



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

Année 2023

Thèse N°170

# Classification moléculaire du cancer du sein expérience du service d'Anatomie Pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech entre 2010 et 2022. (À propos de 2040 cas)

## THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 30/05/2023

PAR

**Mme. Mouna KICH**

Née le 1 Octobre 1996 à Ouarzazate

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

## MOTS-CLES

Carcinomes Mammaires - Classification moléculaire

Her2 - Ki67 - Récepteurs hormonaux - Facteurs pronostiques

## JURY

**Mme. A. BASSIR**

Professeur Gynécologie obstétrique

PRESIDENTE

**Mme. H. RAIS**

Professeur d'Anatomie pathologique

RAPPORTEUR

**Mme. M. KHOUCHANI**

Professeur d'Oncologie et radiothérapie

**Mme. H. BELBARAKA**

Professeur d'Oncologie médicale

JUGES

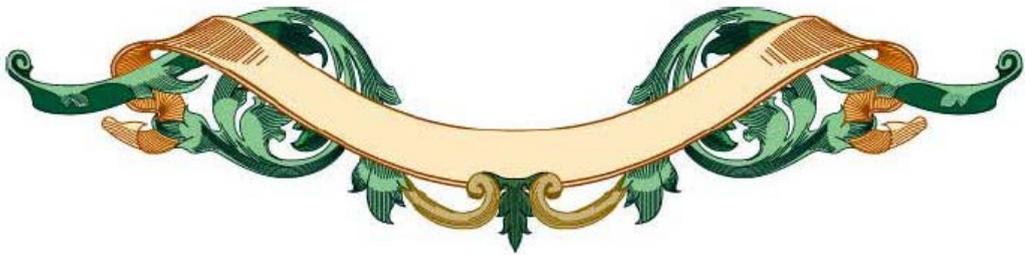




بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"وَإِذَا سَأَلَكَ عِبَادِي عَنِّي فَإِنِّي قَرِيبٌ  
أُجِيبُ دَعْوَةَ الدَّاعِ إِذَا دَعَانِ  
فَلْيَسْتَجِيبُوا لِي وَلْيُؤْمِنُوا بِي لَعَلَّهُمْ  
يُرْشَدُونَ"

سورة البقرة الآية 186





# 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





*LISTE 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. Mohamed AMINE  
Vice doyen aux affaires pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI  
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	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 Khadiia	P.E.S	Gastro-entérologie
07	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
08	RAII Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
09	KISSANI Naiib	P.E.S	Neurologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophthalmologie
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
15	MOUTAI 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	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	SAMKAOUI Mohamed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
26	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
27	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
28	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
29	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
30	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
31	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
32	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
33	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
34	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
35	MAOULAININE Fadl mrabih	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
36	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
37	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
38	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
39	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
40	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
41	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI	P.E.S	Radiologie
42	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
43	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
44	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
45	NEIMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
46	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
47	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
48	FOURAIL Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
49	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
50	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
51	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
52	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
53	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
54	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
55	KHOUCANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
56	IALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
57	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie

58	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
59	BENILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
60	NARIIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
61	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
62	HAIH Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
63	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies
64	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
65	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
66	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
67	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
68	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
69	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
73	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo
74	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
75	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
76	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
77	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
78	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
79	AMRO Lamvae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
80	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
81	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
82	OACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
83	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
84	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
85	OAMOUISS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
86	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
87	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
88	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
89	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo
90	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
91	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
92	BELKHOUI Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
93	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
94	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
95	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies
96	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
97	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
98	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
99	BOURRAHOUI Aicha	P.E.S	Pédiatrie
100	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation

102	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
103	TAZI Mohamed Ilias	P.E.S	Hématologie clinique
104	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
105	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
106	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
107	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
108	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
109	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie obstétrique
111	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie obstétrique
112	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
113	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
114	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
115	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
116	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
117	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies
118	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
119	EL AMRANI Moulav Driss	P.E.S	Anatomie
120	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
121	ALI Soumava	P.E.S	Radiologie
122	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
123	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
124	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
125	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
126	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
127	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
128	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
129	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
130	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo
131	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
132	BENIELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
133	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie
134	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
135	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
136	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
137	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
138	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine
139	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
140	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie
141	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
142	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
143	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
144	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo
145	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie

146	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
147	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
148	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
149	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
150	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
151	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
152	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation
153	BELHADI Avoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
154	BOUZERDA Abdelmaïid	Pr Ag	Cardiologie
155	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
156	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation
157	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
158	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
159	ZOUZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
160	SEBBANI Maida	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine
161	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
162	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
163	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
164	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
165	ALIALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
166	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
167	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-pathologique
168	ASSERRAI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
169	IANAHI Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
170	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
171	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
172	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
173	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
174	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
175	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio-
176	LOOMAN Souad	Pr Ass	Microbiologie et toxicologie
177	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
178	BELFOUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
179	MILOUDI Mouhcine	Pr Ag	Microbiologie-virologie
180	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
181	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
182	MAOUIOUD Omar	Pr Ag	Néphrologie
183	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de
184	BAKZAZA Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
185	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
186	HAIJI Fouad	Pr Ag	Urologie
187	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
188	IALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
189	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie

190	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
191	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
192	DAMI Abdallah	Pr Ass	Médecine Légaale
193	AZIZ Zakaria	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo
194	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
195	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
196	EL FAKIRI Karima	Pr Ass	Pédiatrie
197	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
198	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
199	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
200	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
201	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
202	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
203	SAYAGH Sanae	Pr Ass	Hématologie
204	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
205	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
206	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
207	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
208	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
209	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
210	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
211	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-
212	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
213	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies
214	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
215	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
216	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
217	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
218	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
219	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
220	EL-OADIRY Rabiv	Pr Ass	Pédiatrie
221	ELIAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
222	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
223	ELATIOI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
224	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
225	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
226	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
227	HAIHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
228	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
229	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
230	FASSI Fihri Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
231	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
232	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
233	EL IADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies

234	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
235	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
236	ABALLA Naïoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
237	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
238	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
239	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
240	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
241	HAZIME Raïa	Pr Ass	Immunologie
242	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
243	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
244	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
245	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
246	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
247	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
248	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
249	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
250	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
251	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
252	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
253	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
254	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
255	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
256	ABOUDOURIB Marvem	Pr Ass	Dermatologie
257	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
258	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
259	ESSAFTI Mervem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
260	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
261	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
262	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
263	EL HAIAMI Avoub	Pr Ass	Radiologie
264	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
265	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies
266	IEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
267	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
268	LGHABI Maïida	Pr Ass	Médecine du Travail
269	AIT LHAI El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
270	RAMRAOUI Mohammed-	Pr Ass	Chirurgie générale
271	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale

LISTE ARRETEE LE 12/05/2023



*DEDICACES*



الله

*Le tout puissant, clément et miséricordieux qui a illuminé ma voie, qui m'a inspiré et guidé dans le bon chemin, qui a facilité mes épreuves, qui a apaisé mon âme aux moments les plus difficiles, qui m'a permis de voir ce jour tant attendu, je te dois ce que je suis devenue. Je te remercie et je te prie de m'aider à accomplir mon métier de médecin avec conscience et dignité.*

أحمدك ربي حتى الرضا، أحمدك ربي بعد الرضا، أحمدك ربي دائما وأبدا.

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

*« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur, elles sont  
les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »*

*Marcel Proust.*



*Je dédie cette thèse ...* 

### *A mon honorable Père Abderrahmane KICH*

*Aucun mot ne saurait exprimer mon amour et ma considération pour ta personne, pour les sacrifices que tu as consentis pour mon éducation, mon instruction et mon bien être. Tu m'as appris l'honnêteté, le sérieux et le sens de la responsabilité. Tu présentes pour moi le symbole de la persévérance, de la créativité et du travail avec amour et surtout avec plaisir. Tu as toujours été là pour moi. Ce travail n'aurait jamais vu le jour sans ton soutien, tes sacrifices, ta patience et tes encouragements permanents. Je te dédie ce travail en espérant être une source de fierté pour toi et être à la hauteur de tes attentes. Que Dieu, le tout puissant, te protège et te procure santé, bonheur et longue vie.*

### *A ma douce Maman Aïcha AIT HRIZ*

*A une personne qui m'a tout donné sans compter. Aucun hommage ne saurait transmettre à sa juste valeur, l'amour, le dévouement et le respect que je porte pour toi.*

*Ma mère tu es ma Source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance. Depuis mon enfance, ta force et ton courage étaient et seront toujours ma plus grande inspiration. Tu n'as pas cessé de me soutenir et m'encourager. Ton amour, et ta présence constante ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Tes prières ont été pour moi un grand soutien tout au long de mes études. Ce modeste travail, qui est avant tout le tien, n'est que la consécration de tes grands efforts et tes immenses sacrifices.*

*J'espère rester toujours digne de ton estime.*

*J'implore dieu qu'il te procure santé et qu'il m'aide à te récompenser pour tous tes sacrifices. Je te dédie ce travail qui, grâce à toi a pu voir le jour.*

***A ma chère Sœur TIFAOUTE KICH***

*Ma douce sœur, Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant mes années d'études, tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il fallait, Je ne te remercierai jamais assez, d'avoir toujours cru en moi, de m'avoir toujours défendu, de m'avoir toujours supportée et plus que tout d'avoir existé dans ma vie. Mon amour, mon respect et ma gratitude pour toi dépassent ce que les mots peuvent transmettre. Que ce travail soit pour toi le témoignage de mon amour, mon respect, Que Dieu, tout puissant, te garde et te procure santé, bonheur*

***A la mémoire de mes grands-parents : MA AICHA, BA KHEDI, Mohamed AIT HRIZ et FETTI***

*Le destin ne nous a pas laissé le temps pour jouir ce bonheur ensemble et de vous exprimer tout mon respect. Puisse vos âmes reposer en paix. Que DIEU, le tout puissant vous accorde sa clémence, sa miséricorde et vous accueillir dans son paradis.*

***A mes Oncles et Tantes : Abdelatif, Aziz, Bita, Karima, Hafida et Souad***

*Que cette thèse soit pour vous le témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux. Je vous souhaite à tous longue vie pleine de bonheur et de prospérité.*

***A mes Cousins : Tiliha, Ouassine et Oumnia***

*Pour tous les moments qu'on a passés ensemble, que ça puisse continuer éternellement comme ça.*

*A ma Grand-mère : Hajja Kaltouma, mes Tantes Naïma,  
Mina, mes Cousins et à toute la famille AIT HRIZ*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer le respect que je vous apporte. Je vous remercie pour tout le soutien exemplaire. Que ce travail vous apporte l'estime, et le respect que je porte à votre égard, et soit la preuve du désir que j'aie depuis toujours pour vous honorer. Tous mes vœux de bonheur et de santé... Je vous aime.*

*Ma chère Copine et Collègue Meryem Kraïm*

*Bien que ces simples mots soient insuffisants pour te remercier, en gage de gratitude, je tiens à rendre mille grâce à une personne qui m'a tant conseillé et guidé. En témoignage de l'amitié qui nous unie et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je te dédie ce travail*

*A mes chers amis et collègues*

*Salma KHAFACHI, Karima KARNAMI, Hajar LADNANY,  
Hafsa BOUQUOURO, Hafssa LAYOUN, Omar, Abdelfatah,  
Badr REJMY*

*Merci, pour les bons moments que nous avons passés ensemble. Aucun mot ne saurait exprimer mes sentiments de considération et de reconnaissance envers votre soutien et vos encouragements le long de nos études. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect.*

*A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer*

*A tous mes enseignants depuis la maternelle jusqu'à la faculté*

*A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation  
de ce travail*



*REMERCIEMENTS*



A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENTE DE THÈSE

PROFESSEUR BASSIR AHLAM

PROFESSEUR DE GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE A LA  
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE  
MARRAKECH, AU CHU MOHAMMED VI DE  
MARRAKECH

*Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de siéger à la présidence de notre jury de thèse. Vous avez toujours été une source d'inspiration pour vos étudiants. Vous avez tant donné à votre service et à notre faculté, contribuant ainsi à notre formation, tant sur le plan humain que sur le plan scientifique. Nous avons énormément appris grâce à la personne que vous êtes, merci pour votre dévouement, vous êtes un modèle à suivre pour les générations à venir. Veuillez recevoir chère Maître, l'expression de mon respect et de ma considération.*

A NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE

PROFESSEUR HANANE RAIS

PROFESSEUR ET CHEF DE SERVICE D'ANATOMIE  
PATHOLOGIE AU CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH

*Nous vous remercions pour la gentillesse et la sympathie avec lesquelles vous avez bien voulu diriger ce travail. Vous nous avez toujours réservés le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles.*

*Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçus en toute circonstance avec sourire et bienveillance. Les conseils fructueux que vous nous avez prodigués ont été très précieux, nous vous en remercions. Votre parcours professionnel, votre compétence incontestable, votre charisme et vos qualités humaines font de vous un grand professeur et nous inspirent une grande admiration et haute considération.*

*Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.*

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE :

MME. KHOUCHANI MOUNA

PROFESSEUR ET CHEF DE SERVICE DE RADIOTHERAPIE  
AU CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH.

*Vous nous faites un grand honneur en acceptant de vous associer à notre jury de thèse. Vous représentez pour nous l'exemple du professeur aux grandes qualités humaines et professionnelles.*

*Votre compétence et votre dévouement sont pour nous un exemple à suivre dans l'exercice de la profession médicale.*

*Veillez croire, chère Maître, à l'expression de notre sincère reconnaissance et notre grand respect.*

*A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE :*

*MME. BELBARAKA HANANE*

*PROFESSEUR D'ONCOLOGIE AU CHU MOHAMMED VI DE  
MARRAKECH*

*Vous avez accepté avec bienveillance de participer à notre Jury.  
Nous sommes très sensibles à votre présence et nous vous  
remercions d'avoir bien voulu juger ce travail. C'est pour nous un  
grand honneur de vous compter parmi nos juges. Je tiens, en  
effet, à vous exprimer ma profonde gratitude pour votre  
bienveillance et veuillez trouver ici, chère Professeur, le  
témoignage de ma grande estime et de ma sincère  
reconnaissance.*



# *ABBREVIATIONS*



# Liste des abréviations

<b>AC</b>	:	Anticorps
<b>ADN</b>	:	Acide désoxyribonucléique
<b>AFAQAP</b>	:	Association Française d'Assurance Qualité en Anatomie et Cytologie Pathologiques
<b>AJCC</b>	:	American Joint Committee on Cancer
<b>ARN</b>	:	Acide Ribonucléique
<b>ASCO</b>	:	American Society of Clinical Oncology
<b>CHU</b>	:	Centre Hospitalier Universitaire
<b>GEFPICS</b>	:	Groupe d'Etude des Facteurs Pronostiques Immunohistochimiques dans le cancer du sein
<b>HE</b>	:	Hématéine Eosine
<b>HAS</b>	:	Haute autorité de santé
<b>Her2</b>	:	Human epidermal growth factor receptor 2
<b>HES</b>	:	Hématéine Eosine Safran
<b>HT</b>	:	Hormonothérapie
<b>IS</b>	:	Intensity Score
<b>Ki-67</b>	:	Cell cycle related nuclear protein
<b>OMS</b>	:	Organisation Mondiale de la Santé
<b>PD-1</b>	:	programmed death receptor 1
<b>PD-L1</b>	:	Programmed death-ligand 1
<b>PS</b>	:	Proportion Score
<b>RE/ER</b>	:	Estrogen Receptor/ Récepteur de l'Estrogène
<b>RH</b>	:	Récepteurs Hormonaux
<b>RP / PR</b>	:	Progesteron Receptor / Récepteur de la Progestérone
<b>SBR</b>	:	Scarff Bloom et Richardson
<b>TILs</b>	:	Tumor-infiltrating lymphocytes
<b>TMA</b>	:	Tissue Microarray
<b>UICC</b>	:	Union Internationale Contre le Cancer
<b>UTDL</b>	:	Unité Terminale Ductulo-lobulaire



# *PLAN*



<b>INTRODUCTION</b>	<b>01</b>
<b>MATÉRIELS ET MÉTHODES</b>	<b>04</b>
<b>I. Type de l'étude</b>	<b>05</b>
<b>II. Méthodes du travail</b>	<b>05</b>
1. Sélection de la population étudiée	05
2. Etapes techniques et étude immunohistochimique	06
<b>RÉSULTAS</b>	<b>21</b>
<b>I. Caractéristiques clinico-pathologiques des carcinomes mammaires infiltrants</b>	<b>22</b>
1. Les années étudiées	22
2. Lieu de l'étude histologique	22
3. Le type de prélèvement	23
4. Le sexe	24
5. L'âge	24
6. Le type histologique selon l'OMS 2019	25
7. Grade histo-pronostique SBR (modifié par Ellis et Elston)	28
8. Taille TNM (8ème édition 2017 AJCC)	29
9. Atteinte Ganglionnaire	30
10. Emboles vasculaires	31
<b>II. Profil phénotypique des marqueurs immunohistochimiques de carcinomes mammaires infiltrants</b>	<b>32</b>
1. Récepteurs de l'Estrogène	32
2. Récepteurs de la Progestérone	36
3. Le profil HER2 des carcinomes mammaires infiltrants	40
4. Le profil prolifératif (Ki67) des carcinomes mammaires infiltrants	44
<b>III. L'approche de la classification moléculaire</b>	<b>47</b>
1. L'approche de la classification moléculaire	47
2. La répartition de l'approche de classification moléculaire dans les années étudiées	52
<b>IV. Comparaison des facteurs clinico-pathologiques et l'approche de classification moléculaire</b>	<b>54</b>
1. La répartition des différents sous-types selon l'âge	54
2. La répartition des différents sous types moléculaires selon le type histologique	54

3. La répartition des différents sous types moléculaires selon le grade SBR modifié par Ellis et Elston	55
4. La répartition des différents sous types moléculaires selon la présence d'emboles vasculaires	55
5. La répartition des différents sous types moléculaires selon la taille tumorale	56
6. La répartition des différents sous types moléculaires selon l'envahissement ganglionnaire	57
7. La répartition des différents sous types moléculaires selon le sexe	57
<b>DISCUSSION</b>	<b>58</b>
<b>I. Rappels bibliographiques</b>	<b>59</b>
1. Organisation histologique, morphologique et immunohistochimique	59
2. L'étude histologique	65
3. L'étude immunohistochimique	70
4. La classification moléculaire	79
5. Autres facteurs pronostiques et thérapeutiques	82
6. Les applications thérapeutiques	82
<b>II. Discussion</b>	<b>83</b>
1. La classification moléculaire	84
2. Corrélation clinico-immuno-pathologique chez les carcinomes mammaires infiltrants	90
3. Les critères pronostiques et classification moléculaire	105
<b>RECOMMANDATIONS</b>	<b>107</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>110</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>112</b>
<b>RESUMES</b>	<b>117</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>121</b>



*INTRODUCTION*



Le cancer du sein est la première pathologie maligne féminine au monde. Il est la première cause de décès par cancer chez la femme. Son incidence ne cesse d'augmenter. Il est responsable de plus de 627 000 décès par an (1).

Le cancer du sein apparait comme une maladie complexe, caractérisée par l'accumulation de multiples altérations moléculaires qui confèrent à chaque tumeur un phénotype et un potentiel évolutif propres. Le diagnostic est basé sur le trépied clinique, radiologique et biopsique/chirurgical couronné par un examen anatomopathologique. La dernière classification de l'OMS 2019(1) s'est basée sur des données morphologiques, histochimiques et génotypiques des tumeurs. Ainsi, étant la forme histologique la plus fréquente, les carcinomes mammaires sont distingués en carcinomes infiltrants de type non spécifique qui représentent 80% de la totalité des tumeurs et des carcinomes de types spéciaux rares (1).

La diversité du profil hormonal et immunologique des tumeurs mammaires (2) donne des évolutions et pronostics propres à chaque tumeur (3). Cette divergence est partiellement responsable de plusieurs échecs thérapeutiques et explique la complexité de la prise en charge des tumeurs mammaires. Elle reflète aussi la complexité de la base moléculaire de cette pathologie. Il est donc crucial d'améliorer la classification pronostic du cancer du sein, pour affiner les indications thérapeutiques et améliorer les taux de survie (2).

La classification moléculaire du carcinome mammaire est basée sur l'analyse de l'expression génétique en utilisant l'ADN microarrays. Décrite par Perou et Sorli (4) au début des années 2000, cette analyse nous permet d'identifier et distinguer 4 classes moléculaires : (4-6)

- Type Luminal : Tumeurs qui expriment les récepteurs hormonaux. Elles sont classées en deux catégories : Luminal A et Luminal B.
- Type HER2 overexpressing : Tumeurs Sur-exprimant l'HER2.
- Basal like « Triples-négatif » : Les tumeurs qui n'expriment pas les récepteurs hormonaux et ne sur-expriment pas l'Her2.

- Type Normal breast like: Un type de tumeurs mal défini. Un certain nombre de scientifiques le considère comme un artefact, provenant de la contamination des échantillons tumoraux par le tissu mammaire normal (7).
- Her2 low désigne les tumeurs HER2 1+ en immunohistochimie (IHC) et les tumeurs HER2 2+ en IHC non amplifiées en hybridation in situ fluorescente (FISH).

Étant coûteuses, d'accès restreint et nécessitant du matériel tissulaire tumoral congelé, les partisans de cette classification moléculaire se sont employés à trouver des moyens pratiques pour appliquer à la vie courante les techniques à haut débit (8,9). Par conséquent, l'utilisation des marqueurs immuno-histochimiques remplaçant l'ADN microarray pour le sous-typage a été adoptée (10).

Le but de notre étude est de réaliser une description du profil hormonal, prolifératif et Her2 avec approche de classification moléculaire des carcinomes mammaires infiltrants, diagnostiqués au service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI Marrakech. Cette approche nous permettra de :

- Donner un aperçu sur le profil moléculaire des cancers mammaires au niveau de la région de Marrakech.
- Comparer nos résultats avec les autres structures hospitalières nationales et internationales d'anatomie pathologique dans le domaine des carcinomes mammaires.
- Trouver une corrélation entre les signes cliniques, histologiques et le profil immuno-histochimique des carcinomes mammaires infiltrants.
- Affiner les indications thérapeutiques et la prise en charge des carcinomes mammaires.
- Etablir des valeurs pronostiques et prédictives des cancers du sein étudiés dans notre service.
- Proposer un exemple de compte rendu standardisé du profil moléculaire du cancer du sein.



*MATÉRIELS ET MÉTHODES*



## I. Type de l'étude:

C'est une étude descriptive rétrospective étalée sur une période de 148 mois « à partir du 1er Janvier 2010 jusqu'au 30 Avril 2022 » au sein du service d'anatomie pathologique du CHU Mohamed VI de Marrakech.

## II. Méthodes du travail :

### 1. Sélection de la population étudiée

#### 1.1. Les critères d'inclusion:

- Prélèvements de carcinomes mammaires infiltrants diagnostiqués au service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech ;
- Prélèvements internes et externes au CHU ;
- Carcinomes mammaires infiltrants qui entrent dans l'intervalle temporaire que nous avons adopté « Janvier 2010, avril 2022 ».

#### 1.2. Les critères d'exclusion :

- Tumeurs mammaires non carcinomateuses ;
- Carcinomes mammaires non infiltrants ;
- Prélèvements autolysés ne permettant pas une étude immuno-histochimique ;
- Prélèvements non contributifs (contingent infiltrant exigu).

## 2. Étapes techniques et étude immunohistochimique

### 2.1. Les étapes techniques

#### a. La réception :

Pour réaliser notre étude morphologique et immuno-histochimique des carcinomes mammaires infiltrants, on a reçu deux types d'échantillons :

- Un échantillon interne : Examen histopathologique réalisé au service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech
- Un échantillon externe : Examen histopathologique réalisé dans un laboratoire d'anatomie pathologique hors du CHU (secteur libéral ou public) avec un complément immuno-histochemie demandé au CHU Mohammed VI de Marrakech.

Il faut noter que les échantillons externes ont été acheminés à notre service sous forme de blocs communiqués, inclus en paraffine et leur étude histologique a été réalisée en dehors de notre structure.

Le type des prélèvements était sous forme de:

**Tableau I : La répartition des types de prélèvements**

<b>Biopsies:</b>	<b>Pièces opératoires:</b>
Biopsies percutanées par trocut	Tumorectomies
Macro-biopsies	Pyramidectomie
Biopsies chirurgicales	Les pièces extemporanées
Biopsies d'un site métastatique secondaire à un cancer du sein	Mastectomies +/- curage ganglionnaire

Il faut noter l'importance des données cliniques et radiologiques fournies par le clinicien. Ces informations sont cruciales pour guider le pathologiste dans son étude. Elles améliorent la prise en charge des patients et aident à avoir des résultats plus précis. Par exemple : Le statut hormonal (Ménopause, Pré-ménopause, Grossesse...), l'âge, les signes cliniques et radiologiques...

***b. Fixation :***

Tous les prélèvements mammaires et les pièces opératoires étudiés en interne doivent être acheminés rapidement au laboratoire d'anatomie pathologique. Un retard ou une mauvaise fixation nuisent à la qualité morphologique des coupes histologiques et à l'étude immuno-histochimique(11).

Tout retard de fixation peut être délétère avec des conséquences non rattrapables (12).

Le respect de la phase pré-analytique commence par un raccourcissement du temps de l'ischémie froide par une fixation immédiate. Il est nécessaire aussi de respecter la proportion du volume du fixateur sur la quantité du tissu ; il est recommandé d'avoir un rapport volume fixateur/volume pièce=10.

Le fixateur recommandé est le formol neutre tamponné à 10 % (13). L'usage du Bouin aqueux n'est pas recommandé, puisqu'il altère les structures antigéniques ne permettant pas une étude immuno-histochimie ultérieure (14).

La durée de fixation est proportionnelle au volume du prélèvement. Il faut aussi noter que les pièces de mastectomie nécessitent un conditionnement particulier avec un temps de fixation plus long (24-48h), tandis que les biopsies nécessitent un minimum de 8h de fixation (15).

**Classification moléculaire du cancer du sein expérience du service d'Anatomie Pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech entre 2010 et 2022. (À propos de 2040 cas)**

Les tumeurs fixées et incluses en paraffine sont utilisées pour l'évaluation des biomarqueurs nécessaires pour la prise en charge des carcinomes mammaires invasifs. Les recommandations internationales sur la phase pré-analytique des prélèvements sont constamment revues, pour assurer une prise en charge optimale des prélèvements et avoir des résultats analytiques de qualité, et standardisés. Prenant en compte les procédés de fixation et de préparation des tissus, toutes les procédures pré-analytiques doivent être validées, standardisées et tracées. Elles nécessitent la collaboration et la formation de toutes les personnes impliquées dans le circuit du prélèvement ; du préleveur jusqu'au technicien de pathologie et au pathologiste en passant par l'infirmière, ou le coursier. La prise en charge initiale optimale des pièces et la fixation de qualité sont des étapes majeures à maîtriser dans la phase pré-analytique. Les recommandations du Groupe d'Etude des Facteurs Pronostiques immunohistochimiques dans le cancer du sein (GEFPICS) (16) détaille et commente les différentes étapes pré-analytiques.

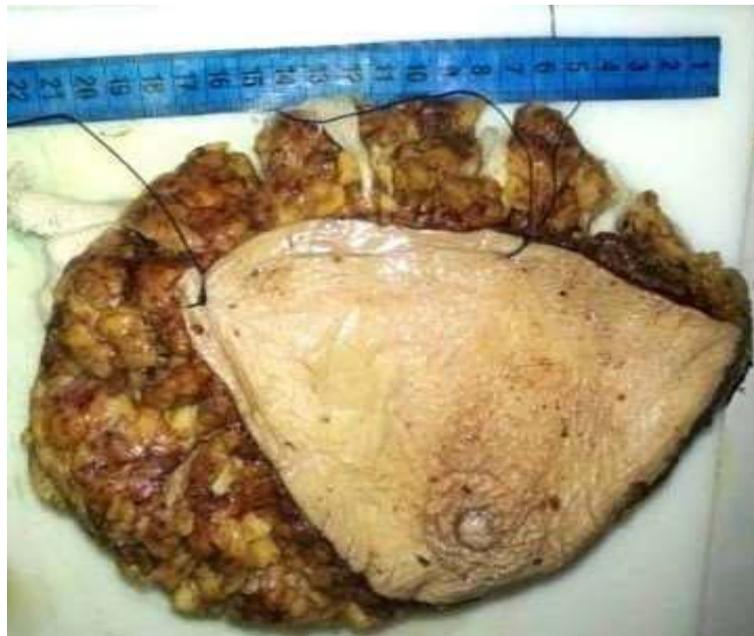
GEFPICS' guidelines for preanalytic steps – Take-home messages.		
Processus	Recommandation	Commentaires
<b>Étapes pré-analytiques</b>		
Temps d'ischémie froide	Quelques minutes pour les biopsies ≤ 1 h pour les pièces opératoires Tranchage des pièces opératoires pour que la tumeur soit au contact du fixateur le plus rapidement possible	Formation du personnel préleveur+++
Fixateur	Tracabilité de l'heure de fixation Formol neutre tamponné à 10 %	Préférer les pré-dilués Validation obligatoire pour les autres fixateurs
Durée de fixation	Minimum 6 h Maximum 72 h	
Décalcification	Concentration et durées maîtrisées Favoriser l'EDTA ou l'acide formique	
Inclusion	Paraffine < 60 °C Programme week-end	Éviter les temps d'attente dans la paraffine chaude
Préparation des lames	Coupe 3–5 µm Séchage 1 h à 56 °C ou nuit à 37 °C (étuve) Lames faites au moment Conservation < 15 J lames témoin à +4 °C	
<b>Assurance qualité</b>		
Témoins	Bloc multi-tissulaire (par technique) Témoin 3+ sur chaque lame	Au mieux, inclure score 0, 2+ amplifié et 3+
Tracabilité	Type de fixateur Temps d'ischémie froide Durée de fixation	
Validation	Initiale à la mise en place 20–40 cas HER2– et + Renouvelée si technique modifiée	Concordance IHC–HIS > 95 %
Contrôle de qualité	Interne (lames témoins) Seuils (250 pour IHC, 100 pour HIS) Surveillance des taux de positifs Programme externe obligatoire	Formation pathologistes et techniciens

**Figure 1 : Synthèse des recommandations récentes pour la phase pré-analytique (16)**

*c. Macroscopie :*

Le but de l'étude macroscopique des prélèvements mammaires est d'avoir des informations sur leurs aspects morphologiques, topographiques et histopronostiques. Ces informations sont un atout important dans le diagnostic et le traitement des carcinomes mammaires.

L'étude macroscopique nous permet de détecter les facteurs pronostiques macroscopiques, notamment la localisation et la taille tumorale, la distance de la tumeur par rapport aux limites d'exérèse chirurgicale. Elle aide aussi à sélectionner les territoires à prélever pour l'étude microscopique.



**Figure 2 : Pièce de mastectomie et curage ganglionnaire axillaire gauche orientée face antérieure. Image prise au service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech.**



Figure 3 : Pièce de mastectomie et curage ganglionnaire axillaire gauche orientée face postérieure, conditionnement avec coupes longitudinales en feuille de livre pour permettre la fixation. Service d'Anatomie Pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech.



Figure 4 : Pièce de mastectomie droite et curage ganglionnaire axillaire face antérieure. service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI, Marrakech.



**Figure 5 : Etude macroscopique d'un curage ganglionnaire après fixation. service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI Marrakech.**

***d. Circuit technique:***

Les prélèvements sont déshydratés grâce à un automate d'inclusion, inclus en paraffine. Les blocs confectionnés sont coupés en microtome et colorés en Hématéine Eosine, cette coloration était réalisée manuellement, actuellement on l'a fait à l'aide de l'automate coverstainer.



**Figure 6 : Enrobage en paraffine. Image du service d'anatomie pathologique CHU Mohammed VI de Marrakech.**



Figure 7: Après enrobage en paraffine, une coupe des prélèvements étudiés au microtome automatique, Service d'Anatomie Pathologique CHU, Mohammed VI Marrakech

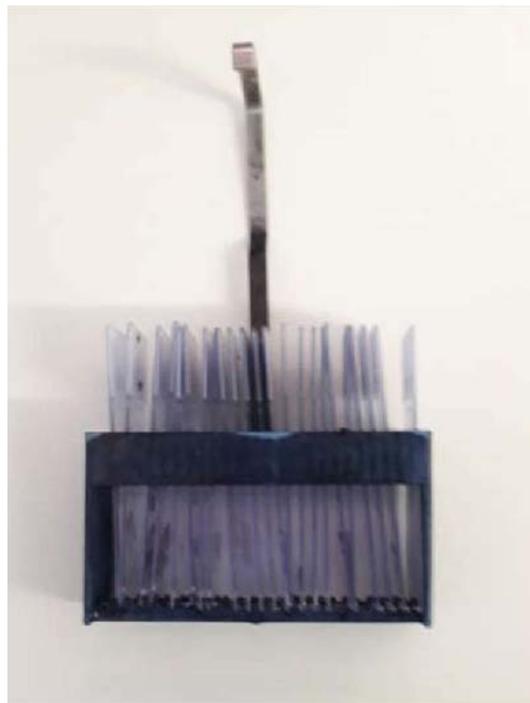


Figure 8: Confection des lames et leurs colorations en HE.

CHU Mohammed VI Marrakech



**Figure 9 : Image de l'automate Coverstainer de Dako utilisé pour colorations automatiques, CHU Mohammed VI de Marrakech.**

### **2.2. L'étude histopatohlogique:**

L'étude morphologique en microscopie optique nous permet de poser un diagnostic positif des carcinomes mammaires infiltrants et de les typer. Nos cas sont classés selon la classification histologique de l'OMS 2019 (1) et gradés selon le grading de SBR modifié par Ellis Elston (17).

On a aussi recherché la présence des embolés vasculaires qui présentent en association avec la taille tumorale, le grade de SBR, les limites d'exérèse et le type histologique des facteurs pronostiques histologiques de la tumeur.

### **2.3. L'étude immuno-histochimique:**

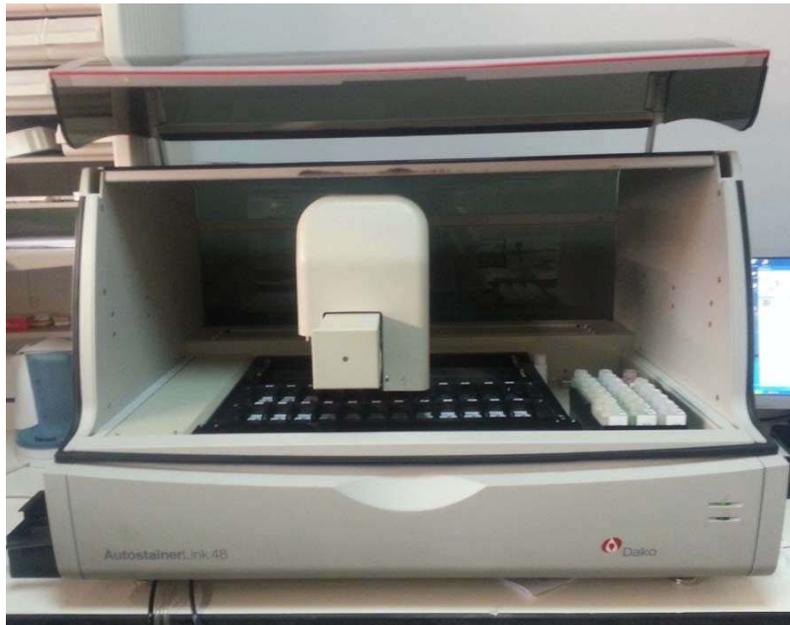
Elle consiste à rechercher l'expression tumorale des Récepteurs Hormonaux (RH) à l'Œstrogène et à la Progestérone par étude immunohistochimique. Cette expression a une valeur pronostique ainsi qu'une valeur prédictive de la réponse aux traitements.

Ces quatre marqueurs permettront une classification moléculaire des carcinomes mammaires infiltrants.

**Classification moléculaire du cancer du sein expérience du service d'Anatomie Pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech entre 2010 et 2022. (À propos de 2040 cas)**

---

L'examen immunohistochimique est réalisé au service d'Anatomie Pathologique par technique automatisée grâce à l'appareil Auto stainerlink 48 (Dako).et actuellement par un automate appelé OMNIS . Cet aspect automatisé de la technique permet de standardiser la technique et d'avoir une paillasse de qualité. Cette dernière est soumise au contrôle qualité de l'AFAQAP (Association Française d'Assurance Qualité en Anatomie et Cytologie Pathologiques).



**Figure 10 : Automate Auto Stainerlink 48 de Dako utilisé pour étude immunohistochimique au CHU Mohammed VI de Marrakech.**



**Figure 11 : Les clones d'Anticorps utilisés pour étude immunohistochimique, service d'anatomie pathologique CHU Mohammed VI Marrakech.**

Les anticorps utilisés pour l'examen d'immunisation chimique sont les suivants:

**Tableau II: Les Anticorps immunohistochimiques utilisés et leur cible cellulaire analysée.**

Marqueur	Fabriquant	Clone	Isotype	Localisation
ER	Cellmark	SP1	IgG	Nucléaire
PR	Cellmark	SP2	IgG1	Nucléaire
HER2	Dako(Kit)	RBT-HE	IgG	Membranaire
Ki67	Dako	MIB-1	IgG1 /K	Nucléaire

Le circuit traversé par les prélèvements reçus dans notre service pour l'obtention d'un résultat histologique et Immunohistochimique des carcinomes mammaires infiltrants.



**Figure 12 : Processus et circuit de réalisation du diagnostic d'un carcinome mammaire infiltrant au sein du service d'anatomie pathologique, CHU Med VI Marrakech**

a. Les récepteurs hormonaux:

L'expression des récepteurs hormonaux est évaluée en pourcentage et intensité du marquage nucléaire des cellules tumorales en calculant un score d'Allred (18). Une expression nucléaire de plus de 1% des cellules tumorales à l'anticorps anti Estrogène et Progestérone est considérée positive. Elle devient éligible à un traitement hormonal selon les recommandations de l'ASCO (19).

RE < 1% : Récepteur à l'Estrogène Négatif

RE > 1% : Récepteur à l'Estrogène Positif

RP < 1% : Récepteur à la Progestérone Négatif RP > 1% : Récepteur à la Progestérone Positif

**Tableau III : Le calcul du score d'Allred(18)**

Intensité du marquage	Pourcentage de cellules	Calcul
Nulle	...	... X 0 = 0
Faible	...	... X 1 = ...
Modérée	...	... X 2 = ...
Forte	...	... X 3 = ...
Score H	Addition des valeurs (0 à 300)	-

Le score d'Allred :

❖ Pourcentage des cellules positives :

0, 0% ; 1, <1% ; 2, 1% à 3% ; 3, 11% à 33% ; 4, 34% à 66% ; 5, > 67%

❖ Intensité du marquage :

0 Absence de marquage ; 1 Faible ; 2 Modérée ; 3 forte

Addition des deux scores précédents : si la somme est entre 0 et 2 le score d'Allred est Négatif; si elle est entre 3 et 8 le score est positif.

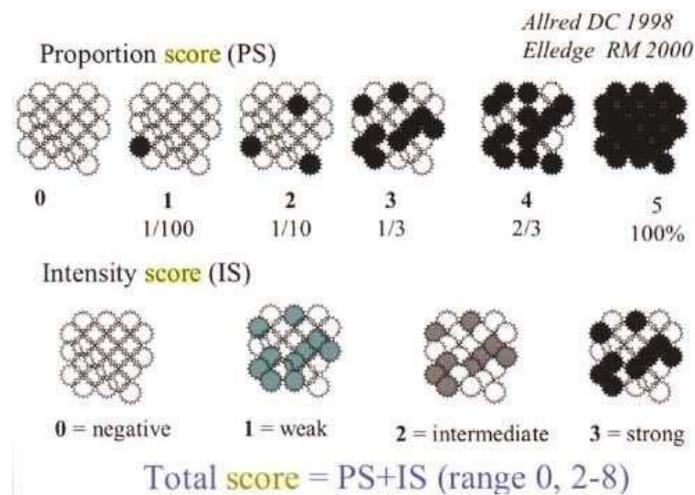


Figure 13 : Calcul du score d'Allred [19]

b. Les récepteurs de L'Her2

L'étude de l'Her 2 s'est basée sur les recommandations de l'American Society of Clinical Oncology et le College of American Pathologists Clinical Practice (20), en ayant recours à l'étude par CISH pour améliorer la classification des tumeurs Her2 : 2+.

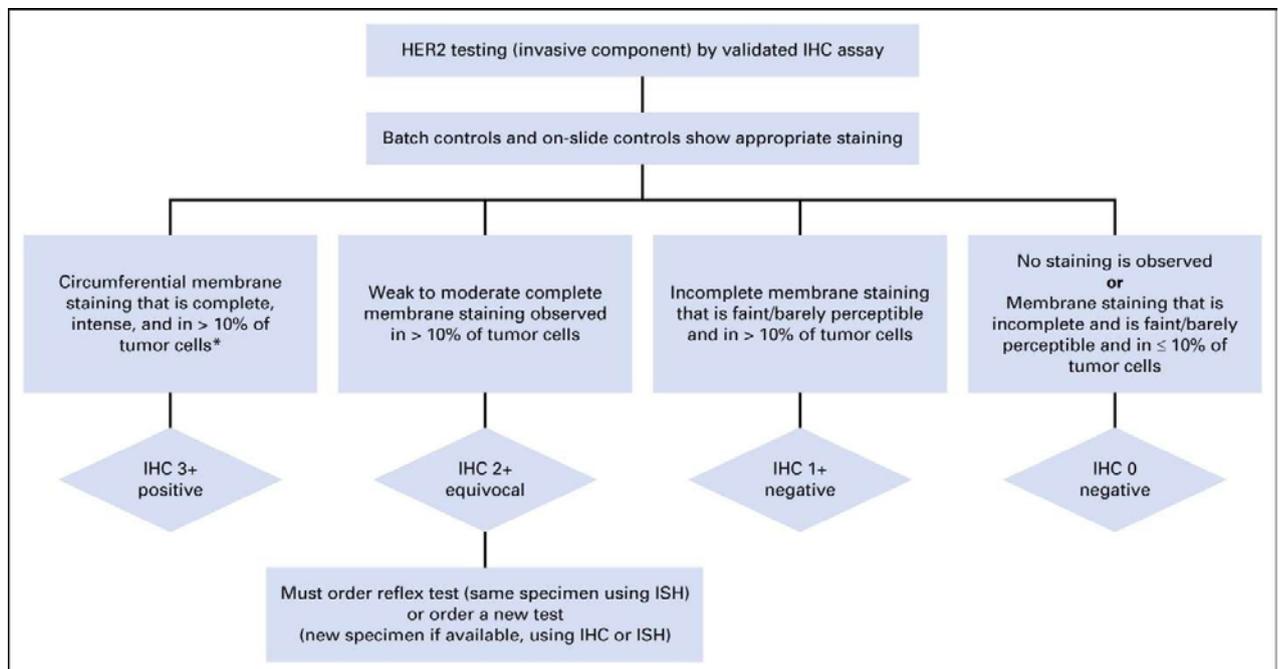


Figure 14 : Les critères utilisés pour évaluer la présence de l'HER2[20]

*c. L'indice de prolifération Ki67 :*

Le Ki67 est un reflet du caractère prolifératif des cellules tumorales. Il nous permet de différencier les tumeurs ER+ et Her2 -en Luminal A ou B. En effet, Cheang et al.(9) ont montré que le taux de Ki67 était corrélé avec le sous-type moléculaire Luminal A (Ki67 bas) ou B (Ki67 élevé). Il persiste toutefois, des difficultés concernant la standardisation des techniques d'IHC, ainsi que la définition d'un seuil de Ki67, du fait de sa variabilité avec une hétérogénéité intra-tumorale spatiale et temporelle et une variabilité de son analyse IHC intra- et inter-observateur et inter-laboratoire.. Dans ce contexte, les dernières recommandations internationales qui ont été formulées en 2017 recommandent que Les scores Ki67 doivent être interprétés à la lumière des valeurs locales des laboratoires (21).

Durant les deux premières années de notre étude, à savoir 2010 et 2011, la recherche du Ki67 dans les prélèvements reçus dans notre service n'était pas réalisée de façon systématique. En 2012 et 2013, la recherche du Ki67 était réalisée pour tous les prélèvements avec un grade SBR II ou à la demande du clinicien. A partir de 2014, la recherche du Ki67 s'est réalisée systématiquement pour tous les prélèvements de carcinomes mammaires infiltrants reçus.

*d. La reclassification des carcinomes mammaires infiltrants :*

On a classé nos tumeurs selon les recommandations du panel St Gallen 2015. Ainsi, les quatre sous types moléculaires ont été définis comme suivant :

**Tableau IV : Les critères de classification moléculaire adoptés**

Le sous type moléculaire	Les critères de classification
Luminal A	ER positif et PR positif et HER2-négative et Ki-67 <14 %
Luminal B	ER-positif et HER2-négatif avec : Ki-67 $\geq$ 14 % ou PR positif. ER-positif et HER2-positif, Quelques soient Ki-67 et PR.
HER2 enrichi	ER-négatif et PR-négatif et HER2-positif.

Triple Négatif	ER-négatif et PR-négatif et HER2-négatif
Luminal X	Dans les cas où les récepteurs hormonaux étaient positifs, Her2 Négatif, PR>20% et indice prolifératif non disponible, on a classé les tumeurs Luminal x : ce sont des tumeurs Luminal exprimant les récepteurs hormonaux et que nous n'avons pas pu classer A ou B.

Les recommandations des conférences de St Gallen 2015 et 2013 sont détaillées dans l'annexe. (Annexes 1, 2)

*e. Recueil des données :*

La fiche d'exploitation :

**Tableau V : Les données exploitées dans notre étude.**

- L'âge des patients;
- Le type de prélèvement;
- Les caractéristiques histo-pathologiques: type histologique ; grade Histopronostique SBR modifié par Ellis et Elston ; tnm ; envahissement ganglionnaire ; association avec embolies vasculaires
- Les caractéristiques immuno-histochimiques:récepteurs à l'Estrogène ; récepteurs à la Progestérone ;ki67 ; her2.
- Classification intrinsèque selon les recommandations récentes luminal x ; luminal a; luminal B ; her2enrichi ; triple Négatif

La fiche d'exploitation est détaillée dans l'annexe (Annexe 3)

Saisie et analyse des données :

L'analyse statistique des données a été faite à l'aide du logiciel EXCEL 2019



*RESULTATS*



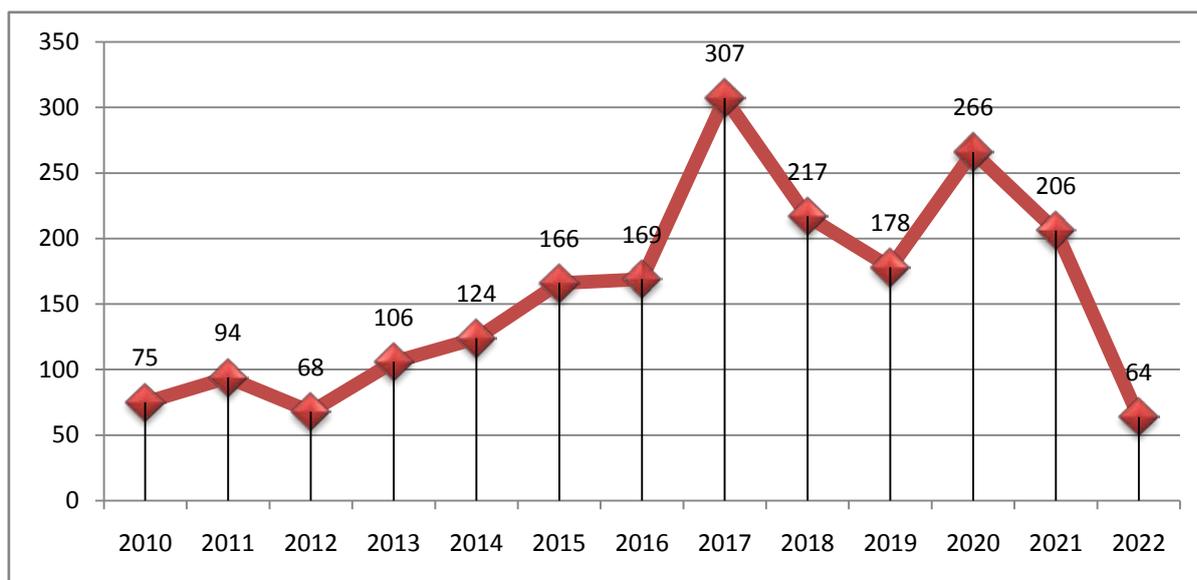
## I. Caractéristiques clinico-pathologiques des carcinomes mammaires infiltrants:

On a reçu plus de 2100 cas de carcinomes infiltrants dans notre service durant la période entre Janvier 2010 et avril 2022. Plus de 60 de ces cas étaient non exploitables à raison d'une mauvaise fixation ou d'un problème d'échantillonnage. Ces cas ont été exclus de notre étude.

La taille de notre échantillon est alors de 2040 cas.

### 1. Les années étudiées :

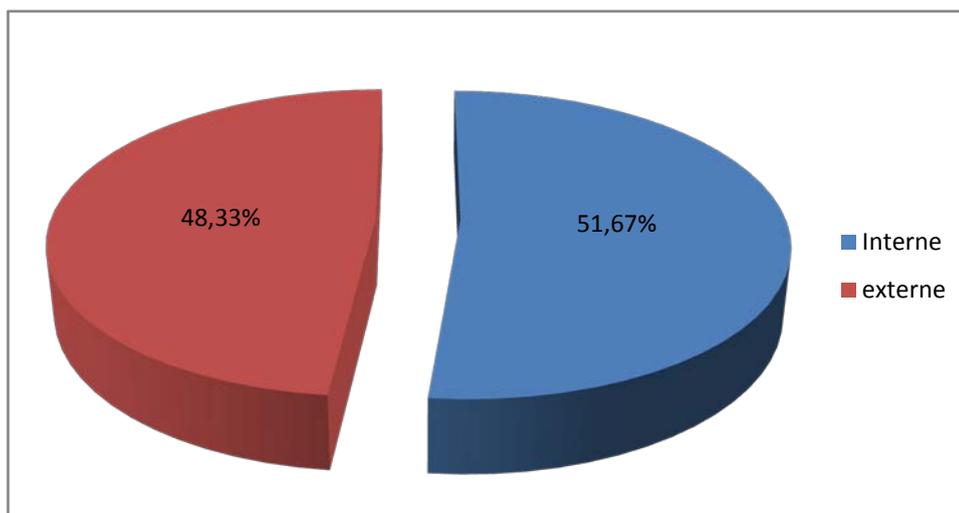
Le nombre de patients était réparti dans le temps comme suivant :



**Figure 15 : La fréquence des carcinomes mammaires infiltrants selon les années**

### 2. Lieu de l'étude histologique :

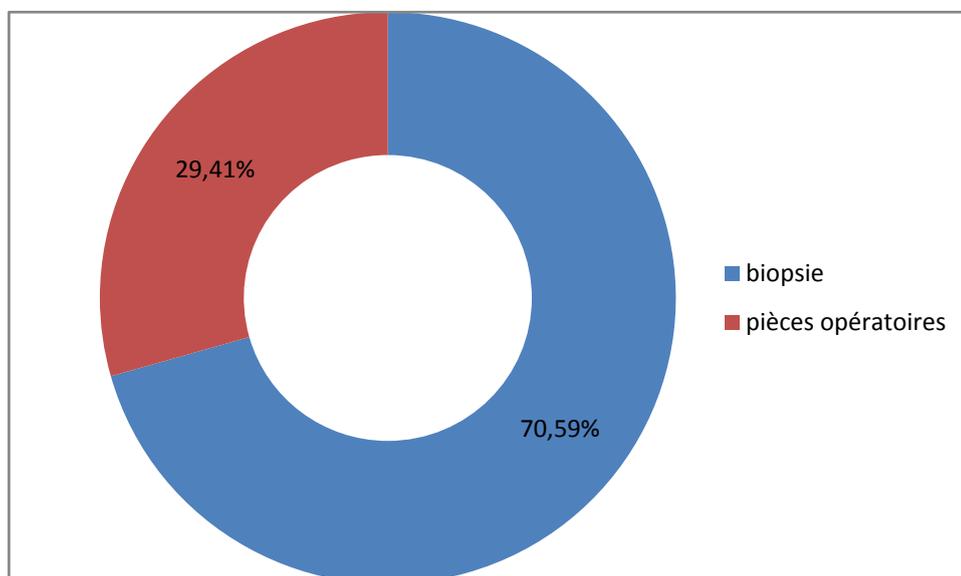
La majorité des prélèvements étudiés était des blocs communiqués avec un pourcentage 48,33% (986cas). Pour le reste des prélèvements 51,67% (1054 cas) l'étude histo-pathologique s'est réalisée au sein de notre structure (Etude interne).



**Figure 16: La répartition des carcinomes mammaires infiltrants selon le lieu de l'étude histopathologique**

### 3. Le type de prélèvement :

Dans notre étude, 70,59 % soit 1440 cas des prélèvements étaient des biopsies mammaires ou de localisation métastatique. Et 29,41 % soit 600 étaient des pièces opératoires.



**Figure 17: La répartition des carcinomes mammaires selon le type de prélèvements anatomopathologiques**

#### 4. Le sexe :

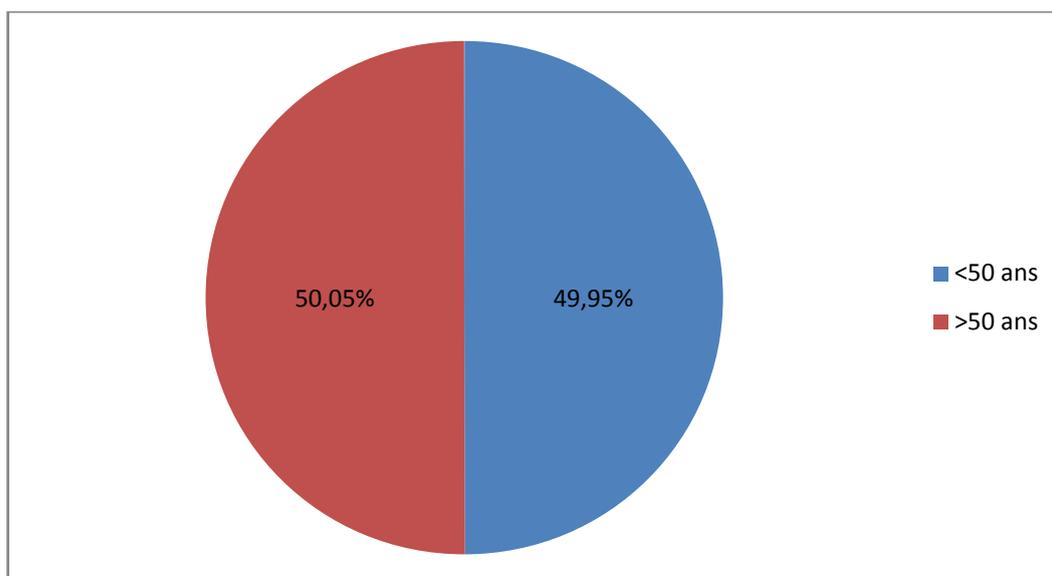
Dans notre échantillon de carcinomes mammaires infiltrants, 22 patients étaient de sexemasculin. Le sexe ratio était de 22/2018.

**Tableau VI : La répartition des cas de carcinomes mammaires infiltrants selon le sexe**

	Nombre	Pourcentage
Femme	2018	98,92%
Homme	22	1,08%

#### 5. L'âge :

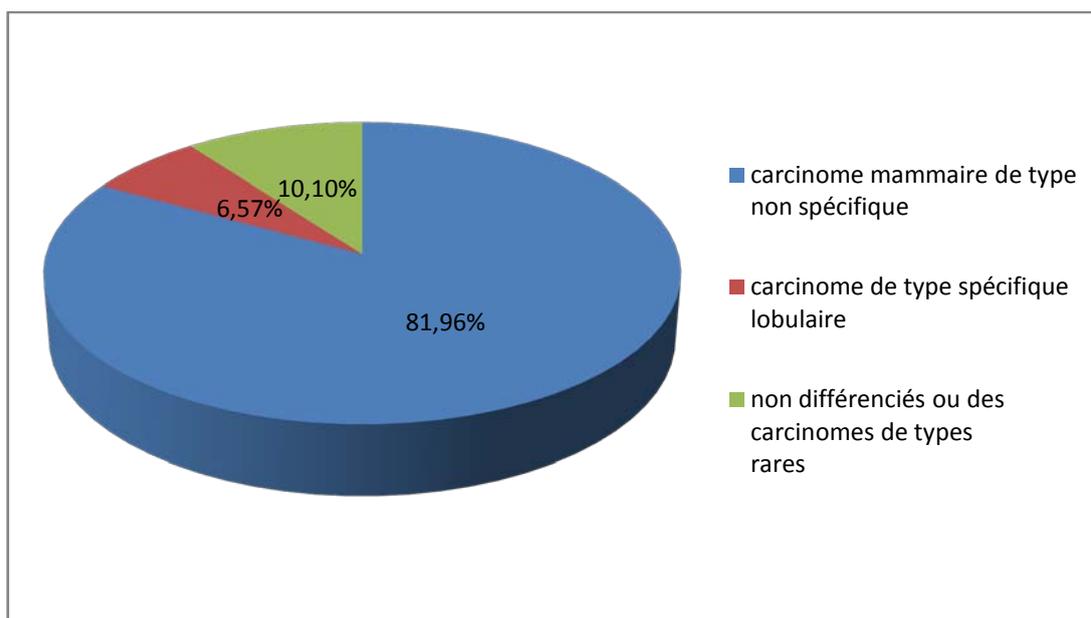
L'âge moyen était de 50,14 ans avec des extrêmes de 6 à 93 ans. 40,95 % des femmes étaient âgées < de 50 ans.



**Figure 18 : La répartition des carcinomes mammaires infiltrants selon l'âge**

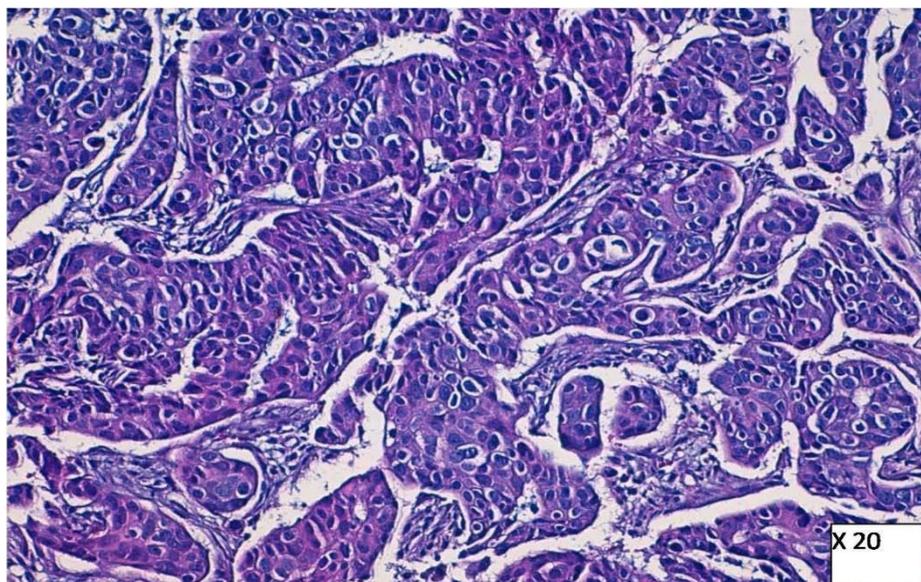
## 6. Le type histologique selon l'OMS 2019:

Sur le plan histologique, le carcinome mammaire de type non spécifique était prédominant avec 1672 cas (81.96 %), suivi par le carcinome de type spécifique lobulaire dans 134 cas (6,57%), 10.10% des cas soit 206 cas étaient des carcinomes non différenciés ou des carcinomes de types rares (Carcinomes micropapillaires infiltrants, Carcinomes à différenciation médullaire...)

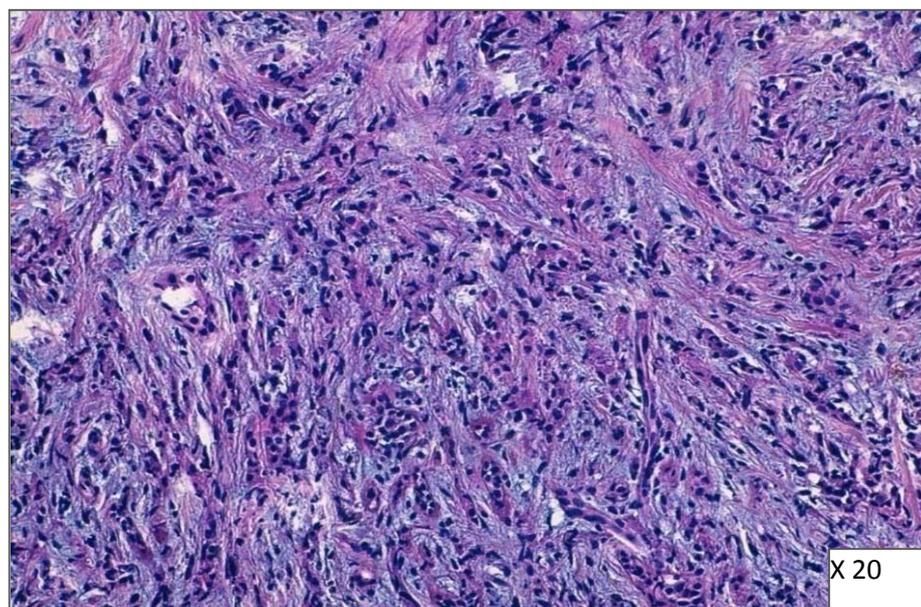


**Figure 19: La répartition des carcinomes mammaires infiltrants selon le type histologique OMS**

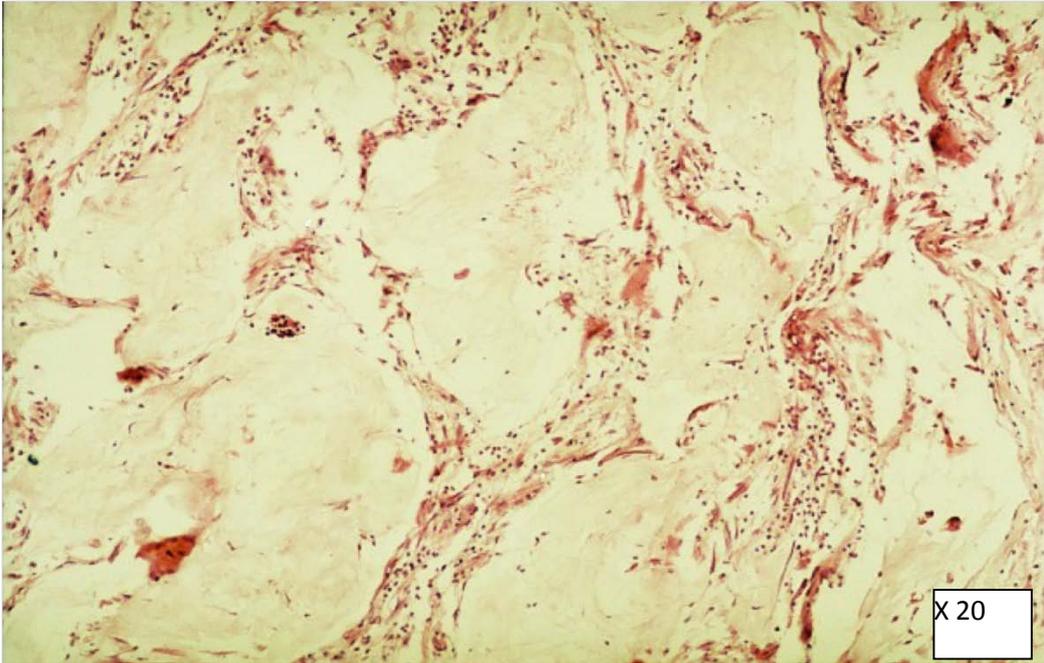
**2019**



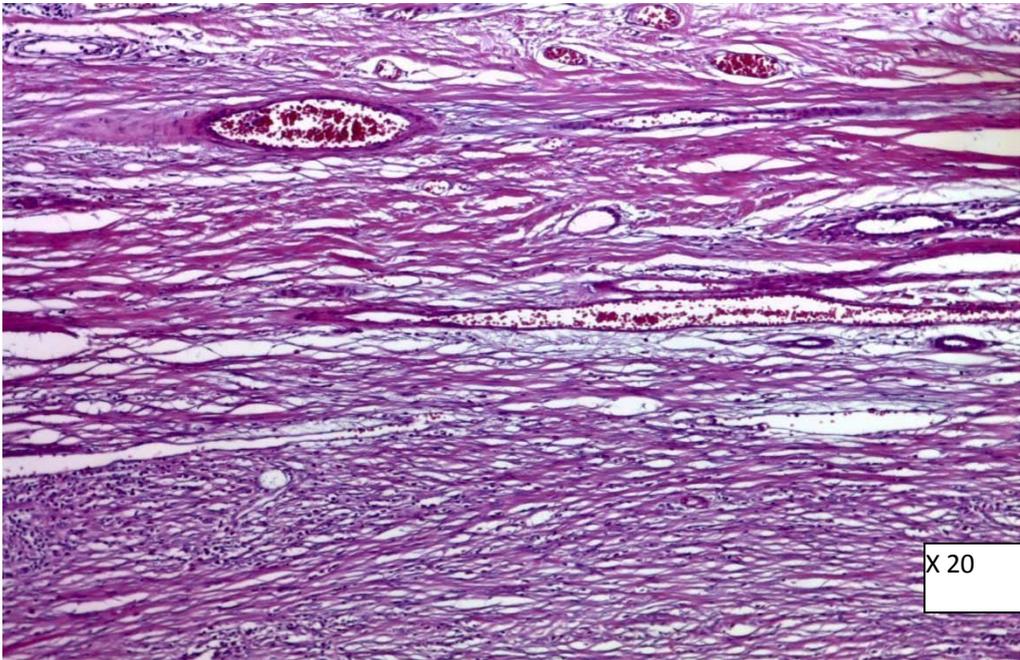
**Figure 20: Carcinome mammaire infiltrant de type non spécifique (coloration HE) service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech**



**Figure 21 : Carcinome mammaire infiltrant de type spécifique Lobulaire (coloration HE) service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech**



**Figure 22: Carcinome mammaire infiltrant de type spécifique mucineux (coloration HE) service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech**

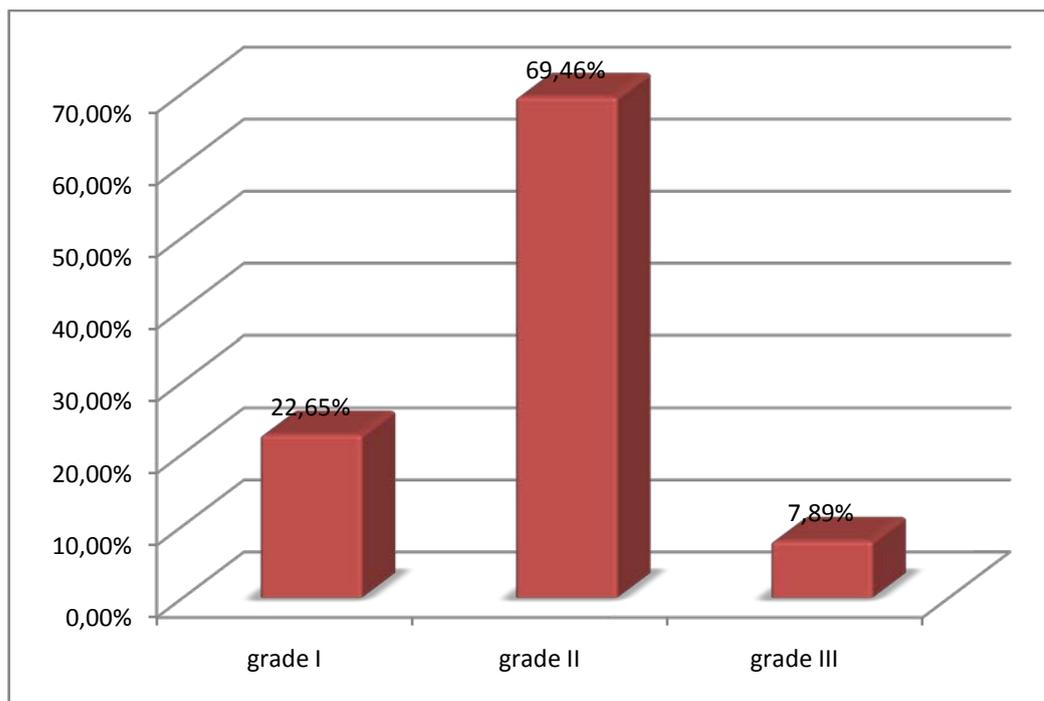


**Figure 23: Carcinome mammaire infiltrant de type spécifique métaplasique (coloration HE) service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech**

## 7. Grade histo-pronostique SBR (modifié par Ellis et Elston)

Les tumeurs de grade II étaient majoritaires avec 69,46 % soit 1417 cas des cas.

Les tumeurs grade III représentaient 462 soit 22,65 % des cas, et le grade I n'est présent que dans 161 soit 7,89% des cas.

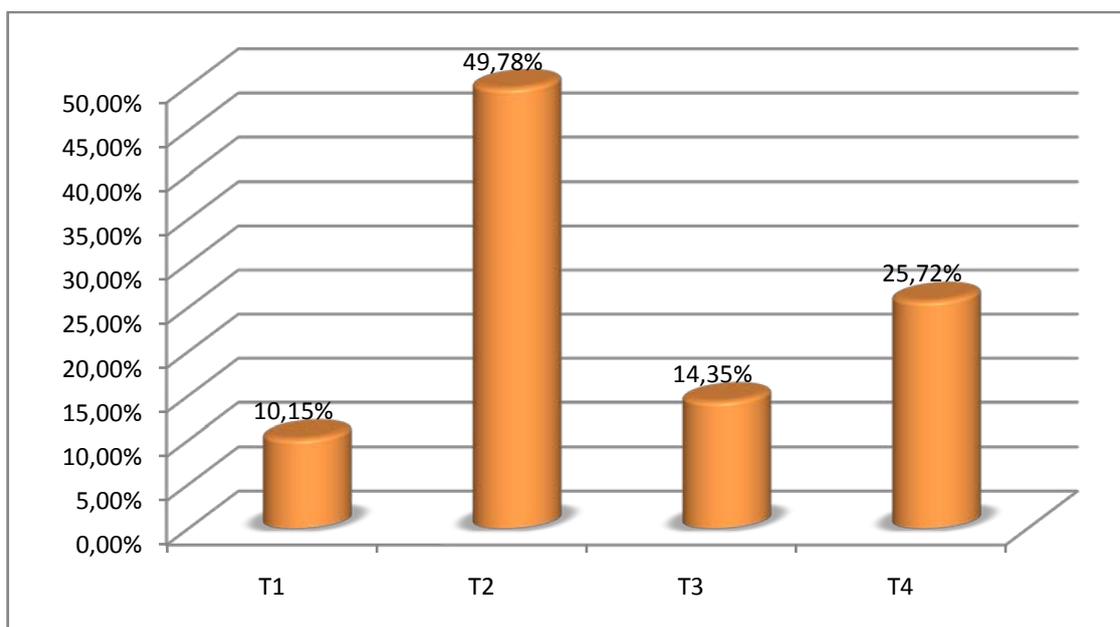


**Figure 24: La répartition des carcinomes mammaires infiltrants selon le grade histo- pronostique SBR modifié par Ellis et Elston**

## 8. Taille TNM (selon AJCC2017)

Dans cette étude, on a noté un pourcentage de 43,09 % soit 897 cas de tumeurs avec une taille inconnue ou non étudiée.

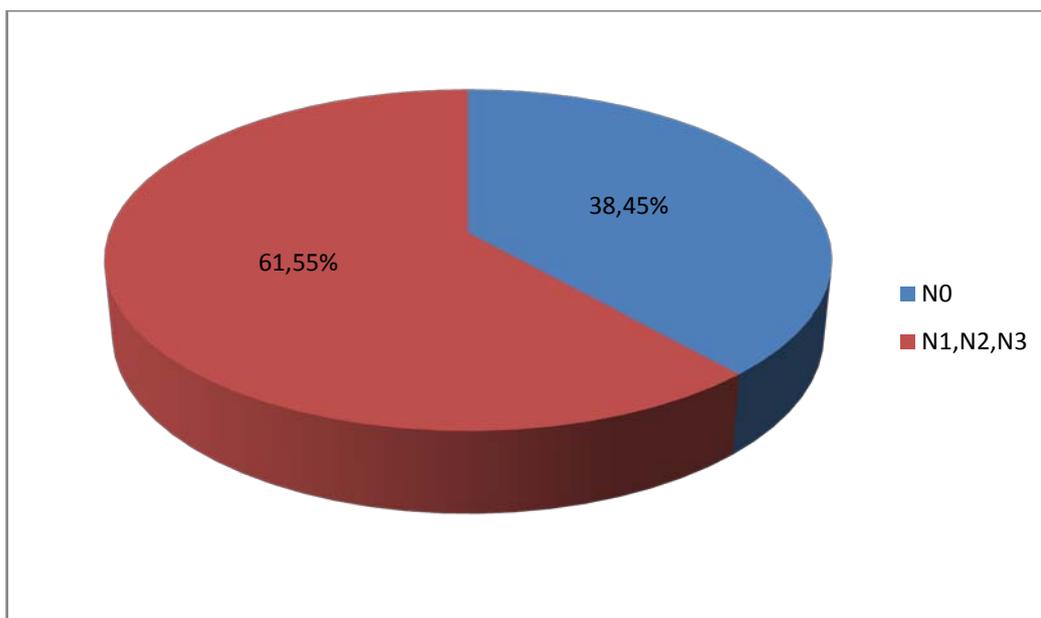
Le profil de la taille tumorale se caractérisait par une prédominance de T2 à 49,78 % soit 569 des cas, suivi par T4 à 284 soit 25,72%, T3 avec un pourcentage de 14,35% et puis T1 à 10,15% de la totalité des tumeurs où la taille était connue (879 cas).



**Figure 25 : La répartition des carcinomes mammaires infiltrants selon leurs tailles tumorales TNM**

### 9. Atteinte ganglionnaire : (TNM selon AJCC 2017)

Dans notre étude, le statut ganglionnaire a été essentiellement recherché sur les pièces de mastectomie avec curage ganglionnaire. Dans 47,30% des cas, on a une prédominance d'atteinte ganglionnaire avec un pourcentage de 61,55% des cas devant 38,45% des cas sans envahissement ganglionnaire.

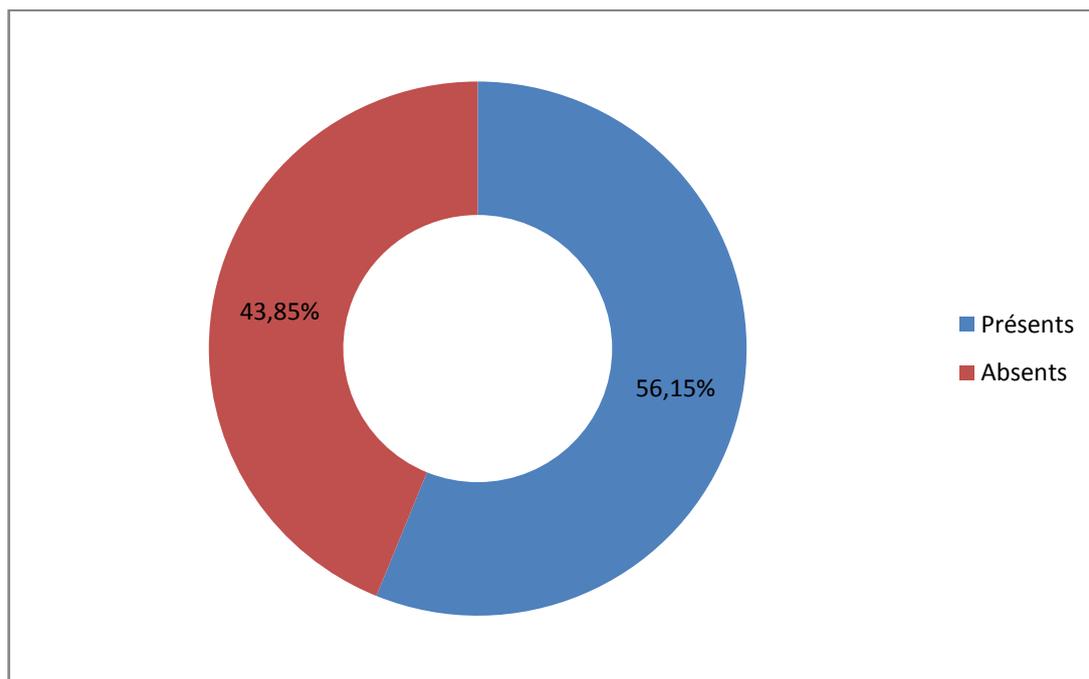


**Figure 26 : La répartition des carcinomes mammaires infiltrants selon le statut ganglionnaire**

## 10. Emboles vasculaires

Les emboles vasculaires péri-tumoraux étaient étudiés pour 1366 cas (66,96%)

Dans 56,15 % des cas, les emboles étaient présents tandis qu'ils étaient absents dans 43,85% des cas.



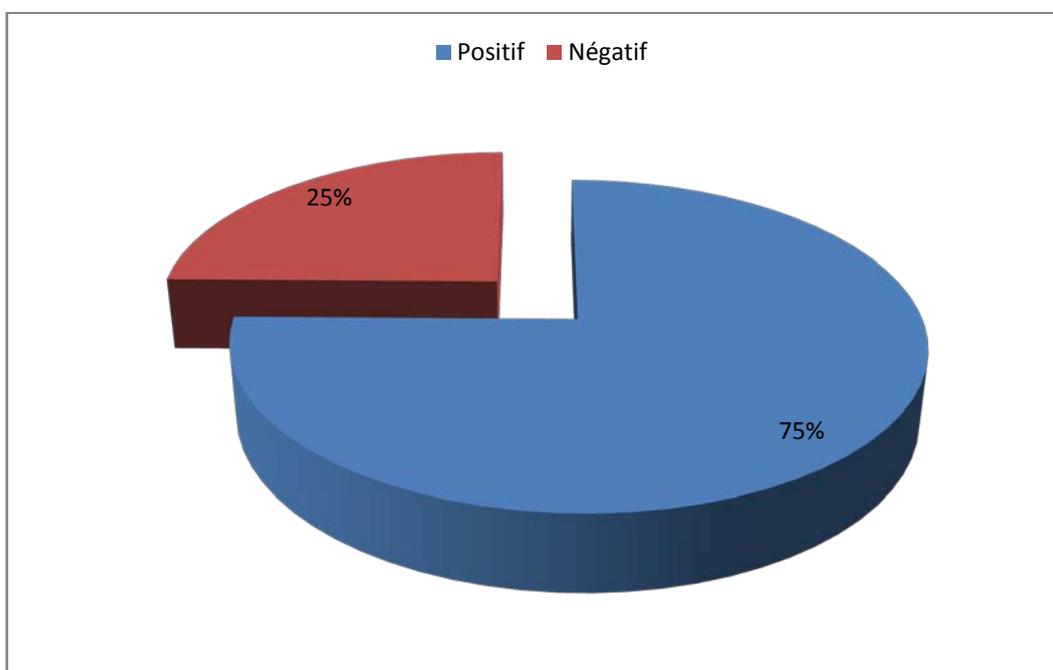
**Figure 27: La répartition des carcinomes mammaires infiltrants selon la présence des emboles vasculaires.**

## II. Profil phénotypique des marqueurs immunohistochimiques des carcinomes mammaires infiltrants :

### 1. Récepteurs de l'Estrogène :

#### 1.1. La fréquence des récepteurs à l'Estrogène

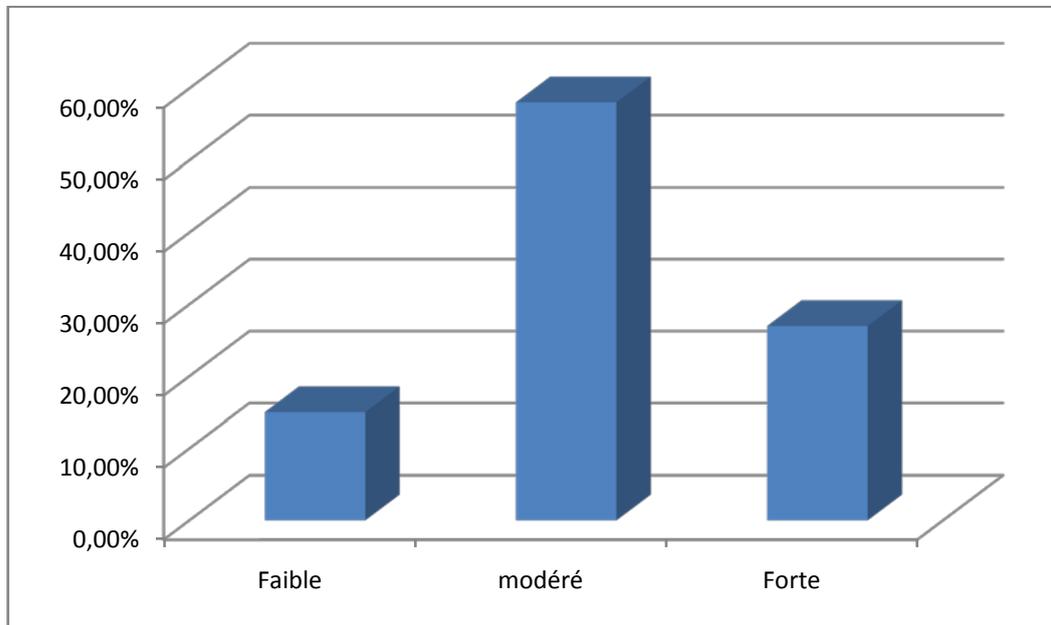
Les récepteurs à l'Estrogène étaient positifs dans 1535 des cas, soit 75,25% de la totalité.



**Figure 28 : Etude de l'expression des Récepteurs d'Estrogène**

**1.2. L'intensité de l'expression cellulaire des récepteurs à l'œstrogène:**

Parmi les 1535 cas de carcinomes mammaires infiltrants exprimant les récepteurs à l'Estrogène, la majorité avait un marquage modéré avec 58,05%.



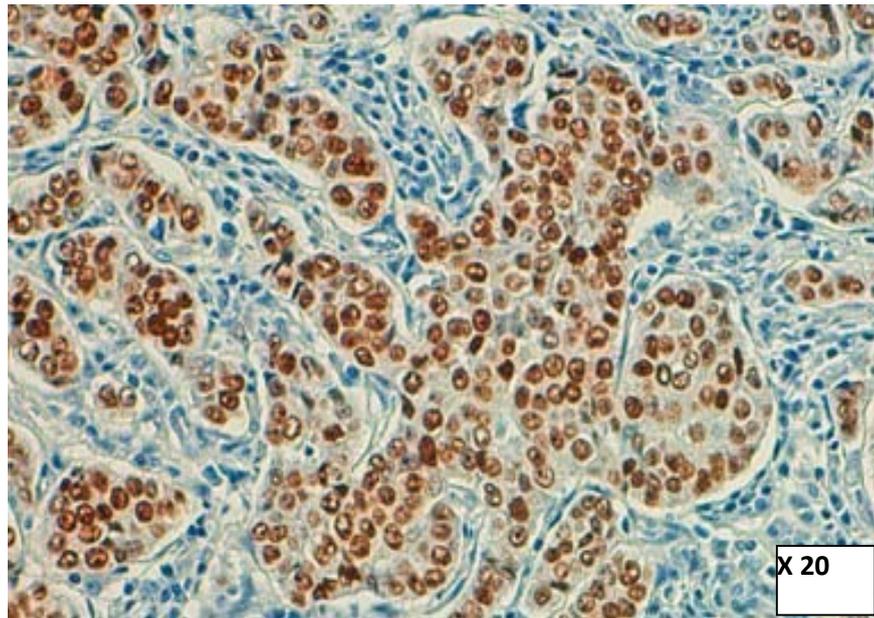
**Figure 29 : La répartition de l'intensité d'expression nucléaire des récepteurs à l'Estrogène**

**1.3. Le pourcentage de l'expression cellulaire des Récepteurs à l'Estrogène:**

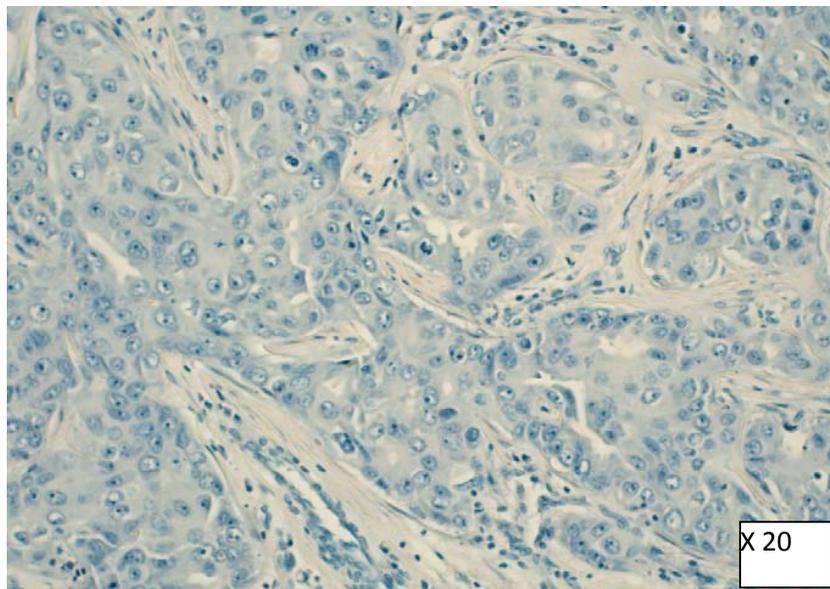
Le pourcentage de l'expression des récepteurs à l'Estrogène dans les carcinomes mammaires infiltrants était réparti de la manière suivante :

**Tableau VII : La répartition du pourcentage de l'expression cellulaire des récepteurs à  
l'œstrogène**

Le % de l'expression cellulaire	Fréquence
0%	496
1%	15
2%	14
3%	10
4%	3
5%	49
7%	1
8%	1
10%	113
15%	28
20%	71
25%	6
30%	124
35%	2
40%	94
45%	1
50%	106
60%	148
65%	3
70%	165
75%	7
80%	287
85%	9
90%	263
95%	19
100%	5
Total	2040



**Figure 30: Carcinome mammaire infiltrant avec récepteurs de l'Estrogène Positifs (expression nucléaire intense de plus de 90% des cellules tumorales exprimant l'anticorps anti-Estrogène) serviced'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech**

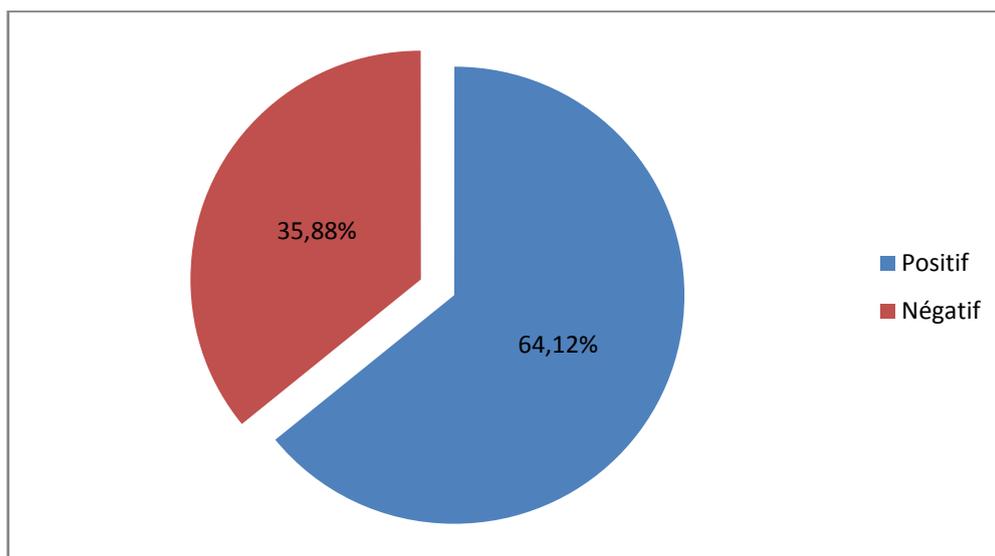


**Figure 31: Carcinome mammaire infiltrant avec récepteurs de l'Estrogène Négatifs (Absence d'expression nucléaire des anticorps anti-Estrogène).Service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech**

## 2. Récepteurs de la Progestérone (RP) :

### 2.1. La fréquence d'expression des récepteurs de la Progestérone:

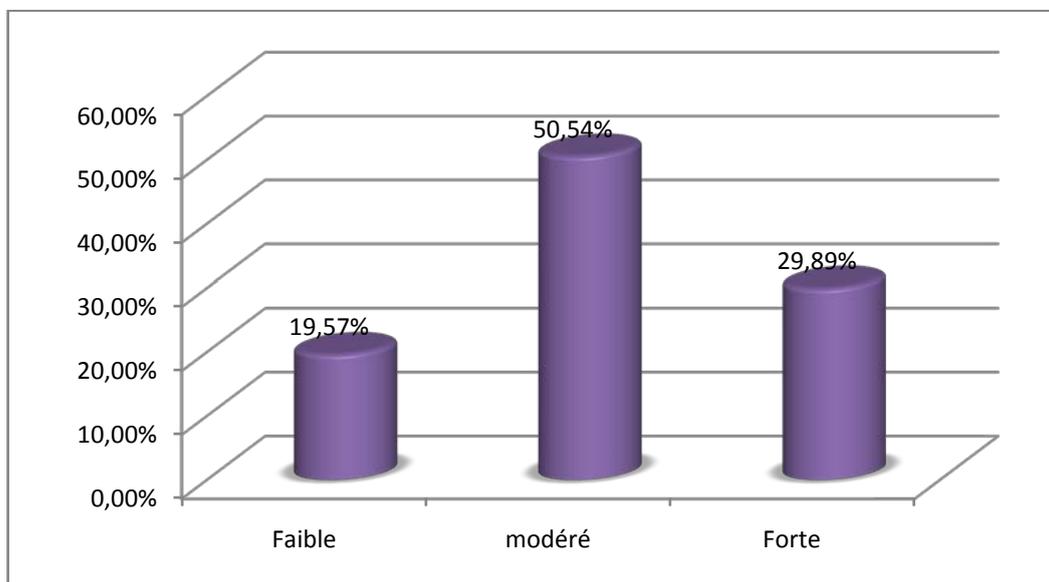
Les récepteurs de la Progestérone étaient positifs dans 1308 des cas, soit 64,12% de latotalité.



**Figure 32 : Le profil d'expression nucléaire des Récepteurs de la Progestérone**

**2.2. L'intensité d'expression cellulaire des récepteurs à la Progestérone:**

Parmi les 1308 cas de carcinomes mammaires infiltrants exprimant les récepteurs à la Progestérone, la majorité avait un marquage modéré avec un pourcentage de 50,54%



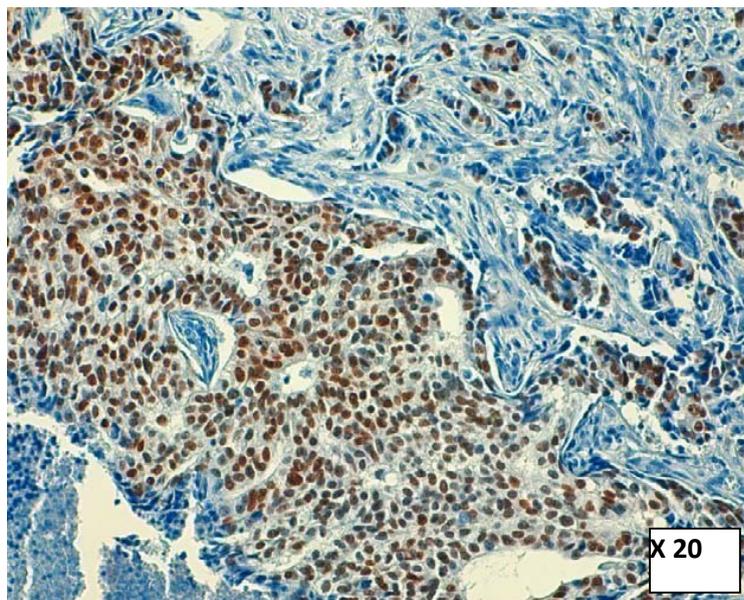
**Figure 33 : L'intensité du marquage cellulaire des récepteurs à la progestérone**

**2.3. Le pourcentage de l'expression cellulaire des récepteurs à la progestérone:**

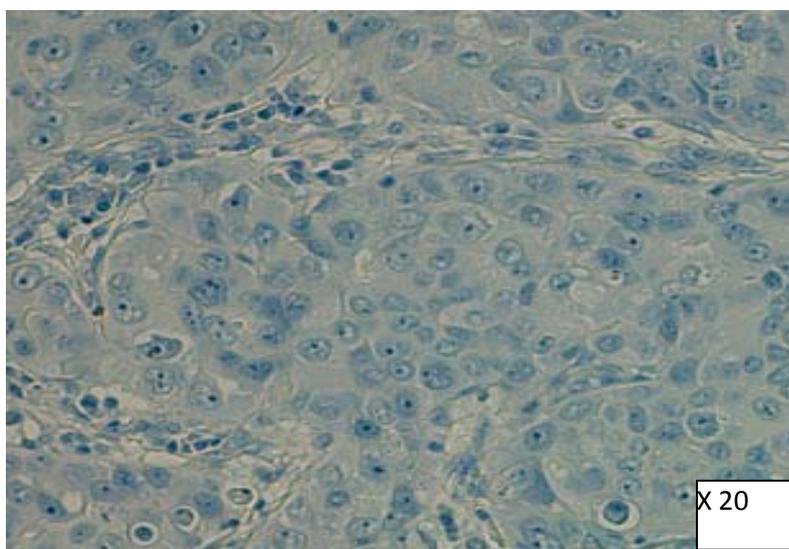
Le pourcentage de l'expression des récepteurs à la Progestérone, dans les carcinomes mammaires infiltrants était réparti de la manière suivante :

**Tableau VIII: La répartition du pourcentage de l'expression cellulaire des récepteurs de la  
Progesterone**

Le % de l'expression cellulaire	Fréquence
0%	720
1%	36
2%	26
3%	19
4%	3
5%	94
6%	3
7%	8
10%	144
13%	2
15%	56
20%	88
25%	29
30%	136
35%	5
40%	90
45%	2
50%	91
60%	106
65%	2
70%	108
75%	3
80%	158
85%	2
90%	100
95%	9
Total	2040



**Figure 34 : Carcinome mammaire infiltrant avec récepteurs de la Progestérone Positifs (expression nucléaire intense de plus de 90% des cellules tumorales exprimant l'anticorps anti-Progestérone) service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech**

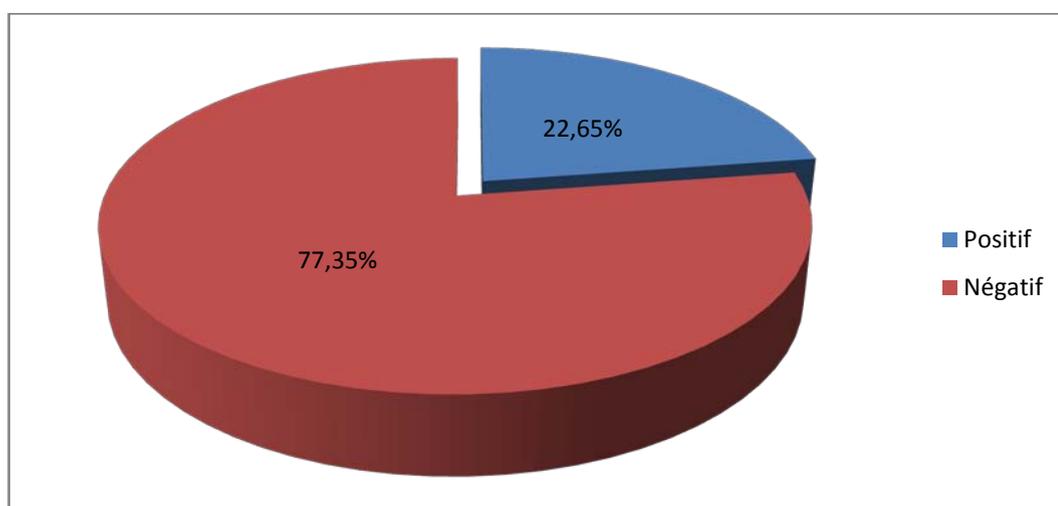


**Figure 35: Carcinome mammaire infiltrant avec récepteurs de la Progestérone Négatifs (Absence d'expression nucléaire des anticorps anti-Progestérone) service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech**

### 3. Le profil HER2 des carcinomes mammaires infiltrants :

Le profil d'expression immunohistochimique de l'Her2 des carcinomes mammaires infiltrants était comme suivant :

- 462 cas positifs (22,65%) : 338 cas avaient un Her2 classé 3+ et 237 cas avaient un Her2 classé (2+) et un CISH positif.
- 1578 cas (77,35%) étaient négatifs : 1465 cas étaient Her2 (0,+1) et 237 cas étaient Her2 (2+) avec CISH négatif.



**Figure 36: Le profil d'expression immunohistochimique du Her2**

**Tableau IX : répartition des cas de carcinomes mammaires selon les résultats de l'immunohistochimie et de l'hybridation in situ**

	Nombre	Pourcentage
0,1+	1465	71,81%
2+	237	11,62%
3+	338	16,57%
Total	2040	100,00%

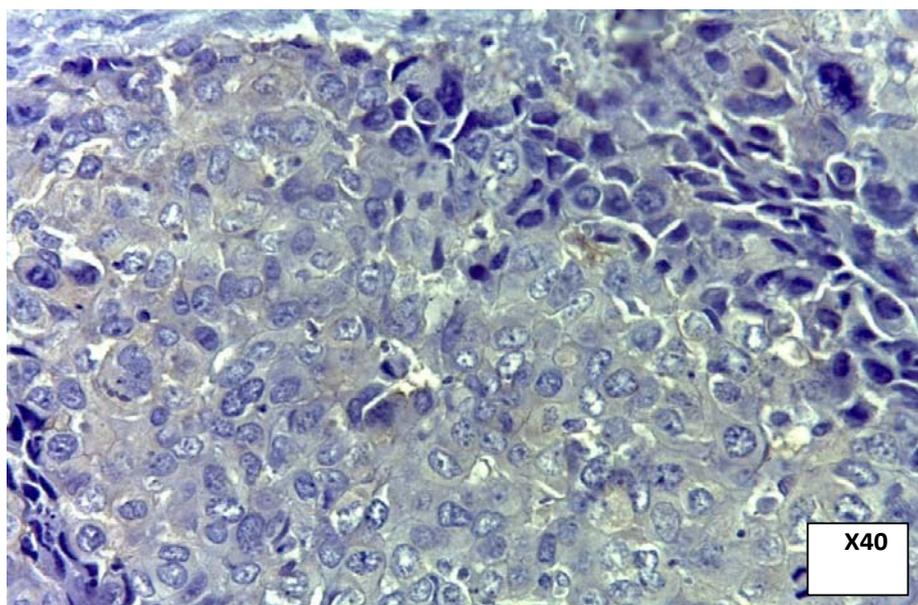


Figure 37 : Marquage membranaire faible de < 10% des cellules carcinomateuses : Her2 (0).  
Négatif service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech

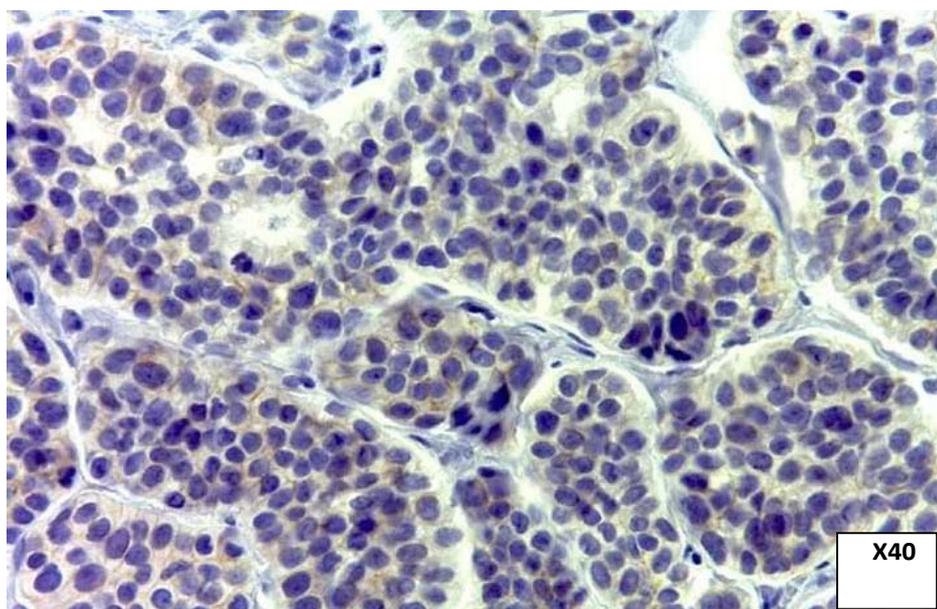
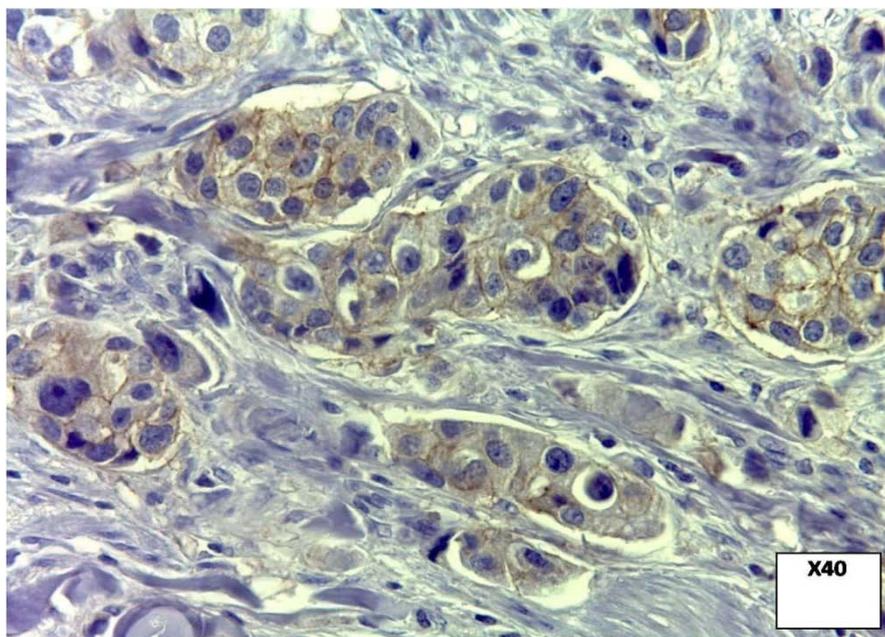
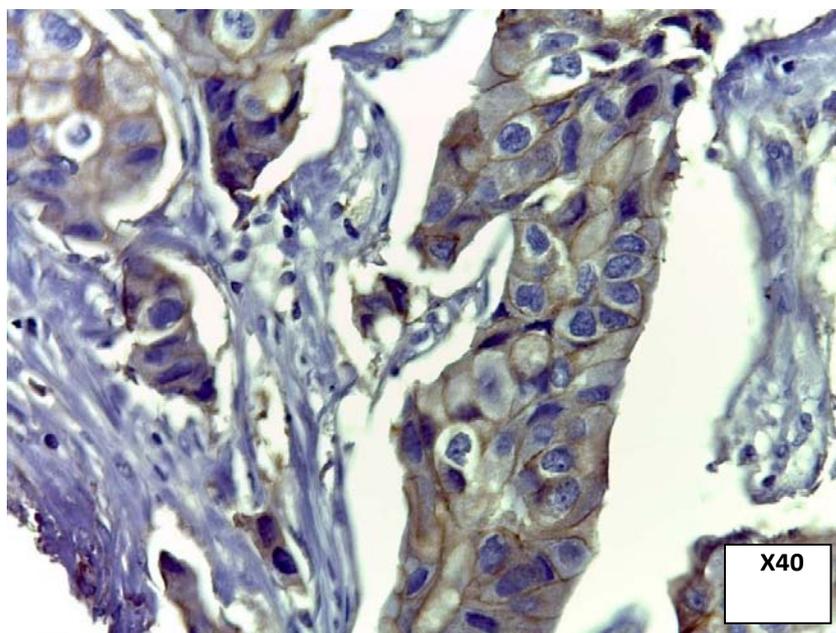


Figure 38: Marquage membranaire incomplet faible de 20% des cellules carcinomateuses du  
marqueur Her2 : Her2 1+ service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech



**Figure 39 : Marquage membranaire faible et incomplet de 15% des cellules carcinomateuses du marqueur Her2 : Her2 1+. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech**



**Figure 40: Marquage membranaire complet modéré de 30% des cellules carcinomateuses du marqueur Her2 : Her2 2+ service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech**

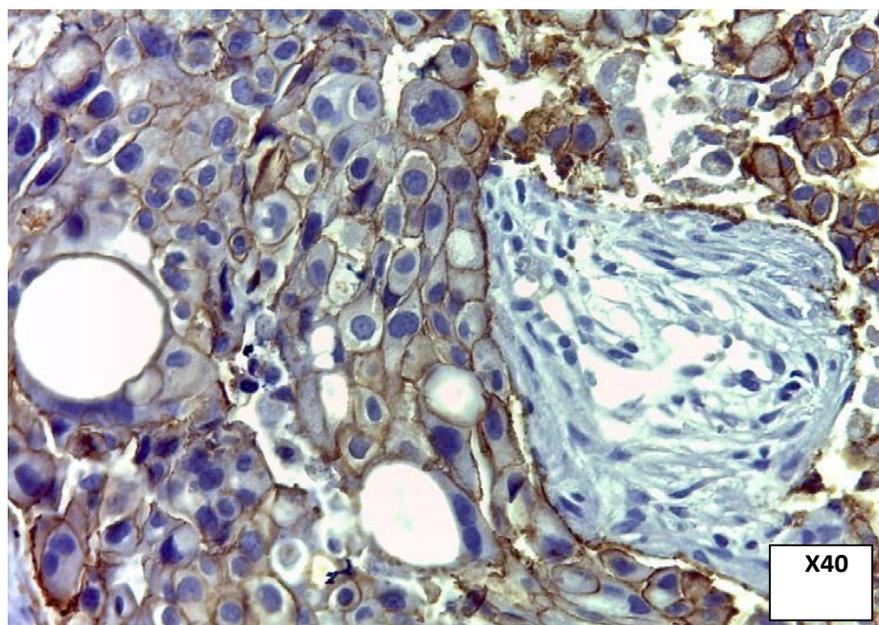


Figure 41 : Marquage membranaire incomplet modéré à fort de 30% des cellules carcinomateuses dumarqueur Her2 : Her2 2+ service d'anatomie pathologique,

CHU Mohammed VI Marrakech

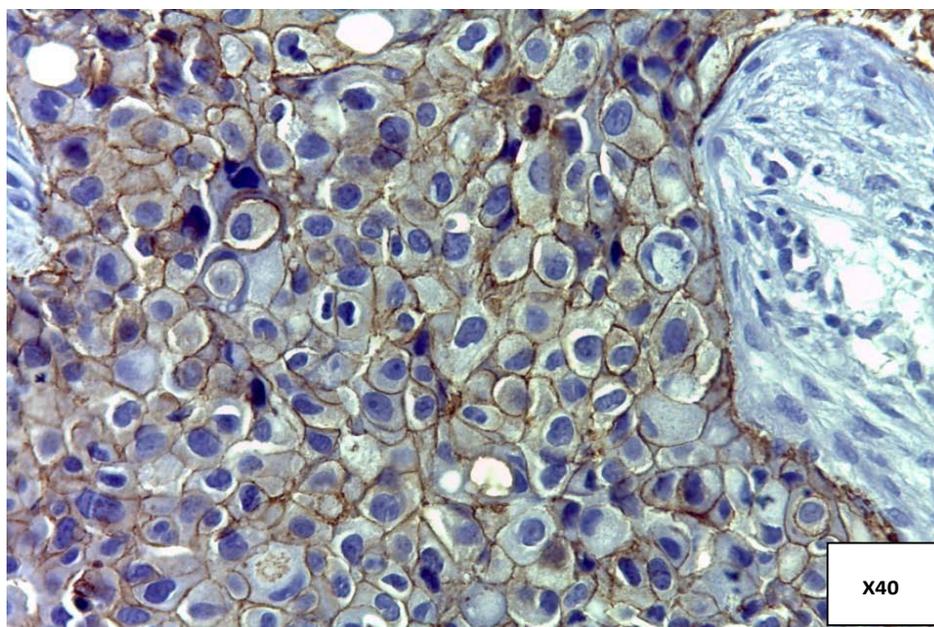
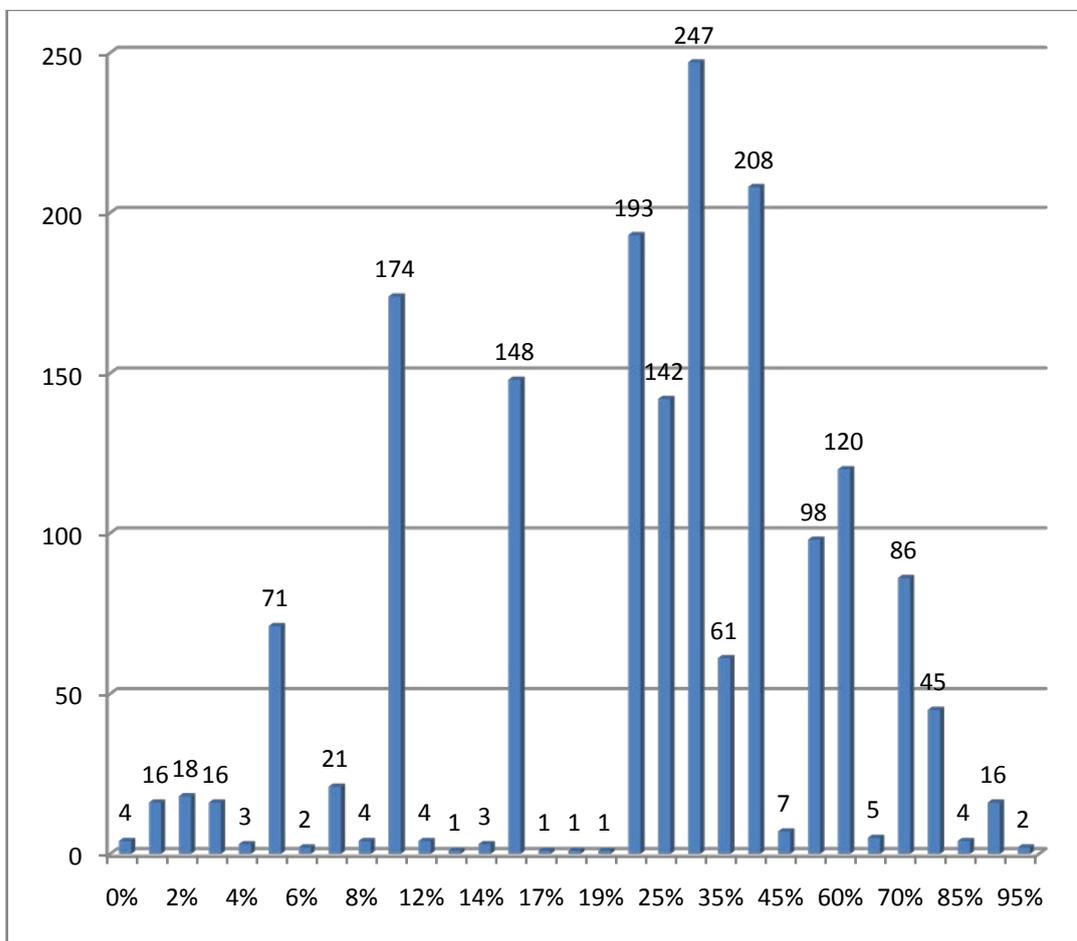


Figure 42 : Marquage membranaire complet fort de 40% des cellules carcinomateuses du marquerHer 2 : Her2 3+ service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech

#### 4. Le profil prolifératif (Ki67) des carcinomes mammaires infiltrants :

Dans notre étude, l'indice prolifératif (Ki67) a été étudié pour 1759 prélèvements, ce qui représentait 86,22% de la totalité de nos cas. Pour le reste des prélèvements (281 cas), le Ki67 était une valeur manquante vu la non prescription médicale durant la période de 2010-2013(272 cas) et 9 cas en 2017 vu l'épuisement ou la mauvaise fixation du matériel étudié.

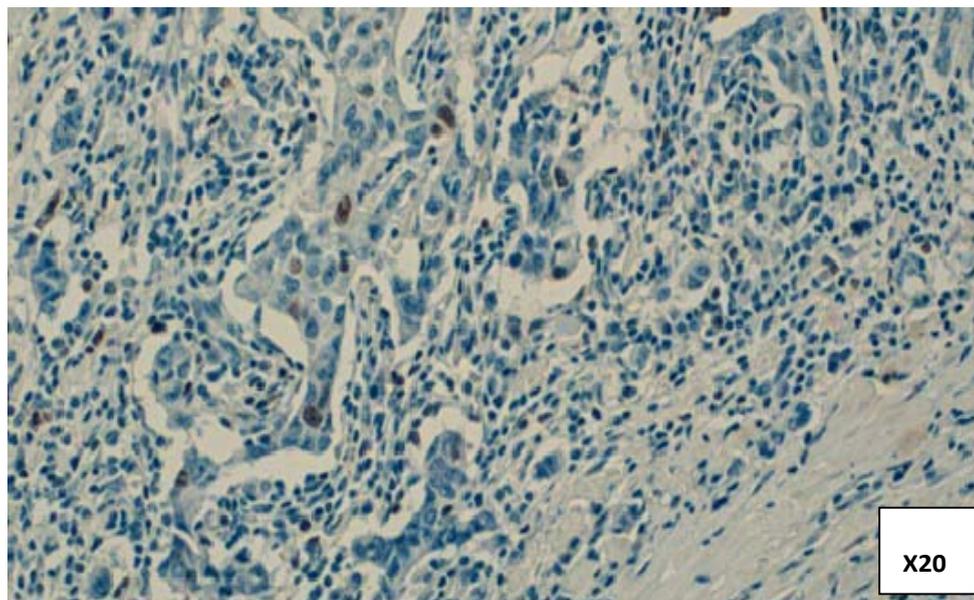
Dans notre étude 71,50% soit 1234 des cas avaient un pourcentage d'expression nucléaire  $\geq 20\%$ .



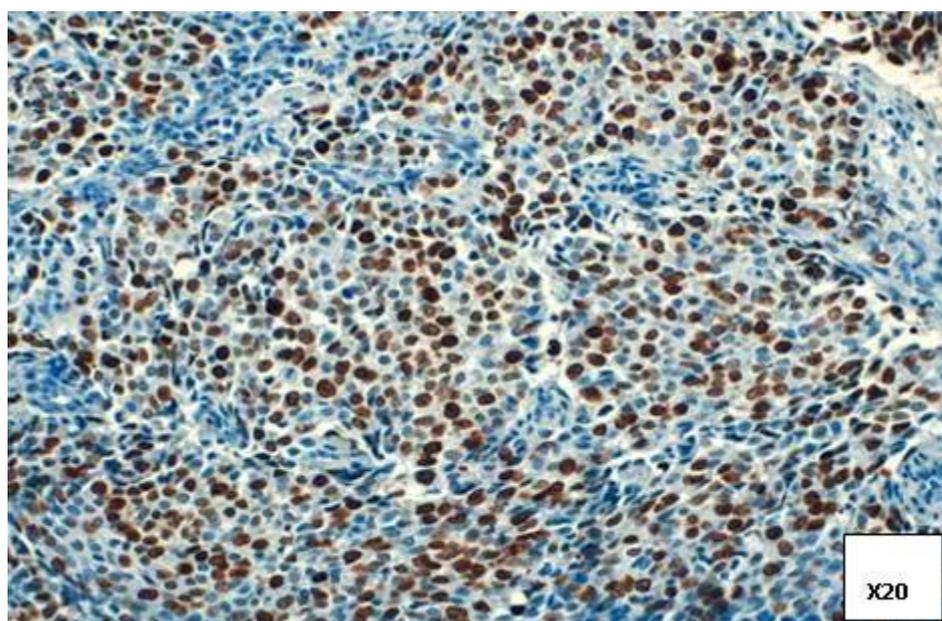
**Figure 43 : La répartition des différents pourcentages d'expression nucléaire du Ki67 dans les carcinomes mammaires infiltrants**

**Tableau X : La répartition du pourcentage de l'expression nucléaire du Ki67**

	Nombre	Pourcentage
0%	4	0,2%
1%	16	0,9%
2%	18	1,0%
3%	16	0,9%
4%	3	0,2%
5%	71	4,1%
6%	2	0,1%
7%	21	1,2%
8%	4	0,2%
10%	174	10,1%
12%	4	0,2%
13%	1	0,1%
14%	3	0,2%
15%	148	8,6%
17%	1	0,1%
18%	1	0,1%
19%	1	0,1%
20%	193	11,2%
25%	142	8,2%
30%	247	14,3%
35%	61	3,5%
40%	208	12,1%
45%	7	0,4%
50%	98	5,7%
60%	120	7,0%
65%	5	0,3%
70%	86	5,0%
80%	45	2,6%
85%	4	0,2%
90%	16	0,9%
95%	2	0,1%



**Figure 44: Expression nucléaire modérée à intense de 10% des cellules carcinomateuses de l'indice prolifératif Ki67. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech.**



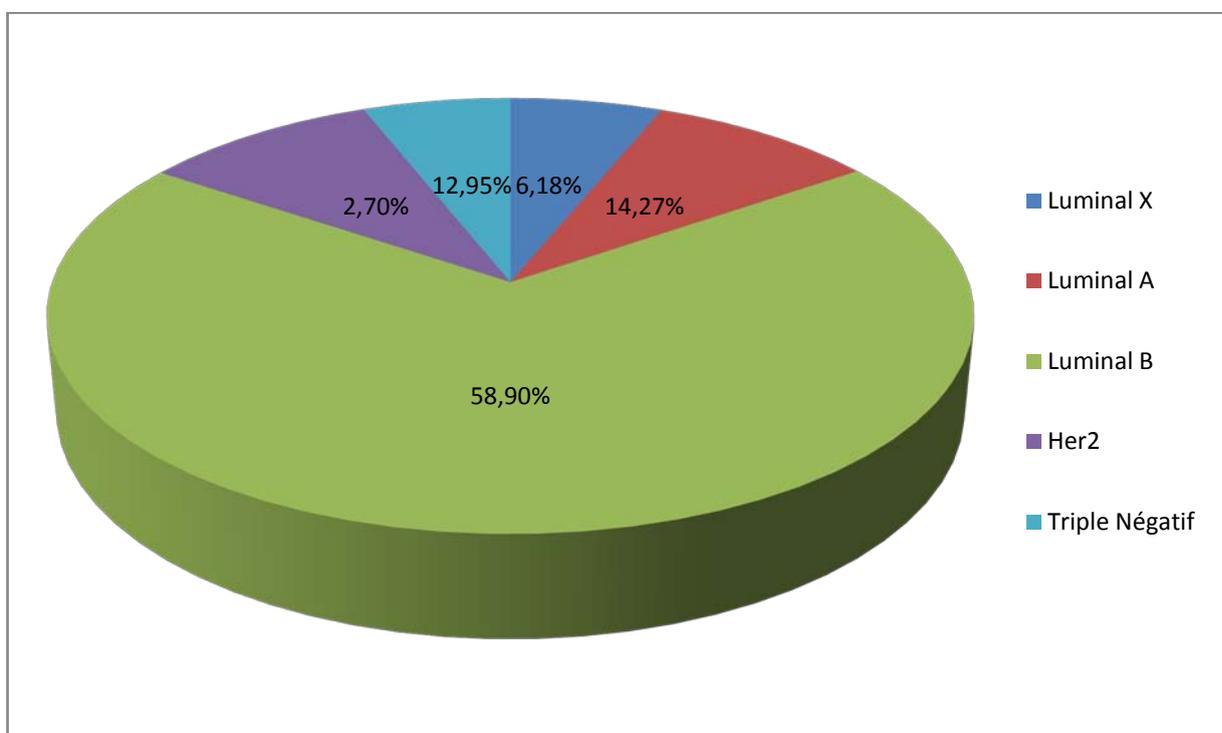
**Figure 45: Expression nucléaire intense de 60% des cellules carcinomateuses de l'indice prolifératif Ki67. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech.**

### III. L'approche de la classification moléculaire:

Les carcinomes mammaires infiltrants de notre région étaient classés selon les recommandations de St Gallen 2015.

Il faut noter que Luminal X sont les tumeurs avec récepteurs hormonaux positifs, Her2Négatif et PR > 20% et avec un statut de l'indice prolifératif Ki67 non connu.

#### 1. L'approche de la classification moléculaire :



**Figure 46 : L'approche de classification moléculaire des carcinomes mammaires**

❖ Luminal A

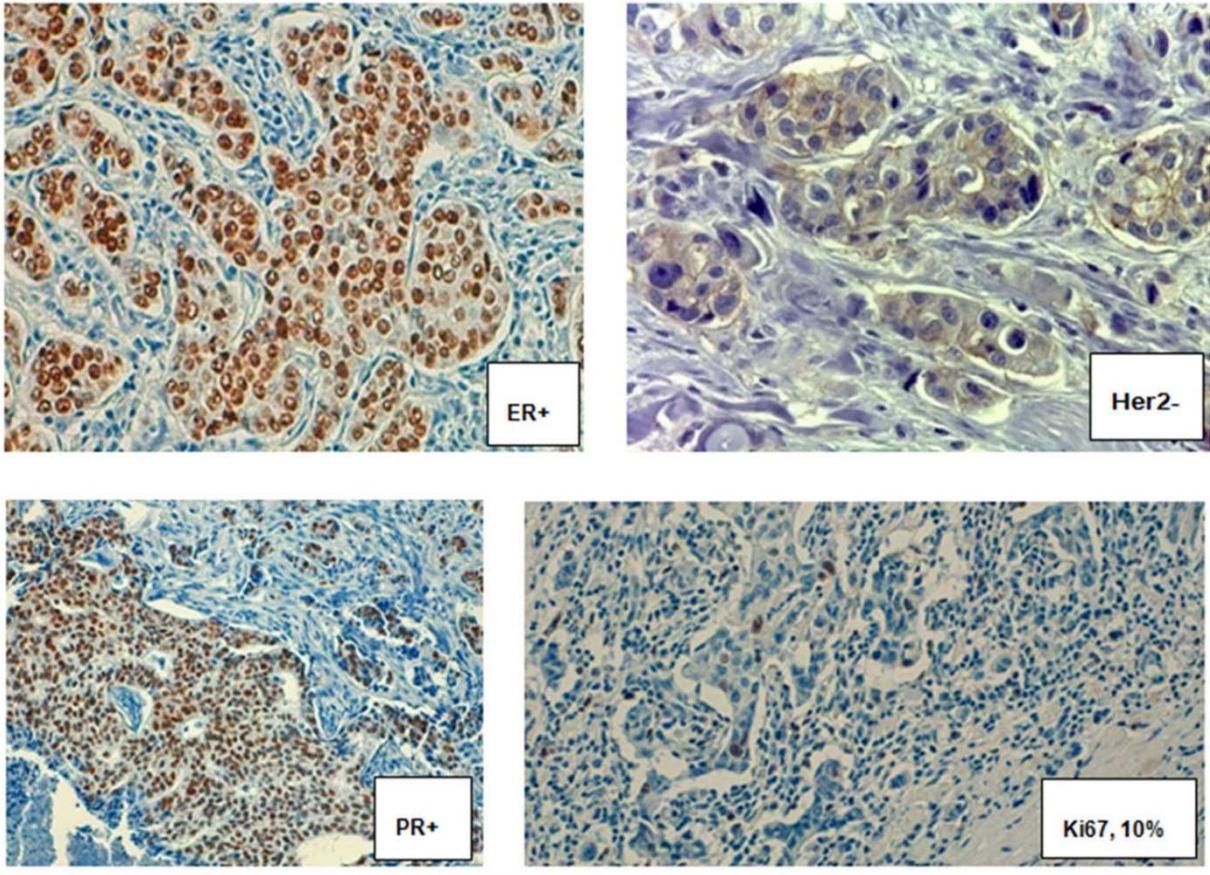
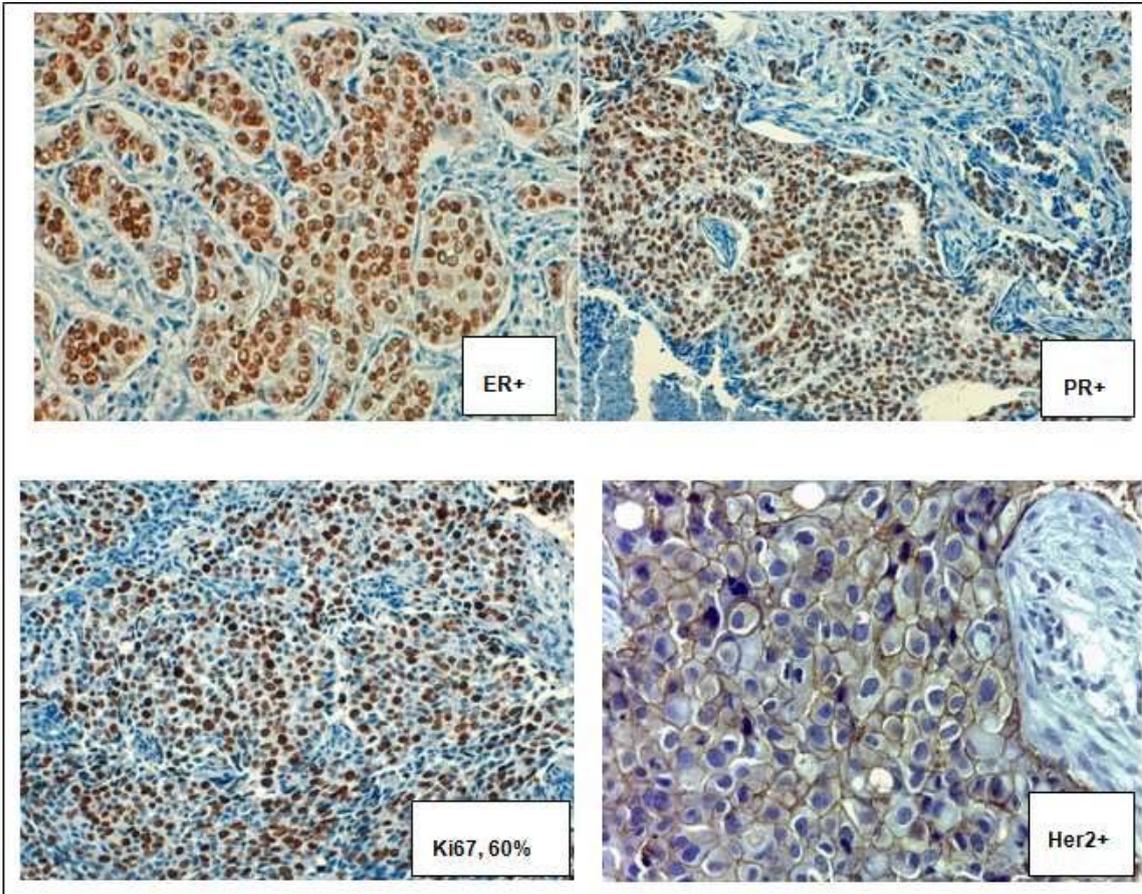


Figure 47 : Le profil Immunohistochimique des carcinomes mammaires infiltrants classés Luminal A Service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech

❖ Luminal B



**Figure 48 : Profil Immunohistochimique des carcinomes mammaires infiltrants classés Luminal B**

❖ Her2 enrichi

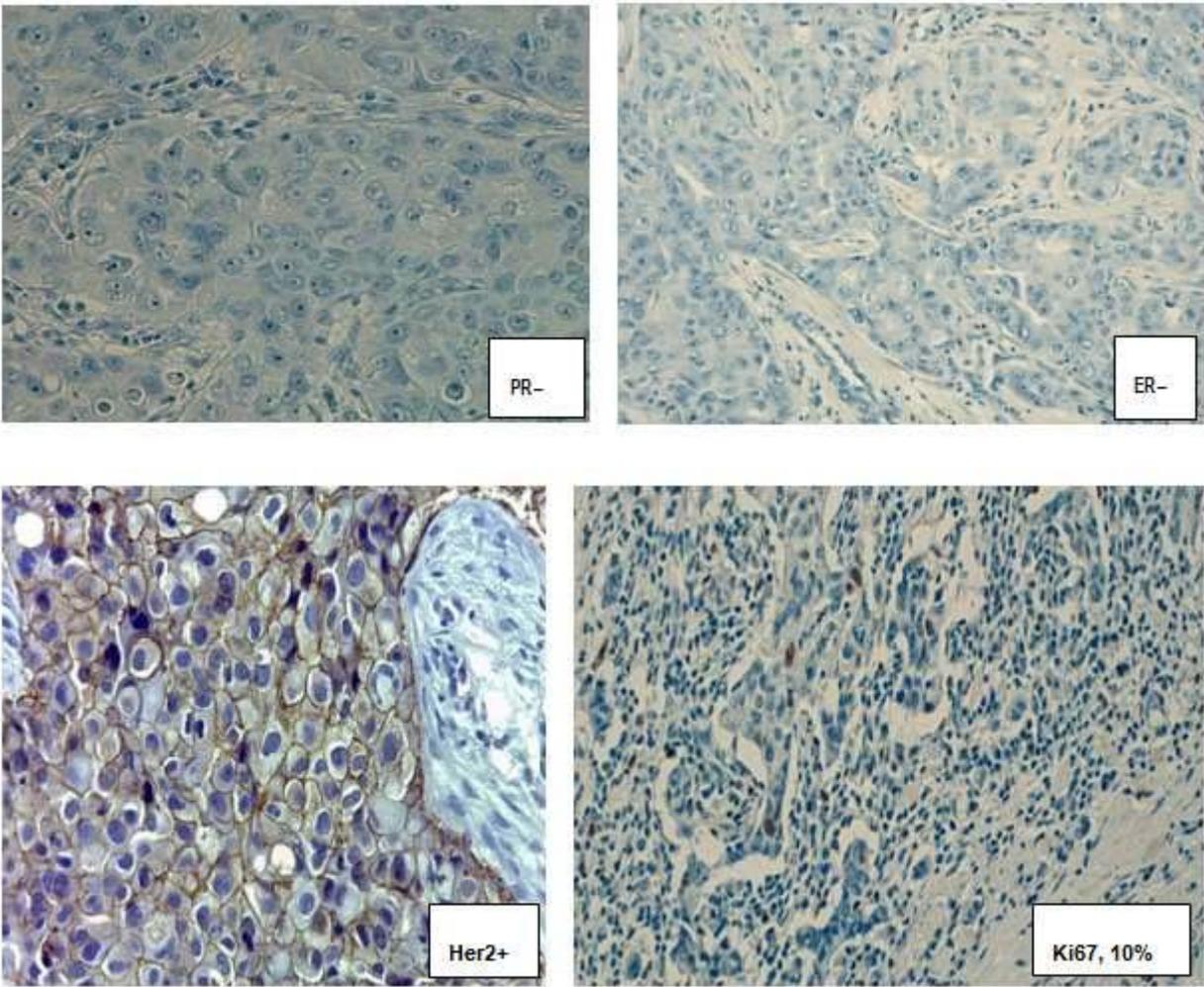
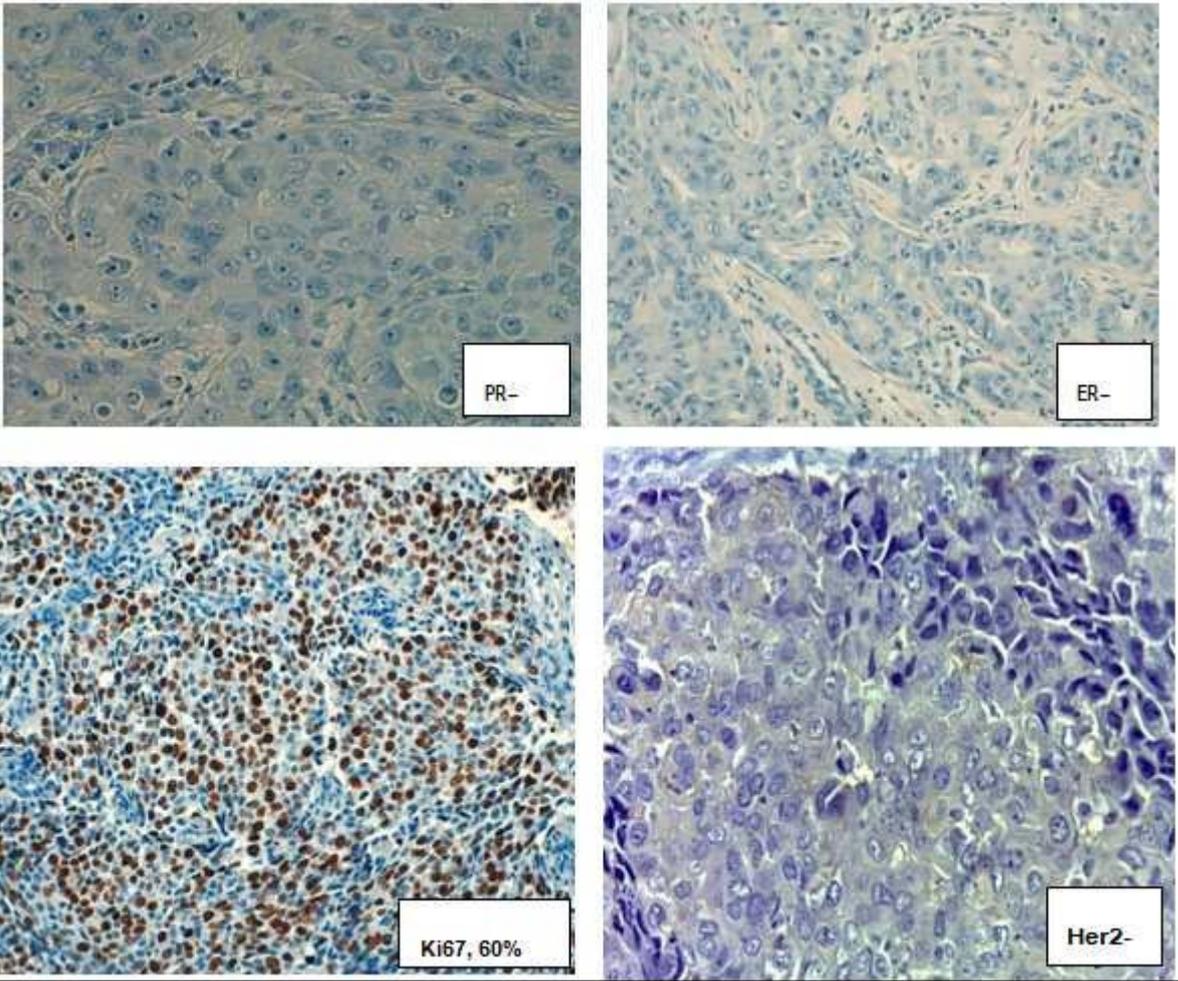


Figure 49 : Profil Immunohistochimique des carcinomes mammaires infiltrants classés Her2 enrichi Service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech

❖ Triple négatif



**Figure 50 : Profil Immunohistochimique des carcinomes mammaires infiltrants classés Triples Négatifs Service d'anatomie pathologique, CHU Mohammed VI Marrakech**

## 2. La répartition de l'approche de classification moléculaire dans les années étudiées :

Les carcinomes mammaires infiltrants étaient répartis durant la période de 2010–2022 de la manière suivante :

**Tableau XI: Approche de classification moléculaire 2010–2022**

	Luminal X	Luminal A	Luminal B	Her2	Triple Négatif
2010	35	0	35	2	3
Fréquence(%)	46,67%	0,00%	46,67%	2,67%	4,00%
2011	22	0	50	11	11
Fréquence(%)	23,40%	0,00%	53,19%	11,70%	11,70%
2012	12	2	37	7	10
Fréquence(%)	17,65%	2,94%	54,41%	10,29%	14,71%
2013	4	19	60	9	14
Fréquence(%)	3,77%	17,92%	56,60%	8,49%	13,21%
2014	5	26	77	3	13
Fréquence(%)	4,03%	20,97%	62,10%	2,42%	10,48%
2015	3	47	74	15	26
Fréquence(%)	1,82%	28,48%	44,85%	9,09%	15,76%
2016	0	22	106	15	26
Fréquence(%)	0,00%	13,02%	62,72%	8,88%	15,38%
2017	9	71	156	14	57
Fréquence(%)	2,93%	23,13%	50,81%	4,56%	18,57%
2018	0	34	123	16	44
Fréquence(%)	0,00%	15,67%	56,68%	7,37%	20,28%

**Classification moléculaire du cancer du sein expérience du service d'Anatomie Pathologique  
du CHU Mohammed VI de Marrakech entre 2010 et 2022. (À propos de 2040 cas)**

2019	2	24	117	10	25
Fréquence(%)	1,12%	13,48%	65,73%	5,62%	14,04%
2020	26	22	189	19	10
Fréquence(%)	9,77%	8,27%	71,05%	7,14%	3,76%
2021	8	16	130	31	21
Fréquence(%)	3,88%	7,77%	63,11%	15,05%	10,19%
2022	0	8	47	5	4
Fréquence(%)	0,00%	12,50%	73,44%	7,81%	6,25%
2010–2022	126	291	1201	157	264
Fréquence(%)	6,18%	14,27%	58,90%	7,70%	12,95%

#### IV. Comparaison des facteurs clinico-pathologiques et l'approche de classification moléculaire :

##### 1. La répartition des différents sous-types selon l'âge :

Les patients du sous type Triple Négatif étaient les plus jeunes avec une moyenne d'âge de 49,43 ans, en comparaison avec les patientes du sous type Luminal A qui avaient la plus grande moyenne d'âge de 51,43 ans.

**Tableau XII : L'âge moyen des différents sous-types moléculaires des carcinomes mammaires**

	Luminal A	Luminal B	Her2	Triple Négatif	Luminal X
Moyenne de AGE	51,43	50,61	50,75	49,43	48,91

##### 2. La répartition des différents sous-types moléculaires selon le type histologique :

**Tableau XIII: La répartition des sous-types moléculaires selon le type histologique**

	Luminal A	Luminal B	Her2	Triple Négatif	Luminal X
Carcinome mammaire de type non spécifique (%) (effectif) (1672 cas)	240 84,51%	993 83,66%	129 83,23%	208 80,00%	102 80,95%
Carcinome mammaire de type spécifique Lobulaire (%) (effectif) (134 cas)	19 6,69%	88 7,41%	5 3,23%	11 4,23%	11 8,73%
Autres (%) (effectif) (206 cas)	25 8,80%	106 8,93%	21 13,55%	41 15,77%	13 10,32%

**3. La répartition des différents sous types moléculaires selon le grade SBR modifié par Ellis et Elston :**

**Tableau XIV : La répartition des différents sous-types moléculaires selon le Grade SBR modifié par Eliset Elston**

	Luminal A	Luminal B	Her2	Triple Négatif	Luminal X
Grade I (161 cas)	29	85	11	21	15
	8,83%	7,45%	7,43%	8,43%	12,71%
Grade II (1417 cas)	281	831	96	139	70
	74,56%	72,83%	64,86%	55,82%	59,32%
Grade III (462 cas)	74	225	41	89	33
	16,61%	19,72%	27,70%	35,74%	27,97%

**4. La répartition des différents sous types moléculaires selon la présence d'emboles vasculaires :**

Les emboles vasculaires n'étaient pas connus dans 674 cas, soit 33,04% et connus dans 1366 soit 66,96%.

**Tableau XV : La répartition des différents sous types moléculaires selon la présence d'emboles vasculaires**

	Luminal A	Luminal B	Her2	Triple Négatif	Luminal X
Emboles présents	110	446	59	117	35
	51,89%	57,92%	59,00%	59,39%	40,23%
Absents	102	324	41	80	52
	48,11%	42,08%	41,00%	40,61%	59,77%

## 5. La répartition des différents sous types moléculaires selon la taille tumorale :

La taille tumorale n'était pas connue dans 43,09% des cas (897 cas). Ainsi, ces tumeurs étaient classées pTx et leur comparaison avec les différentes classes moléculaires n'a pas pu être estimée.

Nous avons étudié 1143 cas soit 56,91%

**Tableau XVI : La répartition des différents sous types moléculaires selon la taille par l'ACC**  
**2009**

	Luminal A	Luminal B	Her2	Triple Négatif	Luminal X
La taille T1(%)	20	70	7	11	8
(effectif)	11,83%	10,90%	7,45%	6,83%	10,39%
La taille T2(%)	84	333	44	78	30
(effectif)	49,70%	51,87%	46,81%	48,45%	38,96%
La taille T3(%)	19	85	19	24	17
(effectif)	11,24%	13,24%	20,21%	14,91%	22,08%
La taille T4(%)	46	154	24	48	22
(effectif)	27,22%	23,99%	25,53%	29,81%	28,57%

## 6. La répartition des différents sous-types moléculaires selon l'envahissement ganglionnaire :

L'atteinte ganglionnaire n'était pas connue dans 52,70% soit 1075 des cas. Ainsi, ces tumeurs étaient classées Nx et leur comparaison avec les différentes classes moléculaires n'a pas pu être estimée.

**Tableau XVII : La répartition des différents sous-types moléculaires selon l'atteinte ganglionnaire**

	Luminal A	Luminal B	Her2	Triple Négatif	Luminal X
N1, N2, N3 (effectif) (%) (594 cas)	82	347	48	79	38
	55,41%	63,44%	71,64%	55,63%	62,30%
Atteinte GGN (effectif) (%) (371 cas)	66	200	19	63	23
	44,59%	36,56%	28,36%	44,37%	37,70%

**7. La répartition des différents sous-types moléculaires selon le sexe :**

**Tableau XVIII: La répartition des différents sous-types moléculaires selon le sexe :**

	Luminal A	Luminal B	Her2	Triple Négatif	Luminal X
Femme	285	1186	157	264	126
	97,94%	98,75%	100,00%	99,62%	100,00%
Homme	6	15	0	1	0
	2,06%	1,25%	0,00%	0,38%	0,00%



*DISCUSSION*

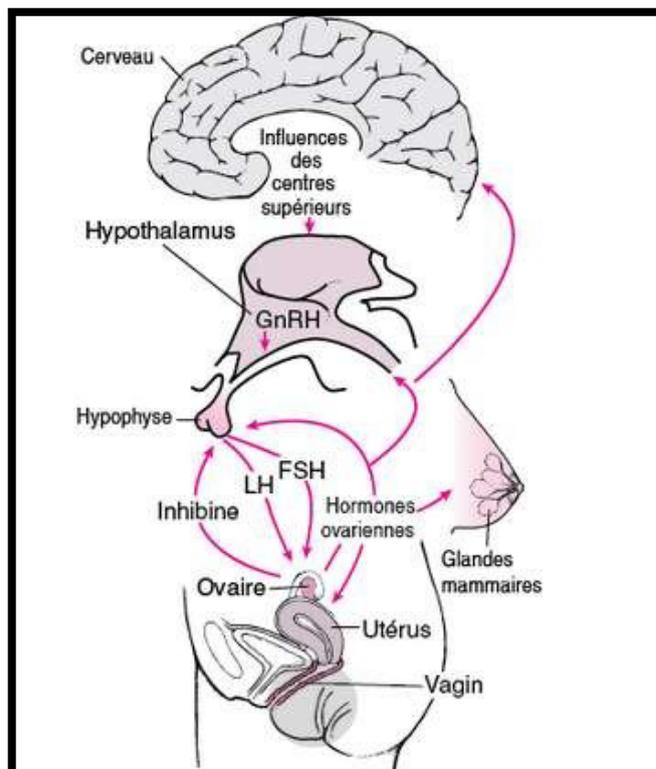


## I. Rappels bibliographiques:

### 1. Organisation histologique, morphologique et immunohistochimique:

#### 1.1. Structure générale du sein:

La glande mammaire est une glande exocrine sudoripare modifiée. Elle se développe au cours de la vie de la femme. C'est une glande d'origine ectodermique. Son stroma et ses vaisseaux dérivent du mésenchyme. Elle représente un symbole de féminité avec une fonction biologique de production du lait afin d'allaiter les nouveau-nés et nourrissons. C'est un organe à développement continu depuis le stade embryonnaire, à travers la puberté, les cycles menstruels et la grossesse, jusqu'à l'atrophie à la ménopause. Les deux principales hormones qui contrôlent le renouvellement de la structure mammaire sont : l'œstradiol et la progestérone. Ils réalisent une association à la fois synergique et antagoniste.



**Figure 51 : Présentation schématique rappelant la physiologie hormonale du sein:**

Le sein a la forme d'un cône à base thoracique, avec le mamelon au sommet où s'abouchent 10 à 20 canaux. Certains sont rapidement borgnes mais la majorité va (après une dilatation ampullaire fusiforme appelée sinus lactifère et située à hauteur de la plaque aréolaire) se ramifier en canaux de plus petit calibre jusqu'à aboutir aux structures terminales périphériques appelées les lobules.

La glande mammaire renferme deux structures essentielles : le lobule qui est une structure à visée sécrétoire, et le canal galactophore à visée excrétrice. La ramification d'un canal galactophore donne lieu à une arborescence qui (avec le tissu conjonctif ou adipeux qui l'entoure) est appelée lobe.

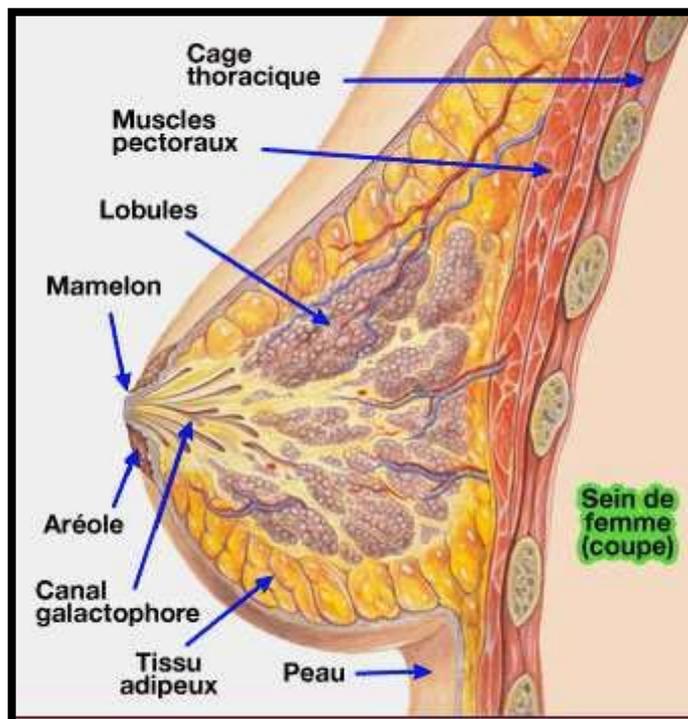


Figure 52: Représentation schématique de la structure générale d'un sein

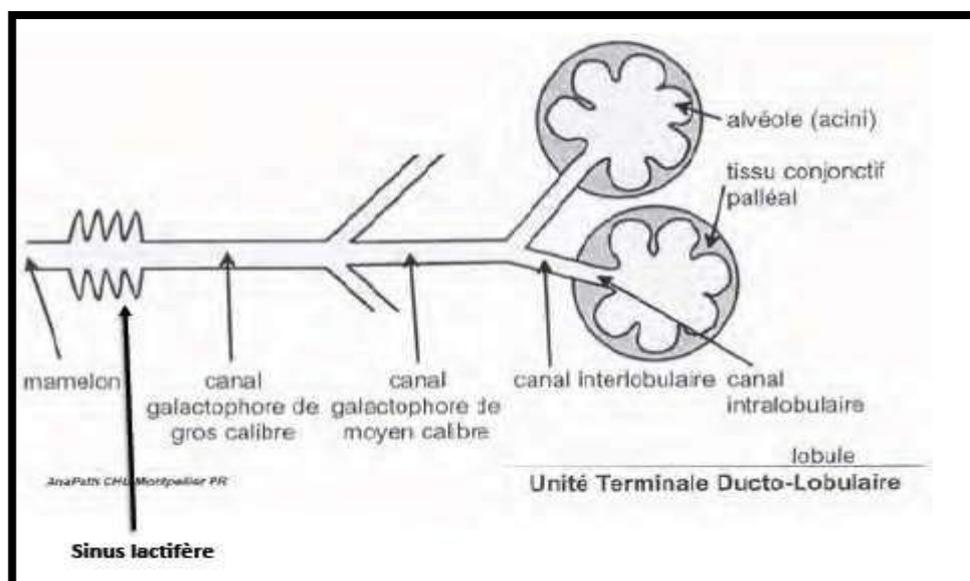
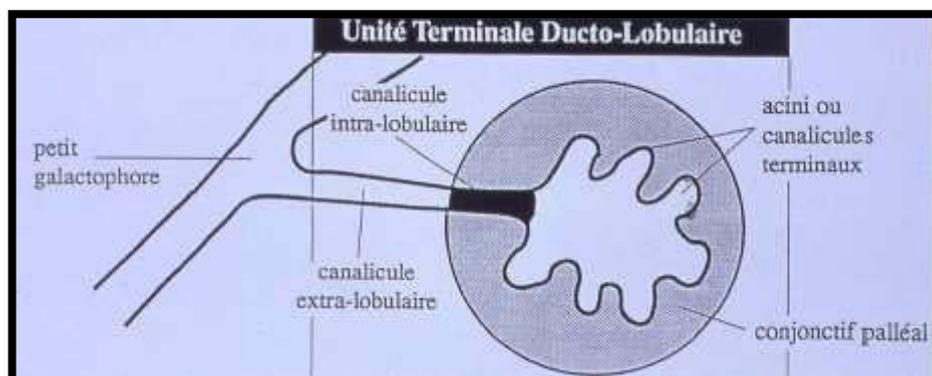


Figure 53 : Trajet d'un canal galactophore et l'unité Terminale Ducto-Lobulaire.(23)



**Figure 54: Structure schématique d'une Unité Terminale Ducto-Lobulaire(18)**

### 1.2. Le lobe:

La glande mammaire est une glande tubulo-alvéolaire formée de 10 à 20 lobes entourés de tissu conjonctif et de tissu adipeux. Chaque lobe est drainé par un canal excréteur : canal galactophore. Ces lobes convergent vers l'aréole et s'ouvrent au niveau du mamelon où ils présentent une dilatation appelée sinus lactifère, avant de s'aboucher au sommet du mamelon. Ils sont ramifiés en canaux de plus en plus fins qui recueillent le produit de sécrétion des glandes tubulo-acineuses.

### 1.3. Le lobule :

#### a. La structure :

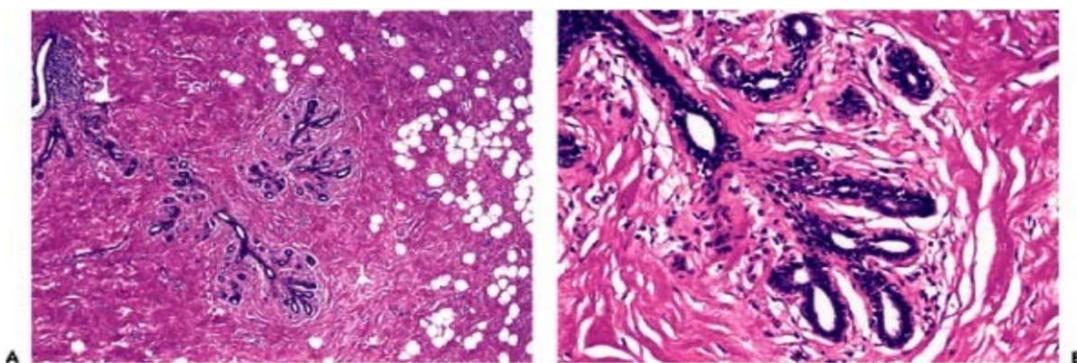
Le lobule est une formation sphérique d'environ 0,5 à 1 mm de diamètre constitué de petits tubes borgnes (appelés ductules terminaux) agencés de manière radiée autour d'un canal collecteur intralobulaire (le galactophore terminal intralobulaire).

Ces ductules terminaux, au nombre de 20 à 100, sont entourés par un tissu fibro-collagène lâche appelé tissu palléal et dont les limites périphériques séparent le lobule du tissu fibro-collagène de soutien.

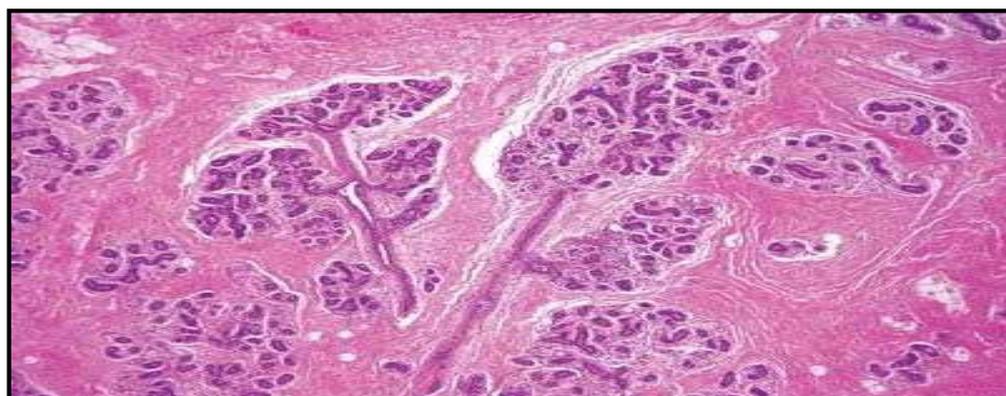
Le revêtement épithélial des lobules est à double couche ; la couche interne faite de cellules épithéliales bordant la lumière, et la couche externe de cellules myoépithéliales.

En 1975, Wellings a développé le concept de TDLU (terminal ductlobular unit ou unité terminale ductulo-lobulaire) qui englobe le lobule et le galactophore terminal extra-lobulaire(24).

Ce galactophore terminal représente la dernière division du galactophore avant le lobule. Il est court et de longueur voisine de celle du diamètre lobulaire, soit environ 1mm. Ce TDLU, de par sa grande hormono réceptivité, représente le lieu de développement de la plupart des proliférations épithéliales bénignes et malignes.



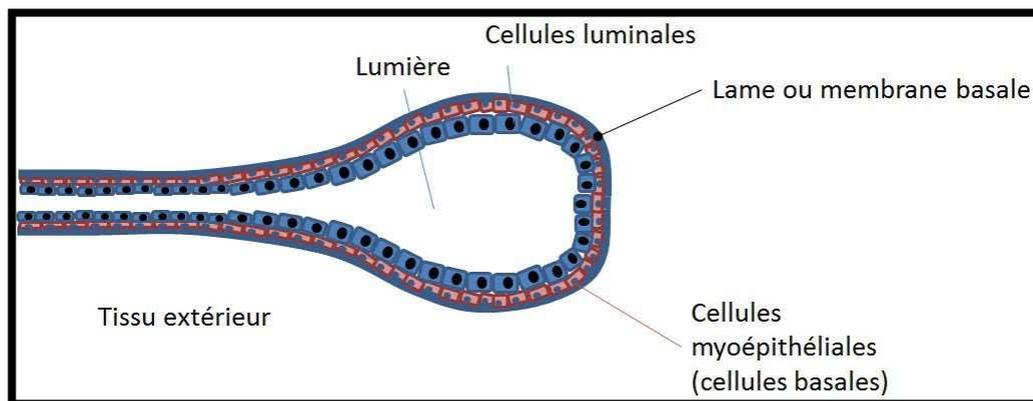
**Figure 55 : Unité terminale Ducto-Lobulaire dans un tissu mammaire normal. A. Faible agrandissement. B. Fort agrandissement.(25)**



**Figure 56 : micro-anatomie d'un lobule(23).**

*b. La cellule épithéliale :*

La cellule luminale est responsable de la fabrication du lait maternel. La cellule épithéliale (Luminale) présente au niveau de la lumière est la cellule précurseur de la majorité des carcinomes mammaires. Dans au moins 98% des cas de cancer il s'agit d'un adénocarcinome développé à partir de cette cellule glandulaire.



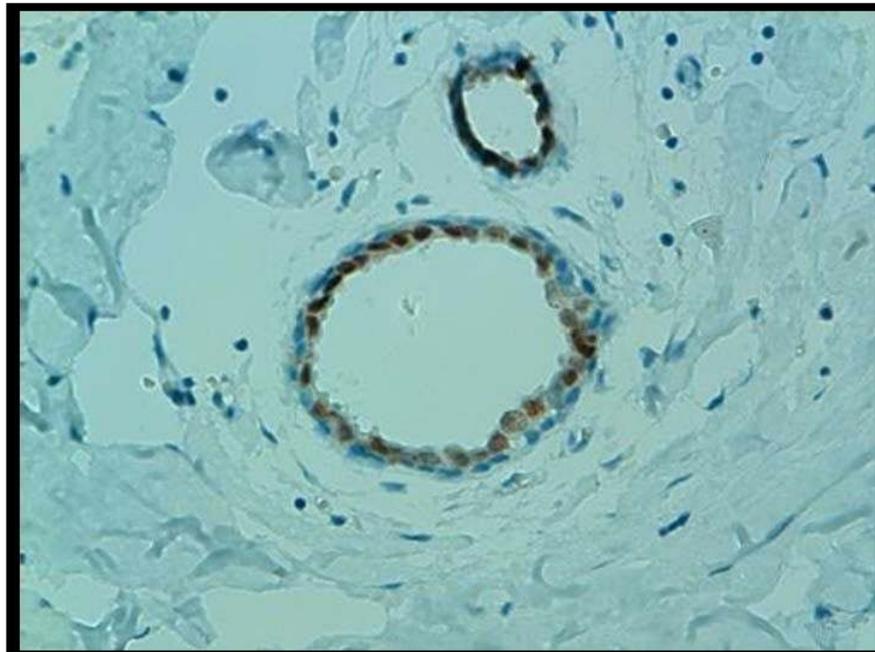
**Figure 57 : Présentation schématique des cellules luminales et myoépithéliales**

*c. Les récepteurs hormonaux et profil immunohistochimique:*

La synthèse des récepteurs hormonaux est induite par les œstrogènes. En effet, l'activation de ces récepteurs, au niveau du tissu mammaire, est importante lorsque l'incitation hormonale est croissante. Cette activation induit une multiplication des cellules mammaires échappant à tout mécanisme de régulation.

- Le récepteur de l'œstradiol est un marqueur de la différenciation tumorale.
- Le récepteur de la Progestérone, étant normalement induit par l'œstradiol, est un reflet de la fonctionnalité du récepteur de l'œstradiol.

La recherche de ces récepteurs par des méthodes de biologie moléculaire ou d'immunohistochimie a un double intérêt pronostic et thérapeutique chez les patients atteints de cancer du sein.(2,15,18,26)



**Figure 58: Expression des récepteurs Estrogéniques par les cellules luminales des canaux normaux(18)**

*d. La cellule myoépithéliale (basale) :*

La cellule basale n'est pas spécifique du sein .On la retrouve dans les glandes salivaires et sudorales. Elle se situe entre les cellules épithéliales et la membrane basale.

La cellule myoépithéliale participe à l'élaboration de la membrane basale. Elle a des propriétés contractiles qui favorisent l'éjection du lait et l'apparition d'espaces intercellulaires, permettant de meilleurs échanges entre l'épithélium et le tissu palléal. On remarque son absence dans les carcinomes mammaires infiltrants.

*e. La membrane basale :*

La membrane basale est une structure membranaire, qui a comme fonction le soutien de l'épithélium. Synthétisée par les cellules épithéliales, elle représente une zone d'échange et de contact entre les structures épithéliales et le tissu conjonctif.

En cancérologie, la membrane basale s'oppose au passage des cellules cancéreuses, et son respect par les cellules néoplasiques a permis de définir le concept de carcinome in situ. Son invasion définit aussi le carcinome infiltrant (27)

*f. Le tissu palléal :*

Le tissu conjonctif intra-lobulaire qui entoure les canalicules au sein du lobule appelé encore tissu palléal est lâche, plus cellulaire que celui des travées interlobulaires et sensible aux influences hormonales. (18)

Sa densité est variable, en fonction du cycle hormonal ou de l'âge. Très actif, le tissu palléal est :

- Une zone d'échange où se produisent les modifications cycliques d'origine hormonale
- Un site privilégié de la croissance du tissu mammaire, en particulier à l'adolescence et chez l'adulte dans le phénomène d'adénose
- Propice au développement d'une réaction inflammatoire, en particulier dans les mastites ou au contact d'un carcinome in situ
- A l'origine de tumeurs à dominance conjonctive comme le fibroadénome ou la tumeur phyllode.

## 2. L'étude histologique :

### 2.1. Les classifications histologiques des cancers du sein :

*a. Les types histologiques selon OMS2019(1):*

La classification actuellement utilisée est celle de l'OMS 2019(1). La majorité des tumeurs malignes du sein est représentée par des carcinomes. Les tumeurs malignes non épithéliales (Sarcomes, lymphomes malins non hodgkiniens primitifs...) sont rares (moins de 1% des cancers du sein)

**Tableau XIX: Types histologiques selon la classification OMS 2019**

- **Reclassement d'entités (classées en variantes de NST)**
  - Carcinome avec faits médullaires
  - Carcinome à différenciation neuroendocrine
  - Formes exceptionnellement rares (sébacé, oncocytaire, riche en lipides, à cellules claires)
- **Sous-types spéciaux**
  - Lobulaire
  - Tubuleux
  - Cribriforme
  - Mucineux
  - Cystadénocarcinome mucineux
  - Micropapillaire
  - Avec différenciation apocrine
  - Métaplasique Regroupement d'entités
- **Tumeurs papillaires**
  - Papillome
  - Carcinome in situ papillaire
  - Carcinome papillaire encapsulé
  - Carcinome papillaire solide (in situ et infiltrant)
  - Carcinome papillaire infiltrant
- **Tumeurs neuroendocrines (diffuses)**
  - Tumeur neuroendocrine (bien différenciée, bas grade)
  - Carcinome neuroendocrine (haut grade)

➤ **Groupe des tumeurs rares et de type salivaire**

- Carcinome à cellules acineuses
- Adénoïde kystique
- Sécrétant
- Mucoépidermoïde
- Adénocarcinome polymorphe
- *Carcinome à cellules hautes avec polarité inversée*

WHO classification of epithelial tumours of the breast	
<b>Benign epithelial proliferations and precursors</b>	<b>Invasive breast carcinoma</b>
Usual ductal hyperplasia	8500/3 Infiltrating duct carcinoma NOS
Columnar cell lesions, including flat epithelial atypia	8290/3 Oncocytic carcinoma
Atypical ductal hyperplasia	8314/3 Lipid-rich carcinoma
	8315/3 Glycogen-rich carcinoma
<b>Adenosis and benign sclerosing lesions</b>	8410/3 Sebaceous carcinoma
Sclerosing adenosis	8520/3 Lobular carcinoma NOS
8401/0 Apocrine adenoma	8211/3 Tubular carcinoma
Microglandular adenosis	8201/3 Cribriform carcinoma NOS
Radial scar / complex sclerosing lesion	8480/3 Mucinous adenocarcinoma
	8470/3 Mucinous cystadenocarcinoma NOS
<b>Adenomas</b>	8507/3 Invasive micropapillary carcinoma of breast
8211/0 Tubular adenoma NOS	8401/3 Apocrine adenocarcinoma
8204/0 Lactating adenoma	8575/3 Metaplastic carcinoma NOS
8503/0 Duct adenoma NOS	
<b>Epithelial-myoepithelial tumours</b>	<b>Rare and salivary gland-type tumours</b>
8940/0 Pleomorphic adenoma	8550/3 Acinar cell carcinoma
8983/0 Adenomyoepithelioma NOS	8200/3 Adenoid cystic carcinoma
8983/3 Adenomyoepithelioma with carcinoma	Classic adenoid cystic carcinoma
8562/3 Epithelial-myoepithelial carcinoma	Solid-basaloid adenoid cystic carcinoma
	Adenoid cystic carcinoma with high-grade transformation
<b>Papillary neoplasms</b>	8502/3 Secretory carcinoma
8503/0 Intraductal papilloma	8430/3 Mucoepidermoid carcinoma
8503/2 Ductal carcinoma in situ, papillary	8525/3 Polymorphous adenocarcinoma
8504/2 Encapsulated papillary carcinoma	8509/3 Tall cell carcinoma with reversed polarity
8504/3 Encapsulated papillary carcinoma with invasion	
8509/2 Solid papillary carcinoma in situ	<b>Neuroendocrine neoplasms</b>
8509/3 Solid papillary carcinoma with invasion	8240/3 Neuroendocrine tumour NOS
8503/3 Intraductal papillary adenocarcinoma with invasion	8240/3 Neuroendocrine tumour, grade 1
	8249/3 Neuroendocrine tumour, grade 2
<b>Non-invasive lobular neoplasia</b>	8246/3 Neuroendocrine carcinoma NOS
Atypical lobular hyperplasia	8041/3 Neuroendocrine carcinoma, small cell
8520/2 Lobular carcinoma in situ NOS	8013/3 Neuroendocrine carcinoma, large cell
Classic lobular carcinoma in situ	
Florid lobular carcinoma in situ	
8519/2 Lobular carcinoma in situ, pleomorphic	
<b>Ductal carcinoma in situ (DCIS)</b>	
8500/2 Intraductal carcinoma, non-infiltrating, NOS	
DCIS of low nuclear grade	
DCIS of intermediate nuclear grade	
DCIS of high nuclear grade	

Figure 59 : Types histologiques selon la classification OMS 2019

*b. Les stadifications des cancers du sein (28)*

La stadification est une façon de décrire ou de classer un cancer, selon l'étendue de la maladie dans le corps. Le système le plus fréquemment utilisé pour déterminer le stade du cancer du sein est la classification TNM. L'Union internationale contre le cancer (UICC) utilise ce système pour décrire l'étendue de nombreuses tumeurs cancéreuses solides (28).

Classification pTNM des cancers du sein et stades cliniques (8<sup>ème</sup> édition 2017AJCC) (29)

TNM signifie Tumeur, Nodes (Ganglions lymphatiques) et Métastases. La classification TNM prend en compte :

- La taille de la tumeur primitive;
- Le nombre de ganglions lymphatiques régionaux qui contiennent des cellules cancéreuses, ainsi que leur emplacement ;
- La propagation du cancer, ou métastases, vers une autre partie du corps.
- **La taille de la tumeur (T)**

(cT pour une classification clinique ou radiologique, pT pour une classification anatomo- pathologique)

**Tableau XX : La Classification pTNM de cancers mammaires(29)**

<b>Tx</b>	Détermination de la tumeur primitive impossible.
<b>T0</b>	Pas de signe de tumeur primitive.
<b>Tis</b>	Carcinome in situ.
<b>Tis (CCIS)</b>	Carcinome canalaire in situ. Dans la classification 2017, le carcinome lobulaire in situ est considéré ré comme une lésion " bénigne" et est donc exclue de la classification pTNM.

**Classification moléculaire du cancer du sein expérience du service d'Anatomie Pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech entre 2010 et 2022. (À propos de 2040 cas)**

Tis (Paget)	<p>Maladie de Paget du mamelon sans tumeur décelable.</p> <p>Note : une maladie de Paget avec tumeur décelable est à classer en fonction de la taille de la tumeur.</p>
T1	Tumeur $\leq 2$ cm dans sa plus grande dimension.
T1mic	<p>Micro-invasion [1] <math>\leq 0,1</math> cm dans sa plus grande dimension.</p> <p>Note : La micro-invasion est une extension des cellules cancéreuses, au-delà de la membrane basale sans dépasser 0,1 cm. Quand plusieurs sites de micro-invasion existent, le plus important est pris en compte pour classer la micro-invasion ( ne pas prendre en compte la somme des sites) la présence de multiple sites de micro- invasion doit).</p>
T1a	<p><math>0,1 \text{ cm} &lt; T \leq 0,5 \text{ cm}</math> dans sa plus grande dimension.</p> <p>Pour les lésions entre 1 et 2mm ,il est recommandé ,du fait de l'imprécision de la mesure, de la taille, de formuler le compte-rendu en disant que la tumeur avoisine les 2mm.</p> <p>les bien précisé que le plus grand diamètre du nodule principal doit servir à cette cas de petit (s) nodule(s)satellite(s),ces derniers ne doivent pas être ajoutés à la taille du nodule principal.</p> <p>En cas de tumeurs multiples, le plus grand diamètre de la tumeur la plus Volumineuse doit servir pour le pT . Les dimensions des autres tumeurs plus petites Ne doivent pas être ajoutées à la taille du nodule principal.</p>
T1b	$0,5 \text{ cm} < T \leq 1 \text{ cm}$ dans sa plus grande dimension.
T1c	$1 \text{ cm} < T \leq 2 \text{ cm}$ dans sa plus grande dimension.
T2	Tumeur $2 \text{ cm} < T \leq 5 \text{ cm}$ dans sa plus grande dimension.

**Classification moléculaire du cancer du sein expérience du service d'Anatomie Pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech entre 2010 et 2022. (À propos de 2040 cas)**

T3	Tumeur >5 cm dans sa plus grande dimension.
T4	Tumeur de toute taille avec extension directe à la paroi thoracique(a)et/ou à la peau(b).
T4a	Extension à la paroi thoracique. Note : la paroi thoracique comprend les côtes ,les muscles intercostaux et le grand dentelé mais ne comprend pas le muscle pectoral.
T4b	Œdème (y compris la « peau d'orange» ou ulcération cutanée du sein ou nodules de perméation cutanés limités au même sein. Il est précisé que l'atteinte cutanée uniquement visible microscopiquement, en l'absence d'ulcération ou de "peau d'orange "clinique, ne doit pas être classée comme T4 b mais la tumeur doit être classée seulement en fonction de sa taille.
T4c	A la fois 4a et 4b.
T4d	Carcinome inflammatoire. Note : le carcinome inflammatoire du sein est caractérisé par une induration cutanée diffuse, d'aspect charnu, à bords érysipéloïdes, habituellement sans tumeur palpable sous-jacente . Si la biopsie de la peau est négative et s'il n' ya pas de cancer primitif localisé, mesurable, un carcinome inflammatoire clinique (T4d) est classé pTX sur le plan histopathologique.

- Classification adénopathies régionales(N)

**Tableau XXI : La Classification pTNM de cancers mammaires (suite)**

<b>pNx</b>	Appréciation impossible de l'atteinte ganglionnaire.
<b>pN0</b>	Absence de signe histologique d'envahissement ganglionnaire régional, absence d'études complémentaires pour la recherche de cellules tumorales isolées. <p>pN0(i-) : absence de signe d'envahissement ganglionnaire régional histologique, étude immunohistochimique négative.</p> <p>pN0(i+) : Présence de cellules tumorales isolées ou de micro-amas tumoraux dont la taille est <math>\leq 0,2</math> mm visibles en histologie ou détectées par immunohistochimie, îlots cellulaires tumoraux <math>\leq 0,2</math> mm.</p> <p>pN0(mol-) : absence de signe d'envahissement ganglionnaire régional histologique, étude moléculaire négative (RT-PCR).</p> <p>pN0(mol+) : absence de signe d'envahissement ganglionnaire régional histologique, étude moléculaire positive (RT-PCR).</p>
<b>pN1</b>	Métastases ganglionnaires dans un à trois ganglions axillaires et/ou mammaires internes avec envahissement microscopique repéré par la technique du ganglion sentinelle mais non cliniquement.
<b>pN1mi</b>	Micrométastases (îlots cellulaires contigus, approximativement 200 cellules, $>0,2$ mm et $\leq 2$ mm). Il est bien précisé qu'il ne faut pas additionner plusieurs tailles d'amas de cellules tumorales bien distincts.
<b>pN1a</b>	Métastases dans 1 à 3 ganglions axillaires.
<b>pN1b</b>	Métastases ganglionnaires mammaires internes microscopiques repérées par la technique du ganglion sentinelle mais non suspectées cliniquement.
<b>pN1c</b>	Métastases ganglionnaires axillaires dans un à trois ganglions et métastase mammaire interne avec un envahissement microscopique repéré par la technique

	du ganglion sentinelle mais non cliniquement.
<b>pN2</b>	Métastases dans 4 à 9 ganglions axillaires ou présence clinique d'adénopathies mammaires internes en l'absence d'adénopathies axillaires.
<b>pN2a</b>	Métastases dans 4 à 9 ganglions axillaires (au moins un envahissement >2 mm).
<b>pN2b</b>	Métastases dans des ganglions mammaires internes cliniques en l'absence d'envahissement axillaire.
<b>pN3</b>	Métastases dans une des situations suivantes :
<b>pN3a</b>	Métastases dans 10 ganglions lymphatiques axillaires ou plus (au moins une >2mm) ou métastases dans les ganglions sous-claviculaires.
<b>pN3b</b>	Ganglions mammaires internes ipsilatéraux métastatiques cliniquement décelables Associés à 1 à 3 ganglions axillaires métastatiques ou plus de 3 ganglions axillaires Métastatiques et ganglions mammaires internes détectés par la procédure du ganglion sentinelle, métastatiques à l'examen microscopique, mais non décelables cliniquement.
<b>pN3c</b>	Métastase(s) ganglionnaire(s) sus-claviculaire(s) homolatérale(s).

- **Classification métastases à distance (M)**
  - M0 : Absence de métastases à distance
  - M1 : Métastase à distance
- **Classification des reliquats (R)**
  - R0 : Absence de reliquat tumoral
  - R1 : Présence d'un reliquat tumoral de découverte microscopique
  - R2 : Présence d'un reliquat tumoral macroscopique

Classification par stade selon UICC 2010 (30)

**Tableau XXII : Stades tumoraux des cancers du sein**

<b>O</b>	Tis N0 M0
<b>I</b>	T1 N0 M0
<b>IIA</b>	T0 N1 M0 ; T1 N1 M0 ; T2 N0 M0 ;
<b>IIB</b>	T2 N1 M0 ; T3 N0 M0
<b>IIIA</b>	T0 N2 M0 ; T1 N2 M0 ; T2 N2 M0 ; T3 N1 M0 ; T3 N2 M0
<b>IIIB</b>	T4 N0 M0 ; T4 N1 M0 ; T4 N2 M0
<b>IIIC</b>	Tous T N3 M0
<b>IV</b>	Tous T Tous N M1

• **Le grade histopronostique SBR modifié par Ellis et Elston(17):**

Le grade histo-pronostique du cancer du sein est représentatif du potentiel agressif de la tumeur. Les cancers de faible grade ont tendance à être moins agressifs, en comparaison avec les tumeurs de grade plus élevé. Ainsi, la détermination du grade de la tumeur est très importante puisqu'elle guide les cliniciens vers une prise en charge thérapeutique plus adaptée.

Le grade histo-pronostique de SBR modifié par Elston et Ellis(c) est le grade le plus utilisé. Il prend en considération trois critères histologiques : la différenciation architecturale, le pléomorphisme nucléaire et le nombre de mitoses (17).

Grade histopronostique de Scarff Bloom Richardson modifié par Elston et Ellis (grade de Nottingham)		
<b>Différenciation architecturale</b>	<b>Proportion de structures tubulo-glandulaires dans la tumeur</b>	
	Score 1	Bien différencié (> 75 % de la tumeur)
	Score 2	Moyennement différencié (10 à 75 %)
	Score 3	Peu différencié (< 10 % de la tumeur)
<b>Pléomorphisme nucléaire</b>	<b>Atypies nucléaires</b>	
	Score 1	Noyaux réguliers entre eux et de taille inférieure à 2 fois la taille de noyaux de cellules normales
	Score 2	Critères intermédiaires
	Score 3	Noyaux irréguliers avec anisocaryose ou de taille supérieure à 3 fois celle de noyaux normaux, avec nucléoles proéminents
<b>Mitoses</b>	<b>Comptage des mitoses sur 10 champs au fort grossissement, rapporté au diamètre du champ (abaque de Elston et Ellis, ici pour 0,57 mm de diamètre)</b>	
	Score 1	0 à 9 mitoses
	Score 2	10 à 18 mitoses
	Score 3	> 18 mitoses
<b>Grade histopronostique</b>	<b>Score total obtenu en additionnant les 3 items</b>	
I	3 à 5	Pronostic favorable
II	6-7	Pronostic intermédiaire
III	8-9	Pronostic défavorable

**Figure 60 : Grade histopronostique de SBR modifié par Elston et Ellis (grade de Nottingham)(17)**

- **La composante intracanalalaire :**

Une composante intracanalalaire est présente dans 70 à 80 % des CCI (SAI). Son importance pronostique a suscité des efforts de quantification. Ainsi :

- Le CCI avec composante intracanalalaire prédominante de la classification de l'OMS de 1981, correspond à un sous-groupe de CCI où la composante intracanalalaire constitue 80 % ou plus de la tumeur.
- La composante intracanalalaire extensive a été définie comme l'association de CCIS dans la tumeur (25 % ou plus de la surface tumorale définie par les bords du carcinome infiltrant) et de nombreuses études ont montré que la présence d'une composante intracanalalaire sous forme extensive est corrélée avec un haut taux de récurrences locales après traitement conservateur. Mais, lorsque le statut des marges d'exérèse est précisé et pris en compte, la composante intra-canalalaire extensive n'est alors plus un facteur de récurrence locale.

- **Les embolies vasculaires :**

En général, les embolies vasculaires sont lymphatiques et plus rarement sanguines. Ils sont à rechercher en périphérie de la tumeur, à au moins un champ à fort grossissement des travées infiltrantes les plus proches (32), dans le parenchyme sain entre deux lobules normaux ou dans un paquet vasculo-nerveux. En cas d'image ambiguë, il ne faut pas hésiter à recourir à une étude immunohistochimique complémentaire à l'aide de marqueurs vasculaires (CD31, Facteur VIII etc...).

- **Les facteurs histologiques de pronostic :**

Les différents consensus internationaux ont identifié plusieurs facteurs pronostiques dans le cancer du sein : l'âge, la taille tumorale, l'atteinte ganglionnaire, l'infiltration lymphovasculaire, le degré de différenciation selon Scarff Bloom et Richardson modifié, la présence des récepteurs hormonaux aux œstrogènes et à la Progestérone, et la surexpression de HER2. Les facteurs histopronostiques, en particulier l'hormonosensibilité et le statut HER2 de la tumeur, sont devenus les déterminants de l'attitude thérapeutique. Ils permettent une approche individualisée dans le traitement du cancer du sein en sélectionnant le traitement le plus efficace correspondant à un type particulier de cancer mammaire.

### 3. L'étude immunohistochimique :

- Les récepteurs hormonaux :

L'utilité des récepteurs stéroïdiens fut envisagée depuis plus de 40 ans (33,34). Il fut démontré que les patients présentant des tumeurs riches en Estrogènes ont une survie sans récurrence et une survie globale plus longue (35). Ensuite, la recommandation d'évaluer les RE avant tout traitement a été mise. Il a été confirmé par plusieurs que les carcinomes mammaires avec des RE positifs ont un pronostic meilleur et une bonne réponse au traitement anti œstrogène.

Actuellement, il est possible de mettre en évidence les RE et RP sur des échantillons tissulaires ou prélèvements cytologiques congelés ou fixés.

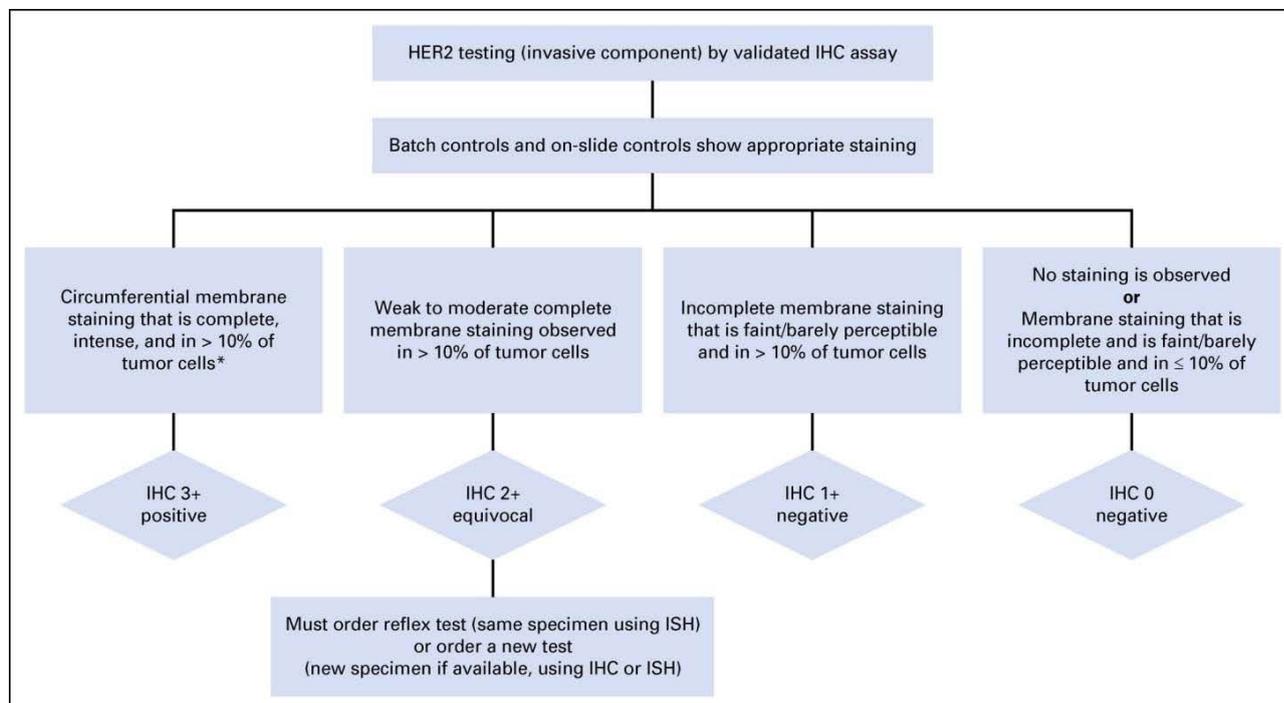
Le dosage des récepteurs d'Estrogène RE et de Progestérone RP sur des prélèvements de cancers du sein est actuellement une pratique standard, nécessaire au choix thérapeutique standard des cliniciens. Au stade locorégional, ceux-ci élaborent des protocoles de traitement prenant en compte, non seulement la taille de la tumeur, son grade, le statut ganglionnaire et ménopausique, mais également la présence ou non de récepteurs hormonaux (RH)

Les récepteurs hormonaux sont de siège nucléaire et sont mis en évidence par immunohistochimie. Le pourcentage de cellules tumorales marquées et l'intensité de marquage doivent être évalués. Les tumeurs sont considérées comme positives lorsque plus de 1% des cellules tumorales sont marquées.

- L'HER2 :

L'Her 2 ou l'ErbB2 est un gène qui participe normalement à la régulation de la croissance et de la division cellulaire. Il est plus connu sous le nom de HER2 (ou HER2/neu), ce qui signifie « Human epidermal growth factor receptor 2 ». L'analyse de l'expression membranaire des cellules tumorales infiltrantes à l'AC anti Her2 est scorée selon l'Algorithme au-dessous.

Cette étude d'amplification réalisée par Hybridation In Situ est réservée aux cas dont le résultat de l'étude immunohistochimique est de score 2+.



**Figure 61 : Algorithme de scoring de l'expression membranaire de l'Her2**

- **Le Ki67 :**

Le Ki67 est une protéine nucléaire exprimée durant les phases G1, S, G2 et M du cycle cellulaire, mais pas durant la phase de quiescence G0. Son niveau d'expression peut être évalué par le pourcentage des cellules tumorales marquées par un anticorps anti-Ki67 en immunohistochimie. En effet, son niveau d'expression est directement corrélé à l'index mitotique et la prolifération tumorale dans le carcinome mammaire infiltrant (36).

Il persiste toutefois des difficultés concernant la standardisation des techniques d'immunohistochimie, ainsi que la définition d'un seuil valide de Ki67, à raison de la variabilité et hétérogénéité intra-tumorale spatiale et temporelle et une variabilité de son analyse IHC intra- et inter-observateur, et inter-laboratoire.

#### 4. La classification moléculaire:

##### 4.1. Analyse par microarray:

Récemment, toutes les tumeurs mammaires ont été classifiées sur la base de leur expression génétique par analyse microarray (puces à ADN). Différents groupes ont été identifiés permettant de déterminer une signature pronostique.

- Type Luminal : Récepteurs Œstrogène et Progestérone positifs
- Type Her2 : Forte expression de l'oncogène HER2
- Type Basal-like : N'exprimant ni les récepteurs hormonaux ni le Her2
- Type Breast-like : Contamination de l'échantillon par un tissu mammaire normal(7)

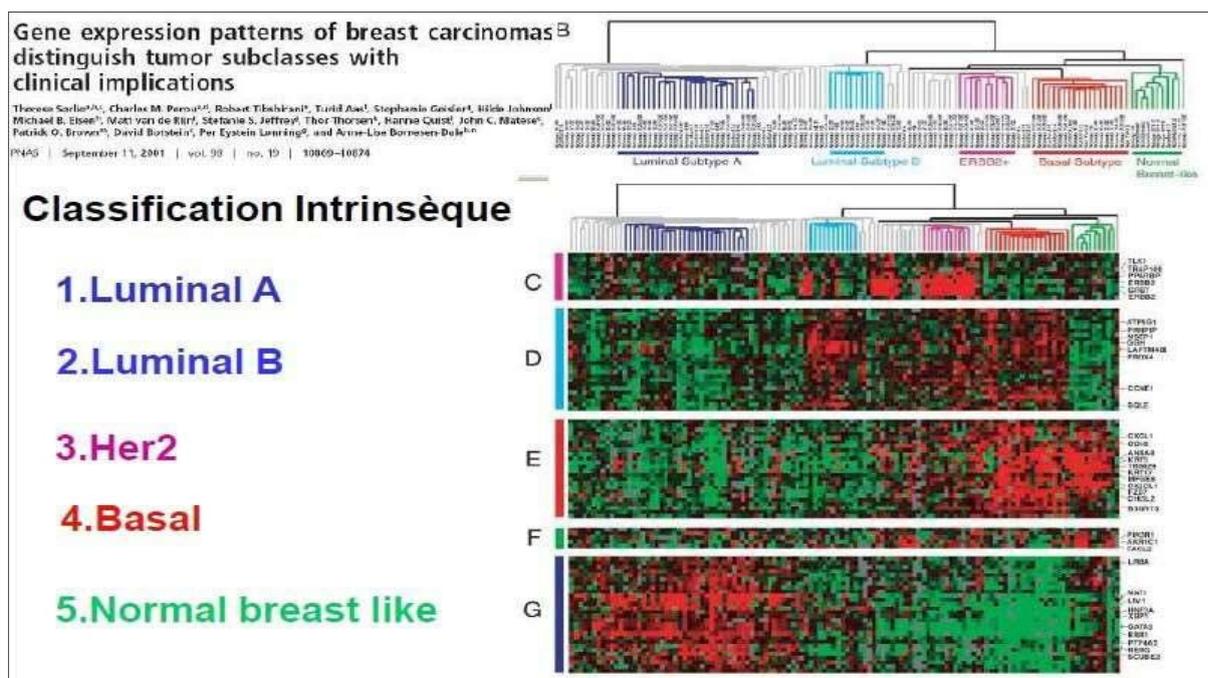


Figure 62 : Classification moléculaire intrinsèque des cancers mammaires(37)

##### 4.2. Analyse immunohistochimique:

Les outils simples de pathologistes permettant de classer les carcinomes infiltrants du sein dans les grands groupes moléculaires :

**Tableau XXIII : Les critères utilisés pour la classification moléculaire intrinsèque du cancer du sein selon la conférence de St Gallen 2015(22)**

Sous — type moléculaire	Expression immunohistochimique
Luminal A :	ER positif et positif et HER2 négatif et Ki-67 < 14 %.
Luminal B :	ER positif et HER2 négatif avec: Ki-67 ≥ 14% ou PR < positif. ER positif et HER2 positif, quelque soient Ki-67 et PR.
Her2 enrichi	ER-, PR-, Her2 +
Triple Négatif	ER-, PR-, Her2-

Ces classes peuvent être regroupées en deux catégories de cancers du sein : les cancers du sein exprimant des RE appelés de phénotype Luminal, comprenant les Luminal A et B et représentant 80% des cancers du sein, et les cancers n'exprimant pas les RE, représentant 20% des cancers du sein et regroupant les Her2 Enrichi, Triple Négatif et Normal Breast-Like.

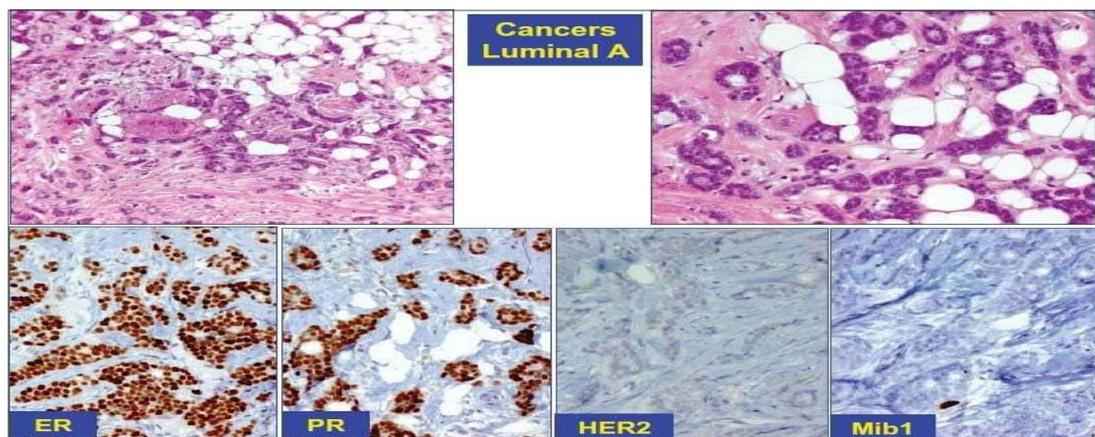
*a. Classification des tumeurs de phénotype luminal*

Les tumeurs de type Luminal sont des carcinomes mammaires qui expriment les récepteurs hormonaux, RE/ RP. Les tumeurs de phénotype Luminal sont très fréquemment associées à des lésions épithéliales Pré-invasives faisant penser qu'il existe une voie de cancérogenèse pour ce type de tumeur.

Les tumeurs de phénotype Luminal A sont des tumeurs de meilleur pronostic que toutes les autres catégories moléculaires de cancer du sein et en particulier des tumeurs de phénotype Luminal.

- **Luminal A**

Il s'agit de carcinomes infiltrants du sein exprimant fortement en Immunohistochimie les RE et RP. Ces tumeurs ne sur-expriment pas Her2 et elles contiennent un index de prolifération Ki-67 bas. (RE et/ou RP ≥ 1%, Score Her2 0, 1 + ou 2+ non amplifié et Ki-67 < 14%).

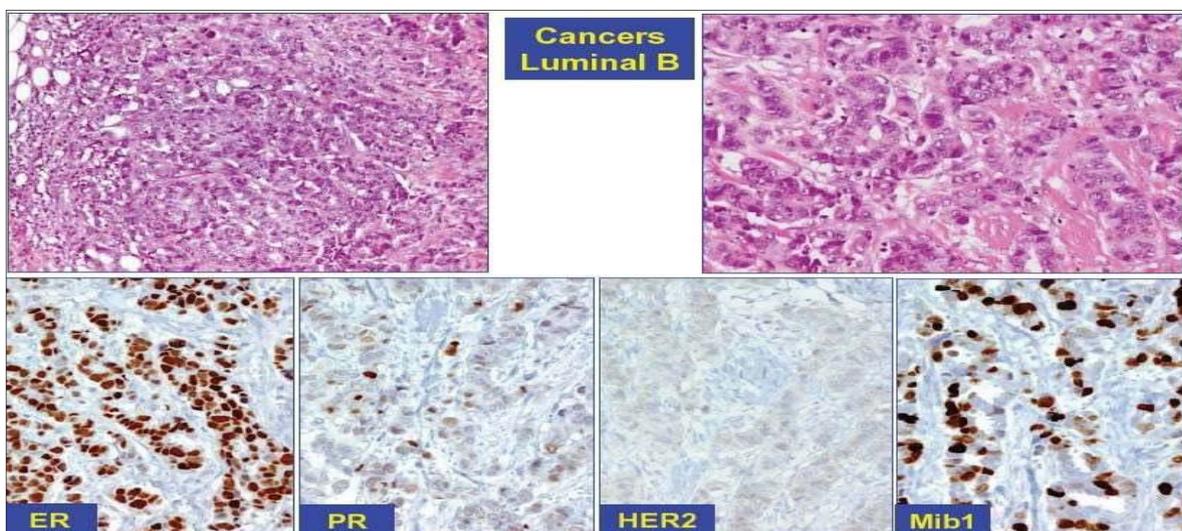


**Figure 63 : Le profil morphologique phénotypique et immunohistochimique des carcinomes**

**Luminal A(23)**

- **Luminal B:**

Il s'agit de carcinomes infiltrants du sein qui présentent une expression plus faible des RE et des RP et un index de prolifération Ki-67 élevé. Le statut Her2 de ces tumeurs est variable. (RE et/ou RP  $\geq$  1%, Score Her2 0, 1+, 2+ non amplifiés et Ki-67  $\geq$  14%, RE et/ou RP  $\geq$  1%, Score Her2 3+ ou Her2 2+ amplifié quelque soit le niveau de Ki-67.)



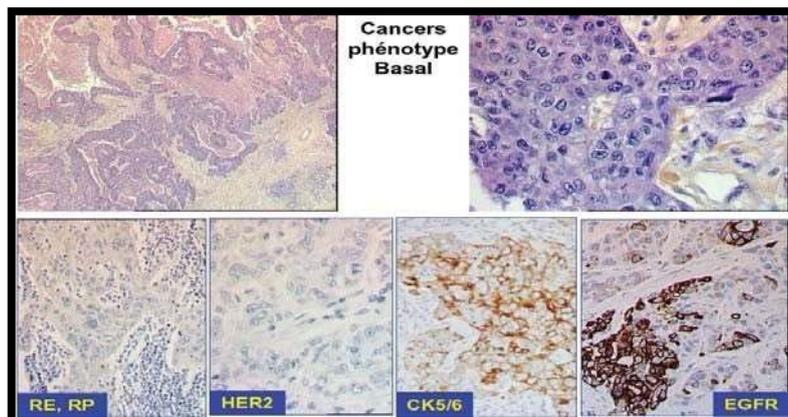
**Figure 64: Le profil morphologique phénotypique et immunohistochimique des carcinomes**

**Luminal B(23)**

*b. Les tumeurs du sein de phénotype RE négatif*

Il s'agit des cancers du sein n'exprimant pas RE en Immunohistochimie. Basal-like/ Triple négatif :

Il s'agit de carcinomes infiltrants du sein qui ne présentent pas une expression des récepteurs hormonaux, et qui ne sur-expriment pas le Her2. (RE et/ou RP < 1%, Score Her2 0, 1+, 2+ non amplifiés)



**Figure 65 : Le profil Morphologique phénotypique et Immunohistochimique des carcinomes Basal-like(23)**

- **Her2 over-expressing** :

Il s'agit de carcinomes infiltrants du sein qui ne présentent pas une expression des récepteurs hormonaux, et qui sur-expriment le Her2. (RE et/ou RP < 1%, Score Her2 3+ ou Her2 2+)

**5. Les applications thérapeutiques :**

La classification moléculaire des carcinomes mammaires a un rôle primordial dans la prise en charge et le traitement. Elle nous permet d'affiner les indications thérapeutiques de ces tumeurs selon chaque profil immunohistochimique.

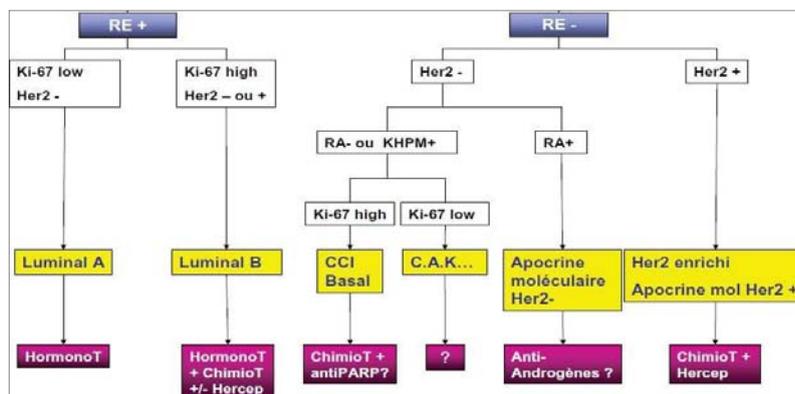


Figure 68 : Classification phénotypique des cancers du sein(23)

**Légende** :HormonoT : hormonothérapie ; ChimioT : chimiothérapie ; Hercep : Herceptine ; RE : récepteur a l'estrogène ; RA : récepteur a l'androgène ; KHPM : cytokératine de haut poids moléculaire ; CCI Basal : carcinome canalaire infiltrant de phenotype basal ; C.A.K. : carcinome adénoïde kystique.

La mise à disposition de nouveaux traitements plus efficaces et avec une tolérance acceptable est toujours indispensable, pour améliorer la survie des patients.

Les thérapies ciblées anticancéreuses sont des médicaments qui visent à bloquer la croissance et/ou la propagation des cellules tumorales en s'attaquant spécifiquement à certaines de leurs anomalies. Leur mode d'action principal passe par une inhibition des mécanismes mêmes de l'oncogenèse avec une spécificité importante pour les cellules cancéreuses ou leur microenvironnement. Il peut s'agir d'inhibiteurs intracellulaires (ce sont des petites molécules chimiques, notamment des inhibiteurs de protéine kinase) ou d'inhibiteurs extracellulaires (ce sont des médicaments biologiques, notamment des anticorps monoclonaux). Il n'existe actuellement pas de consensus évident sur la classification des médicaments anticancéreux et notamment sur la définition et le périmètre des thérapies ciblées ; certaines classes partageant des caractéristiques communes avec les thérapies ciblées, notamment les hormonothérapies et les immunothérapies spécifiques de type anticorps : • les hormonothérapies bloquent l'action pro-oncogénique des stéroïdes dans le cancer du sein et le cancer de la prostate. À ce titre, elles

peuvent être rapprochées des thérapies ciblées, dans la classe des inhibiteurs de mécanismes oncogéniques ; • des immunothérapies spécifiques se fixant à des antigènes de surface (par exemple des cluster différenciation tels que le CD20) sont considérées par certains comme des thérapies ciblées. Compte tenu du fait qu'elles n'agissent pas en bloquant une voie de signalisation oncogénique mais en activant un mécanisme immunitaire (ADCC), ces traitements n'ont pas été intégrés dans les thérapies ciblées dans la présente classification. Les thérapies ciblées sont un groupe de molécules hétérogènes, ciblant les cellules cancéreuses et/ou leur microenvironnement, mais répondant toutes à des concepts et problématiques similaires en lien avec le rationnel biologique qui sous-tend le développement de ces traitements. Il s'agit notamment d'un schéma thérapeutique au long cours ainsi que de l'existence de phénomènes de résistance acquise et d'hétérogénéité tumorale quant à l'expression de leurs cibles pharmacologiques. Les thérapies ciblées font partie de ce que l'on appelle la « médecine de précision ». Ce terme fait référence à une médecine qui repose sur des traitements développés sur les bases d'une meilleure connaissance des mécanismes biologiques conduisant à l'apparition et au développement des tumeurs

## **II. Discussion**

Le cancer du sein est le premier cancer féminin du monde(41–2). Il est considéré comme une pathologie hétérogène avec des facteurs évolutifs, cliniques, biologiques et pathologiques variables d'une population à une autre. L'étude de ces facteurs est essentielle pour l'évaluation du pronostic, une prise en charge thérapeutique adéquate et un suivi optimal des patients (43).

Au Maroc, Le cancer du sein est un problème de santé publique, il représente 36,1% de l'ensemble des tumeurs qui touchent les femmes Marocaines. La prise en charge de cette pathologie demande une étude approfondie des caractéristiques de ces tumeurs et leurs spécificités régionales.

Ainsi, pour avoir une vision plus claire sur le profil moléculaire des carcinomes

mammaires infiltrants chez les patients de la région de Marrakech, on a réalisé cette étude descriptive sur 1455 cas de carcinomes mammaires infiltrants reçus au laboratoire d'anatomie pathologique du centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI de Marrakech

## **1. La classification Moléculaire :**

La littérature mondiale a décrit des centaines d'études décrivant le profil moléculaire des carcinomes mammaires, en se basant sur des critères de classification qui ont évolué et qui évoluent encore avec le temps. Depuis les premières études réalisées aux années 1990, la classification a vu plusieurs changements et améliorations. En commençant avec les premières bases génétiques décrites par Sorlie et Al (37) jusqu'à l'adaptation de l'immunohistochimie comme outil diagnostique de référence standardisé.

Ces évolutions ont eu des impacts positifs sur la prise en charge des cancers mammaires, leurs Traitements, pronostics, suivi et taux de survie.

Au Maroc, un nombre restreint d'études a été réalisé pour décrire le profil moléculaire des cancers mammaires. Malheureusement, les critères de classification utilisés par ces études avaient des cut-off points et des définitions immunohistochimiques différents et non standardisés.

Ainsi, les résultats obtenus donnent l'impression d'être très distincts et discordants d'une région à l'autre.

- **Le profil de la classification moléculaire des carcinomes mammaires infiltrants de la femme Marocaine:**

A ce jour, un nombre restreint d'études ont étudié le profil moléculaire des cancers mammaires de la femme Marocaine. Ces études ont montré des résultats très contradictoires et différents les uns des autres.

L'étude de Fès par El Fatemi et Al. En 2012 (44) et l'étude Belge par Preat et Al. en

2014 (45) qui ciblent la femme Marocaine, ont décrit une prédominance du sous-type moléculaire Luminal B. L'étude par Bennis et Al. en 2012 à Fès (46), Casablanca en 2014 par Ahmadaye et Al.(47) Rabat en 2016 par Aboutajdine.(48) Et Oujda par Elidrissi Errahhali et Al. en 2017 (49) ont décrit une prédominance du sous type moléculaire Luminal A.

Il faut noter que ces études ont utilisé des seuils et critères de positivité et pourcentages d'expression nucléaire différents, pour juger le profil des récepteurs hormonaux et l'indice prolifératif Ki67.

Notre étude a adopté les recommandations récentes de l'ASCO (15) et de la 14ème conférence de St Gallen 2015(22), qui recommandent des seuils d'expression nucléaire des récepteurs hormonaux supérieurs à 1% et un seuil de 14% pour l'indice prolifératif Ki67.

Pour les récepteurs hormonaux, notre cut-off point est similaire à celui adopté par El Fatemi et Al. 2012 (44) et Preat et Al. 2014 (45). En revanche, le Ki67 avec un cut-off point de 14%, est supérieur à toutes les études ciblant la femme Marocaine.

**Tableau XXIV: Les différents cut-off points utilisés par Les études ciblant la femme Marocaine**

L'étude	% Recepteurs Hormonaux	% Ki67
Bennis 2012(46)	ER > 10%, PR > 10%	Ki67 > 14%
Ahadaye et Al. 2014 (47)	ER > 10%, PR > 10%	Ki67 > 14%
Elidrissi Errahhali 2017 (49)	Non précisé	Ki67 > 14%
Aboutajdine 2016 (48)	Non précisé	Non précisé
El Fatemi et Al. 2012 (44)	ER > 1%, PR > 1%	Ki67 > 14%
Preat et Al. 2014 (45)	ER > 1%, PR > 1%	Ki67 > 14%
Notre étude	ER > 1%, PR > 1%	Ki67 > 14%

Nos résultats qui rejoignent ceux d'El Fatemi et Al. 2012 (44) et de Preat et Al. 2014 (45), ont montré une prédominance du Sous-type Luminal B, suivi par le Luminal A.

En revanche , les études d' Elidrissi Errahhali 2017 (49),,Aboutajdine 2016 (48), Ahmadaye et Al. 2014 (47) et Bennis et Al. 2012(46) ont décrit la prédominance du sous type luminal A suivi par le Luminal B.

Pour les autres sous-types, on n'a pas noté une grande différence de résultats du décrit de la littérature. Le type Triple Négatif avait des pourcentages qui varient entre 13 à 17% et le type Her2 avait des pourcentages qui varient entre 5 à 17,8%.

Ainsi, le profil des carcinomes mammaires infiltrants Marocains était réparti selon les études de la manière suivante :

**Tableau XXV : Le profil de classification moléculaire des carcinomes mammaires infiltrants**

**Marocains**

L'étude	LuminalA	LuminalB	Her2	TripleNégatif	Unclassified (Luminalx)
Elidrissi Errahhali et Al. 2017 (49)	61.1%	16.1%	8.6%	14.2%	—
Aboutajdine et Al. 2016 (48)	43,4%	24,7%	17,8%	14,1%	—
Bennis et Al. 2012(46)	53.6 %	16.4 %	12.6%	17%	—
Ahmadaye et Al. 2014 (47)	41,4%	10,4%	6,3%	11,4%	30,4%
Preat et Al. 2014 (45)	18%	63%	5%	14%	-
El Fatemi et Al. 2012 (44)	30.5%	41.8 %	9.2%	13.6%	4,9%
Notre étude	14,27%	58,90%	7,70%	12,95%	6,18%

\*Il faut noter que dans notre étude 6,18% des tumeurs étaient classées Luminal X. Ces tumeurs ont des récepteurs hormonaux positifs, un Her2 négatif et un Ki67 non réalisé et ne pouvaient pas être classées Luminal A ou B.

Cette disparité de résultats entre les études ciblant la femme Marocaine, peut être expliquée par plusieurs facteurs qui peuvent être génétiques, environnementaux et régionaux, sans oublier l'impact des aspects techniques de cette classification. En commençant par la phase pré-analytique et en arrivant aux critères de classification moléculaire adoptés qui diffèrent d'une étude à l'autre.

Les deux études de Bennis et Al. 2012(46) et de El Fatemi et Al. 2012 (44) qui ont ciblé une même population de la région de Fès dans une période similaire et dans le même laboratoire d'anatomie pathologique, mais avec critères de positivité des récepteurs hormonaux différents, ont décrit des résultats discordants. Cette disparité met en question l'impact des changements récents des items de la classification moléculaire des carcinomes mammaires infiltrants. Par conséquent, le type le plus fréquemment rencontré chez la femme marocaine en manque de critères de classification standardisés et adaptés aux recommandations internationales peut changer d'une étude à l'autre.

Ces différences dans le profil moléculaire entre les études et les laboratoires d'anatomie pathologique, influencent la prise en charge thérapeutique. Il y'aura ainsi des grandes conséquences sur les réponses thérapeutiques et le taux de survie de nos patients.

- **Le profil de la classification moléculaire des carcinomes mammaires infiltrants au monde:**

La littérature mondiale a décrit des changements récents dans la distribution des sous-types moléculaire. Les Etats-Unis, les pays Européens, Sub-sahariens et Arabes ont tous décrit la prédominance classique du sous-type Luminal A (50).

Récemment, des études en Amérique Latine (52), Asie (58) et Maroc ont décrit un changement dans la distribution des sous classes moléculaires avec une tendance de prédominance du sous-type Luminal B. Malheureusement, toutes ces études ont utilisé des critères et outils de classification moléculaire différents, ce qui rend la comparaison des résultats plus difficile et moins fiable.

**Classification moléculaire du cancer du sein expérience du service d'Anatomie Pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech entre 2010 et 2022. (À propos de 2040 cas)**

Le profil moléculaire change aussi selon la région, la population, la date de réalisation des études et les recommandations internationales adoptées durant les différentes périodes d'étude (55).

**Tableau XXVI: Les différents profils moléculaires des carcinomes mammaires infiltrants décrits par la littérature internationale**

Le Pays	Luminal A	Luminal B	Her2	Triple Négatif	Méthode de classification
Tunisie(56)	50.7%	13.4%	13.4%	22.5%	Ces études ont utilisé les critères qui suivent les anciennes recommandations avant St Gallen 2011 luminal A :HR+ HER2- luminal B : HR+ and HER2+ HER2 enrichi :HR- HER2+ triple négatif : ER-PR-HER2-
Algérie(57)	50.6%	19.7%	8.9%	20.8%	
Oman (60)	34,7%	15,9%	24,1%	25,3%	
Afrique du sud(51)	53.5%	14.6%	11.4%	20.5%	
Chine(58)	48.6%	16.7%	13.7%	12.9%	
Pérou (61)	49,3%	13%	16,2%	21,3%	
Etats-Unis(50) :					
White	62%	9%	4%	9%	
Black	47%	11%	6%	20%	
Hispanic	52%	11%	7%	13%	
Asian	55%	12%	8%	9%	
Espagne(59)	68.7%	12.5%	7%	11.8%	
Pologne (62)	60%	6%	8%	18%	
Egypte(70)	44,3%	24,6%	11,8%	19,2%	St. Gallen consensus 2011
Arabie Saoudite (63)	58,5%	14%	11,5%	16%	St. Gallen consensus 2011
Colombie(52)	26,3%	37,2%	8,6%	9%	St. Gallen consensus 2011
Corée du Sud(53)	21,7%	44,9%	14,6%	18,7%	St. Gallen consensus 2013
Chine(54)	20%	52,7%	11%	16,2%	St. Gallen consensus 2013
Notre étude	14,27%	58,90%	7,70%	12,95%	St. Gallen consensus 2015

En parallèle avec son rôle pronostic et prédictif de la réponse au traitement, l'indice prolifératif Ki67 est un pilier important dans la définition des sous types Luminal A et B. Les recommandations récentes d'interprétation et de scoring du Ki67 ont ainsi influencé la répartition de ces sous-types moléculaires.

**Tableau XXVII: L'évolution des différentes définitions des cancers du sein de type Luminal (53)**

Sous type Luminal	Avant St Gallen 2011	St Gallen 2011	St Gallen 2013	St Gall 2015
Luminal A	ER PR(+) Her2(-)	ER PR(+) et Her2(-) et Ki67 < 14%	ER PR+ et Her2(-) Ki67 < 14%	ER+ et PR + et HER2 (-) Ki67 < 14 %
Luminal B Her2(+)	ER + PR+ Her2+	ER, PR(+) et Her2(+) et quelque soit Ki67	ER+ et Her2(+) Et quelques soient Ki67 et PR	ER+ et Her2+ et quelques soient Ki67 et PR
Luminal B Her2(-)		ER, PR(+), Her2(-) et Ki67 > 14%	ER+, Her2(-) Ki67 > 14% ou PR < 20%	ER+, Her2(-) Ki67 > 14 % ou < 14 % ER- PR+ Her2 (-)

Hyo Jung Ahn et Al. (53) ont étudié ces changements de la répartition. Ils ont comparé le profil moléculaire des tumeurs mammaires chez la même population en appliquant les différents critères recommandés par les panels internationaux.

Avant les recommandations de St Gallen 2011, le sous-type Luminal A était le sous-type prédominant en Corée du Sud (53) avec un pourcentage de 55,8% alors que le Luminal B était à 21,7%. Après le panel de 2013, le Luminal B est devenu le plus fréquent avec un pourcentage de 44,9% et le Luminal A ne représentait que 10,9% de l'échantillon étudié.

	Surrogate definitions based on St. Gallen consensus		
	Before 2011 No. (%)	St. Gallen 2011 No. (%)	St. Gallen 2013 No. (%)
Luminal A type	149 (55.8)	76 (28.5)	58 (21.7)
Luminal B type	29 (10.9)	102 (38.2)	120 (44.9)
HER2 type	39 (14.6)	39 (14.6)	39 (14.6)
Triple-negative type*	50 (18.7)	50 (18.7)	50 (18.7)

HER2 = human epidermal growth factor receptor 2.  
\*Including basal-like type.

**Figure 69 : Les changements de distribution des carcinomes mammaires décrits par Hyo Jung Ahn etAl. (53)**

Ces changements et variations peuvent très bien expliquer les résultats discordants dans les études qui ont ciblé la femme Marocaine, et nous incite à réaliser des études avec des critères communs émanant des nouvelles recommandations internationales.

Pour les sous-types moléculaires Her2 enrichi et Triple négatif, notre étude est concordante avec la majorité des décrits nationaux et internationaux notamment avec les études qui ont utilisé le même cut-off point de 1% pour les récepteurs hormonaux.

## **2. Corrélation clinico-immuno-pathologique chez les carcinomes mammaires infiltrants :**

L'âge de diagnostic représente un facteur pronostic important des carcinomes mammaires. Notre étude a révélé que l'âge de découverte des carcinomes mammaires dans la région de Marrakech variait entre 6 et 93ans, avec une moyenne d'âge de 50.14 ans. Nos résultats sont similaires à ceux reportés par les études ciblant les populations Marocaines (46)et (49), Nord- Africaines (56-7)et Arabes(64-6) qui décrivent un âge de découverte aux alentours de 50ans. En revanche, les pays occidentaux et Asiatiques décrivent un âge de découverte plus avancé aux alentours de 60 ans. (65,67-8)

Plusieurs facteurs peuvent être la cause de cette disparité de résultats : Des facteurs génétiques, environnementaux et la structure générale de la population de la région qui est beaucoup plus jeune (49).

Dans notre étude, le sous-type Triple négatif est diagnostiqué à un âge plus jeune et le sous-type Luminal A survient chez des patients plus âgés. Ces résultats font la règle avec les études régionales et internationales (49,52-4,69-70)

Il est prouvé que plus l'âge de découverte des carcinomes mammaires infiltrants est jeune, plus la tumeur est agressive et de pronostic péjoratif (71-3). Ainsi, en appliquant cette théorie sur nos résultats et en comparant les moyennes d'âges des différents sous-types de notre étude avec celles de la littérature, On remarque que la moyenne d'âge de 50,61 du sous-type Luminal B qui est le plus fréquent dans notre série reflète l'agressivité de tumeurs mammaires rencontrées dans notre région. En revanche, le type Luminal A présente un meilleur pronostic avec une moyenne d'âge supérieure aux autres sous-types moléculaires.

**Tableau XXIII: Les moyennes d'âge des différents sous-types moléculaires :**

Sous type	Luminal A	Luminal B	Her-2	Triple Négatif	Luminal x
Notre étude	51,43	50,61	50,75	49,43	48,91
Corée du Sud(53)	56,15	55,39	54,23	57,94	—
Suisse(69)	63,4	61,4	62,3	58,5	—
Colombie(52)	58,7	57,9	57,2	51,6	—
Oujda(49)	48	47	49	45	—
Rabat (48)	47,5	45,7	44,9	45,2	
Casablanca (47)	50,7	47,5	49,7	47,9	51,2
Egypte(70)	52.31	48,19	51,64	50,5	—
Chine(54)	57,5	49,2	51,1	54,1	—

- **Le type histologique :**

Avec un pourcentage de 81,96%, le carcinome mammaire infiltrant de type non spécifique est le type histologique le plus fréquent dans notre étude. Ces résultats concordent avec la majorité des études nationales, régionales et internationales. (26,49,64,70)

Le carcinome mammaire infiltrant non spécifique est le type le plus fréquent dans les différents sous-types moléculaires.

Le carcinome lobulaire est le deuxième type histologique le plus fréquent (6,57%), ce qui rejoint la littérature mondiale et Arabo-Maghrébine (26,49,58,70,74):

**Tableau XXIX: La répartition des sous types moléculaires selon le type histologique**

	Luminal A	Luminal B	Her2	Triple Négatif	Luminal X
<b>Carcinome mammaire de type non spécifique</b>	240	993	129	208	102
(%)	84,51%	83,66%	83,23%	80,00%	80,95%
(effectif) (1672 cas)					
<b>Carcinome mammaire de type spécifique Lobulaire</b>	19	88	5	11	11
(%)	6,69%	7,41%	3,23%	4,23%	8,73%
(effectif) (134 cas)					
<b>Autres</b>	25	106	21	41	13
(%)	8,80%	8,93%	13,55%	15,77%	10,32%
(effectif) (206 cas)					

- **Le grade histo-pronostique SBR modifié par Ellis et Elston :**

Dans notre étude, 93% des tumeurs sont classées Grade II ou III selon Ellis et Elston, 7% seulement ont un Grade I qui est de meilleur pronostic.

Les études Marocaines avaient un pourcentage moindre de tumeurs gradées II ou III : 88,4% à Oujda (49) 85,7% à Fès (26). En Europe et en Iran le pourcentage des Grades II et III sont moins faibles que ceux décrits dans notre région. Nos résultats reflètent le caractère agressif des carcinomes rencontrés dans la région et leur pronostic péjoratif.

Les sous-types Her2 et Triple Négatif étaient le plus souvent de grade III de SBR. Ainsi, on peut juger le mauvais pronostic et l'agressivité de ces sous types.

Le type Luminal A a présenté le moins le grade III. Ce sous type est souvent associé avec un basgrade histopronostique. Dans notre étude le pourcentage de 16,67% de grade III dans le Luminal A reste augmenté par rapport aux décrits internationaux (52-54). Plusieurs causes peuvent expliquer ces résultats : La variabilité d'interprétation interpersonnelle et d'étude histologique, la majorité de nos prélèvements ont eu une étude histologique réalisée dans différentes structures d'anatomie pathologique en dehors du CHU, des erreurs de fixations et techniques commises durant la phase pré-analytique et le non respect des recommandations de la GEPICS(16) peuvent aussi expliquer ces résultats.

**Tableau XXX: Le grade histo-pronostique des différents sous types moléculaires**

Sous type	Luminal A	Luminal B	Her-2	Triple Négatif	Luminalx
Notre étude Grade I Grade II Grade III	8,83%	7,45%	7,43%	8,43%	12,71%
	74,56%	72,83%	64,86%	55,82%	59,32%
	16,61%	19,72%	27,70%	35,74%	27,97%
Rabat (48) Grade I Grade II Grade III	26%	11%	14%	8%	-
	57%	71%	55%	13%	-
	17%	18%	31%	79%	-
Casablanca (47) Grade I Grade II Grade III	6,3%	9,6%	3,7%	6,7%	43,7%
	47,4%	11,9%	5,9%	9,0%	25,7%
	32,9%	8,6%	8,1%	17,0%	33,4%
Chine(54) Grade I Grade II Grade III	68,2%	19%	1,2%	6,7	-
	31,1%	52,3%	38,3%	30%	-
	0,7%	28,7%	60,5%	63,3%	-
Arabie Saoudite (63) Grade I Grade II Grade III	62,2%	3,8%			
	26,7%	57,7%	41,2%	31,6%	-
	11,1%	38,5%	58,8%	68,4%	-
Colombie(52) Grade I Grade II Grade III	8,9%	8%	0%	0%	0%
	73,4%	58,9%	58,9	19,2%	22%
	6,3%	25%	25%	50%	59,3%
Corée du Sud(53) Grade I Grade II Grade III	55,2%	15%	0%	0	-
	39,6%	60,8%	10%	10%	-
	5,2%	24,2%	29%	40%	-

- **Les embolies vasculaires:**

La présence des embolies vasculaires représente un facteur pronostic très important des carcinomes mammaires infiltrants.

Dans notre étude, on a noté la présence des embolies vasculaires dans 66,96% des cas.

Ces résultats sont similaires à ceux discutés à Rabat (48) où ils ont noté la présence des embolies vasculaires dans 55,75% des cas et à Oujda (49) avec un pourcentage de 62%. En revanche à Fès, les embolies vasculaires n'étaient présents que dans 37,7% des cas seulement (26).

Contrairement aux autres études Marocaines où le type Luminal B a montré le plus d'association avec les embolies vasculaires, notre série a noté cette prédominance avec le sous-type moléculaire Her2 à 59,00%. Le même résultat pour l'étude faite à rabat (48) qui a objectivé une forte association entre les embolies vasculaires et le sous-type moléculaire Her2 à 65%.

On a observé que plus les récepteurs hormonaux sont positifs moins on a d'embolies vasculaires

**Tableau XXXI : Répartition des embolies vasculaires selon les sous types moléculaires**

	<b>Luminal A</b>	<b>Luminal B</b>	<b>Her-2</b>	<b>Triple Négatif</b>	<b>Luminalx</b>
Notre série	51,89%	57,92%	59,00%	59,39%	40,23%
Rabat (48)	48%	51%	65%	59%	—
Oujda(49)	67.1%	73%	72%	61.9%	—
Fès(26)	37,9%	44,4%	42,1%	26,3%	—
Bennis(46)	36,7%	40%	39%	28,3%	—

- **La taille tumorale:**

La majorité des pays occidentaux ont des tumeurs mammaires avec une taille tumorale inférieure à 2cm (T1 selon AJCC 2017). Ces résultats reflètent les retombées de la politique précocede dépistage et le diagnostic de ces tumeurs. (75–78)

Dans notre série, la majorité des tumeurs ont des tailles supérieures à 2 cm (Classées T2, T3, T4). Seulement 10,15% de nos tumeurs sont classées T1. Ces résultats sont similaires aux études réalisées aux pays Nord–Africains et Arabes où on remarque un diagnostic tardif avec une grande taille tumorale au moment du diagnostic.

Dans notre exploitation de données cliniques, on a trouvé plusieurs données cliniques manquantes. Ainsi dans notre classification pTNM par l’AJCC (29), 43,09% des tumeurs ont été classées Tx par manque de données cliniques fournis par les cliniciens et l’impossibilité d’estimer la taille tumorale à partir des prélèvements biopsiques d’où l’intérêt d’ un dossier médical informatisé et de la sensibilisation des médecins à bien remplir la fiche de demande d’étude anatomopathologique.

Comme a été décrit dans la littérature, les sous types Her2 et Triple Négatif (tumeurs avec récepteurs hormonaux négatifs) ont présenté les plus une taille tumorale supérieure à 2cm au moment du diagnostic. En revanche, les sous–types avec récepteurs hormonaux positifs les ont présenté les moins.

La taille tumorale importante lors du diagnostic des carcinomes mammaires triples négatifs et her2 enrichi, témoigne de l’agressivité de ces tumeurs et leur mauvais pronostic. On a aussi remarqué que les tumeurs avec des récepteurs hormonaux positifs, classées A, B et X ont des tailles tumorales plus faibles que les autres au moment du diagnostic, ce qui reflète une stadification pTNM de meilleur pronostic de ces tumeurs.

**Tableau XXXII : La taille tumorale au moment du diagnostic selon les sous-types moléculaires**

	Luminal A	Luminal B	Her2	Triple Négatif	Luminalx
Colombie(52)T>2cm	78,5%	74,1%	76,9%	80%	—
Corée du sud(53) T>2cm	19%	38,3%	43,6%	52%	—
Chine(54)T>2cm	44,6%	66,7%	65,4%	72,4%	—
Arabie Saoudite(63) T>2cm	49,1%	69,2%	64,7%	72,6%	-
Rabat (48)T>2cm	68,8%	70,4%	89,7%	88,3%	-
Notre etudeT>2cm	88,16%	89,1%	67,02%	93,17%	89,61%

- **L'atteinte Ganglionnaire :**

L'atteinte Ganglionnaire est un facteur pronostic important. Le pourcentage élevé des tumeurs mammaires avec une atteinte Ganglionnaire positive peut être lié à l'agressivité de la tumeur, au retarddiagnostic et de prise en charge thérapeutique ou à l'ensemble de ces facteurs réunis.

Notre étude a noté la présence d'envahissement ganglionnaire associé aux carcinomes mammaires dans 61,55% des cas. Ces résultats sont concordants avec les études Marocaines rabat(48) et Oujda (49), Nord-Africaines (56,70) et Arabes(63,64). La majorité des études occidentales ont trouvé un pourcentage d'atteinte ganglionnaire beaucoup plus faible (53, 69,75).

Notre étude a révélé que le type Her2 enrichi présente le plus une atteinte ganglionnaire. La même chose a été trouvée dans l'étude nationale faite à Rabat.

Par contre en Corée de Sud(53), Colombie(52) et en Arabie saoudite, le sous-type Triple Négatifs'associe plus avec l'atteinte ganglionnaire.

Alors que en Tunisie (56) et Oujda (49), le type Luminal B était le plus fréquent.

**Tableau XXXIII: La répartition de l'atteinte ganglionnaire selon les sous-types moléculaires**

Sous type	Luminal A	Luminal B	Her- 2	Triple Négatif
Notre étude	55,41%	63,44%	71,64%	55,63%
Rabat (48)	42%	59%	79%	73%
Arabie Saoudite(63)	55,8%	80,8%	82,3%	82,9%
Corée du sud(53)	24.1%	42.7%	33.3%	48.%
Colombie(52)	53.2%	51.8%	57.7%	65.7%
Oujda(49)	67.1%	73%	72%	61.9%
Tunisie(56)	58%	63%	49%	59%

- **Les récepteurs hormonaux :**

Dans notre étude nous avons utilisé les critères de positivité recommandés par L'ASCO (19), l'OMS 2019 (42) et appuyés par the 14th et 13th St Gallen Conferences en 2015 (22) et 2013 (55) qui considèrent un cut-off point de 1% pour juger l'expression des récepteurs hormonaux.

Plusieurs études dans la littérature mondiale et nationale ont utilisé des cut-off points différents. En Europe (75), le cut-off point utilisé est de 10%, en Tunisie (56) : 5% et aux USA 1%.

**Tableau XXXIV: Les différents cut-off points utilisés pour déterminer la positivité des Récepteurs  
hormonaux**

L'étude	Cut-off point
USA (50)	1%
Afrique du Sud (79)	1%
Egypte(70)	1%
Saudi Arabia(63)	1%
Fès(80)	1%
Colombie(52)	1%
Corée du Sud(53)	1%
Belgique(65)	1%
Tunisie(56)	5%
Fès (46)	10%
Casablanca (47)	10%
Europe(66)	10%
Suisse(69)	10%
Oujda(49)	Non déterminé
Rabat (48)	Non déterminé

Les dernières recommandations insistent sur le rôle capital des tests ER par immunohistochimie validée comme norme essentielle pour la prédiction des patients aptes à recevoir un traitement hormonal.

L'échantillon est considéré négatif si moins de 1% des noyaux des cellules tumorales sont immuno réactifs, ce qui signe l'inefficacité du traitement précédemment décrit chez ce groupe de patients.

Néanmoins, les experts – lors de la 17ème conférence internationale du cancer du sein à Vienne, se sont heurtés à la difficulté d'identifier un seuil clair de refus du traitement pour la catégorie de patients ayant des tumeurs dont le taux de coloration est compris entre 1 et 10%.

Une catégorie à cheval entre les deux autres où le traitement hormonal est non indiqué et celle où, au contraire, il porte de bons résultats (76).

- **Les récepteurs de l'Estrogène:**

Dans notre étude les récepteurs de l'Estrogène sont positifs dans 75,25% des cas.

Les études avec un cut-off point de 1% ont montré un pourcentage de positivité de 67,1% à Fès (80) et 79% chez la population d'origine Marocaine habitant en Belgique(65).

Ces résultats sont concordants avec les données de la littérature qui décrivent des pourcentages qui varient entre 83,8% aux Etats-Unis et 65% en Egypte.

Par contre à Oujda (49), Fès (46) et à Tunis (56) où ils ont utilisé des cut-off points supérieurs au notre, le pourcentage de Récepteurs Estrogène positifs était plus faible à 64,2%, 55,7% et 60,6% respectivement et reste aussi faible en le comparant avec les pourcentages européens (75) qui ont utilisés le même cut-off point

**Tableau XXXV : Le pourcentage des récepteurs de l'Estrogène positifs**

L'étude	% RE+
USA, origine Africaine (50)	70,3%
USA, Origine Européenne (50)	83,8%
Afrique du Sud « Caucasiens » (79)	73,7%
Afrique du Sud origine Africaine (79)	66,7%
Colombie(52)	69,1%
Egypte(70)	65%
Population Marocaine « Belgique » (65)	79%
Population Européenne « Belgique » (65)	83%
Fès(80)	67,1%
Tunisie(56)	60,6%
Oujda(49)	64,2%
Europe(75)	77%
Fès (46)	55,7%
Notre Série	75,25%

- **Les récepteurs de la Progestérone:**

Dans notre étude les récepteurs de la Progestérone sont positifs dans 64,12% des cas. Deux études ont ciblé la population Marocaine et ont utilisé les mêmes critères de L'ASCO. Ils ont montré un pourcentage de positivité à 63,7% à FES (80) et 66% chez les femmes d'origine Marocaine en Belgique (65).

Nos résultats sont similaires à ceux trouvés aux Etats-Unis « caucasiens », en Belgique et en Suisse qui décrivent des pourcentages à 72,7%, 71% et 71,9% respectivement.

Par contre en Egypte, Afrique du sud et aux Etats-Unis « Origine Africaine », les pourcentages de RP+ sont beaucoup plus faibles. Ils varient entre 51,6% chez les sud Africains d'origine Africaine et 43,8% en Egypte.

Les autres études qui ont utilisé des seuils de positivité supérieurs ont aussi trouvé des pourcentages faibles que les nôtres avec un pourcentage de 66,5% à Oujda et 55,4% en Tunisie et 60% en Europe.

**Tableau XXXVI Le pourcentage des récepteurs de la Progestérone positifs**

L'étude	% RP+
USA, origine Africaine (50)	57,5%
USA, Caucasiens(50)	72,7%
Afrique du Sud « Caucasiens »(79)	58,5%
Afrique du Sud origine Africaine (79)	70,3%
Colombie(52)	61,1%
Egypte(70)	43,8%
Population Marocaine « Belgique » (65)	66%
Population Européenne « Belgique » (65)	63,7%
Fès(80)	63,7%
Tunisie(56)	55,4%
Oujda(49)	66,5%
Europe(75)	60%
Suisse	71,9%
Fès (46)	64,5%
Notre étude	64,12%

La recherche de l'expression des récepteurs hormonaux est d'une importance majeure. La présence ou absence de ces récepteurs a une grande implication dans le pronostic et la prise en charge des tumeurs mammaires infiltrantes . Un pronostic favorable est souvent associé avec les tumeurs qui expriment le plus les récepteurs hormonaux. Ces tumeurs répondent bien à l'hormonothérapie.

Les récepteurs hormonaux doivent être recherchés systématiquement devant chaque carcinome mammaire infiltrant. Plusieurs études ont montré que les tumeurs avec des récepteurs hormonaux positifs traités par Tamoxifène ont un risque de récurrence et mortalité plus faible (81,49).

Le Tamoxifène interrompt la liaison de l'Estrogène et les cellules tumorales. Il est efficace chez les femmes avec récepteurs hormonaux positifs peu importe leur statut hormonal (Pré-ménopausique ou post-ménopausique). Par contre les inhibiteurs d'Aromatase ne peuvent être utilisés que chez les patientes ménopausées avec récepteurs hormonaux positifs.

La présence d'un taux élevé de carcinomes mammaires infiltrants qui expriment les récepteurs hormonaux dans notre échantillon reflète la possibilité d'une meilleure prise en charge des tumeurs de notre région et un facteur prédictif favorable pour nos patientes si elles sont bien prises en charge.

- **Le profil Her2 :**

Dans notre étude, on a trouvé que 2% des tumeurs étaient Her2+. Ces résultats sont inférieurs à ceux reportés dans les pays Nord Africains, Sub-Sahariens et Arabes sauf en Arabie saoudite et supérieurs à ceux reportés aux Etats-Unis.

Ces cancers mammaires Her2 positifs peuvent être traités par thérapie ciblée grâce à l'Herceptin.

L'Herceptin est un Anticorps qui a comme cible la protéine d'Her2 en perfusion intraveineuse ou actuellement par voie sous cutanée(23).

**Tableau XXXVII : Le pourcentage de positivité des l'Her2**

L'étude	% Her2+
Fès(80)	24,7%
Oujda(49)	28,6%
Tunis(56)	26,7%
Egypte(70)	25,1%
Jordanie (64)	24%
Afrique du Sud, Origine Africaine (79)	24,2%
Afrique du Sud,origine Européenne (79)	24,8%
USA, origine Européenne(50)	13,9%
USA, Origine Africaine (50)	16,8%
Arabie Saoudite (63)	18,7%
Notre étude	22,65%

- **Le Ki67 :**

Le Ki67 est un biomarqueur de prolifération cellulaire. Il a des valeurs pronostiques et prédictives dans les pratiques cliniques et thérapeutiques (82)(22).Le Ki67 nous permet la distinction des classes Luminal A et B des sous-types moléculaires des cancers mammaires.

Il est reconnu que la lecture du Ki67 est observateur et laboratoire dépendante (21). Ainsi, le cut-off point de positivité de ce marqueur a vu plusieurs changements durant les dernières années.La 14ème conférence de St Gallen de 2015(22) a recommandé un cut-off point de 20% avec une possibilité d'utiliser la moyenne intra-laboratoire comme cut-off point potentiel dans le futur. Dans notre étude, on s'est basé sur les recommandations de 14% et on a trouvé que 71,50% des cancers avaient un indice prolifératif Ki67 qui dépassait les 14% avec une moyenne de 29.

Notre étude qui a permis la détermination de la moyenne de positivité de 29 dans notre structure, nous permettra la possibilité d'utiliser ce chiffre comme cut-off point possible pour déterminer le statut prolifératif des carcinomes mammaires de notre région.

Nos résultats sont supérieurs à ceux décrits dans la littérature. Une étude Egyptienne (70) a trouvé une moyenne de 15,2, en Belgique (65) une moyenne de 20 a été retrouvée et une étude Suisse (69) en 2009 a trouvé que seulement 26,9% de la totalité des indices prolifératifs ki67 étudiés étaient > à 20%.

En revanche, notre moyenne de 29 est presque similaire à l'étude Belge qui a ciblé des femmes d'origine Marocaine (65) avec une moyenne de 27 et une étude Iranienne avec une moyenne de 26,6. Notre pourcentage de 68,4% est aussi comparable à l'étude de Fès(80) qui a trouvé que 75% de l'échantillon avait un Ki67 > 14%.

### **3. Les critères pronostics et classification moléculaire:**

Les sous-types moléculaires n'ont pas montré une différence statistique significative concernant la présence des embolus vasculaires. Par contre, la moyenne d'âge, la taille tumorale au diagnostic, le grade histopronostique SBR modifié et l'envahissement ganglionnaire ont différencié d'un sous-type moléculaire à l'autre.

Dans notre étude, les types avec récepteurs hormonaux positifs avaient un meilleur pronostic que les types avec récepteurs hormonaux négatifs. Le type Her2 enrichi semble être le plus agressif puisqu'il présente le plus de tumeurs Grade II et III, des tailles tumorales supérieures à 5 cm, l'association avec les embolus vasculaires et le plus grand potentiel d'envahissement ganglionnaire. Suivi par le type triple négatif qui survient à un âge plus précoce et qui présente des tumeurs Grade SBR modifié III le plus. Les sous types moléculaires avec Récepteurs hormonaux positifs présentent le moins de facteurs de mauvais pronostic. Le type Luminal A semble avoir le meilleur pronostic,

En comparaison avec le type Luminal B qui a un pourcentage plus élevé de tumeurs avec une taille supérieure à 2 cm, une association avec embolies vasculaires et un grand potentiel d'envahissement ganglionnaire.

Ainsi, au total: Les types triples Négatifs et Her2 enrichi sont les plus agressifs et présentent le plus de facteurs de mauvais pronostic, et le type Luminal A est le moins agressif et présente le moins de facteurs de mauvais pronostic. Ces conclusions concordent bien avec les décrits de la littérature (22-3,46,49).

En ayant une vue globale sur nos tumeurs où le Luminal B est le plus fréquent et où les pourcentages du Luminal A sont moins fréquents, on peut déduire l'agressivité et le mauvais pronostic des carcinomes mammaires rencontrés dans notre région avec un diagnostic à un âge plus jeune et une grande tendance d'envahissement ganglionnaire

**Tableau XXXIII: L'association des facteurs pronostiques clinico-pathologiques et la classification moléculaire**

Sous type	Luminal A	Luminal B	Her-2	Triple Négatif	Luminal X
Emboles+ (%)	51,89%	57,92%	59,00%	59,39%	40,23%
Grade I	8,83%	7,45%	7,43%	8,43%	12,71%
Grade II	74,56%	72,83%	64,86%	55,82%	59,32%
Grade III	16,61%	19,72%	27,70%	35,74%	27,97%
Age moyen	51,43	50,75	50,75	49,43	49,84
La taille T1	11,83%	10,9%	7,45%	6,83%	10,39%
La taille T2	49,70%	51,87%	46,81%	48,45%	38,96%
La taille T3	11,24%	13,24%	20,21%	14,91%	22,08%
La taille T4	27,22%	23,99%	25,53%	29,81%	28,57%
N0 (%)	44,59%	36,56%	28,36%	44,37%	37,70%
N1, N2, N3 (%)	55,41%	63,56%	71,64%	55,63%	62,30%



*RECOMMANDATIONS*



## **Classification moléculaire du cancer du sein expérience du service d'Anatomie Pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech entre 2010 et 2022. (À propos de 2040 cas)**

---

Dans la région de Marrakech et en suivant les récentes recommandations internationales de classification moléculaire, le sous-type Luminal B est le plus fréquent.

Une discordance a été remarquée entre les différentes études Marocaines, qui est probablement due à la non standardisation des études avec les recommandations internationales récentes. Ainsi, on suggère

- L'utilisation d'un guideline prédéfini et standardisé qui suit les recommandations de St Gallen 2015, pour classer les carcinomes mammaires infiltrants (Annexe 4).
- D'élargir notre étude sur le plan national pour avoir un profil précis des carcinomes mammaires infiltrants Marocains.
- De mener une étude génétique plus approfondie sur les carcinomes mammaires en étudiant leurs profils moléculaires par séquençage nouvelle génération (NGS) pour mieux préciser l'hétérogénéité inter et intra-tumorale.

En réalisant notre étude, on a remarqué le manque d'un grand nombre d'informations cliniques et radiologiques qui n'ont pas été communiquées par les cliniciens, ainsi qu'une gestion de la phase pré-analytique non optimale avec des problèmes de retard de fixation fréquents. Devant ces observations, nos recommandations seront les suivantes :

- Sensibiliser les chirurgiens, cliniciens et radiologues sur l'importance des données cliniques pour une meilleure lecture histo-pathologique et immuno-histo-chimique.
- Sensibiliser le personnel paramédical et essentiellement des blocs opératoires sur l'importance du respect de la phase pré-analytique par la mise en place de journées de formation et des posters affichés au bloc opératoire.
- Adhérer le laboratoire d'anatomie pathologique dans des protocoles d'assurance qualité optimale.
- Mettre en place une formation de techniciens spécialisés en Anatomie Pathologique et assurer leur formation continue.
- Proposer un compte rendu anatomopathologique standardisé, comportant tous les facteurs pronostiques immuno-histo-chimiques, et nécessaires à la prise en charge anatomopathologique adéquate des patients atteints de carcinomes mammaires infiltrants.



*CONCLUSION*



La classification moléculaire est très importante pour une meilleure prise en charge thérapeutique des patients atteints de carcinomes mammaires infiltrants. L'immunohistochimie comme substitutif de l'étude génétique par micro-array a révolutionné la stratégie thérapeutique en étant plus accessible et moins chère.

L'approche de la classification moléculaire des cancers mammaires au sein du CHU Mohammed VI de Marrakech, donne un aperçu sur le profil moléculaire dans la région du sud Marocain et doit être élargie à toutes les régions Marocaines.

Il est nécessaire de standardiser les critères et outils diagnostics sur le plan national, tout en se basant sur les recommandations internationales.

Les carcinomes mammaires de la région de Marrakech ont un profil très agressif et non concordant avec les décrits internationaux. Le type Luminal B qui est de pronostic plus défavorable par rapport au Luminal A, est le plus fréquent dans notre région. Alors, il est nécessaire d'améliorer nos stratégies diagnostiques et thérapeutiques qui doivent être plus adéquates à notre spécificité régionale.

Il est nécessaire de prendre en compte le jeune âge de nos patients et la taille tumorale importante au moment du diagnostic ce qui doit nous pousser à repenser à nos stratégies de dépistage du cancer mammaire dans notre région.

La majorité des carcinomes mammaires rencontrés dans notre région présentent des récepteurs hormonaux et un Herceptest positifs et peuvent bénéficier tous d'une hormonothérapie et/ou thérapie ciblée. Une prise en charge adéquate et dans de brefs délais peut changer le pronostic des tumeurs mammaires rencontrées dans notre région et améliorer la survie.



*ANNEXES*



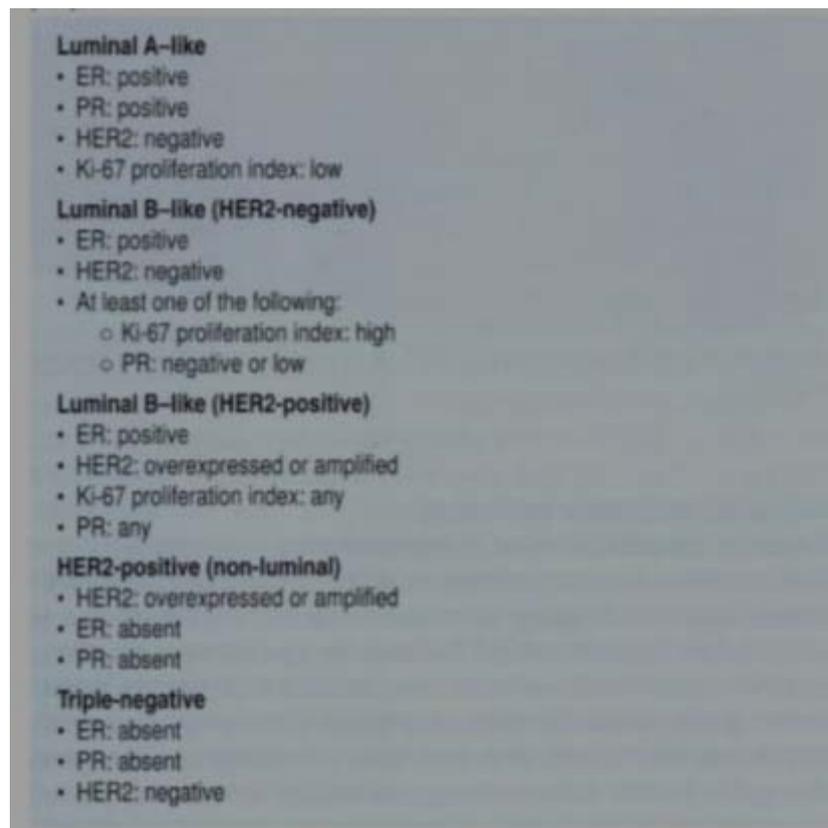
**Classification moléculaire du cancer du sein expérience du service d'Anatomie Pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech entre 2010 et 2022. (À propos de 2040 cas)**

Intrinsic subtype	Clinico-pathologic surrogate definition	Notes
Luminal A	<p><b>'Luminal A-like'</b>  <i>all of:</i>                      ER and PgR positive                      HER2 negative                      Ki-67 'low'<sup>a</sup>                      Recurrence risk 'low' based on multi-gene-expression assay (if available)<sup>b</sup></p>	The cut-point between 'high' and 'low' values for Ki-67 varies between laboratories. <sup>a</sup> A level of <14% best correlated with the gene-expression definition of Luminal A based on the results in a single reference laboratory [23]. Similarly, the added value of PgR in distinguishing between 'Luminal A-like' and 'Luminal B-like' subtypes derives from the work of Prat et al. which used a PgR cut-point of ≥20% to best correspond to Luminal A subtype [24]. Quality assurance programmes are essential for laboratories reporting these results.
Luminal B	<p><b>'Luminal B-like (HER2 negative)'</b>                      ER positive                      HER2 negative                      and <i>at least one of:</i>                      Ki-67 'high'                      PgR 'negative or low'                      Recurrence risk 'high' based on multi-gene-expression assay (if available)<sup>b</sup></p> <p><b>'Luminal B-like (HER2 positive)'</b>                      ER positive                      HER2 over-expressed or amplified                      Any Ki-67                      Any PgR</p>	'Luminal B-like' disease comprises those luminal cases which lack the characteristics noted above for 'Luminal A-like' disease. Thus, either a high Ki-67 <sup>a</sup> value or a low PgR value (see above) may be used to distinguish between 'Luminal A-like' and 'Luminal B-like (HER2 negative)'.
Erb-B2 overexpression	<p><b>'HER2 positive (non-luminal)'</b>                      HER2 over-expressed or amplified                      ER and PgR absent</p>	
'Basal-like'	<p><b>'Triple negative (ductal)'</b>                      ER and PgR absent                      HER2 negative</p>	There is an 80% overlap between 'triple-negative' and intrinsic 'basal-like' subtype. Some cases with low-positive ER staining may cluster with non-luminal subtypes on gene-expression analysis. 'Triple negative' also includes some special histological types such as adenoid cystic carcinoma.

<sup>a</sup>A majority of the Panel voted that a threshold of ≥20% was indicative of 'high' Ki-67 status. Others, concerned about the high degree of inter-laboratory variation in Ki-67 measurement [26] and the possibility for undertreatment of patients with luminal disease who might benefit from chemotherapy, would use a lower (local laboratory specific) cut-point to define Ki-67 'high' or use multi-gene-expression assay results, if available.

<sup>b</sup>This factor was added during Panel deliberations after circulation of the first draft of the manuscript, to reflect a strong minority view. Although neither the 21-gene RS nor the 70-gene signature was designed to define intrinsic subtypes, a concordance study noted that over 90% of cases with a low RS and almost 80% of those with a 70-gene low-risk signature were classified as Luminal A [95].

**Figure 70: La classification moléculaire des carcinomes mammaires selon les recommandations de la conférence de St Gallen 2015**



<b>Luminal A-like</b>
• ER: positive
• PR: positive
• HER2: negative
• Ki-67 proliferation index: low
<b>Luminal B-like (HER2-negative)</b>
• ER: positive
• HER2: negative
• At least one of the following:
◦ Ki-67 proliferation index: high
◦ PR: negative or low
<b>Luminal B-like (HER2-positive)</b>
• ER: positive
• HER2: overexpressed or amplified
• Ki-67 proliferation index: any
• PR: any
<b>HER2-positive (non-luminal)</b>
• HER2: overexpressed or amplified
• ER: absent
• PR: absent
<b>Triple-negative</b>
• ER: absent
• PR: absent
• HER2: negative

Figure 71: La classification moléculaire selon les recommandations de St Gallen 2015

## Fiche d'exploitation

Numéro d'Anapath : .....

Numéro d'IHC : .....

L'âge : .....

Statut hormonal : Pré-ménopause  Post-ménopause

Type de prélèvement: Biopsie  Pièce opératoire

Etude histologique: Interne  Externe

Type histologique : Canalaire :  Lobulaire :  Autres :

Taille Tumorale : T1  T2  T3  T4

Atteinte ganglionnaire : N0 :  N1, N2, N3 :

Le Grade : G1 :  G2 :  G3 :

Emboles vasculaires : Présents :  Absents :

Etude IHC :

RO :

Présents :  Absents :  (%) \_\_\_\_\_ Intensité : \_\_\_\_\_

RP :

Présents :  Absents :  (%) \_\_\_\_\_ Intensité : \_\_\_\_\_

Ki67 : (%) \_\_\_\_\_

HER2 :

Négatifs:  Positifs:

0-1 :

2 :  CISH (+):  (-)

3 :

Classification Intrinsèque

Luminal A

Luminal B

Luminal X

Her2 enrichi

Triple Négatif

## Annexe 4

### Compte rendu du Panel Sein

N° d'Anapath :

N° RH :

Renseignements cliniques :

Matériel utilisé : Tissu fixé au formol et inclus en paraffine. (Biopsie) (Pièce Opératoire)

L'étude immunohistochimique par immunoperoxydase (Technique standardisée: Dako Autostainer Link 48) après restauration Antigénique au bain Marie montre :

- Une (Présence) (Absence) d'expression nucléaire (Faible) (Moyenne) (Forte) de \_\_\_ % des cellules carcinomateuses infiltrantes de l'anticorps anti-Œstrogène (clone SP1, Neomarker)
- Une (Présence) (Absence) d'expression nucléaire (Faible) (Moyenne) (Forte) de \_\_\_ % des cellules carcinomateuses infiltrantes de l'anticorps anti-Progestérone (clone SP2, Neomarker)
- Une (Présence) (Absence) d'expression nucléaire (Faible) (Moyenne) (Forte) de \_\_\_ % des cellules carcinomateuses infiltrantes de l'anticorps anti-Ki67 (clone MIB-1)
- Une (Présence) (Absence) d'expression nucléaire de \_\_\_ % des cellules carcinomateuses infiltrantes de l'anticorps anti-Her2 (Kit Hercep Test)
  - o Her2 (0,1+)
  - o Her2 (3+)
  - o Her2 (2+) Etude par CISH / FISH Nécessaire.

Conclusion:

Aspect morphologique et immunohistochimique d'une prolifération carcinomateuse avec la classe moléculaire suivante : « Selon les recommandations de ST Gallen 2015 »:



## *RESUMES*



## Résumé

Les carcinomes mammaires invasifs sont la pathologie maligne la plus fréquente chez la femme Marocaine. L'objectif de notre étude est de présenter une approche de classification moléculaire dans la région de Marrakech grâce à une description du profil hormonal Estro-Progestatif, Prolifératif et Her2 de ces tumeurs.

Notre étude était rétrospective. Elle s'est étalée sur 148 mois et a porté sur 2040 patients colligés au CHU Mohammed VI de Marrakech pour le diagnostic et le suivi. Les tumeurs ont été analysées histologiquement et classées après une étude immunohistochimique selon les recommandations de St Gallen 2015. Une corrélation des facteurs cliniques, histologiques et pronostiques a été aussi réalisée.

Nos résultats étaient répartis comme suit : 58,90% des tumeurs étaient du groupe Luminal B, 14,27% Luminal A, 7,70% Her2 enrichi, 12,95% Triple Négatif et 6,18% Luminalx « Récepteurs Hormonaux positifs non classés A ou B ». Le Luminal B était le sous-type moléculaire le plus fréquent dans notre région contrairement à plusieurs études Marocaines et Internationales, suivi par le Luminal A qui était le moins associé avec des facteurs de mauvais pronostic. Les types Her2 et Triple Négatifs ont eu une tendance plus agressive et étaient les plus associés avec des facteurs de mauvais pronostic cliniques, histologiques et immunohistochimiques.

Le groupe Luminal B qui est plus fréquent dans notre région, est différent du Luminal A et il est de pronostic péjoratif. La majorité des carcinomes mammaires rencontrés dans notre région présentent des récepteurs hormonaux et un Herceptest positif et peuvent bénéficier tous d'une hormonothérapie et/ou thérapie ciblée. Une prise en charge adéquate et dans des brefs délais peut changer le pronostic des tumeurs mammaires rencontrées dans notre région et améliorer la survie.

## Abstract

Breast cancer is the most frequent malignancy among women in Morocco. In this study, we provide an approach on the molecular invasive breast carcinoma subtypes in the region of Marrakesh.

We analyzed 2040 breast invasive carcinoma cases diagnosed at the pathology laboratory of the Mohamed VI University hospital, Marrakesh between January 2010 and april 2022. Molecular subtypes were determined and their associations with the clinico-pathological characteristics of the tumors and prognostic factors were examined.

The mean age at diagnosis was 50,14 years. Invasive ductal carcinoma was the predominant histological type (81,96%), followed by lobular invasive carcinoma (6,57%). 89,85% of our patients were diagnosed with tumors of more than 2 cm. Histological grade II tumors were the most frequent (69.46%), followed by advanced histological grade 3 (22,7%). Lymph node positive tumors were observed in 61.55% of cases. Most tumors were hormone receptor positive (72,25%) and 22,65% were HER2positive. Unlike most international molecular profiles Luminal B was the most common molecular subtype (58,90%) followed by Luminal A (14,27%), Triple Negatif (12,95%) and HER2 (7,70%). Luminal B subtype had a poorer prognosis than Luminal A, Compared with Triple Negative, HER2 subtype tendto spread more aggressively and are associated with poorer prognosis.

Unlike Western countries, breast cancer occurs at an earlier age and is diagnosed at a more advanced stage in Marrakesh. In this region, hormone receptor-positive tumors are predominant and so the majority of breast cancer patients should benefit from hormone therapy. HER2 subtype presents an aggressive tendency, suggesting the importance of anti-HER2 therapy. This study will contribute in developing appropriate screening and cancer management strategies in Morocco.

## ملخص

يتصدر سرطان الثدي قائمة أنواع الأمراض السرطانية التي تصيب النساء المغربيات. في هذا الصدد نهجنا بحثنا لمقارنة التصنيف الجزيئي لسرطان الثدي بمراكش ، مع وصفنا للجانب الهرموني والتكاثري ومدى إمكانية احتواء السرطان على ال her2  
در استنا عبارة عن دراسة استرجاعية تضم 2040 حالة لسرطان الثدي المدروسة بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش ما بين يناير 2010 و ابريل 2022 كل الأورام التي تم تشريحها صنفت بعد دراسة مناعية نسيجية وكيميائية حسب توصيات 2015 st Gallen مع الاخذ بعين الاعتبار العوامل السريرية النسيجية والتشخيصية لهذه الأورام.  
نتائج دراستنا كانت كالتالي:

58,90% من الأورام كانت من الصنف luminal B, و 14,27 % كانت من الصنف luminal A. 7,70% من الاورام كانت من صنف Her2 و 12,95% من الصنف ثلاثي السلبي Triple Negatif 6,18% من الاورام تعذر تصنيفها حسب صنف luminal A أو B لذا تم تصنيفها luminal X حسب دراستنا شكل luminal B الصنف الأكثر تواجدا بجهة مراكش خلافا لنتائج عدة دراسات مغربية وعالمية ، كما أنه يعتبر مقارنة بالصنف luminal A الصنف الأكثر خطورة.

نخلص من خلال دراستنا هذه أن معظم أورام الثدي الخبيثة التي نصادفها في جهة مراكش تملك جهزات استقبال هرمونية وجهازات استقبال HER2 مما يؤهلها للاستفادة من العلاج الهرموني والموجة وكذا مضادات HER2

هذه الأنواع من العلاجات تمكن من تحسين نسب المعيشة في حالة الإصابة بسرطان الثدي اذا تم استعمالها في الحالات التي يتم تشخيصها مبكرا



*BIBLIOGRAPHIE*



1. **WHO Classification of Tumours Editorial Board. Breast tumours.**  
Lyon (France): International Agency for Research on Cancer; 2019. (WHO classification of tumours series, 5th ed.; vol. 2) :6–10. <https://publications.iarc.fr/581>.
2. **Wirapati P, Sotiriou C, Kunkel S, Farmer P, Pradervand S, Haibe-Kains B.**  
Meta-analysis of gene-expression profiles in breast cancer: toward unified understanding of breast cancer sub-typing and prognosis signatures.  
*Breast Cancer Research.* 2008;10(4): 65.
3. **Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group (EBCTCG).**  
Effects of chemotherapy and hormonal therapy for early breast cancer on recurrence and 15-year survival: an overview of the randomised trials.  
*Lancet (London, England).* 1984;365(9472):1687–717.
4. **Sorlie T, Perou CM, Tibshirani R, Aas T, Geisler S, Johnsen H.**  
Gene expression patterns of breast carcinomas distinguish tumor subclasses with clinical implications.  
*Proc Natl Acad Sci U S A.* 2001(11);98(19):10869–74.
5. **Sorlie T.**  
Molecular portraits of breast cancer: tumour subtypes as distinct disease entities.  
*European Journal of Cancer.* 2004(12);40(18):2667–75.
6. **Moldovan L, Mitroi A, Petrescu CM, Aschie M,**  
Classification of breast carcinomas according to gene expression profiles. *Journal of Medicine and Life.* 2013;6(1):14–7.
7. **Hu Z, Fan C, Oh DS, Marron JS, He X, Qaqish BF.**  
The molecular portraits of breast tumors are conserved across microarray platforms.  
*BMC Genomics.* 2006;27 (4):96.
8. **Carey LA, Perou CM, Livasy CA, Dressler LG, Cowan D, Conway K.**  
Race, Breast Cancer Subtypes, and Survival in the Carolina Breast Cancer Study. *JAMA: The Journal of the American Medical Association.* 2006;295(21); (7):2492.

9. **Cheang MCU, Chia SK, Voduc D, Gao D, Leung S, Snider J.**  
Ki67 Index, HER2 Status, and Prognosis of Patients With Luminal B Breast Cancer. *JNCI Journal of the National Cancer Institute* 2009 (5) 20;101(10):736-50.
10. **Bhargava R, Striebel J, Beriwal S, Flickinger JC, Onisko A, Ahrendt G.**  
Prevalence, morphologic features and proliferation indices of breast carcinoma molecular classes using immunohistochemical surrogate markers.  
*International Journal of Clinical and Experimental Pathology* 2009;2(5):444-55.
11. **Wasielwski R, Mengel M, Nolte M, Werner M, Werner M.**  
Influence of Fixation, Antibody Clones, and Signal Amplification on Steroid Receptor Analysis. *Breast Journal*. 1998 Jan;4(1):33-40.
12. **Wolff AC, Hammond MEH, Hicks DG, Dowsett M, McShane LM, Allison KH.**  
Recommendations for Human Epidermal Growth Factor Receptor 2 Testing in Breast Cancer: American Society of Clinical Oncology/College of American Pathologists Clinical Practice Guideline Update.  
*Journal of Clinical Oncology*. 2013; 1 (11);31(31):3997-4013.
13. **MacGrogan G, Mathieu MC, Poulet B, Penault-Llorca F, Vincent-Salomon A, Roger P.**  
Recommandations du GEPICS concernant la phase pré-analytique pour l'évaluation de HER2 et des récepteurs hormonaux dans le cancer du sein: Mise à jour 2014.  
*Annales de Pathologie*. 2014;34(5):366-72.
14. **Parache RM, Migeon C.**  
Les récepteurs hormonaux par immunohistochimie dans les carcinomes mammaires.  
*Revue française des laboratoires*. (N° 286):149-55.
15. **Hammond MEH, Hayes DF, Dowsett M, Allred DC, Hagerty KL, Badve S.**  
American Society of Clinical Oncology/College of American Pathologists guideline recommendations for immunohistochemical testing of estrogen and progesterone receptors in breast cancer (unabridged version).  
*Archives of Pathology and Laboratory Medicine*. 2010;134(7):48-72.

16. **MacGrogan G, Mathieu M-C, Poulet B, Penault-Llorca F, Vincent-Salomon A, Roger P.**  
Recommandations du GEPFICS concernant la phase pré-analytique pour l'évaluation de  
HER2 et des récepteurs hormonaux dans le cancer du sein : mise à jour 2014.  
*Annales de Pathologie. 2014;(10);34(5):366-72.*
17. **Varga Z, Diebold J, Dommann-Scherrer C, Frick H, Kaup D, Noske A Obermann E,**  
How Reliable Is Ki-67 Immunohistochemistry in Grade 2 Breast Carcinomas A QA Study of  
*the Swiss Working Group of Breast- and Gynecopathologists. PLoS One. 2012; 25;7(5):*  
*37379.*
18. **Ross MH, Pawlina W. Histology – A Text and Atlas.**  
6th Edition Lippincott Williams et Wilkins – Wolters Kluwer.  
*2011: 1-996.*
19. **Hammond MEH, Hayes DF, Dowsett M, Allred DC, Hagerty KL, Badve S.**  
American Society of Clinical Oncology/College Of American Pathologists guideline  
recommendations for immunohistochemical testing of estrogen and progesterone  
receptors in breast cancer.  
*Journal of Clinical Oncology. 2010;1(6);28(16):2784-95.*
20. **Wolff AC, Hammond MEH, Allison KH, Harvey BR et al.**  
Human Epidermal Growth Factor Receptor 2 Testing in Breast Cancer : American  
Society of ClinicalOncology/ College of American Pathologists Clinical Practice Guideline  
Focused Update  
*J Clin Oncol. 2018 ;36:2105-2122.*
21. **Curigliano G, Burstein HJ, P Winer E, Gnant M et al.**  
De-escalating and escalating treatments for early-stage breast cancer: the St. Gallen  
InternationalExpert Consensus Conference on the Primary Therapy of Early Breast Cancer  
2017.  
*Ann Oncol. 2017 ;28:1700-1712*

22. **Coates AS, Winer EP, Goldhirsch A, Gelber RD, Gnant M, Piccart–Gebhart M.**  
Tailoring therapies–improving the management of early breast cancer: St Gallen International Expert Consensus on the Primary Therapy of Early Breast Cancer 2015.  
*Annals of Oncology Off Journal of European Society Medical Oncology.* 2015;26(8):1533–46.
23. **Grogan MAC, Vincent–salomon A.**  
Association Marocaine de pathologie Académie Internationale de Pathologie.  
2011.
24. **Cardiff RD, Wellings SR.**  
The comparative pathology of human and mouse mammary glands.  
*Journal of Mammary Gland Biology Neoplasia.* 1999;4(1):105–22.
25. **Mills S. E. Sternberg S.**  
Histology for Pathologists.  
2017;14(1):9.
26. **Fouad A, Yousra A, Kaoutar Z.**  
Classification moléculaire du cancer du sein au Maroc. PanAfrican medical journal.  
2012;8688:1–14.
27. **Malhotra GK, Zhao X, Band H, Band V.**  
Histological, molecular and functional subtypes of breast cancers. Cancer Biology Therapy.  
2010 ;15(10):955–60.
28. **C. W, J. B, Wittekind C, Bertolini J.**  
TNM system 2010 amendments in the new 7th edition of the TNM classification of malignant tumours.  
Onkologe.  
2010;16(2):175–80.

29. **Tadros AB, Smith BD, Shen Y, Lin H et al.**  
Ductal Carcinoma In Situ and Margins < 2 mm: Contemporary Outcomes With Breast Conservation. *Ann Surg.* 2019 ;269:150–157
30. **Egner JR.**  
AJCC Cancer Staging Manual.  
*JAMA: The Journal of the American Medical Association.* 2010: 304: 1726.
31. **Elston CW, Ellis IO.**  
Pathological prognostic factors in breast cancer. I. The value of histological grade in breast cancer: experience from a large study with long-term follow-up.  
*Histopathology.* 1991;(11);19(5):403–10.
32. **Orbo a, Stalsberg H, Kunde D.**  
Topographic criteria in the diagnosis of tumor emboli in intramammary lymphatics.  
*Cancer.* 1990;66(5):972–7.
33. **Maass H, Engel B, Trams G.**  
Steroid hormone receptors in human breast cancer and the clinical significance.  
*Journal of Steroid Biochemistry.* 1975;6(5):743–9.
34. **Wittlif JL.**  
Steroid–Hormone Receptors in Breast Cancer.  
*Cancer.* 1984;53(3):630–43.
35. **Allegra JC, Lippman ME, Simon R, Thompson EB, Barlock A, Green L.**  
Association between steroid hormone receptor status and disease-free interval in breast cancer. *Cancer Treatment Report.*  
1979;63(8):1271–7.
36. **Penault–Llorca F, Andre F, Sagan C, Lacroix–Triki M, Denoux Y, Verrièle V.**  
Ki67 Expression and Docetaxel Efficacy in Patients With Estrogen Receptor–Positive Breast Cancer.  
*Journal of Clinical Oncology.* 2009;(6); 10; 27(17):2809–15.

37. Perou CM, Sorlie T, Eisen MB, van de Rijn M, Jeffrey SS, Rees CA. Molecular portraits of human breast tumours. *Nature*. 2000;17(8);406(6797):747-52.
38. Monneur A, et al. Expression de PD-L1 et inhibiteurs de la voie PD-1/PD-L1 dans le cancer du sein. *Bull Cancer*(2018),<https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2017.11.012>
39. Teixeira L, Ledoux F, Frank S, Lehmann-Che J, de Cremoux P, de Roquancourt A, et al. Les lymphocytes infiltrant les tumeurs dans le cancer du sein. *Innov Ther Oncol* 2015 ; 1 : 64-72. doi : 10.1684/ito.2015.0016
40. HAS, janvier 2019  
RAPPORT D'EVALUATION TECHNOLOGIQUE - Utilité clinique des signatures génomiques dans le cancer du sein de stade précoce
41. Ferlay J, Soerjomataram I, Ervik M, Dikshit R, Eser S, Mathers C. Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC Cancer Base No.1. Lyon, France: *International Agency for Research on Cancer; 2013. European Journal of Cancer*. 2013;33.
42. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in *GLOBOCAN 2012. International Journal of Cancer*. 2014;136(5):359-86.
43. Blows FM, Driver KE, Schmidt MK, Broeks A, van Leeuwen FE, Wesseling J. Subtyping of Breast Cancer by Immunohistochemistry to Investigate a Relationship between Subtype and Short and Long Term Survival: A Collaborative Analysis of Data for 10,159 Cases from 12 Studies. *PLoS Med*. 2010; 25;7(5):1000279.
44. El Fatemi H, Chahbouni S, Jayi S, Moumna K, Melhouf MA, Bannani A. Luminal B tumors are the most frequent molecular subtype in breast cancer of North African women: an immunohistochemical profile study from Morocco. *Diagnostic Pathology*. 2012;7(1):170.

45. **Preat F, Simon P, Noel J-C.**  
Differences in breast carcinoma immunohistochemical subtypes between immigrant Arab and European women.  
*Diagnostic Pathology.* 2014; 4(2);9:26.
46. **Bennis SS, Abbass FF, Akasbi YY, Znati KK, Amrani KK, Elmesbahi OO.**  
Prevalence of molecular subtypes and prognosis of invasive breast cancer in north-east of Morocco: retrospective study.  
*BioMed Central Research Notes.* 2012;5(1):436.
47. **Khalil AI, Bendahhou K, Mestaghanmi H, Saile R, Benider A.**  
[Breast cancer in Morocco: phenotypic profile of tumors]. *Pan Afr Med J.* 2016 Oct 6;25:74.
48. **ABOUTAJDINE F,**  
Classification moléculaire du cancer du sein infiltrant : Etude rétrospective de 100 cas. UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT Hopital Militaire d'Instruction Mohammed V Rabat, ANNEE : 2016 THESE N° : 316
49. **Elidrissi Errahhali M, Elidrissi Errahhali M, Ouarzane M, El Harroudi T, Afqir S, Bellaoui M.** First report on molecular breast cancer subtypes and their clinico-pathological characteristics in Eastern Morocco: series of 2260 cases.  
*BioMed Central Womens Health.* 2017;9;17(1):3.
50. **Clarke CA, Keegan THM, Yang J, Press DJ, Kurian AW, Patel AH.**  
Age-specific incidence of breast cancer subtypes: Understanding the black-white crossover. *Journal of National Cancer Institute.* 2012;104(14):1094-101.
51. **McCormack VA, Joffe M, van den Berg E, Broeze N, Silva IDS, Romieu I.**  
Breast cancer receptor status and stage at diagnosis in over 1,200 consecutive public hospital patients in Soweto, South Africa: a case series.  
*Breast Cancer Research.* 2013; 17(10);15(5): 84.

52. **Serrano-Gomez SJ, Sanabria-Salas MC, Hernández-Suarez G, García O, Silva C, Romero A.** High prevalence of luminal B breast cancer intrinsic subtype in Colombian women. *Carcinogenesis*. 2016 ;37(7):669-76. {Bibliography}
53. **Ahn HJ, Jung SJ, Kim TH, Oh MK, Yoon H-K.** Differences in Clinical Outcomes between Luminal A and B Type Breast Cancers according to the St.Gallen Consensus 2013. *Journal of Breast Cancer*. 2015;(6);18(2):149-59.
54. **Li A, Zhou S, Li M, Xu Y, Shui R, Yu B.** Clinicopathologic Characteristics of Oestrogen Receptor-Positive/Progesterone Receptor Negative/Her2-Negative Breast Cancer According to a Novel Definition of Negative Progesterone Receptor Status: A Large Population-Based Study from China. *PLoS One*. 2015; 4;10(5): 0125067.
55. **Untch M, Gerber B, Harbeck N, Jackisch C, Marschner N, Möbus V.** 13th st. Gallen international breast cancer conference 2013: primary therapy of early breast cancer evidence, controversies, consensus – opinion of a german team of experts (zurich 2013). *Breast Care (Basel)*. 2013;(6);8(3):221-9.
56. **Fourati A, Boussem H, May MVEL, Goucha A, Dabbabi B, Gamoudi A.** Descriptive analysis of molecular subtypes in Tunisian breast cancer. *Asian Pacific Journal of Clinical Oncology*. 2014;10:69-74.
57. **Cherbal F, Gaceb H, Mehemmai C, Saiah I, Bakour R, Rouis AO.** Distribution of molecular breast cancer subtypes among Algerian women and correlation with clinical and tumor characteristics: A population-based study. *Breast Disease* 2015;1(6);35(2):95-102.
58. **Su Y, Zheng Y, Zheng W, Gu K, Chen Z, Li G.** Distinct distribution and prognostic significance of molecular subtypes of breast cancer in Chinese women : a population-based cohort study. 2011.

59. **Puig-Vives M, Sánchez MJ, Sánchez-Cantalejo J, Torrella-Ramos A, Martos C, Ardanaz E.**  
Distribution and prognosis of molecular breast cancer subtypes defined by immunohistochemical biomarkers in a Spanish population-based study.  
*Gynecologic Oncology. 2013;(9);130(3):609-14.*
60. **I. Mehdi, A.a. Abdulmasood, B.J.A.**  
Bahrani, Breast cancer molecular subtypes in Omani patients: correlation with age, histology, stagedistribution, and outcome—  
*an anaylsis of 542 cases, J. Clin. Oncol. 29 (27\_suppl) (2011) 219-219.*
61. **C.M. Perou, T. Sorlie, M.B. Eisen, et al.,**  
Molecular portraits of human breast tumours,  
*Nature 406 (6797) (2000) 747-752.*
62. **C. La Vecchia, C. Bosetti, F. Lucchini, et al.,**  
Cancer mortality in Europe, 2000-2004, and an overview of trends since 1975,  
*Ann. Oncol. 21 (6) (2010) 1323-1360.*
63. **Al-Thoubaity FK.**  
Molecular classification of breast cancer: A retrospective cohort study. *Ann Med Surg (Lond).*  
*2019Dec 6;49:44-48.*
64. **Almasri NM, Al Hamad M.**  
Immunohistochemical evaluation of human epidermal growth factor receptor 2 and estrogen and progesterone receptors in breast carcinoma in Jordan.  
*Breast Cancer Research. 2005;7(5):598-604.*
65. **Preat F, Simon P, Noel J-C.**  
Differences in breast carcinoma immunohistochemical subtypes between immigrant Arab and European women.  
*Diagnostic Pathology. 2014;9:1-5.*

66. **Masood S, Vass L, Ibarra JA, Ljung B–M, Stalsberg H, Eniu A.**  
Breast pathology guideline implementation in low- and middle-income countries. *Cancer*. 2008; 15(10);113(S8):2297–304.
67. **Runnak MA, Hazha MA, Hemin HA, Wasan AA, Rekawt RM, Michael HD.**  
A population-based study of Kurdish breast cancer in northern Iraq: hormone receptor and HER2 status. A comparison with Arabic women and United States SEER data. *BioMed Central Women's Health*. 2012; 22(6);12:16.
68. **Aiad HA, Wahed MMA El, Asaad NY, El-Tahmody M, Elhosary E.** Immunohistochemical expression of GPR30 in breast carcinoma of Egyptian patients: an with immunohistochemical subtypes. *Acta Pathologica Microbiologica Immunologica Scandinavica*. 2014;122(10):976–84.
69. **Spitale A, Mazzola P, Soldini D, Mazzucchelli L, Bordoni A.**  
Breast cancer classification according to immunohistochemical markers: Clinicopathologic features and short-term survival analysis in a population-based study from the South of Switzerland. *Annals Oncology*. 2009;20(4):628–35.
70. **Salhia B, Tapia C, Ishak EA, Gaber S, Berghuis B, Hussain KH.**  
Molecular subtype analysis determines the association of advanced breast cancer in Egypt with favorable biology. *BioMed Central Women's Health*. 2011;30(9);11:44.
71. **Kheirseid EHA, Boggs JME, Curran C, Glynn RW, Dooley C, Sweeney KJ.**  
Younger age as a prognostic indicator in breast cancer: a cohort study. *BioMed Central Cancer*. 2011; 28(8);11:383.
72. **Axelrod D, Smith J, Kornreich D, Grinstead E, Singh B, Cangiarella J.**  
Breast Cancer in Young Women. *Journal of the American College of Surgeons*. 2008;206(6):1193–203.

73. **Gnerlich JL, Deshpande AD, Jeffe DB, Sweet A, White N, Margenthaler JA.**  
Elevated breast cancer mortality in women younger than age 40 years compared with older women is attributed to poorer survival in early-stage disease.  
*Journal of the American College of Surgeons.* 2009;208(3):341-7.
74. **Chouchane L, Boussen H, Sastry KSR.**  
Breast cancer in Arab populations: molecular characteristics and disease management implications.  
*Lancet Oncology.* 2013;14(10): 417-24.
75. **Blamey RW, Hornmark-Stenstam B, Ball G, Blichert-Toft M, Cataliotti L, Fourquet A.**  
ONCOPOOL – A European database for 16,944 cases of breast cancer.  
*European Journal of Cancer.* 2010;46(1):56-71.
76. **Burstein HJ, Curigliano G, Loibl S, Dubsy P, Gnant M, Poortmans P, Colleoni M, Denkert C, Piccart-Gebhart M, Regan M, Senn HJ, Winer EP, Thurlimann B; Members of the St. Gallen International Consensus Panel on the Primary Therapy of Early Breast Cancer 2019.**  
Estimating the benefits of therapy for early-stage breast cancer: the St. Gallen International Consensus Guidelines for the primary therapy of early breast cancer 2019.  
*Ann Oncol.* 2019 Oct;30(10):1541- 1557.
77. **Parise CA, Bauer KR, Caggiano V.**  
Variation in breast cancer subtypes with age and race/ethnicity. *Critical Reviews in Oncology/Hematology* 2010;(10);76(1):44-52
78. **Duffy SW, Tabar L, Vitak B, Warwick J.**  
Tumor Size and Breast Cancer Detection: What Might Be the Effect of a Less Sensitive Screening Tool Than Mammography.  
*Breast Journal.* 2006;12(1): 91-5.
79. **Dickens C, Pfeiffer RM, Anderson WF, Duarte R, Kellett P, Schüz J.**  
Investigation of breast cancer sub-populations in black and white women in South Africa.  
*Breast Cancer Research Treatment.* 2016;160(3):531-7.

80. **El Fatemi H, Chahbouni S, Jayi S, Moumna K, Melhouf MA, Bannani A.**  
Luminal B tumors are the most frequent molecular subtype in breast cancer of North African women:an immunohistochemical profile study from Morocco.  
*Diagnostic Pathology. 2012;7(12):170.*
81. **Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group (EBCTCG) EBCTCG, Davies C, GodwinJ, Gray R,Clarke M, Cutter D.**  
Relevance of breast cancer hormone receptors and other factors to the efficacy of adjuvanttamoxifen: patient-level meta-analysis of randomised trials.  
*Lancet (London, England). 201127;3(8);78(9793):771-84.*
82. **Penault-Llorca F, Radosevic-Robin N.**  
*Ki67 assessment in breast cancer: an update.Pathology. 2017;49(2):166-71*





# قسم الطبيب

أقسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَن أُرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَن أَصُونَّ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ  
وَالْأَحْوَالِ بَادِلَةً وَسَعِيَّ فِي إِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ

وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَن أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَ أَكْتُمَ

سِرَّهُمْ.

وَأَن أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بَادِلَةً رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ

وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَن أَثَابِرَ عَلَى طَلْبِ الْعِلْمِ، وَأَسَخَّرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَذَاهِ.

وَأَن أُوَقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرُنِي، وَأَكُونَ أَخًا لِكُلِّ رَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبَةِ مُتَعَاوِنِينَ

عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَن تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يَشِينُهَا تَجَاهَ

اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهِ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ





أطروحة رقم 170

سنة 2023

التصنيف الجزئي لسرطان الثدي تجربة مصلحة علم  
التشريح المرضي بالمركز الاستشفائي الجامعي محمد  
السادس بمراكش بين سنتي 2010 و 2022  
(بصدد 2040 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2023/05/30  
من طرف

السيدة منى كيش

المزدادة في 1 أكتوبر 1996 بورزازات  
لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

سرطان الثدي - تصنيف جزئي - ki67 - جهازات الاستقبال الهرمونية - her2

اللجنة

الرئيسة

السيدة أ. بصير

أستاذة في طب النساء والتوليد

المشرفة

السيدة ح. رايس

أستاذة في علم التشريح المرضي

السيدة م. الخوشاني

أستاذة في طب العلاج بالأشعة

الحكام

السيدة غ. بلبركة

أستاذة في علم الأورام الطبي