



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2024

Thèse N° 007

Mammographie et échographie mammaire Guide pratique

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 09/01/2024

PAR

Mlle. **Touria LAADIMI**

Née le 07 Juin 1997 à Zagora

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Mammographie - Échographie mammaire - Guide pratique

JURY

Mme. **S. ALJ**

Professeur de Radiologie

PRESIDENT

M. **H. JALAL**

Professeur de Radiologie

RAPPORTEUR

Mme. **B. FAKHIR**

Professeur de Gynécologie obstétrique

JUGE



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريّتي
إنّي تبنت إليك و إنّي من المسلمين"
صدق الله العظيم



Serment d'Hippocrate



Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus. Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité.

La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





LJSTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la coopération : Pr. Hanane RAISS
Vice doyen aux affaires pédagogiques : Pr. Ghizlane DRAISS
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR
Secrétaire Général : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Liste nominative du personnel enseignants chercheurs
permanant**

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialité
01	BOUSKRAOUI Mohammed (Doyen)	P.E.S	Pédiatrie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
04	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
05	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
06	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
07	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
08	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
09	KISSANI Najib	P.E.S	Neurologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale

15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
22	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
23	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
24	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
25	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
26	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
27	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
28	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
29	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
30	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
31	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
34	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
35	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
36	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
37	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
38	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
39	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
40	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
41	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
42	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
43	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
47	FOURAJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
49	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
50	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
51	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
52	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie

53	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
54	KHOUCANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
55	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
58	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
59	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
60	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
61	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
62	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métabolique
63	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
65	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
66	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
67	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
68	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
69	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
73	LAKMACHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
74	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
75	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
76	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
77	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
78	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
80	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
81	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
82	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
83	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
84	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
85	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
86	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
87	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
88	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
89	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
90	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
91	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
92	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
93	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique

94	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
95	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
96	EL IDRISSI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
97	RADA Nouredine	P.E.S	Pédiatrie
98	BOURRAHOUEAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
99	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
100	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
102	TAZI Mohamed Ilias	P.E.S	Hématologie clinique
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
107	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
108	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie obstétrique
110	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie obstétrique
111	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
112	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
113	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
114	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
115	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
116	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
117	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
118	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
119	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
120	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
121	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
122	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
123	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
124	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
125	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
126	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
127	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
128	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
129	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
130	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
131	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
132	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
133	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
134	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie

135	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
136	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
137	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
138	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
139	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
140	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
141	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
142	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
143	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
144	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
145	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
146	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
147	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
148	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
149	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
150	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
151	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
152	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
153	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
154	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
155	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
156	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
157	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
158	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
159	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
160	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
161	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
162	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
163	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
164	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
165	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
166	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-pathologique
167	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
168	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
169	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
170	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie

171	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
172	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
173	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
174	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio-organique
175	LOQMAN Souad	Pr Ass	Microbiologie et toxicologie environnementale
176	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
177	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
178	MILOUDI Mouhcine	Pr Ag	Microbiologie-virologie
179	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
180	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
181	MAOUJOUND Omar	Pr Ag	Néphrologie
182	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
183	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
184	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
185	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
186	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
187	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
188	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
189	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
190	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
191	DAMI Abdallah	Pr Ass	Médecine Légale
192	AZIZ Zakaria	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
193	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
194	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
195	EL FAKIRI Karima	Pr Ass	Pédiatrie
196	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
197	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
198	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
199	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
200	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
201	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
202	SAYAGH Sanae	Pr Ass	Hématologie
203	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
205	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
206	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
207	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
208	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
209	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
210	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organique

211	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
212	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
213	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
214	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
215	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
216	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
217	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
218	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
219	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ass	Pédiatrie
220	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
221	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
222	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
223	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
224	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
225	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
226	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
227	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
228	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
229	FASSI Fihri Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
230	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
231	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
232	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
233	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
234	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
235	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
236	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
237	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
238	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
239	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
240	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
241	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
242	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
243	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
244	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
245	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
246	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
247	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
248	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
249	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
250	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
251	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire

252	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
253	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
254	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
255	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
256	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
257	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
258	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
259	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
260	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
261	EL HAMD AOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
262	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
263	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
264	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
265	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
266	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
267	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
268	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
269	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
270	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale

LISTE ARRETEE LE 04/01/2024



DEDICACES



***« Parfois notre lumière s'éteint, puis elle est rallumée par un autre être humain.
Chacun de nous doit de sincères remerciements à ceux qui ont ravivé leur
flamme. »***

Albert Schweitzer



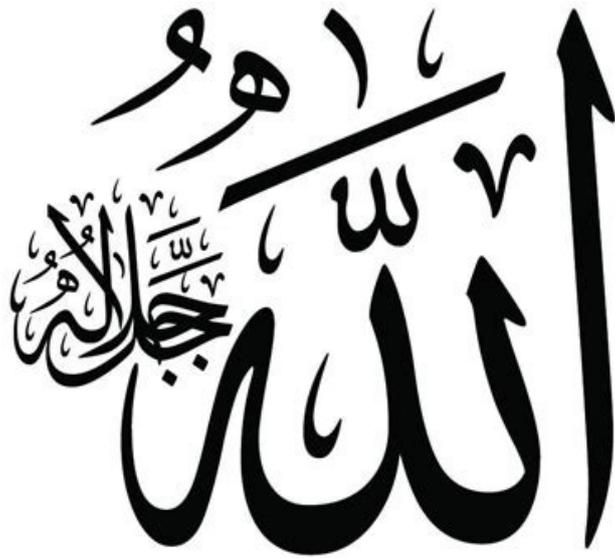
Je dédie cette thèse à...

Tout d'abord à ALLAH

Le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail. Qui m'a inspiré et guidé dans le bon chemin, Je lui dois ce que je suis devenue.

Louanges et remerciements pour sa clémence et sa miséricorde

Qu'il nous oriente dans le droit chemin.



اللهم لك الحمد حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه حمد خلقك ورضى نفسك ووزنة
عرشك ومداد كلماتك اللهم لك الحمد ولك الشكر حتى ترضى ولك الحمد ولك
الشكر حمد الرضى ولك الحمد ولك الشكر دائماً وأبداً على نعمتك

A

*La mémoire de mon grand-père paternel Mohammed
LAADIMI*

La mémoire de mon grand-père maternel Ahmed LAADIMI

La mémoire de ma grand-mère paternel Aïcha LAADIMI

*Qui ont toujours été dans mon esprit et dans mon cœur, je vous
dédie aujourd'hui ce travail. Que Dieu, le miséricordieux, vous
accueille dans son éternel paradis*

A mes très chers parents

Fatima LAADIMI et Abdessalam LAADIMI

*A qui je dois tout, et pour qui aucune dédicace ne saurait
exprimer mon profond amour, ma gratitude, ni mon infinie
reconnaissance pour l'ampleur des sacrifices et des souffrances
que vous avez endurés pour mon éducation, mon bien être.
Vous n'avez jamais cessé de lutter. Vos prières ont été pour moi
un grand soutien moral tout au long de mes études.*

*Ce modeste travail, qui est avant tout le vôtre, n'est que la
consécration de vos grands efforts et vos immenses sacrifices.*

*Sans vous je ne saurais arriver là où je suis. J'espère rester
toujours digne de votre estime. Puisse Allah Le Tout Puissant
vous préserve du mal, vous comble de santé, de bonheur et vous
accorde longue et heureuse vie.*

Que dieu vous bénéfice

Je vous aime beaucoup...

À mes beaux-frères : Hassan et Mohamed

Ma vie n'aura pas le même goût sans vous, vous étiez toujours là durant tout le chemin. Pour tous ces moments de joie et de bonheur, pour tous ces moments obscurs où vous étiez ma bougie je vous dis Merci. Je vous aime énormément et éternellement. Je vous souhaite un avenir brillant, plein de bonheur et de réussite. Puisse dieu, nous garder, à jamais, unis et entourés de tendresse, joie et Prospérité.

Je vous aime...

A mes très chères sœurs : Najat, Khadija

A tous les moments d'enfance passés avec vous, en gage de ma profonde estime pour l'aide que vous m'avez apporté.

Vous m'avez soutenu, réconforté et encouragé.

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous

Merci de m'avoir épaulé dans les instants les plus difficiles.

Votre place dans mon cœur est irremplaçable.

Qu'Allah nous garde à jamais unis dans la joie et la prospérité, et qu'il vous préserve du mal et vous accorde santé et réussite.

Je vous aime...

*A ma très chère sœur Maryam et son époux Hamid et leurs
enfants Youssef et Btissama*

*Votre aide et votre attachement familial resteront la lumière
qui éclairera mon chemin. Je ne vous remercierais jamais assez
pour ce que vous faites pour moi ainsi que pour notre famille.*

*Que ce travail soit le témoignage de mes sentiments les plus
sincères et les plus affectueux.*

*Merci pour tous vos efforts et vos sacrifices afin de me soutenir
dans mes études. Puissent l'amour et la fraternité nous unir à
jamais.*

A La famille LAADIMI

A La famille DAIMI

A La famille ABOURK

*A ma grande mère maternelle. A tous mes oncles et à toutes
mes tantes, un grand merci pour votre soutien. Je vous dédie ce
travail en reconnaissance de l'amour que vous m'offrez
quotidiennement, qu'Allah vous garde et vous procure santé et
bonheur. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon
respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*

A ma très chère amie Dr. Sara KHALOUI

*Tu es pour moi plus qu'une amie. Je ne saurai traduire sur du
papier l'affection que j'ai pour Toi, je n'oublierai jamais des
moments agréables passés ensemble Je remercie Dieu de t'avoir
mise sur mon chemin. Que Dieu, le Tout Miséricordieux,*

t'accorde santé, longue vie et bénisse. Je te dédie ce travail en témoignage de notre amitié que j'espère durera toute la vie.

A ma très chère amie Dr. Maroua RABAS

Notre rencontre au tout début de notre 7ème année, a été le meilleur cadeau que je n'ai jamais reçu. Un grand merci pour ton soutien, tes encouragements, ton aide. En reconnaissance de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail.

A mes chères amies

qui me rendent la vie plus belle par leur présence :

A la généreuse, talentueuse Dr. AMANE ABOURK

A la sensible, rationnelle Dr. MARYEM CHOUKRI

A la belle, intelligente Dr. FATIMA ELOUARDI

A l'inspirante au cœur d'or Dr. LAILA KHAFFOU

A l'honnête, déterminée Dr. MINA BOUIRI

A la douce, courageuse Dr. HAJAR ELAMERAOUY

Pour tous nos moments de folie, pour toutes les joies et les déceptions que nous avons traversées ensemble en médecine, pour tous les moments formidables qu'on a partagés...

Avec toute mon affection et estime, je vous souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que privée. Je prie Dieu pour que notre amitié et fraternité soient éternelles

A mes chères amies : Dr. Sofia BIH, Dr. Fatima Zahra BOUFAKRI, Dr. Houda LIDALT, Dr. Hind KALMOUM, Dr. Hiba KABAB, Dr. Meryem OUADAA, Dr. Noura OUAFA, Dr. Khadija LAHBAB, Dr. Asmae OMDI, Dr. Kenza LAMTALI, Dr. wissale LAHBADI, Dr. Noura FALAHI, Saïda ELOUARDI, Meryem MOUSSAOUI, Ouafa LAGNAOUI, Samira OUDAKHOCH.

A tous les moments qu'on a passés ensemble, à tous nos souvenirs ! Je vous souhaite une longue vie pleine de bonheur et de prospérité. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect. Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés.

A toute la promotion de médecine 2016

*A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur.
A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration
de ce travail.*



REMERCEMENTS



A

Mon Maître et Rapporteur de thèse :

Professeur Hicham JALAL

Professeur et chef de service de radiologie à l'hôpital Mère-enfant au CHU Mohamed VI Marrakech

Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous avez fait en nous confiant ce travail et nous espérons être à la hauteur. Nous avons toujours trouvé auprès de vous un accueil très chaleureux. Vous avez sacrifié beaucoup de votre temps pour mener à bout ce travail, nous sommes très reconnaissants des grands efforts que vous avez fournis en dirigeant ce travail. Nous avons eu l'occasion d'apprécier vos qualités humaines, professionnelles et vos qualités d'enseignants qui ont toujours suscité notre admiration.

Veillez trouver dans ce travail le témoignage de notre fidèle attachement, de notre profonde gratitude et notre haute estime.

A

Notre Maître et Président de thèse :

Professeur Soumaya ALJ

Professeur et chef de service de radiologie à l'hôpital Ibn Tofaïl

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de présider notre jury. Nous garderons de vous l'image d'un maître dévoué et serviable, et d'une femme dont la présence rassure et la parole apaise.

Vos connaissances scientifique et qualités humaines ainsi que votre modestie nous ont profondément marqué.

Veillez trouver ici le témoignage de notre profond respect et nos remerciements les plus sincères

A

Notre maître et juge de thèse :

Professeur Bouchra FAKHIR

*Professeur de gynécologie obstétrique à l'hôpital Mère-enfant
au CHU Mohamed VI Marrakech*

*C'est pour nous un très grand honneur que vous acceptiez de
siéger parmi notre honorable jury.*

*Vos compétences professionnelles et vos qualités humaines
seront pour nous un exemple dans l'exercice de la profession.*

*Qu'il soit permis de présenter à travers ce travail, le
témoignage de mon grand respect et de ma profonde
considération.*

A

Dr. Soukaina KIRAMI

*Au service de radiologie Mère-enfant au CHU Mohamed VI
Marrakech*

*Nous vous remercions sincèrement pour l'aide précieuse et
incomparable que vous nous avez prodigué.*

*Votre compétence, votre rigueur ont toujours suscité notre
admiration.*

*Veillez trouver ici, le témoignage de notre haute
considération et de notre sincère respect.*



ABRÉVIATIONS



List des abréviations

ACR	:	American College of Radiology
AINS	:	Anti-inflammatoire non stéroïdien
AF	:	Adénofibromes ou fibroadénomes
ATM	:	Ataxia telangiectasia mutated, est un gène suppresseur de tumeur
BIRADS	:	Breast Imaging Reporting and Data System
BRCA1 et 2	:	« Breast cancer » gènes majeurs de prédisposition aux cancers du sein
CAD	:	Détection et diagnostic assistés par ordinateur
CC	:	Cranio caudale
CHEK2	:	Checkpoint kinase 2, est un gène suppresseur de tumeur
CCIS	:	Carcinome canalaire in situ
CSN	:	Cytostéatonecrose
IRM	:	Imagerie par Résonance Magnétique
KV	:	« kilo voltage) » unité de tension maximale
US	:	Echographie
mA	:	Milliampère
MG	:	Mammographie
mHz	:	Millihertz
MLO	:	Mediolateral oblique
OMS	:	Organisation mondiale de la santé
PTEN	:	Phosphatase and TENsin homolog, est un gène suppresseur de tumeur
STK11	:	Serine threonine kinase 11, est un gène suppresseur de tumeur
US	:	L'échographie mammaire
TP 53	:	« tumor protein 53 », est un gène suppresseur de tumeur
VPP	:	Valeur prédictive positive
%	:	Pourcentage



PLAN



INTRODUCTION GENERALE	01
ANATOMIE DU SEIN	05
MAMMOGRAPHIE	11
I. Mammographie	12
1. Introduction à la mammographie :	12
1.1 Historique et évolution de la mammographie	12
1.2 Principes de la mammographie	17
1.3 Indication de la mammographie	17
1.4 Valeurs et limites de la mammographie	20
1.5 Effets indésirables à connaître	20
2. Technique de la mammographie :	21
2.1 Condition de l'examen	21
2.2 Déroulement de l'examen	21
3. Résultats	30
3.1. Interprétation d'une lésion mammographique selon le nouveau lexique BI-RADS (2013).	30
3.2. Compte rendu	72
3.3. Récapitulatif du Lexique BIRADS en mammographie	73
ECHOGRAPHIE MAMMAIRE	74
I. Echographie mammaire	75
1. Introduction à l'échographie mammaire :	75
1.1 Historique et évolution de l'échographie mammaire	75
1.2 Principes de l'échographie mammaire	78
1.3 Valeurs et limites de l'échographie mammaire	79
1.4 Indication, contre-indication, complication de l'échographie mammaire	82
2. Technique de l'échographie mammaire	83
2.1 Condition d'examen	83
2.2 Déroulement de l'examen et plans de coupe	83
2.3 Matériel de l'échographie mammaire	88
2.4 Paramètres techniques de l'échographie mammaire	90
3. Résultats :	96

3.1. Interprétation d'une lésion échographique selon le nouveau lexique BIRADS (2013).	96
3.2. Tumeurs bénignes	103
3.3. Tumeurs malignes	134
3.4. Extensions ganglionnaires	147
3.5. Compte rendu	150
3.6. Récapitulatif du Lexique BIRADS en échographie mammaire	151
II. Classification BI-RADS de l'ACR	152
CONCLUSION	156
RESUMES	159
BIBLIOGRAPHIES	163



INTRODUCTION GENERALE



Le cancer du sein est une maladie cancéreuse grave qui constitue une menace sérieuse pour la vie de la plupart des femmes touchées [1] [2], en raison de son incidence élevée et de son potentiel métastatique [3], il représente un défi majeur en matière de santé publique à travers le monde [2][1], Les taux d'incidence les plus élevés sont enregistrés dans les pays à haut niveau de vie [4].

En 2020, il a été diagnostiqué environ 2,26 millions de cas dans le monde, ce qui en fait le cancer le plus fréquemment détecté [2] [5], représente aujourd'hui 1 cas de cancer sur 8, et un quart de tous les cas de cancer chez les femmes [5], et on estime que 685 000 femmes sont décédées du cancer du sein, soit 16% ou 1 décès sur 6 attribué au cancer chez les femmes [3] [5].

Si les tendances actuelles restent maintenues, le fardeau du cancer du sein devrait augmenter pour atteindre plus de 3 millions de nouveaux cas et 1 million de décès par an d'ici 2040 [5].

Certains facteurs peuvent augmenter le risque de développer un cancer du sein, tels que :

❖ **L'âge :**

Le taux d'incidence mondial standardisé par âge chez les femmes est évalué à 48/100 000, avec des variations allant de moins de 30/100 000 en Afrique subsaharienne à plus de 70/100 000 en Europe occidentale et en Amérique du Nord [2] [3].

❖ **Facteurs hormonaux endogènes :**

Le risque de développer un cancer du sein est accru en cas de première menstruation précoce, de ménopause tardive, de parité réduite et d'une durée d'allaitement plus courte [2] [3] [1].

❖ **Facteurs hormonaux exogènes :** contraceptifs œstroprogestatifs [3] [1].

❖ **L'obésité :**

Entraînant un doublement du risque de cancer du sein chez les femmes ménopausées. [2] [3] [1].

❖ **Activités physiques faibles** [3] [1].

- **Tabagisme :**

- Avant la ménopause : le risque associé au tabagisme passif est de 1,27 et le risque associé au tabagisme actif est de 1,68.
- Après la ménopause : le risque associé au tabagisme passif est de 1,46 et le risque associé au tabagisme actif est de 1,75 [3] [1].

- **La consommation excessive d'alcool :**

Est associée à une augmentation du risque de cancer du sein, contribuant à environ 4% de tous les cas diagnostiqués en 2020 [2] [3] [1].

- **L'irradiation :**

Les femmes qui ont été exposées à des radiations ionisantes au niveau de la région thoracique présentent un risque accru de développer un cancer du sein [1].

- **La génétique :**

Environ 5 à 10% des cas de cancer du sein sont attribuables à des causes génétiques ou héréditaires, telles que des mutations des gènes BRCA1 ou BRCA2. Cependant, la grande majorité des femmes (huit sur neuf) diagnostiquées avec un cancer du sein n'ont pas de parent au premier degré affecté par la maladie [2] [3] [1].

- **La migration :**

Les études sur l'incidence du cancer du sein parmi les populations migrantes originaires de pays à majorité blanche suggèrent que la diminution observée de l'incidence chez les femmes issues de minorités ethniques peut en grande partie s'expliquer par les variations dans la prévalence des facteurs de risque établis pour cette maladie [2].

Le dépistage permet de détecter le cancer du sein à un stade précoce [6], actuellement, la mammographie est la seule méthode de dépistage aux résultats tangibles, par contre, le rajeunissement de la population, fait que l'on se trouve devant des patientes qui ont les seins denses, ce qui diminue la sensibilité de l'examen clinique et de la mammographie, et qui donne place à l'échographie dans le domaine de dépistage [7] [8].

L'American College of Radiology (ACR) recommande le dépistage du cancer du sein pour toutes les femmes à risque moyen à partir de l'âge de 40 ans [9].

La combinaison de la mammographie et de l'échographie pour la détection du cancer du sein permet d'atteindre une sensibilité de 97,3%, avec un taux de faux positifs de l'échographie évalué à 2,4% [10].

Ce qui facilite souvent l'application de traitements plus efficaces et augmente les chances de guérison, l'OMS et ses collaborateurs visent à réduire la mortalité liée au cancer du sein en favorisant un diagnostic rapide et un traitement adéquat ainsi qu'une prise en charge adaptée des patientes [5] [6].

Malgré la disponibilité de diverses thérapies pour le traitement du cancer du sein, telles que la chirurgie, la radiothérapie, la chimiothérapie, l'endothérapie et l'immunothérapie, l'incidence et la mortalité liées à cette maladie demeurent élevées et le taux de survie à cinq ans dans les cas de cancer du sein métastatique est inférieur à 30% [3].

Il est nécessaire de préciser que notre travail se concentrera sur le cancer du sein féminin ; en effet, le cancer du sein chez l'homme représente seulement 1% des cas répertoriés chaque année [11].

Et nous avons décidé de mener un guide pratique sur le sujet « Mammographie et échographie mammaire », pour confirmer l'importance de la mammographie et de l'échographie mammaire dans le diagnostic des pathologies mammaires, et surtout pour aider les étudiants pour bien comprendre leurs intérêts.



ANATOMIE DU SEIN



I. Anatomie du sein :

1. Anatomie générale :

Situés sur la partie antéro- supérieure du thorax et reposant sur le muscle grand pectoral, les seins ont pour fonction biologique la production, le stockage et l'excrétion de lait.

Les ligaments de Cooper assurent leur maintien au niveau de la poitrine en traversant le sein jusqu'au grand pectoral où ils se fixent au thorax.

Le tissu adipeux est très présent et comporte deux parties distinctes :

- Le pannicule postérieur qui sépare la glande mammaire des muscles pectoraux.
- Le pannicule antérieur à l'avant de la glande s'arrêtant au niveau de l'aréole.

Le sein est enveloppé par une fine capsule de tissu fibreux et contient un tissu conjonctif riche en adipocytes et en fibres élastiques et conjonctives, permettant le maintien des structures fonctionnelles.

Les canaux galactophores et les lobules sont responsables du processus de lactation.

L'aréole est la partie plus foncée, rose à brunâtre, qui entoure le mamelon. D'aspect grumeleux, elle contient les glandes de Morgani qui s'hypertrophient pendant la grossesse pour devenir le tubercule de Montgomery. Ces glandes produisent le fluide lipoïde, substance huileuse protégeant les mamelons des infections.

L'aréole contient des fibres musculaires lisses circulaires qui vont contrôler l'excrétion pendant la lactation. Ces fibres composent le muscle aréolaire qui permet également l'érection du mamelon lorsqu'il est stimulé par le froid, les stimulations sexuelles ou les succions. Celui-ci constitue la partie centrale de l'aréole et permet l'évacuation du lait par des pores sur lesquels débouchent les canaux lactifères [12].

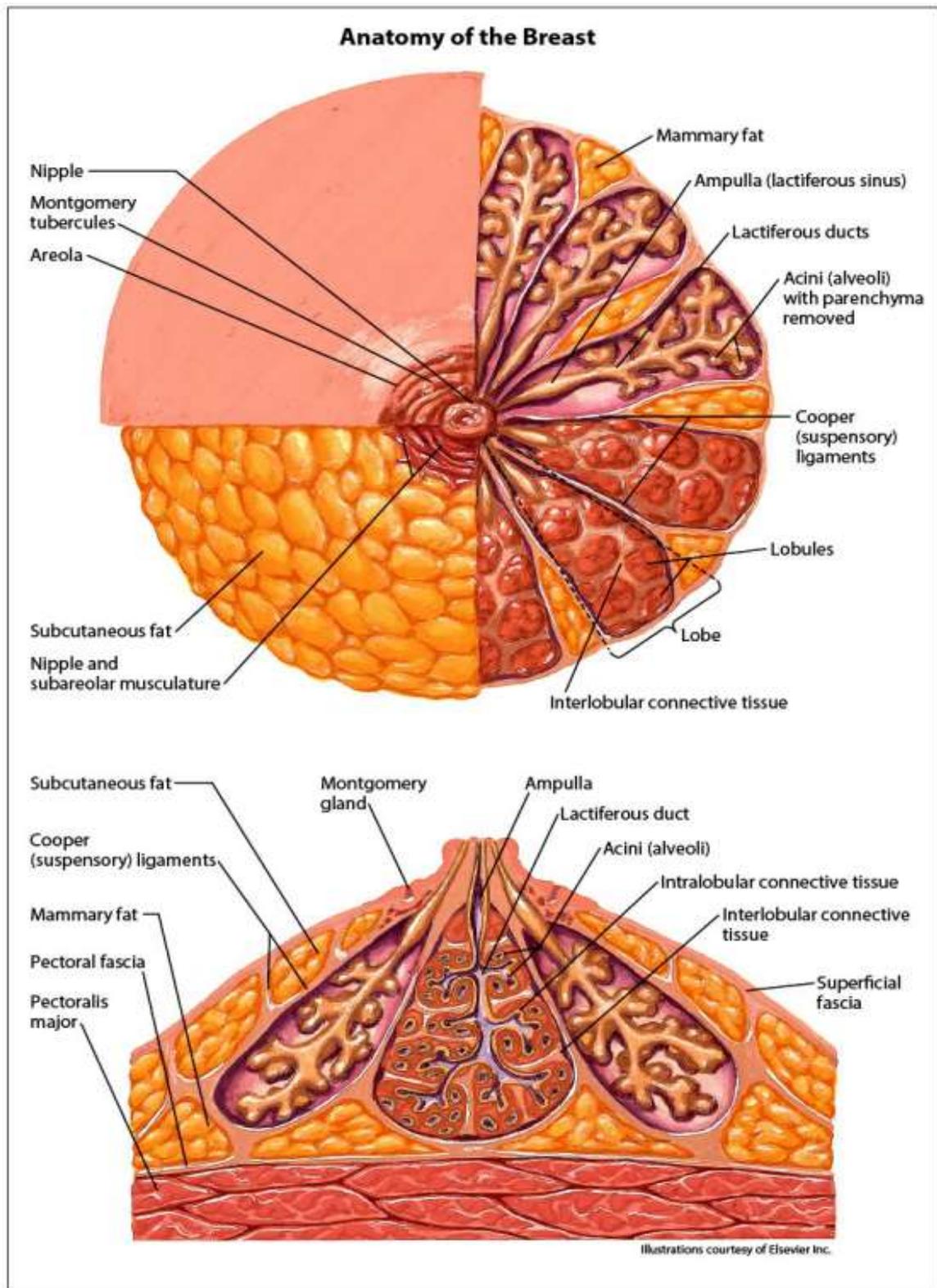


Figure 1 : Anatomie du sein [24]

2. Vascularisation :

L'artère principale du sein est l'artère mammaire interne, branche de l'artère sous-claviaire, qui donne les branches perforantes de la partie médiale. Il contient également les branches de l'artère axillaire : mammaire externe, scapulaire inférieure, acromio- thoracique et thoracique supérieure ; celles- ci sont destinées aux parties latérales et inférieures du sein.

Concernant le système veineux, le réseau profond se draine vers les veines mammaires externes à l'extérieur et vers la veine mammaire interne à l'intérieur ; il contient également les veines intercostales. Le réseau veineux superficiel est visible pendant la grossesse et forme le cercle veineux de Haller [12].

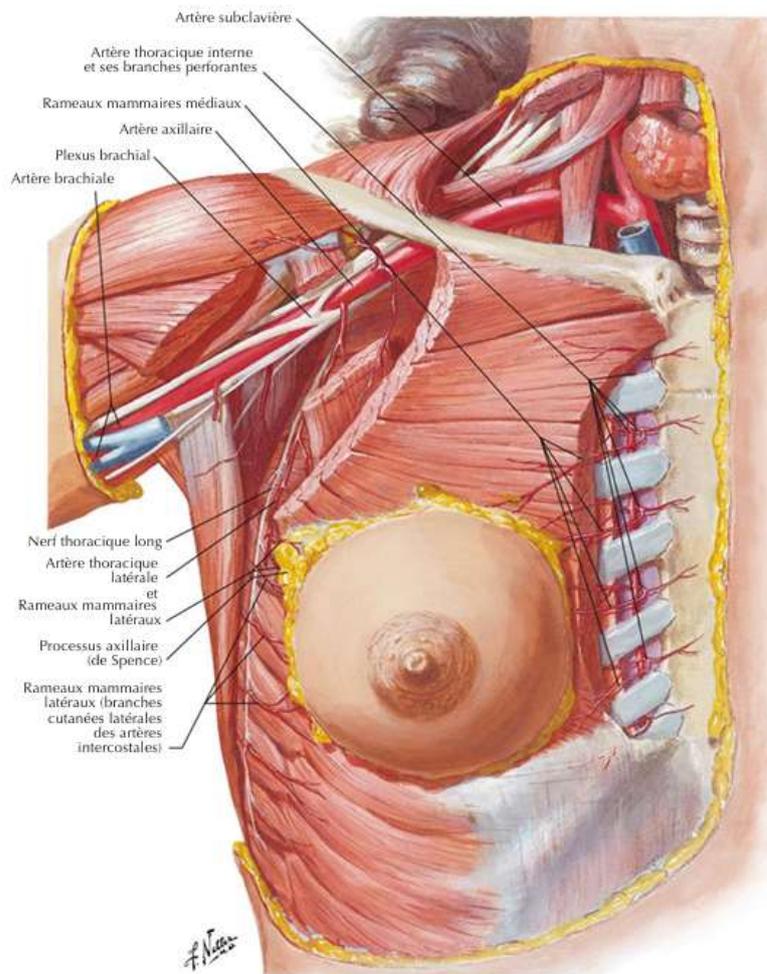


Figure 2 : Vascularisations artérielles du sein [13]

3. Système lymphatique :

Le sein est également parcouru par de nombreux vaisseaux lymphatiques ; ces vaisseaux lymphatiques permettent le transport de la lymphe jusqu'aux ganglions lymphatiques, impliqués dans le système immunitaire, par la lutte contre les infections. Il existe différents types de ganglions, présents autour des deux seins :

- Les ganglions axillaires au niveau de l'aisselle. On compte 30 à 50 ganglions par aisselle, répartis en trois niveaux selon leur proximité avec le muscle grand pectoral :
 - Les ganglions de niveau I longent le bord du muscle petit pectoral (région axillaire inférieure)
 - Les ganglions de niveau II se trouvent sous le muscle petit pectoral (région axillaire centrale)
 - Les ganglions de niveau III se situent sur le bord interne du muscle petit pectoral (région axillaire supérieure)
- Les ganglions sus-claviculaires, au-dessus de la clavicule.
- Les ganglions sous-claviculaires, en dessous de la clavicule.
- Les ganglions mammaires internes autour du sternum [12].

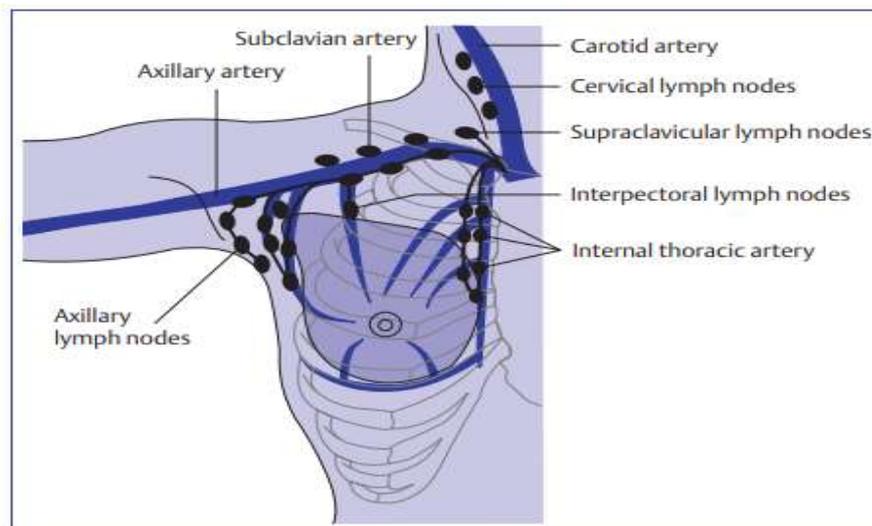


Figure 3 : Système lymphatique du sein [14]

4. Innervation :

Le sein est innervé par les rameaux cutanés antérieurs et latéraux des deuxièmes et sixièmes nerfs intercostaux. L'activité sécrétoire des glandes mammaires est sous le contrôle de l'innervation sympathique en plus du contrôle hormonal [12].



MAMMOGRAPHIE



I. Mammographie :

1. Introduction à la mammographie :

1.1 Historique et évolution de la mammographie :

La mammographie est actuellement l'examen de référence pour le dépistage du cancer du sein [9].

Le développement significatif de la mammographie ou de la radiographie du sein a débuté avec les travaux de Salomon en Allemagne en 1913, environ 18 ans après la découverte des rayons X par Roentgen en 1895.

Le développement de la mammographie a connu une accalmie jusqu'aux années 1920, ou de nouveaux progrès ont été réalisés en mammographie. Otto Kleinschmidt et Erwin Payr en 1927, ainsi que Walter Vogel en 1932, ont contribué à ces développements.

La première mammographie a été réalisée en 1930 par Stafford Warren, Warren a non seulement décrit l'aspect mammographique du sein normal, mais a également souligné l'importance de l'imagerie des deux seins pour une meilleure détection des anomalies par comparaison avec le sein non affecté.

À partir de 1938, Jacob Gershon-Cohen, a joué un rôle de pionnier dans la mammographie. Il a collaboré avec Helen Ingleby, pour décrire les découvertes mammographiques dans diverses affections malignes et bénignes. Gershon-Cohen a utilisé une technique sans écran combinée à une compression pour obtenir une résolution d'image améliorée.



Mammographe, service de Radiologie, Hôpital mère enfant

CHU mohammed VI, marrakech

Il a introduit une méthode impliquante deux films séparés par 0,5 mm d'aluminium, qui ont été exposés simultanément. Cette approche a permis au film supérieur de capturer des tissus juxta-thoraciques plus épais, tandis que le film inférieur se concentrait sur les tissus antérieurs plus minces.

En 1949, Raul Leborgne a introduit deux avancées significatives dans la technique mammographique. Premièrement, il a suggéré l'utilisation d'une Technique à faible kV (20 à 30 kV) pour améliorer le contraste de l'image. Deuxièmement, il a proposé l'utilisation d'un long cône avec une surface aplatie à son extrémité distale. Cette technique consistait à appliquer une légère compression pour immobiliser le sein et réduire son épaisseur ou la zone pathologique.

Une autre étape cruciale dans la technique mammographique s'est produite en 1960 lorsqu'Egan a apporté une contribution notable. Egan a mené des expériences approfondies avec divers facteurs techniques et a sélectionné une technique à faible kV (pour un contraste élevé) et à haute mA (pour une pénétration adéquate). Il a utilisé un film industriel sans écran (très détaillé mais à dose plus élevée). Egan est également crédité d'avoir inventé le terme « mammographie » pour décrire l'examen radiographique des seins.

De plus, le passage à l'utilisation d'une cible en molybdène au lieu d'une cible en tungstène a considérablement amélioré la qualité de l'image mammographique, en particulier en réduisant la dose de rayonnement et en augmentant le contraste de l'image. Cette innovation a marqué une avancée substantielle.



Mammographe, service de Radiologie, Hôpital mère enfant

CHU Mohammed VI, Marrakech

Le développement sérieux de la mammographie a débuté avec les travaux de Wolfe en 1960, la xéromammographie, utilise une plaque de sélénium photoconductrice qui est exposée aux rayons X pour créer une image latente du sein. Cette image latente est ensuite transformée en une image papier visible grâce à l'utilisation de particules de toner chargées électriquement.

En 1970, Price et Butler ont introduit des systèmes mammographiques à film, à écran unique et à émulsion unique au milieu des années 1970 a permis des doses plus faibles, car plus d'exposition du film était due à l'effet indirect de la lumière provenant de l'écran phosphore plutôt qu'à l'effet direct des rayons X eux-mêmes sur le film. L'utilisation d'écrans permet des temps d'exposition plus courts (ce qui réduisait le risque de flou de mouvement)

En 1976, Lundgren, a relevé le défi de l'imagerie du sein complet sur la mammographie film-écran. Il y est parvenu en appliquant une compression uniforme sur le sein à une projection MLO de 45 degrés. Cette technique a empêché le muscle pectoral d'éloigner les tissus de la paroi thoracique postérieure du champ d'imagerie.

Peu de temps après des améliorations dans les unités mammographiques ont été fournies. Les systèmes de sacs sous vide utilisés initialement pour maintenir le contact film-écran ont été rapidement remplacés par des cassettes.

La mammographie de grossissement a été révélée au milieu des années 1970 et s'est révélée extrêmement utile dans l'évaluation des microcalcifications et des caractéristiques des marges des masses.

L'importance des tailles de points focaux suffisamment petites en combinaison avec une distance suffisamment longue entre la source et le récepteur d'image pour obtenir la haute résolution et la faible imprécision nécessaire pour annuler les détails mammographiques fins a été reconnu à la fin des années 1970.

L'introduction de grilles mammographiques spécialement conçues en 1978 a augmenté le contraste de l'image en expérimentant la quantité de rayonnement émise par le récepteur d'image.

Les générateurs de rayons X mammographiques ont également évolué. Les générateurs monophasés à redressement complet utilisés dans les premières unités mammographiques dédiées des années 1970 ont ensuite été remplacés par des générateurs triphasés à six impulsions dans les années 1980. Ceux-ci ont à leur tour été supplantés par les génératrices hautes fréquences.

La photométrie automatique a été déterminante pour assurer des images toujours correctement exposées malgré les différences d'épaisseur du sein comprimé entre les patientes. Cela réduit le besoin de refaire des radiographies et permet une réduction de la dose reçue par les patientes.

L'adoption de la vue MLO au début des années 1980 en tant que l'une des deux projections standard de la mammographie film-écran signifiait que les unités mammographiques devaient désormais être capables d'angulation du tube jusqu'à $\pm 60^\circ$ ou plus.

Le besoin de traitement mammographique dédié, où la température, la chimie et le temps de traitement sont optimisés pour le type de film mammographique utilisé plutôt que pour d'autres films non mammographiques, a été reconnu au milieu des années 1970 [15] [16].

De plus, des technologies plus récentes telles que l'imagerie par tomosynthèse permettent au radiologue de faire défiler le sein en tranches [9].

Applications de la mammographie numérique de détection et de diagnostic assistés par ordinateur (CAD) utilisent des techniques de reconnaissance de motifs informatiques pour identifier des zones suspectes dans les radiographies et attirer l'attention du radiologiste sur celles-ci [15] [16].

Au cours des 35 dernières années, de nombreuses innovations majeures dans les unités mammographiques dédiées devenant progressivement à la fois plus précise et plus économe en doses, avec l'avènement de la mammographie numérique et de ses applications connexes, des améliorations supplémentaires ont été constatées, offrant une sensibilité et une spécificité accrues de la détection du cancer ainsi qu'une information améliorée qui devrait conduire à un traitement plus efficace du cancer du sein [15].

1.2 Principes de la mammographie :

La mammographie est une radiographie directe du sein, Elle utilise des rayons X à faible dose pour évaluer les différentes structures anatomiques du sein.

Ces radiations produites par le choc d'un faisceau électronique frappant un obstacle matériel, sont capables de traverser le corps humain. Elles subissent une atténuation en fonction de l'épaisseur et de la nature du corps traversé ainsi que de la longueur d'onde du rayonnement émis et produisent une image latente par noircissement des émulsions photographiques. Elles produisent également un rayonnement secondaire diffusé parasite qui atténue le contraste du cliché radiologique. Cette diffusion qui ne participe pas à la formation de l'image sera éliminée par une compression suffisante du sein, par l'utilisation de cônes localisateurs et de grilles mobiles anti diffusantes.

Les composants essentiels de la mammographie comprennent :

- Un générateur de rayons X
- Un détecteur d'image
- Une palette de compression mammaire,

Le générateur de rayons X et le détecteur d'image sont placés à une distance fixe et sont orientés orthogonalement l'un par rapport à l'autre, mais l'ensemble de l'unité peut être tourné pour obtenir les vues mammographiques requises. Un équipement de protection supplémentaire est nécessaire pour le personnel technique qui passe les mammographies ; cela comprend un écran de protection avec une station de contrôle à distance pour faire fonctionner l'équipement [9].

1.3 Indication de la mammographie :

Sont fonction du caractère symptomatique ou non de la maladie et de la présence ou non d'un facteur de risque du cancer du sein.

Chez les patientes avant l'âge de 40 ans symptomatiques, la mammographie ne doit pas être réalisée en première intention mais seulement si l'échographie est normale, et celles asymptomatiques, le dépistage systématique par mammographie n'est pas recommandé, à l'exception des femmes à haut risque [17].

Chez les femmes de 50 à 74 ans en France, elles ont recommandé une mammographie tous les deux ans [18] [19].

Les patientes présentant un risque intermédiaire de développer un cancer du sein si elles présentent l'un des éléments suivants :

- Antécédents personnels de cancer du sein.
- Hyperplasie canalaire atypique lors d'une biopsie mammaire antérieure.
- Néoplasie lobulaire lors d'une biopsie mammaire antérieure.

Ces patientes doivent subir une mammographie de dépistage annuellement et peuvent bénéficier d'un dépistage supplémentaire par échographie mammaire dans le cadre d'un tissu fibroglandulaire mammaire dense, et éventuellement une IRM mammaire.

Les patientes présentant un risque élevé de développer un cancer du sein, doivent bénéficier de l'initiation du dépistage du cancer du sein à un plus jeune âge. Ces patientes sont celles qui présentent les éléments suivants :

- Mutations génétiques spécifiques BRCA 1 et 2, TP 53 ou de mutations plus rares CHEK2, ATM, PTEN ou STK11.
- Antécédents familiaux importants de cancer du sein, même en l'absence de mutation génétique connue.
- Radiothérapie du thorax de 10 à 30 ans.

Toutes ces patientes justifient d'une surveillance systématique annuelle par imagerie. La surveillance devra débuter à 25 ans chez les femmes porteuses du gène BRCA 1 ou BRCA 2, à 20 ans chez celles porteuses de la mutation du gène PT53 et huit ans après irradiation thoracique.

La place de la mammographie est discutée car on craint que ces patientes puissent avoir une sensibilité accrue aux rayonnements ionisants, l'IRM est recommandée compte tenu de sa sensibilité accrue [17] [9].

1.4 Valeurs et limites de la mammographie :

a. Valeurs de la mammographie :

- La mammographie avait une sensibilité de 60% et une spécificité de 94%. Surtout la valeur prédictive négative de la mammographie de 99,2 % [17].
- La mammographie est une technique de radiographie, particulièrement adaptée aux seins de la femme. Elle a pour but de dépistage (anomalie infra-clinique) et de diagnostic (anomalie clinique), cela motive les femmes d'appliquer ses précautions [15] [20].
- Le dépistage mammographique permettait une réduction de la mortalité spécifique par cancer du sein de l'ordre de 30% [19].
- Les rayons X utilisés en mammographie ont une énergie plus faible que ceux utilisés en tomodensitométrie ou en radiographie standard ce qui minimise le risque des radiations ionisantes [9].

b. Limites de la mammographie :

La mammographie diagnostique nécessite plusieurs personnels clés, un technicien en radiologie, des physiciens médicaux, une équipe informatique, de stockage, et un médecin radiologue [9].

Diminution de la sensibilité mammographique pour les femmes qui ont les seins denses ce qui donne place à l'échographie mammaire de dépistage [7] [8].

Localisation : zones muettes supéro-internes, rétro-aréolaire, zone dense d'analyse délicate [27].

Toute femme présentant des signes ou des symptômes préoccupants pour le cancer du sein, devrait subir une mammographie et une échographie plutôt qu'une mammographie seule.

La grossesse ne contre-indique pas la mammographie, la dose de rayonnement reçue par le fœtus pendant la grossesse est négligeable.

L'allaitement ne contre-indique pas la mammographie de dépistage, les patientes qui allaitent méritent des considérations supplémentaires, car les lobules producteurs de lait atténuent davantage les rayons X, augmentent la densité du tissu mammaire et masquent potentiellement les lésions précancéreuses ou malignes [9].

Suspicion de rupture d'implants mammaires pour différencier les ruptures intra- et extra-capsulaires.

Chirurgie mammaire récente [38].

1.5 Effets indésirables à connaître :

La mammographie de dépistage est bien tolérée avec peu d'effets indésirables survient habituellement dans les heures ou les jours qui suivent la pratique d'une mammographie, ceux-ci se limitent aux ecchymoses, aux petits hématomes et à l'inconfort temporaire suivant la compression mammaire excessive.

Une imagerie inadéquate est une complication supplémentaire qui peut être évitée grâce à un positionnement et une technique soignée [9].

2. Technique de la mammographie :

2.1. Condition de l'examen :

- En première partie du cycle menstruel (entre le 8e et le 12e jour), durant cette période, les seins sont plus faciles à examiner et moins douloureux.
- Interrogatoire et examen clinique.
- Elle est toujours bilatérale et comparative.

- Réalisée sous compression importante pour :
 - Réduire le flou cinétique.
 - Diminuer le rayonnement diffuse.
 - Diminuer la dose et améliorer le contraste.
 - Etaler et dissocier les structures.
- Positionnement :
 - Deux incidences fondamentales : face et oblique externe.
 - Incidences complémentaires : Profil, agrandissement [21] [9].

2.2. Déroulement de l'examen :

- **Incidence de face :**

C'est l'incidence cranio caudale (CC)

- Debout face à l'appareil
- Placer le porte cassette le plus haut possible
- Sillon sous mammaire surélevé avec la main et il faut remonter la glande au-dessus de l'emplacement normal du sillon
- En fin de positionnement tirer manuellement sur la partie latérale du sein avant de comprimer [22].

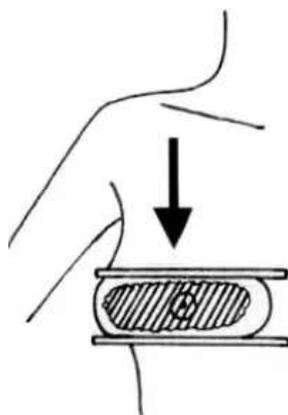


Figure 4: Photo tirée de www.dr-karazaitri-ma.net

- **Critères de réussite :**
 - Visualisation du muscle grand pectoral en bordure de film (1)
 - Visualisation de la graisse rétro glandulaire (2)
 - Visualisation nette du tissu mammaire médial (3)
 - Visualisation nette du tissu glandulaire latéral
 - Mamelon au centre bien dégagé (5)
 - Absence de plis et d'artéfact, de flou
 - Images symétriques du sein gauche et droit [22]

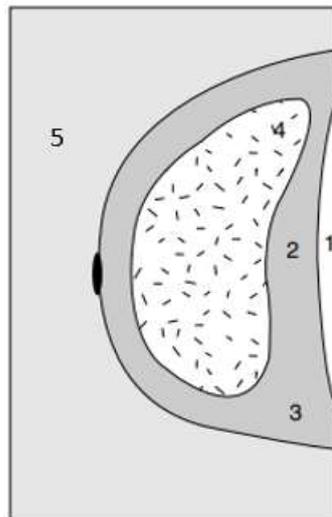


Figure 5 : Photo schématisée d'une incidence mammographique de face [22].

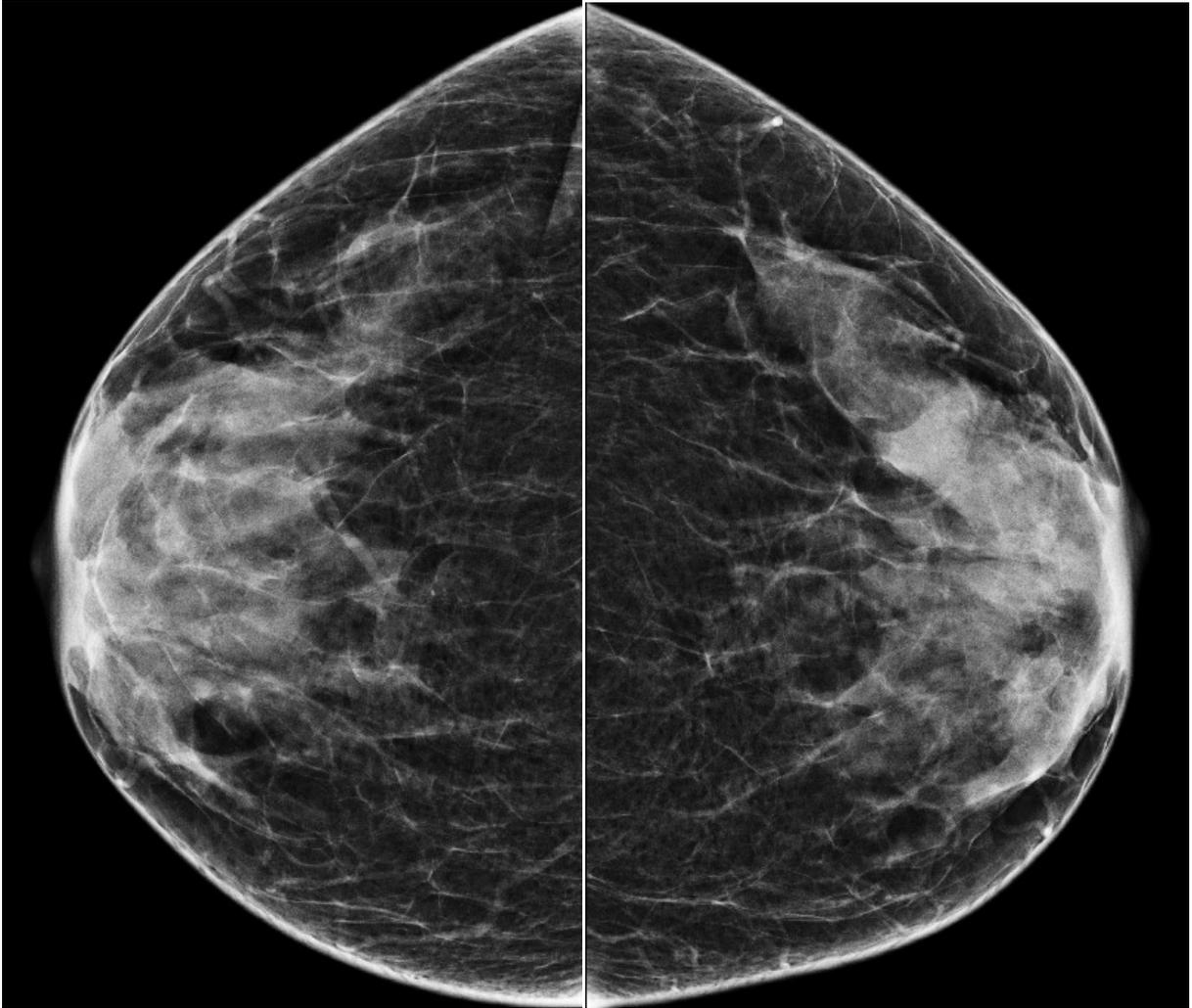


Figure 6 : Deux incidences mammographiques de face du sein droit et gauche de la même patiente.

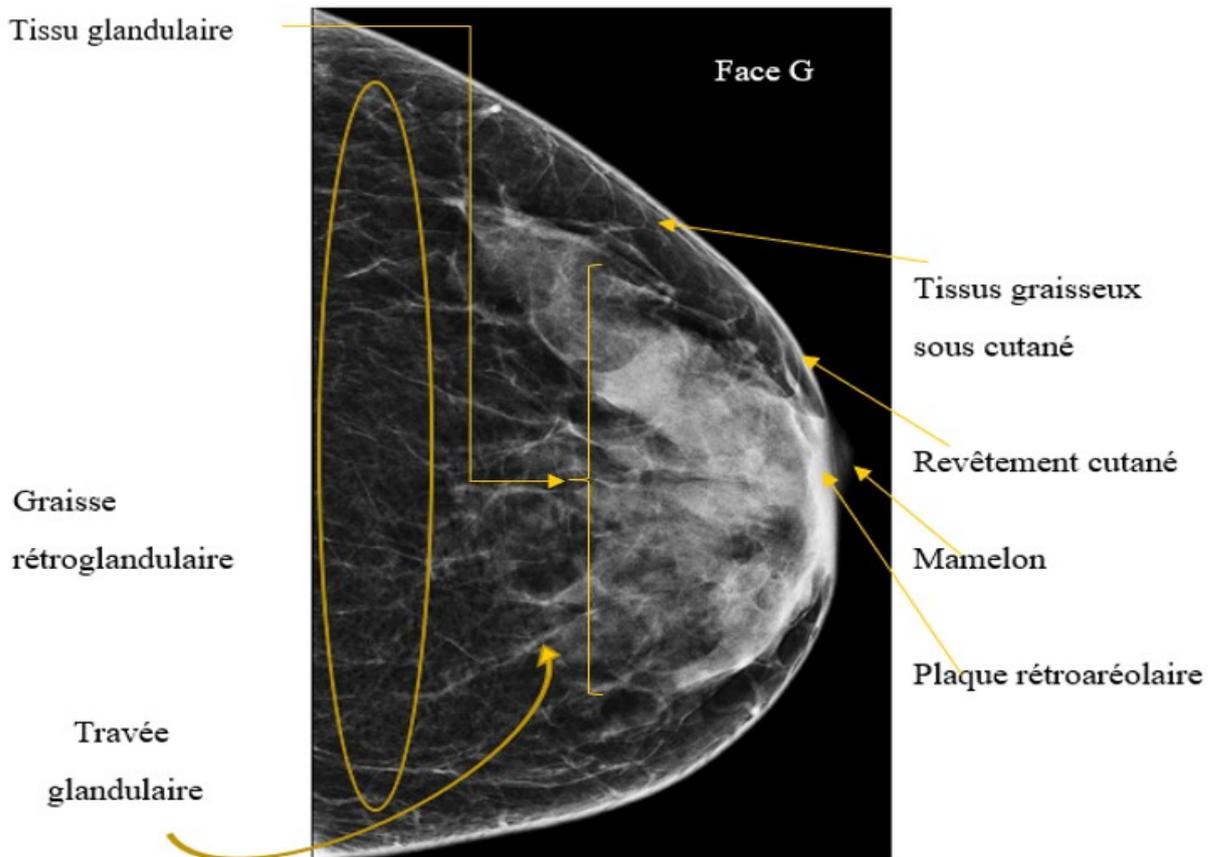


Figure 7 : Incidence mammographique de face du sein gauche montrant sa radioanatomie normale.

- **Incidence oblique MLO :**

C'est l'incidence médio latérale oblique

- Debout face à l'appareil
- Angulation du porte cassette de 45° de principe ou en fonction de la morphologie de la patiente de manière que son axe soit parallèle à l'axe du pectoral
- La patiente est à 45° par rapport au porte cassette
- Réglage de la hauteur du porte cassette : l'angle supérieur de la cassette doit se situer dans le creux axillaire.
- Le sein non radiographié est maintenu par la patiente par sa main homolatérale [22].

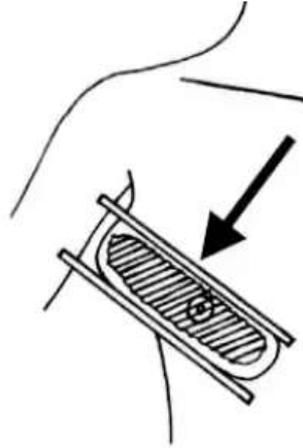


Figure 8 : Photo tirée de www.dr-karazaitri-ma.net

-
- **Critères de réussite :**
 - La partie inférieure du muscle grand pectoral projetée à hauteur du mamelon (max 1 cm au-dessus) (1)
 - Sillon sous mammaire visible (2)
 - Visualisation nette du tissu glandulaire cranio-latéral (3)
 - Visualisation de la graisse rétro glandulaire (4)
 - Mamelon bien dégagé (5)
 - Absence de plis et d'artéfact, de flou
 - Images symétriques du sein gauche et droit [22].

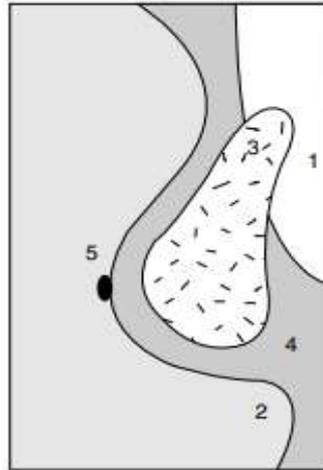


Figure 9 : Photo schématisée d'une incidence mammographique de face [22]



Figure 10 : Deux incidences mammographiques MLO du sein droit et gauche de la même patiente.

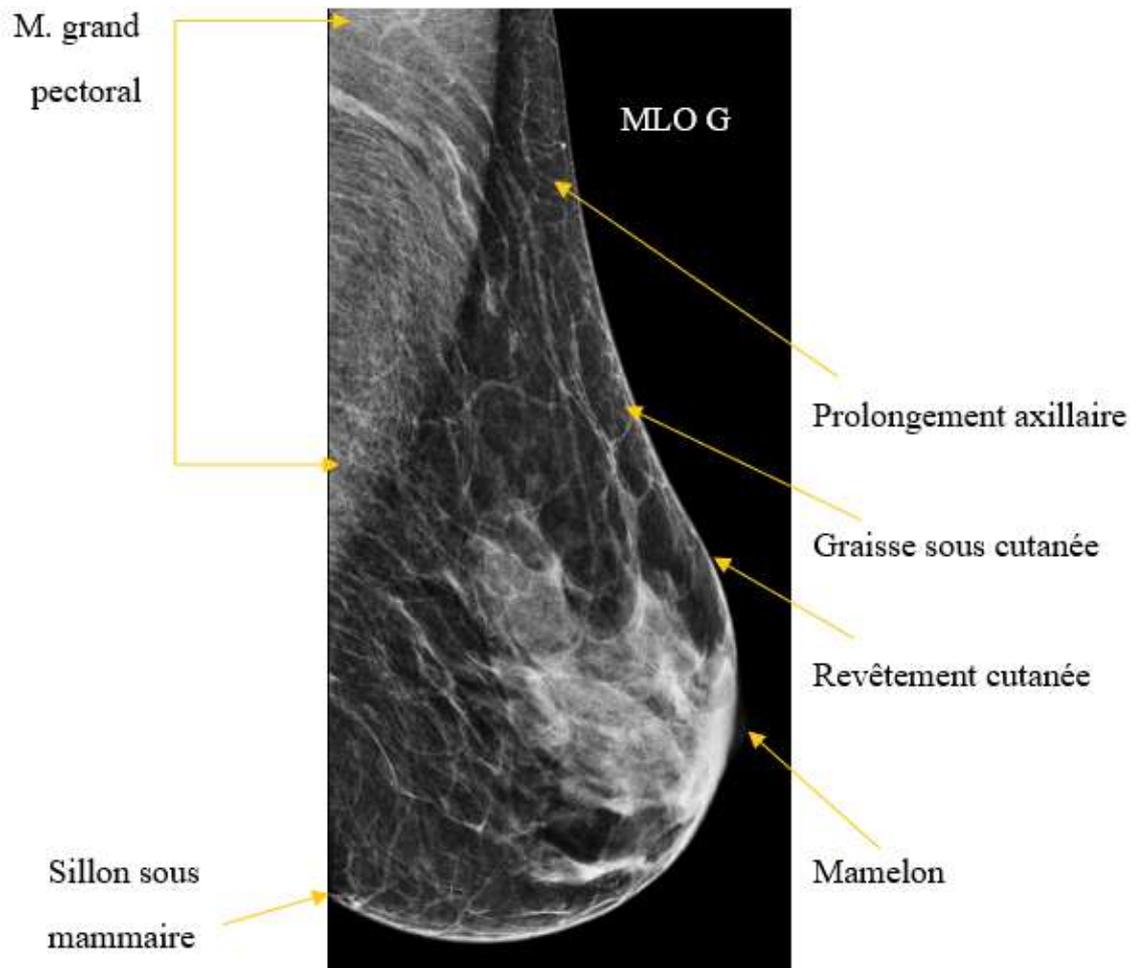


Figure 11 : Incidence mammographique MLO du sein gauche montrant sa radioanatomie normale.

Autres clichés complémentaires pour certaines anomalies :

- **Incidence de profil :**

C'est l'incidence latérale vraie perpendiculaire au cliché de face

- Debout face à l'appareil
- Bras homolatéral en élévation
- Le porte cassette est vertical placé contre le sternum
- Compression du sein contre la cassette

- Critères de réussite :
 - Mamelon saillant bien dégagé
 - Sillon sous mammaire visible
 - Absence de plis et d'artéfact, de flou
 - Images symétriques du sein gauche et droit [21] [9]

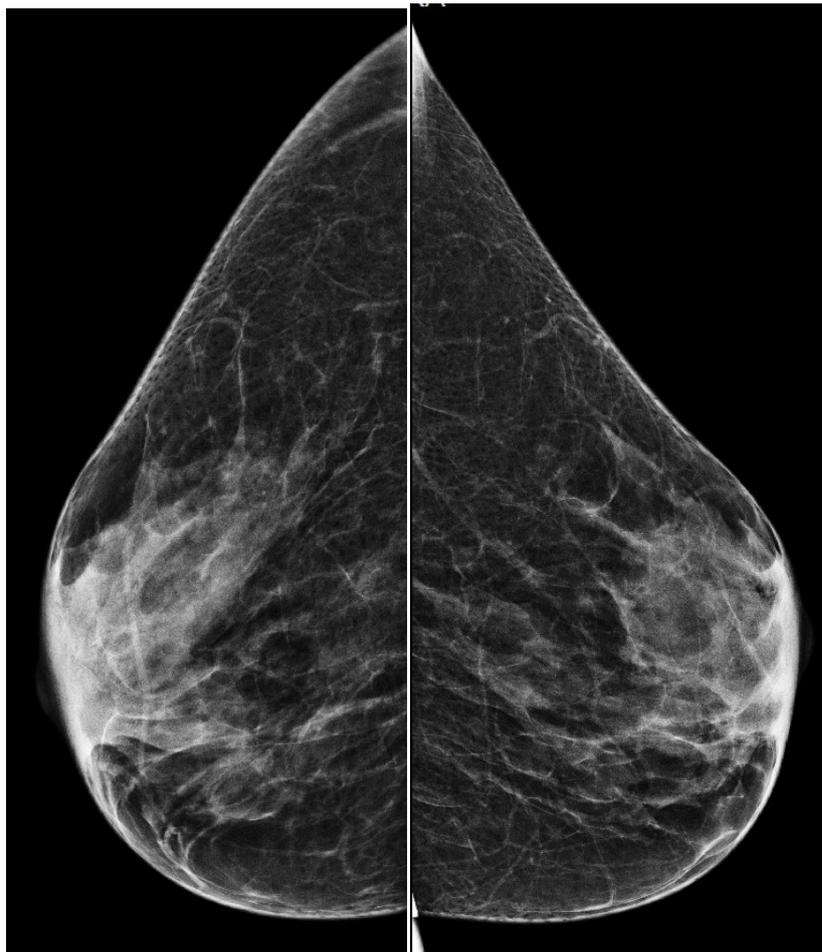


Figure 12 : Deux incidences mammographiques de profil du sein droit et gauche de la même patiente.

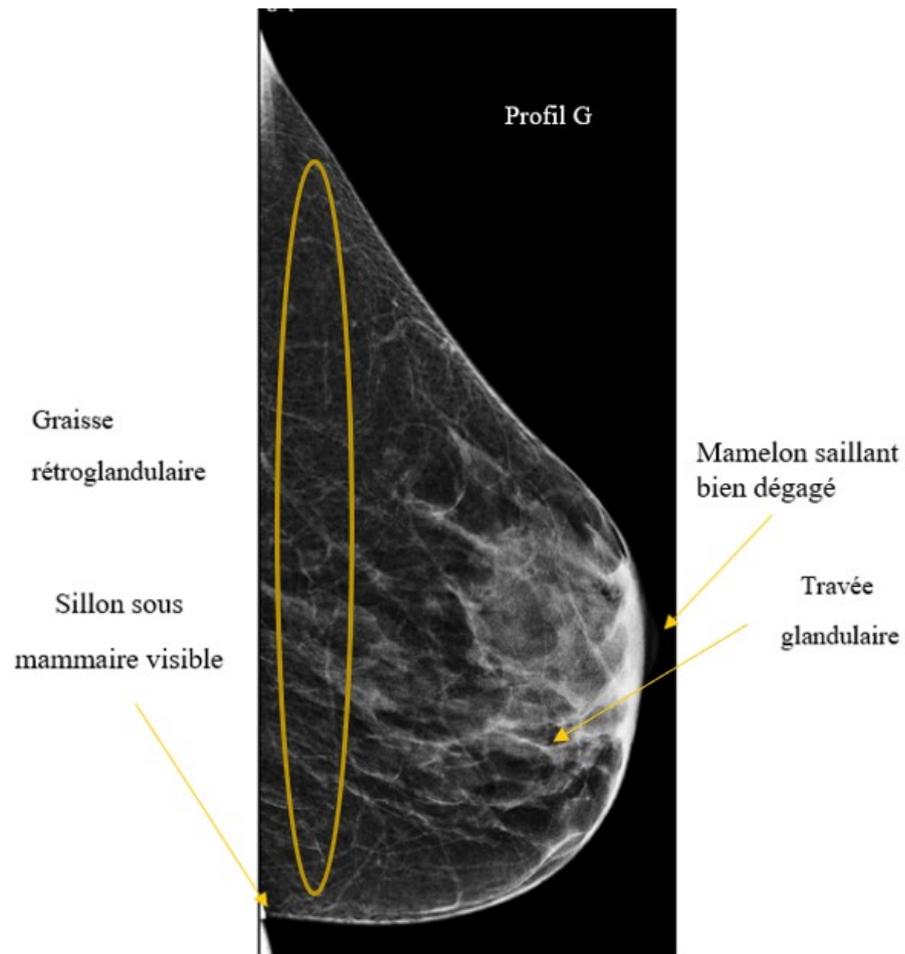


Figure 13 : Incidence mammographique de profil du sein gauche montrant sa radioanatomie normale.

- **Agrandissements centrés** (micro calcifications, contours lésions)
- **Compression localisée** (désorganisation architecturale, superposition) [21] [9].

3. Résultats :

3.1. Interprétation d'une lésion mammographique selon le nouveau lexique BIRADS (2013).

La mammographie peut être utilisée pour évaluer le sein en fonction des caractéristiques d'atténuation différentielle des tissus.

a. Radio-Anatomie normale (Figure 7, 11, 13) :

- La peau :

La peau apparaît sous la forme d'un liseré opaque homogène, d'environ 1 mm d'épaisseur.

- Le mamelon et aréole :

La peau entourant le mamelon – l'aréole – peut avoir une épaisseur allant jusqu'à 3–5 mm, avec une opacité centrale, de forme cylindrique et de taille et de densité variables.

- La région rétro-aréolaire :

C'est une zone trabéculaire généralement triangulaire et hétérogène, présente un intérêt particulier en raison de la difficulté de détecter d'éventuelles anomalies focales.

- Les canaux lactifères et les sinus :

Les canaux lactifères et les sinus ne sont pas visibles, s'ils sont dilatés, ils ressemblent à des opacités en forme de ruban de différentes épaisseurs, s'étendant en parallèle ou divergentes

- Le tissu adipeux :

Des quantités variables de tissu adipeux peuvent être présentes, selon les caractéristiques et l'âge de chaque femme, se manifeste sous forme de deux couches :

- La graisse pré-mammaire entourent le cône parenchymateux et
- La graisse rétromammaire

Apparaît comme une couche radiotransparente d'épaisseur variable.

- Le tissu mammaire :

Le corps de la glande mammaire a une forme de cône, avec la base reposant sur la paroi thoracique et l'extrémité se projetant vers le mamelon. La forme et la densité des structures mammaires varient d'un individu à l'autre et sont influencées par une sensibilité spécifique aux stimuli hormonaux.

Opacité : lobules glandulaires et tissu conjonctif

Clarté : tissu adipeux interstitiel

- Le muscle pectoral :

Le muscle pectoral est homogène et radiopaque ; il est situé devant la paroi thoracique et a la forme d'un triangle inversé dans les vues MLO, dans la vue CC, il a une forme de croissant et est plus ou moins visible en fonction de l'anatomie de la poitrine et de la position et de la compression du sein.

- Les vaisseaux sanguins :

Les vaisseaux apparaissent sous la forme d'opacités minces en forme de ruban plus ou moins tortueuses ; ces parois peuvent être calcifiées.

- Les dépôts minéraux :

Les dépôts minéraux denses apparaissent d'un blanc éclatant, tels que les calcifications [23].

b. Densité mammaire en mammographie :

La densité du sein en mammographie doit être classée en quatre types distincts (**A, B, C, D**) selon l'analyse visuelle de la répartition du tissu fibro-glandulaire et du tissu grasseux, en cas de densité différente selon les seins, le score retenu doit être celui du sein dont la densité est la plus élevée.

- Un sein de densité (A) correspond à un sein quasi totalement graisseux, ou la mammographie est très sensible pour la détection d'un cancer.
- Un sein de densité (B) correspond à un sein avec du tissu fibroglandulaire épars.
- Un sein de densité (C) correspond à un sein dense et hétérogène.
- Un sein de densité (D) correspond à un sein dense et homogène.

La sensibilité de la mammographie diminue dans les catégories c et d [24] [25].

Classification de densité mammaire ACR

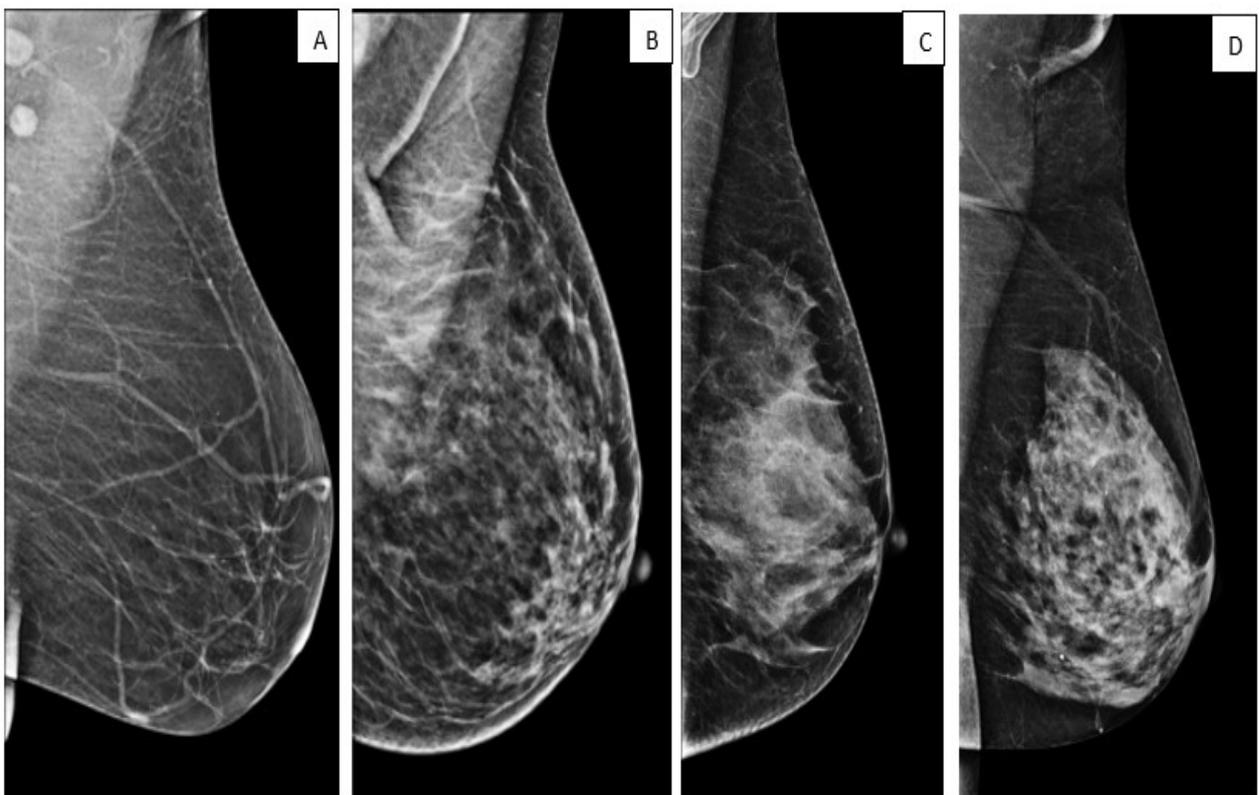


Figure 14 : Quatre types de densité mammaire en mammographie

A : graisseux B : quelques travées éparses C : dense, Hétérogène D : très dense

c. Asymétries de densités mammaires :

L'asymétrie correspond à une zone de tissu fibroglandulaire uniquement visible sur une seule incidence contrairement à une masse [24] [25].

Des incidences mammographiques supplémentaires doivent être obtenues pour établir ou exclure le diagnostic d'artefact de sommation (superposition de structures mammaires normales) [25].

L'asymétrie de densité correspondent à des zones de tissu dense mélangé à de la graisse, à bords concaves habituellement et peuvent être visibles sur une ou plusieurs incidences [24] [25].

Les trois types d'asymétrie de densité sont :

- Asymétrie globale
- Asymétrie focale
- Asymétrie évolutive [25]

Tableau I : Types d'asymétrie de densité et scores de malignité selon la nouvelle version BI-RADS

[25].

Type d'asymétrie de densité	Classification BIRADS
Globale	BIRADS2
Focale	BIRADS 3
Évolutive	BIRADS 4

- L'asymétrie globale :

Concerne un large volume du sein, de plus d'un quadrant, elle est jugée par rapport à la zone correspondante dans le sein controlatéral [26], et peut être une variante de la normale [24] [25].

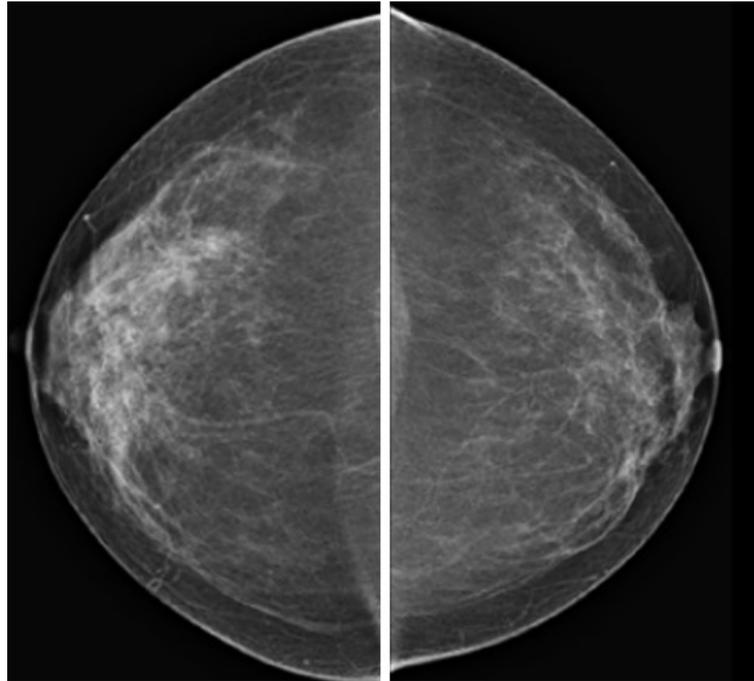


Figure 15 : Deux incidences Mammographiques de face droite et gauche qui montre une asymétrie globale de densité.

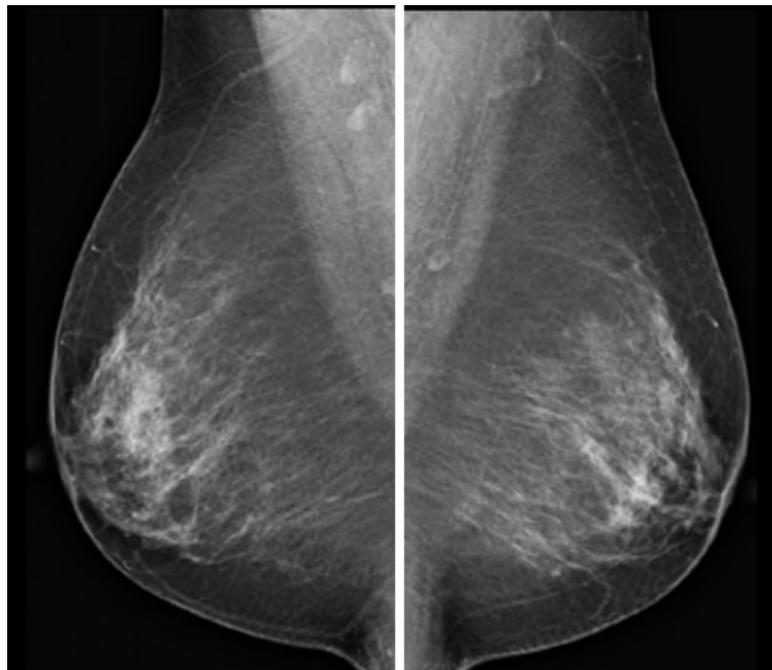


Figure 16 : Deux incidences Mammographiques MLO qui montre une asymétrie globale de densité.

- L'asymétrie focale de densité :

Concerne en revanche un petit volume de sein, de moins d'un quadrant et se visualise par comparaison avec le sein controlatéral [26] [25].

Malgré sa plus petite taille, l'asymétrie focale est plus préoccupante que l'asymétrie globale car une petite asymétrie focale (surtout < 1 cm) peut être non palpable mais maligne.

Il existe une probabilité de malignité 0,5 à 1% pour une asymétrie focale unique identifiée lors du dépistage.

Il est visible et a une forme similaire sur différentes projections mammographiques mais il lui manque les bordures convexes vers l'extérieur et la netteté d'une masse [25].

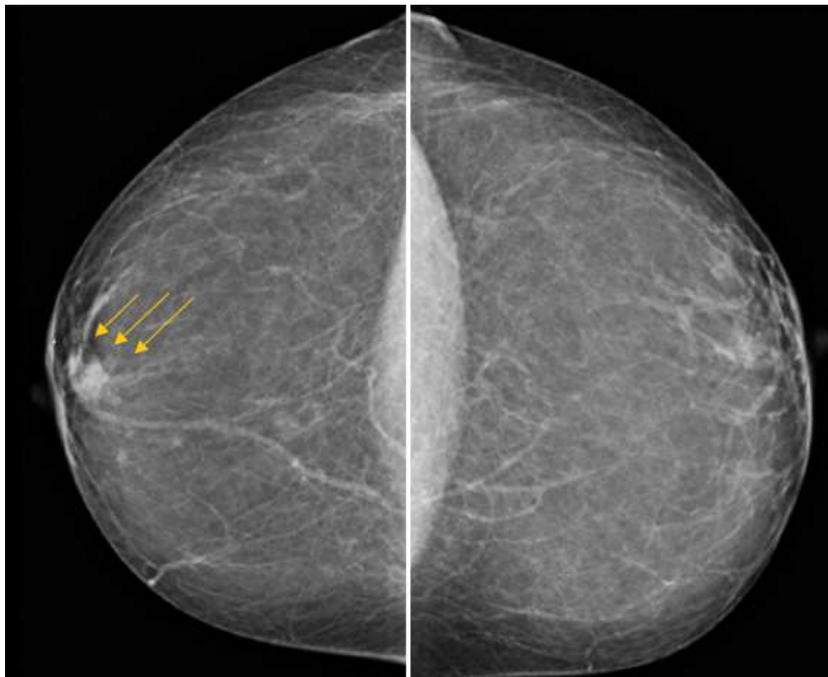


Figure 17 : Deux incidences Mammographiques de face droite et gauche, montrant une asymétrie focale de densité dans la zone rétro- aréolaire du sein droit. Ectasie canalaire.

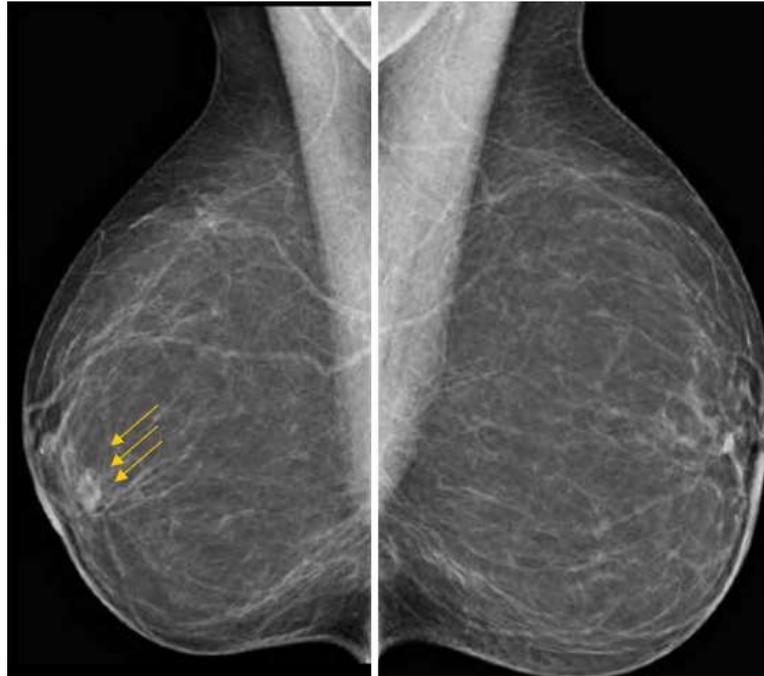


Figure 18 : Deux incidences Mammographiques MLO droite et gauche montrant une asymétrie focale de densité dans la zone rétro- aréolaire du sein droit.

Ectasie canalaire.



Figure 19 : Incidence Mammographique de face avec agrandissement montrant une asymétrie de densité focale siège de microcalcifications amorphes et fins linéaires et branchées de distribution canalaire, classée BIRADS 5.

- L'asymétrie évolutive :

Il s'agit d'une asymétrie de densité nouvellement apparue par comparaison aux clichés antérieurs, ou modifiée, est considérée comme suspecte [26].

Le risque de cancer associé est d'environ 15%, cette anomalie doit être classée ACR4B. La biopsie doit donc être proposée, même si l'asymétrie de densité est de petite taille [24] [25].

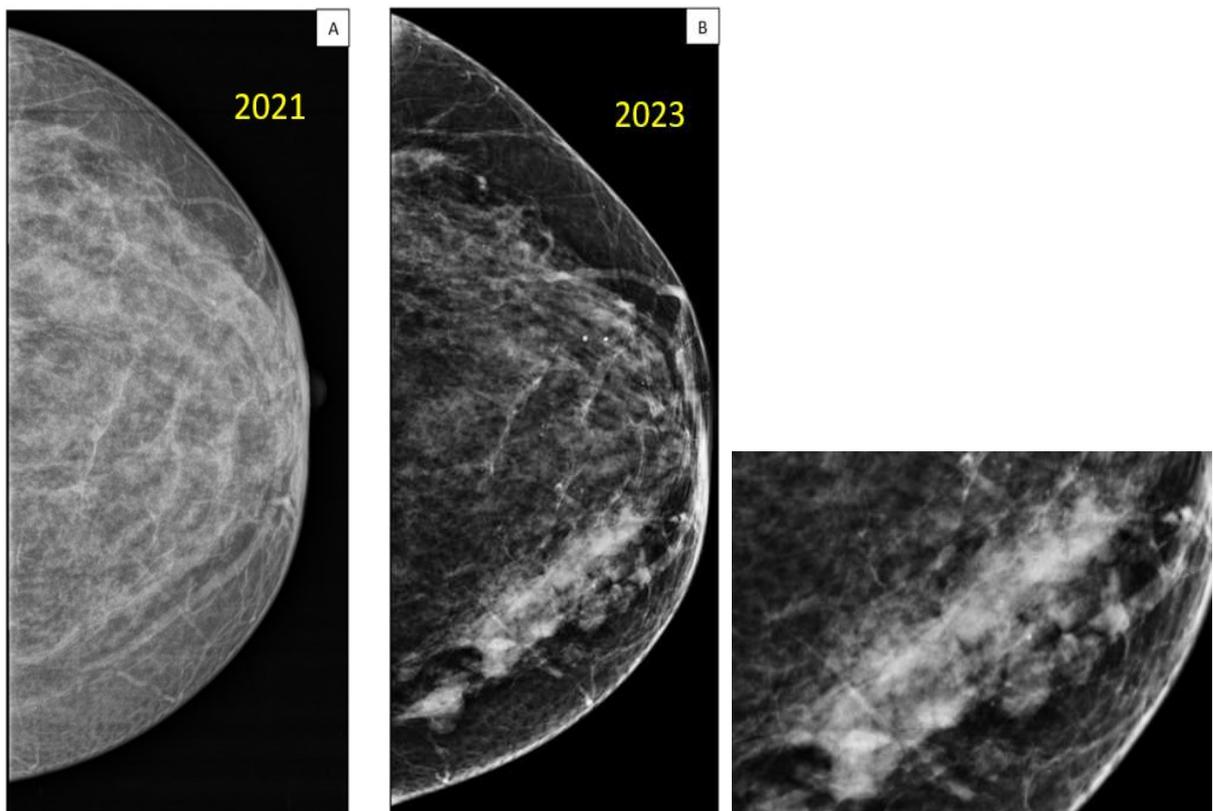


Figure 20 : Patiente âgée de 39ans, diagnostiquée avec CCI triple négatif du sein droit traité en 2020 par chimiothérapie + mastectomie + radiothérapie

A : Incidence mammographique du sein gauche en 2021

B : Incidence mammographique du sein gauche en 2023

Montrant une asymétrie de densité évolutive des quadrants internes BIRADS 4c.

d. Zones interdites de Tabar :

Sont des régions mammaires où la présence d'asymétrie focale de densité mérite une attention particulière (probabilité élevée de cancer) :

- La voie lactée
- Le no man's land
- Les quadrants internes



d.1. La voie lactée :

C'est un espace de quelque cm de largeur bordant le muscle pectoral sur le cliché oblique externe [27].

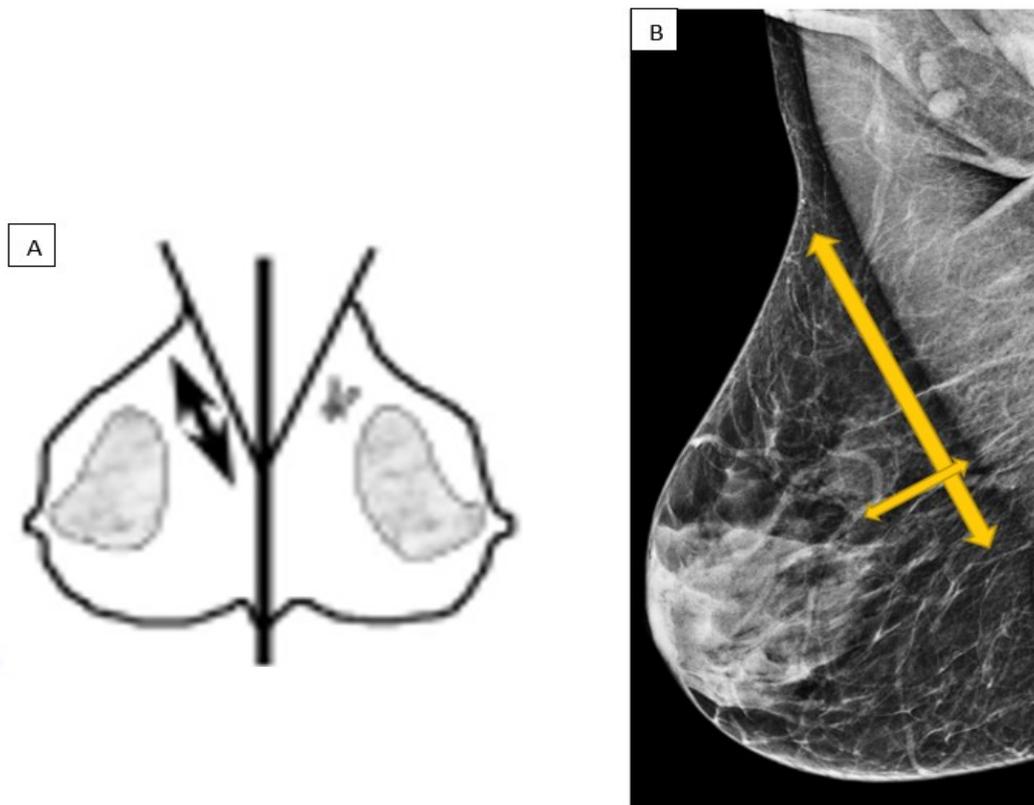


Figure 21 :

A : Photo schématisée d'une incidence mammographique MLO, montrant la voie lactée[27].

B : Incidence mammographique MLO, montrant la voie lactée.

d.2. Le no man's land:

C'est un espace situé entre le bord postérieur du parenchyme mammaire et la paroi thoracique spécialement sur le cliché de face [27].

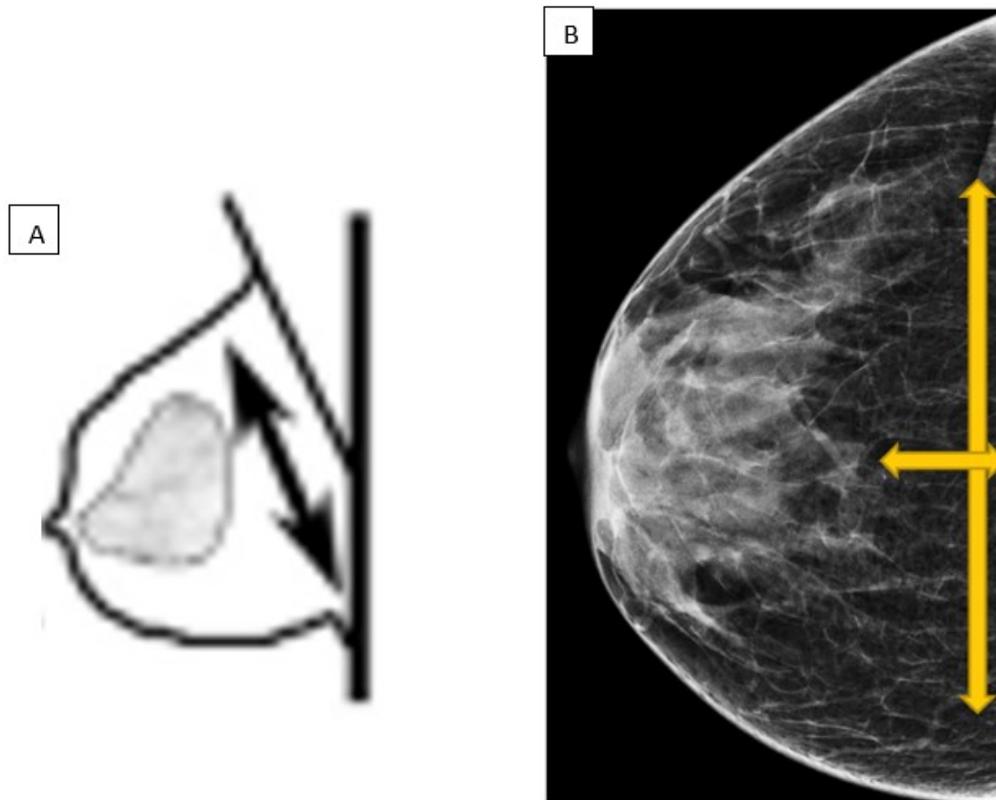


Figure 22 :

A : Photo schématisée d'une incidence mammographique MLO, montrant le no man's land [27].

B : Incidence mammographique de face du sein droit, montrant Le no man's land.

d.3. Les quadrants internes :

C'est le bord médial du sein sur le cliché de face [27].

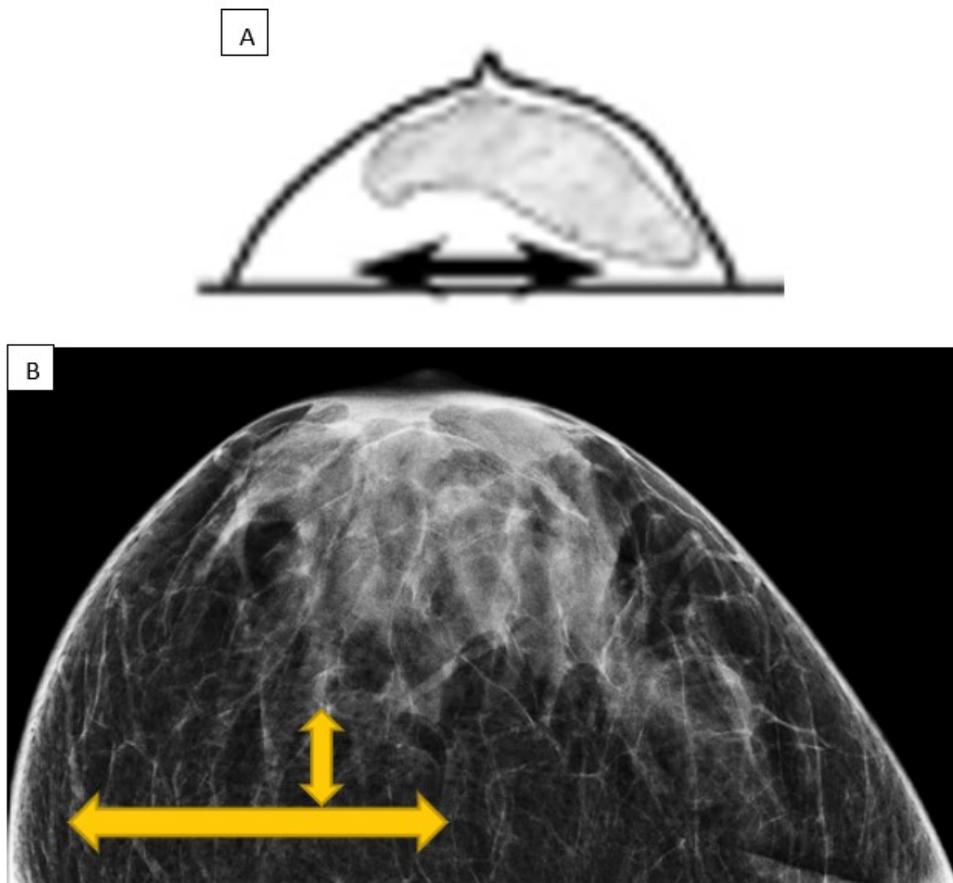


Figure 23 :

A : Photo schématisée d'une incidence mammographique de face, montrant les quadrants internes [27].

B : Incidence mammographique de face du sein droit, montrant les quadrants internes.

e. Masses en mammographie :

Une masse est une image mammographique visible sur les deux incidences de mammographie, occupant un volume dans l'espace. On la mesure dans ses deux plus grands diamètres. Une masse doit être décrite selon :

❖ Sa forme :

- Ovale
- Ronde
- Irrégulière [24].

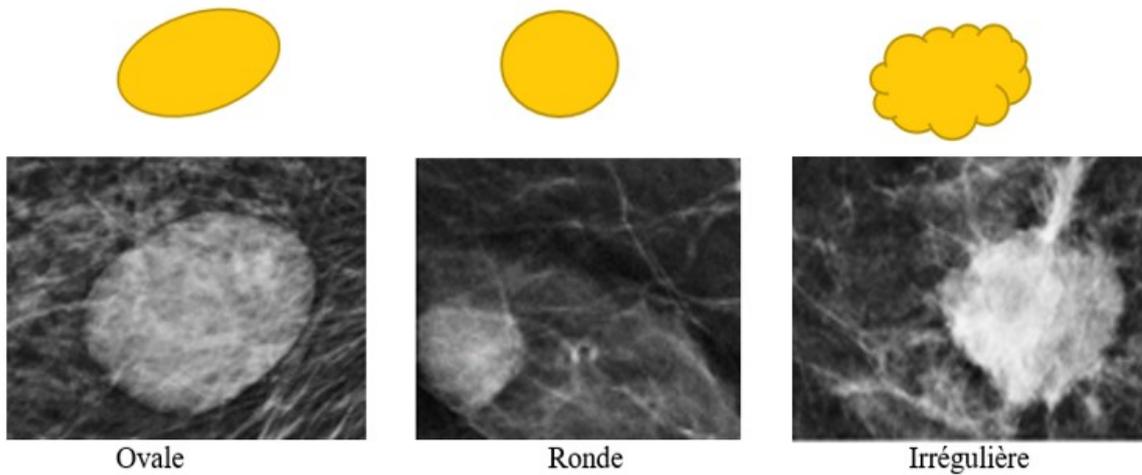


Figure 24 : Différentes formes des masses en mammographie.

❖ Ces contours :

- Circonscrits (contours visibles sur plus de 75%)
- Microlobulés (courtes ondulations)
- Masqués (plus de 25% des contours masqués par le tissu fibro-glandulaire)
- Indistincts
- Spiculés [24]

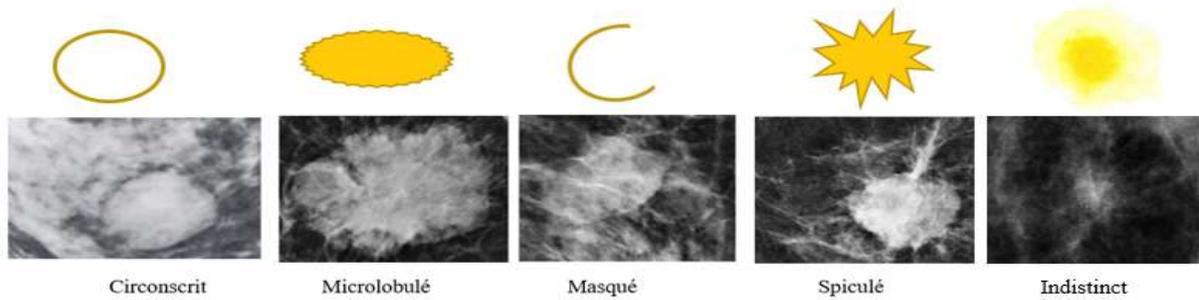


Figure 25 : Contours des masses en mammographie

❖ Sa densité :

- Grasseuse
- Faible
- Isodense
- Élevée [24].

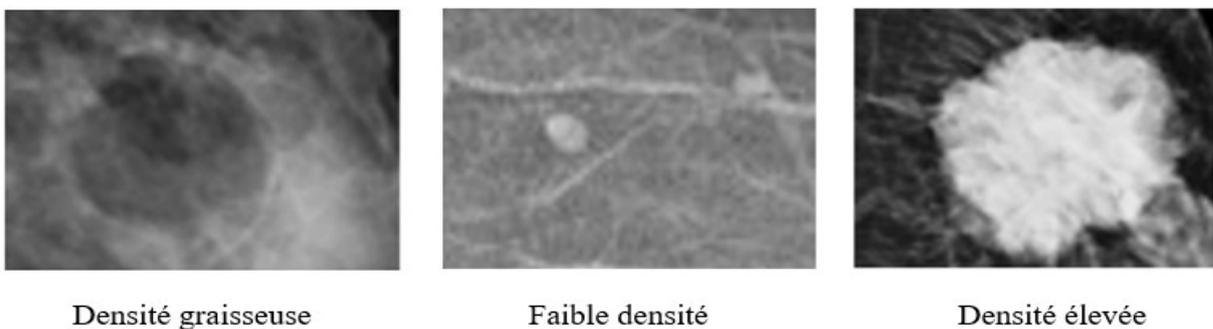


Figure 26 : Différents types de densité mammaire en mammographie.

Tableau II : Caractéristiques des masses et scores de malignité selon la nouvelle version BI-RADS [24] [25].

	Plutôt bénin			Plutôt malin
Forme	Ovale	Ronde	Polycyclique Lobulée	Irrégulière
Contours	Bien circonscrits (>75%)	Masqués (>25%)	Micro lobulés	Indistincts Spiculés
Densité	Adipeux (PPV=0%)	Faible ou Isodense (PPV= 22%)		Forte (PPV=70%)
ACR-VPP	ACR3 (<2%)	ACR4A (2-10%)	ACR4B (>10 et ≤50%)	ACR 4C ou 5 (>70%)

❖ **Localiser précisément une lésion :**

Il faut décrire une anomalie mammographique afin d'être reproductible par rapport à l'échographie selon :

- Le côté du sein
- Le rayon et la distance en centimètres par rapport au mamelon
- Le quadrant horaire

Sont différents sur le sein droit et le sein gauche pour éviter les erreurs de côté du sein

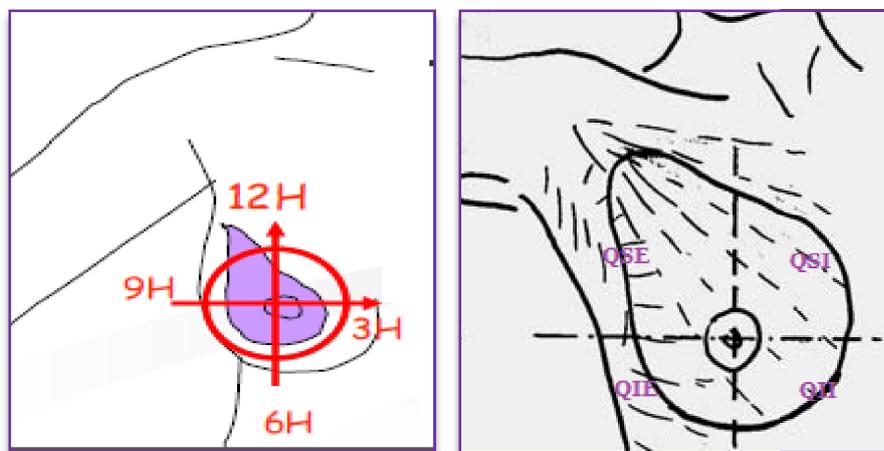


Figure 27 : Les quatre quadrants du sein et le quadrant horaire

(Photo tirée de <https://slideplayer.fr/slide/17512916/>)

- La profondeur selon les trois tiers du sein :
 - Antérieur
 - Moyen
 - Postérieur [24] [25].

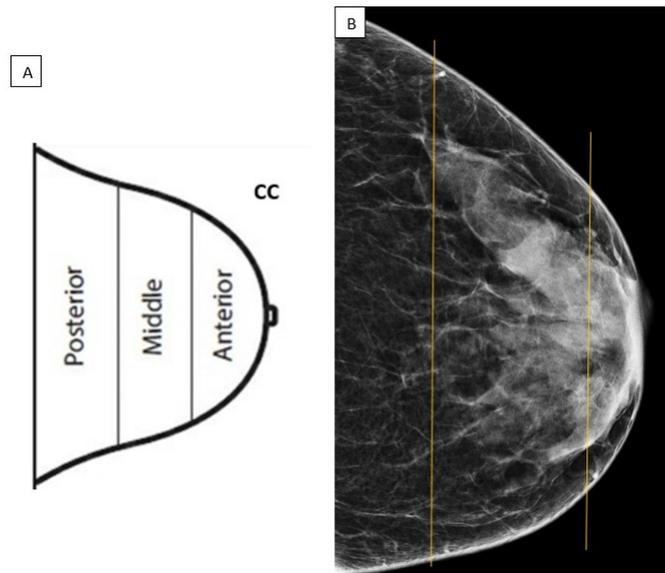


Figure 28 :

A : Photo schématisée montrant la profondeur selon les trois tiers du sein [24].

B : Incidence mammographique de face du sein gauche, montrant la profondeur selon les trois tiers du sein.

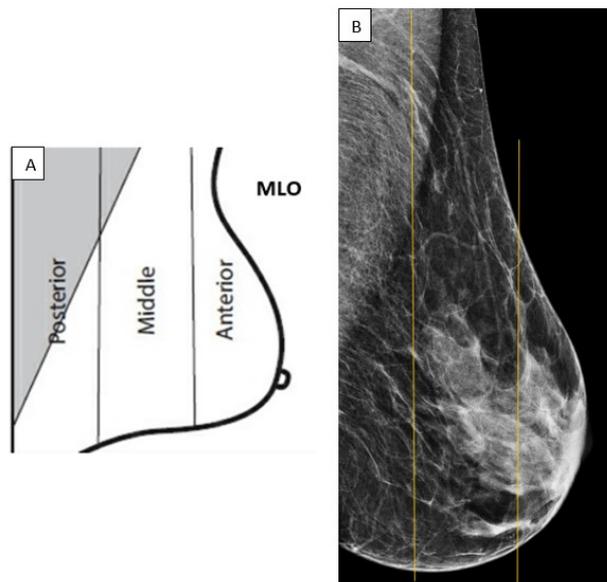


Figure 29 :

A : Photo schématisée montrant la profondeur selon les trois tiers du sein [24].

B : Incidence mammographique MLO du sein gauche, montrant la profondeur selon les trois tiers du sein.

e.1. Masses mammaires d'aspect bénin :

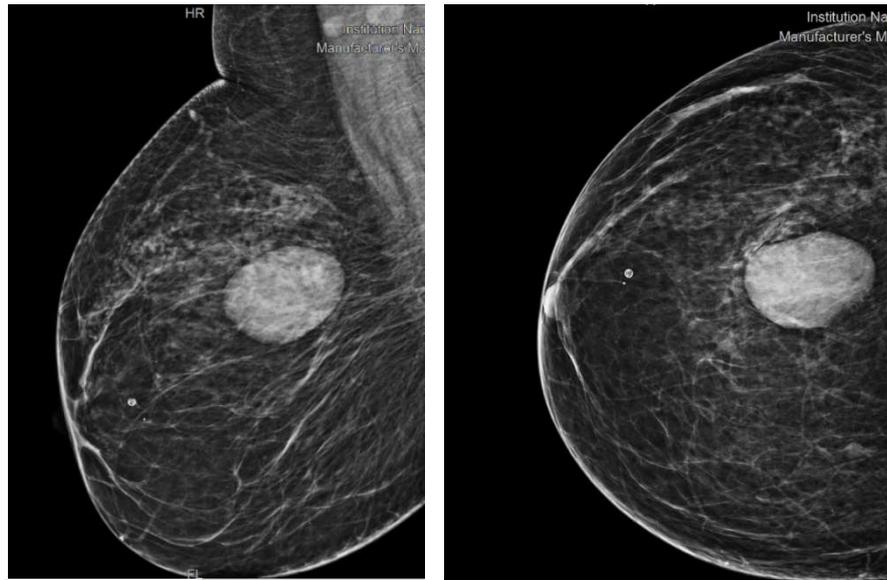


Figure 30 : Deux incidences mammographiques de face et MLO du sein droit, masse ovale de la jonction des quadrants supérieurs de forme régulière de contours circonscrits, dense et homogène classée BI RADS 3.

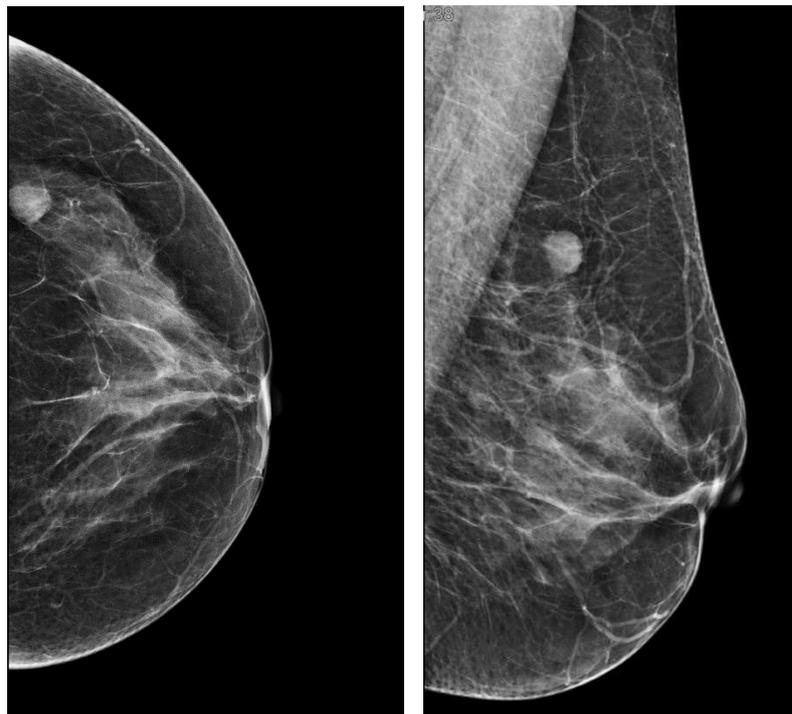


Figure 31 : Deux incidences mammographiques de face et MLO du sein gauche. Masse de forme ovale, de contours réguliers, de densité élevée, correspondant à une masse solide homogène classée BI RADS 3.Échographie mammaire un fibroadénome.

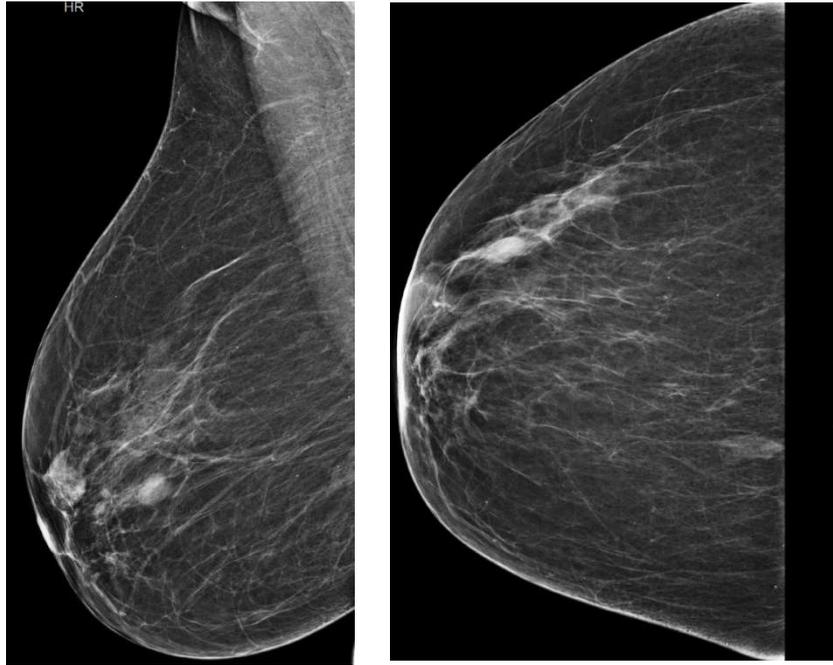


Figure 32 : Deux clichés mammographiques de face et MLO du sein droit. Masse de forme ovale, de contours réguliers, de densité élevée, correspondant à une masse solide homogène, classée BI RADS 3. En rapport avec un fibroadénome en échographie mammaire.

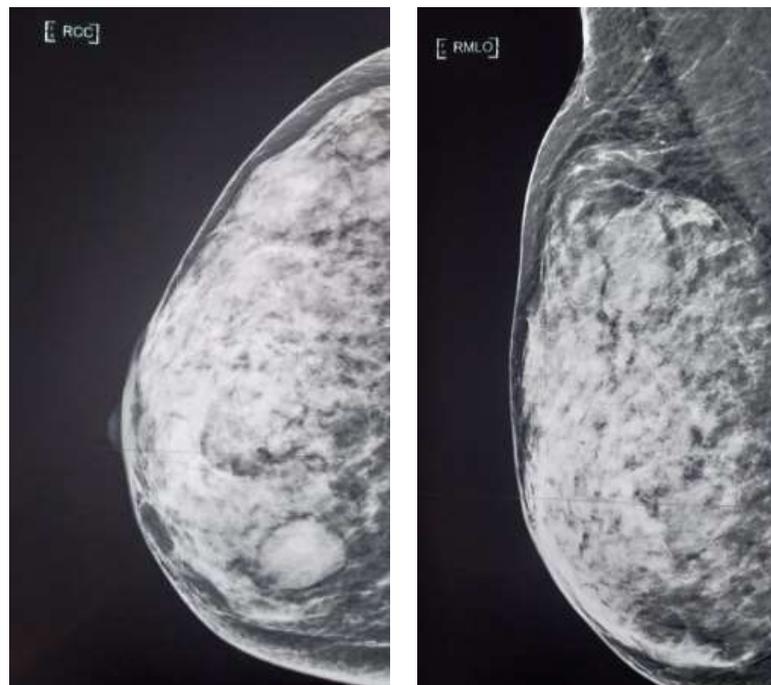


Figure 33 : Mammographie en incidence de face et MLO du sein droit. Opacité de forme ovale isodense homogène, de contours réguliers classée BI RADS 3. En rapport avec un kyste mammaire en échographie mammaire.

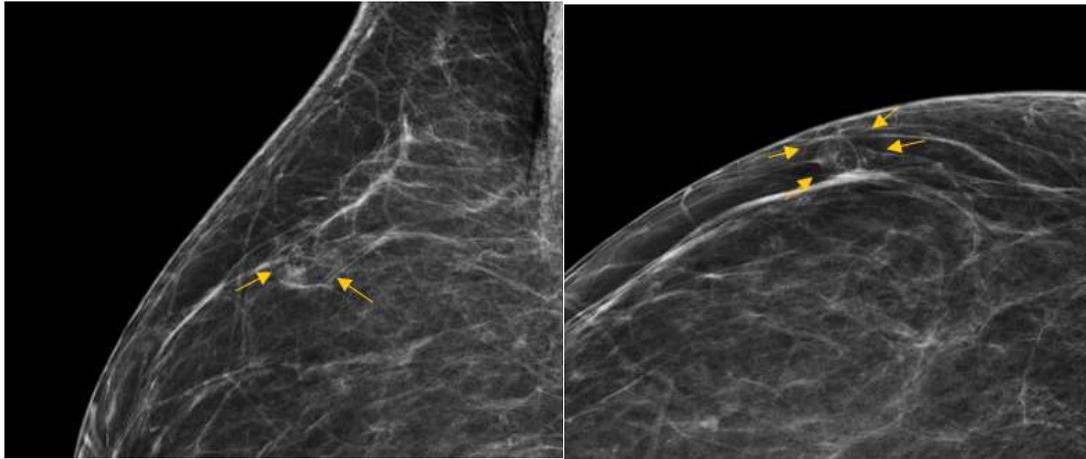


Figure 34 : Deux incidences mammographiques d'agrandissement, une masse ovale bien limitée de densité mixte (image de sein dans le sein) entourée d'un liseré hyperdense correspondant à un pseudo capsule, classée BI RADS 2. Correspondant à un Hamartome.

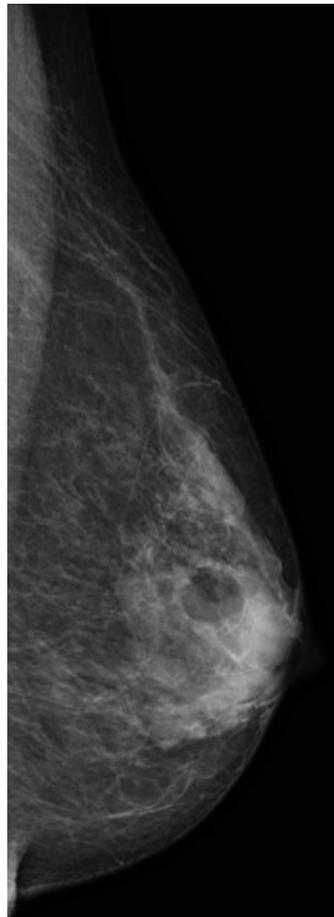


Figure 35 : Incidence mammographique MLO du sein gauche. Clarté de forme ovale homogène, de contours réguliers classée BI RADS 2 en rapport avec un lipome.

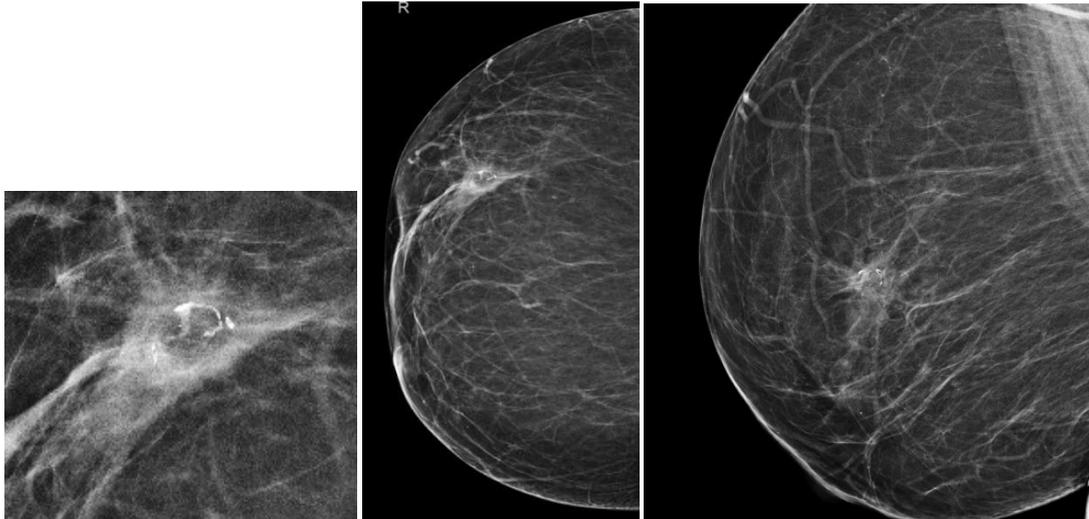


Figure 36 : Sein déjà opéré : Deux incidences de Mammographie de face et MLO avec agrandissement du sein droit. Image stellaire autour d'une lésion claire à paroi calcifiée, classée BI- RADS 3, correspond à une cytotéatonécrose.

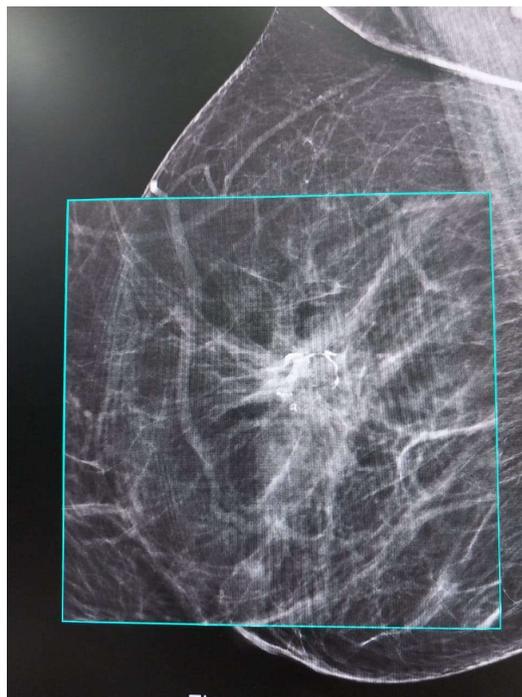


Figure 37 : Mammographie en incidence MLO avec agrandissement, Image stellaire autour d'une lésion claire à paroi calcifiée, classée BI-RADS 3, correspond à une cytotéatonécrose calcifié en échographie mammaire.

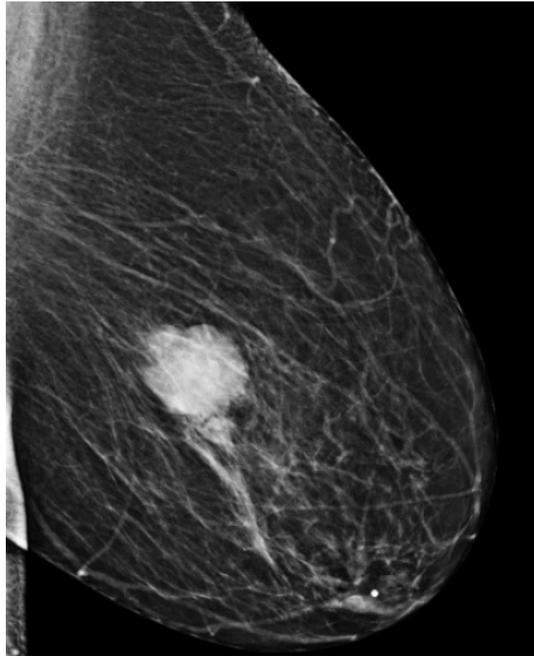


Figure 38 : Incidence mammographique MLO du sein gauche, montrant une opacité de forme irrégulière, dense, homogène, classée BI RADS 4

Correspondant à un volumineux papillome intra-canaire en échographie mammaire.

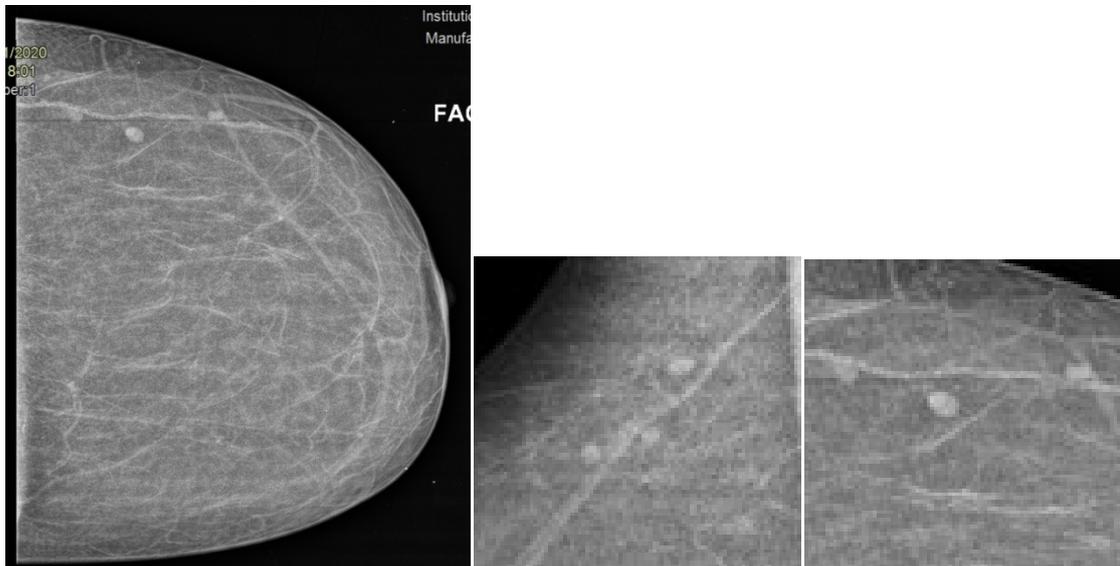


Figure 39 : Cliché de mammographie de face avec agrandissement du sein gauche. Opacités de forme ovale, de faible densité, de contours réguliers, à centre claire, juxta vasculaires, classées BI-RADS2 Correspondant au ganglions intra mammaires.

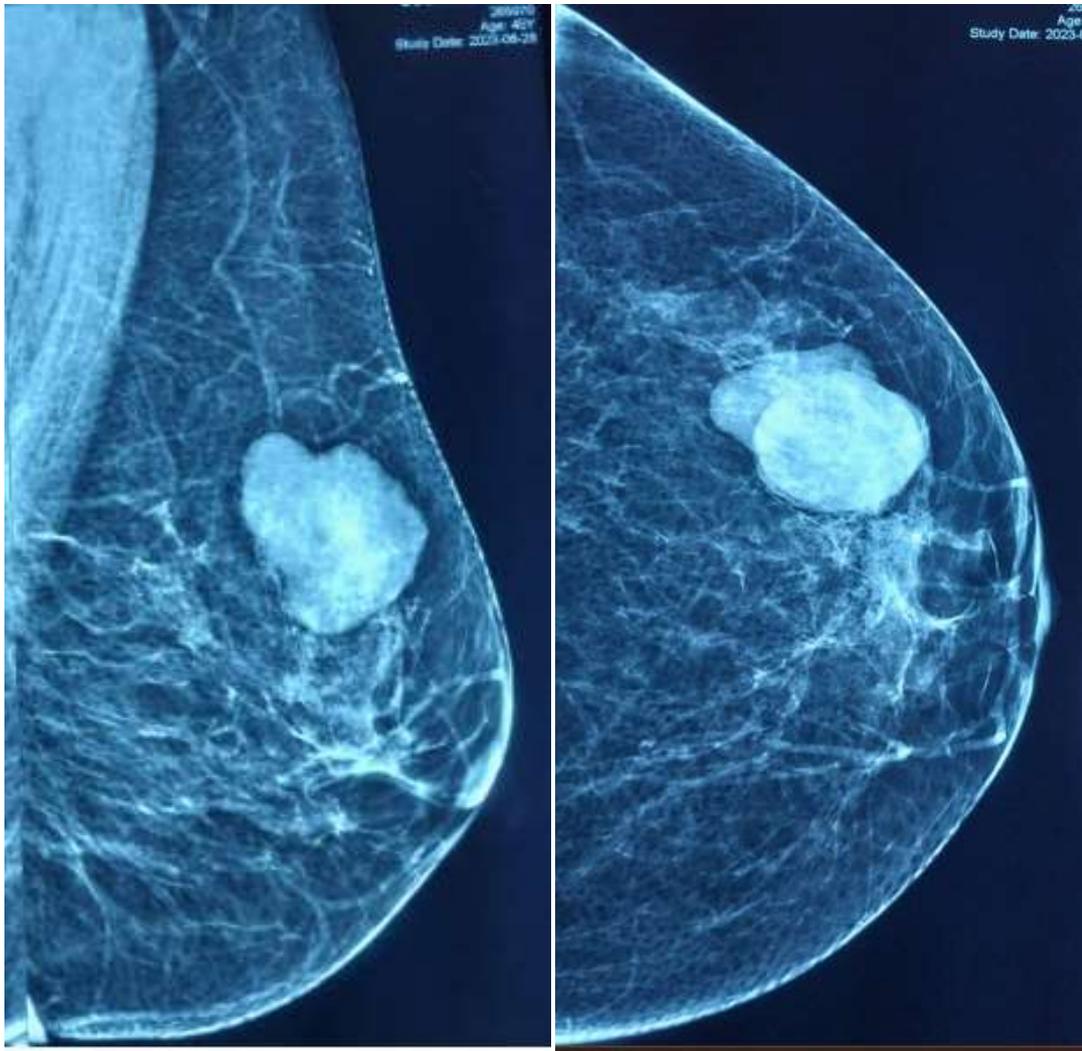


Figure 40 : Mammographie en incidences de face et MLO du sein gauche. Masse du quadrant supéro- externe de contours lobulés, dense, homogène, entourée d'une pseudocapsule claire. Classée BIRADS 4A (anapath : tumeur phyllode)

e.2. Masses mammaires d'aspect suspect

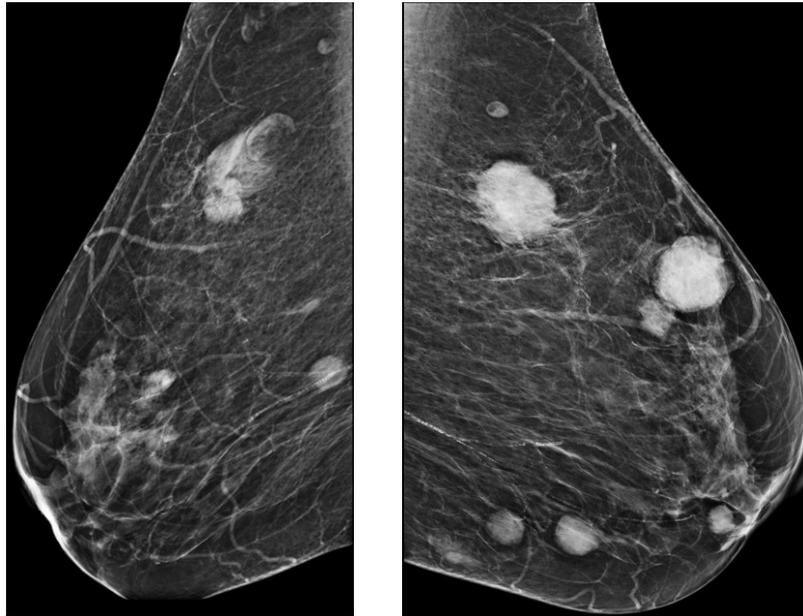


Figure 41 : Deux incidences mammographiques MLO des deux seins. Masses multiples de formes rondes de densité élevé, homogènes, contours bien circonscrits, classées BI RADS 3 (Histologie lymphome mammaire).

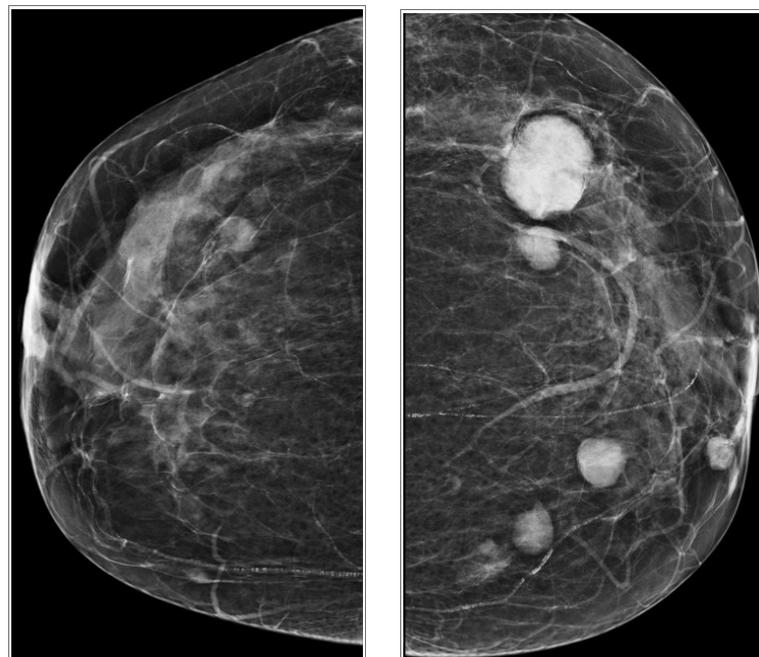


Figure 42 : Deux incidences mammographiques MLO des deux seins. Masses multiples de formes rondes de densité élevé, homogènes, contours bien circonscrits, classée BI RADS 3 (Histologie lymphome mammaire).

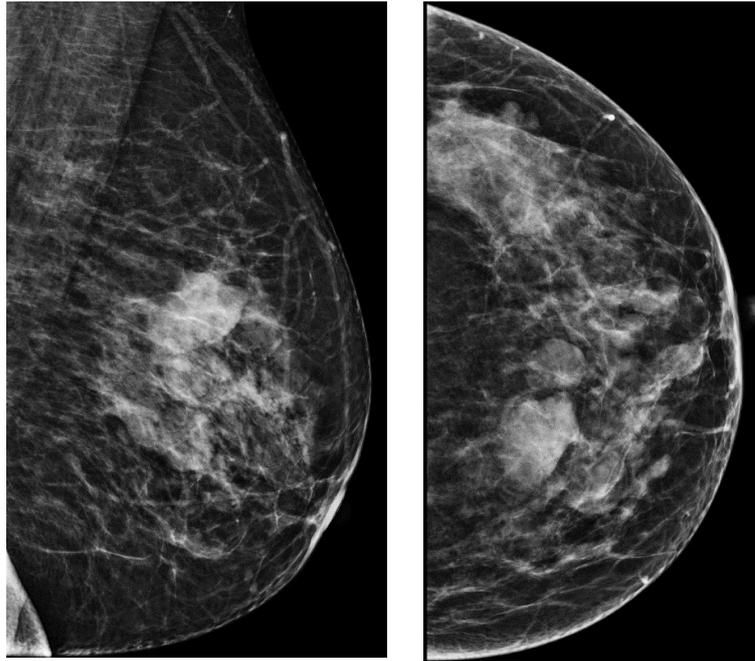


Figure 43 : Mammographie en incidences de face et MLO du sein gauche, Masse dense homogène de contours masqués noyés dans la glande par endroit. Correspondant en échographie à des kystes mammaires (BIRADS 2)

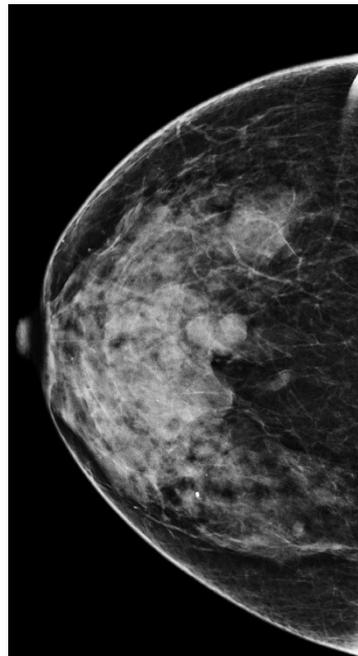


Figure 44 : Cliché de mammographie de face du sein droit, Masse bilobé dense, homogène de contours nets noyés dans la glande par endroit. En échographie mammaire : adénofibromes contigus BIRADS3.

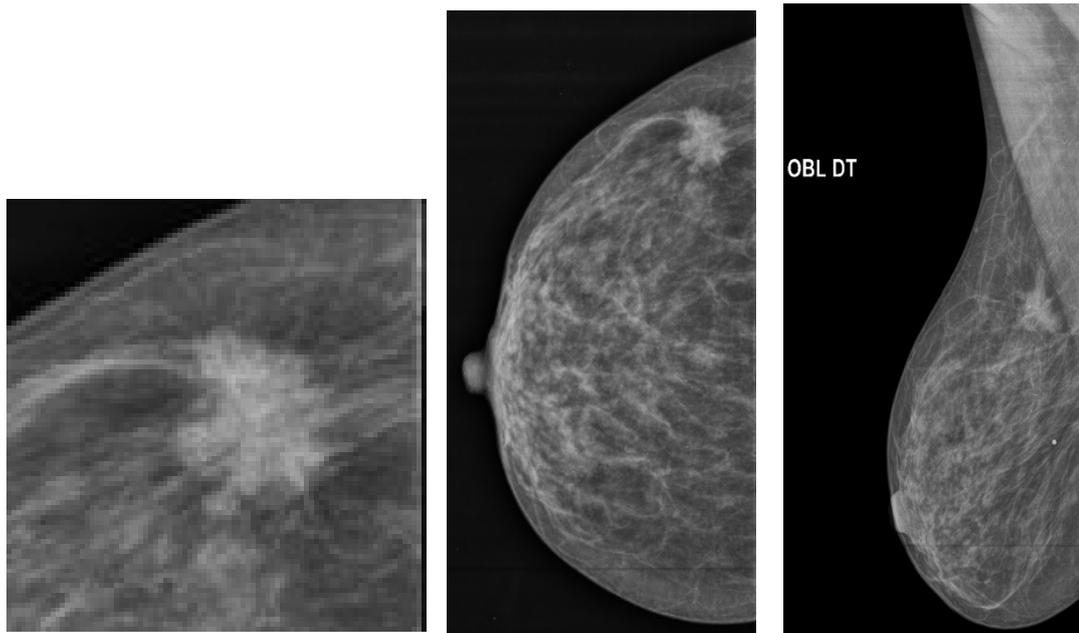


Figure 45 : Deux incidences mammographiques de face et MLO du sein droit avec agrandissement. Opacité du quadrant supéro-externe, dense, de contours spiculés. Classé BIRADS 5.

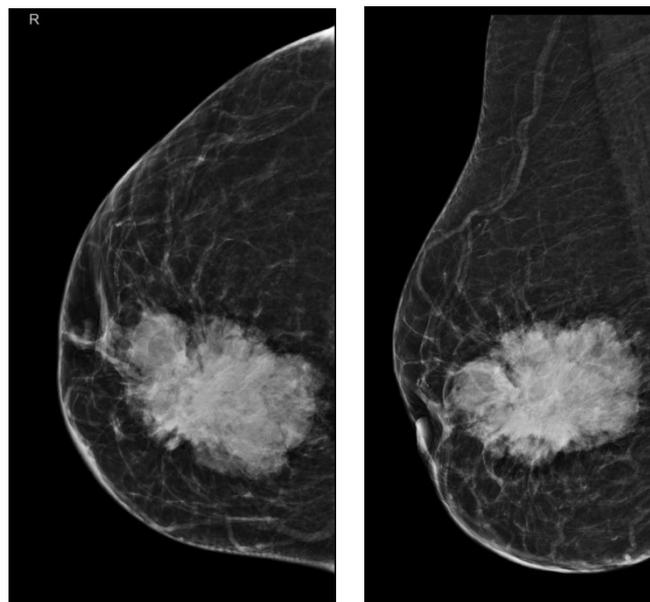


Figure 46 : Deux incidences de mammographie de face et MLO du sein droit. Masse rétroaréolaire latéralisée vers la jonction des quadrants internes, dense et hétérogène, de forme irrégulière, de contours mal circonscrits, exerçant une rétraction mamelonnaire et des parties molles sous cutanées, avec distorsion architecturale en regard, mesurant 5x7.3 cm à 3 mm du mamelon. Classé BIRADS 5.

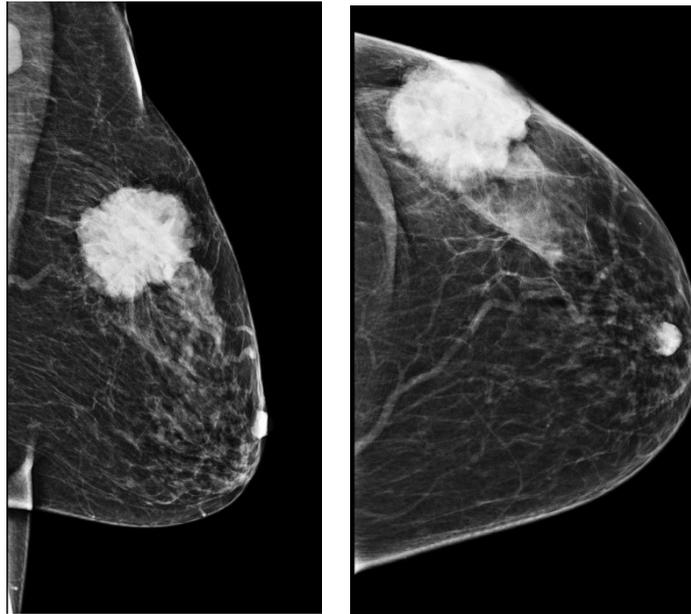


Figure 47 : Deux incidences de mammographie de face et MLO du sein gauche. Masse visible au niveau du quadrant supéro- externe, dense hétérogène, de contours irréguliers, polylobés, superficielle arrivant au contact du plan cutané, Il s’y associe un surcroît d’opacité de voisinage. Classé BIRADS 5.

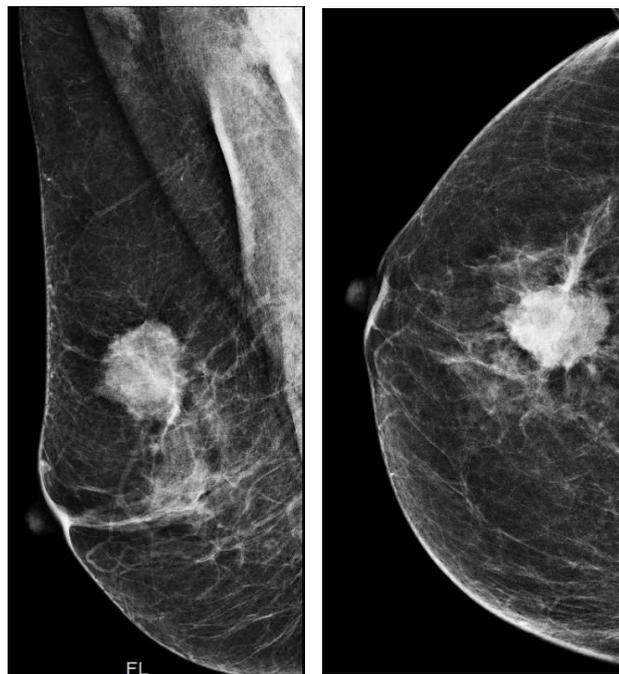


Figure 48 : Mammographie en incidence de face et MLO du sein droit, Masse dense, hétérogène, de contours spiculés à la jonction des quadrants supérieurs, responsable d’une désorganisation architecturale, classée BIRADS 5.

f. Calcifications en mammographie

Les calcifications sont analysées selon leur morphologie et leur distribution et doivent également être analysées selon leur régional, groupé, linéaire et segmentaire.

- Macrocalcification > 0.5mm
- Microcalcification < 0.5m
- Punctiforme < 10µm [29].

Classification de Le gal pour les microcalcifications (n'est plus utilisée) [30].



(I) Annulaire (II) Régulière punctiforme (III) Dystrophique (IV) Irrégulière punctiforme (V) Irrégulière punctiforme
0% 22% 40% 66% 100%

Deux catégories seulement sont retenues (selon BI-RADS) :

- **Les calcifications typiquement bénignes :**

Cutanées, Vasculaires, Grossières ou coralliformes (pop-corn like), Batônnets, Rondes (<1mm), Punctiformes (<0.5mm), A centre clair, annulaire, Lait calcique, Dystrophique, Fil de suture calcifié [24].

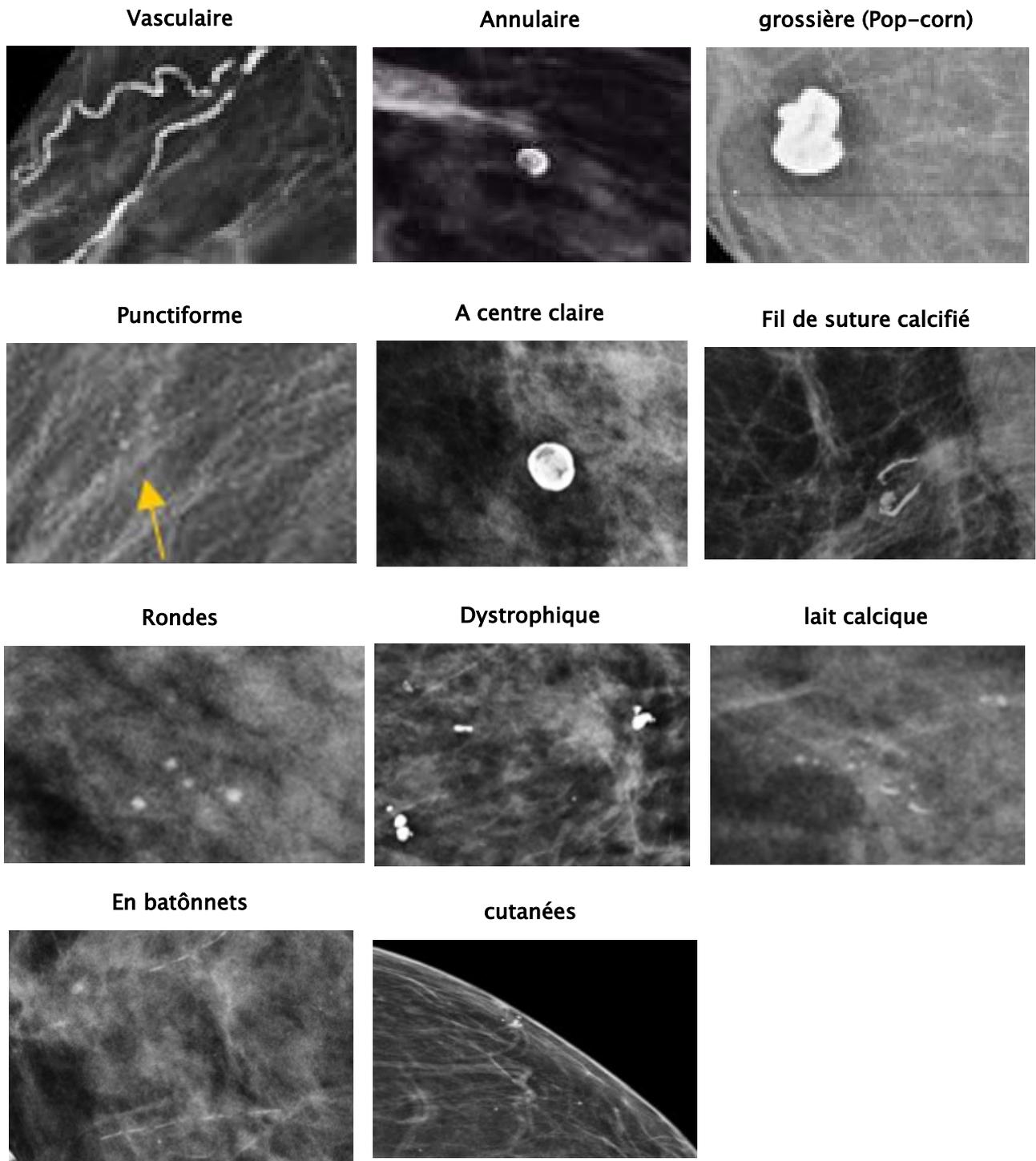


Figure 49 : Différents aspects des calcifications typiquement bénignes.

- **Les calcifications suspectes :**

- **Les microcalcifications amorphes :**

Sont si petites qu'il n'est pas possible de leur attribuer une forme spécifique.

En cas de foyer isolé, elles doivent être obligatoirement classées dans la catégorie ACR4B (10–50% de malignité).

Les microcalcifications amorphes diffuses peuvent être bénignes [24].



Figure 50 : Microcalcifications amorphes diffuses

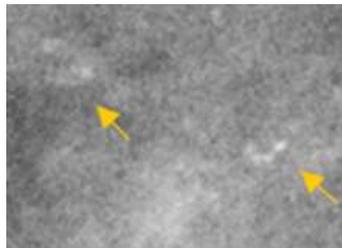


Figure 51 : Foyer isolé microcalcifications amorphes

- **Les microcalcifications grossières et hétérogènes :**

0,5 à 1 mm, ont tendance à s'agréger en amas, et peuvent être soit malignes, soit bénignes.

En cas de foyer isolé, elles doivent être classées ACR4B, et se rencontrent en cas de fibroadénome calcifié ou de stéatonecrose calcifiée [24].

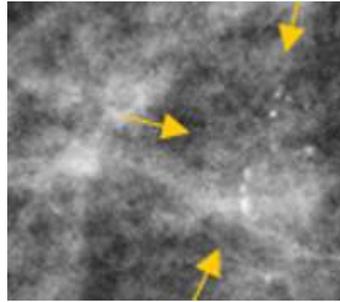


Figure 52 : Microcalcifications grossières et hétérogènes

- **Les calcifications fines polymorphes**

<0,5 mm, sont plus visibles que les calcifications amorphes et peuvent avoir une forme définie, mais n'ont pas de trajet linéaire.

Elles ont des tailles et formes irrégulières et variables. Elles doivent également être classées ACR4B [24].

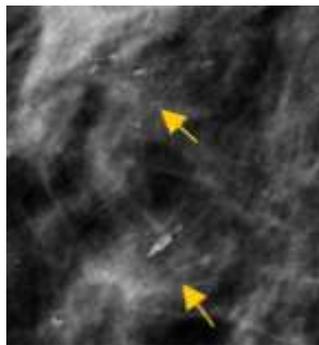


Figure 53 : Microcalcifications fines polymorphes

- **Les calcifications fines linéaires ou branchées**

<0,5 mm ont habituellement une forme linéaire irrégulière ; doivent être classées ACR4C au minimum, quelle que soit leur distribution [24].



Figure 54 : Microcalcifications fines branchées

- **Distributions des calcifications**

- **Diffuse :**

Répartie aléatoirement dans tout le sein

- **Régional :**

Utilisé pour de nombreuses calcifications qui occupent une grande partie du tissu mammaire (> 2 cm dans la plus grande dimension), ne se conformant pas à une distribution canalaire, peut impliquer la majeure partie d'un quadrant ou même plus d'un seul quadrant

- **Groupé :**

Utilisé lorsque relativement peu de calcifications occupent une petite partie du tissu mammaire, la limite inférieure d'utilisation de ce descripteur est de 5 calcifications regroupées à moins de 1 cm les unes des autres ou lorsqu'un motif définissable est identifié, la limite supérieure d'utilisation de ce descripteur est pour un plus grand nombre de calcifications regroupées à moins de 2 cm les unes des autres.

- **Linéaire :**

Calcifications disposées en ligne

- **Segmentaire :**

Utilisé lorsque la répartition des calcifications suggère des dépôts dans un ou plusieurs conduits et leurs branches (suit le trajet des canaux galactophoriques) [24].

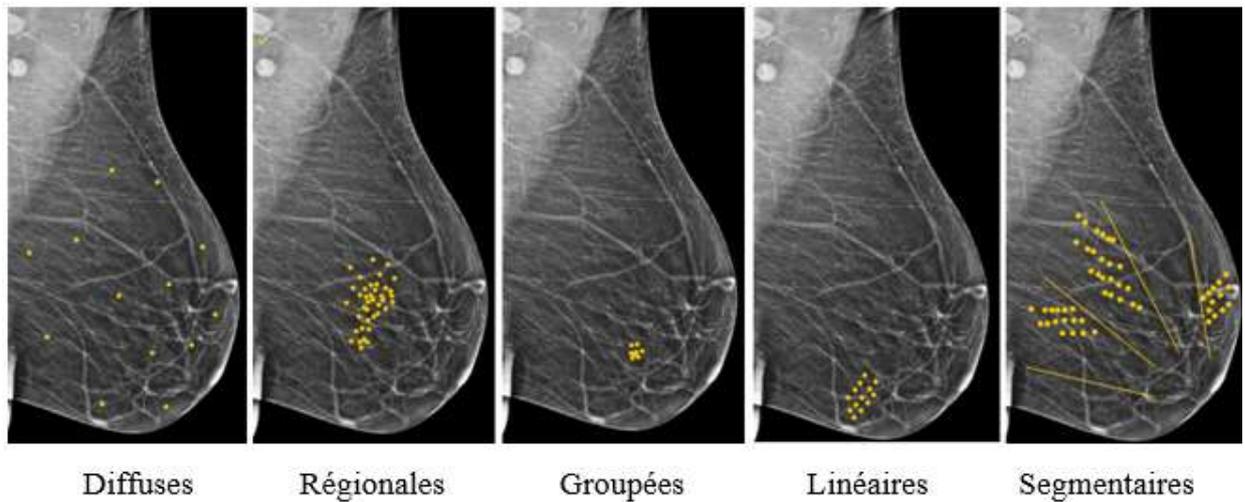


Figure 55 : Distributions des calcifications en mammographie

Tableau III : Valeurs prédictives positives de malignité associées aux microcalcifications selon leur morphologie et leur distribution [25].

DISTRIBUTION	Diffuses (VPP)	Groupées, régionales (VPP 25-30%)	Linéaires, Segmentaires (VPP 60%)
MORPHOLOGIE			
Rondes ou punctiformes	ACR2	ACR3	ACR4A
Grossières hétérogènes	ACR2	ACR4B	ACR4C
Amorphes ou pléiomorphes	ACR2/3	ACR4B	ACR4C
Linéaires	ACR4A	ACR4C	ACR5

f.1. Calcifications mammaires d'aspect bénin

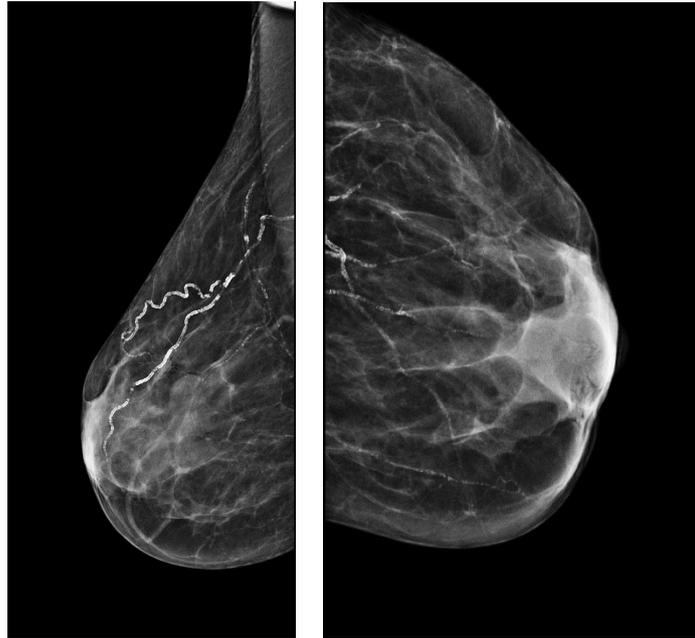


Figure 56 : Mammographie en incidences MLO du sein droit et de face du sein gauche. Calcifications en rail correspondent à des calcifications vasculaires typiquement bénignes. Classées ACR2.

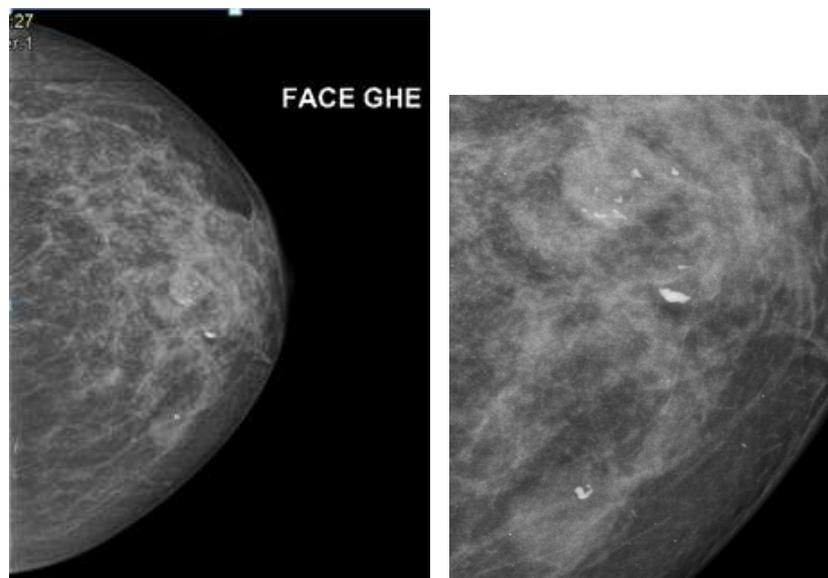


Figure 57 : Mammographie en incidence de face gauche avec agrandissement. Deux surcroits d'opacités peu denses homogènes, noyés dans la glande dont une est siège de quelques calcifications dystrophiques, classées ACR2, correspond à un adénofibrome calcifié en échographie mammaire.



Figure 58 : Mammographie en incidences MLO et de face du sein droit. Macro-calcification en pop-corn à cheval des quadrants internes droit, classée ACR2, correspond à un adénofibrome calcifié en échographie mammaire.

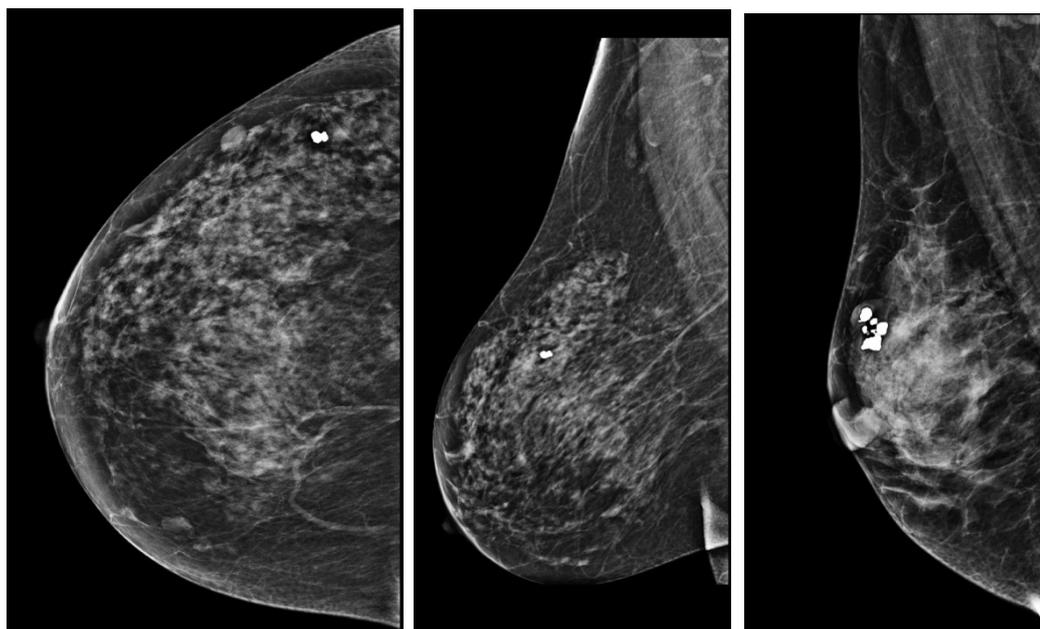


Figure 59 : Mammographie en incidence de face et MLO et profil du sein droit, opacités denses hétérogènes, noyés dans la glande et siège de quelques calcifications dystrophiques, classées ACR2, correspond à un adénofibrome calcifié en échographie mammaire.

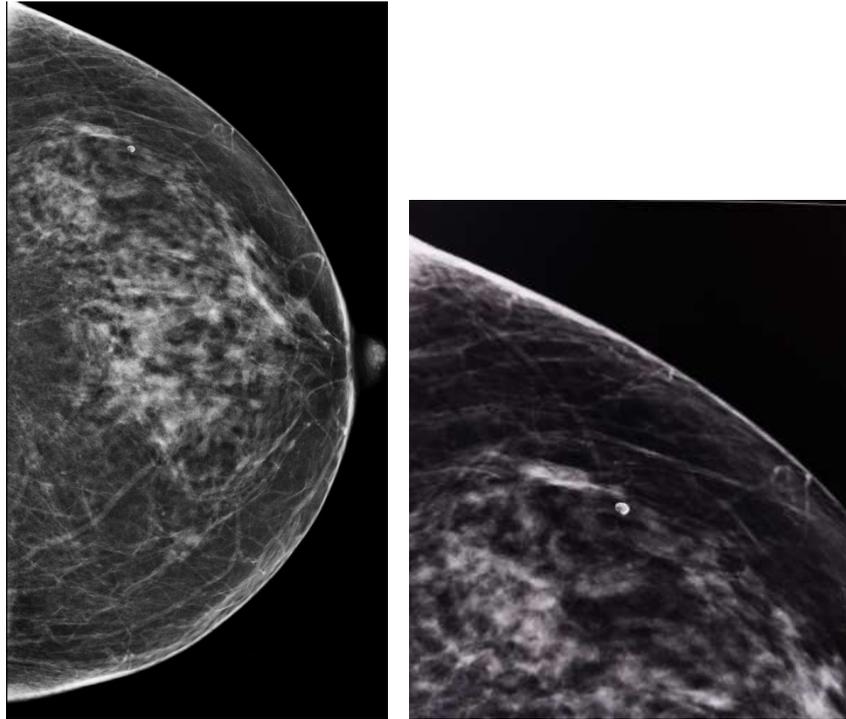


Figure 60 : Mammographie en incidence de face avec agrandissement du sein gauche, macrocalcification en Coquille d'œuf (annulaire), classée ACR2, correspond à un microkyste calcifié en échographie mammaire.

f.2. Calcifications mammaires d'aspect suspect

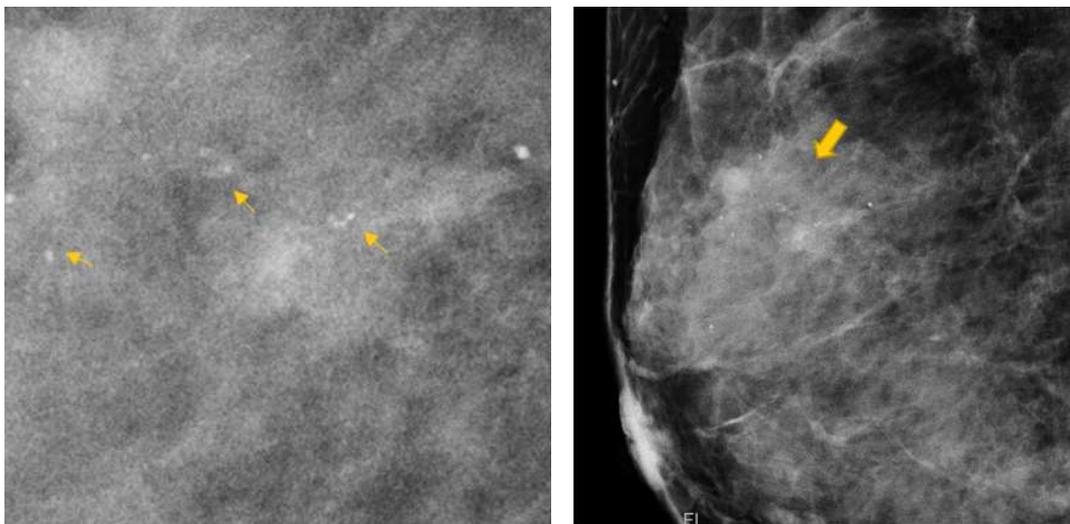


Figure 61: Deux incidences mammographiques avec agrandissement. Microcalcifications amorphes groupées en foyer, classées BI-RADS 4B.

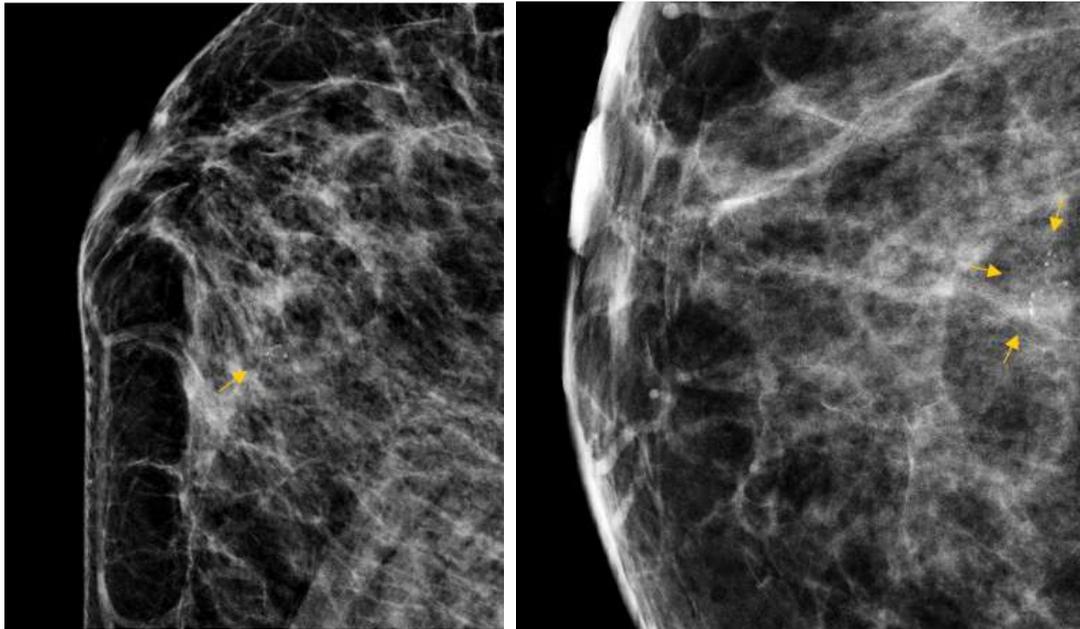


Figure 62 : Deux incidences mammographiques d'agrandissement. Microcalcifications grossières hétérogènes groupées, classées BI-RADS 4B.

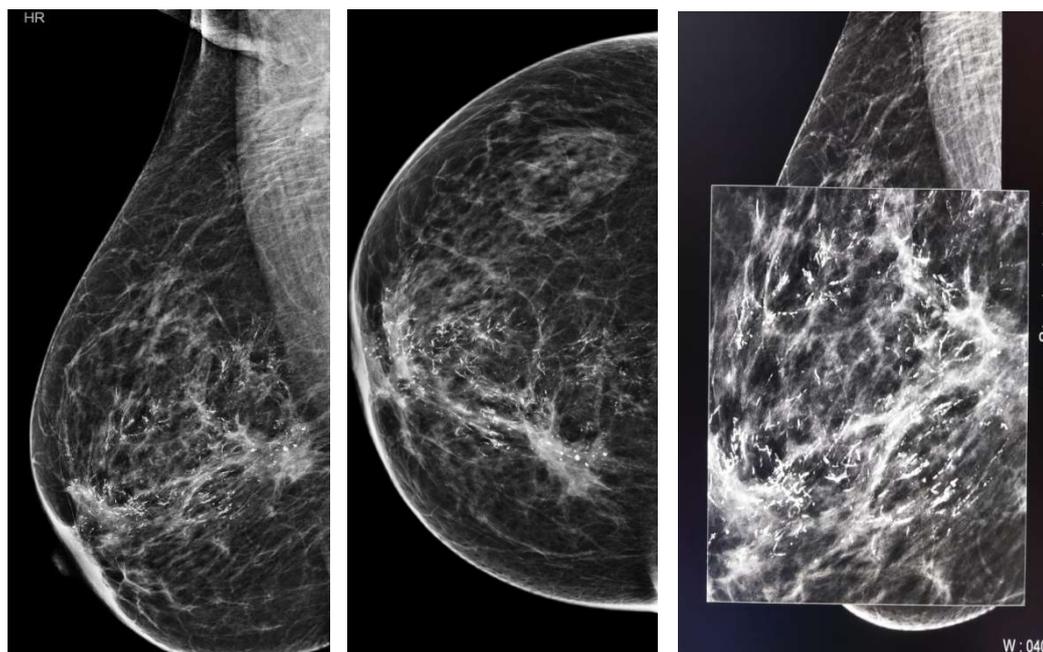


Figure 63 : Mammographie en incidences de face et MLO avec agrandissement du sein droit. Microcalcifications vermiculaires branchées groupées de distributions segmentaires, classées BI-RADS 5.

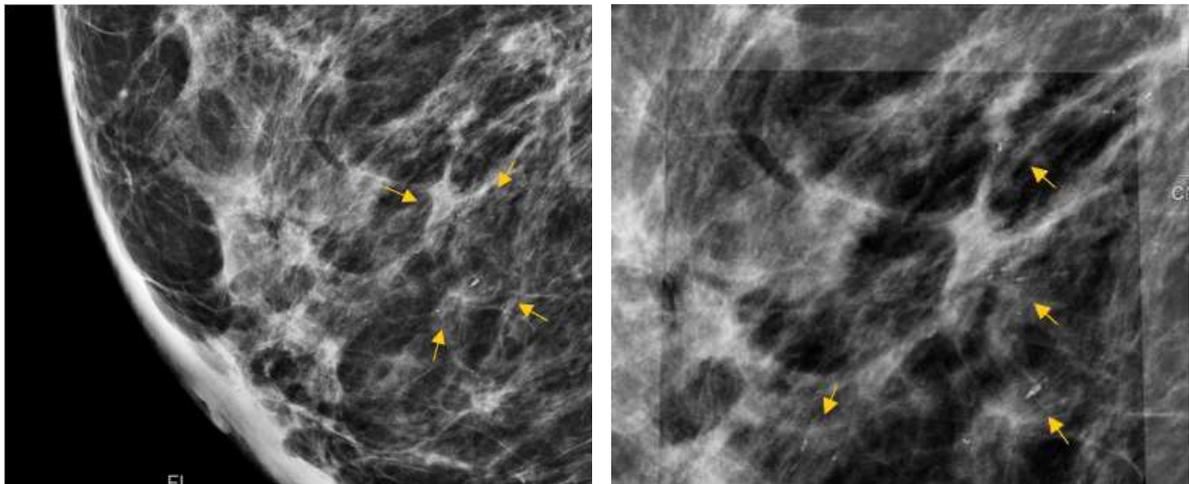


Figure 64 : Deux incidences mammographiques avec agrandissement. Microcalcifications polymorphes et vermiculaires de distributions canalaire, classées BI-RADS 5.

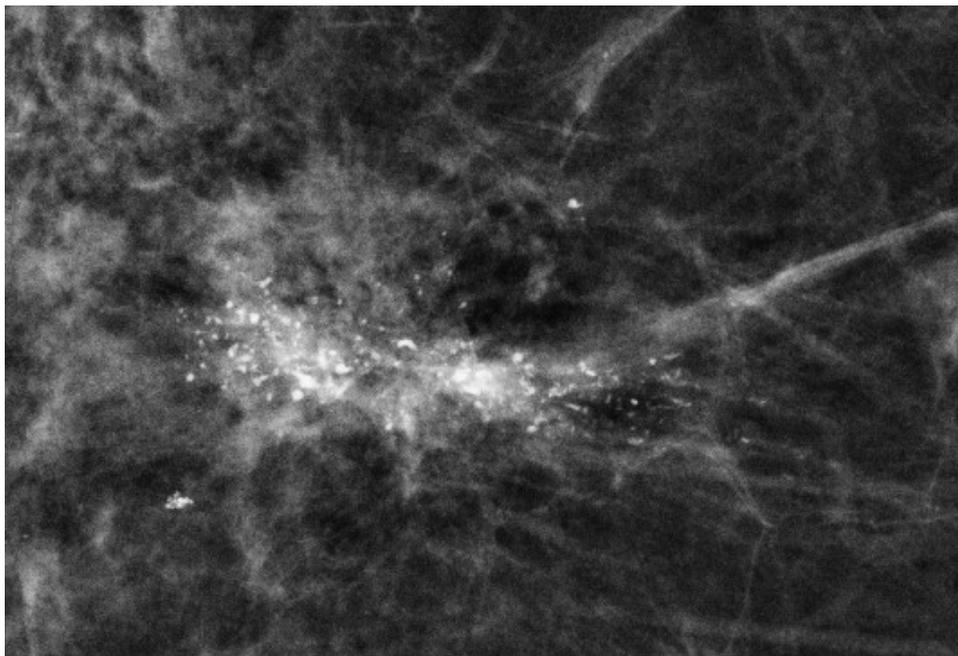


Figure 65 : Incidence mammographique d 'agrandissement. Microcalcifications polymorphes et linéaires en foyer, suspectes classées BI-RADS 5.

g. Lésions associées :

g.1. Distorsion architecturale :

Elles correspondent à une rupture de l'architecture normale du sein sans masse et doivent être classées dans la catégorie ACR4C ou 5 [24] [25].

Pour la mammographie (Compression localisée +++), cela comprend de fines lignes droites ou spicules rayonnant à partir d'un point, ainsi qu'une rétraction focale, une distorsion ou un redressement au niveau du bord antérieur ou postérieur du parenchyme.

En l'absence d'antécédents appropriés de traumatisme ou de chirurgie, une distorsion architecturale est suspecte d'une tumeur maligne ou d'une cicatrice radiale [24].

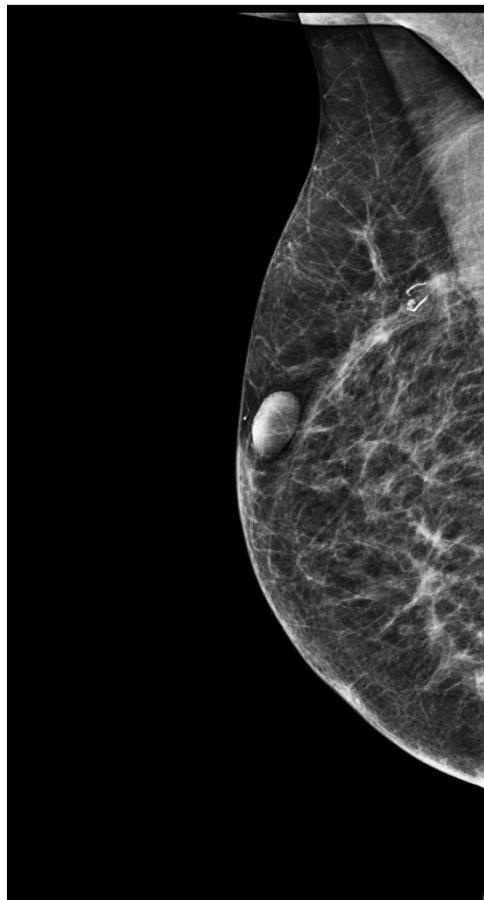


Figure 66 : Incidence mammographique MLO du sein droit (opéré), montrant une désorganisation architecturale avec CLIPS.

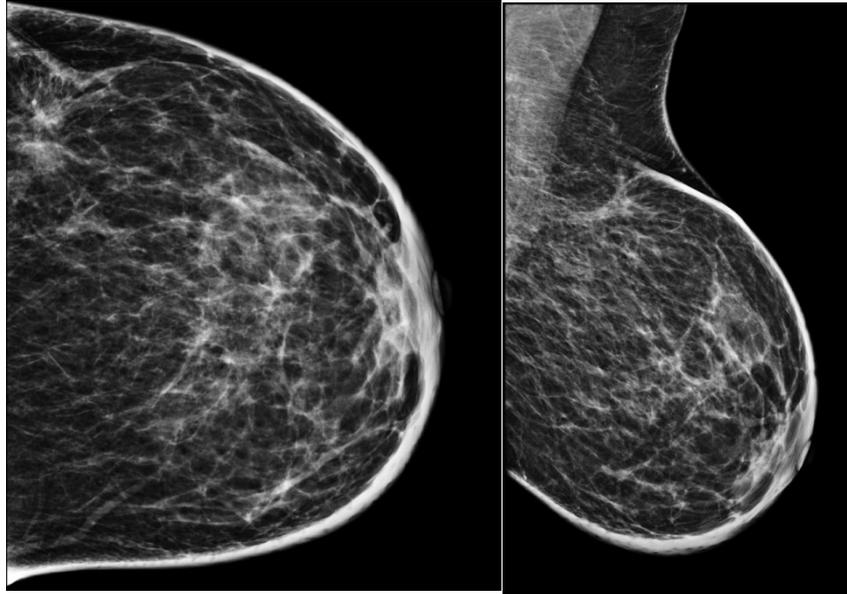


Figure 67 : Deux incidences mammographiques de face et MLO du sein gauche (opéré et irradié) montrant une désorganisation architecturale du quadrant supéro- externe associé à un épaissement cutané.

g.2. Adénopathies axillaires :

L'hypertrophie des ganglions lymphatiques axillaires nécessite une évaluation, en particulier s'ils sont nouveaux ou plus gros ou plus ronds par rapport à un examen précédent [25].

Une adénopathie axillaire isolée unilatérale avec mammographie normale :

- En dehors d'un contexte infectieux ou inflammatoire connue
- A considérer comme suspecte
- ACR 4 : cytoponction

Les adénopathies axillaires bilatérales :

- Classées ACR2.

Les adénopathies axillaires bilatérales dans un contexte d'hémopathie, de lymphome :

- Classées ACR4 [24] [25].

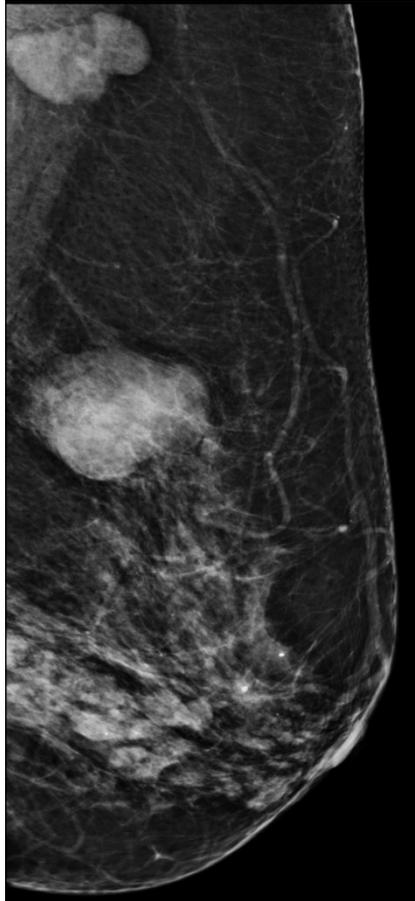


Figure 68 : Incidence Mammographique MLO du sein gauche.

Masse dense irrégulière du prolongement axillaire gauche, associée à une opacité axillaire homolatérale avec perte de la zone grasseuse en rapport avec une ADP axillaire.

g.3. Ectasie canalaire :

Les galactophores normaux sont généralement non visibles surtout chez la femme non ménopausée. Quand ils sont dilatés, ils peuvent devenir visibles [28].

Il s'agit d'une structure tubulaire ou ramifiée.

C'est une découverte rare

La fréquence des tumeurs malignes serait d'environ 10% (sans masse associée, ou distorsion architecturale ou microcalcifications) [24].

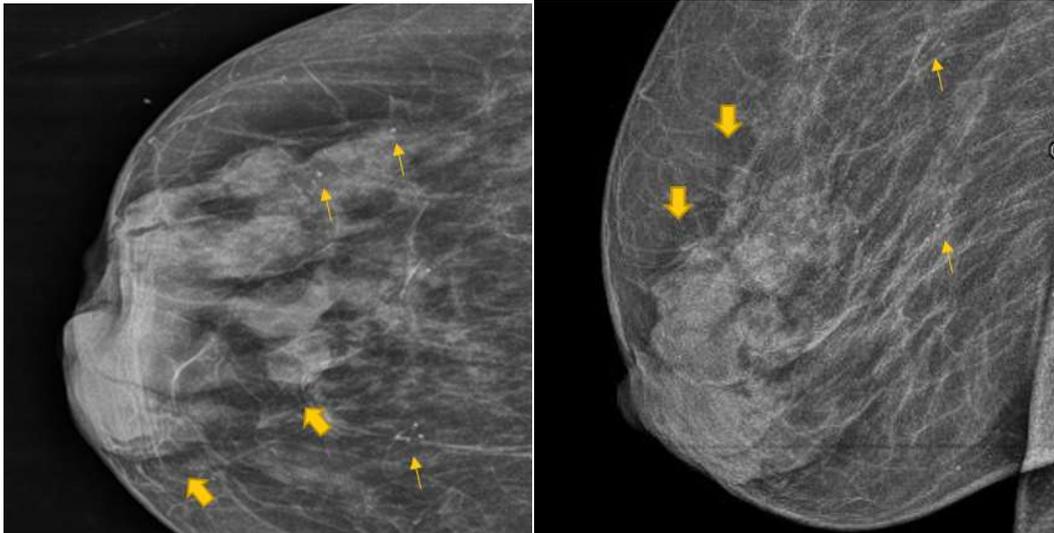


Figure 69 : Deux incidences mammographiques de face et MLO du sein droit, montrant des opacités tubulées confluentes et denses dans la région rétro aréolaire avec microcalcifications punctiformes de distribution régionale, classé ACR 4, en rapport avec ectasie canalaire en échographie mammaire.

g.4. Rétraction du mamelon :

Ne faut pas le confondre avec l'inversion du mamelon qui est souvent bilatérale.

g.5. Épaississement de la peau :

Épaisseur de la peau > 2 mm, peut-être focal ou diffus

Ce résultat est préoccupant s'il représente un changement par rapport aux mammographies précédentes.

C'est une constatation attendue après une radiothérapie.

g.6. Rétraction cutanée :

La peau est tirée anormalement

g.7. Épaississement trabéculaire :

Épaississement des cloisons fibreuses du sein [24].

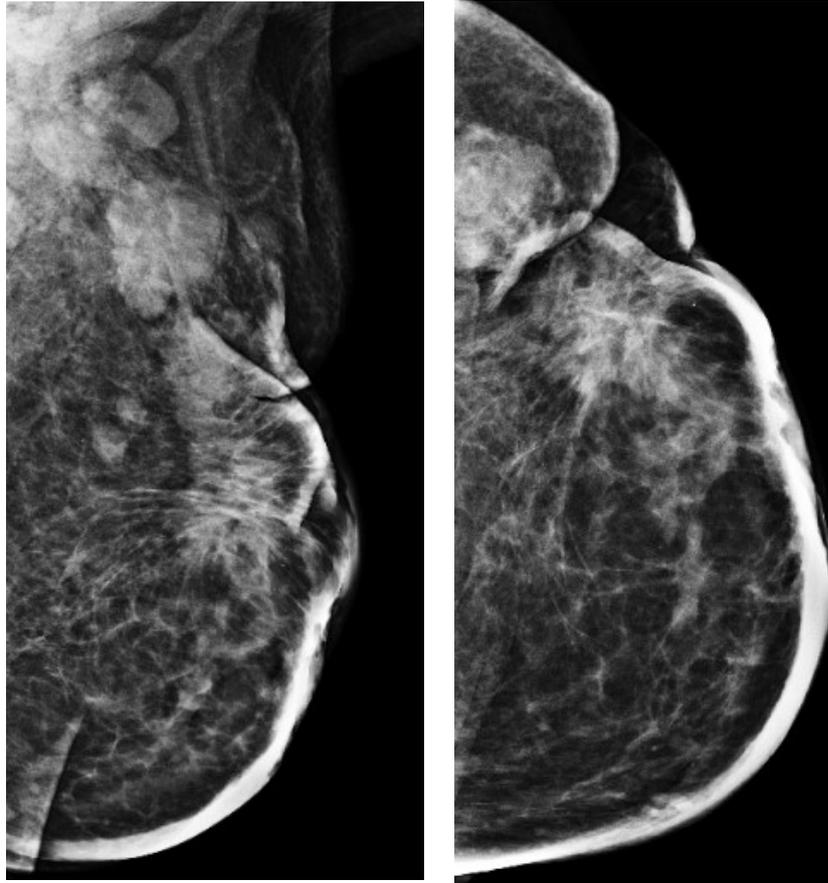


Figure 70 : Mammographie en incidences de face et profil : Masse du quadrant supéro- externe dense de forme irrégulière, de contours irréguliers, responsable d'une distorsion architecturale avec épaissement et rétraction cutanée avec surcroits d'opacité de voisinage, et adénopathies du prolongement axillaire, classée BIRADS5.

g.8. Tissu mammaire accessoire :

Des structures fibroglandulaires sont présentes dans l'aisselle, principalement à gauche, qui peut contenir une masse focale pathologique, avec la même densité que le tissu fibroglandulaire mammaire [23].

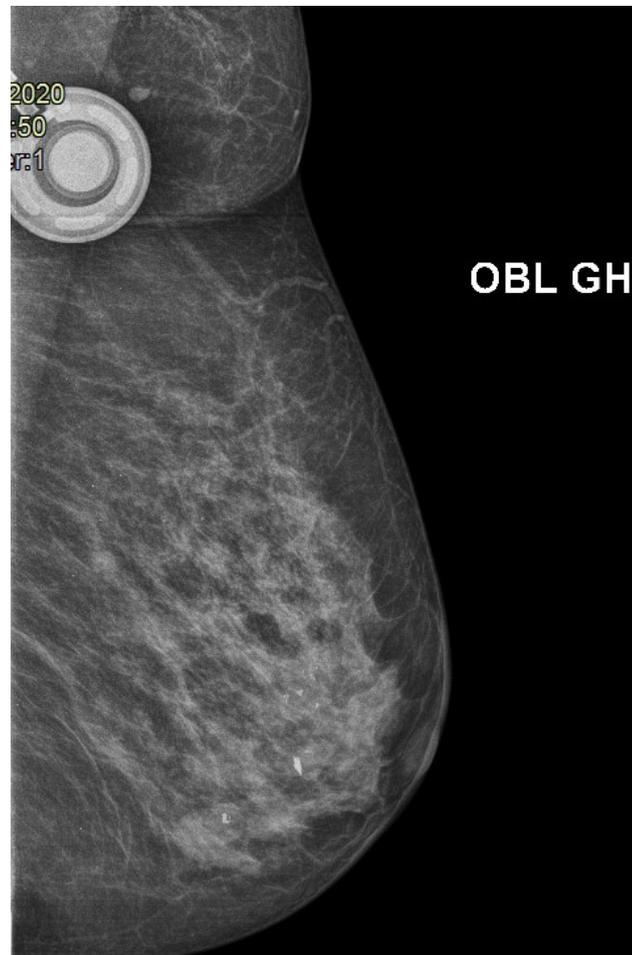


Figure 71 : Incidence mammographique MLO du sein gauche

Sein surnuméraire

3.2. Compte rendu



Prénom et Nom :

Date : 09/01/2024

Identité Patient :

Service : Radiologie - HME

Type d'examen : Mammographie

COMPTE-RENDU

Indications :

Technique :

Résultats :

- La densité du sein
- Une description précise des anomalies radiologiques
- La localiser précisément pour permettre une confrontation aux autres bilans d'imagerie

Rayon horaire

Distance mamelon

Profondeur (zone mammaire antérieur / moyenne / postérieur)

- La comparaison aux examens antérieurs

Conclusion :

- Un score final d'évaluation (BI-RADS) [25].

Dr.

3.3. Récapitulatif du lexique BI-RADS en mammographie :

Lexique mammographique		
Composition du sein	A/ Involution graisseuse totale B/ Involution graisseuse partielle C/ Fibroglandulaire dense hétérogène D/ Dense homogène	
Masse	Forme	Ovale, ronde, irrégulière
	Contours	Circonscrits ; Non circonscrits (microlobulés ; anguleux ; spiculés)
	Densité	Graisseuse (claire) ; faible ; élevée
Asymétrie	Globale ; focale	
Distorsion architecturale	Parenchyme désorganisé sans masse visible	
Calcifications	Morphologie	Typiquement bénigne
		Suspecte <ul style="list-style-type: none"> 1. Amorphes 2. grossières hétérogènes 3. fines polymorphes 4. fines linéaires ou fines linéaires branchées
	Distribution	Diffuse-régionale-goupée-linéaire-segmentaire
Lésions associées	Rétraction cutanée-rétraction mamelonnaire-épaississement cutané-adénopathie axillaire	



ECHOGRAPHIE MAMMAIRE



I. Echographie mammaire :

1. Introduction à l'échographie mammaire :

1.1 Historique et évolution de l'échographie mammaire :

L'échographie mammaire (US) est l'une des quatre principales méthodes de diagnostic des affections mammaires, aux côtés de la mammographie, de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) et de la biopsie à l'aiguille guidée par imagerie [31].

L'échographie mammaire s'est progressivement établie comme une approche pratique pour l'évaluation des problèmes liés aux seins. Bien que la mammographie demeure l'étalon-or pour le dépistage du cancer du sein [10].

A la fin des années 40, les chercheurs utilisent pour la première fois le principe de la réflexion ultrasonore (concept issu du radar et du sonar) pour l'examen des structures tissulaires. Les échographes peuvent être considérés comme une forme de sonar médical.

Dès 1826, Jean-Daniel Colladon, avait utilisé avec succès une cloche sous-marine pour déterminer la vitesse du son dans les eaux du lac Léman. À la fin des années 1800, les physiciens travaillaient à définir la physique fondamentale des vibrations sonores (ondes), de leur transmission, de leur propagation et de leur réfraction. L'un d'eux était Lord Rayleigh en décrivait pour la première fois l'onde sonore comme une équation mathématique, constituant la base des futurs travaux pratiques en acoustique.

La véritable avancée dans l'évolution des techniques d'écho-sondage à haute fréquence s'est produite lorsque l'effet piézoélectrique a été découvert par Pierre Curie et son frère Jacques Curie en 1880, ils ont observé qu'un potentiel électrique serait produit lorsqu'une pression mécanique serait exercée sur un cristal de quartz, l'effet piézoélectrique est resté peu exploité jusqu'au développement du sonar avant la Seconde Guerre mondiale. Le transfert de la technologie du sonar de temps de guerre à des applications pacifiques à partir des années 1950 a déclenché une série d'avancées technologiques qui ont abouti aux scanners échographiques modernes d'aujourd'hui.

Le sein a été l'un des premiers organes examinés avec échographie lorsqu'en 1952, Wild et Reid ont étudié l'utilité potentielle des techniques du mode A pour définir la texture du tissu mammaire normal et des masses mammaires ; les nouveaux dispositifs unidirectionnels à écho d'impulsion en mode A développés à partir du réflectoscope furent bientôt utilisés dans des expériences de diagnostic médical par des pionniers audacieux et visionnaires du monde entier.

Wild et Reid ont rapidement construit un instrument portatif linéaire en mode B, une tâche technique formidable à l'époque, et ont pu visualiser les tumeurs en balayant d'un côté à l'autre les masses mammaires. L'instrument fonctionnait à une fréquence de 15 mégahertz avec imagerie échographique en coupe transversale à modulation d'intensité [32].

La première échographie mammaire a été réalisée en 1953 par Wild et Reid, qui ont réussi à détecter un cancer du sein de 7 mm à l'aide d'un transducteur artisanal de 15 MHz [33].

En 1956, Wild et Reid avaient examiné 117 cas de pathologie du sein avec leur instrument linéaire en mode B en temps réel l'analyse des séries mammaires a montré des résultats prometteurs pour le diagnostic préopératoire, l'infiltration maligne des tissus entourant les tumeurs du sein pourrait également être résolue [32].

Les systèmes de mode A (modulation d'Amplitude) des années 1950 [34], Il fut le premier type d'image obtenu à partir des premières sondes qui comportaient un seul cristal piézo-électrique (mono-élément). Il donne une image dans une seule dimension [35] [36].

Ont été suivis par l'évolution vers l'affichage en mode B (modulation de Brillance), au début il est unidimensionnel (simple), il donne une information supplémentaire sur la brillance de l'écho. La profondeur est toujours calculée comme en mode A, mais on adopte une représentation plus anatomique [35] [36], il a permis de créer l'échelle de gris au début des années 1970 [34].

Suivi par un progrès technologique majeur qu'a marqué histoire des ultrasons, avec le développement du mode M (Mouvement) et maintenant le mode TM (Time Motion), Ces deux modes permettent de visualiser la mobilité d'une structure en fonction du temps. Dans ce mode, l'émission des ultrasons reste fixe sur une trajectoire constante et les échos réfléchis reviennent à la sonde avec des délais différents.

Puis l'imagerie bidimensionnelle en mode B ou mode BD, elle fut une grande avancée ; en permettant d'obtenir une image « en coupe » dans un plan choisi. La sonde, toujours mono-élément, et l'échographiste effectuait un « balayage manuel », c'est-à-dire qu'il déplaçait la sonde selon une ligne soit longitudinale, soit transversale, soit oblique, par sommation des échos recueillis tout au long du balayage, on obtenait une succession d'échos.

Jusqu'à l'innovation du mode en temps réel, qui est le mode d'examen actuellement généralisé sur tous les appareils. Il permet d'avoir une image bidimensionnelle avec un balayage suffisamment rapide pour visualiser aussi le mouvement des organes. Ce n'est plus l'échographiste qui déplace la sonde pour fabriquer l'image, mais ce sont les sondes qui comportent de multiples éléments piézo-électriques juxtaposés permettant à partir d'une seule position de la sonde de balayer tout un plan [35] [36].

Tout au long des années 1980 et 1990, une série continue d'innovations a été intégrée à la pratique clinique, comprenant des avancées telles que le Doppler couleur et de puissance [34], tous les échographes actuels se dispose de ces deux types.

- Le Doppler couleur : objective le flux sanguin dans les vaisseaux et colore en rouge les flux qui se rapprochent de la sonde et en bleu les flux qui s'éloignent de la sonde. Plus les flux sont rapides, plus la couleur se rapproche du blanc. Le Doppler pulsé qui est associé permet de mesurer la vitesse circulante dans un vaisseau
- Le Doppler puissance : analyse le signal rétrodiffusé par les globules rouges en mouvement, il est plus sensible mais ne renseigne pas sur le sens de circulation du flux [35] [36].

Ainsi que l'acquisition et l'affichage de l'imagerie tridimensionnelle [34], qui est encore plus récente, grâce à des sondes qui comportent encore plus d'éléments, disposés non plus dans un seul plan, mais sur une zone plus large, permet d'émettre les ultrasons et d'analyser les échos, non plus dans un seul plan, mais dans un volume [35].

Ces progrès ont considérablement enrichi les capacités diagnostiques et thérapeutiques de l'échographie médicale [34] [35].

Durant les années 1960 quelques investigateurs à travers le monde commencent à développer les premiers systèmes ultrasonores et à percevoir l'intérêt des ultrasons pour l'imagerie du sein.

À la fin des années 1970, en raison des préoccupations concernant la possibilité d'un carcinome du sein radio-induit par la mammographie de dépistage, la recherche clinique sur l'échographie du sein a souligné son utilisation potentielle comme outil de dépistage du cancer du sein. L'équipement pour l'échographie mammaire a continué à s'améliorer ; mais plutôt que de supplanter la mammographie, le rôle de l'échographie a évolué vers celui d'un outil indispensable en complément de la mammographie.

Malgré la concurrence d'autres méthodes d'imagerie, notamment la tomodensitométrie et plus tard l'imagerie par résonance magnétique (IRM) dans les années 1970, le rôle de l'échographie a été solidement établi.

Aujourd'hui, l'échographie est utilisée classiquement en complément de la mammographie en cas d'anomalies cliniques ou de lésions mammographiques, ou bien en première intention dans les cas particuliers (grossesse, allaitement, jeune âge) [34].

1.2 Principes de l'échographie mammaire :

L'échographie est une méthode d'imagerie médicale qui repose sur l'utilisation d'ondes sonores au lieu de radiations. Elle fonctionne en émettant des ondes ultrasonores par la sonde, qui pénètrent les tissus et sont partiellement réfléchies sous forme d'échos par différentes structures internes. C'est cette réflexion des ondes sonores qui permet de créer des images [37].

L'émission des ultrasons est produite par l'effet piézo-électrique, c'est la mise en vibration d'une céramique sous l'influence d'un courant électrique. La céramique appelée transducteur transforme l'énergie électrique en énergie vibratoire et émet donc des ultrasons. Cet effet est réversible : lorsque le transducteur reçoit une vibration, il la transforme en signal électrique et sert donc aussi de récepteur.

Le comportement des différents tissus vis-à-vis des ultrasons dépend de leur structure, en particulier de leur masse volumique et de leur élasticité. Ce comportement varie donc selon les tissus [35].

La fréquence des ultrasons utilisés en échographie varie de 2 à 20 MHz, elle est bien supérieure à celle que l'oreille humaine peut percevoir (20 à 20 000 Hertz), d'où le terme « ultra » son [35] [37].

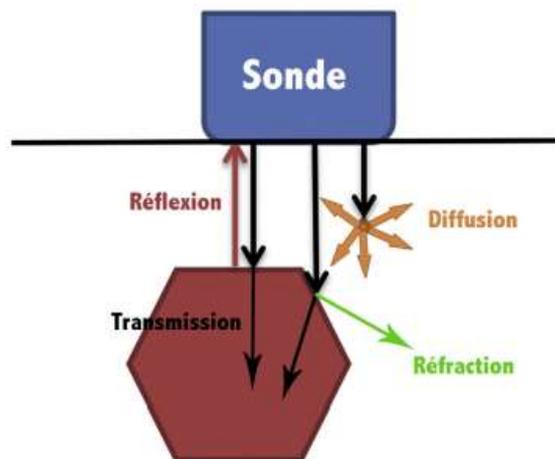


Figure 72 : Phénomènes physiques à l'origine de l'image échographique [35].

Le processus d'échographie implique l'utilisation d'une sonde spéciale, appelée transducteur, qui émet et reçoit les ondes ultrasonores.

Ces signaux sont ensuite traités par un système informatique, qui les transforme en images visibles sur un écran [31]

1.3 Valeurs et limites de l'échographie mammaire

a. Valeurs de l'échographie mammaire :

- L'échographie avait une sensibilité de 95% et une spécificité de 89%. Surtout la valeur prédictive négative de l'échographie était de 99,9% [17]
- L'échographie est une technique d'imagerie médicale qui offre l'avantage de ne pas exposer la patiente aux radiations ni aux risques associés [31].

- Les tissus humains ne subissent aucun dommage lors de l'utilisation d'ondes ultrasonores en imagerie médicale [31].
- L'échographie mammaire est couramment utilisée pour localiser les masses perceptibles et non perceptibles avant une intervention chirurgicale d'exérèse [10].

b. Limites de l'échographie mammaire :

▪ **Les limites techniques**

Tout ce qui arrête ou gêne la propagation des ultrasons crée des artéfacts :

- Présence d'air entre la sonde et la peau gêne la visualisation des structures sous-jacentes, c'est pourquoi on utilise un gel entre la sonde et la peau.
- Les côtes, créent des cônes d'ombre qui gênent la visualisation des organes sous-jacents.

D'autres artéfacts sont dus au mode de formation de l'image échographique.

La qualité de l'image dépend également des caractéristiques de la sonde :

- La fréquence
- La résolution spatiale
- La résolution en contraste
- La résolution dynamique

Lorsque l'équipement d'échographie est daté plus de 10 ans, il peut avoir des limitations techniques qui pourraient affecter la qualité des images produites [31].

▪ **Les limites liées au patient**

- L'application de certaines pommades absorbe davantage les ultrasons et altère l'image
- La présence de pansements, poches, drains ou graves lésions cutanées empêche de placer la sonde sur ces zones
- Les tremblements incessants produisent des images floues [35].
- L'obésité limite la profondeur de pénétration.
- Les femmes ayant des handicaps sévères qui affectent le positionnement [31].

▪ **Les limites liées à l'opérateur**

Les performances diagnostiques de l'échographie mammaire sont en grande partie influencées par :

- Les compétences et l'expérience de l'opérateur qui réalise l'examen, mais aussi de sa patience.
- Les connaissances anatomiques pour positionner la sonde au bon endroit puis examiner chaque structure sous différents angles.
- La connaissance des aspects échographiques normaux du sein pour déterminer si ce qu'on examine est normal ou pas.
- Les connaissances sémiologiques des différentes pathologies pour aboutir soit à un diagnostic précis, soit parfois seulement à une gamme de diagnostics possibles.
- Les frais associés à une échographie mammaire sont similaires à ceux d'une mammographie et bien moindres que ceux d'une IRM mammaire. Cependant, il est courant que le temps investi par le médecin pendant l'examen ne soit pas entièrement pris en compte (ou soit partiellement pris en compte) dans le calcul des remboursements [31].

1.4 Indication, contre-indication et complication de l'échographie mammaire :

a. Indication de l'échographie mammaire :

Voici les indications courantes de l'échographie mammaire :

- Anomalie clinique (masse palpable, Écoulement du mamelon, Rétraction cutanée ou inversion du mamelon)
- Caractérisation d'une masse identifiée en mammographie
 - Tissulaire / liquidienne
 - Bénin / malin
- Discordance clinique–mammographie
- Femme jeune (moins de 40 ans) présente certaines anomalies cliniques
- Exploration des seins denses
- Femmes enceintes ou en période d'allaitement.
- Dépistage de femmes à haut risque (+mammographie, IRM)
- Présence de cicatrices chirurgicales visibles à l'imagerie mammographique.
- Suspicion de rupture d'implants mammaires pour différencier les ruptures intra- et extra-capsulaires.
- Biopsie et repérage échos guidés
- Echographie ciblée post IRM
- Bilan d'extension
- Suivi des patientes recevant une chimiothérapie néoadjuvante [10] [38].

b. Les contres indications de l'échographie mammaire :

L'utilisation de l'échographie mammaire comme seul outil de dépistage est inapproprié [10].

c. Complications :

L'échographie mammaire est une procédure sûre et non invasive, sans complications liées à la procédure elle-même [10].

2. Technique L'échographique mammaire :

2.1. Conditions d'examen :

- Pour réaliser une échographie mammaire, il est essentiel de fournir des instructions claires et des explications complètes à la patiente.
- L'échographie mammaire est effectuée par un technicien en échographie, un radiologue ou un professionnel de la santé désignée ayant les compétences techniques et cliniques pour réaliser et interpréter l'examen échographique.
- L'échographie mammaire est une procédure non invasive qui demande peu ou pas de préparation spécifique. Cependant, les bijoux situés dans la zone anatomique d'intérêt doivent être retirés.
- Avant l'examen, il est recommandé au patient de porter des vêtements amples pour faciliter le déshabillage de la partie supérieure du torse.
- L'examen échographique nécessite la documentation des résultats dans un rapport standardisé sur l'imagerie mammaire, incluant les indications du patient, les constatations et les résultats avec un diagnostic différentiel.
- Toute lésion détectée lors de l'examen doit être mesurée dans les plans transversal et longitudinal.
- La localisation, la taille et l'échogénicité de toutes les masses doivent être décrites en tant que hypoéchogènes, hyperéchogènes ou hétérogènes [10].

2.2. Déroulements de l'examen et plans de coupes :

L'échographie est toujours réalisée après interrogatoire et examen clinique

Connaître l'indication, les résultats des examens antérieurs

Une échographie bilatérale des seins doit être réalisée

Revenez à l'examen clinique pendant l'échographie et écoutez la patiente : couple palpation / écho [10].

- Salle d'échographie :
 - Pénombre pour l'échographie
 - Éclairage préalable « plein phare » lors de la réalisation de l'examen clinique
 - Négatoscope disponible pour afficher la mammographie si besoin
 - Sondes nettoyées [86] [14].



Salle d'échographie, service de Radiologie, Hôpital mère- enfant, CHU Mohammed VI, Marrakech

- Positionnement :
 - décubitus dorsal (les seins de petite et moyenne taille), parfois léger décubitus controlatéral (les seins de grand taille), Parfois position assise
 - Les mains croisées derrière le cou
 - Le torse dénudé [14].

Si une masse palpable ne peut pas être localisée dans ces position, demandez à la patiente dans quelle position elle peut sentir mieux la masse. L'échographie peut être réalisée dans n'importe quelle position, la position doit être indiquée sur l'imagerie pour assurer la reproductibilité ou le suivi [14].

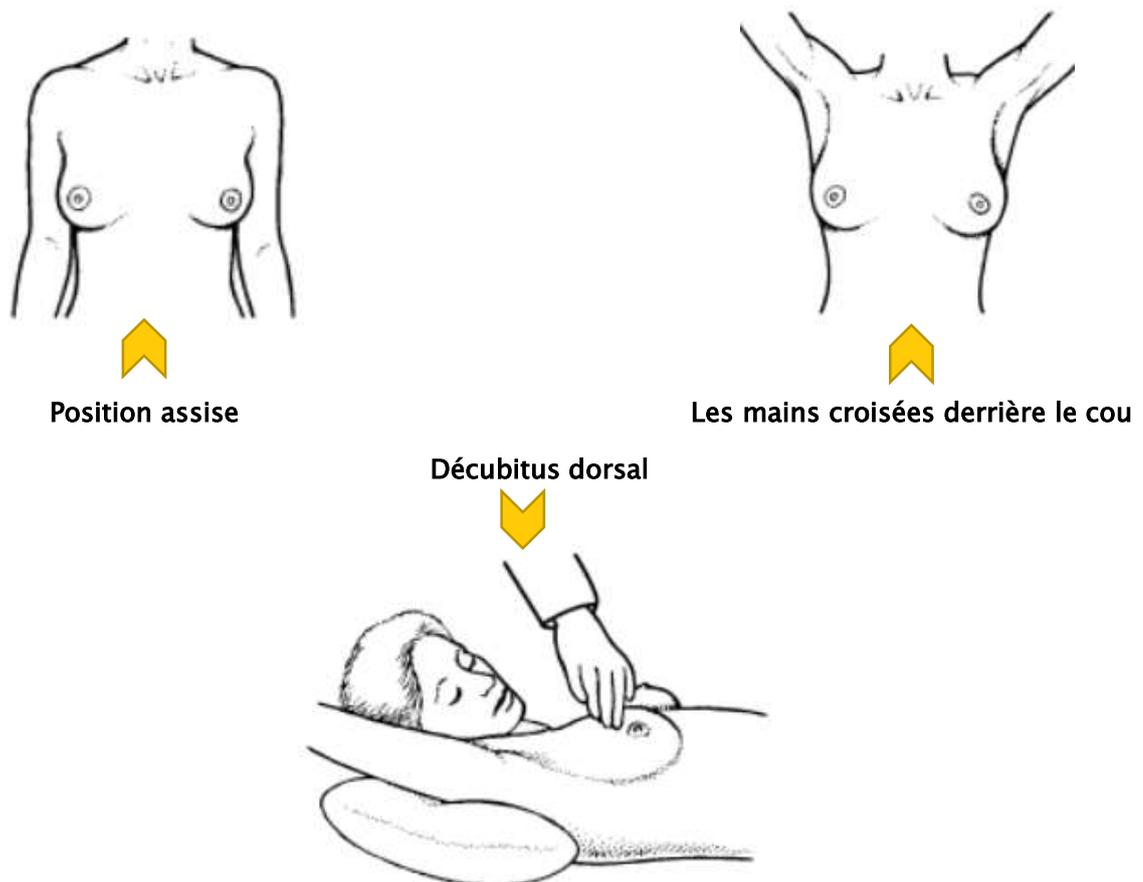


Figure 73 : Différentes positions validées pour faire l'échographie mammaire (photo tirée de Copyright © 2023 Merck & Co)

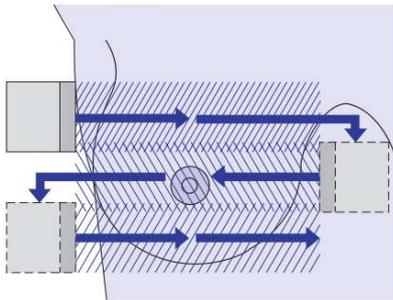
- Pour tenir le transducteur :
 - Le transducteur est maintenu à la base.
 - Le transducteur est en contact maximal avec les doigts et la paume.
 - Les mouvements du transducteur sont contrôlés avec le poignet.
 - L'avant-bras repose légèrement sur la patiente.
 - Une pression suffisante est appliquée pour maintenir un contact complet [14].
 - Lors de l'examen, la sonde est doucement placée sur le sein et déplacée dans différentes directions pour obtenir des images de différentes perspectives [31].
 - Compression adaptée avec la sonde pour éviter des faux positifs, la pression exercée est généralement légère et bien tolérée pour tester la compressibilité des structures intramammaires (le tissu adipeux se déforme facilement) [31].
 - L'examineur est assis au niveau de la patiente [14].



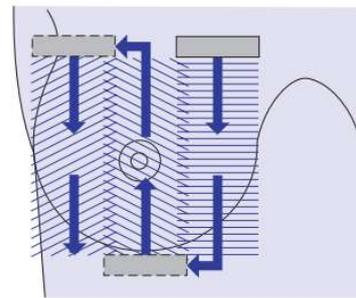
Figure 74 : La bonne manière pour tenir le transducteur. Radiologie, Hôpital mère- enfant, CHU

Mohammed VI, Marrakech

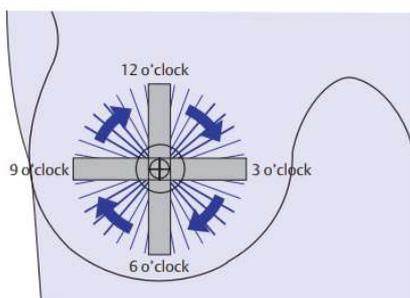
- Plans de coupe standard pour positionner la sonde d'échographie mammaire :
 - **Les scans sagittaux (systématique)** : réalisée avec des mouvements sagittaux dans des plans qui se chevauchent. Cela garantit une couverture complète des structures mammaires.
 - **Les scans transversaux (systématique)** : sont un complément utile pour garantir une couverture transparente de toutes les structures mammaires.
 - **Balayage radiaire (systématique)** : du mamelon vers l'extérieur, sont utiles pour étudier les anomalies canalaire.
 - **Balayage antiradiaire (non systématique)** : de l'extérieur vers le mamelon pour balayer tous les lobules du sein [14].



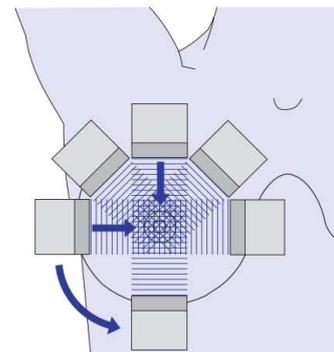
Coupe transversale



Coupe sagittale



Coupe antiradiaire



Coupe radiale

Figure 75 : Plans de coupe standard pour positionner la sonde d'échographie mammaire [14].

Sans oublier l'exploration du :

- prolongement axillaires de la glande, creux axillaires
- Partie supérieure des quadrants internes et sus claviculaires.
- Le sillon sous-mammaire
- La région rétro-aréolaire
- Limites externes de la glande [14].

2.3. Matériel de l'échographie mammaire :

Un échographe se compose de :

- Une console de commande, avec clavier permettant d'enregistrer les données du patient, de choisir le type d'examen et la sonde à utiliser, de régler certains paramètres pour optimiser l'image, de lancer l'émission des ultrasons ou l'interrompre, d'envoyer les images souhaitées sur un reprographe ou sur un système de stockage.
- Un système informatique qui gère les impulsions électriques excitant les groupes de céramiques piézoélectriques pour produire les ultrasons, et surtout qui analyse les signaux électriques induits par les échos réfléchis, les amplifie et les traite pour former l'image de la coupe en temps réel [35].



Echographie, Radiologie, Hôpital mère- enfant, CHU Mohammed VI, Marrakech

- Les sondes

Une échographie dotée des sondes spécialement adaptées, Le choix des sondes est déterminé par la profondeur et les dimensions des tissus mammaires à étudier.

- Sondes linéaires large bande, 4,5 à 6 cm, fonctionnant dans une plage de fréquences de 10 à 15–18 MHz, sont idéales pour visualiser les détails superficiels ou les petits seins, car elles offrent une meilleure résolution d'image, et une plage de fréquences allant de 4 à 8 MHz pour les zones les plus profondes ou les seins volumineux [35] [35] [31].

Avant de commencer l'examen, un gel est appliqué sur la peau de la zone à examiner, ce gel agit comme un milieu de propagation pour les ultrasons [31].



Sondes d'échographie mammaire, Radiologie, Hôpital mère enfant CHU Mohammed VI,

Marrakech

1-2 : Sondes linéaires.

2.4. Paramètres techniques de l'échographie mammaire

Pour éviter des pièges diagnostic car le mauvais réglage aboutir à des images non exploitables.

- Résolution spatiale
- La résolution axiale :

Est la capacité à distinguer deux objets sur une ligne parallèle au faisceau, elle dépend de la fréquence d'émission et de la focale, elle augmente avec la longueur de l'onde ultrasonore.

- La résolution latérale :

Est la capacité à distinguer deux objets sur une ligne perpendiculaire à l'axe du faisceau, elle dépend de la largeur du faisceau (cadence image, focale).

- La position de la focale

Est primordiale pour une analyse optimale, elle doit être située au niveau de la structure étudiée [35] [39].

- Résolution en contraste

- Capacité à distinguer les variations subtiles entre les tissus
- Nombre de niveaux de gris qui composent l'image.
- Modifier la gamme dynamique
- Si augmentation de la gamme, plus de niveaux de gris, lissage de l'image
- Si diminution de la gamme, image plus dure [35] [39].

- Le gain

Augmenter/diminuer le gain : augmente/diminue la luminosité des signaux (\neq de gamme dynamique)

- Vitesse des ultrasons

Possibilité sur certains systèmes de changer la vitesse du son en fonction du tissu traversé, modifie la résolution spatiale et en contraste.

- Vitesse du son dans l'eau : 1480 m/s
- Seins gras : 1440 m/s
- Femme jeune : 1540 m/s [35] [39].

- Les Modes :
 - Souvent combinés
 - Pré- réglés par le constructeur
 - Optimisés par l'utilisateur
- Mode harmonique

Filtrer la fréquence fondamentale pour utiliser les harmoniques lors de la reconstruction de l'image

Meilleure analyse des contours, du contenu diminution des échos de réverbération (contenu/échostructure interne des kystes mieux visibles)

Atténuation postérieure mieux visible

Limitation du mode harmonique : performances moins bonnes pour l'étude du plan postérieur dans les seins épais [35] [39].

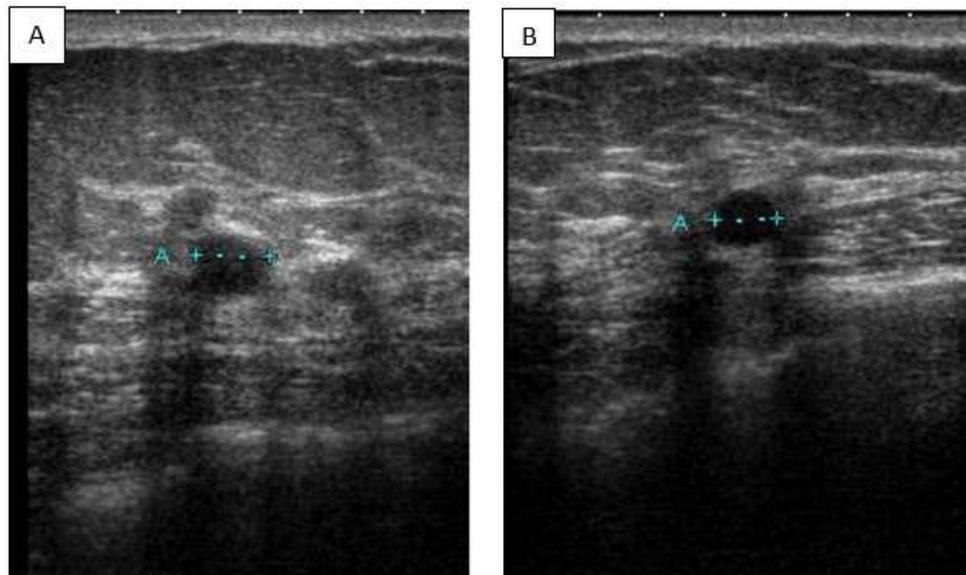


Figure 76 :

A : L'échographie en mode B détecte une lésion hautement hypoéchogène avec un éventuel rehaussement postérieur.

B : L'application du mode harmonique rend la même image beaucoup plus hypoéchogène et les contours des lésions beaucoup plus clairs et une meilleure appréciation du renforcement postérieur, et la qualité de l'image globalement améliorée, évoquant ainsi un kyste protéique ou hémorragique [35].

- Mode composé (compound)
 - Technique de combinaison d'images
 - Emission, suivant 3 à 9 angles
 - Réduit le bruit de fond et améliore la résolution spatiale et en contraste.
 - Contours plus nets (meilleure définition des marges latérales)
 - Atténuations postérieures moins marquées.
 - Mais parfois : effet de ralentissement et flou cinétique
 - Amélioration de la détection des microcalcifications [35] [39]

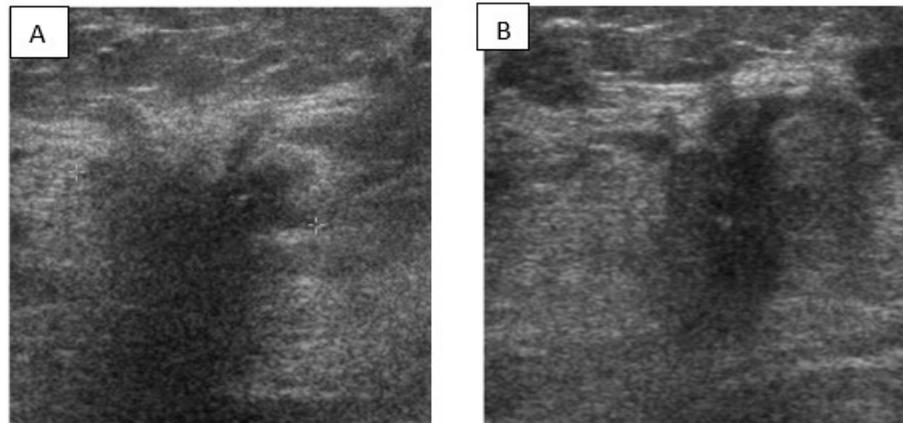


Figure 77 :

A : Lésion classée BIRADS 5 détectée par échographie en mode B. La lésion est très hypoéchogène, présente des bords irréguliers et une forte atténuation postérieure des échos.

B : Lésions classée BIRADS 5 (patiente différente) détectées par imagerie composée. Les contours des lésions et l'attraction du parenchyme adjacent sont clairement visibles mais l'atténuation postérieure est diminuée [35].

- Doppler Couleur, Energie
 - Vitesses basses (flux lent)
 - Cibler l'image
 - Ne pas trop appuyer (possible disparition du flux)
 - Anomalie focalisée : la vascularisation signe la nature tissulaire.
 - Mais l'absence de flux ne signifie pas que la lésion n'est pas tissulaire (possible présence d'une vascularisation non décelée en doppler)
 - Bénin / Malin : faible spécificité [35] [39].

- Elastographie
 - Complète l'approche morphologique [33].
 - Améliore les performances de l'échographie mammaire (améliore la spécificité du BIRADS).
 - Permet d'apprécier la dureté d'une lésion :
 - Etude des propriétés viscoélastiques des tissus
 - Analyse de la déformation (Mou ou déformable (plutôt bénignes), Intermédiaire, Rigide ou peu déformable (plutôt maligne)) [40] [33].
 - A la palpation, une anomalie dure est plus suspecte qu'une anomalie molle.
 - Il existe plusieurs technologies disponibles (compression ou pas), plusieurs codages couleurs.
 - La mesure de la dureté peut être qualitative ou quantitative.
 - L'élastographie se réalise après et en complément de l'analyse sémiologique morphologique (BI-RADS) de la lésion [33] [39].

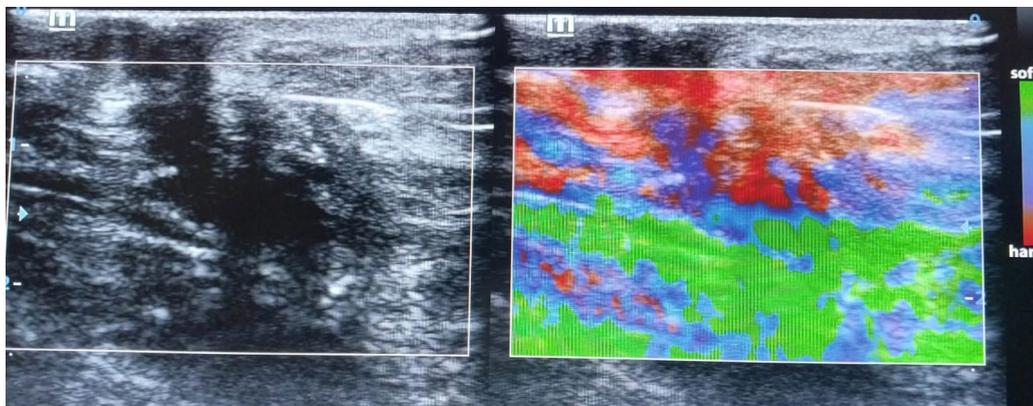


Figure 78 :

Élastographie statique. L'image est affichée en temps réel sur un double écran. À gauche, l'échographie en mode B montre une lésion hypoéchogène, microlobulée, avec halo claire périphérique. A droite, l'élastographie statique avec un codage couleur variant entre le vert, le rouge et le bleu détecte une lésion très raide, augmentant ainsi le degré de suspicion.

3. Résultats :

3.1. Interprétation d'une lésion échographique selon le nouveau lexique BIRADS (2013).

a. Radio- anatomie normale :

La composition structurelle du sein varie en fonction de l'âge, de l'état fonctionnel et les différences individuelles dans la répartition tissulaire et la composition quantitative. D'un point de vue échographique, la structure du sein se décompose en différentes couches, présentant des variations d'échogénicité :

- Peau : hyperéchogène (apparaissant comme des bandes blanches fibreuses).
- Graisse : hypoéchogène, montrant des lobules de graisse sous-cutanée.
- Parenchyme mammaire : hyperéchogène, correspondant au tissu mou fibroglandulaire.
- Graisse rétromammaire : lobules de graisse hypoéchogènes.
- Muscle grand pectoral : tissu fibreux hyperéchogène [10] [14].
- Ligament de Cooper : hyperéchogène.
- Tissu conjonctive : hyperéchogène [14].

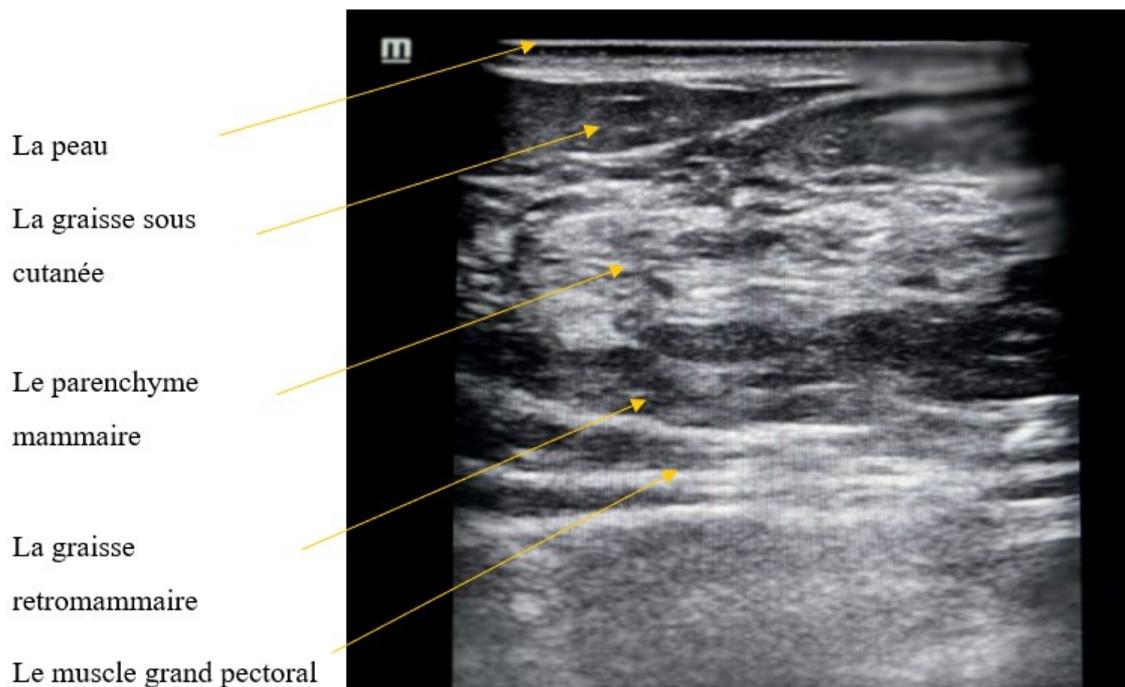


Figure 79 : La composition structurelle normale du sein.

b. Densité mammaire en échographie :

La densité du sein en échographie doit être classée en trois types distincts (A, B, C) selon l'analyse visuelle de la répartition de :

- Tissu fibroglandulaire
- La graisse,
- L'homogénéité.
 - Type A : Sein grasseux homogène (l'échographie est peu contributive)
 - Type B : Sein fibroglandulaire homogène (l'échographie est performante pour la détection de cancers)
 - Type C : Sein fibroglandulaire hétérogène (l'hétérogénéité de répartition du tissu fibroglandulaire peut être focale ou diffuse, et peut créer des zones d'atténuation sources de faux positifs ou faux négatifs) [40].



Figure 80 : les trois types de densité mammaire en échographie

A : Sein grasseux homogène. B : Sein fibroglandulaire homogène. C : Sein fibroglandulaire hétérogène.

c. Masses en échographie mammaire :

Une masse est définie par la notion de volume dans l'espace, elle doit être visible dans deux incidences orthogonales, sous forme nodulaire.

Les critères du lexique BI-RADS pour l'analyse d'une masse sont :

- Forme :
 - Ronde (A)
 - Ovale (B)
 - Irrégulière (C) [40].

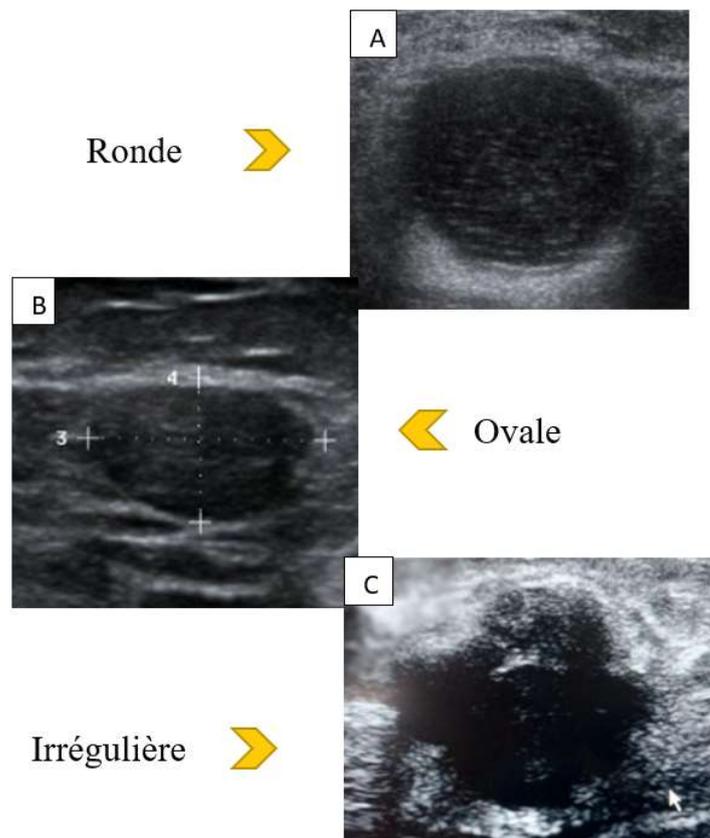


Figure 81 : formes des masses en échographie mammaire selon le lexique BIRADS : A. Masse ronde : kyste mammaire. B. Masse ovale : fibroadénome. C. Masse irrégulière : cancer

- Contours :
 - Circonscrits,
 - Non circonscrits :
 - Indistincts
 - Anguleux

- Microlobulés
- Spiculés [40].

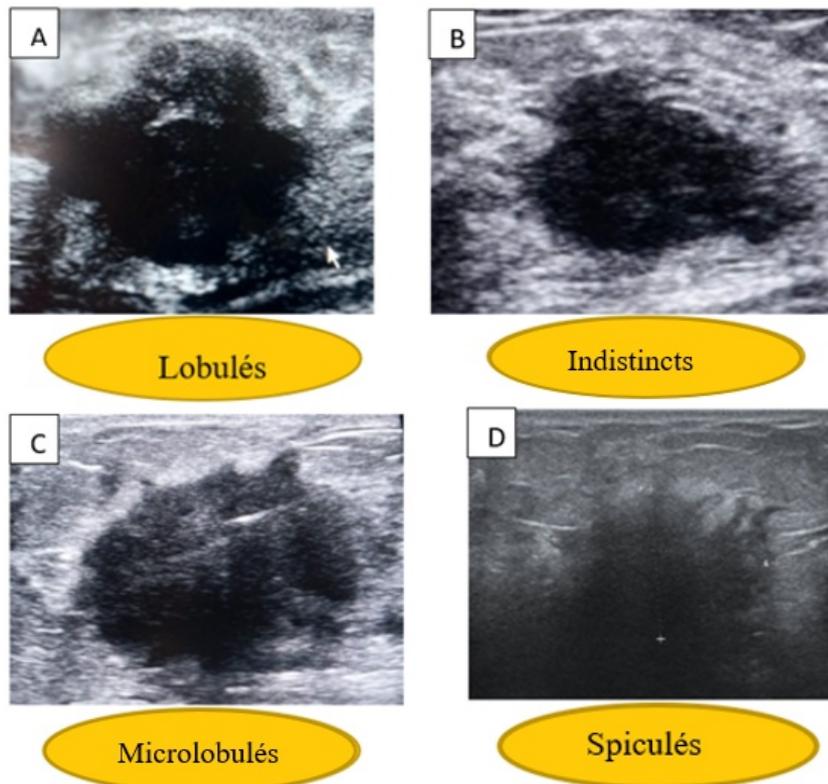


Figure 82 : A : Contours lobulés. B. Contours Indistincts. C. Contours Microlobulés. D. Contours spiculés.

- **Caractéristiques ultrasonores :**
 - Anéchogène
 - Hyperéchogène (plus échogène que la graisse)
 - Complexe (kystique et solide)
 - Hypoéchogène
 - Isoéchogène
 - Hétérogène [40].

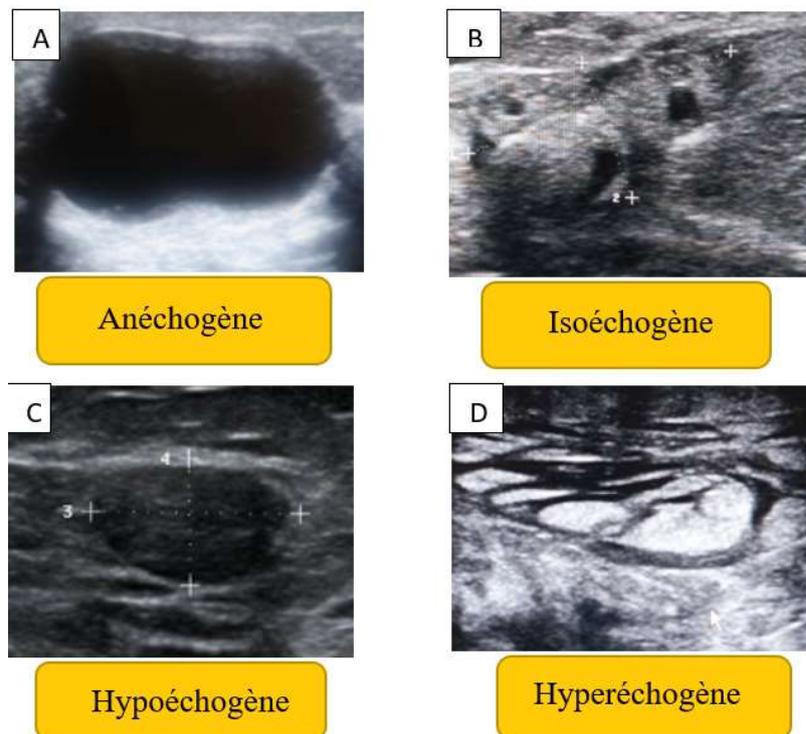


Figure 83 : Analyse du contenu interne d'une masse en échographie. A. Anéchogène : kyste. B. Isoéchogène : Cytostéatonécrose. C. Hypoéchogène : adénofibrome. D. Hyperéchogène : lobules graisseux œdémateux.

- Effets postérieurs :
 - Pas d'effet postérieur
 - Renforcement
 - Atténuation
 - Effets mixtes [40].

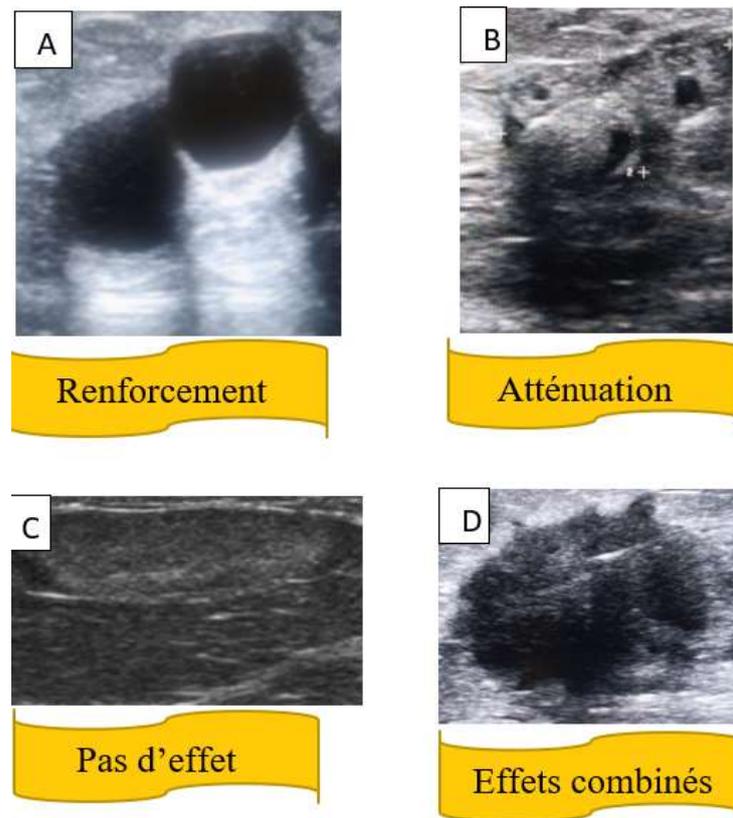


Figure 84 : Analyse des effets postérieurs : A. Renforcement postérieur : kyste. B. Atténuation postérieure : Cystostéatonécrose. C. Pas d'effet postérieur : lipome. D. Effets combinés, atténuation postérieure et renforcement : cancer.

- Orientation par rapport à la peau :
 - Perpendiculaire (suspecte)
 - Parallèle (plutôt bénigne) [40].

Masse irrégulière, perpendiculaire à la peau, hypoéchogène, classée BIRADS 5

Masse ovale, parallèle à la peau, bien limité, hypoéchogène homogène, avec renforcement postérieur. Adénofibrome.

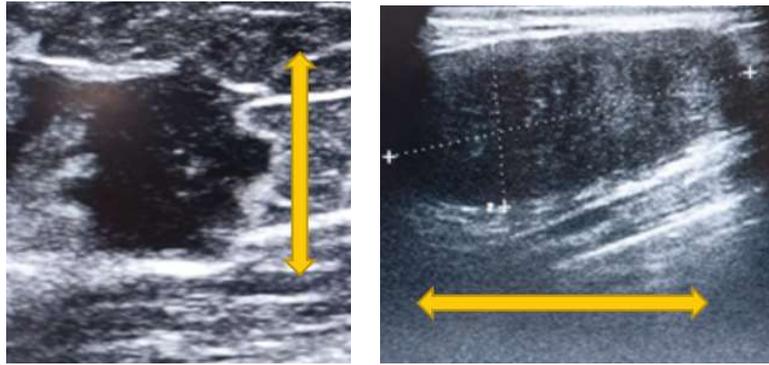


Figure 85 : Orientation d'une masse par rapport à la peau en échographie mammaire.

- Localisation d'une lésion (voir partie mammographie).

d. Calcifications en échographie mammaire

Les calcifications peuvent parfois être visibles en échographie, surtout quand elles sont situées dans une masse. Les calcifications en dehors d'une masse sont habituellement moins suspectes [40].

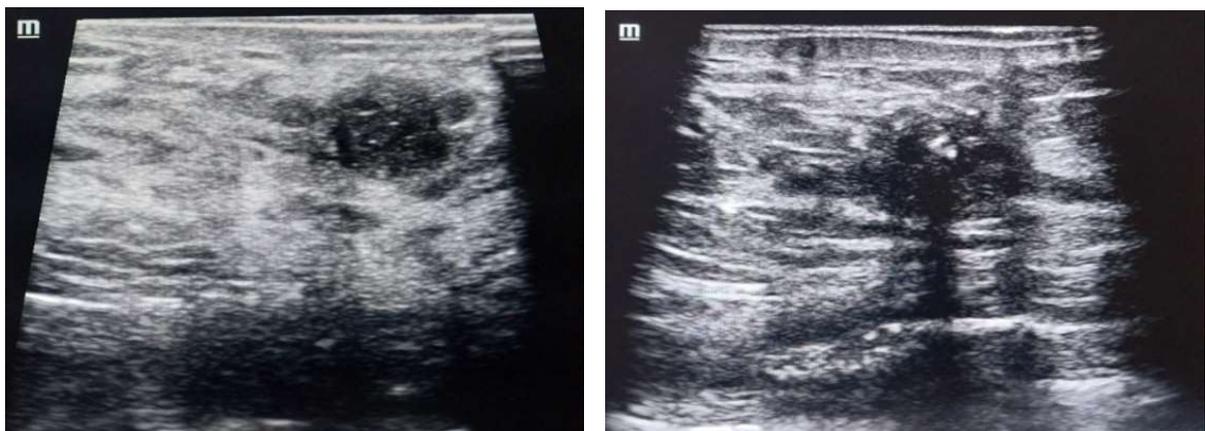


Figure 86 : Association masse et microcalcifications.

e. Lésions associés :

- Désorganisation architecturale
- Ectasies ou déformations canalaire
- Modifications cutanées (épaississement, rétraction)

- L'œdème
- La vascularisation d'une masse en Doppler couleur ou énergie

3.2. Tumeurs bénignes

Les caractéristiques morphologiques les plus courantes associées aux résultats échographiques bénins sont

- Forme ovale, aspect parallèle à la peau (horizontal)
- Marges lisses et bien circonscrites
- Echogénicité hyperéchogène, isoéchogène ou légèrement hypoéchogène
- Capsule échogène fine
- Contour macrolobulés (moins de trois marges lobulées)
- Amélioration acoustique postérieure [10].

a. Kystes mammaires

- Le kyste désigne une cavité néoformée à contenu liquidien possédant un revêtement propre, dit épithélium. Les kystes peuvent parfois avoir une composante solide et regroupent plusieurs entités histologiques.
- Radiologiquement, un kyste se définit comme une masse, circonscrite, bien limitée à prédominance liquidienne.
- Les kystes du sein sont le plus souvent bénins.
- Type le plus courant de lésion mammaire palpable
- À partir de 35 ans et jusqu'à la ménopause
- Prévalence de 37,5 à 90%.
- Développement hormono-dépendant et rythmé par le cycle menstruel.
- Peuvent être unilatérale ou bilatéral.

- Le plus souvent asymptomatiques et de découverte fortuite lors d'une échographie.
- Palpation : masse souvent molle, rénitente et mobile, sensible et parfois douloureuse [41] [42] [43].

a.1. Kystes simples

- Ils correspondent à toute image anéchogène pure à paroi fine avec renforcement postérieur des échos quelle que soit sa taille (type I, II, III de la classification de Chang et al.) [41] [44] [45].
- Sont les plus fréquents
- Ils sont classés ACR2 et la VPN est de 100%.[46][47].
- Aucun autre examen complémentaire ne paraît nécessaire [41] [48] [43]
- La seule indication de ponction est le caractère douloureux : la ponction échoguidée permettant une vidange complète du liquide avec accolement des parois à l'origine d'une diminution des risques de récives [41].

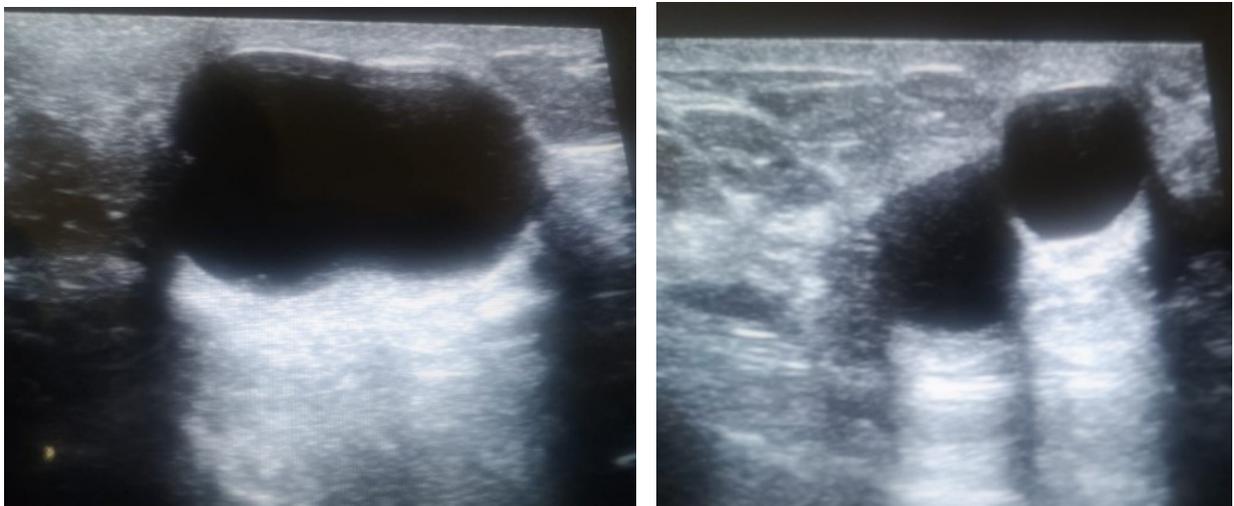


Figure 87 : Formations kystiques, de forme ovale, à paroi fine et régulière, de contenu anéchogène, sans végétation ni cloison endo-kystique, responsables d'un renforcement postérieur et ne s'allumant pas au doppler couleur, classées ACR2.

a.2. Kystes compliqués ou remaniés :

L'aspect radiologique est celui d'un kyste simple arrondi ou ovoïde avec une paroi fine, des contours réguliers un renforcement postérieur mais un contenu finement échogène homogène [41] [49].

- Type IV de la classification de Chang et al [41].
- Ils sont classés ACR3 et la VPP est de 2% [47] [50].
- Un contrôle de 4-6 mois, jusqu'à 1 ou 2 ans [41].
- Une cytoponction est recommandée si risque familial de cancer du sein (les cancers du sein peuvent se présenter sous une forme trompeuse) ou impossibilité de surveillance [41].

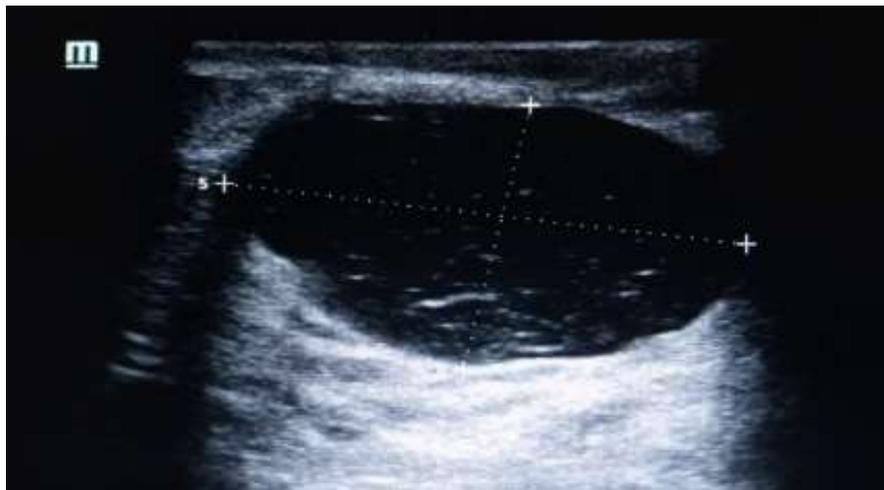


Figure 88 : Formations kystiques, de forme ovale, avec un sédiment échogène, de grand axe horizontal, à paroi non épaissie et régulière, absence de nodule mural avec renforcement postérieur, ne s'allumant pas au doppler couleur. Kyste compliqué classé ACR3.

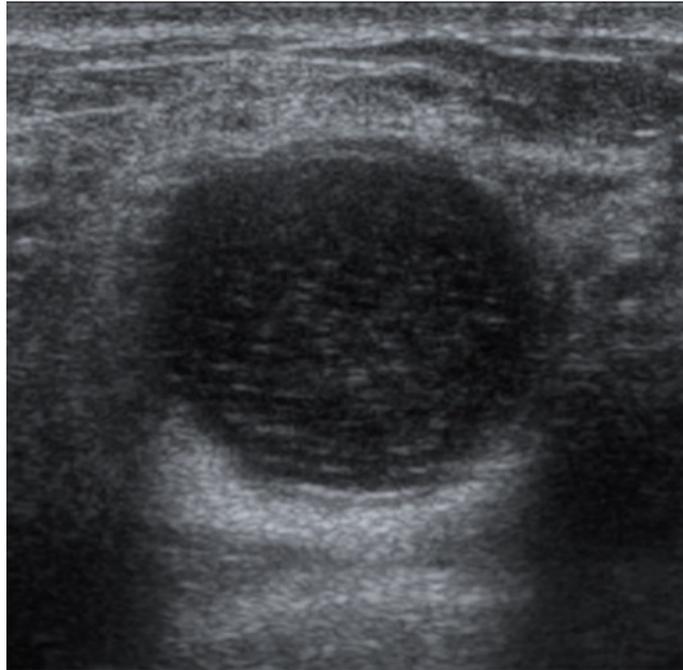


Figure 89 : Nodule de forme arrondie, contenu échogène homogène à paroi non épaissie et régulière, absence de nodule mural avec renforcement postérieure. Kyste compliqué classé ACR3.

a.3. Kyste complexe :

- Ils sont définis comme des kystes échogènes et hétérogènes présentant l'association d'une composante kystique et solide ou de contenu kystique remanié : d'une paroi et/ou d'une cloison épaisse de plus de 0,5 mm, ou d'une masse solide intra-kystique.
- L'association de 2 ou plus de ces signes est très suspecte de malignité.
- Ils sont peu fréquents
- Regroupent les types V et VI de la classification de Chang et al.
- Classé ACR4, et leurs VPP est à 36% [41] [51]
- Avec sous-division du score final BI-RADS ou ACR 4 en trois catégories (ACR4a VPP est à 2-10% ; ACR4b VPP 10-50% ; ACR4c > 70%)
- Un prélèvement (biopsie) est recommandé [41] [47] [46]

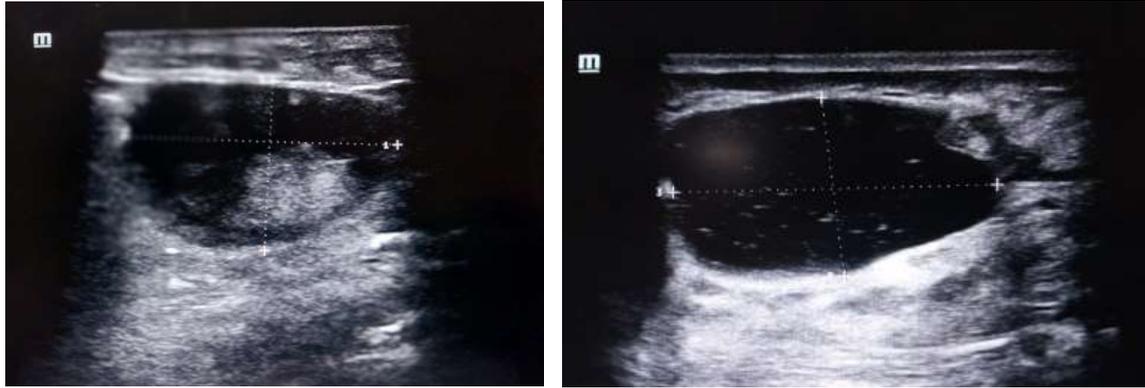


Figure 90 : Double composante solido-kystique, Paroi épaissie, plusieurs nodules pariétaux, vascularisés au Doppler couleur, La lésion est probablement maligne classée BI-RADS 4, microbiopsie indispensable.

a.4. Autres types de kystes mammaires

Foyer de microkystes

- Présence de multiples petites structures liquidiennes accolées et sans composante solide associée (le plus souvent situées dans le quadrant supéro- externe) [46].
- Les foyers de microkystes en rapport avec des lésions de dystrophie fibrokystique ou de métaplasie apocrine [52].
- Les amas de microkystes seront classés BIRADS 3 [46].



Figure 91 : Multiples petites structures liquidiennes accolées ; foyer de microkystes, classés BIRADS 3.

a.5. Classification échographique des kystes (Classification de Chang et al 2007)

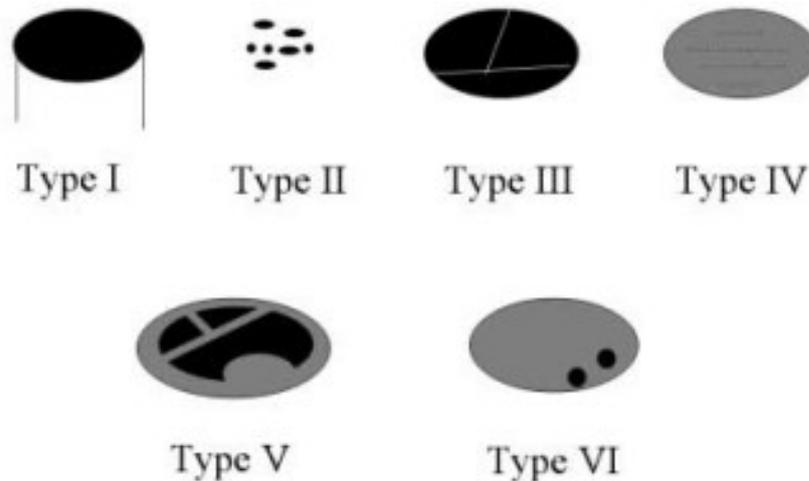


Figure 92 : Sous-types de masses kystiques du sein

Type I indique un kyste simple (anéchoïque, paroi fine, rond ou ovoïde bien limité, avec renforcement postérieur des échos)

Type II, kystes groupés (regroupement de petit kyste)

Type III, kyste avec cloisons fines (<0.5mm)

Type IV, kyste compliqué (lésion hypoéchogène homogène avec toutes les autres caractéristiques des kystes simples)

Type V, kyste à paroi épaisse/septa (>0.5mm) ou nodules

Type VI, masse complexe solide et kystique [53].

b. Les tumeurs conjonctivo-épithéliales du sein :

b.1. Les adénofibromes (AF) ou fibroadénomes :

Sont des tumeurs solides bénignes la plus fréquentes ; à prolifération intra-parenchymateuse à partir des canaux intra-lobulaires et des acini [54] [55], expliquant le grand axe parallèle à la peau en échographie (orientation anatomique normale des lobules). Les contours nets sont expliqués par la disposition périphérique du tissu conjonctif qui, étant sous tension va former une lame fibreuse ou pseudo capsule [84], avec une incidence de 13% en population générale [55].

La taille des AF est généralement inférieure à 3 cm.

AF géant si elle est supérieure à 5 cm avec une croissance rapide.

Polyadénomatosose ou maladie polyadénofibromateuse lorsque les AF sont multiples.

Polyadénomatosose juvénile en cas d'apparition de la lésion durant la période pubertaire ou l'année précédant ou suivant les premières règles [54].

Son aspect radiologique varie au cours du temps :

- Chez la femme jeune fibroadénome cellulaire : nodule hypoéchogène avec renforcement postérieur
- Chez la femme âgée fibroadénome fibreux hyalinisé : apparition des calcifications de siège périphérique (zone ischémique) et d'aspect irrégulier car au contact des structures épithéliales déformer par la composante conjonctive [84].

Les risques relatifs de développer un cancer du sein :

- En cas d'adénofibrome simple par rapport à la population contrôlé est de 1,48
- En cas d'adénofibrome complexe sans atypie est de 3,10
- En cas d'adénofibrome avec hyperplasie simple est de 3,47
- En cas d'adénofibrome avec hyperplasie atypique est de 7,29

La transformation maligne de la composante épithéliale des lésions d'adénofibromes est considérée comme rare. L'incidence rapportée varie de 0,002% à 0,0125% [54].

Les contraceptions oestroprogestatives ou progestatives et le traitement hormonal de la ménopause ne sont pas associés à un surrisque de développer un FA [55].



Figure 93 : Nodule de forme ovale parallèle à la peau, hypoéchogène homogène avec renforcement postérieur, contours nets et réguliers responsable du phénomène des ombres latérales, Adénofibrome classée BIRADS 3.

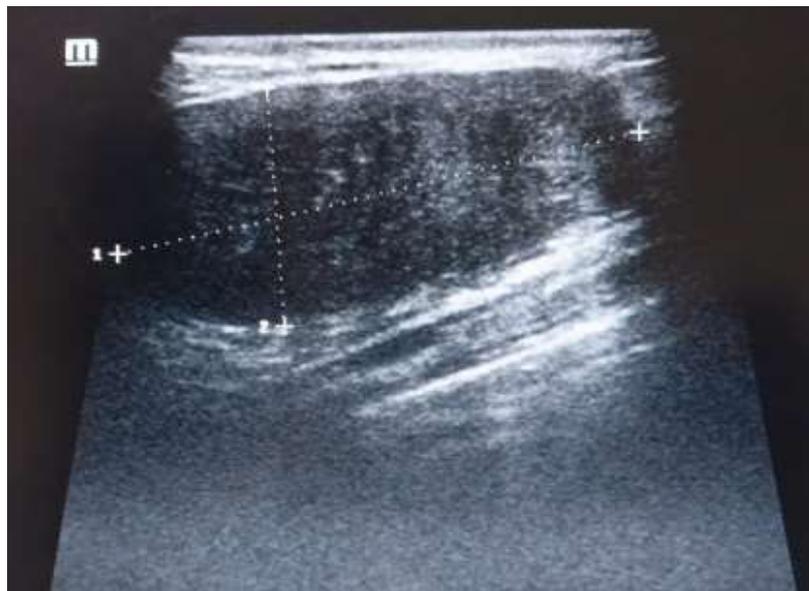


Figure 94 : Nodule de forme ovale à grand axe horizontal, hypoéchogène homogène avec renforcement postérieur, contours nets et réguliers responsable du phénomène des ombres latérales. Adénofibrome classée BIRADS 3.



Figure 95 : Nodule ovale à grand axe transversal, hypoéchogène homogène avec renforcement postérieur, contours nets et réguliers responsable du phénomène des ombres latérales.

Adénofibrome classée BIRADS 3.

b.2. L'hamartome ou fibroadénolipome

Est une lésion bénigne rare, bien limitée, composée d'une quantité variable de tissu glandulaire, adipeux et fibreux [56] [55] [57], il se voit chez la femme âgée de plus de 35 ans avec des extrêmes allant de la puberté à la ménopause [56].

Son incidence varie de 0,1 à 4,8% de l'ensemble des tumeurs bénignes du sein [56] [55] [57].

Sur le plan clinique :

- L'hamartome est souvent muet et généralement découvert fortuitement.
- Parfois il peut se manifester par une masse tissulaire mobile, de consistance ferme [56] [58].
- Augmentant progressivement de volume dont la texture ne diffère pas du tissu mammaire avoisinant. Elle peut déformer le sein si elle est volumineuse [59]. Les aspects histologiques et radiologiques sont variables et dépendent de son contenu en tissu adipeux [58] [56].

Dans sa forme typique son diagnostic est généralement fait à :

La mammographie : L'hamartome a contenu adipeux intermédiaire présente un aspect mammographique caractéristique constitue d'une :

- Masse arrondie ou ovale, bien limitée, parfois entourée d'un liseré hyperdense correspondant à une pseudocapsule, avec parfois des calcifications donnant un aspect de « sein dans le sein » ou « en tranche de saucisson ».

L'échographie : n'est pas utile au diagnostic, montrant une masse d'écho structure variable entourée par un liseré hyperéchogène, avec déplacement des structures voisines [59] [58] [56].

En cas de gêne ou de déformation du sein par la masse, une exérèse chirurgicale est indiquée. Cette dernière, même pour de volumineux hamartomes, ne nécessite pas de reconstruction mammaire ; en effet, le tissu mammaire, initialement refoulé par l'hamartome, reprend sa place habituelle et aucune déformation esthétique n'est observée [58], le taux de récurrence des hamartomes du sein après exérèse chirurgicale est estimé à 3,9% [55] [57].

L'hamartome du sein ne dégénère pas mais, du fait de la présence de tissu mammaire normal, le développement d'un cancer au sein de l'hamartome est possible. Les éléments de suspicion de cancer sont les mêmes que dans le sein [58].

Au moment du diagnostic, 59% des hamartomes sont associés à d'autres lésions parmi lesquelles : carcinome canalaire infiltrant (3,4%), carcinome canalaire in situ (8%), carcinome lobulaire in situ (3,4%), hyperplasie canalaire (22%-40%) et hyperplasie pseudo-angiomateuse (25,9%) [55] [57].



Figure 96 : Nodule bien limité d'écho structure hétérogène homogène (fibreuse et grasseux) entouré par un liseré hyperéchogène (capsule), avec déplacement des structures voisines, classé BIRADS 2. Hamartome.

b.3. Cytostéatonécrose (CSN)

Est une lésion bénigne connue depuis longtemps (1920) [60], elle se définit en terme anatomopathologique par une autodigestion du tissu adipeux par ses propres lipases adipocytaires [61] [62] [60] [57].

Deux entités de cytotéatonécrose sont distinguées : spontanée ou séquellaire (après mammoplastie de réduction ou de reconstruction mammaire par lambeau, lipomodélage du sein, de radiothérapie, d'extrasation de chimiothérapie, d'hématome mammaire post thrombopénie) [62] [61] [60]. Son incidence est de 0,8% et 1%. L'incidence de cancer concomitant à une lésion de CSN est de 2,9% à 4,7% [57].

Un traitement antalgique par AINS soulage dans 74% des cas les douleurs associées à la CSN [57]

Ces lésions sont fréquentes et méritent d'être connues [61]

Les facteurs favorisant l'apparition d'une CSN sont nombreux. Parmi les plus fréquents on retient :

- Les causes traumatiques (ponction, biopsie, chirurgie...).
- Les infections du sein.
- Les lésions inflammatoires.
- Les ectasies galactophoriques.
- Le traitement anticoagulant par l'intermédiaire d'un infarctus hémorragique.
- L'irradiation qui provoque une occlusion des petites artères.
- Après injection de produit irritant comme la silicone.
- Après greffe de tissu graisseux autologue [60].

Elles peuvent se manifester sous plusieurs formes cliniques :

- Kystes huileux aigus :
 - La plus fréquente
 - Apparaissant dans les trois premiers mois post-opératoires
 - La palpation locale permet le diagnostic du kyste
 - La ponction d'un liquide nacré ou citrin et l'affaissement du kyste confirment le diagnostic
- Les tuméfactions fermes :
 - Sont plus rares
 - Apparaissent dans l'année suivant l'intervention.
 - La cytoponction qui ramène le contenu macrophagique a une valeur diagnostique et thérapeutique

- Elles diminuent progressivement de volume

L'aspect clinique peut varier du nodule induré adhérent aux plans superficiels avec épaissement cutané voire fossette suspecte en regard jusqu'à la tuméfaction irrégulière, inflammatoire et ulcérée à la peau simulant un authentique carcinome.

Les explorations complémentaires peuvent aider au diagnostic mais n'en apportent pas la certitude

Mammographie : présente des images variables

- Lésion ronde ou ovale de densité faible avec calcification de la capsule externe donnant un aspect en coquille d'œuf.
- Opacité plus ou moins arrondie mais irrégulière en périphérie accompagnée de macrocalcifications.
- Nombreuses calcifications vasculaires athéromateuses et endocanalaies sans opacité en regard de la zone tuméfiée.
- Image stellaire avec des spicules et des microcalcifications associées à une rétraction cutanée en regard simulant un aspect de carcinome.

Echographie :

- Masse mal définie ou d'un nodule hypoéchogène finement cerclé par une coque hyperéchogène associé à une forte atténuation postérieure.

Examen histologique : confirmation en cas de doute diagnostique [60].

En cas d'augmentation de volume, une microbiopsie devra être réalisée pour affirmer la bénignité de la lésion et ne pas laisser passer une coïncidence avec une récurrence ou une lésion tumorale du sein [62] [61].



Figure 97 : Nodule hypoéchogène hétérogène siège de zone kystique, associé à une atténuation postérieure, classée BIRADS 3.



Figure 98 : Plaque mal défini iso-échogène hétérogène, associé à une atténuation postérieure classée BIRADS 3.

b.4. Papillome intra canalaire :

Est une tumeur bénigne [63] [64], correspond à des proliférations épithéliales à point de départ intra-canalaire et développées autour d'un axe conjonctivo-vasculaire [55], est classé comme lésion précurseur à haut risque. Cette classification est due à son association avec les atypies, les CCIS et les carcinomes [63] [64].

Principale cause d'écoulement pathologique [73], représentant 35 à 58% [71].

Représente moins de 10% des lésions bénignes du sein et moins de 1% des tumeurs malignes du sein [65] [64].

Peuvent être classées en tant que papillomes intracanaux solitaires et papillomes intracanaux multiples.

➤ Les papillomes intracanaux solitaire :

- Sont situés au centre ou dans la région rétroaréolaire
- En péri-ménopause le plus souvent
- Les écoulements sanguins ou clairs par le mamelon, lorsqu'ils sont symptomatiques [66].
- Ils sont de plus en plus détectés chez des patientes jeunes et asymptomatiques, avec l'appui de l'échographie mammaire [63] [64].

➤ Les papillomes intracanaux multiples :

- Proviennent des unités lobulaires terminales des canaux et sont donc situés en périphérie du sein.
- Moins courants que les papillomes intracanaux solitaires
- Rarement associés à un écoulement par le mamelon.
- Se présentent généralement sous forme d'une masse palpable.

- Sont généralement associés à des atypies, à un néoplasie canalaire in situ (DCIS) ou à une malignité.

En mammographie :

- Les petits papillomes :

Peuvent être occultes, en particulier lorsqu'ils sont situés dans les régions rétroaréolaires en raison de la densité du sein et du manque relatif de compression dans cette zone.

- Les lésions plus importantes :

Une masse de forme ronde ou ovale aux contours bien circonscrits, avec des calcifications mammographiques à l'aspect bénin [63] [64].

- Macrocalcifications d'allure bénigne, rondes ou en « coquille d'œuf » de localisation rétroaréolaire évocatrices d'un papillome [74].

En échographie :

- Nodules solides bien définis ou des nodules à base murale à l'intérieur d'un canal dilaté.

La présence d'un papillome intracanaire est associée à un risque accru de développer un cancer du sein par rapport à la population générale. Ce risque est plus élevé avec des papillomes multiples par rapport aux papillomes solitaires

La présence de plusieurs papillomes, jusqu'à 80,4% peuvent avoir des lésions atypiques concomitantes (hyperplasie canalaire atypique, hyperplasie lobulaire atypique...) ou des lésions néoplasiques [63] [64].

L'association fréquente d'hyperplasie plus ou moins atypique, implique une exérèse complète chirurgicale [84] [65] [63].

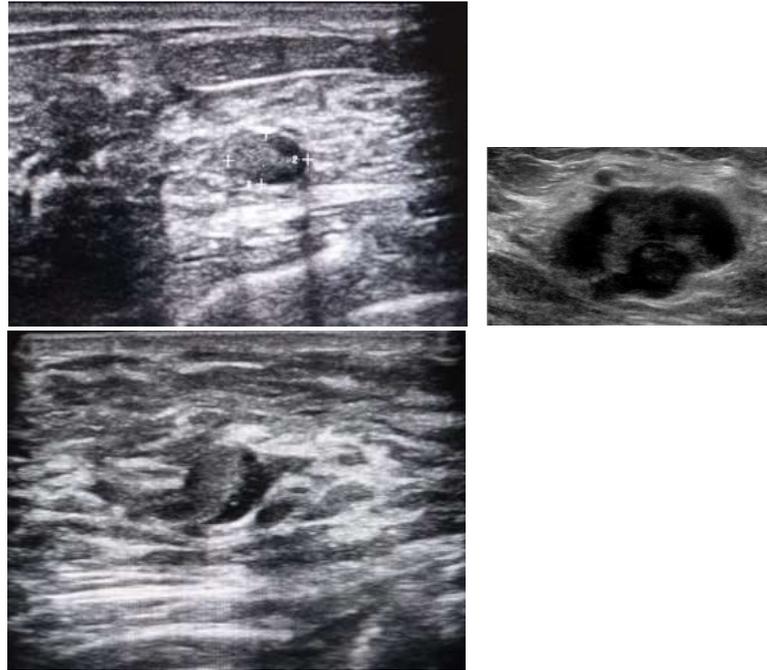


Figure 99 : Masse échogène homogène à base murale au sein d'une ectasie canalaire, classée BIRADS 3.

b.5. Lipome :

Est une tumeur bénigne, à croissance lente, dite tumeur mésoenchymateuse primaire qui représente 4% à 5% de toutes les tumeurs bénignes dans le corps.

Leur fréquence dans la population générale est de : 1 à 2,1/1000.

En cas de lipome mammaire, on retrouve une stabilité ou une disparition de la lésion dans 77% et 21% des cas, respectivement.

La liposuction a été incriminée dans le risque de dissémination de tumeurs malignes et de perte de la sensibilité cutanée, d'hématomes postopératoires, du risque controversé de récurrence plus élevé qu'après excision directe et de mauvais contrôle de structures vasculaires et nerveuses.

Après exérèse chirurgicale d'un lipome mammaire, il n'est pas décrit de récurrence locale après un suivi allant jusqu'à 3 ans [55] [57].

En cas de lipome mammaire, une exérèse chirurgicale peut être proposée en cas de discordance clinique, radiologique et histologique [55].

Sur le plan clinique, il peut être difficile de distinguer un lipome d'un lobule adipeux proéminent ou d'autres processus bénins ou malins.

La mammographie et l'échographie, sont des techniques d'imagerie couramment utilisées, peuvent ne pas toujours fournir des résultats concluants.

Mammographie :

- Une radiotranslucidité bien définie et encapsulée, souvent avec compression des tissus mammaires adjacents [67].

Echographie :

- Une masse solide ovale, lobulée, bien limitée, homogène, avec un axe horizontal, hypoéchogène de même échostructure que la graisse sous-cutanée [67] [86].

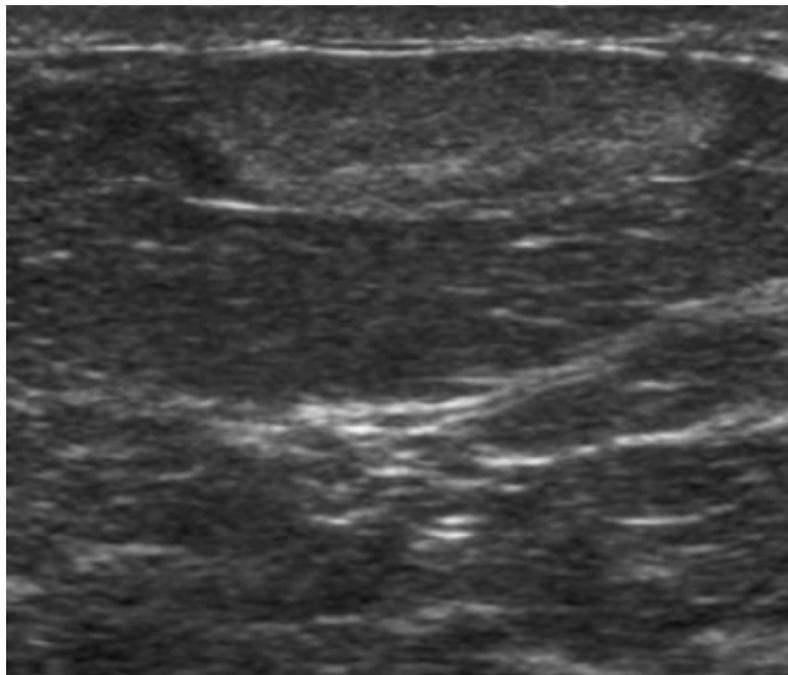


Figure 100 : Lésion ovale, encapsulée, légèrement hyperéchogène par rapport à la graisse environnante siège de fines cloisons échogènes, classée ACR2. Lipome mammaire.

b.6. Tumeurs phyllodes du sein (TPS) :

Sont des tumeurs mammaires rares associant une double composante lésionnelle fibroépithéliale [55] [68], similaires aux adénofibromes, mais avec une composante prédominante de tissu conjonctif, une plus grande fréquence de récurrence et une évolution parfois maligne [68].

Elles ont classiquement à la coupe une structure foliée, d'où leur nom de phyllode (en grec phyllos signifie feuille) [68], qui représentent 0,3 à 0,9% des tumeurs du sein chez la femme

La classification de l'OMS distingue trois catégories de TPS :

- Bénin (grade 1)
- Borderline (grade 2)
- Malin (grade 3) [55] [68].

Ce sont des tumeurs rares qui représentent 0,3 à 4% des tumeurs du sein chez la femme [68]. L'âge d'apparition de cette tumeur se situe entre 35 et 55 ans [69].

Une récurrence locorégionale ou métastatique peut survenir en fonction du grade histologique tumoral.

L'exérèse non in sano de la pièce opératoire constitue un facteur de risque de récurrence [70].

Sur le plan clinique :

- Nodule mammaire palpable tous les aspects peuvent se voir : de la petite tumeur de quelques centimètres, mobile, circonscrite, évoquant un fibroadénome, jusqu'aux volumineuses tumeurs occupant tout le sein
- La bilatéralité est rare
- La tumeur est indolore, bosselée ou polylobée, mobile, située dans le quadrant supéroexterne dans 30%.
- Elle refoule les tissus voisins

- Anomalies de la peau inquiétantes, quand elle est de grande taille.
- Il n'y a pas d'atteinte ganglionnaire, mais les ganglions peuvent être augmentés à cause de l'inflammation.

Sur le plan radiologique :

Mammographie :

- Une hyperdensité significative au niveau des tumeurs phyllodes en comparaison avec le parenchyme mammaire adjacent.

En échographie :

- Une formation hétérogène, arrondie, lobulée, à contours réguliers. On peut observer aussi de petits échos intrakystiques sans microcalcifications visibles ainsi qu'un renforcement postérieur acoustique [68].

La VPP de la biopsie percutanée pour le diagnostic de TPS est faible (52,7%). Une exérèse chirurgicale est recommandée en cas de diagnostic histologique percutané de tumeur phyllode du sein.

Les TPS de grade 1 et 2 sont respectivement associées à un risque de récurrence locale de 15% et 17% et à un risque de récurrence à distance de 0,1 et 0,2% [55].

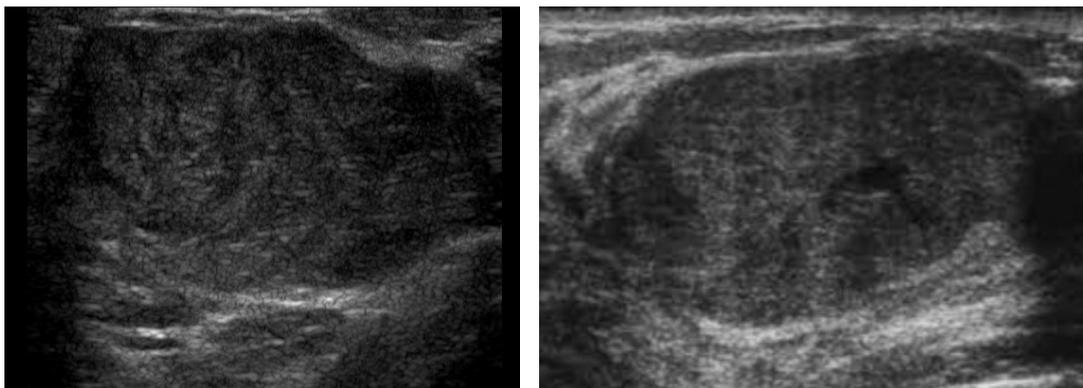


Figure 101 : Masse mammaire de contours lobulés, hypoéchogène, hétérogène, renferment des zones kystiques classées BIRADS 4 A. Résultat histologique : tumeur phyllode.

c. Ectasie galactophorique

L'ectasie canalaire est une dilatation non spécifique, supérieure à 3 mm de diamètre, d'un ou plusieurs canaux [71].

Affectent les canaux galactophores, bien que ne comportant pas de prolifération épithéliale, mais elles sont fréquemment source d'inquiétude allant jusqu'à mimer parfois cliniquement ou radiologiquement des carcinomes [72], elle a été décrite sous diverses dénominations : la comédomastite, la mastite oblitérante, la tumeur varicocèle, la mastite périductale, l'ectasie canalaire sécrétoire, qui représentent ses phases évolutives [72].

2ème cause d'écoulement pathologique [73], qui représente 17 à 36%. L'ectasie des conduits peut provoquer un écoulement à la fois physiologique (bilatéral jaune ou brun) et pathologique (unilatéral clair ou sanglant) [71].

Elle se caractérise par une dilatation des galactophores de grand et moyen calibres de la région retro-aréolaire, avec inflammation péricanalaire et fibrose. L'évolution peut se faire vers les galactophores de petit calibre [72].

En effet, l'ectasie canalaire peut se traduire par une grande variété de manifestations cliniques [74] [72].

- Au stade débutant, l'ectasie canalaire peut être :
 - Asymptomatique
 - Ou se manifester par un écoulement très particulier uni- ou multiorificiel, uni- ou bilatéral. Il s'agit d'un écoulement épais, blanchâtre, ayant l'aspect d'un comédon mou [72].
 - Il peut aussi s'agir d'un écoulement moins épais, vert ou verdâtre, spontané ou provoqué [66] [72].
 - Ces écoulements pathognomoniques de l'ectasie ne nécessitent aucun examen complémentaire [72].

Il faut rassurer la patiente sur la bénignité de cette affection. Au stade d'ectasie canalaire constituée, la dilatation des gros galactophores aboutit à une réduction de leur longueur, entraînant une ombilication mamelonnaire progressive [72].

- A un stade évolutif
 - La fibrose et l'inflammation péricanalaire donnent lieu à une masse palpable rétroaréolaire avec parfois modification cutanée.
 - A ce stade, l'ectasie canalaire peut simuler cliniquement un cancer et une biopsie percutanée est alors indispensable [72].
- Dans les formes où l'inflammation prédomine, la surcharge des canaux, remplis de substance anhiste et lipidique associée à des macrophages, aboutit à leur rupture, avec signes inflammatoires locaux [72] [73]. Cliniquement, on peut alors observer des phénomènes inflammatoires diffus et/ou une oblitération canalaire totale entraînant des nodules fibreux multiples [72].

Mammographie :

- C'est l'examen de première intention devant un écoulement pathologique mais reste limitée notamment en raison d'une faible sensibilité aux alentours de 20–25% [74],
- Macrocalcifications en « bâtonnets » ou en rail [72].
- Microcalcifications : peuvent être d'aspect bénin ou malin [74].

L'échographie :

- Elle doit être systématiquement réalisée même si la mammographie est normale.
- La sonde doit être placée parallèlement au grand axe du canal pour mieux étudier son contenu, et on peut s'aider d'une légère pression distale sur le mamelon afin d'éviter les artéfacts [73] [74].
- Une sensibilité aux alentours de 65% et une spécificité comprise entre 75 et 85% [73], elle a une meilleure sensibilité que la mammographie pour la détection des lésions intra-canalaies [74].

- Une ectasie canalaire (calibre supérieur à 3 mm), concordante avec des écoulements.
- Le canal dilaté peut être tortueux, de contenu hypoéchogène : l'aspect n'est pas spécifique d'une étiologie (hyperplasie canalaire, papillome, papillomatose) et doit être classé ACR 4 [73] [74].
- Une masse complexe ou solide, qui est le plus souvent endo-canalaire [74].

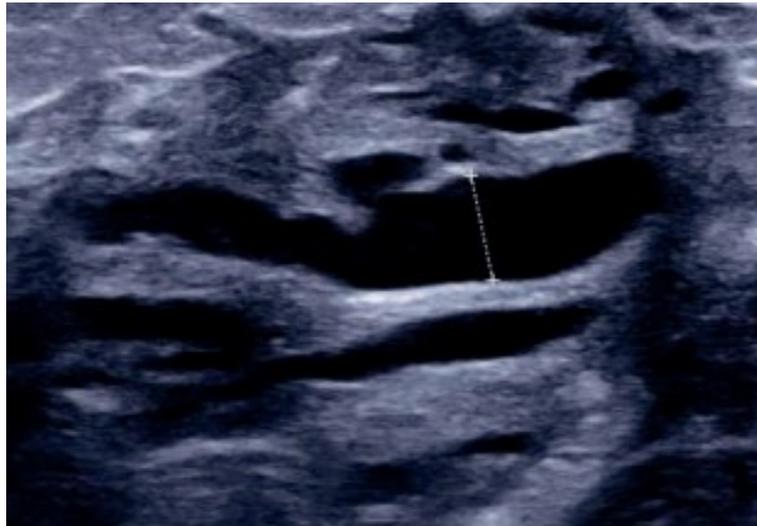


Figure 102 : Calibre du canal supérieur à 3mm, paroi canalaire régulière sans épaississement focal, absence d'anomalie des tissus adjacents, classée ACR 4 en rapport avec une ectasie canalaire.

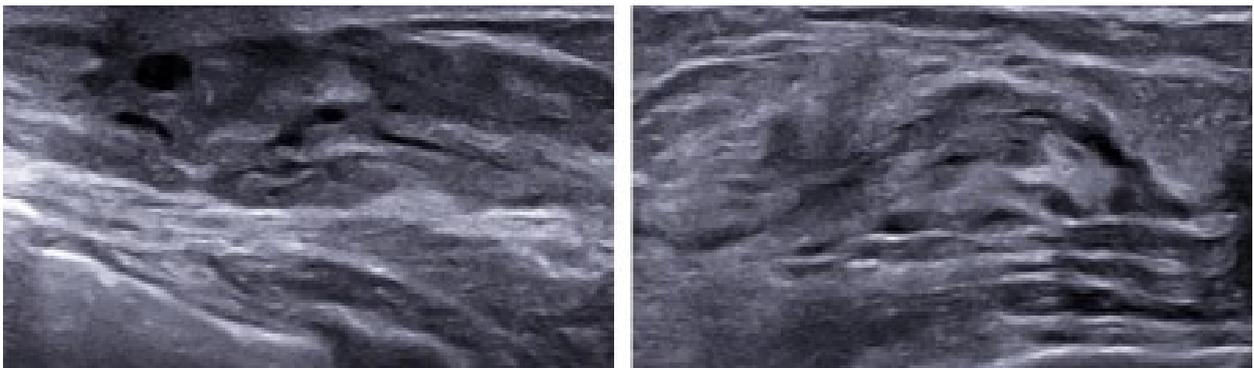


Figure 103 : Dilatation canalaire moniliforme avec fibrose hypoéchogène péri-canalaire, en rapport avec une galactophorite éctasiente.

d. Inflammation mammaire (mastite) :

Est définie par un sein rouge et chaud, très souvent associé à des douleurs, est une présentation clinique rare et représente moins de 1% des pathologies mammaires [55] [75].

Le principal enjeu est de ne pas ignorer un cancer du sein inflammatoire ou abcédé devant une masse cliniquement inflammatoire, en effet, ces formes ne représentent que 1 à 5% des cancers du sein [75].

Antécédents personnels et familiaux de cancer du sein doivent être recherchés.

Âge plus avancé (après 50 ans) [55] [75] [76], un âge jeune permettra de s'orienter plutôt vers une étiologie bénigne mais en restant extrêmement prudent. Un cancer inflammatoire ne pourra être éliminé sur cet argument [75].

Il existe de nombreuses étiologies qui peuvent être regroupées en 3 catégories diagnostiques :

- Infectieuses : abcès rétroaréolaire, surinfection d'une ectasie galactophorique ou d'un kyste mammaire, abcès postopératoire et plus rarement infection tuberculeuse.
- Inflammatoires non infectieuses : inflammation d'une maladie fibrokystique, inflammation aseptique d'un kyste mammaire, mastite granulomateuse, mastite à plasmocytes, mastite diabétique et post-radiothérapie et les mastites secondaires : sclérodermie, sarcoïdose et post traumatiques ou à corps étranger.
- Malignes (cancer inflammatoire) [55] [75] [77].

Un certain nombre de signes cliniques sont significativement associés à une pathologie maligne comme :

- Peau d'orange
- Érythème associé à
- Nodule le plus souvent dans le quadrant supéro-externe,

- Antécédents personnels et familiaux de cancer du sein [55] [76].

La localisation d'une inflammation mammaire non carcinologique est :

- Le plus souvent aréolaire (43%),
- Puis au niveau du quadrant supéro-externe (36%) [76] [75].

Sans qu'aucun de ces signes cliniques ne soit suffisamment spécifique pour affirmer un cancer ou une lésion bénigne du sein [55].

La différence entre une mastite aiguë bénigne et un cancer inflammatoire est difficile car les signes ne sont pas spécifiques et bien souvent masqués par l'inflammation.

Mammographie :

Est moins sensible pour détecter un cancer inflammatoire surtout chez les patientes jeunes, pourra être différée en cas de douleur importante.

Les signes qui peuvent s'observer dans les cancers inflammatoires

- Des microcalcifications ACR 5, mais elles peuvent avoir un aspect bénin ou indéterminé dans 2/3 des cas et peuvent être masquées par la densité du sein et l'œdème [75].
- Une densité diffuse
- Épaississement cutané sont plus fréquemment retrouvées en cas de cancer (54%) mais peuvent également être retrouvées dans 20% des pathologies infectieuses [77].
- Les signes non spécifiques d'une étiologie :
 - Peut-être normal
 - La dilatation des canaux
 - Les calcifications
 - Une masse [77].

Échographie mammaire avec exploration des aires axillaires :

Est l'examen le plus simple à réaliser car le moins douloureux surtout en cas de forme aiguë et permettant le diagnostic le plus fiable de mastite infectieuse

Une échographie est réalisée en première intention avant 30 ans associée à la mammographie en cas de suspicion de cancer quel que soit l'âge mais qui peut être temporairement différée en cas de douleurs importantes [75] [77].

Les signes significatifs le plus souvent de cancer :

- Une masse
- Adénopathies suspectes

Les signes non spécifiques sont retrouvés aussi bien dans les mastites infectieuses que dans les mastites carcinomateuses :

- Lobules graisseux œdémateux
- Échogénicité de la graisse
- Œdème interstitiel
- La dilatation des canaux galactophoriques.
- Épaississement cutané semble plus fréquent dans les cancers mais peut également être présent en cas d'étiologie infectieuse [77] [55] [75].

L'IRM est l'examen le plus sensible ($\geq 95\%$), est recommandée en cas de doute persistant de cancer inflammatoire après biopsie ou échec du traitement antibiotique d'épreuve afin de ne pas méconnaître un cancer inflammatoire [55] [75].

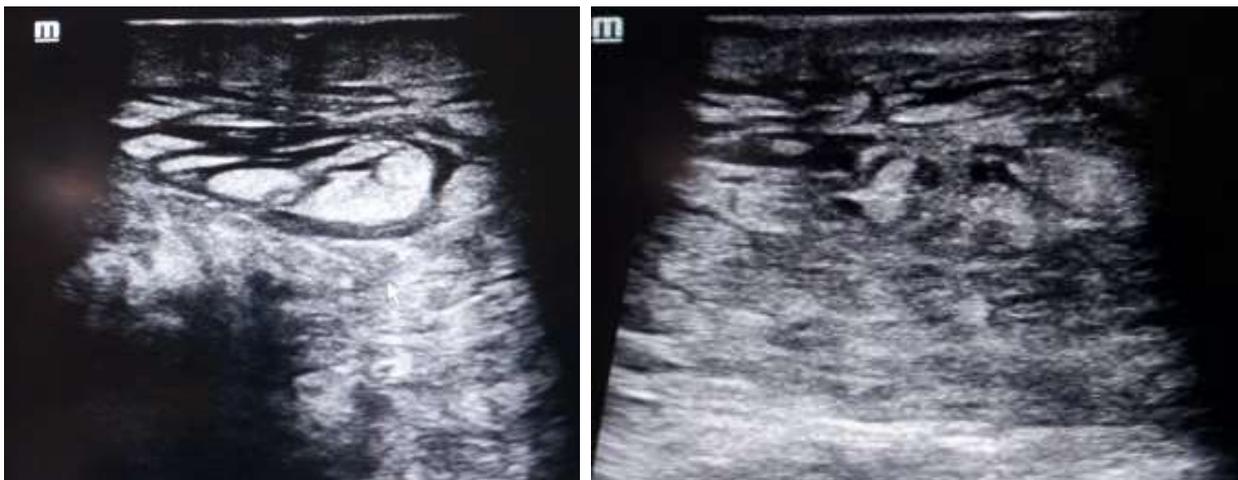


Figure 104 : Infiltration glandaire délimitant des lobules graisseux œdémateux, hyperéchogène.

Inflammation mammaire.

e. Abcès mammaire

Les abcès du sein sont des collections purulentes au niveau de la glande mammaire ou du tissu périglandulaire. On distingue les abcès puerpéraux (survenant pendant l'allaitement) et les abcès non puerpéraux [82].

Un abcès du sein est une lésion bénigne [78] [79], qui peut survenir à tout âge, bien qu'il soit plus fréquent en préménopause [80].

Les abcès mammaires sont une complication de la mammite, qui peut évoluer d'une mastite infectieuse aiguë si le traitement antibiotique échoue [81] [55], Ou des mastites chroniques qui peuvent être infectieuses ou non-infectieuses [55].

Ils sont plus fréquemment observés dans les mammites non puerpérales que dans les mammites puerpérales et peuvent constituer une affection particulièrement difficile en raison de l'inconfort intense et de la tendance à la récurrence [81]. La présentation initiale d'un cancer du sein sous forme d'abcès est rare [81] [55].

Ils peuvent être primaires qui sont généralement divisés en néonataux, puerpéraux et non puerpéraux, ou secondaires à un trouble cutané sous-jacent tel qu'un kyste sébacé ou une hidradénite suppurée [80] [55].

L'abcès du sein peut toucher le parenchyme ou la peau du sein [79], et se traduit selon différentes formes cliniques :

- Érythème
- Douleur
- Gonflement
- Sensibilité du sein
- Masse fluctuante recouverte d'une peau rouge brillant.
- Les ganglions axillaires.
- La pyrexie et la leucocytose [80] [82].
- Épaississement
- Œdème cutané [75].

Facteurs de risques favorisent l'apparition d'un abcès inflammatoire :

- Des cavités plus grandes dans les seins (altération fibrokystique, galactostase)
- Tissu mammaire précédemment endommagé (interventions chirurgicales antérieures, radiothérapie)
- Tabagisme
- Diabète [81].

Le risque de développer un abcès primitif du sein était 6 fois plus élevé chez les fumeuses et le risque de développer un abcès péri-aréolaire était 11 fois plus élevé que chez les non-fumeuses.

Les fumeurs étaient 15 fois plus susceptibles de développer une récurrence que les non-fumeurs [78]. L'arrêt de l'intoxication du tabagisme pourrait diminuer le risque de récurrence [55] [78]. Il existe un taux de récurrence élevé et jusqu'à un tiers des patientes développent une fistule des canaux mammaires après le drainage d'un abcès du sein non allaitant [80]

En cas d'épisodes récurrents, les canaux sous-aréolaires doivent être excisés avec une couverture antibiotique périopératoire [80].

e.1. Abcès néonatal

- Les nouveau-nés peuvent présenter un bourgeon mammaire rouge et hypertrophié
- Staphylococcus aureus est le germe responsable, parfois Escherichia coli peut en être en cause.
- Un traitement antibiotique doit être administré.
- Incision et drainage dans les cas où il y a une accumulation de pus, les incisions périphériques sont privilégiées pour éviter les dommages tissulaires [80].

e.2. Abcès non-puerpéraux (non lactationnels)

- **Les abcès péri-aréolaires (centrale)**
 - La forme clinique d'abcès non-puerpéraux la plus fréquente (90%),
 - Ils sont cependant rares, représentant 1 à 2% des pathologies mammaires symptomatiques [55].
 - Surviennent le plus souvent chez la femme jeune (âge moyen de 40 ans) [80] [55].
 - Résulte d'une mammite péricanalaire [80].
 - Le tabagisme est un facteur de risque et aussi de récurrence [55] [80] [78] [81], Il a été suggéré que les toxines présentes dans la fumée de cigarette endommagent les parois canalaire, qui sont infectés secondairement [80].
 - Le perçage du mamelon est un facteur de risque de développement d'un abcès mammaire sous-aréolaire. Cette association pourrait s'expliquer par plusieurs mécanismes. Premièrement, la présence d'un corps étranger peut créer un foyer d'infection qui déclenche l'abcès. Deuxièmement, le perçage du mamelon est susceptible de créer des cicatrices qui déforment le drainage canalaire et provoquent des cicatrices canalaire chroniques [78].

- Le staphylococcus aureus est le pathogène le plus souvent impliqué (32 à 79%) [55] [81][80] [82], bien que des bactéries anaérobies soient également impliquées [55] [80] [79].

- **Abcès périphérique**

- Sont moins fréquents que les abcès périaréolaires.
- Peuvent être associés à des maladies telles que le diabète, la polyarthrite rhumatoïde, la mammite lobulaire granulomateuse, les traumatismes et le traitement aux stéroïdes [80].

e.3. Abcès puerpéraux (lactationnel)

- Le germe principal est le Staph aureus, suivie par le Staph. épidermidis et le streptocoque [80] [79] [82].

(Au niveau du mamelon y a des fissures ou les organismes pénètrent le sein et se multiplient dans les zones mal drainées qui contiennent du lait stagnant. On l'observe le plus souvent au cours du premier mois après l'accouchement, mais peut également se développer pendant le sevrage)

- Il ne faut pas décourager les patientes d'allaiter car cela permet un drainage doux et efficace des seins [80].

e.4. Les infections cutanées primaires

- Ces abcès résultent d'une primo-infection de la peau du sein.
- Surviennent généralement chez les femmes qui ont une mauvaise hygiène, en surpoids et ont de gros seins.
- Une radiothérapie ou une intervention chirurgicale récente peut également en être la cause.
- Les kystes sébacés de la peau du sein peuvent également être infectés, tout comme l'hydrosadénite suppurative [80].

Mammographie (MG) :

- Ne doit pas être réalisée lorsque le sein est enflammé.
- La compression du sein requise pour la MG augmente le risque de rupture de la collection d'abcès, sans parler de la douleur associée à la pression sur la région enflammée [81].

Echographie (US) :

- Détecte avec précision une collection d'abcès dans un sein gravement enflammé.
- Les abcès apparaissent sous forme de lésions kystiques bien ou mal définies, contenant quelques échos internes irrégulièrement répartis. Ils contiennent parfois un composant [83].

La ponction aspiration échoguidée associée à une antibiothérapie anti staphylococcique secondairement adaptée à l'antibiogramme, est le traitement de première intention de l'abcès du sein [81] [79] [55].

Pour les femmes allaitantes atteintes de mammite puerpérale, le site d'incision plus petit associé à un traitement mini-invasif leur permet de reprendre l'allaitement plus tôt et réduit le risque de survenue de galactostase et est associée à un effet psychologique positif [81] [82].

Le drainage chirurgical est indiqué en cas d'échec du traitement percutané, Une biopsie des berges doit être réalisée systématiquement en cas d'abcès non puerpéral et chaque fois que les berges sont suspectes en cas d'abcès puerpéral [82].



Figure 105 : Plage hypoéchogène hétérogène, bien limitée, de grand axe horizontal, à paroi non épaissie et régulière avec renforcement postérieur, ne s'allumant pas au doppler couleur, Abscès mammaire.

3.3. Tumeurs malignes

Les caractéristiques morphologiques les plus fréquentes associées à des résultats de nature maligne sont les suivantes :

- Forme ronde, irrégulière
- Masse hypoéchogène, parfois présentant une apparence hyperéchogène.
- Marges spiculées.
- Contours mal définis, avec distorsion architecturale des tissus mous environnants.
- Présence d'ombrage acoustique postérieur.
- Aspect plus haut que large (verticale à la peau).
- Présence de microcalcifications [10].

Tous les cancers du sein n'ont pas l'aspect typique Certains d'eux présentent un aspect faussement bénin et trompeur en imagerie. Il est donc primordial de connaître ces types histologiques particuliers de cancer et ne pas hésiter à recourir à la biopsie, en cas e doute.

a. Corrélation radio-histologique du cancer du sein

L'histologie en pathologies mammaires est indispensable aux radiologues afin d'optimiser non seulement leur diagnostic mais aussi leur conduite à tenir devant (rythme de surveillance, décision de microbiopsie) [84].

a.1. Carcinome canalaire in situ (CCIS)

- Il est limité au canal galactophore sans dépasser la membrane basale
- Représente 20% de tous les cancers mammaires [85].
- Il est peu détectable par échographie car il n'existe pas de phénomène d'infiltration.
- Parfois il se présente sous forme de nodules hypoéchogènes.
- Son diagnostic relève de la mammographie qui montre des microcalcifications. Rarement, certains foyers de microcalcifications peuvent être détectés, s'ils sont associés à une plage hypoéchogène [86].
- Du point de vue histologique, l'unité terminale ductulolobulaire représente le point de départ des cellules cancéreuses dans la glande mammaire avec la définition « in situ » correspondant à la prolifération carcinomateuse des cellules épithéliales vers l'intérieur du canal galactophore sans franchir la membrane basale [85].

a.2. Carcinome invasif

Le carcinome infiltrant sans élément de spécificité est le type histologique le plus fréquent de cancer du sein. Il représente environ 80% de tous les cancers.

Son mode de présentation clinique et radiologique diffère selon le grade de différenciation.

Elles ont la particularité d'avoir une apparition rapide, voire brutale

Cliniquement : masse avec contours réguliers et a consistance molle [87].

En échographie : elle se traduit typiquement par :

- Masse hypoéchogène
- Limites spiculées ou irrégulières
- Interruption des tissus adjacents à l'interface,
- Halo périphérique hyperéchogène épais et irrégulier,
- Cône d'ombre postérieur,
- Axe verticalisé et
- Caractère non mobilisable et non compressible.

S'il est très proliférant peuvent avoir des :

- Contours réguliers

Il est de diagnostic difficile dans sa forme lobulaire infiltrante et se traduisant par :

- Simple plage d'atténuation
- Distorsion de l'architecture [86].

Il est hypervascularisé en mode Doppler en relation à la néoangiogenèse

En mammographie : il s'agit le plus souvent d'une masse de forme ronde, les contours sont plutôt microlobulés, parfois spiculés

En histologie :

Il s'agit d'une prolifération carcinomateuse peu différenciée, constituée de cellules cohésives (exprimant l'E-cadhérine), présentant des atypies cytonucléaires modérées à marquées et un index mitotique élevé [87].

a.3. Carcinomes médullaires et mucineux (colloïde) :

Il s'agit de cancers qui se présentent typiquement sous forme de lésions arrondies d'aspect, pseudobénin.

Le diagnostic différentiel avec un adénofibrome peut être difficile [86].

Sans stroma réaction de type fibreux (contours réguliers) [84].

Pour éviter les pièges diagnostiques n'oublier pas :

- Le contexte (âge et évolution)
- L'analyse avec rigueur les contours et la forme de la lésion
- Un bon réglage du gain pour ne pas interpréter à tort une hypo-échogénicité comme un contenu liquidien [86].

➤ Le carcinome médullaire :

C'est une tumeur maligne d'évolution rapide [84].

Il s'agit d'un cancer rare représentant 2 à 5% des cancers du sein.

Il touche souvent la femme jeune, de moins de 35 ans.

Il est fréquemment diagnostiqué chez les femmes porteuses de la mutation du gène BRCA1 [87].

Se caractérise par un stroma particulier de type inflammatoire lymphocytaire [84].

En échographie

- Masse arrondie ou ovale
- Contours lobulés, bien circonscrits.
- Un centre très hypoéchogène en rapport avec la richesse cellulaire (attention au réglage du gain)

- Contenu hétérogène avec des zones d'allure kystique en rapport avec des phénomènes de dégénérescence tumorale

- Renforcement postérieur [84] [86] [87].

➤ Le carcinome mucineux (colloïde) :

C'est une tumeur maligne très bien différenciée (évolution très lente) [84][86].

Représente 3 à 5% des cancers

Il touche plus fréquemment la femme de 70 ans ou plus [87].

En échographie

- Forme ronde
- Contours microlobulés, bien circonscrite
- Isoéhogène
- Contenu hétérogène, mixte, à la fois solide et pseudo kystique en relation avec la mucine sécréter par les cellules tumorales peu nombreuses [86][84].
- Renforcement postérieur [86].

Deux formes histologiques à distinguer : pure et mixte

➤ Carcinome mucineux pure

Il s'agit de nodule rond et mou à la palpation

En histologie il est composé de plus de 90% de cellules sécrétant la mucine.

Il est moins agressif que la forme mixte en raison de la présence de mucus abondant limitant l'invasion cellulaire

En mammographie :

Il s'agit de masse ronde, ovale ou lobulée. Sa densité peut être inférieure au tissu fibroglandulaire avoisinant en raison de la prédominance de la composante mucineuse [87].

En échographie :

- Masses rondes ou ovalaires
- Contours réguliers, bien circonscrits.
- Isoéchogène
- Contenu hétérogène, mixte, à la fois solide et pseudo kystique en relation avec la mucine secrété par les cellules tumorales peu nombreuses.
- Renforcement postérieur
- Nodule peu ou non vascularisés en mode Doppler [86] [84] [87]

➤ Carcinome mucineux mixte

En histologie, en plus de la composante mucineuse, il comporte une composante tissulaire le plus souvent à type de carcinome infiltrant sans élément de spécificité, lui conférant un caractère plus agressif.

En imagerie, il se rapproche plus de celui du carcinome infiltrant, avec des masses souvent spiculées. Il présente donc un aspect moins trompeur en imagerie [87].

a.4. Carcinome papillaire

- Le carcinome papillaire est une tumeur canalaire maligne rare
- Il survient généralement en préménopause
- Il est de siège rétro–aréolaire le plus souvent
- Il est caractérisé généralement par une croissance lente avec un bon pronostic [88]
- Peut se manifester cliniquement par :
 - Tuméfaction mammaire
 - Ulcérations cutanées
 - Tension douloureuse [89].

- Écoulement mamelonnaire volontiers sanglant [90].
- En imagerie il donne :
 - En échographie cette lésion se traduit par une masse intracanaulaire ou une lésion kystique complexe contenant des portions charnues qui peuvent être vascularisées en Doppler couleur.
 - En mammographie l'opacité est liée au phénomène sécrétoire et les contours nets à paroi du canal, en cas d'ischémie des calcifications peuvent apparaître [84][86].
 - La différence entre tumeur maligne et tumeur bénigne en cas de masse intracanaulaire est difficile à l'échographie et nécessite une vérification histologique [86].
 - Histologiquement, on distingue différentes entités dans le spectre des tumeurs papillaires intracanaulaires : le papillome, le papillome atypique et le carcinome papillaire intrakystique.

Une même tumeur peut comprendre les trois aspects, ce qui reflète une progression tumorale qui repose sur des bases moléculaires [88]

a.5. Tumeur phyllode maligne

Les tumeurs phyllodes sont des tumeurs fibro-épithéliales [86], ou la composante conjonctive est prédominante lui donnée un aspect foliacé en histologie (d'où son nom) [84], de taille variable, parfois très volumineuse et de croissance rapide [86].

Elles sont rares, représentent 0,3 à 1% des cancers mammaires [87].

Elles sont plus fréquentes chez les patientes entre 35 et 55 ans, apparaissant à un âge plus tardif que celui des fibroadénomes [86][87].

Cliniquement, il s'agit de nodule rond, mobile par rapport aux plans profonds, à croissance rapide et de taille importante [87].

Le caractère évolutif rapide au cours de la surveillance ou une augmentation de taille significative doivent faire évoquer le diagnostic [87].

En échographie : il donne le même aspect que le fibroadénome

- Masse ovale
- Souvent bien limitée
- Renforcement postérieur [86].
- Apparition des échostructures hétérogène avec des zones intratumorales d'allure kystique (à la différence des adénofibrome) [86].

En mammographie : un aspect similaire au fibroadénome

- Masse ovale ou ronde
- Contours circonscrits, macrolobulés
- Isodense par rapport au tissu fibroglandulaire
- Homogène.
- Rarement des calcifications plutôt grossières peuvent être observées [87].

En histologie :

Il s'agit d'une tumeur biphasique, constituée d'une composante conjonctive hypercellulaire prépondérante. Selon le degré d'atypie et d'activité mitotique, les tumeurs phyllodes sont classées en :

- Grade I ou bas grade
- Grade II intermédiaire
- Grade III malin [86] [87].

La composante épithéliale est disposée selon une forme particulière prenant un aspect foliacé d'où l'origine du terme « phyllode » [87]

Elle nécessite une exérèse plus large que le fibroadénome (tendance à se récidiver et à se différencier en sarcome) [84] [87].

a.6. Lymphomes mammaires

Ils sont rares, représentant entre 0,04 à 0,52% des cancers mammaires. Il s'agit le plus fréquemment d'immunophénotype B à grandes cellules (environ 60% des lymphomes mammaires, suivi du lymphome folliculaire). Le lymphome peut être primitif mammaire ou une localisation d'un lymphome localisé en dehors du sein.

Cliniquement, il se présente sous forme d'une masse palpable ronde et bien limitée

En échographie :

- Masses rondes
- Contours réguliers
- Hypoéchogène, homogènes
- Un aspect mixte hyper- et hypoéchogène a été décrit par certains auteurs. La composante hyperéchogène serait liée à l'hypercellularité tumorale
- Renforcement postérieur.
- Adénopathies axillaires sont associées fréquemment (dans environ 50% des cas)
- Hypervascularisation très marquée en mode Doppler

En mammographie :

- Masses rondes
- Contours bien circonscrits,
- Sans calcifications.

En histologie :

Il existe un infiltrat diffus ou pseudofolliculaire constitué de cellules lymphomateuses, de grande taille, exprimant les marqueurs CD20, CD79 en immunohistochimie.

La prise en charge consiste en général en une chimiothérapie associée ou non à une radiothérapie. Le recours à la chirurgie est rare.

Le pronostic dépend du sous-type histologique et du grade de différenciation cellulaire [87].

a.7. Métastases intramammaires

Sont très rares ; elles concernent seulement entre 0,4 et 6,6% des cancers mammaires.

Elles sont le plus souvent découvertes lors du bilan d'extension dans un contexte de primitif connu, polymétastatique. Elles sont plus fréquentes en cas de mélanome, de lymphome ou de cancer pulmonaire

En histologie, les métastases intramammaires posent un problème de diagnostic différentiel avec un cancer primitif du sein, surtout en cas d'adénocarcinome.

L'étude immunohistochimique est primordiale.

Les marqueurs les plus communs des néoplasies mammaires primitifs ne sont pas exprimés : GCDFP-15 positive, CK7 positive, CK20 négative, récepteurs hormonaux positifs.

En mammographie, il s'agit souvent de

- Nodules ronds
- Contours bien circonscrits.
- Localisation préférentielle est au niveau des quadrants supérieurs et en situation sous-cutanée en raison de leur origine hématogène.
- Des calcifications peuvent être retrouvées dans le cadre d'un carcinome primitif ovarien ou d'un carcinome médullaire thyroïdien.

En échographie :

- Masses rondes ou ovalaires
- Contours bien circonscrits en raison de l'absence de stroma réaction périphérique
- Souvent très hypoéchogènes.
- Renforcement postérieur en raison de leur hypercellularité. Elles peuvent être
- Hypervascularisées en mode Doppler.

Le pronostic est plutôt défavorable, avec une médiane de survie d'environ 10 mois [87].

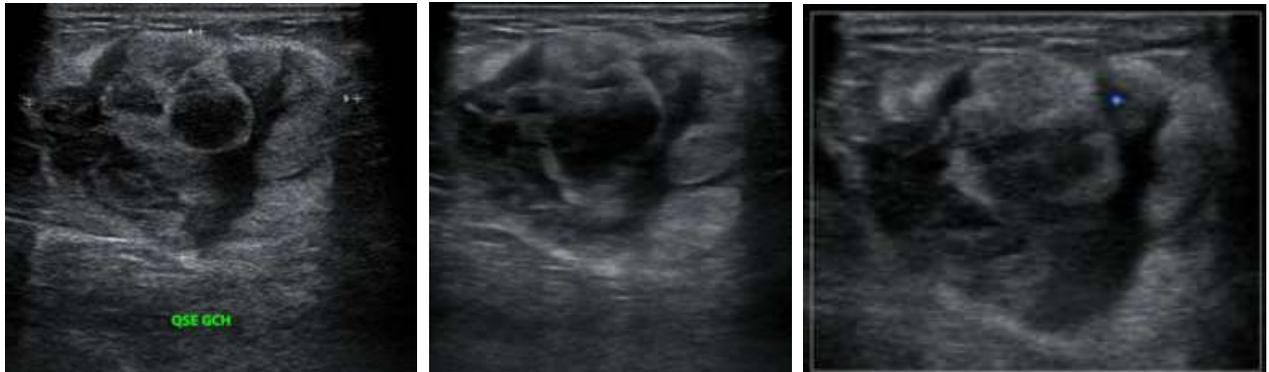


Figure 106 : Masses rondes de contours lobulés, hypoéchogènes, hétérogènes, au niveau du quadrant supéro- externe gauche, vascularisées au doppler couleur, classée BI RADS 3. Résultat histologique : Lymphomes mammaires.



Figure 107 : Masse de forme irrégulière, de grand axe vertical, de contours lobulés, hypoéchogène avec atténuation postérieure, classée BIRADS 5.

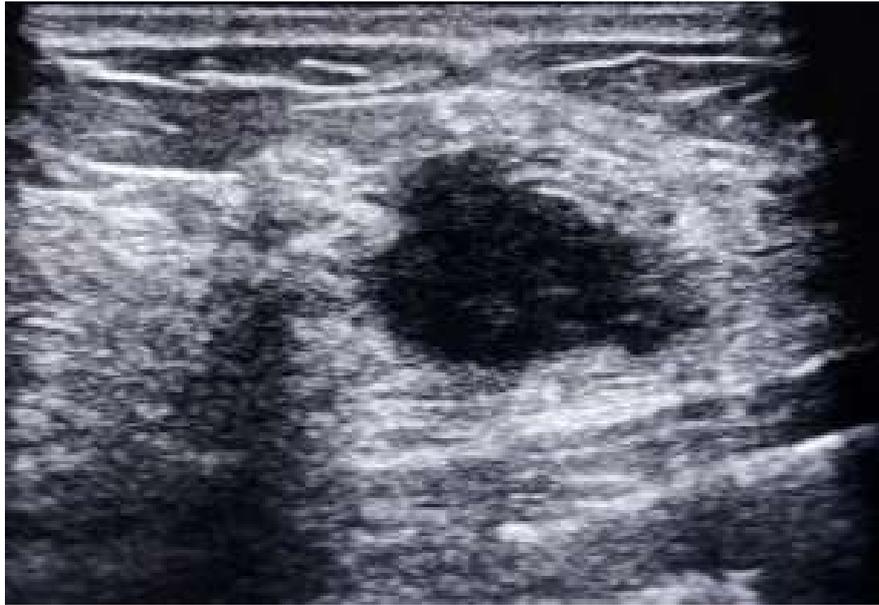


Figure 108 : Masse de forme irrégulière, de contours irréguliers, hypoéchogène avec halo hyperéchogène périphérique, classée BIRADS 5.



Figure 109 : Masse de forme irrégulière, de grand axe vertical, de contours spiculés, hypoéchogène avec atténuation postérieure, entourée d'une coque hyperéchogène, classée BIRADS 5.



Figure 110 : Masse de forme irrégulière, de grand axe vertical, de contours angulaires, hypoéchogène avec des microcalcifications centrales, classée BIRADS 5.



Figure 111 : Masse de forme irrégulière, contours irréguliers, d'échostructure hétérogène, classée BIRADS 5.

3.4. Extensions ganglionnaires :

Les cellules tumorales arrivent au ganglion par les lymphatiques afférents qui perforent la capsule ganglionnaire, colonisent les sinus périphériques sous capsulaires, se distribuent dans les sinus médullaires envahissant souvent la totalité du parenchyme glandulaire avec quelque fois diffusion dans le tissu adipeux péri-ganglionnaire, et ressortent en partie par les lymphatiques efférents pour gagner les ganglions suivants [91].

La sensibilité de l'examen clinique et de la mammographie est de 30%, alors que leur spécificité est comprise entre 80 et 97% [92] [91].

La sensibilité de l'examen clinique et de l'échographie avec une sonde de 7,5 MHz est de 82%, et encore plus élevée chez les femmes <45 ans (91%) [93].

L'exploration échographique du creux axillaire comprend :

- La partie basse près de la paroi thoracique (où siège le ganglion sentinelle)
- La partie haute autour des vaisseaux et derrière le muscle pectoral
- L'exploration de la région sous clavière.

La patiente doit être :

- En décubitus dorsale
- Membre supérieur en rotation externe et en abduction à 90° ou en extension bras relevé derrière la tête [91].

En échographie : on visualise

- La taille : n'est pas un élément pour le diagnostic de malignité.
- La forme : Le ganglion normal est de forme ovale et plate.
- L'hypertrophie ganglionnaire bénigne : la forme reste ovulaire (car la prolifération bénigne intéresse les follicules lymphatiques et les sinus).

- Au cours de la pathologie maligne : la forme devenue ovale et large ou ronde (car la prolifération cellulaire survient en premier lieu dans le cortex en de multiples foyers)

- L'échostructure :

Celle-ci concerne : le hile (présent ou non, épaisseur, structure) et le cortex (épaisseur, structure, signes de rupture extra-capsulaire)

- Le hile :

Elliptique (comme le ganglion)

Hyperéchogène

- Le cortex :

Fin, d'épaisseur inférieure à la moitié de l'épaisseur du hile (n'est appréciable que lorsque le hile est bien individualisé comme structure de référence) [91].

- Classification selon le BIRADS (voir partie mammographie).

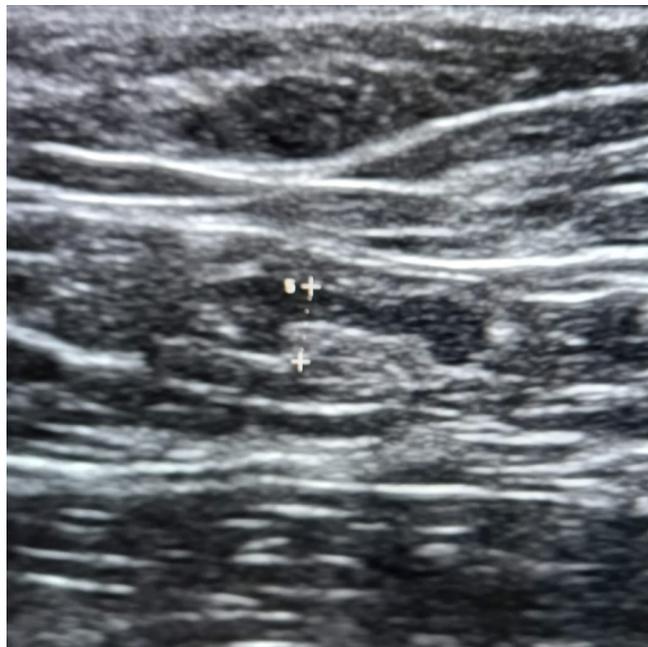


Figure 112 : Ganglion axillaire de petit axe infracentimétrique, a hile grasseux hyperéchogène, et cortex fin périphérique.



Figure 113 : Adénopathie axillaire de forme ovale à cortex épaissi hétérogène, à hile excentré.

3.5. Compte rendu :



Prénom et Nom :

Date : 09/01/2024

Identité Patient :

Service : Radiologie - HME

Type d'examen : Echographie mammaire

COMPTE-RENDU

Indications :

Technique :

Résultats :

- Une description précise des anomalies radiologiques
- La comparaison aux examens antérieurs
- La localiser précisément pour permettre une confrontation aux autres bilans d'imagerie

Rayon horaire

Distance mamelon

Profondeur (zone mammaire antérieur / moyenne / postérieur)

- La mesurer dans les 3 plans
- Fournir au moins 2 images (2 plans orthogonaux), images sans et avec mesures, pour permettre le suivi et la reproductibilité de l'examen

Conclusion :

- Un score final d'évaluation (BI-RADS) [31] [10].

Dr.

3.6. Récapitulatif du Lexique BIRADS en échographie mammaire :

Lexique échographique		
Composition du sein	A -homogène-graisseuse B -homogène-fibroglulaire C -hétérogène	
Masse	Forme	Ovale-ronde-irrégulière
	Contours	Circonscrits Non circonscrits :(indistincts -anguleux- microlobulés-spiculés)
	Orientation	Parallèle Non parallèle au plan cutané
	Echogénicité	Anéchogène-hyperechogène-hypoéchogène- isochogène-hétérogène
	Phénomène acoustique postérieur	Neutre -atténuation-renforcement
Calcifications	Intralésionnelles ou non -intra canalaires	
Lésions associées	Distorsion architecturale- modifications canalaire-épaississement cutané- rétraction cutanée- infiltration œdémateuse-vascularisation :(absente/périphérique/Centrale /Interne)-élasticité	

II. Classification BI-RADS de l'ACR :

La lecture des clichés mammographique se fait en double insu par deux médecins radiologues compétents (lecteur A, lecteur B). Les tests sont classés selon la classification BIRADS de l'ACR [6]. Les cas difficiles seront discutés au sein d'un comité de lecture, réunissant les radiologues lecteurs et les médecins. Si le test est négatif, un rendez-vous est donné pour la prochaine mammographie. Si le test est positif, la femme est convoquée et orientée selon la décision finale prise lors des réunions de confrontation des résultats [4].

Le BI-RADS est actuellement l'outil de communication prédominant dans les rapports de mammographie dans de nombreux pays disposant de programme de dépistage du cancer du sein, il a été introduit aux États-Unis en 1995 et a été diffusé par l'ACR. Une toute dernière version américaine du BI-RADS a été publiée par l'ACR en 2013 introduit des innovations dans la description et la classification des anomalies mammographiques [24] [25].

❖ **Score de probabilité de malignité**

Si une mammographie et une échographie sont réalisées et interprétées dans le même temps, il est préférable d'attribuer un score global regroupant les deux examens de façon logique.

❖ **BI-RADS 0 :**

- Mammographie, écho ou IRM incomplète.
- Pas de conclusion possible
- On reconvoque la patiente pour complément d'imagerie

❖ **BI-RADS 1 :**

- Mammographie, écho ou IRM strictement normales.
- Aucun examen complémentaire n'est nécessaire
- Suivi normal à intervalle régulier.

❖ **BI-RADS 2 :**

- Mammographie, écho ou IRM présentant une anomalie strictement bénigne et caractérisable (Hamartome, lipome, adénofibrome calcifié, Kyste typique en échographie...)
- Aucun autre examen n'est nécessaire
- Suivi normal à intervalle régulier.

❖ **BI-RADS 3 :**

- La probabilité de malignité étant comprise entre 0 et 2%.
- Anomalie probablement bénigne nécessitant une surveillance rapprochée :
- Micro calcifications rondes peu nombreuses, isolées
- Opacité bien circonscrite, ronde ou ovale, sans microlobulation, non calcifiée, non liquidienne en échographie...
- Cas le plus difficile : problème d'affirmer la bénignité
- Surveillance :
- Micro calcifications : 6 mois, 6 mois, 12 mois, 12 mois → si stable, on reclasse en ACR 2
- Opacité : 4 mois, 12 mois, 24 mois → si stable, on reclasse en ACR 2

❖ **BI-RADS 4 :**

- La VPP de cancer étant large 2-95%.
- Anomalie douteuse nécessitant une vérification histologique par biopsie
- Il est recommandé d'utiliser la sous-division en ACR4A, ACR4B et ACR4C.

- ACR4A VPP de cancer de 2–10% et regroupe les lésions suivantes : masse partiellement circonscrite correspondant en échographie à un nodule solide évoquant un fibroadénome, un kyste isolé compliqué ou un abcès probable.
- ACR4B a une VPP de cancer de 10–50%. Il peut s'agir d'un groupement de microcalcifications fines polymorphes ou amorphes une masse solide de contours indistincts.
- ACR4C a une VPP de cancer de 50 à 95%, regroupe les anomalies suivantes : masse solide de contours indistincts nouvellement apparue, nouveau foyer de microcalcifications fines linéaires

❖ **BI-RADS 5 :**

- Anomalie très suspecte évocatrice de cancer (VPP > 95%)
- Doit être biopsiée pour obtenir un diagnostic
- Opacité spiculée à centre dense
- Micro calcifications vermiculaires
- Opacité + micro calcifications
- Groupement de calcifications de topographie galactophorique...

❖ **BI-RADS 6 :**

- Image typiquement maligne en mammographie échographie ou IRM et affirmée histologiquement
- Ce n'est plus une probabilité de cancer
- Imagerie demandée pour :
- Bilan d'extension
- Evaluation thérapeutique : surveillance sous chimiothérapie néoadjuvante [24] [25].

Tableau III : Classification BIRADS selon ACR [25].

Catégorie BIRADS	Imagerie	Risque de cancer	Conduite
0	Investigation incomplète		Investigation à compléter ou comparer
1	normal	0 %	Dépistage
2	Anomalie bénigne	0 %	Dépistage
3	Anomalie probablement bénigne	> 0 % mais ≤ 2 %	Suivi 6 mois
4	Anomalie nécessitant une biopsie	> 2 % mais ≤ 95 %	Biopsie
- 4A	-faiblement suspecte	> 2 % à ≤ 10 %	
- 4B	-modérément suspecte	> 10 % à ≤ 50 %	
- 4C	-très suspecte	> 50 % à < 95 %	
5	Anomalie fortement suspecte de cancer	≥ 95 %	Biopsie
6	Cancer prouvé à l'histologie	100 %	Chirurgie



CONCLUSION



Le cancer du sein reste un défi majeur pour la santé publique, touchant des millions de personnes dans le monde, qui nécessite une attention approfondie et des approches de traitement personnalisées, car il peut avoir un impact profond sur la vie des patientes et de leurs proches. Cependant, des progrès significatifs ont été accomplis dans la compréhension, le diagnostic précoce et le traitement de cette maladie.

Pour obtenir un niveau significatif de réduction de l'incidence (hors formes de transmission génétique avérée) on peut faire les recommandations suivantes :

- Pour les femmes :
 - Avoir un premier enfant avant l'âge de 30 ans, l'allaiter pendant plusieurs mois, pratiquer une activité physique assez intense et régulière, éviter ou réduire le surpoids après la trentaine, ne pas s'exposer au tabagisme actif ou passif, limiter au maximum sa consommation d'alcool.
- Pour les médecins :
 - Ne pas prescrire des irradiations thoraciques inutiles (scanner, excès de mammographies en particulier), et des traitements hormonaux non justifiés.
 - Encourager les femmes à effectuer des examens réguliers et à rechercher des signes précoces de la maladie.
 - Mettre en lumière les progrès réalisés dans le domaine des traitements du cancer du sein, y compris les thérapies ciblées, l'immunothérapie et les nouvelles approches chirurgicales. Cela peut offrir de l'espoir aux personnes touchées par la maladie.
 - Il est essentiel de souligner l'importance du soutien psychologique tout au long du parcours du patiente, car la maladie peut avoir un impact émotionnel profond. Le soutien des proches, des professionnels de la santé et le soutien communautaire, l'éducation continue, la recherche innovante reste des piliers fondamentaux pour l'amélioration constante des résultats et la qualité de vie des personnes touchées par un cancer du sein.

- Mettre en évidence l'importance de modes de vie sains et de mesures préventives pour réduire le risque de cancer du sein. Cela peut inclure des recommandations concernant l'alimentation, l'exercice physique régulier et la limitation de la consommation d'alcool.

En fin de compte, la collaboration entre les professionnels de la santé, les chercheurs, les patientes et leurs familles est essentielle pour faire face à ce défi de manière holistique. En continuant à travailler ensemble, nous pouvons aspirer à un avenir où la tumeur du sein ne soit plus une menace aussi redoutable, et où chaque individu puisse bénéficier de soins efficaces, personnalisés et compatissants.

Notre travail est conçu sous forme d'un support pédagogique, sous forme de guide pédagogique facile à lire, à comprendre et à mémoriser, englobant les notions de bases.

Nous espérons que ce support puisse trouver sa place pour aider les étudiants de notre faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.



RESUME



Résumé

Notre travail a eu pour objectif l'élaboration d'un support pédagogique d'auto-formation et d'auto-évaluation, destiné aux étudiants de médecine. Le contenu est mis à disposition des étudiants sur le site de la fac.

À travers ce travail, nous essayons d'apporter les informations essentielles en mammographie et échographie mammaire, qui leur seront utiles au cours de leurs années de formation. Le support comporte des incidences mammographiques et des iconographies mammaires dans les chapitres suivants :

- Mammographie
- Échographie mammaire

Notre travail a consisté en l'élaboration d'un guide pratique pour l'apprentissage de la mammographie et de l'échographie mammaire et pour confirmer leur importance dans le diagnostic des pathologies mammaires.

Abstract

The aim of our work was to develop a self-training and self-assessment teaching aid for medical students. The content is made available to students on the university website.

Our aim is to provide essential information on mammography and breast ultrasonography, which will be useful to students throughout their training. The material includes mammographic incidences and breast icons in the following chapters:

- Mammography
- Breast ultrasound

The aim of our work has been to produce a practical guide for learning mammography and breast ultrasound, and to confirm their importance in the diagnosis of breast pathologies.

ملخص

كان الهدف من عملنا هو تطوير وسيلة تدريسية للتدريب الذاتي والتقييم الذاتي، مخصصة لطلاب الطب. المحتوى متاح للطلاب على موقع الجامعة.

من خلال هذا العمل، نحاول تقديم المعلومات الأساسية في التصوير الإشعاعي للثدي والتصوير بالصدى للثدي، والتي ستكون مفيدة لهم خلال سنوات التدريب. تشمل المادة على التصوير الإشعاعي للثدي و التصوير بالصدى للثدي في الفصول التالية:

التصوير الإشعاعي للثدي

التصوير بالصدى للثدي

يتألف عملنا من تطوير دليل عملي التصوير الإشعاعي للثدي و التصوير بالصدى للثدي وتأكيد أهميتهما في تشخيص أمراض الثدي.



BIBLIOGRAPHIES



1. **H. Sancho–Garnier Et M. Colonna,**
« Epidémiologie des cancers du sein Breast Cancer epidemiology »,
[En ligne]. Disponible sur :
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0755498219304105> .2019.

2. **L. Wilkinson Et T. Gathani,**
« Understanding breast cancer as a global health concern »,
British Journal of Radiology, vol. 95, no 1130. British Institute of Radiology, doi:
10.1259/BJR.20211033. 2022.

3. **D. Kashyap Et Al.,**
« Global Increase in Breast Cancer Incidence: Risk Factors and Preventive Measures »,
Biomed Res Int, vol. 2022, doi: 10.1155/2022/9605439. 2022,

4. **M. Frikha Et Al.,**
« Résultats d'un essai pilote de dépistage de cancer du sein par mammographie dans la
région de Sfax, Tunisie », *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris), vol. 42, no 3, p. 252–261,*
doi: 10.1016/j.jgyn.2013.01.007.
mai 2013,

5. **M. Arnold Et Al.,**
« Current and future burden of breast cancer: Global statistics for 2020 and 2040 »,
Breast, vol. 66, p. 15–23, doi: 10.1016/j.breast.2022.08.010. déc. 2022,

6. **M. Marmot, D. G. Altman, D. A. Cameron, J. A. Dewar, S. G. Thompson, Et M. Wilcox,**
« The benefits and harms of breast cancer screening: An independent review »,
The Lancet, vol. 380, no 9855. Elsevier B.V., p. 1778–1786, doi: 10.1016/S0140–
6736(12)61611–0. 2012.

7. **S. Wasner, R. Schulz–Wendtland, Et J. Emons,**
« Fusion of mammography and ultrasonography »,
Radiologe, vol. 61, no 2. Springer Medizin, p. 166–169, doi: 10.1007/s00117–020–
00796–x.
1 février 2021.

8. **S. H. Kim, H. H. Kim, Et W. K. Moon,**
« Automated breast ultrasound screening for dense breasts »,
Korean Journal of Radiology, vol. 21, no 1. Korean Radiological Society, p. 15–24, doi:
10.3348/kjr.2019.0176. 1 janvier 2020.
9. **Russell A. Reeves; Theresa Kaufman.,**
« Mammography »,
StatPearls [Internet. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559310/>,
2023.
10. **Kathryn Malherbe; Dawood Tafti.,**
« Breast Ultrasound »,
StatPearls [Internet. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557837/>,
2023.
11. **B. M. C. B. C. L. R. E. B. E. Et Al. Oger A-S,**
« Le cancer du sein chez l'homme : approche épidémiologique, diagnostique, et
thérapeutique : étude multicentrique rétrospective à propos de 95 cas »,
Gynecol Obstet Fertil, 2015.
12. **H. Ellis Et V. Mahadevan,**
« Anatomy and physiology of the breast »,
Surgery (United Kingdom), vol. 31, no 1. Elsevier Ltd, p. 11–14, doi:
10.1016/j.mpsur.2012.10.018. 2013.
13. « Frank H. NETTER – Atlas D'anatomie Humaine–Elsevier Masson
(2019) ».
14. « Mendelson, Ellen B._ Jellins, Jack_ Madjar, H – The practice of breast ultrasound_
techniques--findings--differential diagnosis– Thieme_TPS (2008) ».
15. **M. J. Yaffe, J. G. Mainprize, Et R. A. Jong,**
« Technical developments in mammography »,
2008.

16. **S. A. Feig,**
« Mammographic Screening: An Historical Perspective »,
1993.
17. **B. Boyer Et C. Balleyguier,**
« Quand prescrire une mammographie avant 40 ans ? »,
Imagerie de la Femme, vol. 23, no 2, p. 50–55, doi: 10.1016/j.femme.2013.04.002. juin 2013,
18. **C. Hill,**
« Dépistage du cancer du sein »,
Presse Medicale, vol. 43, no 5. Elsevier Masson SAS, p. 501–509, doi: 10.1016/j.lpm.2014.01.014. 2014.
19. **S. Houdebine Et Al.,**
« Breast cancer screening »,
Medecine Nucleaire, vol. 38, no 5. Elsevier Masson s.r.l., p. 283–292, doi: 10.1016/j.mednuc.2014.07.008. 1 octobre 2014.
20. **G. P. A. J. M. J. Zahl Ph,**
« Results of the Two-County trial of mammography screening are not compatible with contemporaneous official Swedish breast cancer statistics »,
Dan Med Bull, 2006.
21. **J.-M. T. Jean-Pierre Monnier,**
« Pratique des techniques du radiodiagnostic. 3eme édition »,
Collection Imagerie médicale – Formation, 2002.
22. « European Commission European Guidelines On Quality Criteria For Diagnostic Radiographic Images Eur 16260 En », 1995.
23. **V. Lattanzio Et G. Simonetti,**
« Matntnography: Guide to Interpreting, Reporting and Auditing Mammographic Images – *Re.Co.R.M* ».

24. **M. E. And C. Carl J.D'orsi,**
« ACR BI-RADS ATLAS Breast Imaging Reporting and Data System »,
2013.
25. **C. Balleyguier Et I. Thomassin-Naggara,**
« Survival guide to mammographic BI-RADS updates »,
Imagerie de la Femme, vol. 25, no 1. Elsevier Masson SAS, p. 1-7, doi:
10.1016/j.femme.2015.01.001. 1 mars 2015.
26. **C. Balleyguier, J. Arfi-Rouche, Et B. Boyer,**
« Asymétrie de densité : quel apport de la tomosynthèse ? »,
Imagerie de la Femme, vol. 26, no 3-4, p. 163-165, doi: 10.1016/j.femme.2016.08.006.
déc. 2016,
27. **A.Tardivon,**
« Les images détectées »,
Le dépistage du cancer du sein : un enjeu de santé publique.
28. **J. Stines,**
« Breast cancers : Abnormalities visible on a single view »,
Journal de Radiologie, vol. 85, no 12 II. Elsevier Masson SAS, p. 2083-2094, doi:
10.1016/s0221-0363(04)97786-4. 2004.
29. **R. Scott Et Al.,**
« Breast calcification micromorphology classification »,
British Journal of Radiology, vol. 95, no 1139, doi: 10.1259/bjr.20220485. oct. 2022,
30. **F. Zanca Et Al.,**
« An improved method for simulating microcalcifications in digital mammograms »,
Med Phys, vol. 35, no 9, p. 4012-4018, doi: 10.1118/1.2968334. 2008,
31. **A. Evans Et Al.,**
« Breast ultrasound: recommendations for information to women and referring physicians
by the European Society of Breast Imaging »,
Insights Imaging, vol. 9, no 4, p. 449-461, doi: 10.1007/s13244-018-0636-z. août
2018,

32. **Woo J,**
« A Short History of Sonography in Obstetrics and Gynaecology »,
last r.
33. **A. Athanasiou, A. Tardivon, L. Ollivier, F. Thibault, C. El Khoury, et S. Neuenschwander,**
« How to optimize breast ultrasound »,
Eur J Radiol, vol. 69, no 1, p. 6–13, doi: 10.1016/j.ejrad.2008.07.034. janv. 2009,
34. **M. Christopher R. B. Merritt,**
« TECHNOLOGY UPDATE »,
vol. 39, 2001.
35. **S. Hartmann,**
« Diagnostic ultrasound in medicine, from theory to practice »,
doi: 10.1016/j. 2016,
36. **Jouve P,**
« Manuel d’ultrasonologie générale de l’adulte »,
Paris : Masson, 1993.
37. **D. C. S. C. F. Me. Venta La,**
« Sonographic evaluation of the breast »,
1994.
38. **C. Julia, F. Etilé, Et S. Hercberg,**
« Front-of-pack Nutri-Score labelling in France: an evidence-based policy »,
The Lancet Public Health, vol. 3, no 4. Elsevier Ltd, p. e164, doi: 10.1016/S2468-2667(18)30009-4.1 avril 2018.
39. **L. Cambier,**
« Breast sonography: Pitfalls to avoid »,
Imagerie de la Femme, vol. 22, no 2. Elsevier Masson SAS, p. 92–99. doi: 10.1016/j.femme. 2012.05.003., 2012

40. **C. Balleyguier Et J. Arfi-Rouche,**
« BI-RADS 2013 en échographie : petit guide des nouveautés »,
Imagerie de la Femme, vol. 27, no 1. Elsevier Masson SAS, p. 9-15, doi:
10.1016/j.femme.2017.01.002. 1 mars 2017.
41. **C. Uzan, J. Y. Seror, Et J. Seror,**
« Management of a breast cystic syndrome : Guidelines »,
J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris), vol. 44, no 10, p. 970-979, doi:
10.1016/j.jgyn.2015.09.043. déc. 2015,
42. **J. K. E.-T. M. R. A. J. J. S. F. Chun J,**
« Cohort study of women at risk for breast cancer and gross cystic disease »,
Am J Surg, 2005.
43. **S. A. M. H. Z. Z. Berg Wa,**
« Cystic breast masses and the ACRIN 6666 experience »,
Radiol Clin North Am, 2010.
44. **S. P. E. R. Hines N,**
« Cystic masses of the breast »,
2010.
45. **B. W. M. C. Mendelson Eb,**
« Toward a standardized breast ultrasound lexicon, BI-RADS: ultrasound »,
Semin Roentgenol, 2001.
46. **I. Thomassin-Naggara, A. Tardivon, Et J. Chopier,**
« Standardized diagnosis and reporting of breast cancer »,
Diagnostic and Interventional Imaging, vol. 95, no 7-8. Elsevier Masson SAS, p. 759-766.
doi: 10.1016/j.diii.2014.06.006., 2014
47. **S. T. B Barreau,**
« Senologie en fonction de la classification birads »,
© Éditions Françaises de Radiologie. Édité par Elsevier Masson SAS, 2007.

48. **B. J. C. J. M. E. M. E. A. 6666 I. Berg Wa,**
« Lesion detection and characterization in a breast US phantom: results of the ACRIN 6666 Investigators », *Radiology*, 2006.
49. **Wendie A. Berg,**
« Sonographically Depicted Breast Clustered Microcysts: Is Follow-Up Appropriate? », *Original Research Breast Imaging*, 2005.
50. **X. Varas, J. H. Leborgne, F. Leborgne, J. Mezzera, S. Jaumandreu, Et F. Leborgne,**
« Revisiting the Mammographic Follow-Up of BI-RADS Category 3 Lesions », *[En ligne]. Disponible sur: www.ajronline.org* 2002.
51. **G. C. H.-P. G. D. J. S. C. Tea Mk,**
« The predictive value of suspicious sonographic characteristics in atypical cyst-like breast lesions », *Breast*, 2010.
52. **C. Balu-Maestro,**
« Où en est-on de la classification BI-RADS en échographie ? », *in Sein*, p. 133-135. doi: 10.1016/s1776-9817(04)94794-3. mai 2004,
53. **Y.-W. Chang, H. Kwon, D. E. Goo, D. L. Choi, H. K. Lee, Et S. B. Yang,** « Sonographic Differentiation of Benign and Malignant Cystic Lesions of the Breast », 2007.
54. **S. Bendifallah Et G. Canlorbe,**
« Common benign breast tumors including fibroadenoma, phyllodes tumors, and papillary lesions: Guidelines », *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*, vol. 44, no 10, p. 1017-1029, doi: 10.1016/j.jgyn.2015.09.042., déc. 2015
55. **V. Lavoue Et Al.,**
« Benign breast tumors: Recommendations of Collège National des Gynécologues Obstétriciens Français (CNGOF)-Short text », *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*, vol. 44, no 10, p. 1049-1064, doi: 10.1016/j.jgyn.2015.09.033. déc. 2015,

56. **Y. El Alami Et Al.,**
« L'hamartome du sein, une tumeur bénigne rare A propos d'un cas L'hamartome du sein, une tumeur bénigne rare A propos d'un cas Médecine du Maghreb »,
. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.researchgate.net/publication/256662178>. 2012
57. **G. Canlorbe Et S. Bendifallah,**
« Rare benign breast tumors including Abrikossoff tumor (granular cell tumor), erosive adenomatosis of the nipple, cytoeatonecrosis, fibromatosis (desmoid tumor), galactocele, hamartoma, hemangioma, lipoma, juvenile papillomatosis, pseudoangiomatous hyperplasia, and syringomatous adenoma: Guidelines for clinical practice »,
J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris), vol. 44, no 10, p. 1030–1048, doi: 10.1016/j.jgyn.2015.09.034. déc. 2015,
58. **H. Boufettal, S. Mahdaoui, M. Noun, S. Hermas, Et N. Samouh,**
« Hamartome mammaire »,
Feuillets de Radiologie, vol. 50, no 4, p. 189–191, doi: 10.1016/j.frad.2010.05.004. déc. 2010,
59. **S. Laaraj,**
« Cite this article : Soukaina Laaraj et al. Hamartome mammaire »,
PAMJ Clinical Medicine, vol. 8, no 10, doi: 10.11604/pamj. 2022,
60. **S. Roques Et Al.,**
« A.-L. Fauchais »,
2003.
61. **E. Delay, C. Ho Quoc, S. Alhamad, C. Dimli, S. La Marca, Et G. Toussoun,**
« 56 Comment gérer les lésions de cytoeatonecrose mammaire? »
62. **C. Ho Quoc Et E. Delay,**
« How to treat fat necrosis after lipofilling into the breast? »,
Annales de Chirurgie Plastique Esthétique, vol. 60, no 3, p. 179–183, doi: 10.1016/j.anplas.2015.02.002. juin 2015,

63. R. Eiada, J. Chong, S. Kulkarni, F. Goldberg, Et D. Muradali,
« Papillary lesions of the breast: MRI, ultrasound, and mammographic appearances », *American Journal of Roentgenology*, vol. 198, no 2, p. 264–271, doi: 10.2214/AJR.11.7922. févr. 2012,
64. K. L. Li A,
« Intraductal Papilloma. », *StatPearls [Internet]*, 2023.
65. E. Karadeniz, S. Arslan, M. N. Akcay, I. Durur Subaaei, Et E. Demirci,
« Papillary Lesions of Breast ».
66. A. Chevrot, A. Pelissier, Et R. Rouzier,
« Mammary duct papilloma: How I do... a microdochectomy wire guided », *Gynecologie Obstetrique Fertilité et Senologie*, vol. 45, no 11, p. 632–633, doi: 10.1016/j.gofs.2017.09.003. nov. 2017,
67. C. Lanng, B. Eriksen, Et J. Hoffmann,
« Lipoma of the breast: A diagnostic dilemma », *Breast*, vol. 13, no 5, p. 408–411, doi: 10.1016/j.breast.2004.04.011. 2004,
68. T. Bouhafa Et Al.,
« Tumeurs phyllodes du sein à propos de 53 cas », *Cancer/Radiotherapie*, vol. 13, no 2, p. 85–91, doi: 10.1016/j.canrad.2008.11.007. avr. 2009,
69. M. J. W. L. K. J. G. Dj. Keelan Pa,
« Phyllodes tumor: clinicopathologic review of 60 patients and flow cytometric analysis in 30 patients », *Hum Pathol*, 1992.
70. S. B. G. M. T. K. O. M. S. W. Mangi Aa,
« Surgical management of phyllodes tumors », *Arch Surg*, 1999.

71. **D. Gupta, E. B. Mendelson, Et I. Karst,**
« Nipple discharge: Current clinical and imaging evaluation »,
American Journal of Roentgenology, vol. 216, no 2, p. 330–339, doi:
10.2214/AJR.19.22025. févr. 2021,
72. **S. Croce, M. F. Bretz–Grenier, Et C. Mathelin,** « Les Principales Lésions Mammaires
épithéliales bénignes et à risque. Prise en charge diagnostique et thérapeutique »,
Gynecologie Obstetrique et Fertilité, vol. 36, no 7–8. Elsevier Masson SAS, p. 788–799,
doi: 10.1016/j.gyobfe.2008.02.029. 2008.
73. **N. Lippa, G. Hurtevent–Labrot, S. Ferron, Et M. Boisserie–Lacroix,**
« Nipple discharge: The role of imaging »,
Diagnostic and Interventional Imaging, vol. 96, no 10. Elsevier Masson SAS, p.
1017–1032, doi: 10.1016/j.diii.2015.07.004. 1 octobre 2015.
74. **M. Boisserie–Lacroix, M.–P. Depetiteville, V. Catena, Et F. Chamming’,**
« Écoulements mamelonnaires : nouveaux standards ? Nipple discharge: towards new
standards? »,
2019.
75. **C. Touboul, E. Laas, Et A. Rafii,**
« Exploration of breast inflammation excluding pregnancy and breastfeeding:
Guidelines »,
J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris), vol. 44, no 10, p. 913–920, doi:
10.1016/j.jgyn.2015.09.041. déc. 2015,
76. **M. H. Lequin, J. Van Spengler, R. Van Pel, C. Van Eijck, Et H. Van Overhagen,**
« Mammographic and sonographic spectrum of non–puerperal mastitis »,
1995.
77. **R. M. Kamal, S. T. Hamed, Et D. S. Salem,**
« Classification of inflammatory breast disorders and step by step diagnosis »,
Breast Journal, vol. 15, no 4, p. 367–380, doi: 10.1111/j.1524–4741.2009.00740. x. juill.
2009,

78. **V. Gollapalli, J. Liao, A. Dudakovic, S. L. Sugg, C. E. H. Scott–Conner, Et R. J. Weigel,**
« Risk Factors for Development and Recurrence of Primary Breast Abscesses »,
J Am Coll Surg, vol. 211, no 1, p. 41–48, doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2010.04.007. juill.
2010,
79. **« Abces Mammaire »,**
Br J Hosp Med, vol. Vol 68, no No 6, 2007.
80. **« Surgical emergencies »,**
British Journal of Hospital Medicine, 2007.
81. **M. Fahrni, E. I. Schwarz, S. Stadlmann, G. Singer, N. Hauser, Et R. A. Kubik–Huch,**
« Breast abscesses: Diagnosis, treatment and outcome »,
Breast Care, vol. 7, no 1, p. 32–38, doi: 10.1159/000336547. févr. 2012,
82. **M. Faye Et Al.,**
« Breast abscess: Epidemiological, diagnostic and therapeutic features in patients
hospitalized in the main hospital in dakar »,
Pan African Medical Journal, vol. 37, p. 1–9, doi: 10.11604/pamj.2020.37.16.24694.
2020
83. **R. Hayes, M. Michell, Et H. B. Nunnerley,**
« Acute Inflammation of the Breast–The Role of Breast Ultrasound in Diagnosis and
Management »,
1991.
84. **J. G. C. D. A Tardivon,**
« Corrélation radio–histologiques en pathologie mammaire »,
2002.
85. **R. A. Sakr,**
« Carcinomes canaux in situ du sein : rôle potentiel de la biologie moléculaire »,
Gynecologie Obstetrique et Fertilité, vol. 41, no 1, p. 45–53, doi:
10.1016/j.gyobfe.2012.11.004. 2013,

86. « Guide Pratique De L'échographie Obstétricale Et Gynécologique ».
87. R. Mahjoub Villard, J. Thomassin Piana, Et A. Jalaguier Coudray,
« Breast cancer with misleading presentations in conventional imaging »,
*Imagerie de la Femme, vol. 28, no 4. Elsevier Masson SAS, p. 237-247, doi:
10.1016/j.femme.2018.08.001. 1 décembre 2018.*
88. K. M. M. D. R. H. N. M. A Salem,
« Carcinome_papillaire_mammaire_intrakystique »,
2009.
89. [89] B. T. L. K. E. Kacemi H. L. I. K. T. H. K. El Mazghi A,
« Intracystic papillary carcinoma of the breast: report of three cases »,
Pan Afr Med J, 2014.
90. S. L. T. J. K. L. Denehy As,
« Breast imaging case of the day. Invasive papillary carcinoma »,
Radiographics, 1997.
91. C. Balu-Maestro, C. Chapellier, P. Carrier, J. Darcourt, F. Ettore, Et I. Raoust,
« Role of imaging in the evaluation of axillary nodes and metastatic disease from breast carcinoma »,
*Journal de Radiologie, vol. 86, no 11. Elsevier Masson SAS, p. 1649-1657, doi:
10.1016/s0221-0363(05)81506-9. 2005.*
92. J. N. Bruneton, E. Caramella, M. H. Ry, D. Aubanel, J. J. Manzano, Et J. L. Picard,
« Axillary Lymph Node Metastases in Breast Cancer: Preoperative Detection with US' ».
93. J. S. Vaidya, J. J. Vyas, M. H. Thakur, K. C. Khandelwal, Et I. Mitra,
« Role of ultrasonography to detect axillary node involvement in operable breast cancer »,
1996.

قسم الطب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب
والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيّتي، نقيّة مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

أطروحة رقم 007

سنة 2024

دليل عملي للتصوير الإشعاعي للثدي و التصوير بالصدى للثدي

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/01/09

من طرف

الآنسة ثريا لعضيمي

المزودة في 07 يونيو 1997 بزاكورة

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

تصوير إشعاعي - تخطيط بالصدى الصوتي - دليل عملي

اللجنة

الرئيسة

المشرف

الحكم

س. ع.ج

أستاذة في الفحص بالأشعة

ه. جلال

أستاذ في الفحص بالأشعة

ب. فخير

أستاذة في طب النساء و التوليد

السيدة

السيد

السيدة