X celle d'un cliché standard



Tomosynthèse : pourquoi, quand, comment?

P Taourel et coll

Imagerie de la femme (2013) 23,21-28

Meilleure évaluation des contours d'une masse
 Individualisation d'une distorsion architecturale +++
 Mesure d'un cancer
 Localiser les masses dans un plan de coupe perpendiculaire
 quand on ne les voit que sur une incidence

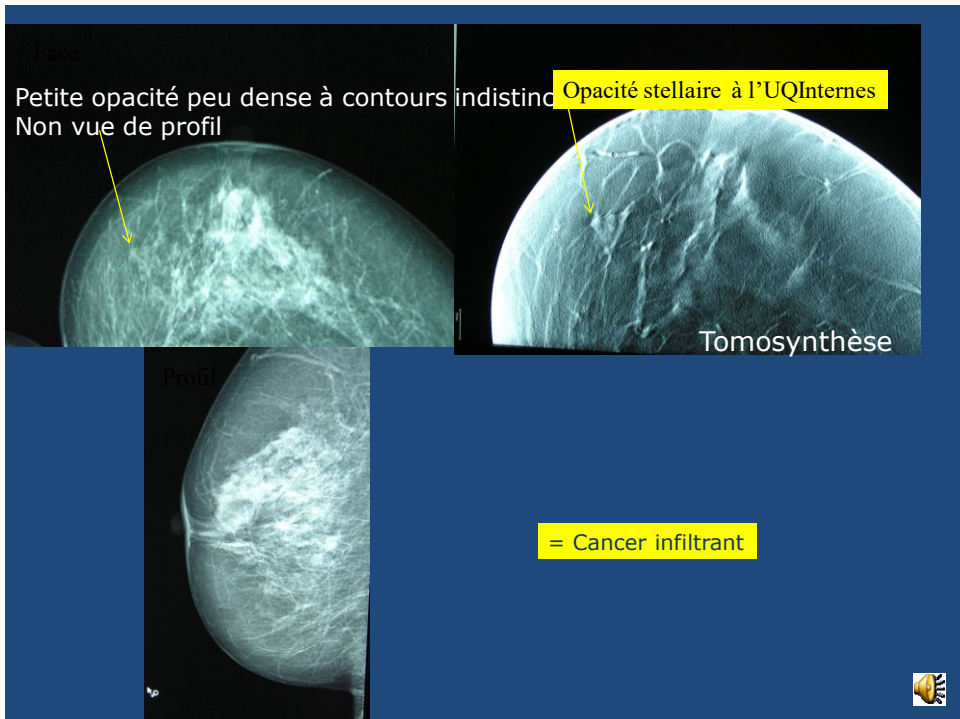
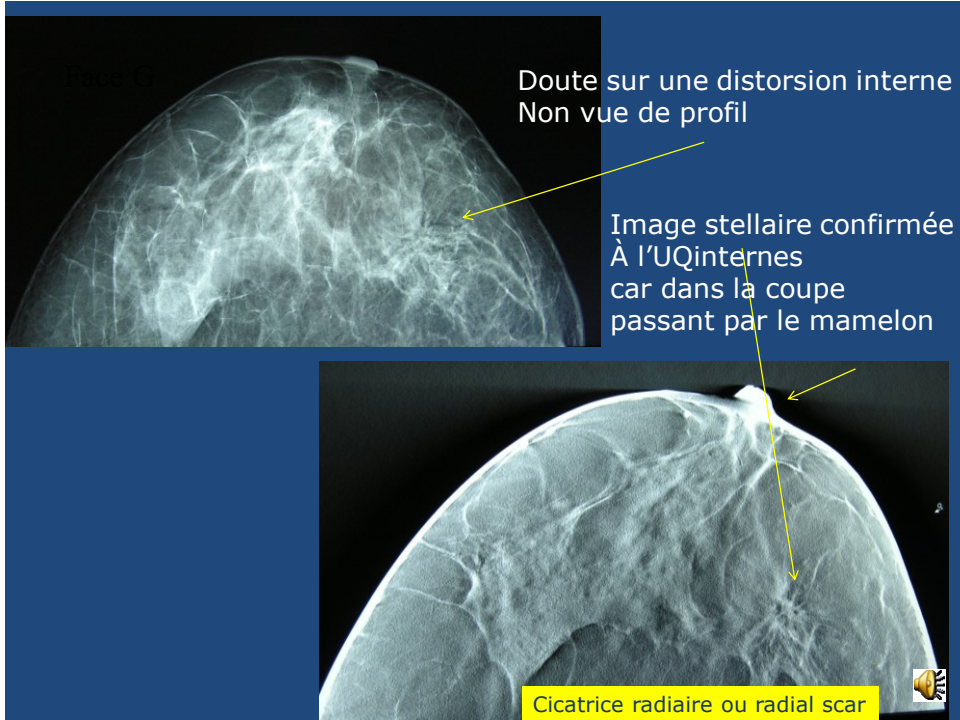
Comparaison 2D tomosynthèse
 2D=3D (mais quid des microcalcifications)
 2D+3D >= 2D+clichés additionnels

Apprentissage et courbe de lecture + +

Tableau 2 Résultat partiel non publié et présenté à des congrès du dépistage de cancer du sein par tomosynthèse (étude norvégienne) : 3488 patientes incluses, 35 cancers.

Modalités	Nombre de cancers
2D en double lecture	25 cancers sur 35
2D en simple lecture	20 cancers sur 35
2D en simple lecture + CAD	21 cancers sur 35
2D + tomosynthèse en double lecture	34 cancers sur 35
2D + tomosynthèse en simple lecture	29 cancers sur 35
C-View™ + tomosynthèse en simple lecture	27 cancers sur 35

2D : imagerie bidimensionnelle ; CAD : détection assistée par ordinateur.



5. ECHOGRAPHIE

- ▣ bilatérale, bras derrière la tête, soit deux plans perpendiculaires, soit rayons horaires.
- ▣ En décubitus dorsal puis latéral D et G
 - Analyse une lésion: volume, structure interne, contours, topographie
 - Pas un examen de dépistage
 - Pas dans les seins grassex
 - Indiquée si nodule palpable, prothèses



Matériel échographique



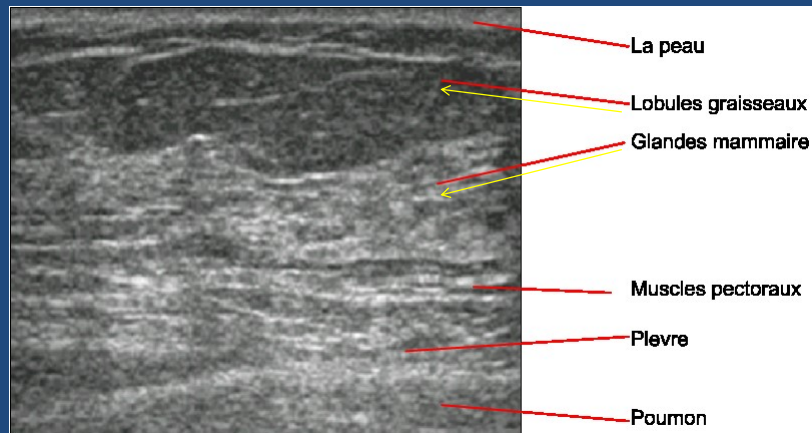
Caractéristiques:
-sonde hte fréquence
>10MHz



Échographie normale +/- hétérogène

Hypoéchogène= grasse (lobule graisseux)

Hyperéchogène= tissu fibro-glandulaire



Echodoppler

- ▣ Peu sensible et peu spécifique
- ▣ Une vascularisation interne à un nodule est suspecte de cancer
- ▣ Une vascularisation périphérique peut se voir dans les nodules bénins



L'élastographie

Caractérisation des lésions échographiques par analyse de la propagation d'une onde de haute fréquence, + tissu dur +suspect

Elastographie statique par petits mouvements de compression de la sonde

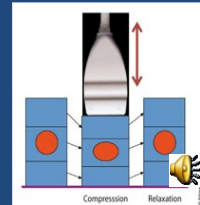
L'élastogramme obtenu est affiché par une carte couleur

Elastographie par onde de cisaillement donne une approche quantitative Une valeur supérieure à 80 kiloPascal ou des mesures de vitesse supérieures à 2m/seconde sont suspectes

Valeur inférieure 30kiloPascal =bénin

Faux négatifs en cas de cancers mous et faux positifs en cas de fibroadénome fibreux

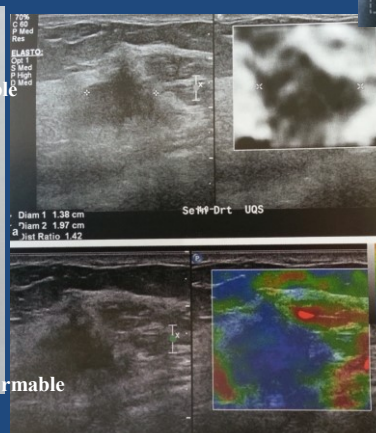
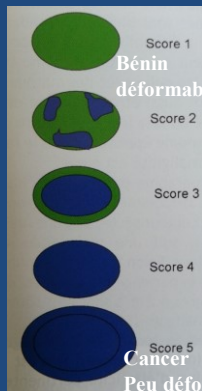
Utile en cas de lésion indéterminée
birads 3 ou 4a
Ne remplace pas la biopsie ou ponction



Elastographie du sein: technique de réalisation et applications

C. Balleysguier et coll.

Journal de Radiologie Diagnostique et interventionnelle (2013) 94,519-530



Kyste en œil de taureau
Blanc brillant au milieu
Cerné par ligne fine noire

CCI
plus grande en élasto NB
Qu'en mode B
Bleue en mode couleur
donc peu déformable

6. L'angiommammographie double énergie :

Réalisation d'une mammographie avec injection d'iode IV qui pourra être couplée à la tomosynthèse (cliché en 3D)
Permet la détection d'une prise de contraste tumorale

- ▣ Voir Livre Le sein A Tardivon Ed Lavoisier 2015
- ▣ Nouveautés en Imagerie mammaire par C Balleyguier, B Boyer et C Dromain p210-216

