



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

Année 2025

Thèse N° 380

# Les résections pulmonaires régliées

## THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 10/12/2025

PAR

**Mr. Mohamed Karim BENTEBA**

Né Le 11 Mars 1999 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

## MOTS-CLÉS :

Résection anatomique - Segmentectomie - Lobectomie - Pneumonectomie  
Résection élargie - Chirurgie thoracique - Chirurgie pulmonaire réglée

## JURY

<b>Mr. A. BENJELLOUN HARZIMI</b> Professeur en Pneumo-phtisiologie	<b>PRESIDENT</b>
<b>Mr. A. ZIDANE</b> Professeur en Chirurgie thoracique	<b>RAPPORTEUR</b>
<b>Mr. H. JANA</b> Professeur en Pneumo-phtisiologie	} <b>JUGES</b>
<b>Mr. O. EL FILALI</b> Professeur en Chirurgie vasculaire-périphérique	
<b>Mr. A. BELHADJ</b> Professeur en Anesthésie-réanimation	



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي  
أنعمت علي وعلى والدي وأن أعمل  
صالحا ترضاه وأصلح لي في ذريتي  
إني تبت إليك وإني من المسلمين

سورة الاحقاف



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ

الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾

[سُورَةُ الْبَقَرَةِ: ٣٢]

صَدِّكَ وَاللَّهُ الْعُظْمَى



# 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  
: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

**ADMINISTRATION**

Doyen : Pr. Said ZOUHAIR  
Vice doyen de la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE  
Vice doyen des Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI  
Vice doyen Chargé de la Pharmacie : Pr. Oualid ZIRAOU  
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT**

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

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

47	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
48	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
49	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
50	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
51	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
52	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
53	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
54	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
55	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
56	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
57	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
58	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
59	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
60	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
61	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
62	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
63	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
64	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
65	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
66	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
67	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
68	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
69	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
70	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
71	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
72	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
73	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
74	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
75	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
76	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
77	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophthalmologie
78	BOUCHENOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale

80	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
81	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
82	BELKHOUS Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
83	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
84	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
85	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
86	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
87	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
88	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
89	BOURRAHOUEAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
90	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
91	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
92	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
93	TAZI Mohamed Ilias	P.E.S	Hématologie clinique
94	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
95	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
96	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
97	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
98	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
99	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
100	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
101	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
102	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
103	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
104	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
105	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
106	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
107	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
108	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
109	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
110	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
111	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
112	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire

113	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
114	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
115	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
116	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
117	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
118	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
119	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
120	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
121	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
122	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
123	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
124	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
125	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
126	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
127	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
128	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
129	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
130	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
131	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
132	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
133	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
134	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
135	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
136	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
137	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
138	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
139	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
140	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
141	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
142	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
143	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie

144	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
145	SEBBANI Majda	P.E.S	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
146	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
147	ABDOU Abdessamad	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
148	HAMMOUNE Nabil	P.E.S	Radiologie
149	ESSADI Ismail	P.E.S	Oncologie médicale
150	ALJALIL Abdelfattah	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
151	LAFFINTI Mahmoud Amine	P.E.S	Psychiatrie
152	RHARRASSI Issam	P.E.S	Anatomie-pathologique
153	ASSERRAJI Mohammed	P.E.S	Néphrologie
154	JANAH Hicham	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
155	NASSIM SABAH Taoufik	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
156	ELBAZ Meriem	P.E.S	Pédiatrie
157	SEDDIKI Rachid	P.E.S	Anesthésie-réanimation
158	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophthalmologie
159	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
160	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
161	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et Toxicologie
162	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
163	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
164	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
165	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
166	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
167	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
168	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
169	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
170	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
171	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
172	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
173	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
174	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
175	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale

176	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
177	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
178	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
179	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
180	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
181	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
182	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
183	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
184	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
185	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
186	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
187	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
188	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
189	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
190	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ag	Pédiatrie
191	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
192	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
193	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
194	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
195	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
196	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
197	HAJHOUI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
198	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
199	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
200	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
201	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
202	ATMANI Nouredine	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
203	AABBASSI Bouchra	Pr Ag	Pédopsychiatrie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
205	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
206	RHEZALI Manal	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
207	ABALLA Najoua	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
208	MOUGUI Ahmed	Pr Ag	Rhumatologie

209	ZOUITA Btissam	Pr Ag	Radiologie
210	HAZIME Raja	Pr Ag	Immunologie
211	SALLAHI Hicham	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
212	BENCHAFAI Ilias	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
213	EL JADI Hamza	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ag	Anatomie pathologique
215	FASSI Fihri Mohamed jawad	Pr Ag	Chirurgie générale
216	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ag	Cardiologie
217	ROUKHSI Redouane	Pr Ag	Radiologie
218	ARROB Adil	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
219	MOULINE Souhail	Pr Ag	Microbiologie-virologie
220	AZIZI Mounia	Pr Ag	Néphrologie
221	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ag	Dermatologie
222	YANISSE Siham	Pr Ag	Pharmacie galénique
223	KHALLIKANE Said	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
224	ZIRAOUI Oualid	Pr Ag	Chimie thérapeutique
225	IDALENE Malika	Pr Ag	Maladies infectieuses
226	LACHHAB Zineb	Pr Ag	Pharmacognosie
227	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ag	Dermatologie
228	AHBALA Tariq	Pr Ag	Chirurgie générale
229	EL AOUMAME Amal	Pr Ag	Orthodontie et orthopédie dento-faciale
230	WARDA Karima	MCHab	Microbiologie
231	SBAI Asma	MCHab	Informatique
232	ABISSY Meriem	MC	Microbiologie
233	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
234	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
235	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
236	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organique
237	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
238	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
239	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
240	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie
241	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie

242	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
243	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
244	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
245	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
246	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
247	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
248	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophthalmologie
249	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
250	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
251	AHMANNA Hussein-choukri	MC	Radiologie
252	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
253	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie
254	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
255	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
256	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
257	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
258	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
259	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
260	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
261	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
262	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie
263	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
264	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
265	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
266	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
267	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
268	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
269	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie
270	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
271	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
272	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
273	BENDAOUZ Layla	MC	Dermatologie
274	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale

275	CHATAR Achraf	MC	Urologie
276	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
277	HOUMAID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
278	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
279	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
280	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
281	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
282	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
283	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
284	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
285	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
286	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
287	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
288	MAAROUFI Fathillah Elkarim	MC	Chirurgie générale
289	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
290	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
291	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
292	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
293	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
294	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
295	DAFIR Kenza	MC	Génétique
296	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
297	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
298	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
299	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
300	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
301	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie
302	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
303	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
304	CHEHBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
305	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
306	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
307	TITOU Hicham	MC	Dermatologie

308	EL GHOUL Naoufal	MC	Traumato-orthopédie
309	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
310	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
311	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
312	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
313	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie
314	JENDOUI Omar	MC	Urologie
315	MANSOURI Maria	MC	Génétique
316	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
317	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
318	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
319	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
320	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
321	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
322	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
323	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
324	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie
325	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
326	GHARBI Khalid	MC	Gastro-entérologie
327	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
328	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie
329	ZAIZI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
330	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
331	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
332	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
333	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
334	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
335	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
336	TOURAIK Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
337	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
338	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
339	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie
340	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique

341	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
342	TLEMCANI Younes	MC	Ophtalmologie
343	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
344	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
345	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
346	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
347	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
348	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
349	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
350	ZOUITEN Othmane	MC	Oncologie médicale
351	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
352	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
353	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
354	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
355	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
356	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
357	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
358	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
359	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
360	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique
361	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
362	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
363	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
364	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
365	NABIL Mehdi	MC	Anesthésie-réanimation
366	KAAKOUA Mohamed	MC	Oncologie médicale
367	FIQHI Mohammed Kamal	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
368	BEN ELHEND Salah	MC	Radiologie
369	KHERRAB Anass	MC	Rhumatologie
370	AWATI El Mehdi	MC	Hématologie
371	HAOUANE Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
372	BOUABBADI Salah eddine	MC	Ophtalmologie

373	MOUNIR Reda	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
374	AHCHOUCH Siham	MC	Hématologie clinique
375	AZRIOUIL Ouhb	MC	Traumato-orthopédie
376	CHALOUAH Badr	MC	Traumato-orthopédie
377	EL BEJJAJ latimad	MC	Anatomie pathologique
378	BABA Zineb	MC	Rhumatologie
379	OUSSAYEH Imane	MC	Anesthésie-réanimation
380	KASSAL Ghizlane	MC	Pédiatrie Néonatalogie
381	RACHID Chayneze	MC	Pneumo-phtisiologie
382	BALILI Khaoula	MC	Neurologie
383	IGARRAMEN Tariq	MC	Biophysique
384	EL MAGHTOUM Hicham	MC	Anesthésie-réanimation
385	KAOUANI Douaa	MC	Pédiatrie
386	ESSOLI Samira	MC	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
387	HABCHANE Amal	MC	Pharmacologie
388	CHARIK Mohamed Amine	MC	Cardiologie
389	MEZDID Chaymae	MC	Anatomie
390	ROUHI Salma	MC	Hématologie
391	EL OUARRADI Assia	MC	Microbiologie-virologie
392	JOULAL Hajar	MC	Médecine interne

Liste arrêtée le 25/11/2025



# DÉDICACES



« Derrière chaque héros se cachent des visages aimants ; ce sont eux qui rendent chaque combat digne d'être mené. »

David Hayter.



*Le projet touche à sa fin.*

*Il est temps de remercier les mains et surtout les cœurs derrière cette naissance.*

*C'est pour la première fois que mon émotion immense reste insuffisante pour créer des phrases, des lignes, un remerciement.*

*Mais je prends mon courage à deux mains et je me lance dans l'espoir de trouver les bons mots, surtout les bons...*

*C'est avec amour, respect et gratitude que*

**JE DÉDIE CETTE THÈSE ...**



*Tout d'abord à Allah,*

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

### *Je dédie ce travail à mon père Ahmed Jamal Eddine*

*À mon père, exemple de persévérance et de dignité. Grâce à toi, j'ai appris que chaque limite n'est qu'une étape à dépasser, encore et encore. Tes sacrifices, ton courage face aux épreuves et ta sagesse quotidienne ont été pour moi une source inépuisable d'inspiration. Tu m'as montré que la vraie force ne réside pas seulement dans la réussite, mais dans la capacité de se relever, de continuer et de rester droit malgré les difficultés. C'est en suivant ton exemple que j'ai trouvé la volonté d'aller au bout de ce travail, et c'est à toi que je dédie avec respect et reconnaissance ces années d'efforts.*

### *Je dédie ce travail à ma sœur Ihssane*

*À ma sœur, présence discrète mais lumineuse, qui a su embellir mes pas même dans les instants les plus sombres. Comme une alliée fidèle dans une quête, tu as donné à mon combat plus de sens qu'aucune victoire. Ton soutien, parfois silencieux mais toujours constant, a été pour moi une source de sérénité et d'équilibre. Tu as su, par ton affection et ta bienveillance, rendre ce chemin moins ardu et plus humain. À travers chaque étape franchie, j'ai senti la force de ton amour fraternel, et je ne cesserai jamais de reconnaître la chance inestimable d'avoir à mes côtés ma complice éternelle.*

### *Je dédie ce travail à mon grand frère*

*À mon frère, compagnon de route et de cœur, dont la présence m'a donné force et confiance. Comme un frère d'armes dans une longue bataille, tu as été à mes côtés dans mes moments de doute comme dans mes victoires. Ton soutien et ta fraternité ont fait de ce chemin une aventure plus riche et plus supportable. Cette réussite est aussi la tienne.*

### *Je dédie ce travail à ma chère nièce*

*À ma chère nièce, joyau précieux de notre famille et source inépuisable de bonheur dans ma vie. Par sa pureté, son sourire et son insouciance, elle apporte une lumière particulière qui éclaire même les instants les plus lourds. Elle incarne l'espoir et la continuité, rappelant que chaque génération porte en elle la promesse d'un avenir meilleur. Qu'Allah la protège et la garde toujours sous sa bienveillance (Allah yahfadhâ), qu'Il guide ses pas, l'entoure de bonheur et lui accorde une vie emplie de succès, de paix et de bénédictions.*

### *Je dédie ce travail à ma mère et à mon frère aîné*

*À ma mère et à mon frère, pour leur présence dans ma vie et pour l'empreinte qu'ils ont laissée sur mon parcours.*

### *Je dédie ce travail à la mémoire de mes grands-parents maternels et paternels*

*Une pensée toute particulière et profondément émue s'élève vers mes grands-parents maternels et paternels, aujourd'hui disparus. Leur absence physique ne fait que renforcer la place qu'ils occupent dans mon cœur et dans ma mémoire. Chacun d'eux a laissé une empreinte indélébile par son amour, sa sagesse, ses sacrifices et les valeurs transmises au fil du temps. Leur histoire est intimement liée à la mienne, car je suis l'héritier de leurs rêves, de leurs combats et de leur espérance en un avenir meilleur pour leurs enfants et leurs petits-enfants. Bien qu'ils ne soient plus présents pour partager ce moment, je sens leur regard bienveillant accompagner mes pas, et leur souvenir m'a souvent servi de guide dans les instants d'incertitude et de doute. Ce travail leur est dédié, en hommage à tout ce qu'ils ont représenté et continueront de représenter dans ma vie. Puisse leur mémoire rester vivante à travers chacun de mes accomplissements.*

### *Je dédie également ce travail à l'ensemble de ma famille*

*Chacun d'entre vous, à travers vos présences, vos absences, vos gestes, vos paroles ou même vos silences, a contribué à façonner le chemin que j'ai emprunté jusqu'ici. Ce parcours n'a pas toujours été simple, mais il a été riche d'enseignements, et je sais que, d'une manière ou d'une autre, vous en avez été partie prenante. À travers les moments de soutien comme à travers les épreuves et les incompréhensions, j'ai puisé des forces et des leçons qui m'ont permis d'avancer et de persévérer. C'est pourquoi, au-delà des différences et des difficultés, je tiens à associer chacun de vous à l'aboutissement de ce travail.*

### *Je dédie également ce travail à mes chers amis et chères amies*

*Je souhaite également dédier ce travail à l'ensemble de mes amis et amies, compagnons de route qui, chacun à sa manière, ont marqué ce parcours. Leur soutien, qu'il soit discret ou éclatant, leur capacité à offrir une oreille attentive ou un moment de répit, a constitué un véritable réconfort dans les périodes les plus exigeantes. Ces amitiés, construites au fil du temps, ont été des sources de joie, d'équilibre et de force intérieure. Parmi elles, certaines ont pris une dimension particulière, dépassant le simple cadre de l'amitié pour devenir de véritables complicités profondes et précieuses, qui m'ont apporté un soutien silencieux mais constant. Ces présences, parfois discrètes, parfois lumineuses, ont donné un sens plus humain et plus tendre à ce chemin difficile.*

### *À tous les enseignants de la FMPM*

*J'exprime ici ma profonde et sincère reconnaissance ainsi que ma haute considération.*



**REMERCIEMENTS**



*À NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE MONSIEUR  
MOULLAY ABDELFTTAH ZIDANE  
PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET CHÉF  
DE SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE  
À L'HÔPITAL MILITAIRE AVICENNE*

*Vous m'avez accordé un immense honneur et un grand privilège en acceptant de diriger mon travail. Votre disponibilité et vos précieuses recommandations ont été pour moi d'une grande aide. Je vous remercie pour votre sympathie, votre modestie et vos qualités humaines, pour avoir consacré à ce travail une partie de votre temps, et de m'avoir guidé avec rigueur et bienveillance. J'ai été très touché par votre disponibilité et par le réconfort que vous m'avez apporté lors de l'élaboration de ce travail. Vos qualités professionnelles et humaines me servent d'exemple. Veuillez trouver ici, Professeur, l'expression de ma profonde gratitude.*

*À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE MONSIEUR  
BENJELLOUN HARZIMI AMINE PROFESSEUR DE  
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET CHÉF  
DE SERVICE DE PNEUMO-PHTISIOLOGIE  
À L'HÔPITAL MILITAIRE AVICENNE*

*Je tiens à exprimer toute ma gratitude à Monsieur le Professeur BENJELLOUN HARZIMI AMINE, président de ce jury de thèse, pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de juger mon travail. Sa présence à cette soutenance représente pour moi un signe de grande considération et une marque de reconnaissance précieuse. Sa rigueur scientifique, son exigence intellectuelle et la justesse de ses remarques ont permis d'enrichir considérablement cette recherche. Je suis particulièrement sensible au temps qu'il a bien voulu consacrer à la lecture et à l'évaluation de mon manuscrit, ainsi qu'à l'attention bienveillante qu'il a portée à chaque étape de ce travail. Au-delà de ses qualités académiques reconnues, Monsieur le Professeur BENJELLOUN HARZIMI AMINE est une personnalité distinguée, dotée d'une grande humanité et d'une vision éclairée, qui force le respect et suscite l'admiration de tous ceux qui ont le privilège de le côtoyer.*

*À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR EL FILALI  
OUALID PROFESSEUR AGGRÉGÉ ET CHEF DE SERVICE DE  
CHIRURGIE VASCULAIRE PÉRIPHÉRIQUE  
À L'HÔPITAL MILITAIRE AVICENNE*

*J'exprime ma profonde gratitude au juge de cette thèse pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant d'évaluer mon travail et de participer à ce jury. Je le remercie pour le temps consacré à la lecture de mon manuscrit et pour la pertinence de ses remarques, qui ont permis d'enrichir et d'améliorer cette recherche. Sa rigueur scientifique et sa bienveillance ont été très appréciées.*

*À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR HICHAM  
JANAH  
PROFESSEUR AGGRÉGÉ DE PNEUMO-PHTISIOLOGIE  
À L'HÔPITAL MILITAIRE AVICENNE*

*Je suis très privilégié de vous avoir comme juge. La spontanéité avec laquelle vous avez accepté d'évaluer mon travail et de statuer sur mon mérite à porter le titre de Docteur en médecine représente pour moi un honneur insigne. Veuillez accepter l'assurance de mes sentiments respectueux et dévoués. Je rends hommage à votre grand sens du professionnalisme, à votre méticulosité dans votre travail, à votre disponibilité, ainsi qu'à vos qualités humaines qui font votre réputation. Permettez-moi de vous exprimer mes sincères remerciements.*

*À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR BELHADJ  
AYOUB*

*PROFESSEUR AGGRÉGÉ D'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION  
À L'HÔPITAL MILITAIRE AVICENNE*

*Je vous remercie d'avoir accepté sans hésitation de faire partie de ce jury.  
Merci pour votre sympathie, votre bienveillance et pour la grande  
attention que vous portez à l'enseignement de vos étudiants. Je suis  
impressionné par vos qualités humaines et professionnelles,  
qui me font aimer d'avantage ce métier noble. Permettez-moi, cher  
Maître, de vous exprimer mon profond respect et ma sincère gratitude.*



**FIGURES ET TABLEAUX**



# Liste des figures

FIGURE 1. REPARTITION DES PATIENTS SELON SES TRANCHES D'AGE.....	8
FIGURE 2. REPARTITION DES PATIENTS EN FONCTION DU SEXE (N=78) .....	9
FIGURE 3. REPARTITION DU NOMBRE DES MALADES EN FONCTION DES SIGNES GENERAUX.....	12
FIGURE 4. DDB DU LOBE MOYEN (PRE-OP) D'UN PATIENT DU SERVICE (FLECHE).....	13
FIGURE 5. DDB DU LOBE INFERIEUR GAUCHE (PRE-OP) D'UN PATIENT DU SERVICE (FLECHE) .....	14
FIGURE 6. REPARTITION TOPOGRAPHIQUE DES LESIONS PULMONAIRES AU SCANNER THORACIQUE .....	15
FIGURE 7. REPARTITION DES LESIONS SELON LE COTE PULMONAIRE .....	15
FIGURE 8. COUPE TDM AXIALE MONTRANT DES BRONCHECTASIES KYSTIQUES DU LOBE INFERIEUR GAUCHE, DONNANT UN ASPECT EN "GRAPPE DE RAISIN" D'UN PATIENT DU SERVICE (FLECHES).....	16
FIGURE 9. COUPE TDM AXIALE D'UNE DDB KYSTIQUE DU LOBE MOYEN D'UN PATIENT DU SERVICE (FLECHE) .....	17
FIGURE 10. COUPES AXIALE (A), CORONALE (B) ET SAGITTALE (C) MONTRANT UN ASPERGILLOME DU LOBE SUPERIEUR GAUCHE D'UN PATIENT DU SERVICE .....	18
FIGURE 11. COUPE AXIALE TDM REVELANT UN KYSTE HYDATIQUE ROMPU DU POUMON GAUCHE D'UN PATIENT DU SERVICE (FLECHE).....	19
FIGURE 12. RESULTATS DU BILAN RADIOLOGIQUE.....	20
FIGURE 13. RESULTATS DE LA FIBROSCOPIE BRONCHIQUE.....	21
FIGURE 14 : IMAGE DE FUSION PET-CT : MISE EN EVIDENCE D'UNE LESION PULMONAIRE HYPERMETABOLIQUE (FLECHE) .....	24
FIGURE 15. REPARTITION DES MALADES SELON LA PRESENCE D'UNE GREFFE ASPERGILLAIRE (N=19) .....	26
FIGURE 16. REPARTITION DES GESTES CHIRURGICAUX - POUMON SEQUELLAIRE POST-TUBERCULEUX (N=19).....	26
FIGURE 17. REPARTITION DES SYMPTOMES - ASPERGILLOME.....	27
FIGURE 18. REPARTITION DES GESTES CHIRURGICAUX - ASPERGILLOME (N=14).....	28
FIGURE 19. REPARTITION DES GESTES CHIRURGICAUX - BRONCHECTASIES (N=12).....	29
FIGURE 20. REPARTITION DES GESTES CHIRURGICAUX - CBP (N=19) .....	33
FIGURE 21. REPARTITION DES GESTES CHIRURGICAUX DANS L'ENSEMBLE DE LA SERIE (78 CAS).....	35
FIGURE 22. POSITION OPERATOIRE ET REPERES DE L'INCISION EN VUE D'UNE THORACOTOMIE POSTERO LATERALE .....	39
FIGURE 23. COTE OPERE SELON LES PATIENTS .....	40
FIGURE 24. REPARTITION DU TYPE DE CURAGE GANGLIONNAIRE CHEZ LES 23 CAS TUMORAUX .....	41
FIGURE 25. PINCE AUTO SUTURE TA UTILISEE DANS LA SUTURE MECANIQUE.....	42
FIGURE 26. AGRAFEUSE CHIRURGICALE LINEAIRE TYPE GIA 80 .....	42
FIGURE 27. COMPARAISON ENTRE PATIENTS TRANSFUSES ET NON TRANSFUSES .....	43
FIGURE 28. DUREE MOYENNE D'HOSPITALISATION SELON LE TYPE D'INTERVENTION .....	44
FIGURE 29. ASPERGILLOME PULMONAIRE DU LSG : PIECE DE RESECTION CHIRURGICALE (PHOTO DU SERVICE) .....	46
FIGURE 30. PIECE OPERATOIRE MONTRANT UNE MEMBRANE HYDATIQUE PULMONAIRE (PHOTO DU SERVICE).....	47
FIGURE 31. DDB DU LOBE MOYEN : PIECE DE RESECTION CHIRURGICALE (PHOTO DU SERVICE).....	47
FIGURE 32. REPARTITION DES PATIENTS SELON LA SURVENUE DE COMPLICATIONS POSTOPERATOIRES .....	48

FIGURE 33. TOPOGRAPHIE DES POUMONS : VUE ANTERIEURE(2).....	58
FIGURE 34. TOPOGRAPHIE DES POUMONS : VUE POSTERIEURE(2) .....	59
FIGURE 35. VUE LATERALE DU POUMON DROIT(1).....	60
FIGURE 36. POUMON DROIT : LOBES ET SEGMENTS BRONCHOPULMONAIRES (VUE LATERALE)(1).....	62
FIGURE 37. POUMON DROIT : LOBES ET SEGMENTS BRONCHOPULMONAIRES (VUE ANTERIEURE)(1) .....	62
FIGURE 38. POUMON DROIT : LOBES ET SEGMENTS BRONCHOPULMONAIRES (VUE POSTERIEURE)(1).....	63
FIGURE 39. VUE LATERALE DU POUMON GAUCHE(1) .....	64
FIGURE 40. POUMON GAUCHE : LOBES ET SEGMENTS BRONCHOPULMONAIRES (VUE LATERALE)(2) .....	64
FIGURE 41. POUMON GAUCHE : LOBES ET SEGMENTS BRONCHOPULMONAIRES (VUE ANTERIEURE)(2).....	65
FIGURE 42. POUMON DROIT : LOBES ET SEGMENTS BRONCHOPULMONAIRES (VUE POSTERIEURE)(2).....	65
FIGURE 43. POUMON DROIT – VUE MEDIALE : HILE PULMONAIRE ET RAPPORTS VASCULAIRES(1) .....	66
FIGURE 44. POUMON GAUCHE – VUE MEDIALE : HILE PULMONAIRE ET RAPPORTS VASCULAIRES(1) .....	67
FIGURE 45. TRACHEE ET BRONCHES PRINCIPALES(2) .....	68
FIGURE 46. VOIES AERIFERES INTRA–PULMONAIRE(2).....	69
FIGURE 47. CIRCULATION SANGUINE INTRA–PULMONAIRE(2) .....	70
FIGURE 48. ARTERES ET VEINES BRONCHIQUES(2) .....	71
FIGURE 49. VAISSEAUX ET NŒUDS LYMPHATIQUES DU POUMON(2).....	72
FIGURE 50. NERFS AUTONOMES DANS LE THORAX(2).....	73
FIGURE 51. INNERVATION DE L'ARBRE TRACHEO–BRONCHIQUE(2).....	74
FIGURE 52. EXPOSITION PREOPERATOIRE DE LA BIFURCATION BRONCHO–VASCULAIRE LORS DE LA CULMINECTOMIE (S1 +2 ET S3) AVANT EXERESE DES ADENOPATHIES PERIBRONCHIQUES(3).....	77
FIGURE 53. ASPECT FINAL POST–CULMINECTOMIE (S1 +2 ET S3) AVEC LIGATURE DES TRONCS COMMUNS ET ARTERE LINGULAIRE ACCESSOIRE(3).....	77
FIGURE 54. PIECE OPERATOIRE DE RESECTION MONOBLOC DU LOBE SUPERIEUR DROIT ET DE LA PAROI THORACIQUE(4) .....	78
FIGURE 55. VUE OPERATOIRE APRES LA LOBECTOMIE SUPERIEURE DROITE AVEC PARIETECTOMIE ET LA RECONSTRUCTION PARIETALE AU MOYEN D'UNE PLAQUE SYNTHETIQUE(4).....	79
FIGURE 56. FIBROSCOPIE BRONCHIQUE : BOURGEON TUMORAL TRES VASCULARISE OBSTRUANT TOTALEMENT LA PYRAMIDE BASALE ET LE FOWLER COMPRIMANT LA LOBAIRE MOYENNE.....	90
FIGURE 57. TDM THORACIQUE EN FENETRE MEDIASTINALE MONTRANT UN POUMON DETRUIT POST TUBERCULEUX GAUCHE (25) .....	90
FIGURE 58. SPECIMEN CHIRURGICAL : DESTRUCTION PULMONAIRE SEQUELLAIRE POST–TUBERCULEUSE (PHOTO DU SERVICE).....	95
FIGURE 60. IMAGE <EN GRELOT> TYPIQUE.....	100
FIGURE 61. A ET B : L'ASPERGILLOME S'EST DEVELOPEE DANS UNE ANCIENNE CAVERNE TUBERCULEUSE.....	100
FIGURE 62. LA TUMEUR D'ASPERGILLUS.....	101
FIGURE 63. SPECIMEN CHIRURGICAL : LOBE PULMONAIRE DETRUIT CARNIFIE D'UNE GREFFE ASPERGILLAIRE (PHOTO DU SERVICE).....	101

FIGURE 64. SPECIMEN CHIRURGICAL : LOBECTOMIE SUPERIEURE GAUCHE REALISEE POUR BRONCHECTASIE POST-TUBERCULEUSE (PHOTO ISSUE DU SERVICE) .....	103
FIGURE 65. ARBRE DECISIONNEL : CHOIX DE LA TECHNIQUE CHIRURGICALE(51) .....	105
FIGURE 66. VISUALISATION OPERATOIRE : CAVITE FISTULEUSE BILIO-BRONCHIQUE (PHOTO DU SERVICE) .....	106
FIGURE 67. SPECIMEN CHIRURGICAL ISSU D'UNE LOBECTOMIE INFERIEURE GAUCHE REALISEE POUR ABCES PULMONAIRE (PHOTO DU SERVICE).....	108
FIGURE 68. STRATEGIES THERAPEUTIQUES SELON LE STADE TNM DES CANCERS BRONCHIQUES PRIMITIFS SELON LA 9EME EDITION(60).....	112
FIGURE 69. MASSE TUMORALE POSTERO BASALE DU LID ENVAHISSANT LES CORPS VERTEBRAUX EN REGARD .....	115
FIGURE 70. ÉLARGISSEMENT D'UN EPERON DE DIVISION BRONCHIQUE.....	115
FIGURE 71. INFILTRATION MUQUEUSE REDUISANT LA LUMIERE DE LA BRANCHE.....	116
FIGURE 72. ASPECT SCANOGRAPHIQUE D'UNE METASTASE PULMONAIRE ISOLEE DU LOBE SUPERIEUR DROIT, SECONDAIRE A UN CANCER COLORECTAL .....	117
FIGURE 73. IMAGERIE THORACIQUE OBJECTIVANT DES NODULES PULMONAIRES METASTATIQUES MULTIPLES, ASSOCIES A DES METASTASES OSSEUSES VERTEBRALES CONDENSANTES, CHEZ UNE PATIENTE SUIVIE POUR CANCER DU SEIN	118
FIGURE 74. ÉVALUATION CLINIQUE DE L'ETAT GENERAL : COMPARAISON OMS ET KARNOFSKY .....	122
FIGURE 75. LE REVISED CARDIAC RISK INDEX (RCRI) .....	123
FIGURE 76. ALGORITHME ACC/AHA D'EVALUATION PREOPERATOIRE DU RISQUE CARDIAQUE AVANT CHIRURGIE NON CARDIAQUE.....	124
FIGURE 77. ARBRE TRACHEOBRONCHIQUE MONTRANT LES DIFFERENTS SEGMENTS DES LOBES .....	129
FIGURE 78. INTERPRETATION DU VEMS, DE LA DLCO ET DU VO2MAX POSTOPERATOIRES PREDITS .....	130
FIGURE 79. ALGORITHME SELON BTS SELECTION DES MALADES PROGRAMMEES POUR EXERERE CANCER.....	131
FIGURE 80. ARBRE DECISIONNEL REPRESENTANT L'ALGORITHME PROPOSE PAR L'AMERICAN COLLEGE OF CHEST PHYSICIANS .....	133
FIGURE 81. THORACOTOMIE POSTERO-LATERALE (PHOTO DU SERVICE).....	140
FIGURE 82. BON POSITIONNEMENT DES SDL GAUCHE ET DROITE.....	142
FIGURE 83. EMPYEME APRES PNEUMONECTOMIE GAUCHE AVEC FISTULE (A, B) .....	148
FIGURE 84. COUPE TDM MONTRANT UN EMPYEME TUBERCULEUX CHRONIQUE GAUCHE.....	148

# Liste des tableaux

TABLEAU I. ANALYSE DES ANTECEDENTS MEDICAUX, CHIRURGICAUX ET FAMILIAUX DES PATIENTS OPERES .....	10
TABLEAU II. REPARTITION DES MALADES EN FONCTION DE LA SYMPTOMATOLOGIE RESPIRATOIRE .....	11
TABLEAU III. REPARTITION DES MALADES EN FONCTION DES SIGNES EXTRA-THORACIQUES.....	12
TABLEAU IV. REPARTITION DES LESIONS AU BILAN RADIOLOGIQUE.....	20
TABLEAU V. RESULTATS DES SEROLOGIES SPECIFIQUES .....	23
TABLEAU VI. RESULTATS DU TDM-TAP .....	23
TABLEAU VII. CARACTERISTIQUES CLINIQUES ET THERAPEUTIQUES DES PATIENTS ATTEINTS DE KYSTE HYDATIQUE PULMONAIRE DANS NOTRE SERIE.....	30
TABLEAU VIII. CARACTERISTIQUES CLINIQUES ET THERAPEUTIQUES DES PATIENTS ATTEINTS D'ABCES PULMONAIRE DANS NOTRE SERIE .....	31
TABLEAU IX. REPARTITION DES PATHOLOGIES NON TUMORALES .....	31
TABLEAU X. INTERVENTIONS CHIRURGICALES POUR LES PATHOLOGIES PULMONAIRES NON TUMORALES .....	34
TABLEAU XI. INTERVENTIONS CHIRURGICALES POUR LES PATHOLOGIES TUMORALES .....	34
TABLEAU XII. TABLEAU GLOBAL DES GESTES CHIRURGICAUX REALISES .....	34
TABLEAU XIII. ÉVALUATION PREOPERATOIRE DE L'ETAT GENERAL SELON LE SCORE OMS .....	36
TABLEAU XIV. REPARTITION DES TROUBLES VENTILATOIRES .....	36
TABLEAU XV. FONCTION RESPIRATOIRE CHEZ LES PATIENTS PORTEURS D'UNE PATHOLOGIE TUMORALE.....	37
TABLEAU XVI. ÉTAT NUTRITIONNEL PREOPERATOIRE DES PATIENTS OPERES.....	38
TABLEAU XVII. REPARTITION DES GESTES CHIRURGICAUX DANS L'ENSEMBLE DE LA SERIE (CHEZ 78 PATIENTS) .....	40
TABLEAU XVIII. REPARTITION DES PATIENTS SELON L'ETAT DE LA CAVITE PLEURALE.....	41
TABLEAU XIX. REPARTITION DES COMPLICATIONS POSTOPERATOIRES PRECOCES SELON LEUR NATURE.....	49
TABLEAU XX. REPARTITION DES CAS DE MORTALITE POSTOPERATOIRE.....	50
TABLEAU XXI. REPARTITION ANATOMOPATHOLOGIQUE DES PATHOLOGIES NON TUMORALES.....	52
TABLEAU XXII. REPARTITION ANATOMOPATHOLOGIQUE DES PATHOLOGIES TUMORALES.....	52
TABLEAU XXIII. COMPARAISON DE L'AGE MOYEN ENTRE LES SERIES .....	83
TABLEAU XXIV. COMPARAISON DU SEXE ENTRE LES DIFFERENTES SERIES .....	84
TABLEAU XXV. COMPARAISON DU TAUX D'ANTECEDENTS DE TUBERCULOSE PULMONAIRE DANS DIFFERENTES SERIES ..	85
TABLEAU XXVI. COMPARAISON DU TAUX DE TABAGISME DANS DIFFERENTES SERIES DE CHIRURGIE PULMONAIRE.....	86
TABLEAU XXVII. COMPARAISON DES PRINCIPAUX SIGNES FONCTIONNELS AVEC LA LITTERATURE .....	87
TABLEAU XXVIII. METHODES DE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES SEQUELLES PULMONAIRES DE LA TBK REALISES SELON LES SERIES .....	92
TABLEAU XXIX. PREVALENCE DE LA TUBERCULOSE DANS NOTRE SERIE COMPAREE AUX DONNEES DE LA LITTERATURE ..	92
TABLEAU XXX. PRINCIPAUX SYMPTOMES DE L'ASPERGILLOME SELON LES SERIES .....	96
TABLEAU XXXI. METHODES DE TRAITEMENT CHIRURGICAL DE L'ASPERGILLOME PULMONAIRE REALISES SELON LES SERIES .....	97
TABLEAU XXXII. TYPES DE RESECTION PULMONAIRE SELON LES AUTEURS .....	102

TABLEAU XXXIII. MÉTHODES DE TRAITEMENT CHIRURGICAL DU KYSTE HYDATIQUE PULMONAIRE REALISES DANS LES SERIES .....	104
TABLEAU XXXIV. METHODES DE TRAITEMENT CHIRURGICAL DU CANCER BRONCHIQUE PRIMITIF REALISES SELON LES SERIES .....	110
TABLEAU XXXV. COMPARAISON DES CANCERS BRONCHIQUES PRIMITIFS OPERES.....	110
TABLEAU XXXVI. STRATEGIE CHIRURGICALE D'APRES LE BILAN PEROPERATOIRE.....	114
TABLEAU XXXVII. METASTASES PULMONAIRES OPEREES .....	117
TABLEAU XXXVIII. COMPARAISON DES GESTES CHIRURGICAUX DANS DIFFERENTES SERIES.....	143
TABLEAU XXXIX. TAUX DE FUITES AERIENNES PROLONGEES (FAP) APRES RESECTION PULMONAIRE .....	147
TABLEAU XL. TAUX D'EMPYEMES POST-PNEUMONECTOMIE SELON LES SERIES .....	147
TABLEAU XLI. TAUX DE MORTALITE POSTOPERATOIRE APRES RESECTION PULMONAIRE SELON LES SERIES.....	150



# **ABBREVIATIONS**



## Liste des abréviations

<b>%</b>	:	Pourcentage
<b>ACCP</b>	:	American College of Chest Physicians
<b>ADH</b>	:	Antidiurétique hormone
<b>ADN</b>	:	Acide désoxyribonucléique
<b>ALK</b>	:	Anaplastic Lymphoma Kinase
<b>AT</b>	:	Aspiration trachéale
<b>ATS</b>	:	American Thoracic Society
<b>BK</b>	:	Bacille de Koch
<b>BPCO</b>	:	Bronchopneumopathie chronique obstructive
<b>BRAF</b>	:	Proto-oncogène B-Raf
<b>CBNPC</b>	:	Cancer bronchique non à petites cellules
<b>CBP</b>	:	Cancer bronchique primitif
<b>CBPC</b>	:	Cancer bronchique à petites cellules
<b>CEA</b>	:	Carcino-Embryonic Antigen
<b>CHU</b>	:	Centre Hospitalo-Universitaire
<b>COVID</b>	:	Coronavirus Disease
<b>CRP</b>	:	C-réactive protéine
<b>CVF</b>	:	Capacité vitale forcée
<b>CYFRA</b>	:	Cytokeratin Fragment
<b>DDB</b>	:	Dilatation des bronches (bronchectasies)
<b>DLCO</b>	:	Diffusion alvéolo-capillaire du monoxyde de carbone
<b>ECBC</b>	:	Examen cytobactériologique des crachats
<b>ECG</b>	:	Électrocardiogramme
<b>ECOG</b>	:	Eastern Cooperative Oncology Group
<b>EFR</b>	:	Exploration fonctionnelle respiratoire

<b>EFX</b>	:	Exploration fonctionnelle à l'exercice
<b>EGFR</b>	:	Epidermal Growth Factor Receptor
<b>EME</b>	:	État de mal épileptique
<b>EPP</b>	:	Épreuve fonctionnelle pulmonaire
<b>ERS</b>	:	European Respiratory Society
<b>ESTS</b>	:	European Society of Thoracic Surgeons
<b>ETT</b>	:	Échographie transthoracique
<b>FAP</b>	:	Fuites aériennes prolongées
<b>FBP</b>	:	Fistule broncho-pleurale
<b>FDG</b>	:	Fluoro-Désoxy-Glucose
<b>HTA</b>	:	Hypertension artérielle
<b>HTAP</b>	:	Hypertension artérielle pulmonaire
<b>IASLC</b>	:	International Association for the Study of Lung Cancer
<b>IC</b>	:	Intervalle de confiance
<b>IN</b>	:	Infection nosocomiale
<b>IRA</b>	:	Insuffisance rénale aiguë
<b>KH</b>	:	Kyste hydatique
<b>N</b>	:	Nombre
<b>NFS</b>	:	Numération formule sanguine
<b>OMS</b>	:	Organisation mondiale de la Santé
<b>OR</b>	:	Odds Ratio
<b>PAS</b>	:	Pneumonie associée aux soins
<b>PD-L1</b>	:	Programmed Death Ligand 1
<b>PH</b>	:	Potentiel d'hydrogène
<b>R</b>	:	Résistant / Résistance
<b>RCRI</b>	:	Revised Cardiac Risk Index
<b>S</b>	:	Sensible / Sensibilité

<b>SBRT</b>		Stereotactic Body Radiation Therapy
<b>SDRA</b>	:	Syndrome de détresse respiratoire aiguë
<b>SaO2</b>	:	Saturation en oxygène
<b>TDM</b>	:	Tomodensitométrie
<b>TEP</b>	:	Tomographie par émission de positons
<b>TNM</b>	:	Classification Tumor Node Metastasis
<b>USI</b>	:	Unité de soins intensifs
<b>VA</b>	:	Ventilation assistée
<b>VATS</b>	:	Vidéo-assistance thoracoscopique
<b>VEMS</b>	:	Volume expiratoire maximal par seconde
<b>VEMS ppo</b>	:	Volume expiratoire maximal seconde prédite post-opératoire
<b>VEMS/FEV1</b>	:	Volume expiratoire maximal seconde
<b>VI</b>	:	Ventilation invasive
<b>VNI</b>	:	Ventilation non invasive
<b>VO2max</b>	:	Volume d'oxygène maximal
<b>P</b>	:	p-value



# PLAN



<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>MATÉRIELS ET MÉTHODES</b> .....	<b>4</b>
<b>I. Matériel</b> .....	<b>5</b>
1. Type d'étude .....	5
2. Période d'étude .....	5
3. Objectifs de l'étude .....	5
4. Lieu .....	5
5. Critères d'inclusion .....	5
6. Critères d'exclusion .....	5
<b>II. Méthodes</b> .....	<b>6</b>
1. Mode de collecte des données.....	6
2. Méthode d'analyse statistique .....	6
<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>7</b>
<b>I. Données épidémiologiques</b> .....	<b>8</b>
1. Âge moyen .....	8
2. Sexe .....	9
<b>II. Données cliniques</b> .....	<b>10</b>
1. Antécédents pathologiques .....	10
2. Circonstances de découverte et signes cliniques .....	11
3. Signes généraux .....	12
<b>III. Données paracliniques</b> .....	<b>13</b>
1. Imagerie .....	13
1.1. Radiographie standard thoracique .....	13
1.2. TDM Thoracique .....	15
1.3. Biopsie transpariétale scanno-guidée .....	21
2. Fibroscopie bronchique .....	21
3. Biologie .....	22
3.1. Numération de la formule sanguine .....	22
3.2. Examen cyto bactériologique des expectorations .....	22
3.3. Sérologies .....	22
4. Bilan d'extension tumoral .....	23
4.1. Scanner thoraco-abdomino-pelvien injecté .....	23
4.2. IRM cérébrale .....	23
4.3. TEP-scan .....	24
4.4. Marqueurs tumoraux .....	24
<b>IV. Indications chirurgicales</b> .....	<b>25</b>
1. Pathologies non tumorales .....	25
2. Pathologies tumorales .....	31
2.1. Cancers bronchiques primitifs (CBP).....	32

2.2. Métastases pulmonaires .....	33
<b>V. Bilan d'opérabilité .....</b>	<b>35</b>
1. État général .....	35
2. Bilan fonctionnel respiratoire .....	36
3. Bilan cardiovasculaire .....	37
4. Bilan des comorbidités .....	37
5. Bilan nutritionnel.....	38
6. Consentement éclairé.....	38
<b>VI. Données opératoires .....</b>	<b>39</b>
1. Intubation .....	39
2. Voie d'abord .....	39
3. Côté opéré .....	40
4. Type d'intervention chirurgicale.....	40
5. Durée de l'intervention.....	43
6. Transfusion sanguine peropératoire.....	43
7. Séjour en réanimation .....	43
8. Durée totale d'hospitalisation .....	44
<b>VII. Évolution postopératoire .....</b>	<b>45</b>
1. Suites postopératoires immédiates.....	45
1.1. En salle opératoire et en service de réanimation .....	45
1.2. Au service de chirurgie thoracique .....	45
2. Complications postopératoires.....	48
3. Complications précoces .....	48
3.1. Complications infectieuses .....	48
3.2. Complications respiratoires .....	49
3.3. Complications hémorragiques .....	49
3.4. Autres complications .....	49
4. Complications tardives .....	49
5. Mortalité.....	50
6. Étude anatomopathologique .....	51
6.1. Pathologies non tumorales .....	51
6.2. Pathologies tumorales .....	52
7. Évolution et suivi à long terme .....	53
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>54</b>
<b>I. Rappel : .....</b>	<b>55</b>
1. Historique de la chirurgie thoracique : .....	55
2. Rappel anatomique .....	57
2.1. Configuration externe.....	57
2.2. Le poumon droit .....	60

2.3. Le poumon gauche .....	63
2.4. Le hile pulmonaire .....	66
2.5. Les cavités pleurales .....	67
2.6. Arbre bronchique .....	67
2.7. Vascularisation .....	69
2.8. Lymphatiques .....	72
2.9. Innervation .....	72
3. Les résections pulmonaires anatomiques : principes et extensions .....	75
3.1. Définition et principes généraux .....	75
3.2. Les différents types d'exérèses anatomiques .....	76
3.3. Le curage ganglionnaire .....	81
<b>II. Données épidémiologiques .....</b>	<b>83</b>
1. Âge .....	83
2. Sexe .....	84
<b>III. Etude clinique et paraclinique .....</b>	<b>85</b>
1. Antécédents pathologiques .....	85
2. Circonstances de découverte et signes cliniques .....	87
3. Données paracliniques : .....	89
<b>IV. Indications chirurgicales .....</b>	<b>91</b>
1. Pathologies non tumorales .....	91
1.1. Poumon séquellaire post-tuberculeux .....	91
1.2. Aspergillome .....	96
1.3. Bronchectasies .....	102
1.4. Kyste hydatique pulmonaire .....	104
1.5. Abscess pulmonaire .....	107
2. Pathologies tumorales .....	109
2.1. Cancers bronchiques primitifs .....	109
2.2. Critères de qualité de la chirurgie d'exérèse chirurgicale(62) : .....	112
2.3. But de la résection chirurgicale(61) : .....	113
2.4. Staging peropératoire : stade TNM chirurgical : .....	114
2.5. Métastases pulmonaires .....	116
2.6. Indications chirurgicales et critères de sélection .....	119
2.7. Résultats et facteurs pronostiques .....	119
2.8. Alternatives thérapeutiques .....	120
<b>V. Bilan d'opérabilité .....</b>	<b>121</b>
1. État général .....	121
2. Bilan cardio-respiratoire .....	122
2.1. Sur le plan cardiovasculaire : .....	123
2.2. Sur le plan respiratoire : .....	125

2.3. Calcul des valeurs fonctionnelles postopératoires prédites .....	128
2.4. Algorithmes d'évaluation préopératoire selon la BTS et l'ACCP .....	131
2.5. Comparaison avec les recommandations des sociétés savantes .....	135
3. Bilan des comorbidités et l'état nutritionnel .....	136
3.1. Bilan des comorbidités.....	136
3.2. État nutritionnel .....	137
3.3. Le consentement éclairé .....	137
<b>VI. Prise en charge péri-opératoire .....</b>	<b>137</b>
1. Préparation à la chirurgie .....	137
2. Côté opéré .....	139
3. L'intubation.....	141
4. Intervention chirurgicale .....	142
5. Apport Hydrique péri-opératoire.....	144
<b>VII. Evolution post opératoire .....</b>	<b>144</b>
1. Prise en charge post opératoire.....	144
1.1. Analgésie .....	144
1.2. Ventilation non invasive (VNI) .....	145
1.3. Restriction hydrique et mobilisation.....	145
2. Complications post opératoires.....	146
2.1. Complications hémorragiques .....	146
2.2. Fuites aériennes prolongées (FAP) .....	146
2.3. Empyèmes post-pneumectomie .....	147
3. Mortalité post opératoire.....	149
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>151</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>154</b>
<b>RÉSUMÉS .....</b>	<b>163</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>170</b>



# INTRODUCTION



La chirurgie thoracique occupe une place essentielle dans la prise en charge des affections pulmonaires, qu'elles soient d'origine tumorale, infectieuse ou inflammatoire. Parmi ses interventions majeures, les résections pulmonaires réglées représentent des gestes thérapeutiques de référence, permettant à la fois d'assurer un traitement curatif et d'améliorer la qualité de vie des patients. Ces interventions reposent sur des techniques anatomiques précises telles que la pneumonectomie, la lobectomie, la bi-lobectomie ou encore la segmentectomie, qui demeurent des actes chirurgicaux exigeants, nécessitant une expertise particulière et une évaluation rigoureuse des indications.

L'intérêt pour les résections pulmonaires n'a cessé de croître au cours des dernières décennies. La pathologie tumorale, notamment le cancer broncho-pulmonaire primitif, elles constituent la principale option curative lorsqu'une exérèse complète est envisageable. En parallèle, dans les pathologies non tumorales, comme les séquelles infectieuses post-tuberculeuses, les bronchectasies ou encore les aspergillomes complexes, ces résections gardent une place prépondérante, offrant des résultats fonctionnels et pronostiques souvent supérieurs aux traitements conservateurs. Dans certaines situations, telles que l'hydatidose pulmonaire compliquée ou les poumons détruits, elles représentent parfois la seule alternative thérapeutique possible.

Le choix de consacrer un travail à ce sujet se justifie par plusieurs raisons. D'une part, les résections pulmonaires réglées constituent une part importante de l'activité en chirurgie thoracique, tant dans la prise en charge des cancers que dans celle des affections bénignes complexes. D'autre part, leur réalisation se heurte à des défis spécifiques, qu'il s'agisse des complications postopératoires, de la préservation de la fonction respiratoire ou de l'évaluation des résultats à long terme. Enfin, il existe un intérêt particulier à comparer les indications, les difficultés techniques et les résultats de ces résections entre pathologies tumorales et non tumorales, afin de mieux préciser leur rôle respectif dans la stratégie thérapeutique globale.

## **Les résections pulmonaires réglées**

---

Ainsi, ce travail a pour objectif d'analyser les particularités, les résultats et les enjeux des résections pulmonaires réglées dans les différentes pathologies pulmonaires, en intégrant à la fois les aspects tumoraux et non tumoraux, et en mettant en perspective leurs indications dans notre contexte chirurgical.



**MATÉRIELS ET MÉTHODES**



**I. Matériel :**

**1. Type d'étude :**

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et mono centrique de 78 cas portant sur les résections pulmonaires réglées réalisées au sein du service de chirurgie thoracique de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech.

**2. Période d'étude :**

L'étude s'étend sur une durée de six ans, de janvier 2018 à janvier 2024.

**3. Objectifs de l'étude :**

L'objectif principal de ce travail est d'analyser les indications et les résultats des résections pulmonaires réglées dans les pathologies pulmonaires tumorales et non tumorales.

**4. Lieu :**

Service de chirurgie thoracique – Hôpital Avicenne Marrakech

**5. Critères d'inclusion :**

Ont été inclus dans l'étude :

Tous les patients ayant bénéficié d'une résection pulmonaire réglée (pneumectomie, lobectomie, bi-lobectomie ou segmentectomie) durant la période étudiée,

Quel que soit l'âge, le sexe ou l'étiologie (tumorale ou non tumorale).

**6. Critères d'exclusion :**

Ont été exclus de l'étude :

Les résections pulmonaires non réglées (Wedge résection, résection cunéiforme, etc.).

Les dossiers incomplets ne permettant pas une exploitation fiable.

Les patients opérés dans le cadre de traumatismes thoraciques.

## **II. Méthodes :**

### **1. Mode de collecte des données :**

Les différents paramètres analysés, incluant les données épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques ainsi que l'évolution postopératoire, ont été collectés à partir de plusieurs sources :

- Les registres d'hospitalisation,
- Les dossiers médicaux des patients,
- Et les registres des comptes rendus opératoires.

### **2. Méthode d'analyse statistique :**

L'analyse statistique des données a été effectuée grâce au logiciel Excel.



**RÉSULTATS**

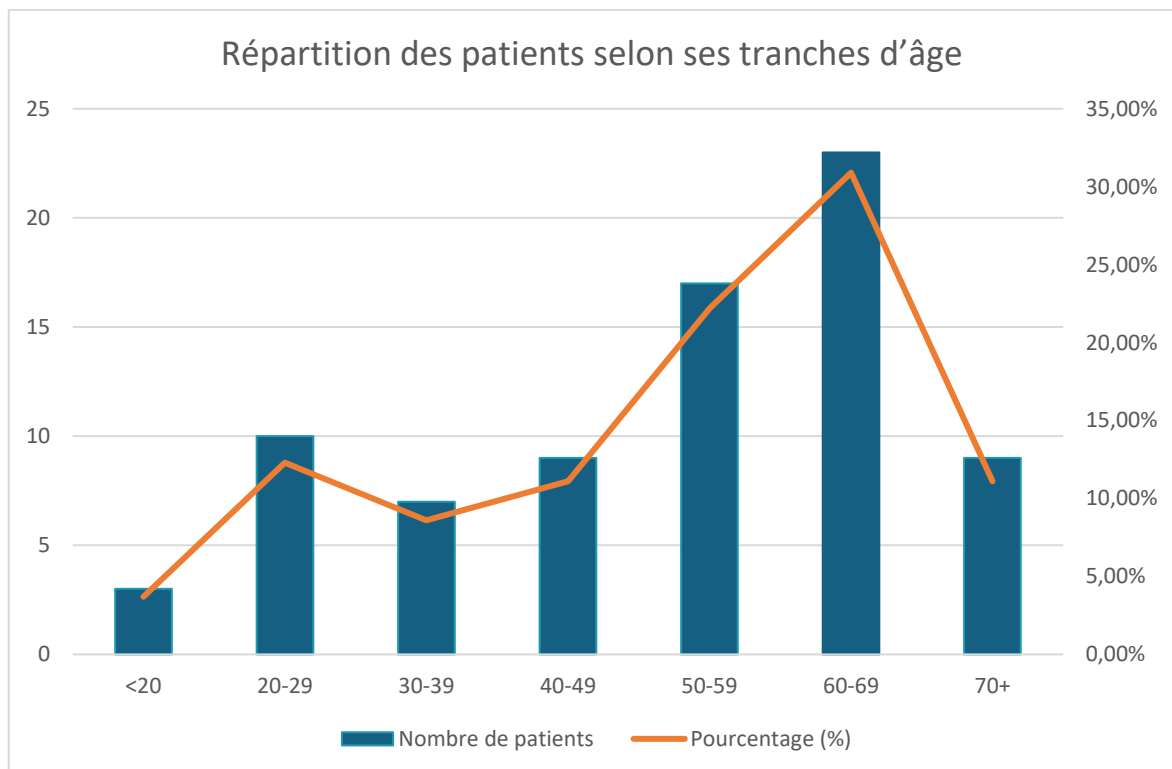


## I. Données épidémiologiques :

### 1. Âge moyen :

L'âge moyen des patients de notre série est de 51,61 ans, avec des extrêmes allant de 8 ans à 75 ans.

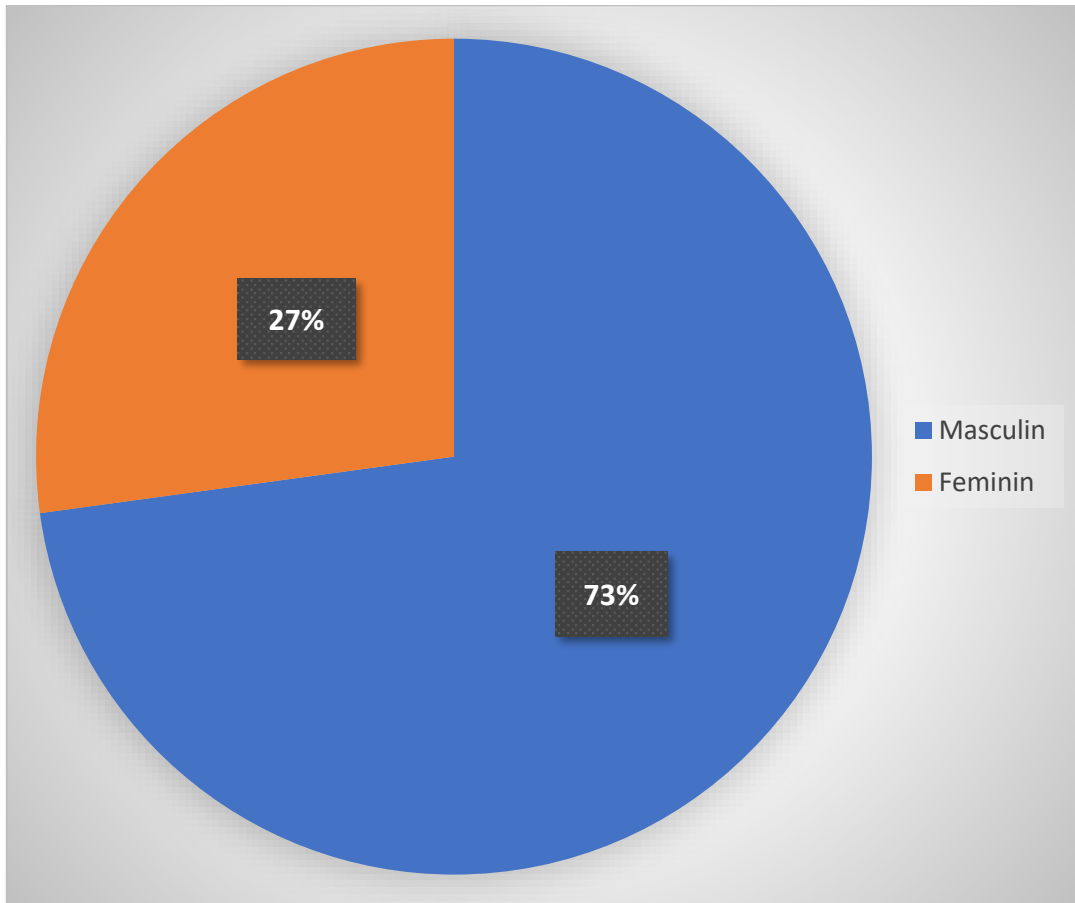
La tranche d'âge la plus représentée est celle comprise entre 60 et 69 ans, traduisant une prédominance des résections pulmonaires dans cette population plus âgée.



**Figure 1. Répartition des patients selon ses tranches d'âge**

2. Sexe :

Dans notre étude, la prédominance masculine est nette : 57 patients (73,07%) étaient de sexe masculin, contre 21 patients (26,92 %) de sexe féminin, soit un sex-ratio de 2,71 en faveur des hommes.



**Figure 2. Répartition des patients en Fonction du sexe (n=78)**

## II. Données cliniques :

### 1. Antécédents pathologiques :

Parmi nos 78 patients, 35 patients (44,87%) n'avaient aucun antécédent médical ou chirurgical notable, tandis que 43 patients (55,12%) présentaient au moins un.

**Tableau I. Analyse des antécédents médicaux, chirurgicaux et familiaux des patients opérés**

Catégorie	Type d'antécédent	Nombre de patients	Pourcent age (%)	Observations
Antécédents personnels médicaux	Tabagisme actif	32	41,0 %	Moyenne : 20 PA (8-60)
	Hypertension artérielle	12	15,3 %	-
	Diabète de type 2	10	12,8 %	-
	BPCO	8	10,2 %	-
	Bronchectasies (DDB)	6	7,7 %	2 kystiques et 4 cylindriques
	Tuberculose pulmonaire traitée	21	26,9 %	-
	Pneumopathies récidivantes	5	6,4 %	-
	Antécédents de néoplasie extra-thoracique	4	5,12 %	2 cancers coliques, 2 mammaire
Antécédents personnels chirurgicaux	Chirurgie thoracique antérieure	3	3,8 %	-
	Kyste hydatique hépatique	3	3,8 %	-
Antécédents familiaux	Antécédents familiaux de pathologie pulmonaire	2	2,56%	1 DDB, 1 cas d'abcès pulmonaire

## 2. Circonstances de découverte et signes cliniques :

La découverte a été fortuite chez 5 patients à l'occasion d'une radiographie du thorax réalisée de façon systématique. Les signes fonctionnels respiratoires étaient dominés par l'hémoptysie, retrouvée chez 38 patients, suivie de la toux productive / bronchorrhée chez 27 patients. Les autres patients présentaient au moins un signe respiratoire.

**Tableau II. Répartition des malades en fonction de la symptomatologie respiratoire**

Signe clinique	Nombre de patients	Pourcentage (%)
Hémoptysie	38	48,7
Toux productive / bronchorrhée	27	34,6
Dyspnée	12	15,3
Douleur thoracique	8	10,2
Vomique hydatique	3	3,8
Découverte fortuite d'une masse radiologique	5	6,4

À l'examen clinique thoracique, les signes étaient peu spécifiques. À l'auscultation, des râles bronchiques ou crépitants étaient notés chez 10 patients, une diminution du murmure vésiculaire chez 7 patients, tandis que la percussion retrouvait une matité localisée dans 4 cas.

- **Signes extra thoracique :**

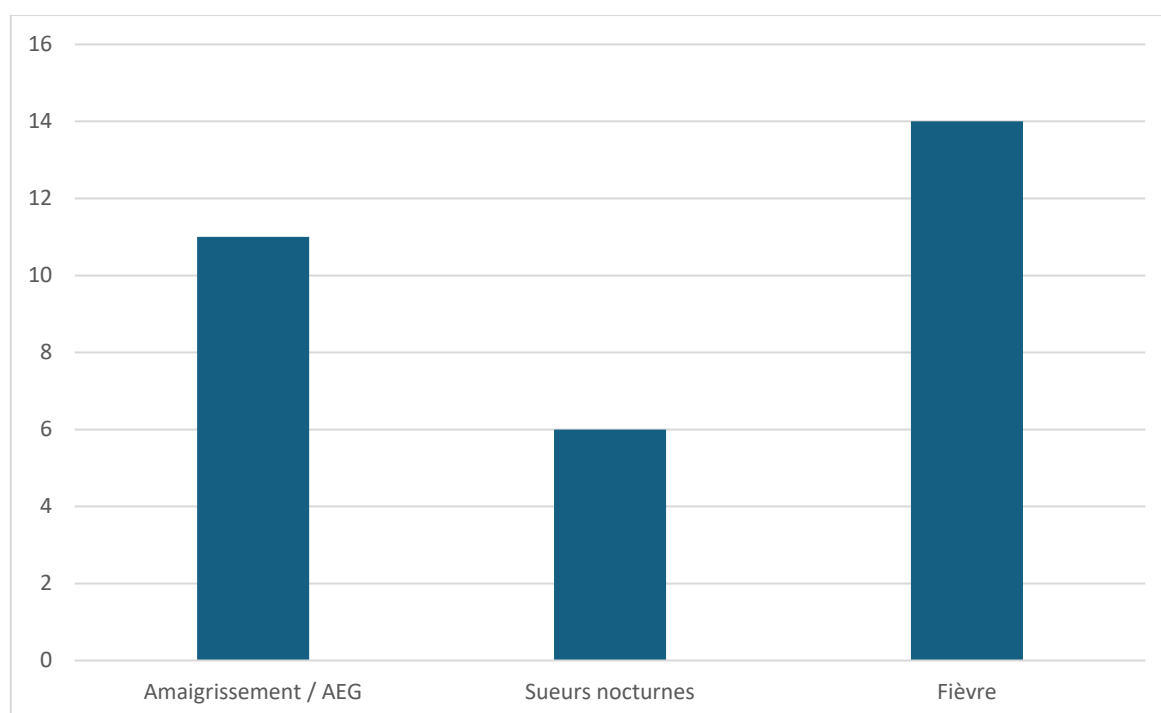
Concernant les signes extra-thoraciques, des adénopathies périphériques palpables ont été retrouvées chez 4 patients, l'hippocratisme digital chez 3 patients, des douleurs osseuses chez 2 patients, des signes neurologiques chez 1 patient (1,2%) et une hépatomégalie chez 1 patient. Deux cas d'ostéoarthropathie hypertrophiante ont été notés.

**Tableau III. Répartition des malades en fonction des signes extra-thoraciques**

Signes extra-thoraciques	Nombre de patients	Pourcentage (%)
Adénopathies périphériques palpables	4	5,1
Hippocratisme digital	3	3,8
Douleurs osseuses	2	2,5
Signes neurologiques	1	1,2
Hépatomégalie	1	1,2
Ostéoarthropathie hypertrophiante	2	2,5

**3. Signes généraux :**

Concernant les signes généraux, 11 patients présentaient une altération de l'état général faite d'amaigrissement progressif, 6 patients des sueurs nocturnes, 14 patients présentaient une fièvre.



**Figure 3. Répartition du nombre des malades en fonction des signes généraux**

### III. Données paracliniques :

#### 1. Imagerie :

##### 1.1. Radiographie standard thoracique :

Tous nos patients (78 cas) ont bénéficié d'une radiographie thoracique, qui a montré dans la majorité des cas une opacité pulmonaire localisée.

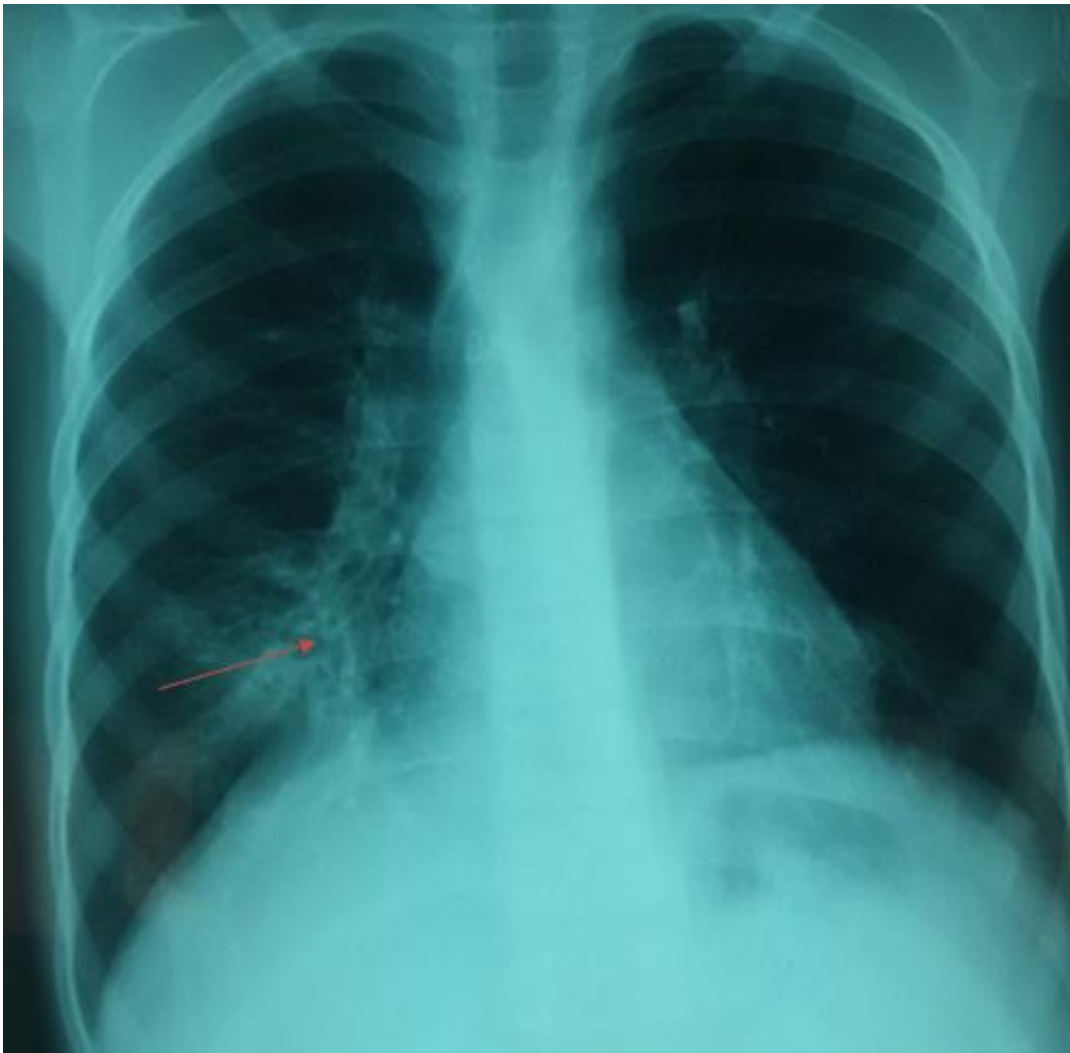
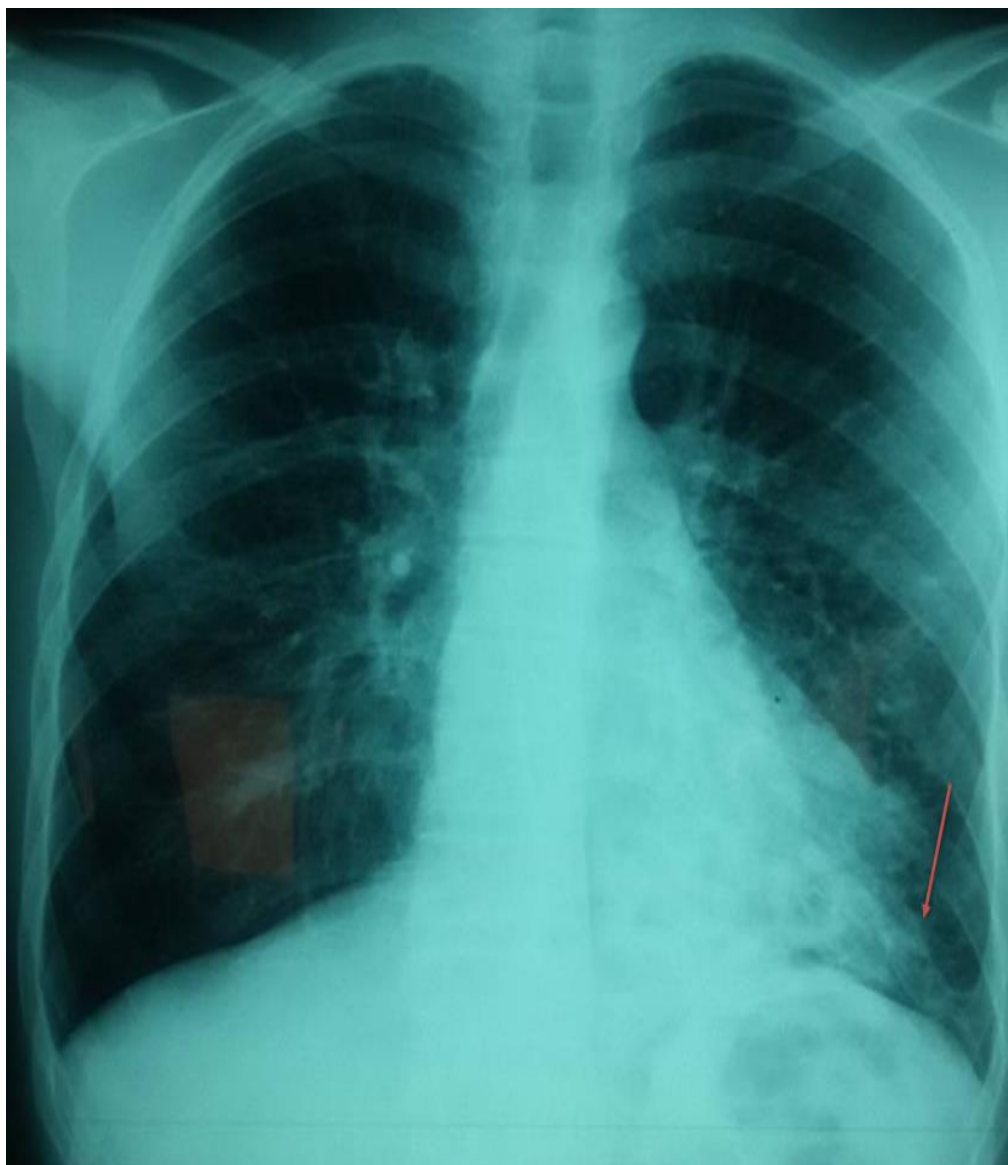


Figure 4. DDB du lobe moyen (pré-op) d'un patient du service (Flèche)



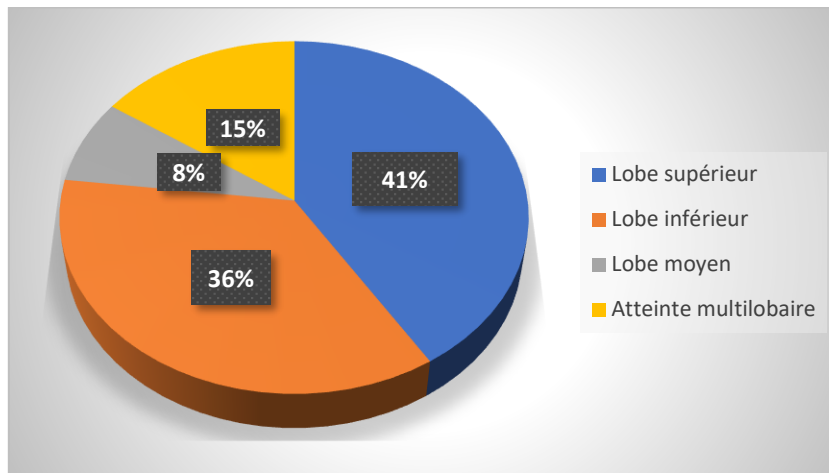
**Figure 5. DDB du lobe Inférieur gauche (pré-op) d'un patient du service (Flèche)**

**1.2. TDM Thoracique**

Un scanner thoracique (TDM) avec injection de produit de contraste a été réalisé chez tout les patients.

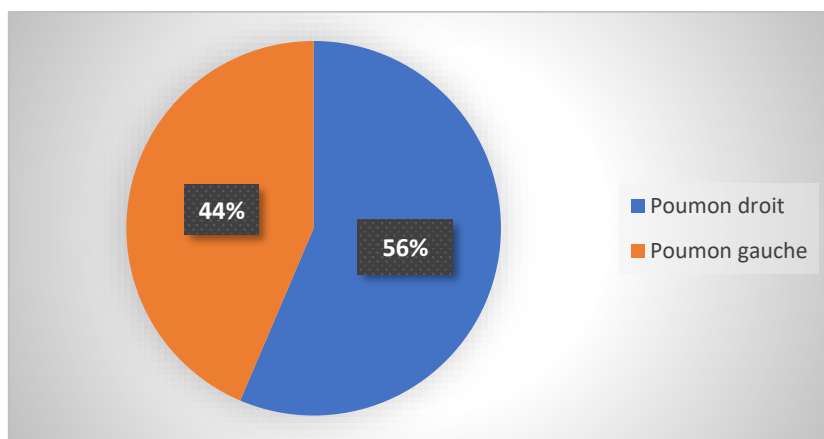
La taille moyenne des lésions était de 4,6 cm (extrêmes : 2-9 cm).

La topographie était dominée par l'atteinte lobaire supérieure dans 32 cas, suivie du lobe inférieur dans 28 cas, du lobe moyen dans 6 cas et d'atteintes multilobaires dans 12 cas.

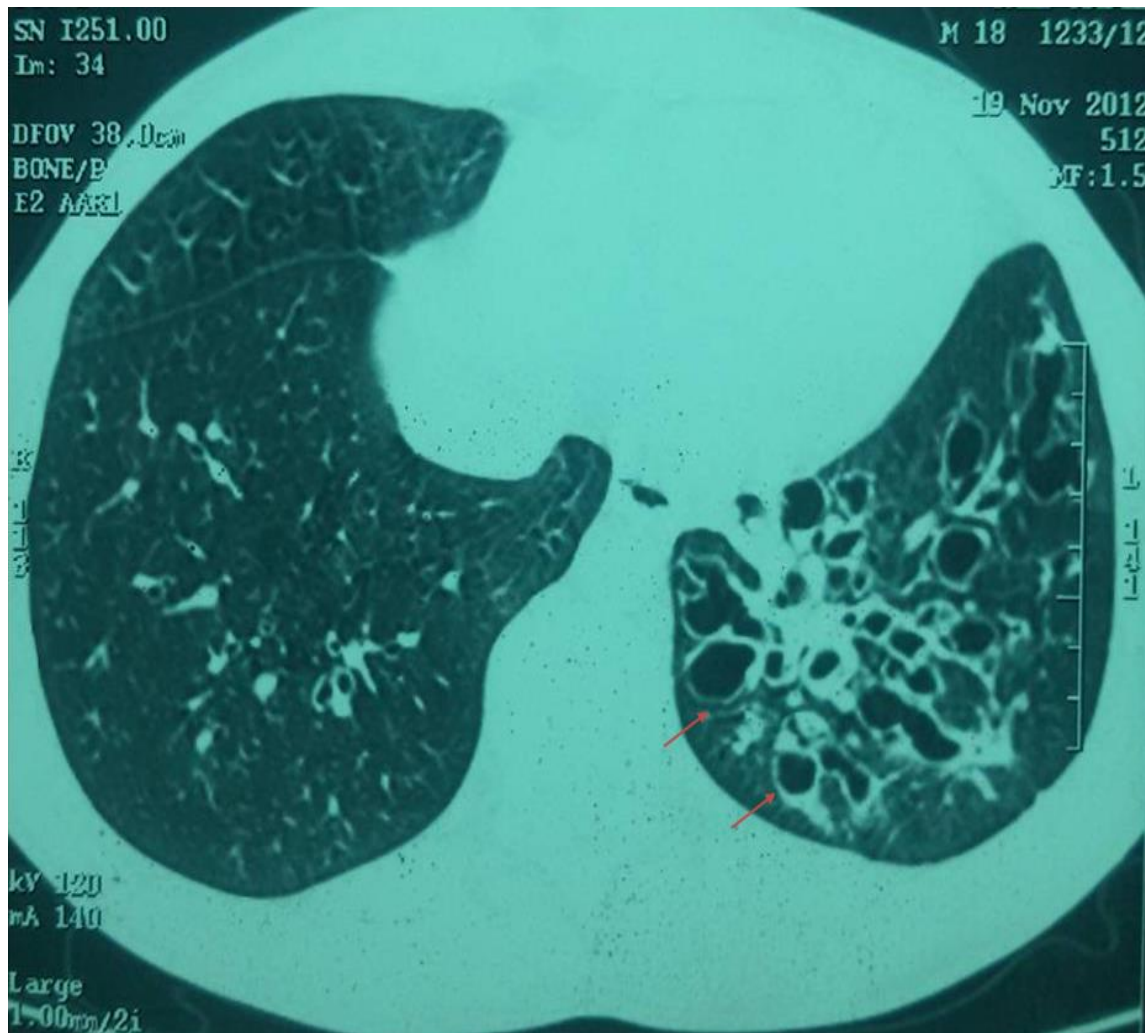


**Figure 6. Répartition topographique des lésions pulmonaires au scanner thoracique (n=78)**

Selon le côté, les lésions siégeaient au poumon droit dans 44 cas et au poumon gauche dans 34 cas.



**Figure 7. Répartition des lésions selon le côté pulmonaire (n=78)**



**Figure 8. Coupe TDM axiale montrant des bronchectasies kystiques du lobe inférieur gauche, donnant un aspect en “grappe de raisin” d’un patient du service (Flèches)**

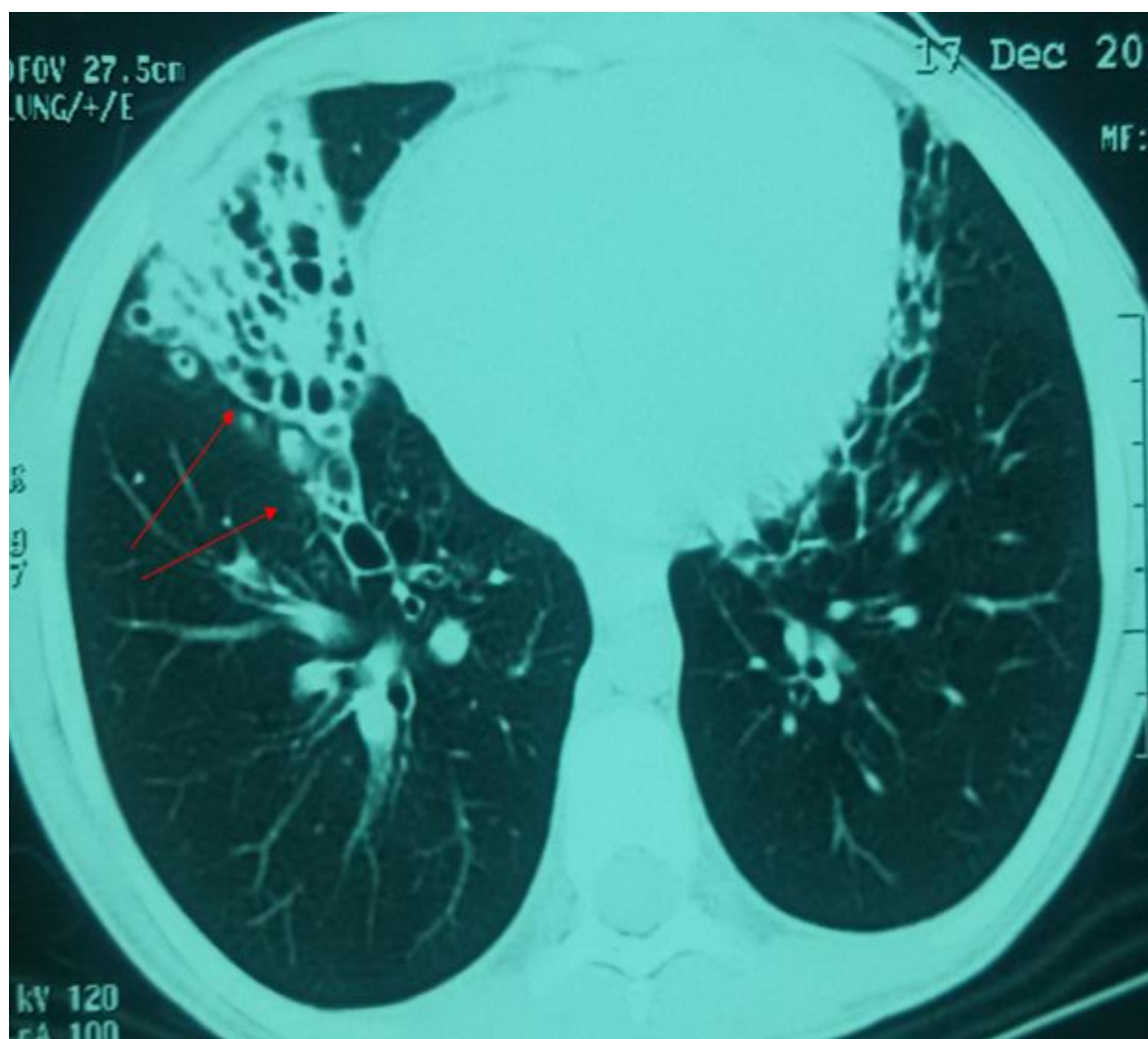
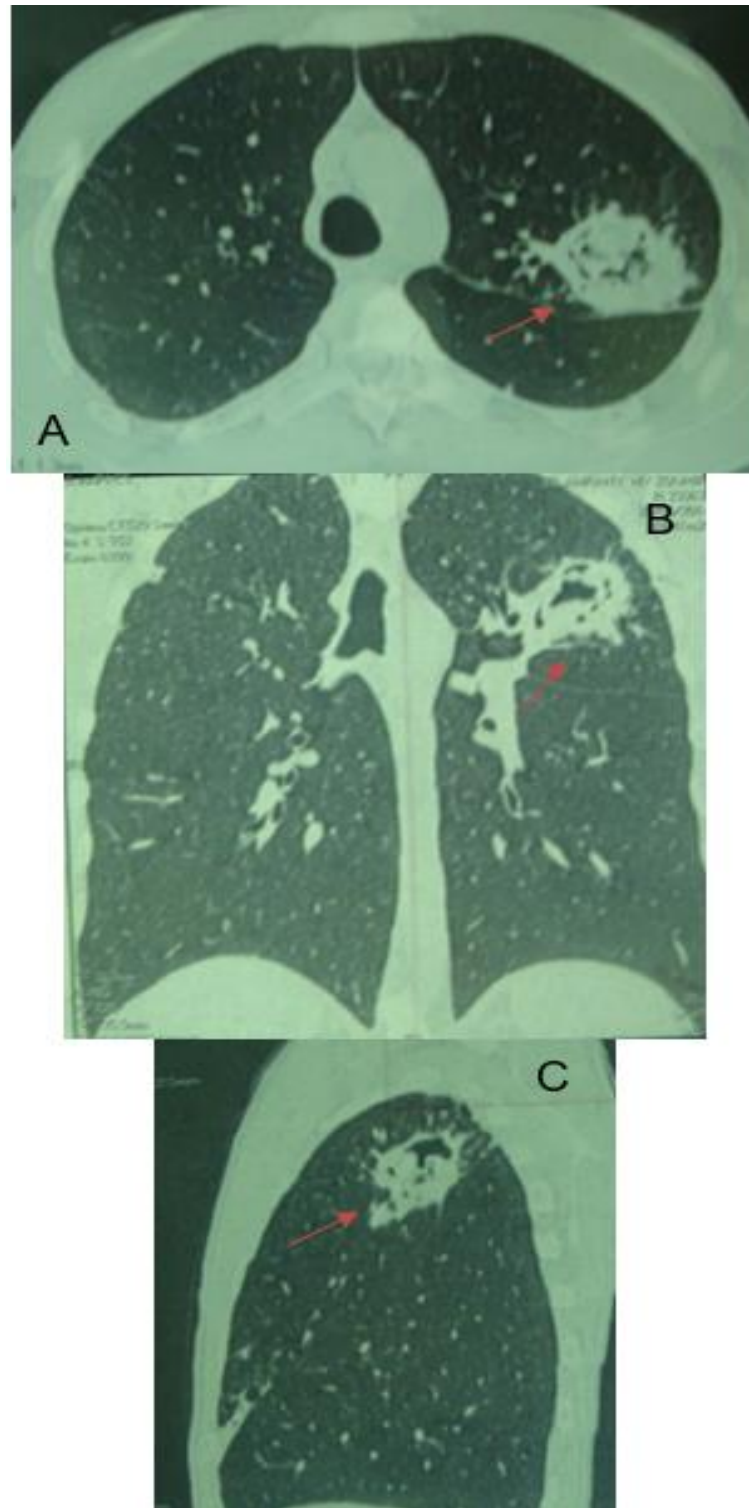
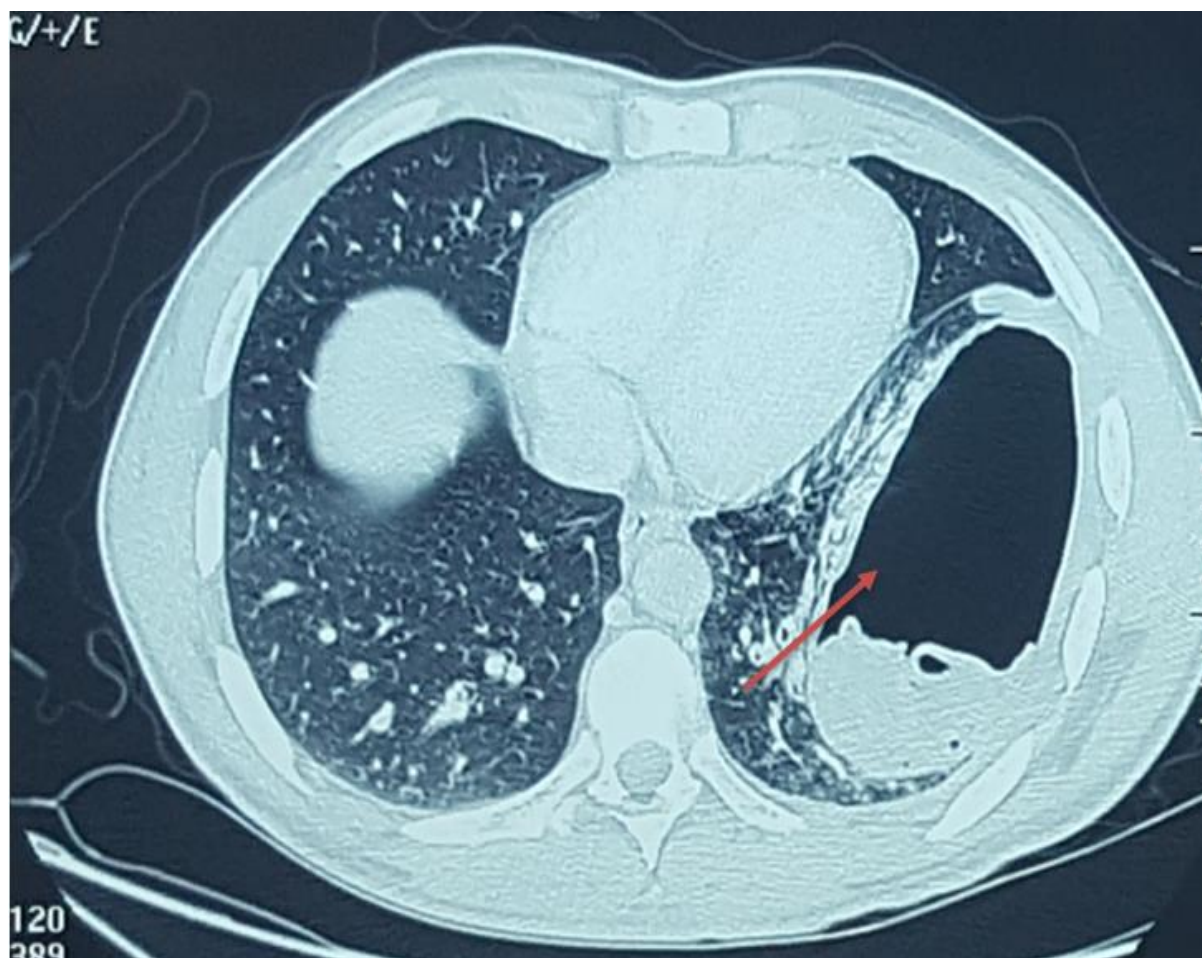


Figure 9. Coupe TDM axiale d'une DDB kystique du lobe moyen d'un patient du service (Flèche)



**Figure 10. Coupes axiale (A), coronale (B) et sagittale (C) montrant un aspergillome du lobe supérieur gauche d'un patient du service**



**Figure 11. Coupe axiale TDM révélant un kyste hydatique rompu du poumon gauche d'un patient du service (Flèche)**

## Les résections pulmonaires réglées

---

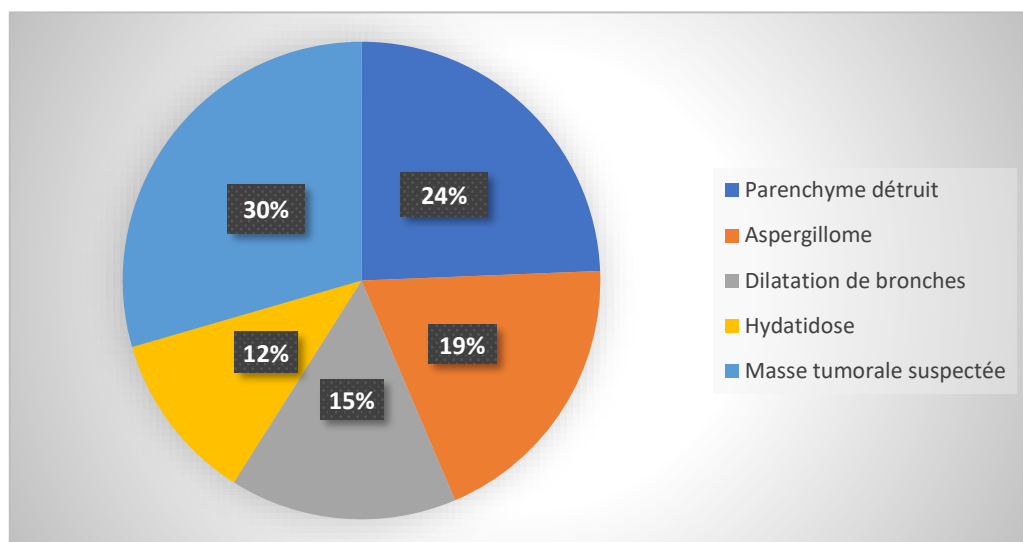
Un envahissement pleural ou de structures de voisinage a été suspecté dans 7 cas, et des adénopathies médiastinales dans 10 cas.

Le bilan radiologique a permis d'objectiver des lésions pulmonaires variées selon l'étiologie tumorale ou non tumorale. Dans les pathologies non tumorales, l'imagerie retrouvait principalement des images de parenchyme détruit, d'aspergillome (image en grelot), de dilatations de bronches et d'hydatidose pulmonaire.

Concernant les pathologies tumorales, le scanner montrait le plus souvent une masse pulmonaire suspecte de malignité.

**Tableau IV. Répartition des lésions au bilan radiologique**

Radiologie	Nombre de patients
Parenchyme détruit	19
Aspergillome	15
Dilatation de bronches	12
Hydatidose	9
Masse tumorale suspectée	23



**Figure 12. Résultats du bilan radiologique n=78**

### 1.3. Biopsie transpariétale scanno-guidée

Une biopsie transpariétale scannoguidée, a été réalisée chez 13 patients.

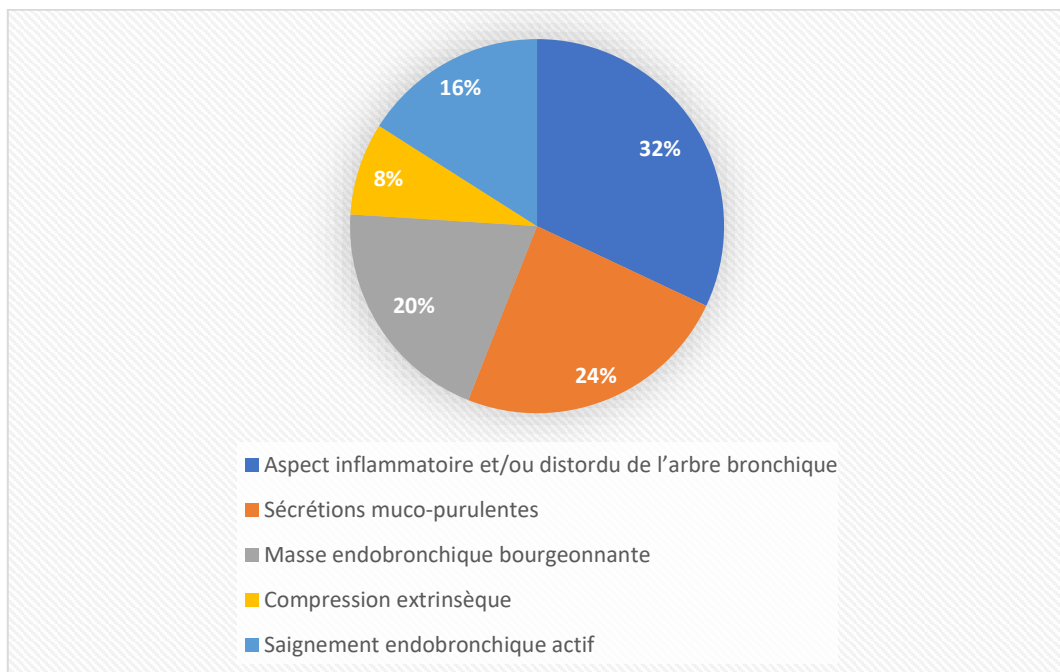
Elle a permis d'obtenir un diagnostic histologique concluant dans 9 cas, l'adénocarcinome constituait le type le plus représenté.

## 2. Fibroscopie bronchique

La fibroscopie bronchique a été réalisée chez 22 patients soit 28%.

Elle a objectivé :

- Un aspect inflammatoire et/ou distordu de l'arbre bronchique dans 8 cas.
- Des sécrétions muco-purulentes dans 6 cas.
- Une masse endo-bronchique bourgeonnante dans 5 cas.
- Une compression extrinsèque dans 2 cas.
- Un saignement endo-bronchique actif dans 4 cas.



**Figure 13. Résultats de la fibroscopie bronchique n=22**

Une biopsie endo-bronchique a été réalisée dans 5 cas et a permis de poser le diagnostic histologique chez ces patients.

Les examens microbiologiques réalisés sur les prélèvements endo-bronchiques (aspiration et lavage) étaient négatifs pour le BK et les champignons (Aspergillose) dans l'ensemble des cas explorés.

### 3. **Biologie**

#### 3.1. **Numération de la formule sanguine**

La numération formule sanguine (NFS) a été réalisée chez l'ensemble des patients.

Le taux d'hémoglobine variait entre 8,2 g/dl et 15,1 g/dl, avec une moyenne de 11,6 g/dl. Une anémie modérée (Hb < 12 g/dl) a été retrouvée chez 22 patients, principalement dans le groupe des pathologies infectieuses chroniques.

#### 3.2. **Examen cyto bactériologique des expectorations**

La recherche de bacilles de Koch (BK) sur expectorations ou liquide d'aspiration bronchique a été effectuée chez 18 patients (22,2%) et était négative dans tous les cas.

#### 3.3. **Sérologies**

Concernant les sérologies spécifiques, une sérologie aspergillaire a été réalisée chez 9 patients, dont 3 cas sont revenus positifs.

La sérologie hydatique a été pratiquée chez 12 patients, positive dans 4 cas.

La sérologie VIH, réalisée chez 15 patients, était négative dans l'ensemble des cas.

**Tableau V. Résultats des sérologies spécifiques**

Type de sérologie	Nombre de patient testé	Nombre de cas positifs	Taux de positivité (%)
Sérologie aspergillaire	9	3	33,30%
Sérologie hydatique	12	4	33,30%
Sérologie VIH	15	0	0%

#### **4. Bilan d'extension tumoral**

Dans notre série, l'évaluation de l'extension a concerné exclusivement les 23 patients porteurs de pathologies tumorales. L'objectif était de préciser l'extension locorégionale, de rechercher des métastases à distance et d'évaluer la résecabilité des lésions.

##### **4.1. Scanner thoraco-abdomino-pelvien injecté**

L'ensemble des patients porteurs d'une pathologie tumorale ont bénéficié d'un scanner thoraco-abdomino-pelvien avec injection.

Cet examen a permis de préciser les caractéristiques lésionnelles et de rechercher des signes d'extension.

**Tableau VI. Résultats du TDM-TAP**

Résultats du scanner TAP	Nombre de patients
Atteinte pleurale suspecte	3
Envahissement médiastinal suspect	4

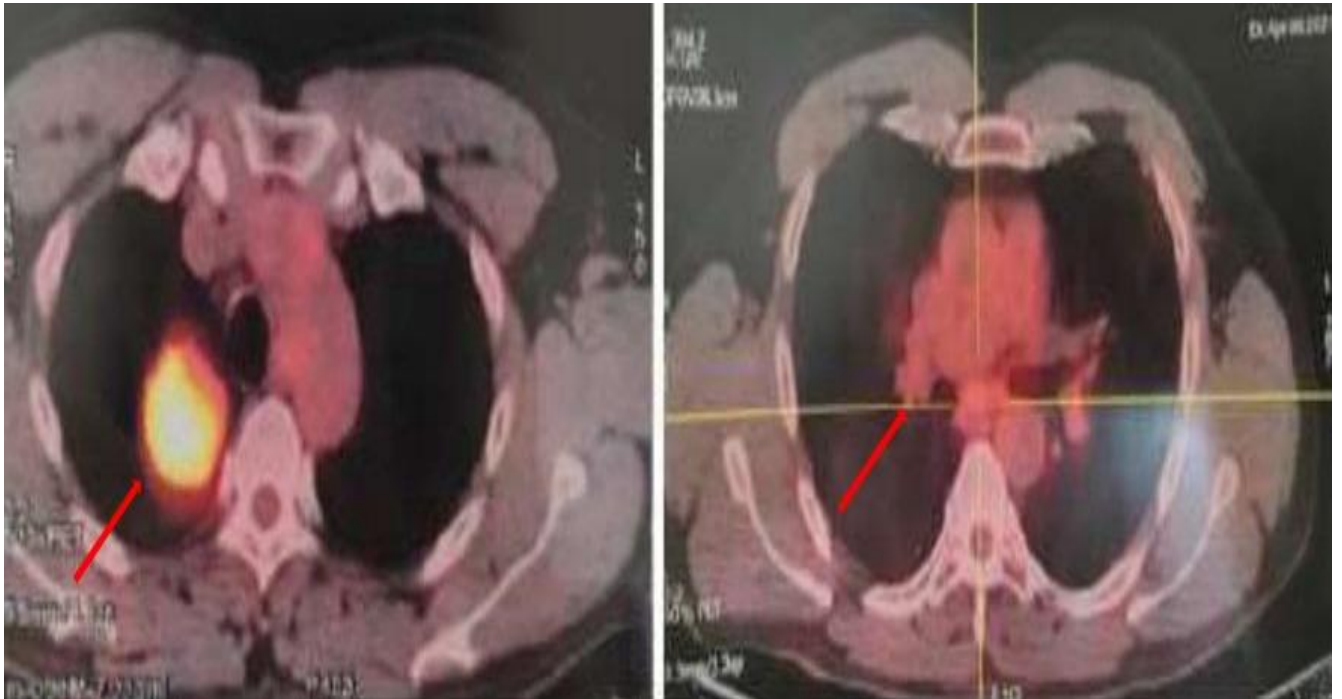
##### **4.2. IRM cérébrale**

L'IRM cérébrale n'a été indiquée que devant des symptômes neurologiques ou des tumeurs localement avancées. Elle a concerné 8 patients. Une métastase cérébrale unique a été mise en évidence dans un seul cas.

### 4.3. TEP-scan :

Le TEP-scan a été réalisé chez 12 patients, principalement pour compléter le bilan d'extension. Une hyperfixation pulmonaire isolée a été retrouvée dans 10 cas.

Dans 2 cas, l'hyperfixation était associée à des adénopathies médiastinales, et une hyperfixation à distance d'allure surrénalienne a été objectivée chez un seul patient.



**Figure 14 : Image de fusion PET-CT : mise en évidence d'une lésion pulmonaire hypermétabolique (Flèche)**

### 4.4. Marqueurs tumoraux :

Les marqueurs tumoraux ont été dosés chez 10 patients.

Une élévation de l'ACE a été retrouvée dans 2 cas, et du CYFRA 21-1 dans 1 cas. Les autres résultats étaient négatifs.

## **IV. Indications chirurgicales :**

### **1. Pathologies non tumorales :**

Les pathologies non tumorales constituaient la majorité des indications chirurgicales dans notre série, représentant 55 cas. Elles regroupaient essentiellement les séquelles de tuberculose, les aspergillomes, les bronchectasies, les kystes hydatiques pulmonaires et, plus rarement, les abcès pulmonaires chroniques.

#### **1.1. Poumon séquellaire post-tuberculeux :**

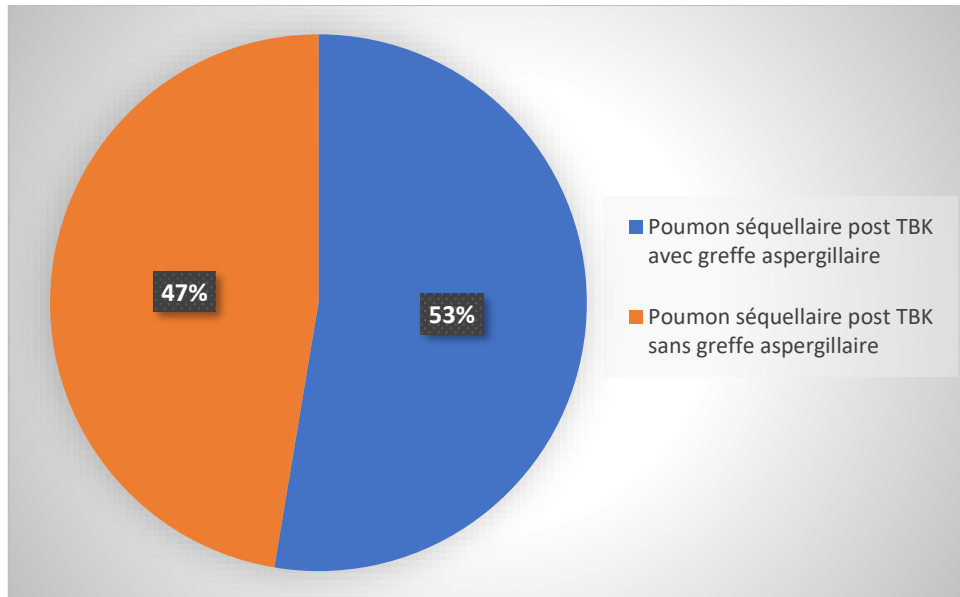
Dans cette catégorie, nous avons recensé 19 patients soit 24,35 %. La majorité étaient de sexe masculin (13 hommes et 6 femmes). L'âge moyen était de 49 ans avec des extrêmes allant de 22 à 72 ans.

Dix patients étaient anciens tuberculeux traités, dont 5 étaient tabagiques chroniques. Trois patients avaient des antécédents d'infections respiratoires récidivantes.

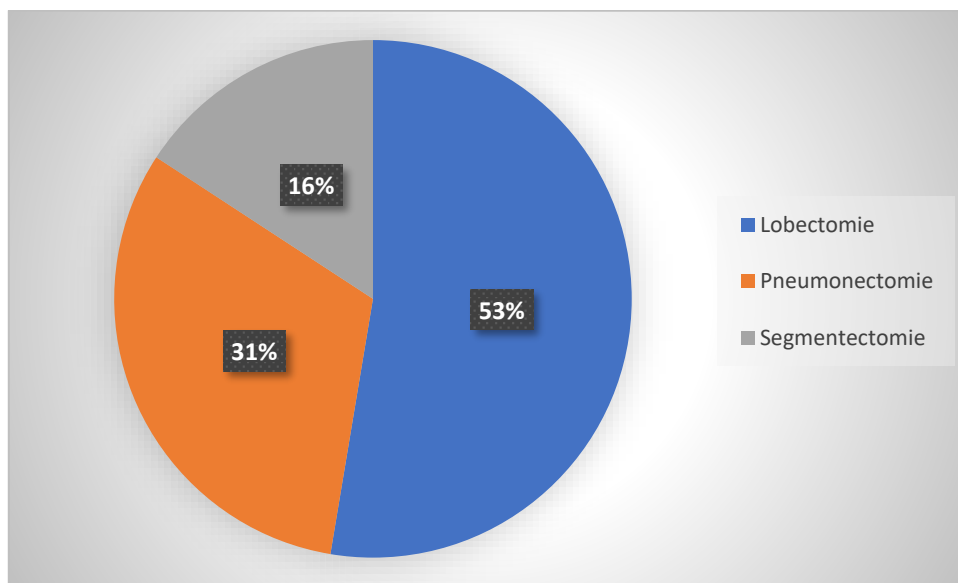
La symptomatologie était dominée par l'hémoptyisie dans 12 cas, souvent associée à une bronchorrhée chronique (8 cas, 42 %), suivie par la toux (6 cas, 31 %) et la dyspnée d'effort (4 cas, 21 %).

Toujours dans cette catégorie 10 malades avaient un poumon séquellaire post tuberculose avec greffe aspergillaire tandis que 9 malades avaient un poumon séquellaire sans greffe aspergillaire.

Sur le plan chirurgical, 10 patients ont bénéficié d'une lobectomie, 6 d'une pneumonectomie et 3 d'une segmentectomie.



**Figure 15. Répartition des malades selon la présence d'une greffe aspergillaire (n=19)**



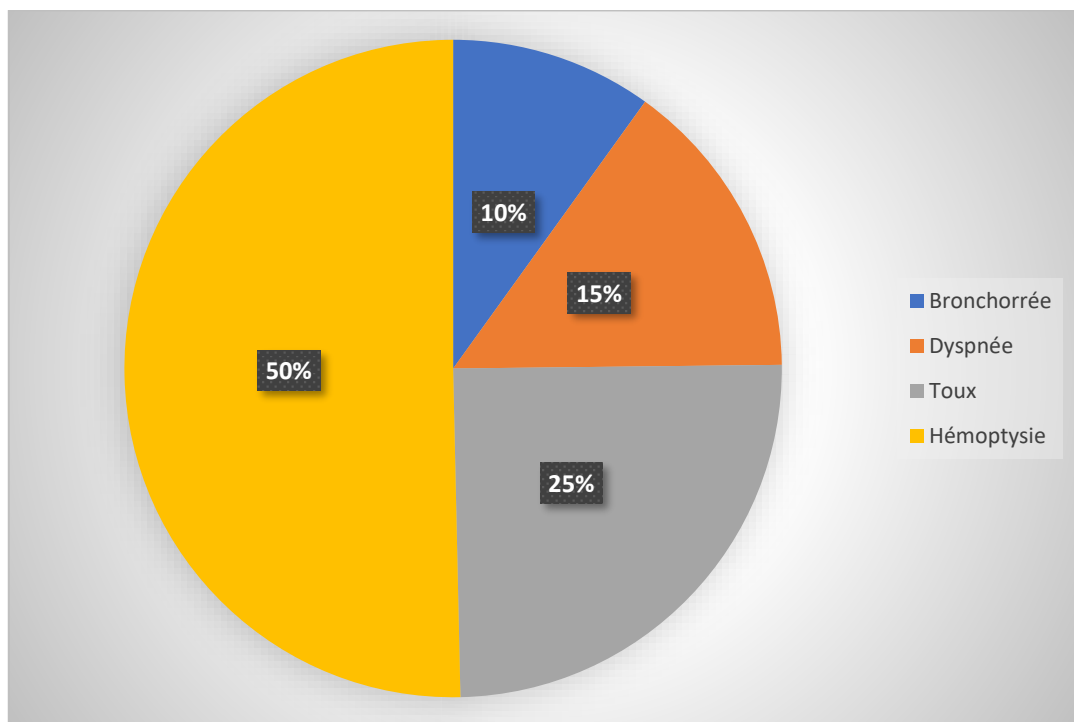
**Figure 16. Répartition des gestes chirurgicaux - Poumon séquellaire post-tuberculeux (n=19)**

### a. Aspergillome :

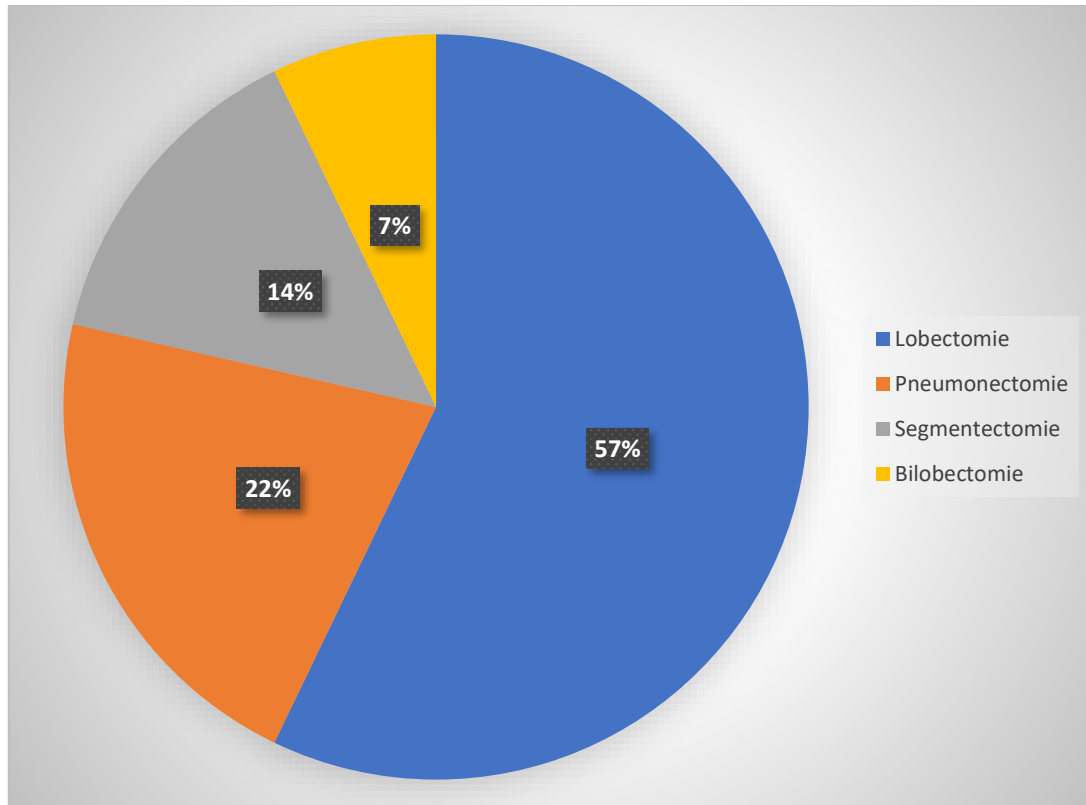
Dans cette catégorie, 14 patients soit 17,9 % présentait un aspergillome pulmonaire. On notait une nette prédominance masculine (11 hommes pour 3 femmes). L'âge moyen était de 43 ans avec des extrêmes allant de 27 à 66 ans.

Dix patients avaient des antécédents de tuberculose pulmonaire, et 4 étaient tabagiques.

Le symptôme majeur était l'hémoptysie (10 cas, 71 %), parfois massive, suivie de la toux (5 cas, 35 %), de la dyspnée (3 cas, 21 %) et de la bronchorrhée (2 cas, 14 %). Sur le plan thérapeutique, 8 patients ont bénéficié d'une lobectomie, 3 d'une pneumonectomie, 2 d'une segmentectomie et 1 d'une bi-lobectomie.



**Figure 17. Répartition des symptômes - Aspergillome**



**Figure 18. Répartition des gestes chirurgicaux – Aspergillome (n=14)**

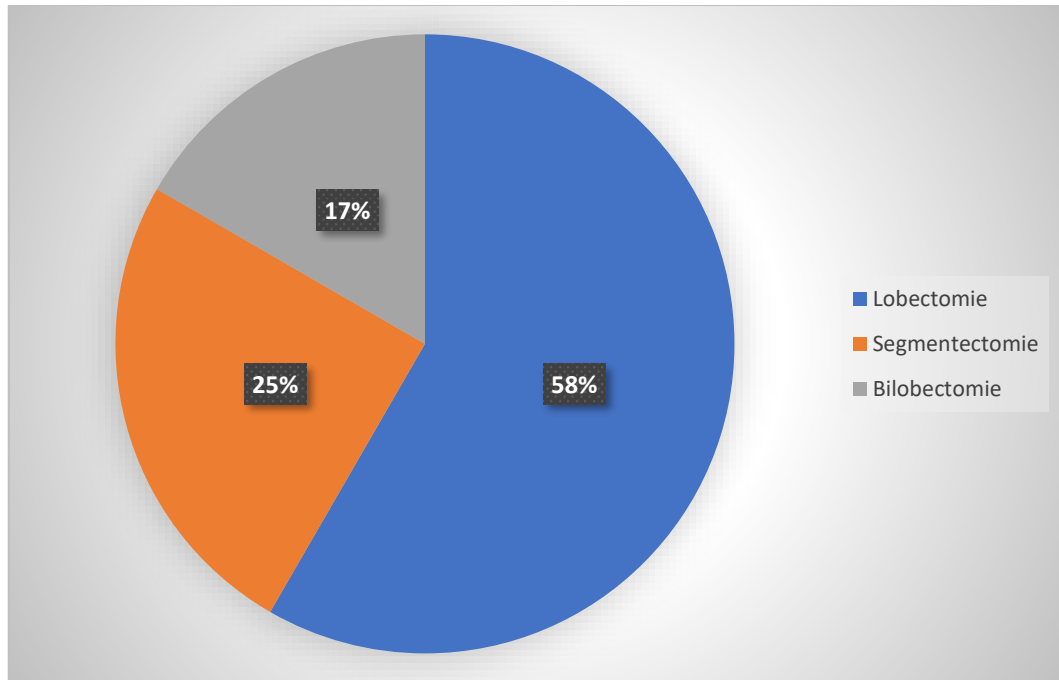
***b. Bronchectasies :***

Nous avons retrouvé 12 patients soit 15,4 % porteurs de dilatations de bronches chroniques. L'âge moyen était de 41 ans, avec des extrêmes allant de 14 à 69 ans. La prédominance masculine était nette (8 hommes pour 4 femmes).

Quatre patients avaient un antécédent de tuberculose pulmonaire, tandis que 5 présentaient des infections respiratoires répétées.

La symptomatologie était dominée par la bronchorrhée (8 cas, 66,7 %), souvent associée à une hémoptysie (5 cas, 41,7 %).

Sur le plan chirurgical, 7 patients ont bénéficié d'une lobectomie, 3 d'une segmentectomie et 2 d'une bi-lobectomie.



**Figure 19. Répartition des gestes chirurgicaux - Bronchectasies (n=12)**

***c. Kyste hydatique pulmonaire :***

Dans notre série, 8 patients (10,3 %) présentaient une hydatidose pulmonaire. Il s'agissait de 5 hommes et 3 femmes, avec un âge moyen de 34 ans (extrêmes : 15-58 ans). Trois patients avaient un antécédent de kyste hydatique hépatique.

Les principaux motifs de consultation étaient la dyspnée d'effort (3 cas), la toux (3 cas), la douleur thoracique (2 cas) et l'hémoptysie minime (2 cas). Deux patients avaient présenté une vomique hydatique.

Tous les patients ont bénéficié d'un geste de résection, consistant en une lobectomie dans 5 cas et une segmentectomie dans 3 cas.

**Tableau VII. Caractéristiques cliniques et thérapeutiques des patients atteints de kyste hydatique pulmonaire dans notre série**

Caractéristiques	Valeurs
Nombre de malades	8
Pourcentage (%)	10,3 %
Sexe (H/F)	5 / 3
Âge moyen (ans)	34 (15-58)
Symptômes dominants	Dyspnée (3), toux (3), douleur thoracique (2), hémoptysie (2), vomique (2)
Chirurgie	Lobectomie (5), Segmentectomie (3)

***d. Abscess pulmonaire :***

Deux patients (2,6 %) ont été opérés pour abcès pulmonaire.

Le premier était âgé de 61 ans et porteur d'un diabète déséquilibré, avec un antécédent récent d'infection COVID-19. Il présentait une douleur thoracique évolutive dans un contexte fébrile avec altération de l'état général, compliquée d'un pyothorax drainé à deux reprises.

Le second patient, âgé de 62 ans, était diabétique et hypertendu, consultant pour une toux fébrile avec pyothorax au drainage.

**Tableau VIII. Caractéristiques cliniques et thérapeutiques des patients atteints d'abcès pulmonaire dans notre série**

Caractéristiques	Valeurs
Nombre de malades	2
Pourcentage (%)	2,6 %
Sexe (H/F)	2 / 0
Âge moyen (ans)	61 et 62
Symptômes dominants	Douleur thoracique + fièvre, toux fébrile, pyothorax
Chirurgie	Lobectomie (2)

**Tableau IX. Répartition des pathologies non tumorales**

Pathologie	Nombre de patients	Pourcentage
Poumon séquellaire post-tuberculeux	19	24,35%
Aspergillome	14	17,90%
Bronchectasies	12	15,40%
Kyste hydatique pulmonaire	8	10,30%
Abcès pulmonaire	2	2,60%
<b>Total pathologies non tumorales</b>	<b>55</b>	<b>100%</b>

## 2. Pathologies tumorales :

Les pathologies tumorales ont concerné 23 patients (29,48 %) de l'ensemble de la série).

Elles étaient dominées par les cancers bronchiques primitifs, suivis des métastases pulmonaires.

### 2.1. Cancers bronchiques primitifs (CBP) :

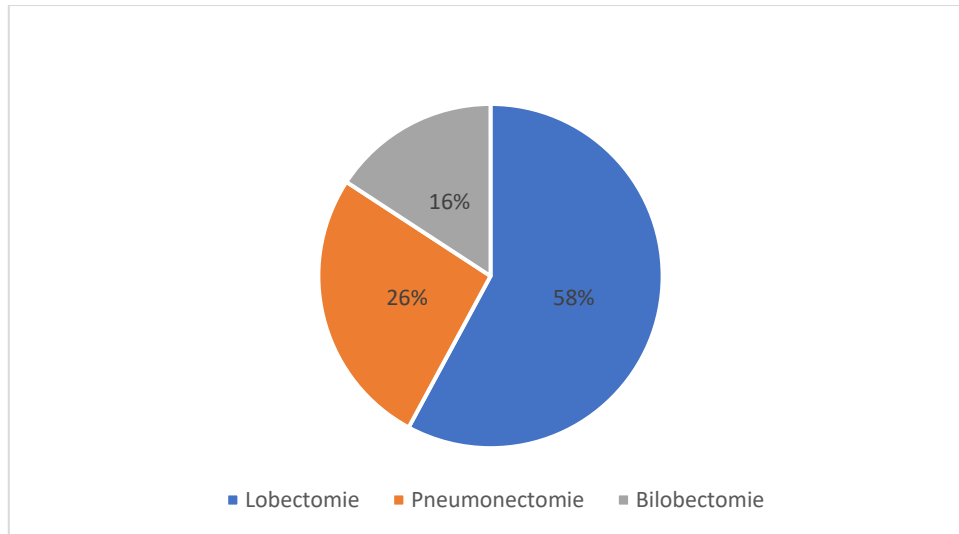
Les cancers bronchiques primitifs représentaient 19 cas (24,35 % de l'ensemble de la série). On notait une nette prédominance masculine (15 hommes pour 4 femmes). L'âge moyen des patients était de 59 ans, avec des extrêmes allant de 45 à 74 ans.

Treize patients (62 %) étaient tabagiques actifs ou anciens, avec une consommation moyenne de 22 paquets-année (extrêmes : 10-45). Trois patients présentaient en outre une bronchopathie chronique obstructive.

La symptomatologie révélatrice était dominée par la toux chronique (12 cas, 57 %) et l'hémoptysie (7 cas, 33 %). La dyspnée d'effort a été retrouvée dans 5 cas (24 %), tandis que 3 cas (14 %) ont été découverts de façon fortuite lors d'un bilan radiologique systématique.

Sur le plan histologique, l'adénocarcinome était le type le plus fréquent avec 10 cas, suivi du carcinome épidermoïde (7 cas). Deux cas (10 %) concernaient un carcinome à grandes cellules.

Sur le plan chirurgical, 11 patients ont bénéficié d'une lobectomie, 5 d'une pneumonectomie et 3 d'une bi-lobectomie, associé à un curage ganglionnaire hilair et médiastinal systématique.



**Figure 20. Répartition des gestes chirurgicaux - CBP (n=19)**

### **2.2. Métastases pulmonaires**

Nous avons recensé 4 patients porteurs de métastases pulmonaires.

L'âge moyen était de 51 ans (extrêmes : 38-66 ans), avec une répartition équilibrée entre les sexes (2 hommes et 2 femmes).

Les localisations primitives étaient dominées par le cancer colique (2 cas) et le cancer du sein (2 cas).

Cliniquement, deux patients présentaient une dyspnée, tandis que les deux autres étaient asymptomatiques, la lésion ayant été découverte au cours du suivi oncologique.

Sur le plan chirurgical, 2 patients ont bénéficié d'une segmentectomie et 2 autres d'une lobectomie, associé à un curage ganglionnaire hilair et médiastinal systématique.

**Tableau X. Interventions chirurgicales pour les pathologies pulmonaires non tumorales**

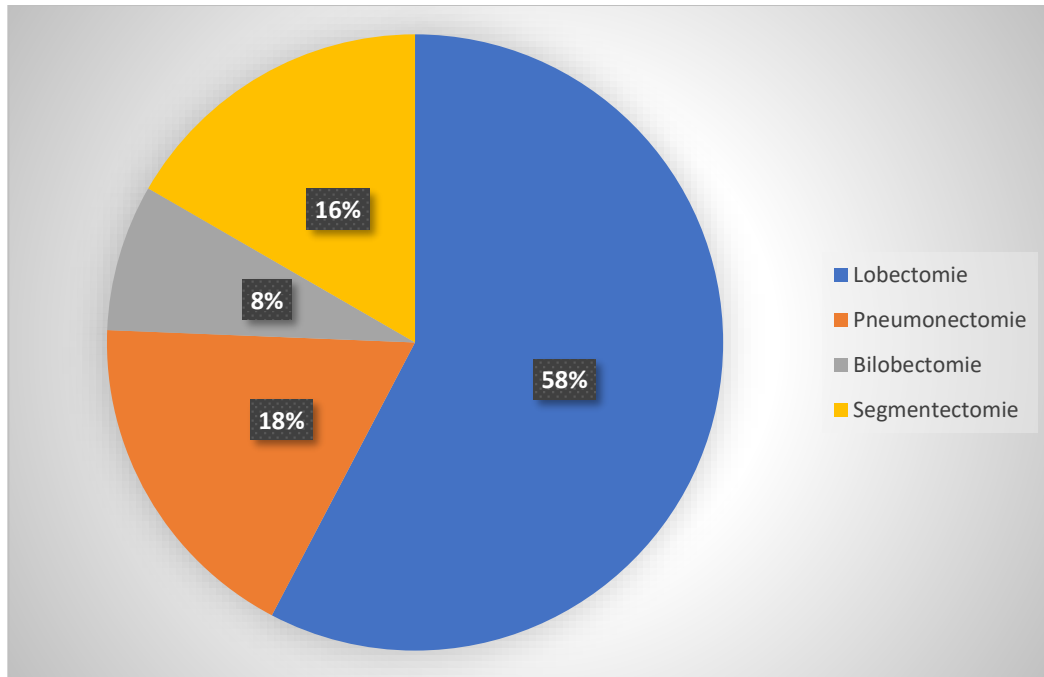
Pathologie	Lobectomie	Segmentectomie	Bi-lobectomie	Pneumonectomie	Total
Poumon post-tuberculeux	10	3	-	6	19
Aspergillome	8	2	1	3	14
Bronchectasie	7	3	2	-	12
Kyste hydatique pulmonaire	5	3	-	-	8
Abcès pulmonaire	2	-	-	-	2

**Tableau XI. Interventions chirurgicales pour les pathologies tumorales**

Pathologie tumorale	Lobectomie	Segmentectomie	Bilobectomie	Pneumonectomie	Total
CBP	11	-	3	5	19
Métastases pulmonaires	2	2	-	-	4

**Tableau XII. Tableau global des gestes chirurgicaux réalisés**

Geste chirurgical	Nombre
Lobectomie	45
Segmentectomie	13
Bilobectomie	6
Pneumonectomie	14
Total	78



**Figure 21. Répartition des gestes chirurgicaux dans l'ensemble de la série (78 cas)**

## V. Bilan d'opérabilité :

### 1. État général :

L'évaluation préopératoire de l'état général a concerné l'ensemble des 78 patients opérés. Elle s'est appuyée sur le score de performance de l'OMS. Dans notre série, 38 patients présentaient un score OMS 0-1, traduisant une autonomie fonctionnelle préservée. Un score OMS de 2 a été retrouvé chez 28 patients, correspondant à une limitation modérée des activités quotidiennes. Enfin, 12 patients présentaient un score OMS  $\geq 3$ , témoignant d'une altération fonctionnelle marquée et d'une tolérance réduite à l'effort.

**Tableau XIII. Évaluation préopératoire de l'état général selon le score OMS**

Score OMS	Nombre de patients	Pourcentage (%)	Interprétation clinique
0-1	38	48,70%	Autonomie fonctionnelle préservée
2	28	35,90%	Limitation modérée des activités
≥3	12	15,40%	Limitation fonctionnelle sévère

## 2. Bilan fonctionnel respiratoire :

L'exploration fonctionnelle respiratoire (EFR) a été réalisée chez tous les patients. Le VEMS moyen était de 1.7 L (67%) de la valeur prédite (extrêmes : 1.2 L (40%) -2.5 L (92 %)). Un trouble ventilatoire obstructif a été retrouvé dans 30 cas (41,7 %), un trouble restrictif dans 18 cas (25 %), un trouble mixte dans 12 cas (16,7 %), alors que la fonction respiratoire était normale dans 12 cas (16,7 %).

Chez les patients porteurs d'une pathologie tumorale (23 cas), la fonction respiratoire était globalement mieux conservée : la majorité présentaient un VEMS supérieur à 60 % de la valeur prédite, permettant d'envisager une résection chirurgicale. Toutefois, 5 patients avaient un VEMS inférieur à 60 %, traduisant une réserve fonctionnelle limitée, ce qui a guidé le choix du geste chirurgical.

**Tableau XIV. Répartition des troubles ventilatoires**

Type de trouble ventilatoire	Nombre de patients
Obstructif	30
Restrictif	20
Mixte	14
Normal	14
Total	78

**Tableau XV. Fonction respiratoire chez les patients porteurs d'une pathologie tumorale**

VEMS	Nombre de patients	Pourcentage (%)
> 60 %	20	86,95 %
< 60 %	3	13,04 %
Total	23	100 %

### **3. Bilan cardiovasculaire :**

Le bilan cardiovasculaire a été systématiquement réalisé, comportant un électrocardiogramme et une échocardiographie transthoracique en cas de suspicion de cardiopathie.

Une cardiopathie ischémique stabilisée a été rapportée chez 2 patients (8 %), sans contre-indication opératoire après optimisation du traitement.

### **4. Bilan des comorbidités :**

Les comorbidités ont été recensées chez l'ensemble des patients opérés. Dans notre série, le tabagisme actif ou sévère représentait la comorbidité la plus fréquente, retrouvé chez 32 patients (41 %), avec une consommation moyenne de 20 paquets-années (extrêmes : 8-60). Une bronchopathie chronique obstructive (BPCO) documentée a été observée chez 8 patients (10 %), tandis que 10 patients (13 %) étaient suivis pour un diabète de type 2 équilibré sous traitement oral. Par ailleurs, 12 patients (15 %) présentaient une hypertension artérielle connue et contrôlée.

Des antécédents néoplasiques extra-thoraciques ont été rapportés chez 3 patients (4 %), principalement des cancers coliques et mammaires traités et en rémission.

Aucun patient n'a été contre-indiqué à la chirurgie sur la base exclusive des comorbidités. Toutefois, leur présence a contribué à orienter le choix du geste opératoire ainsi que la stratégie anesthésique et postopératoire, notamment chez les patients polymorbides.

**5. Bilan nutritionnel :**

L'évaluation nutritionnelle a été systématiquement intégrée au bilan préopératoire. L'indice de masse corporelle moyen était de 22,4 kg/m<sup>2</sup>, avec des extrêmes allant de 17 à 31 kg/m<sup>2</sup>.

Une dénutrition modérée, définie par un IMC < 20 kg/m<sup>2</sup>, a été objectivée chez 11 patients (14 %), observée principalement chez les patients présentant des séquelles pulmonaires post-infectieuses étendues ou une pathologie tumorale avancée.

**Tableau XVI. État nutritionnel préopératoire des patients opérés**

Valeur d'IMC	Nombre de patients
IMC < 20 kg/m <sup>2</sup> (dénutrition modérée)	11
IMC ≥ 20 kg/m <sup>2</sup>	67

**6. Consentement éclairé :**

Le consentement éclairé est établi lors des consultations de chirurgies thoraciques d'une durée moyenne de 20 minutes. Il est rédigé en arabe et en français avec un style simple qui peut facilement être assimilé par le patient et ses accompagnants.

## VI. Données opératoires :

### 1. Intubation :

L'anesthésie a été réalisée par intubation oro-trachéale sélective dans la majorité des cas (73 patients, 93,6 %). Chez 5 patients (6,4 %), une intubation non sélective a été réalisée pour permettre une ventilation unipulmonaire.

### 2. Voie d'abord :

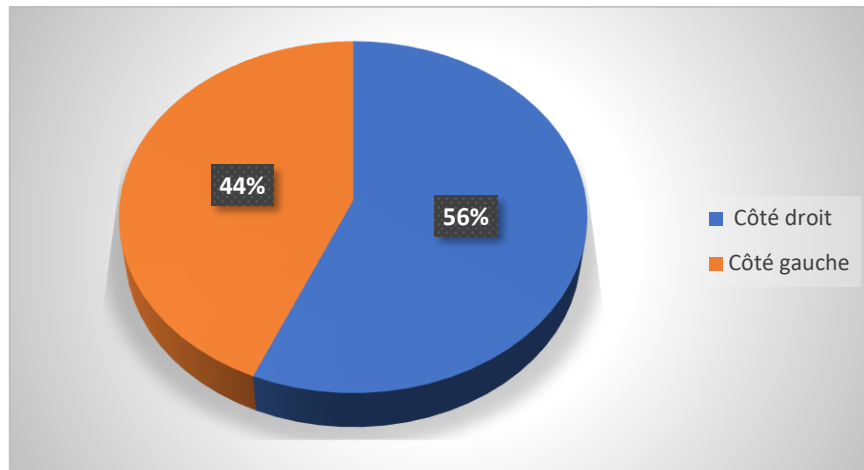
La voie d'abord la plus fréquemment utilisée était la thoracotomie postéro-latérale conservatrice du muscle grand dentelé, réalisée chez tous les patients.



**Figure 22. Position opératoire et repères de l'incision en vue d'une thoracotomie postéro latérale**

### 3. Côté opéré :

La répartition des gestes chirurgicaux selon le côté opéré montrait une prédominance du poumon droit (44 cas, 56,4 %) par rapport au poumon gauche (34 cas, 43,6 %).



**Figure 23. Côté opéré selon les patients**

### 4. Type d'intervention chirurgicale :

Les interventions chirurgicales étaient dominées par la lobectomie, réalisée chez 45 patients (57,7 %).

La pneumonectomie a concerné 14 patients (17,9 %), la segmentectomie 13 patients (16,7 %), et la bi-lobectomie 6 patients (7,7 %).

**Tableau XVII. Répartition des gestes chirurgicaux dans l'ensemble de la série (chez 78 patients)**

Geste chirurgical	Nombre de patients	Pourcentage (%)
Lobectomie	45	57,70%
Pneumonectomie	14	17,90%
Bi-lobectomie	6	7,70%
Segmentectomie	13	16,70%
Total	78	100%

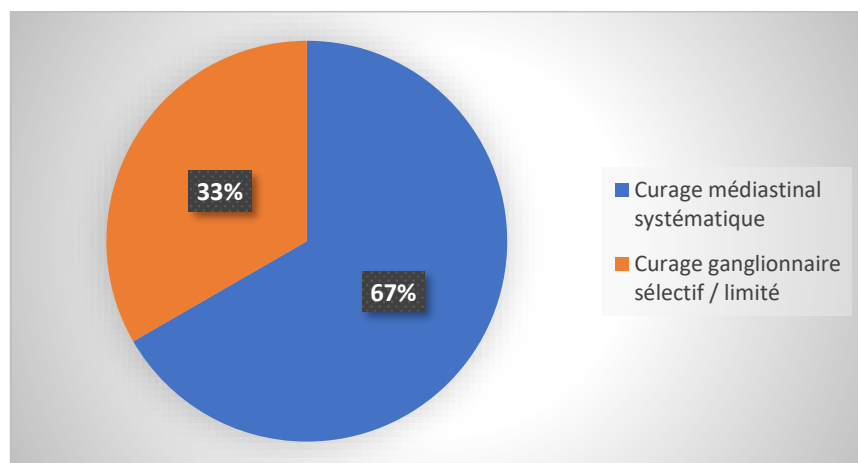
## Les résections pulmonaires réglées

Dans notre série de 78 patients, la cavité pleurale était libre dans 28,2 % des cas, tandis qu'une symphyse pleurale, partielle ou complète, a été retrouvée dans 71,8 % des cas. Les symphyses pleurales étaient plus fréquentes dans les pathologies non tumorales (76,4 %) que dans les affections tumorales (61,9 %), traduisant l'impact des antécédents infectieux et inflammatoires sur les adhérences pleurales.

**Tableau XVIII. Répartition des patients selon l'état de la cavité pleurale**

État de la cavité pleurale	Cas tumoraux	Cas non tumoraux	Total	% global
Cavité pleurale libre	9	13	22	28,2 %
Symphyse pleurale partielle / lâche	9	26	35	44,9 %
Symphyse pleurale dense / complète	5	16	21	26,9 %
Total	23	55	78	100 %

Par ailleurs, un curage ganglionnaire médiastinal a été réalisé chez tout les malades atteints de pathologie tumorales (23 cas), soit un curage ganglionnaire médiastinal systématique a été réalisé chez 14 patients (66 %), tandis qu'un curage ganglionnaire sélectif ou limité a été pratiqué chez 7 patients (34 %).



**Figure 24. Répartition du type de curage ganglionnaire chez les 23 cas tumoraux**

## Les résections pulmonaires réglées

---

La suture mécanique a été opté comme type de suture chez la totalité des patients : l'ouverture des scissures et la suture du moignon bronchique ont été réalisés respectivement par le biais de la pince linéaire coupante type GIA, et la pince linéaire type TA 45mm.



**Figure 25. Pince auto suture TA utilisée dans la suture mécanique**



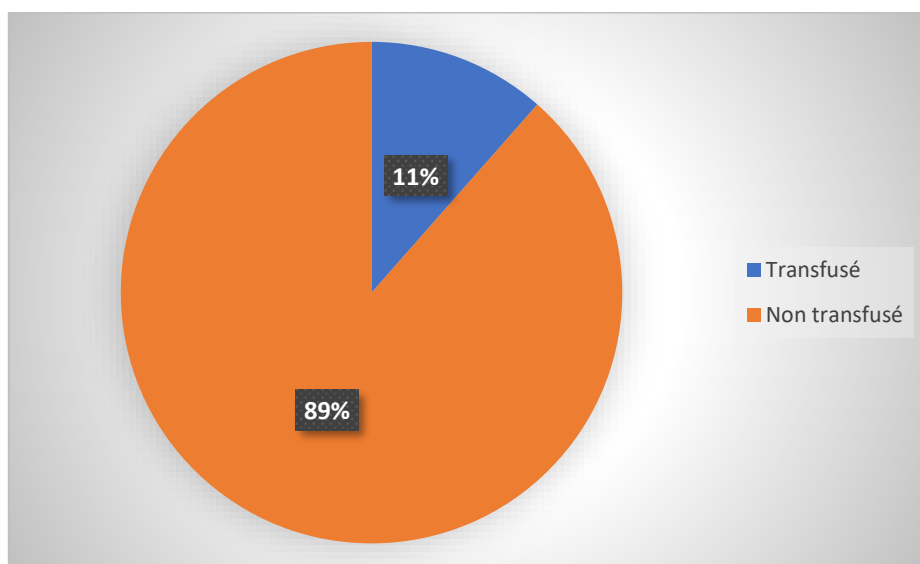
**Figure 26. Agrafeuse chirurgicale linéaire type GIA 80**

## 5. Durée de l'intervention :

La durée opératoire variait de 70 à 180 minutes, avec une moyenne de 110 minutes. Les pneumonectomies étaient les gestes les plus longs (moyenne 150 minutes), alors que les segmentectomies et métastasectomies étaient plus rapides (moyenne 80 minutes).

## 6. Transfusion sanguine peropératoire :

Une transfusion per-opératoire a été nécessaire chez 9 patients (11,5 %), avec une moyenne de 1 à 2 culots globulaires par malade. Les besoins transfusionnels étaient plus fréquents lors des pneumonectomies.



**Figure 27. Comparaison entre patients transfusés et non transfusés**

## 7. Séjour en réanimation :

Un séjour en réanimation post-opératoire a été indiqué chez 18 patients (23 %), avec une durée variant de 1 à 4 jours (moyenne 2,6 jours).

Les principales indications étaient le contrôle de la douleur, la surveillance hémodynamique et la ventilation non invasive.

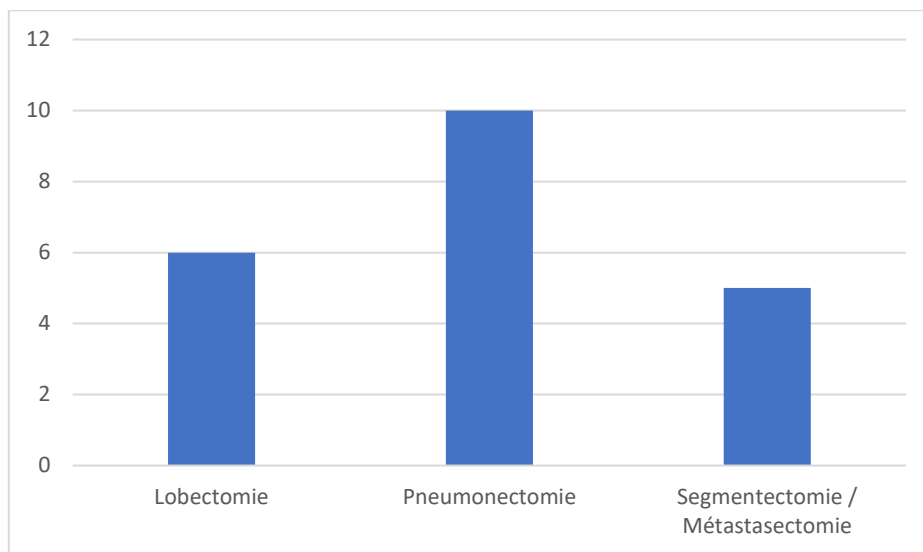
**8. Durée totale d'hospitalisation :**

La durée moyenne d'hospitalisation était de 7 jours (extrêmes : 4 à 14 jours).

Les lobectomies avaient une durée moyenne de séjour de 6 jours.

Les pneumonectomies nécessitaient une hospitalisation plus longue, autour de 10 jours.

Les segmentectomies et métastasectomies avaient des séjours plus courts, en moyenne 5 jours.



**Figure 28. Durée moyenne d'hospitalisation selon le type d'intervention**

## VII. Évolution postopératoire :

### 1. Suites postopératoires immédiates :

#### 1.1. En salle opératoire et en service de réanimation :

La prise en charge postopératoire immédiate constitue une étape cruciale après une résection pulmonaire réglée. Elle débute dès la salle opératoire par la mise en place d'une analgésie multimodale (PCA morphinique, bloc paravertébral ou péridural selon les cas), associée à une ventilation non invasive (VNI) pour favoriser la ré-expansion pulmonaire.

Les patients sont ensuite installés en position demi-assise, permettant une meilleure ventilation et une prévention des atélectasies. Le monitoring continu est assuré en service de réanimation, où le séjour postopératoire est en moyenne de 24 à 48 heures, avant transfert dans le service de chirurgie thoracique.

#### 1.2. Au service de chirurgie thoracique :

La prise en charge postopératoire en hospitalisation conventionnelle repose sur un protocole standardisé :

Lever précoce dès J1 afin de prévenir les complications thromboemboliques.

Port de bas de contention recommandé, l'anticoagulation étant adaptée selon le risque hémorragique (notamment chez les patients opérés pour poumon détruit aspergillisé).

Installation du patient en position demi-assise ou sur le côté opéré pour améliorer le drainage pulmonaire.

Kinésithérapie respiratoire et motrice quotidienne, visant à améliorer la ventilation, favoriser l'expectoration et prévenir les atélectasies.

Restriction hydrique et garde veineuse maintenues jusqu'à J1 pour prévenir les surcharges.

Reprise progressive de l'alimentation sous surveillance médicale ou paramédicale afin d'éviter les fausses routes.

## Les résections pulmonaires réglées

---

Changement du pansement réalisé systématiquement à J3.

Surveillance biologique et radiologique : un bilan inflammatoire est pratiqué toutes les 72 heures, et une radiographie thoracique de contrôle est effectuée toutes les 48 heures afin de détecter précocement d'éventuelles complications.



**Figure 29. Aspergillome pulmonaire du LSG : pièce de résection chirurgicale (photo du service)**



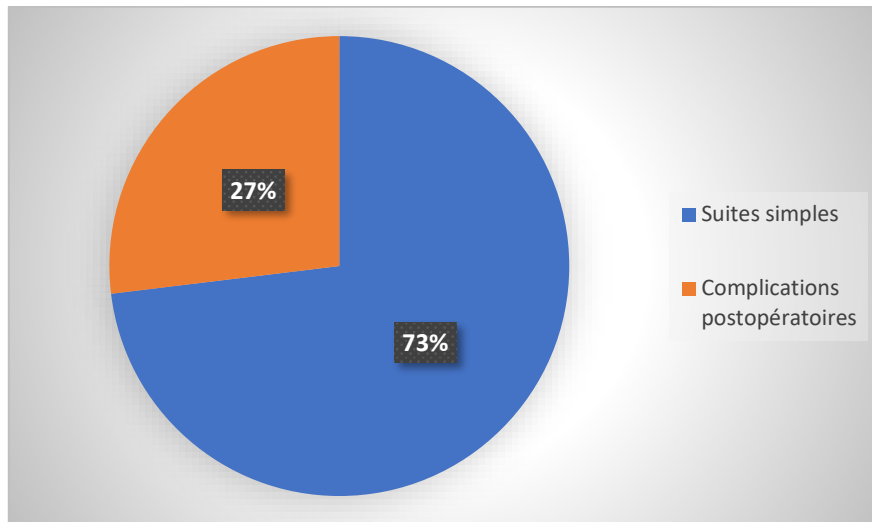
**Figure 30. Pièce opératoire montrant une membrane hydatique pulmonaire (Photo du service)**



**Figure 31. DDB du lobe moyen : pièce de résection chirurgicale (photo du service)**

## 2. Complications postopératoires :

Dans notre série, les suites postopératoires ont été simples chez 57 patients (73,07 %). En revanche, 21 patients (26,92 %) ont présenté une ou plusieurs complications.



**Figure 32. Répartition des patients selon la survenue de complications postopératoires**

Ces complications ont été classées selon leur délai d'apparition (précoces et tardives) et leur nature (infectieuses, respiratoires, hémorragiques ou autres).

## 3. Complications précoces :

Les complications survenues au cours de l'hospitalisation concernaient principalement :

### 3.1. Complications infectieuses :

- Pneumopathie postopératoire chez 2 patients (2,5 %), 1 opéré pour cancer bronchique et 1 pour bronchectasies, traitée efficacement par antibiothérapie et kinésithérapie respiratoire.
- Empyème pleural chez 2 patients (2,5 %), tous deux opérés pour poumon détruit, nécessitant drainage et antibiothérapie.
- Un cas de pyothorax postopératoire compliqué d'un choc septique a été observé en post-pneumectomie avec issue défavorable.

## Les résections pulmonaires réglées

---

- Infections pariétales dans 2 cas (2,5 %), évoluant favorablement sous soins locaux.

### **3.2. Complications respiratoires :**

Fuite aérienne prolongée (FAP) observée chez 4 patients (5,1 %), dont 3 opérés pour pathologies non tumorales et 1 pour cancer bronchique.

Détresse respiratoire aiguë chez 1 patient (1,3 %) suite à un poumon détruit aspergillisé, avec issue défavorable.

### **3.3. Complications hémorragiques :**

Survenues chez 3 patients (3,8 %), dont 2 après lobectomie pour cancer bronchique et 1 après résection pour kyste hydatique ; 2 patients ont nécessité une reprise chirurgicale.

### **3.4. Autres complications :**

Trouble du rythme cardiaque (fibrillation auriculaire) chez 1 patient (1,3 %), stabilisé par traitement médical.

**Tableau XIX. Répartition des complications postopératoires précoces selon leur nature**

Catégorie de complications (précoce)	Nombre
Infectieuses	7
Respiratoires	5
Hémorragiques	3
Cardiaques / autres	1
Total	16

## **4. Complications tardives :**

À distance de l'hospitalisation, nous avons recensé :

- Pyothorax chronique : 1 cas (1,3 %), observé chez un ancien tuberculeux, ayant justifié un drainage prolongé et un traitement médical, l'évolution était favorable.

## Les résections pulmonaires réglées

---

- Troubles ventilatoires chroniques : 3 cas (3,8 %), en rapport avec une BPCO sous-jacente ou des séquelles tuberculeuses.
- Cavité résiduelle persistante : 1 cas (1,3 %), après résection pour séquelle tuberculeuse, surveillée sans réintervention.

### 5. Mortalité :

La mortalité globale dans notre série était de 2 cas (2,56 %) :

- Un patient opéré pour poumon détruit aspergillisé est décédé précocement dans un contexte de syndrome de détresse respiratoire aigu.
- Un patient opéré pour pneumonectomie gauche pour cancer bronchique primitif est décédé à J+10 suite à un choc septique sur pyothorax postopératoire.

**Tableau XX. Répartition des cas de mortalité postopératoire**

Cause du décès	Nombre de décès	Contexte clinique	Type de pathologie
Syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA)	1	Suite d'un poumon détruit aspergillisé	Pathologie non tumorale
Choc septique sur pyothorax postopératoire	1	Après pneumonectomie gauche	Cancer bronchique primitif

## 6. Étude anatomopathologique :

L'examen anatomopathologique a été réalisé sur l'ensemble des pièces opératoires, permettant de confirmer les diagnostics retenus en préopératoire et d'affiner la classification des lésions tumorales et non tumorales.

### 6.1. Pathologies non tumorales :

- L'analyse histologique a confirmé un poumon détruit post-tuberculeux dans 19 cas (24,4 %). Parmi eux, une truffe aspergillaire intra-cavitaire a été identifiée dans 9 cas (11,5 %), traduisant l'association fréquente entre séquelles tuberculeuses et aspergillose pulmonaire.
- Un aspergillome isolé a été confirmé sur 5 pièces (6,4 %). La dilatation de bronches chronique a été objectivée dans 12 cas (15,4 %), avec remaniement fibreux et suppuration chronique.
- Le kyste hydatique pulmonaire a été confirmé histologiquement dans 8 cas (10,3 %), avec membrane proligère et vésicules filles caractéristiques.
- Enfin, 2 pièces (2,6 %) ont révélé un abcès pulmonaire, avec une réaction inflammatoire non spécifique.

**Tableau XXI. Répartition anatomopathologique des pathologies non tumorales**

Pathologie	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Poumon détruit post-TBK	19	34,5 %
Aspergillome	5	9,1 %
Truffe aspergillaire sur poumon détruit	9	16,4 %
Dilatation de bronches	12	21,8 %
Kyste hydatique pulmonaire	8	14,5 %
Abcès pulmonaire	2	3,6 %

**6.2. Pathologies tumorales :**

Chez les patients porteurs de lésions tumorales, l'examen anatomopathologique a confirmé un cancer bronchique primitif dans 19 cas (24,35 %).

La répartition histologique était dominée par :

- Adénocarcinome : 10 cas,
- Carcinome épidermoïde : 7 cas,
- Carcinome à grandes cellules : 2 cas.

Par ailleurs, des métastases pulmonaires ont été identifiées chez 4 patients (5,1 %).

L'origine primitive était colique dans deux cas et mammaire dans deux autres cas

**Tableau XXII. Répartition anatomopathologique des pathologies tumorales**

Pathologie	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Adénocarcinome	10	43,48
Carcinome épidermoïde	7	28,0
Carcinome à grandes cellules	2	8,0
Métastases pulmonaires	4	16,0

## 7. Évolution et suivi à long terme :

Le recul postopératoire moyen dans notre série était de 28 mois (extrêmes : 6 à 60 mois). L'évaluation a porté sur le suivi clinique, radiologique, oncologique pour les cas tumoraux, ainsi que sur la fonction respiratoire et la qualité de vie.

### 7.1. Suivi clinique et radiologique :

La majorité rapportait une nette amélioration de la symptomatologie respiratoire, notamment la disparition de l'hémoptysie et la réduction de la bronchorrhée.

Une surveillance radiologique a été réalisée chez la majorité des patients.

Les contrôles thoraciques (radiographie ou TDM) ont montré une bonne expansion pulmonaire résiduelle et l'absence de complications tardives significatives dans la majorité des cas.

### 7.2. Suivi oncologique :

Tous les patients ont été pris en charge dans le cadre d'une concertation pluridisciplinaire. Chez les patients porteurs de pathologies tumorales (23 cas), un suivi oncologique spécifique a été instauré :

Une récurrence tumorale a été observée dans 4 cas (16 %), dont deux adénocarcinomes et deux métastases pulmonaires, et ont bénéficié de traitements adjuvants adaptés (chimiothérapie et/ou radiothérapie).

Une réintervention chirurgicale a été réalisée dans 1 cas (4 %) pour récurrence métastatique isolée.

### 7.3. Fonction respiratoire et qualité de vie :

Sur le plan fonctionnel respiratoire, l'évolution postopératoire était globalement favorable. Une altération progressive et modérée de la fonction respiratoire a été observée chez 5 patients (6,5 %), principalement chez ceux présentant une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) ou des séquelles pulmonaires post-tuberculeuses étendues.

La qualité de vie postopératoire était, dans l'ensemble, améliorée, permettant à la majorité des patients une reprise satisfaisante de leur activité quotidienne.



## **DISCUSSION**



## I. Rappel :

### 1. Historique de la chirurgie thoracique :

La chirurgie thoracique a connu une évolution remarquable au cours du dernier siècle. À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, deux pionniers ont marqué un tournant décisif. En 1891, Tuffier réalisa avec succès la première résection pulmonaire pour tuberculose, suivie en 1895 par Mac Ewen, auteur de la première pneumonectomie totale réussie sur un patient tuberculeux. Dans la même période, plusieurs patients atteints de tumeurs pulmonaires (sarcomes et chondromes) furent opérés par pneumonectomie partielle, avec des résultats satisfaisants(1). Ces avancées, associées au développement progressif de l'asepsie, de l'anesthésie et de la ventilation endotrachéale à pression positive, ont jeté les bases des résections pulmonaires anatomiques modernes.

À cette époque, la prise en charge de la bronchectasie reposait encore sur des gestes palliatifs comme l'incision-drainage, la résection costale, le pneumothorax artificiel ou la ligature de l'artère pulmonaire. Ce n'est qu'au début du XX<sup>e</sup> siècle que la résection pulmonaire partielle s'est progressivement imposée comme une option thérapeutique(1). En 1908, Babcock réalisa une lobectomie inférieure droite associée à une résection costale chez un jeune patient de 20 ans, malheureusement décédé deux semaines plus tard dans des circonstances défavorables post-opératoires(1).

Ces premières tentatives étaient cependant grevées d'une forte morbi-mortalité. L'absence de consensus sur l'anesthésie, la ventilation, le positionnement, le choix entre chirurgie en un ou plusieurs temps et la gestion des sécrétions bronchiques constituait un frein majeur(1).

Les infections postopératoires et les fistules bronchiques étaient fréquentes(2).

La Première Guerre mondiale ralentit le développement des résections électives, mais en 1917 Robinson fut le premier à proposer la lobectomie en plusieurs étapes. Dans les années 1920, les débats restaient vifs sur le timing opératoire. Sauerbruch rapportait en 1920 une mortalité de 100 % chez quatre patients opérés d'une lobectomie en un seul temps(1), alors que Lilienthal, deux ans plus tard, publia une série de 31 cas avec un taux de mortalité de 58 %, soulignant l'importance de limiter la durée opératoire(3).

## Les résections pulmonaires réglées

---

En 1930, Coryllos proposa une technique standardisée par étapes associant pneumothorax artificiel, phrénicotomie, thoracoplastie et lobectomie, qu'il appliqua avec succès dans la prise en charge de bronchectasies évoluées(4).

En 1933, Graham réalisa la première pneumonectomie complète pour un cancer pulmonaire, diagnostiqué grâce à la radiographie et à la bronchoscopie. Initialement prévue comme une lobectomie, l'intervention dut être élargie à une résection totale en raison de l'extension tumorale.

La Seconde Guerre mondiale marqua la reconnaissance de la chirurgie thoracique comme une discipline autonome(1). Dans les années 1940 et 1950, la majorité des difficultés techniques liées aux résections anatomiques furent progressivement surmontées, ouvrant la voie au principe fondamental de la préservation du parenchyme pulmonaire. L'introduction de la streptomycine en 1945 améliora considérablement le traitement médical de la tuberculose, réduisant les indications chirurgicales dans cette pathologie(5). L'expérience acquise sur les champs de bataille, notamment dans la réparation des sections bronchiques traumatiques, permit également le développement de techniques plus sûres, comme la lobectomie-sleeve(1).

En 1947, Overholt et Langer mirent en avant la notion de segment bronchopulmonaire comme unité anatomique et fonctionnelle, décrivant une technique respectueuse des plans intersegmentaires, relativement avasculaires et non traumatiques(6). Dans les décennies suivantes, la chirurgie s'orienta davantage vers la conservation pulmonaire. Chamberlain rapporta en 1953 une série de 300 segmentectomies avec seulement neuf décès, et Nagel confirma en 1962 l'intérêt de cette technique dans la tuberculose(7).

L'introduction des sutures mécaniques marqua une nouvelle avancée. Le stapler fut utilisé pour la première fois dans les résections pulmonaires par Androsov et Potechina en 1955, puis par Amosov et Berezovsky en 1961, contribuant à sécuriser et à standardiser les gestes opératoires(1).

### 2. Rappel anatomique :

Les poumons constituent les organes respiratoires essentiels, situés dans la cavité thoracique. Leur fonction principale est d'assurer les échanges gazeux entre l'air atmosphérique et le sang circulant au niveau des capillaires pulmonaires. Par ce mécanisme, ils permettent l'oxygénation du sang et l'élimination du dioxyde de carbone. Outre leur rôle ventilatoire, ils participent également à la régulation acido-basique, au métabolisme de certains médiateurs, et assurent une défense immunitaire permanente contre les agents pathogènes inhalés. Ils constituent ainsi des organes à la fois respiratoires, métaboliques et protecteurs, en contact constant avec l'environnement extérieur.(1)

#### 2.1. Configuration externe :

Les poumons, droit et gauche, sont entièrement recouverts par la plèvre viscérale et occupent chacun une loge pleurale distincte. Ces loges sont séparées par le médiastin, qui abrite le cœur, les gros vaisseaux et la trachée. Inférieurement, chaque poumon repose sur le diaphragme. Lors des dissections anatomiques, le poumon a tendance à se rétracter, ce qui altère momentanément ses rapports avec les structures de la cage thoracique ; néanmoins, dans les conditions physiologiques, il peut présenter des adhérences acquises avec ces structures, en particulier après des processus inflammatoires ou infectieux.

##### *a. La forme :*

Chaque poumon adopte une forme de demi-cône, présentant une base, un apex, deux grandes faces et trois bords distincts :

La base, concave, s'ajuste à la convexité de la coupole diaphragmatique.

L'apex se projette dans la région cervicale, au-dessus du niveau de la première côte, jusqu'à la racine du cou.

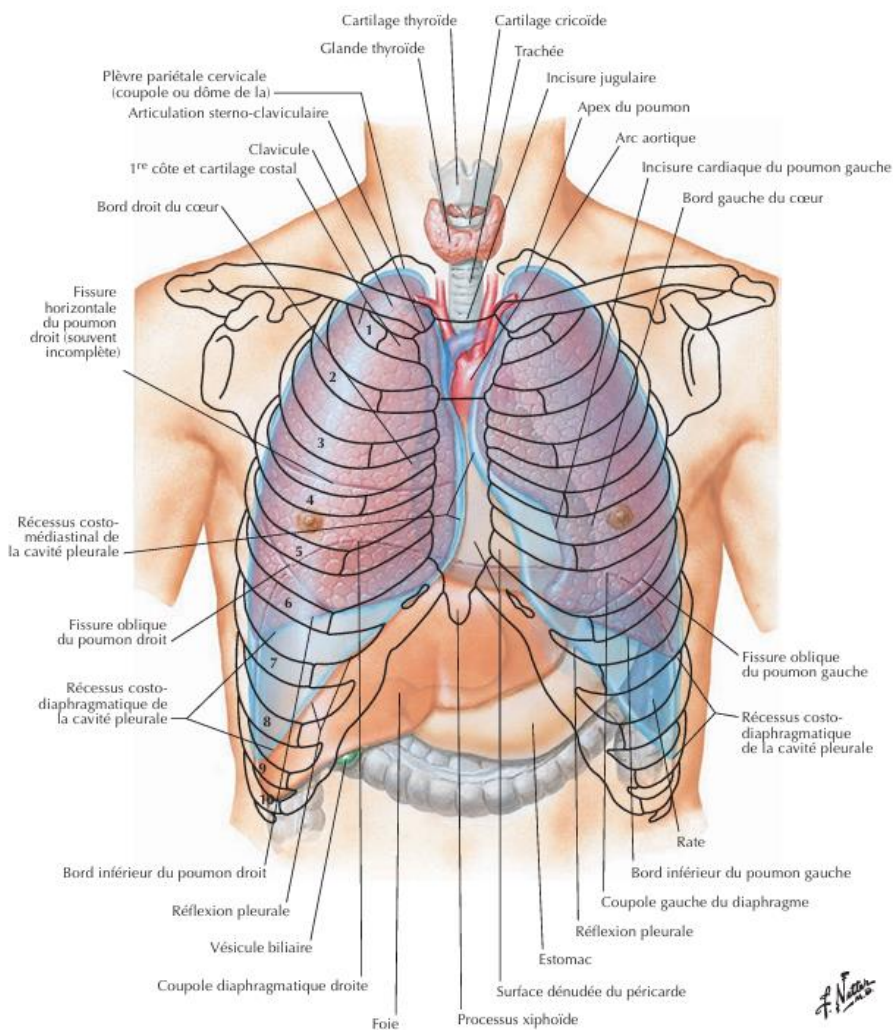
La face costale, convexe, suit fidèlement la concavité des côtes et des espaces intercostaux.

## Les résections pulmonaires réglées

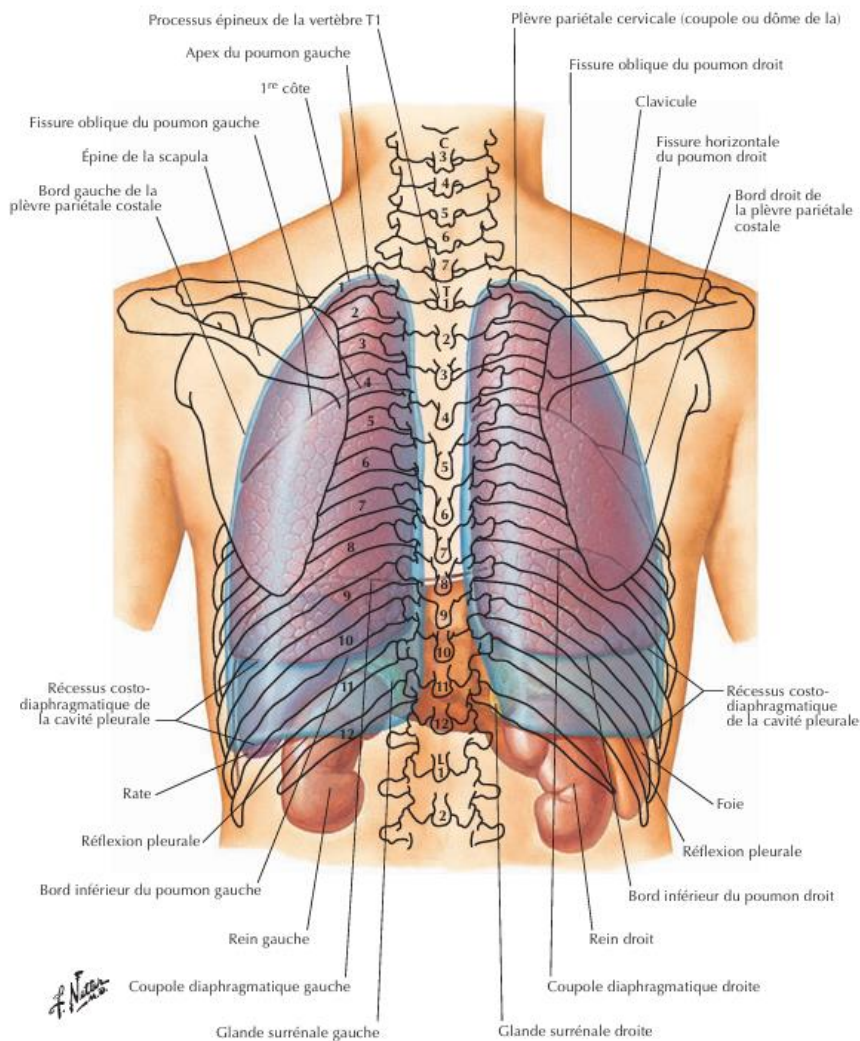
La face médiastinale, concave, répond au cœur, aux gros vaisseaux et à la colonne vertébrale ; elle est marquée par le hile pulmonaire, point d'entrée et de sortie des éléments du pédicule.

Les bords : le bord inférieur sépare la base de la face costale ; le bord antérieur et le bord postérieur délimitent respectivement la face costale de la face médiastinale.

Grâce à cette organisation, les poumons s'adaptent avec précision à la forme de la cage thoracique et suivent ses mouvements pendant la respiration.



**Figure 33. Topographie des poumons : vue antérieure(2)**



**Figure 34. Topographie des poumons : vue postérieure(2)**

***b. Le poids :***

Chez l'adulte, le poids moyen des poumons varie entre 300 et 450 grammes chacun. Le poumon droit, légèrement plus volumineux et plus lourd, représente environ 53 % du volume pulmonaire total, alors que le gauche, réduit par l'empreinte cardiaque, représente environ 47 %. Cette asymétrie est importante à considérer lors des gestes chirurgicaux, notamment pour adapter l'étendue des résections.

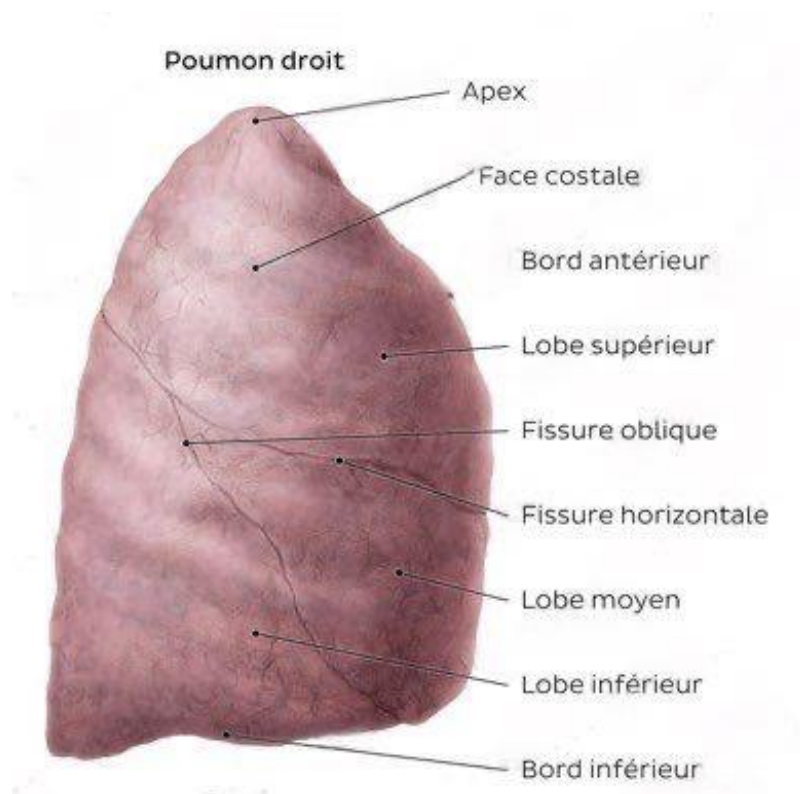
### c. La coloration :

Chez le sujet jeune, les poumons présentent une coloration rose et brillante, traduisant un parenchyme sain et richement vascularisé. Avec l'âge et l'exposition à la pollution ou au tabac, cette teinte s'altère progressivement, devenant grisâtre et ponctuée de dépôts anthracosiques. Chez certains sujets tabagiques chroniques, cette pigmentation peut être très marquée, traduisant une anthracose pulmonaire, qui n'est pas seulement esthétique mais témoigne aussi d'une exposition prolongée à des toxiques.

### 2.2. Le poumon droit :

Le poumon droit est le plus volumineux. Il est divisé en trois lobes par deux scissures profondes formées par l'invagination de la plèvre viscérale :

- La scissure oblique, qui sépare le lobe inférieur du reste.
- La scissure horizontale, qui divise le lobe supérieur du lobe moyen.



**Figure 35. Vue latérale du poumon droit(1)**

### **a. Lobe supérieur :**

Ce lobe est limité par trois bords et présente trois faces triangulaires :

Une face médiastinale interne, marquée par une gouttière destinée à la veine cave supérieure.

Une face scissurale inférieure triangulaire, comprenant une partie postérieure en rapport avec la scissure supérieure du lobe inférieur et une partie antérieure séparée du lobe moyen.

Une face costale externe très convexe.

Il se subdivise en trois segments : apical, dorsal et ventral. Chaque segment peut lui-même être divisé en sous-segments, particularité essentielle pour envisager des résections segmentaires limitées.

### **b. Lobe moyen :**

Le lobe moyen occupe une position centrale, entre le lobe supérieur et le lobe inférieur. Il présente quatre faces :

Une face supérieure scissurale en rapport avec le lobe supérieur.

Une face externe costale, convexe.

Une face inférieure oblique.

Une face interne médiastinale, concave.

Il est subdivisé en deux segments : médial et latéral.

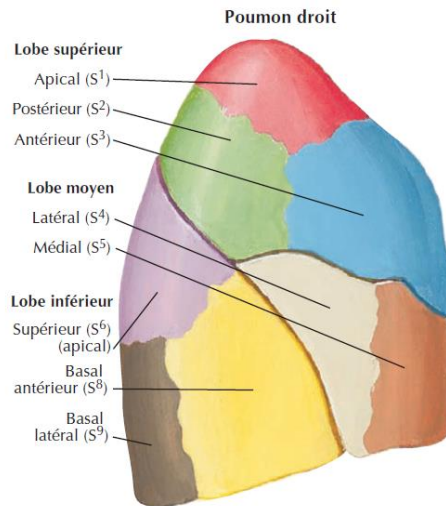
### **c. Lobe inférieur :**

Ce lobe repose largement sur le diaphragme et comprend quatre faces : externe costale, interne médiastinale, antérieure scissurale et inférieure diaphragmatique.

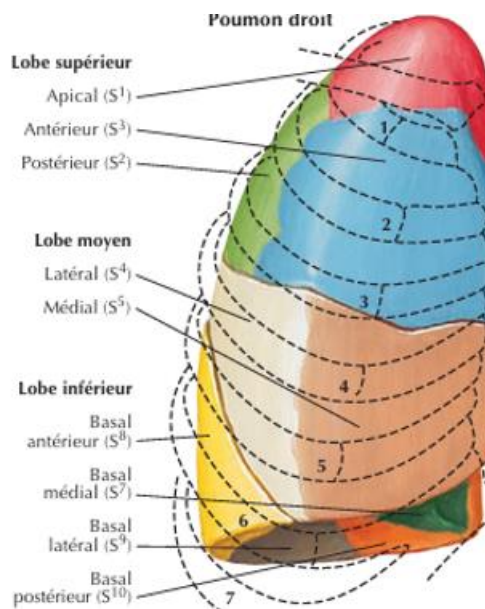
## Les résections pulmonaires réglées

---

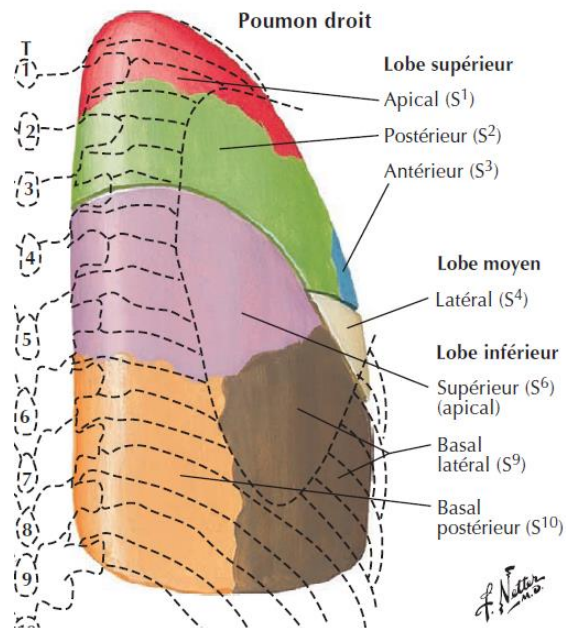
Il est divisé en cinq segments : un segment apical dit de Nelson, subdivisé en plusieurs sous-segments, et quatre segments basaux (postérieur, latéral, antérieur et paracardiaque). Ces derniers forment une pyramide basale, concept chirurgical important car il guide les résections segmentaires ou lobaires.



**Figure 36. Poumon droit : lobes et segments bronchopulmonaires (vue latérale)(1)**



**Figure 37. Poumon droit : lobes et segments bronchopulmonaires (vue antérieure)(1)**



**Figure 38. Poumon droit : lobes et segments bronchopulmonaires (vue postérieure)(1)**

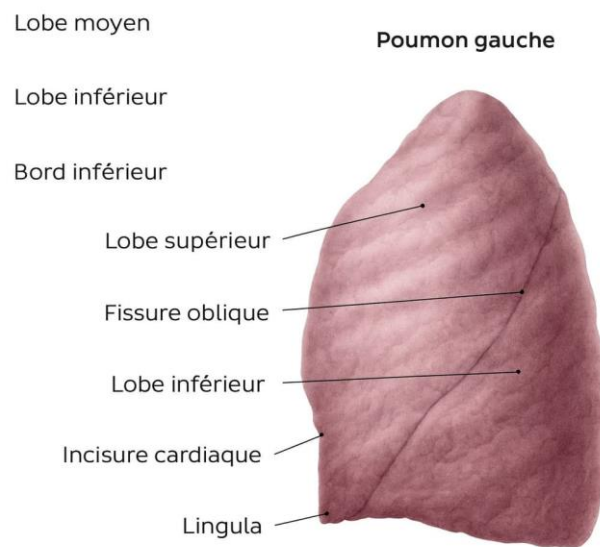
### **2.3. Le poumon gauche :**

Le poumon gauche est plus étroit, car il est modelé par l’empreinte cardiaque. Il comporte deux lobes séparés par une scissure oblique, légèrement plus inclinée que celle du poumon droit:

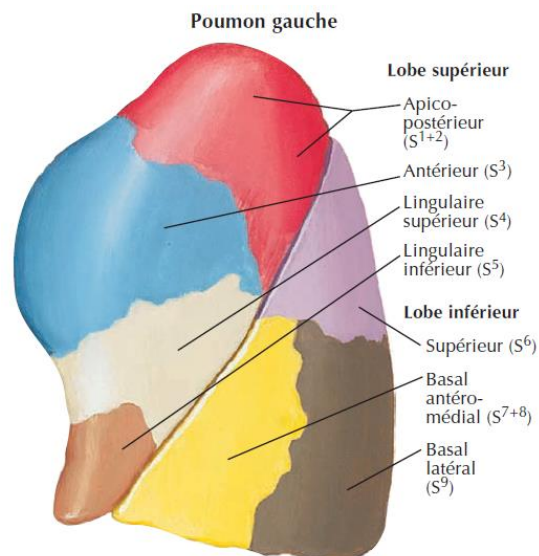
**Le lobe supérieur** peut être divisé en deux parties : le culmen (segments apical, dorsal et ventral) et la lingula (segments supérieur et inférieur), qui est considérée comme l’équivalent fonctionnel du lobe moyen droit.

**Le lobe inférieur** est subdivisé en cinq segments : un apical (Nelson) et quatre basaux (antérieur, postérieur, latéral et paracardiaque).

Comme à droite, chaque segment possède sa propre veine segmentaire, ce qui permet d’individualiser les limites anatomiques lors des segmentectomies.



**Figure 39. Vue latérale du poumon gauche(1)**



**Figure 40. Poumon gauche : lobes et segments bronchopulmonaires (vue latérale)(2)**

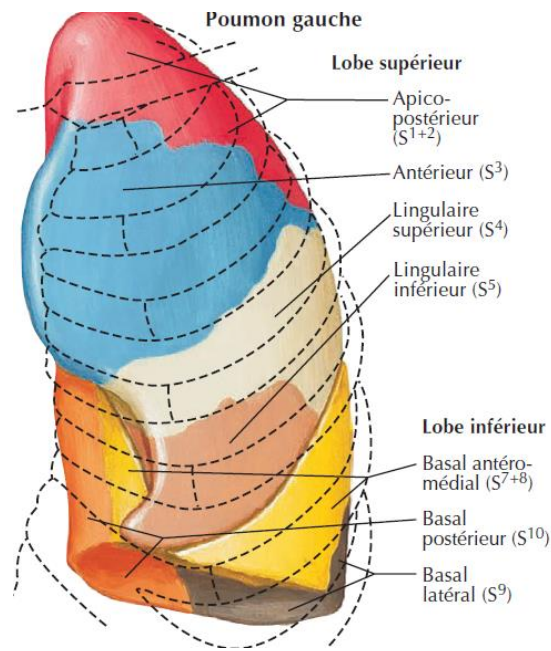


Figure 41. Poumon gauche : lobes et segments bronchopulmonaires (vue antérieure)(2)

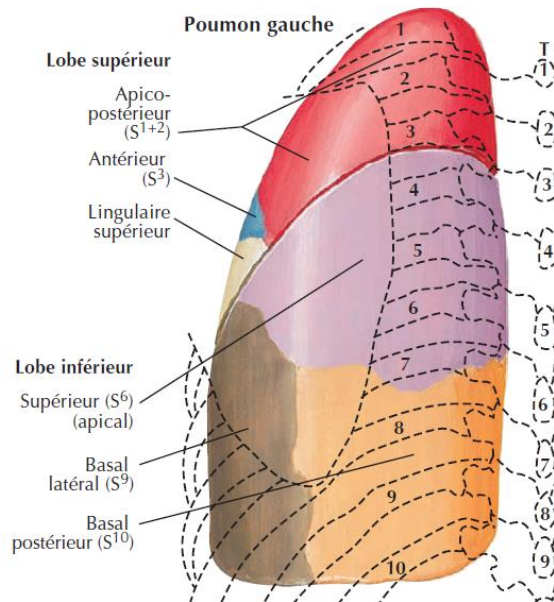
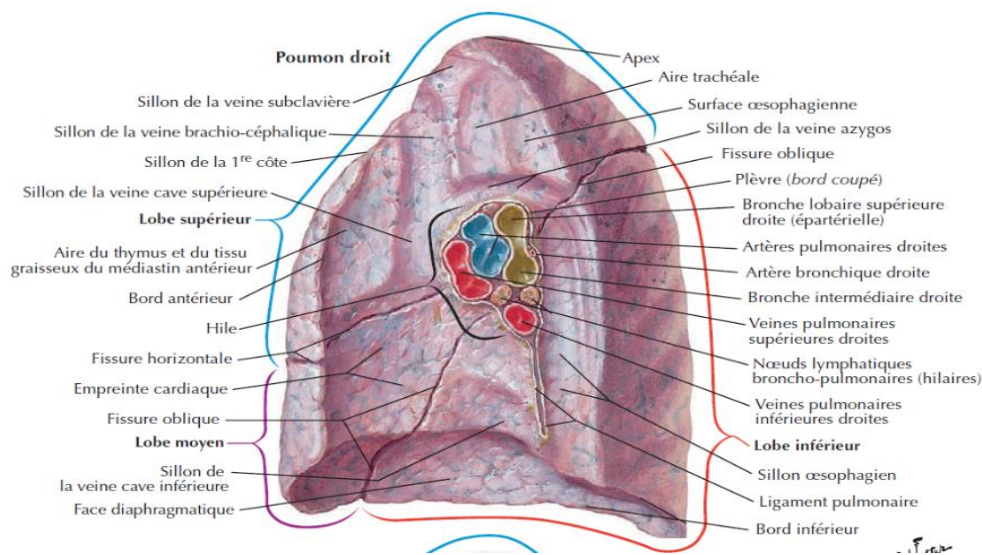


Figure 42. Poumon droit : lobes et segments bronchopulmonaires (vue postérieure)(2)

### 2.4. Le hile pulmonaire :

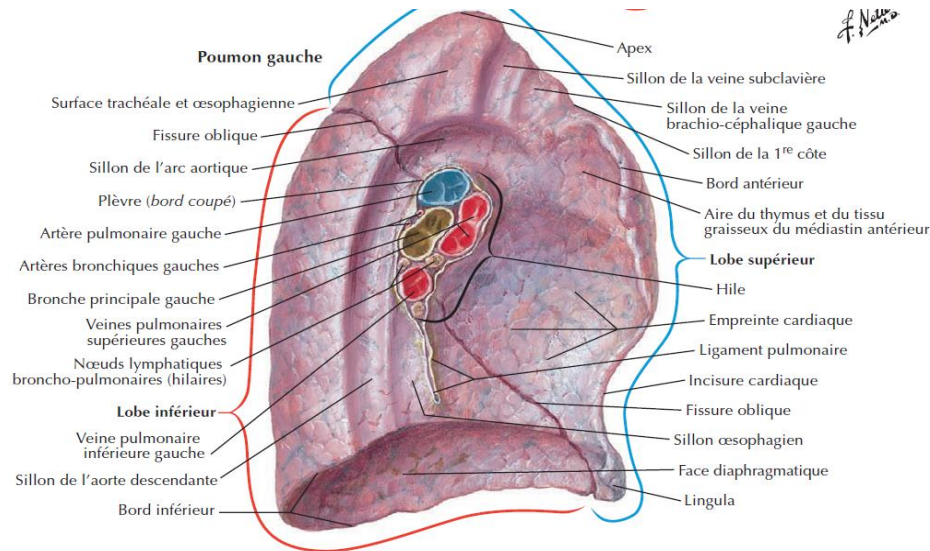
Le hile pulmonaire est une excavation de la face médiastinale, qui constitue la porte d'entrée et de sortie du pédicule pulmonaire. Il contient la bronche principale, l'artère pulmonaire, les veines pulmonaires, ainsi que les vaisseaux bronchiques, les nerfs et les lymphatiques.

Au poumon droit, la bronche souche est courte et verticale ; l'artère pulmonaire est située en avant et au-dessus de la bronche, et les veines pulmonaires occupent la partie inférieure et antérieure.



**Figure 43. Poumon droit – Vue médiale : hile pulmonaire et rapports vasculaires(1)**

Au poumon gauche, le hile est plus haut situé. L'artère pulmonaire croise la bronche souche et la surplombe, alors que les veines pulmonaires gardent une disposition antérieure et inférieure.



**Figure 44. Poumon gauche – Vue médiale : hile pulmonaire et rapports vasculaires(1)**

### **2.5. Les cavités pleurales :**

Chaque poumon est entouré par la plèvre viscérale, qui se réfléchit au niveau du hile pour former la plèvre pariétale. L'espace compris entre ces deux feuillets constitue la cavité pleurale, un espace virtuel contenant une mince pellicule liquidienne qui facilite le glissement des feuillets lors des mouvements respiratoires.

La plèvre pariétale se subdivise en plusieurs régions selon sa topographie : costale, diaphragmatique, médiastinale et cervicale. Elle tapisse l'ensemble de la loge pulmonaire, à l'exception de la zone hilare.

### **2.6. Arbre bronchique :**

L'arbre bronchique naît de la bifurcation trachéale.

La bronche souche droite, courte et verticale, se divise rapidement en trois bronches lobaires, tandis que la bronche souche gauche, plus longue et oblique, se divise en deux bronches lobaires. Chaque bronche lobaire donne naissance à des bronches segmentaires, elles-mêmes subdivisées en bronches sous-segmentaires. Cette organisation segmentaire conditionne directement la possibilité de pratiquer des résections limitées, telles que les segmentectomies anatomiques.

## Les résections pulmonaires réglées

En aval, les bronches sous-segmentaires se ramifient en bronchioles intrapulmonaires, dépourvues de cartilage, qui assurent la conduction de l'air jusqu'aux zones d'échanges. Les bronchioles terminales marquent la fin de la zone de conduction, tandis que les bronchioles respiratoires s'ouvrent sur les canaux alvéolaires et les sacs alvéolaires, véritables unités fonctionnelles où s'effectuent les échanges gazeux.

Ainsi, les voies aériennes intra-pulmonaires se caractérisent par une diminution progressive du calibre, une augmentation considérable de la surface d'échange et une spécialisation progressive de la conduction vers la respiration.

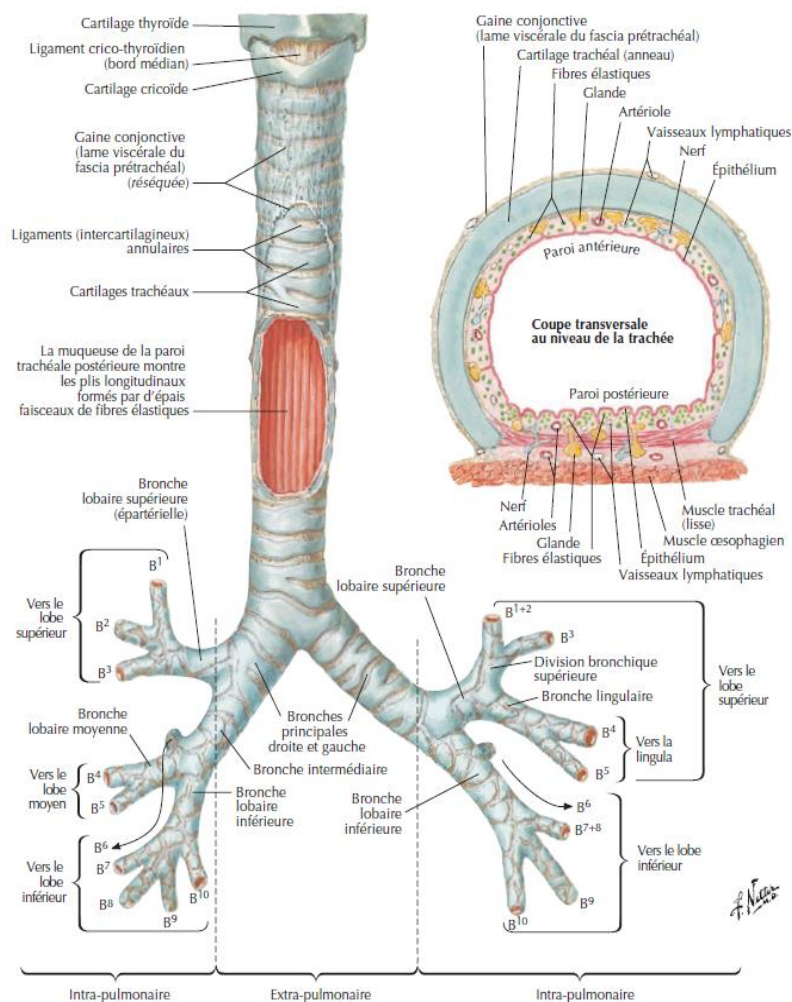
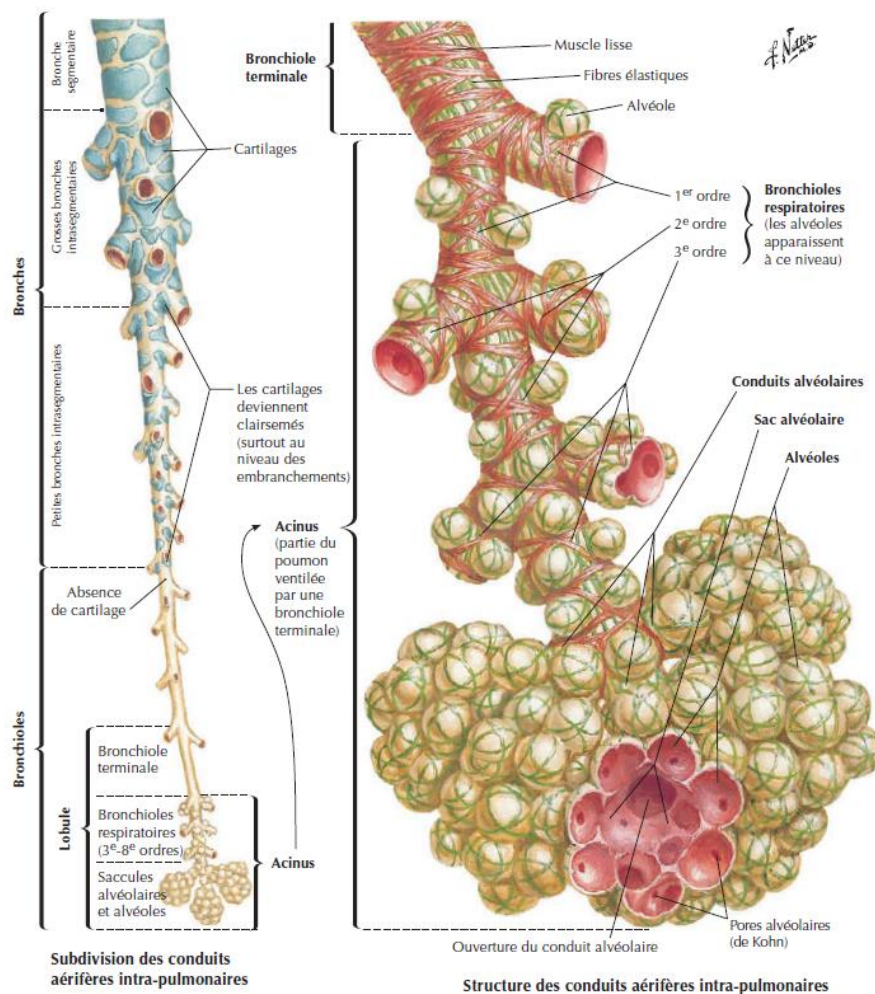


Figure 45. Trachée et bronches principales(2)



**Figure 46. Voies aérifères intra-pulmonaire(2)**

**2.7. Vascularisation :**

La vascularisation pulmonaire repose sur deux circulations complémentaires :

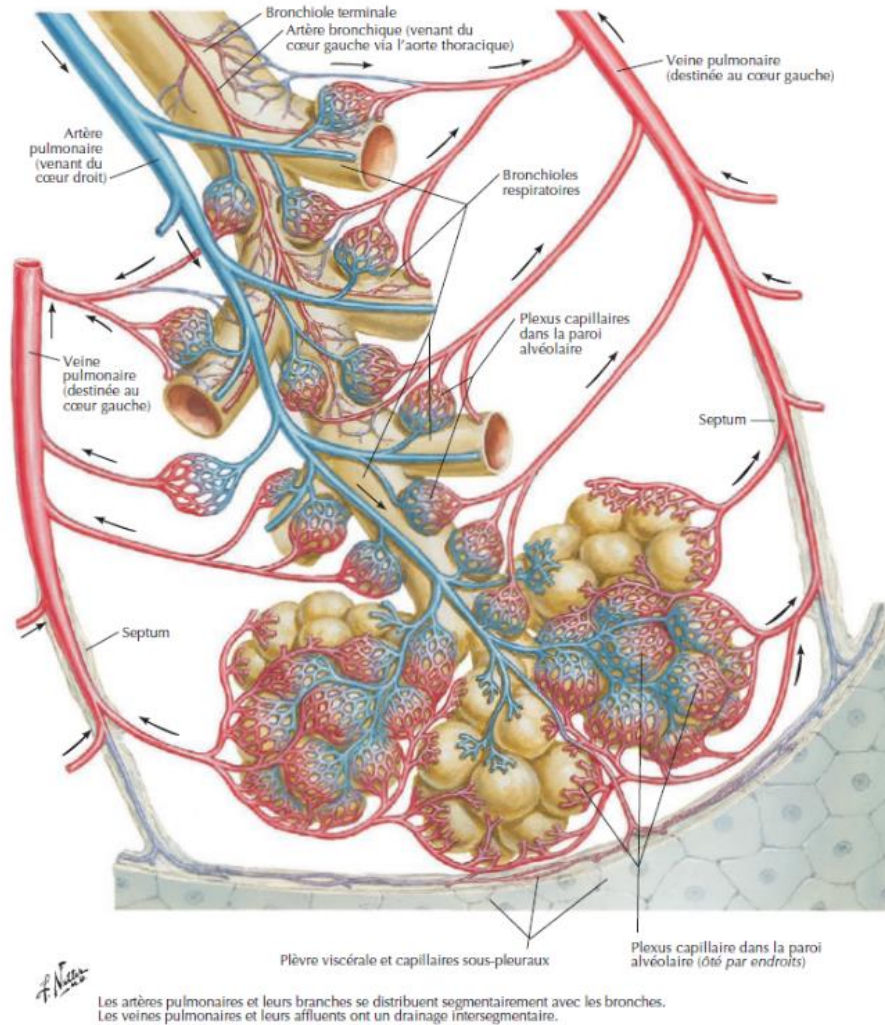
La circulation fonctionnelle est assurée par les artères pulmonaires, qui naissent du tronc pulmonaire et se divisent parallèlement aux divisions bronchiques pour acheminer du sang veineux pauvre en oxygène vers les alvéoles.

Après les échanges gazeux, le sang oxygéné est drainé par les veines pulmonaires, au nombre de quatre, qui se jettent dans l'oreillette gauche.

## Les résections pulmonaires réglées

---

La circulation nutritive dépend des artères bronchiques, généralement issues de l'aorte thoracique, et dont le rôle est d'irriguer les bronches, les vaisseaux pulmonaires et le tissu conjonctif du poumon. Le sang veineux de cette circulation rejoint en partie les veines bronchiques (se drainant dans le système azygos) et en partie les veines pulmonaires.



**Figure 47. Circulation sanguine intra-pulmonaire(2)**

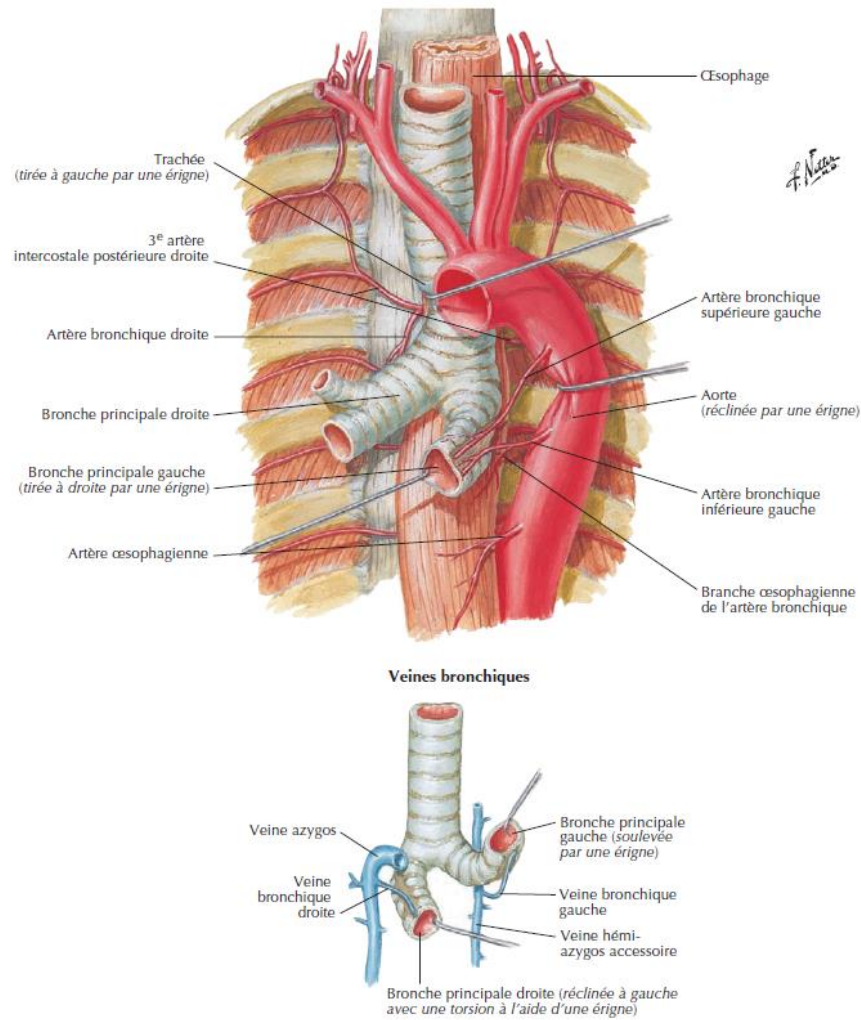
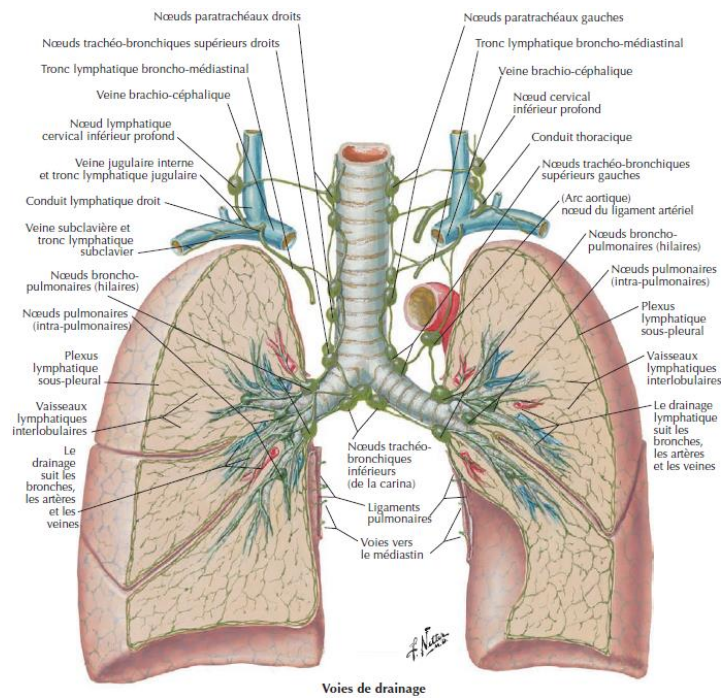


Figure 48. Artères et veines bronchiques(2)

### 2.8. Lymphatiques :

Le drainage lymphatique se fait par deux réseaux complémentaires : intrapulmonaire (sous-pleural et péri-bronchique) et extra-pulmonaire (hilaire et médiastinal). Leur connaissance est primordiale dans la stadification des cancers pulmonaires, guidant les gestes de curage ganglionnaire systématique lors des résections pour tumeur maligne.



**Figure 49. Vaisseaux et nœuds lymphatiques du poumon(2)**

### 2.9. Innervation :

L'innervation des poumons est assurée par les plexus pulmonaires, situés à la racine de chaque poumon, autour des bronches principales et des vaisseaux. Ces plexus sont constitués de fibres sympathiques, parasympathiques et de fibres afférentes sensibles.

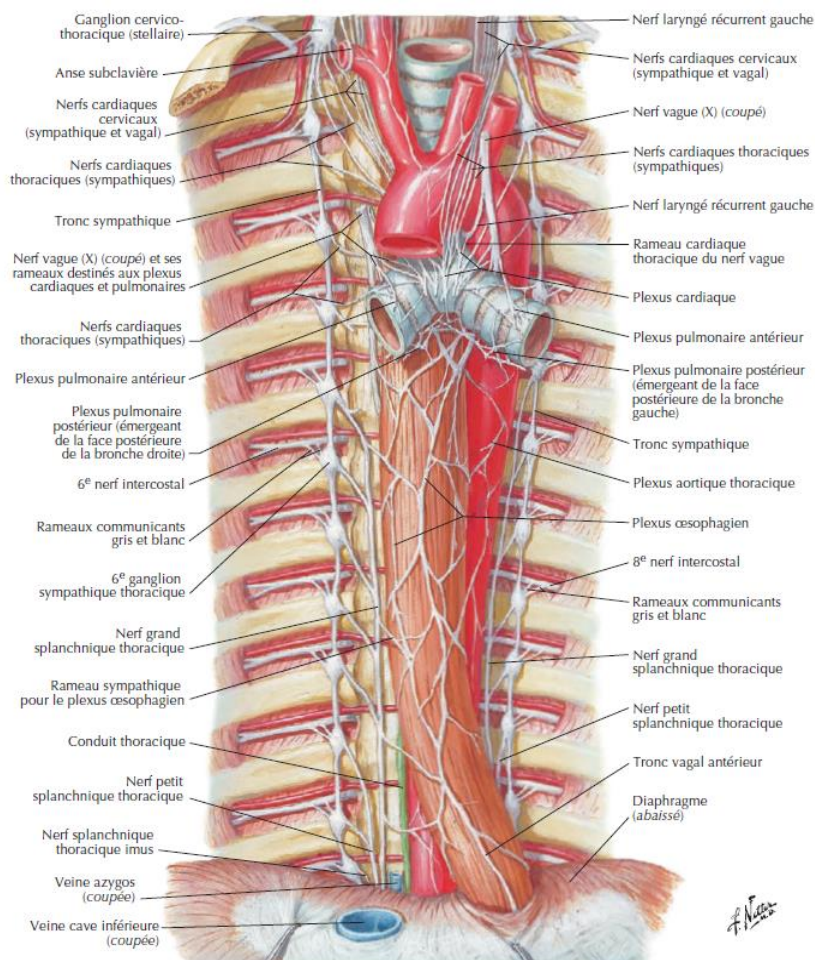
Le contingent parasympathique, issu du nerf vague (X), a un rôle prédominant. Il provoque une bronchoconstriction, stimule les sécrétions muqueuses et augmente le tonus des muscles lisses bronchiques. Il joue également un rôle dans la transmission des réflexes tussigènes et bronchoconstricteurs.

## Les résections pulmonaires réglées

Le contingent sympathique, provenant des ganglions thoraciques du tronc sympathique, exerce une action inverse avec une bronchodilatation par relâchement des muscles lisses bronchiques et une inhibition relative des sécrétions glandulaires.

Les fibres afférentes sensibles véhiculent les informations liées à la sensibilité viscérale, en particulier la toux, la douleur pleurale ou encore les réflexes respiratoires.

Ainsi, l'innervation pulmonaire assure un équilibre permanent entre bronchoconstriction et bronchodilatation, essentiel au maintien d'une ventilation adaptée.



**Figure 50. Nerfs autonomes dans le thorax(2)**

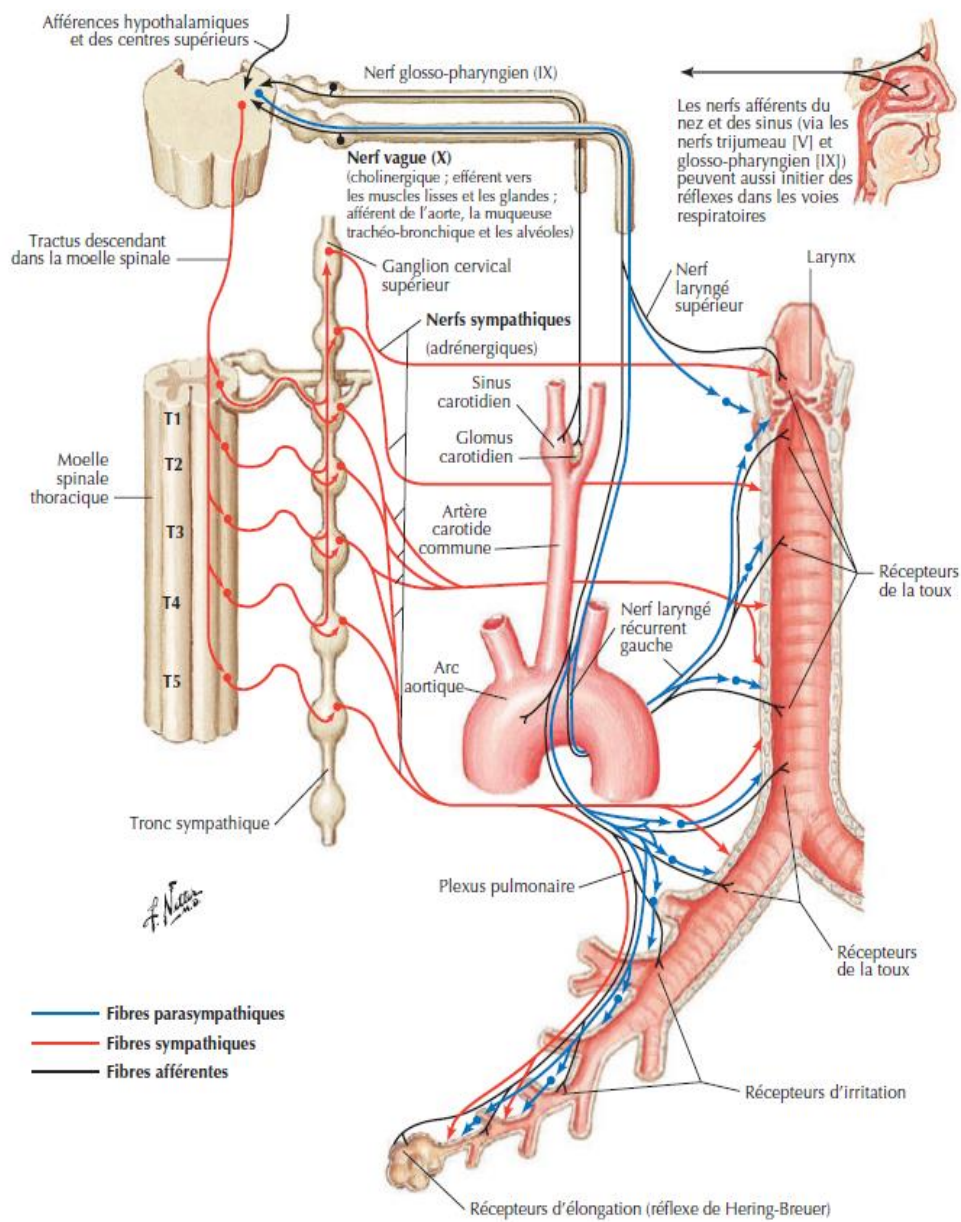


Figure 51. Innervation de l'arbre trachéo-bronchique(2)

### 3. Les résections pulmonaires anatomiques : principes et extensions :

#### 3.1. Définition et principes généraux :

Les résections pulmonaires dites anatomiques ou réglées constituent la base de la chirurgie pulmonaire moderne. Elles se définissent par l'exérèse d'un territoire pulmonaire systématisé, respectant les limites naturelles du parenchyme déterminées par l'anatomie bronchovasculaire et veineuse. Elles s'opposent aux résections dites atypiques ou non réglées, qui consistent en des exérèses limitées du parenchyme sans repère anatomique strict, et qui ne permettent donc pas le même degré de reproductibilité ni de sécurité opératoire.

Dans chacune de ces interventions, le principe fondamental reste le même : l'exérèse doit respecter un territoire anatomique complet, avec un contrôle individualisé des bronches, des artères et des veines, permettant une résection monobloc du parenchyme et de son drainage lymphatique associé. Cela assure non seulement une meilleure sécurité technique et une diminution du risque de complications, mais également, dans le contexte tumoral, une prise en charge carcinologique optimale grâce au curage ganglionnaire associé.

L'adjectif « anatomique » ou « réglée » traduit ainsi la rigueur méthodologique et la précision technique qui caractérisent ces interventions. Contrairement aux gestes limités et non systématisés, les résections anatomiques constituent des opérations codifiées, décrites, enseignées et reproductibles, reposant sur une parfaite connaissance de l'anatomie bronchique, artérielle et veineuse ainsi que de leurs variations.

La planification opératoire repose souvent sur une cartographie préopératoire et peropératoire minutieuse, particulièrement pour les segmentectomies où les variations anatomiques sont fréquentes.

Historiquement pratiquées par thoracotomie, les résections anatomiques peuvent aujourd'hui être réalisées par voie mini-invasive, soit par chirurgie vidéo-assistée (VATS), soit par thoracoscopie complète.

Ces approches respectent les principes fondamentaux de la chirurgie réglée tout en réduisant le traumatisme pariétal, ce qui favorise une récupération post-opératoire plus rapide, une diminution de la douleur et une reprise fonctionnelle améliorée.

En définitive, les résections pulmonaires anatomiques ou réglées s'imposent comme la pierre angulaire de la chirurgie thoracique. Leur champ d'application est vaste, couvrant aussi bien les affections bénignes et séquellaires (tuberculose, dilatations de bronches, poumons détruits infectieux) que les tumeurs primitives ou secondaires. Leur intérêt réside autant dans leur sécurité technique que dans l'efficacité thérapeutique et fonctionnelle qu'elles garantissent à long terme.

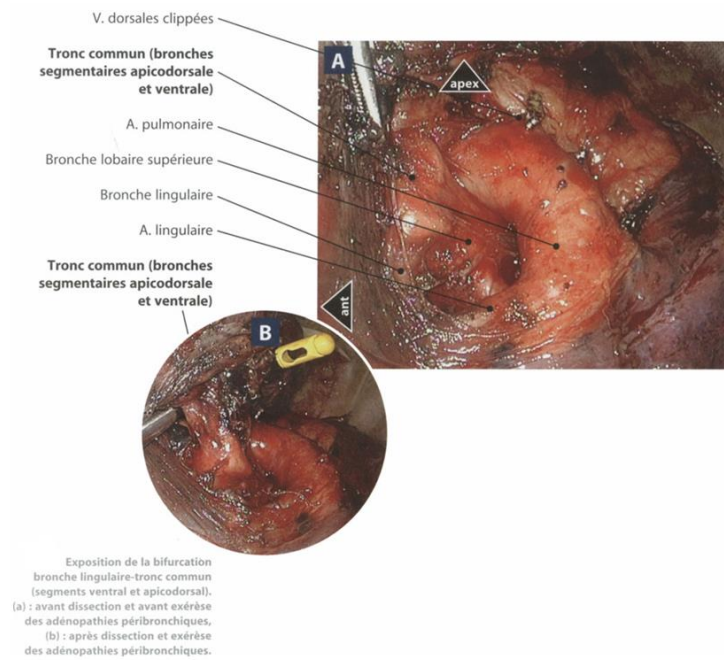
### **3.2. Les différents types d'exérèses anatomiques :**

#### **a. La segmentectomie :**

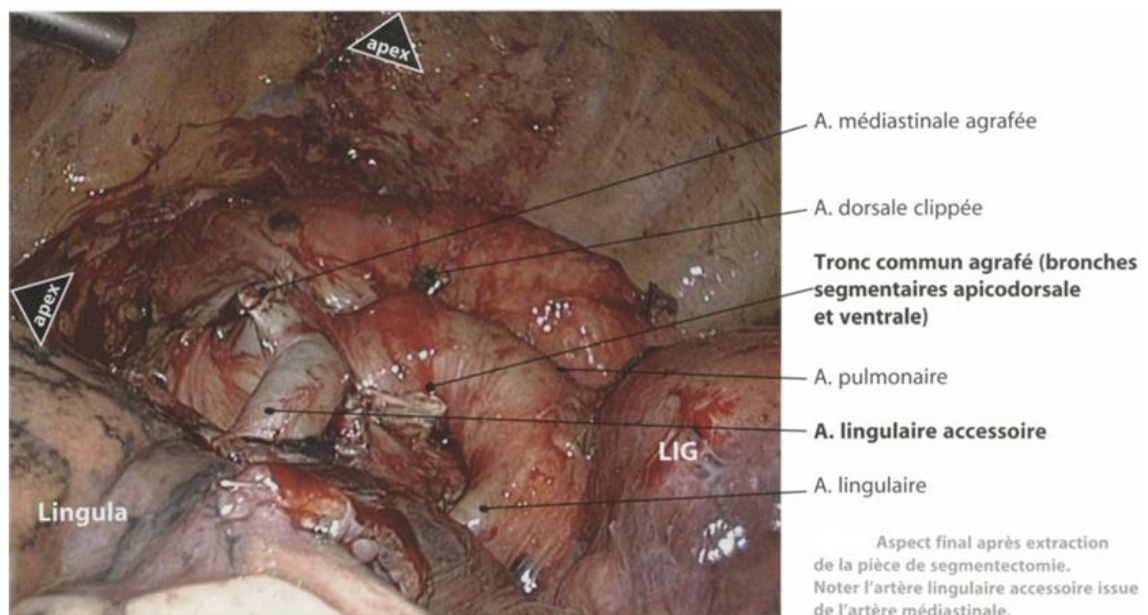
La segmentectomie est l'exérèse la plus conservatrice parmi les résections anatomiques. Elle consiste à retirer un ou plusieurs segments pulmonaires, chacun étant défini par son artère, sa veine et sa bronche segmentaires. Elle repose donc sur une dissection méticuleuse des éléments segmentaires et une identification précise du plan intersegmentaire.

On distingue les segmentectomies simples, limitées à un seul segment (par exemple, le segment apical S6 du lobe inférieur), et les segmentectomies complexes, qui associent plusieurs segments adjacents, comme la lingulectomie (S4+S5), la culminectomie (S1+2 et S3), ou encore les résections combinées de segments dorsaux et ventraux (S2-S3).

Elles trouvent leur indication dans certaines pathologies bénignes localisées (séquelles tuberculeuses, kystes bronchogéniques, bronchectasies limitées), mais aussi dans le traitement des cancers bronchiques précoces, notamment pour des tumeurs  $\leq 2$  cm situées en périphérie. Leur intérêt réside dans la préservation maximale du parenchyme fonctionnel, mais leur réalisation exige une expertise chirurgicale avancée, compte tenu de la variabilité anatomique des pédicules et de la difficulté à identifier correctement les plans intersegmentaires.



**Figure 52. Exposition préopératoire de la bifurcation broncho-vasculaire lors de la culminectomie (S1+2 et S3) avant exérèse des adénopathies péribronchiques(3)**



**Figure 53. Aspect final post-culminectomie (S1+2 et S3) avec ligature des troncs communs et artère linguale accessoire(3)**

### *b. La lobectomie :*

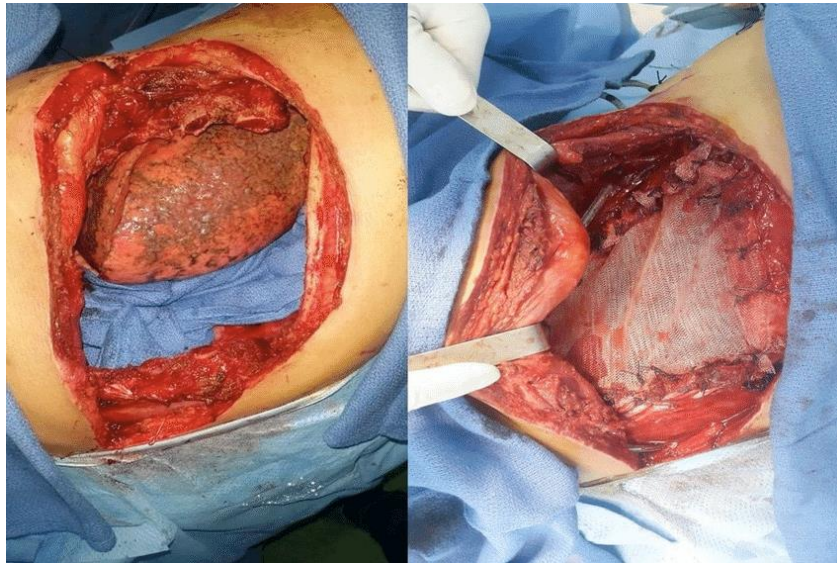
La lobectomie est considérée comme la résection anatomique de référence et la plus fréquemment réalisée en pratique chirurgicale. Elle consiste en l'ablation complète d'un lobe pulmonaire après dissection et section de la bronche lobaire, des artères et des veines correspondantes.

Au niveau du poumon droit, trois lobectomies sont possibles : la lobectomie supérieure (S1–S3), la lobectomie moyenne (S4–S5) et la lobectomie inférieure (S6–S10). Au niveau du poumon gauche, on distingue la lobectomie supérieure, qui associe le culmen (S1–S3) et la lingula (S4–S5), et la lobectomie inférieure (S6–S10).

Elle constitue l'intervention standard dans le traitement du cancer bronchique localisé, en raison de son équilibre entre radicalité carcinologique et préservation fonctionnelle. Elle est également indiquée dans plusieurs pathologies bénignes ou séquellaires limitées à un lobe.



**Figure 54. Pièce opératoire de résection monobloc du lobe supérieur droit et de la paroi thoracique(4)**



**Figure 55. Vue opératoire après la lobectomie supérieure droite avec pariétectomie et la reconstruction pariétale au moyen d'une plaque synthétique(4)**

***c. La lobectomie élargie :***

La lobectomie élargie correspond à l'exérèse d'un lobe associée à celle d'un segment ou d'une structure voisine lorsque la pathologie franchit les limites lobaires. Elle peut inclure, par exemple, la résection d'une portion de paroi thoracique, de diaphragme ou de péricarde en cas d'extension tumorale.

Cette chirurgie est surtout réalisée en cancérologie et vise à obtenir une exérèse complète avec marges de sécurité suffisantes, garantissant la radicalité du geste sans recourir à une pneumonectomie.

***d. La bi-lobectomie :***

La bi-lobectomie est une résection spécifique au poumon droit, qui comprend deux lobes. Elle peut être supérieure, emportant les lobes supérieur et moyen, ou inférieure, emportant les lobes moyen et inférieur.

Indiquée lorsque la pathologie dépasse les limites d'un seul lobe, la bi-lobectomie permet d'éviter une pneumonectomie et ainsi de préserver une partie du parenchyme pulmonaire fonctionnel. Elle représente une option intermédiaire, adaptée aussi bien en cancérologie que dans certaines affections infectieuses ou suppuratives étendues.

### *e. La pneumonectomie :*

La pneumonectomie est la résection anatomique la plus radicale, consistant en l'ablation complète d'un poumon. Elle nécessite la dissection et la ligature successives des éléments du pédicule principal : bronche souche, artère pulmonaire et veines pulmonaires. On distingue la pneumonectomie droite, techniquement plus complexe en raison de la proximité de la veine cave supérieure et de l'artère pulmonaire, et la pneumonectomie gauche, généralement mieux tolérée mais exposant à des déplacements médiastinaux importants. Ses indications concernent les cancers bronchiques centraux non accessibles à une lobectomie, les suppurations diffuses (poumon détruit tuberculeux ou aspergillaire) et certaines pathologies malformatives étendues. Cette chirurgie reste associée à une morbidité et une mortalité élevée, ce qui justifie la préparation rigoureuse du patient et l'utilisation de techniques de prévention des complications, notamment le renforcement systématique du moignon bronchique par lambeau pleural ou intercostal pour réduire le risque de fistule broncho-pleurale.

Les principales complications postopératoires incluent la fistule broncho-pleurale, le pyothorax, l'œdème pulmonaire du poumon restant, les troubles du rythme cardiaque, les infections respiratoires, ainsi que la paralysie diaphragmatique.

### 3.3. Le curage ganglionnaire :

#### *a. Principes et objectifs :*

Le curage ganglionnaire médiastinal occupe une place essentielle dans la réalisation des résections pulmonaires anatomiques, en particulier lorsqu'elles sont indiquées dans un contexte tumoral. Il s'agit d'un temps opératoire systématisé, visant à retirer de manière complète et monobloc les chaînes ganglionnaires situées dans le hile pulmonaire et le médiastin, après identification et dissection minutieuse de leurs rapports vasculaires et bronchiques. Ce geste poursuit un double objectif : d'une part, assurer une stadification précise de la maladie par l'analyse anatomopathologique des ganglions prélevés ; d'autre part, contribuer à l'exérèse complète du territoire lymphatique de drainage, améliorant ainsi le contrôle locorégional et le pronostic global.

#### *b. Sur le plan technique :*

Le curage ganglionnaire implique la dissection des stations hilaires, interlobaires et médiastinales, dont les plus fréquemment concernées sont les chaînes paratrachéales, sous-carénales et paraœsophagiennes. Leur exérèse nécessite une parfaite connaissance de l'anatomie vasculaire et nerveuse environnante, notamment du nerf phrénique, du nerf vague et de ses branches récurrentielles, ainsi que des rapports étroits avec la veine cave supérieure à droite et l'aorte à gauche. Le respect de ces structures constitue une étape cruciale afin de limiter la morbidité opératoire.

#### *c. Intérêt en pathologie tumorale :*

Le curage ganglionnaire constitue un standard de la chirurgie carcinologique pulmonaire. Il permet d'obtenir une classification TNM fiable, condition indispensable pour adapter les traitements adjuvants (chimiothérapie et/ou radiothérapie) et affiner le pronostic. Plusieurs études ont démontré que la survie des patients opérés est significativement améliorée lorsqu'un curage complet est réalisé comparativement à un simple échantillonnage ganglionnaire.

### *d. Particularités en pathologies non tumorales :*

Le curage ganglionnaire peut également avoir un intérêt dans certaines pathologies infectieuses ou inflammatoires, notamment pour éliminer un foyer suppuré ou éviter la persistance de ganglions pathologiques responsables de récurrences locales. Toutefois, dans ces contextes, le geste reste le plus souvent limité au hile pulmonaire et n'est pas systématique.

### *e. Place du curage dans le concept de résection réglée :*

Ainsi, le curage ganglionnaire ne doit pas être considéré comme une simple étape complémentaire venant s'ajouter aux résections pulmonaires anatomiques, mais comme un temps opératoire à part entière, indissociable de leur conception même. Il s'inscrit dans le principe fondamental de la chirurgie réglée : réaliser une exérèse complète, rigoureuse et systématisée, qui respecte non seulement les unités anatomiques pulmonaires mais également leurs territoires de drainage lymphatique. En d'autres termes, l'ablation du parenchyme pulmonaire ne peut être pleinement considérée comme radicale et sécurisée que si elle est associée à l'exérèse des chaînes ganglionnaires correspondantes. Cette intégration du curage au geste principal répond à un double impératif : garantir la précision de la stadification, condition indispensable à l'orientation thérapeutique et au pronostic, et assurer le contrôle locorégional de la maladie, qu'elle soit tumorale ou inflammatoire. Le curage ganglionnaire apparaît ainsi non comme une option, mais comme une exigence méthodologique et un gage de qualité de la chirurgie thoracique moderne.

## II. Données épidémiologiques :

### 1. Âge :

L'analyse de la population incluse dans notre étude montre que la moyenne d'âge était de 51,61 ans, avec des extrêmes allant de 8 à 75 ans, la tranche d'âge la plus représentée est celle comprise entre 60 et 69 ans, traduisant une prédominance des résections pulmonaires dans cette population plus âgée.

Ce résultat se rapproche des données de la littérature internationale, notamment de la série de Mitchell réalisée aux États-Unis dans l'État du Colorado(5), qui rapportait une moyenne d'âge de 59 ans sur 171 patients. De même, les travaux de Sakane et Matsuoka au Japon faisaient état d'une moyenne de 63,1 ans sur 25 cas(6). En revanche, il existe une différence notable avec la série de J. Pomerantz qui, sur 172 cas, retrouvait une moyenne d'âge plus jeune, estimée à 39 ans(7).

**Tableau XXIII. Comparaison de l'âge moyen entre les séries**

<b>Auteurs</b>	<b>Moyenne d'âge</b>
Notre série	51,61 ans
Mitchell(5)	59 ans
J. Pomerantz(7)	39 ans
Sakane et Matsuoka(6)	63,1 ans

Il ressort de cette comparaison que notre série se situe dans une tranche intermédiaire entre les séries occidentales et asiatiques, plus âgées, et certaines séries américaines, où l'âge moyen rapporté est plus jeune.

L'âge avancé, en particulier au-delà de 65 ans, constitue un facteur de risque majeur de complications cardiorespiratoires en postopératoire d'une pneumonectomie, surtout lorsqu'elle est pratiquée à droite(8).

## Les résections pulmonaires réglées

---

Ces données soulignent l'importance de l'évaluation préopératoire rigoureuse chez les patients âgés candidats à une résection pulmonaire réglée.

### 2. Sexe :

Dans notre étude, la prédominance masculine est nette : 57 patients (73,07 %) étaient de sexe masculin contre 21 patients (26,92 %) de sexe féminin, soit un sex-ratio de 2,71 en faveur des hommes.

Ce résultat confirme les données de la littérature, où la plupart des auteurs rapportent également une prédominance masculine.

Dans la série de J. Pomerantz, sur 172 patients, 114 étaient de sexe masculin contre 66 de sexe féminin, traduisant une prédominance nette des hommes(7). De même, Sakane et Matsuoka ont retrouvé un sex-ratio de 1,72 en faveur des hommes(6).

En revanche, les résultats d'Idelhaj(9) diffèrent de manière notable : sur 47 patients, 31 étaient de sexe féminin contre 16 hommes, avec un sex-ratio de 0,66, témoignant cette fois d'une prédominance féminine.

**Tableau XXIV. Comparaison du sexe entre les différentes séries**

Auteurs	Hommes	Femmes	Sexe ratio
Notre série	57	21	2,71
J. Pomerantz(7)	114	66	1,72
Sakane et Matsuoka(6)	15	10	1,5
Idelhaj(9)	16	31	0,66

La prédominance masculine observée dans notre série est donc plus marquée que dans les travaux de Pomerantz et de Sakane, et s'oppose aux résultats d'Idelhaj.

Ces différences peuvent être liées à des facteurs épidémiologiques, notamment la fréquence plus élevée du tabagisme et de l'exposition professionnelle aux agents carcinogènes chez les hommes dans notre contexte.

### III. Etude clinique et paraclinique :

#### 1. Antécédents pathologiques :

Dans notre série, la tuberculose et le tabagisme constituaient les antécédents les plus fréquents, 21 patients sur 78 (26,9 %) présentaient des antécédents de tuberculose pulmonaire traitée. Ce pourcentage reste relativement modeste comparé aux résultats de plusieurs séries de la littérature : Mitchell rapportait un taux de 86 %, J. Pomerantz 100 %, Sakane et Matsuoka 80 % et Idelhaj 88,5 %.

Ces chiffres traduisent le poids majeur de la tuberculose dans les indications chirurgicales, particulièrement dans les pays à forte endémie où elle constitue la cause la plus fréquente de poumon détruit et de séquelles nécessitant une résection pulmonaire.

**Tableau XXV. Comparaison du taux d'antécédents de tuberculose pulmonaire dans différentes séries**

Auteur / Série	Taux d'antécédents de tuberculose (%)
Notre série	26,90%
Mitchell(5)	86%
J. Pomerantz(7)	100%
Sakane & Matsuoka(6)	80%
Idelhaj(9)	88,50%

Notre résultat, bien que plus faible, confirme néanmoins la place importante de la tuberculose comme antécédent retrouvé chez les patients opérés. La proportion non négligeable

## Les résections pulmonaires réglées

---

observée dans notre série témoigne du caractère encore actuel de cette pathologie dans notre contexte, malgré les progrès thérapeutiques.

Elle souligne également le lien étroit entre tuberculose et autres affections chirurgicales, notamment l'aspergillome et les bronchectasies post-tuberculeuses, qui constituent des indications fréquentes de résection réglée.

Dans notre série, 32 patients sur 78 (41,0 %) étaient des fumeurs actifs, avec une consommation moyenne de 20 paquets-années.

**Tableau XXVI. Comparaison du taux de tabagisme dans différentes séries de chirurgie pulmonaire**

Auteur / Série	Nombre de patients	Fumeurs / Anciens fumeurs (%)
Notre série	78	41,0 % (32 patients)
Mason(10)	7 965	87 % (6 941 fumeurs)
Étude multicentrique (EJCTS)(11)	3 232	78 % (2 523 fumeurs ou ex-fumeurs)

Ce taux est inférieur à celui rapporté dans plusieurs séries consacrées à la chirurgie pulmonaire tumorale, notamment Mason et coll. qui retrouvaient 6 941 fumeurs sur 7 965 patients opérés (87 %), ainsi qu'une étude multicentrique internationale publiée dans l'European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, où 2 523 patients sur 3 232 (78 %) étaient des fumeurs ou d'anciens fumeurs.

## 2. Circonstances de découverte et signes cliniques :

Dans notre série, les signes fonctionnels respiratoires étaient dominés par l'hémoptysie, qui demeure le symptôme d'alerte principal, retrouvée chez 38 patients sur 78 (48,7 %), et par la toux productive ou bronchorrhée, observée chez 27 patients (34,6 %).

Pour comparaison, Mitchell rapportait respectivement 22,8 % d'hémoptysie et 3,5 % de bronchorrhée chronique(5).

D'autres manifestations ont également été relevées, notamment l'amaigrissement progressif chez 11 patients (14,1 %).

Dans plusieurs séries d'une étude multicentrique(12), la toux constitue l'un des symptômes les plus fréquents, rapportée chez 45 à 55 % des patients au diagnostic, tandis que l'amaigrissement est décrit dans 25 à 36 % des cas.

**Tableau XXVII. Comparaison des principaux signes fonctionnels avec la littérature**

Auteur / Série	Hémoptysie (%)	Bronchorrhée / Toux productive (%)	Amaigrissement (%)	Toux (%)
Mitchell(5)	22,8	3,5	—	—
Etude multicentrique(12)	—	—	25-36	45-55
Notre série	48,7	34,6	13,6	14,1

L'hémoptysie constituait le symptôme prédominant dans notre étude, elle traduit le plus souvent la fragilité du parenchyme pulmonaire séquellaire, comme dans les bronchectasies ou les poumons détruits post-tuberculeux, mais également la survenue d'un aspergillome au sein d'une cavité résiduelle(13).

## Les résections pulmonaires réglées

---

Dans le cas du kyste hydatique, l'hémoptysie peut s'associer à l'expectoration de membranes, observée chez 3 malades (3,8 %) de nos cas. Ces situations exposent à un risque d'hémorragie massive, imprévisible et potentiellement létale, justifiant une indication opératoire rapide lorsque la fonction respiratoire le permet(14).

La toux productive et la bronchorrhée, présentes chez (34,6 %) de nos patients, reflètent l'existence d'une stase et d'une hypersécrétion bronchique souvent liées aux dilatations des bronches ou aux infections récidivantes.

Dans un registre plus tumoral, les symptômes généraux observés sont concordants avec ceux décrits dans les séries carcinologiques(15), où la toux persistante et l'amaigrissement occupent une place prédominante.

La dyspnée (15,3 %) et la douleur thoracique (10,2 %) complètent ce tableau symptomatique, traduisant soit une atteinte parenchymateuse étendue, soit une extension loco-régionale tumorale.

La découverte fortuite d'une masse radiologique dans (6,4 %) de nos cas rappelle par ailleurs l'importance croissante de l'imagerie thoracique dans le diagnostic précoce des lésions pulmonaires, qu'elles soient tumorales ou non tumorales.

Ces constatations soulignent la nécessité d'une évaluation rigoureuse, car si certains patients restent paucisymptomatiques ou asymptomatiques, l'évolution naturelle peut conduire à des complications graves : hémoptysie massive, surinfection chronique, ou encore progression tumorale à un stade avancé.

### 3. Données paracliniques :

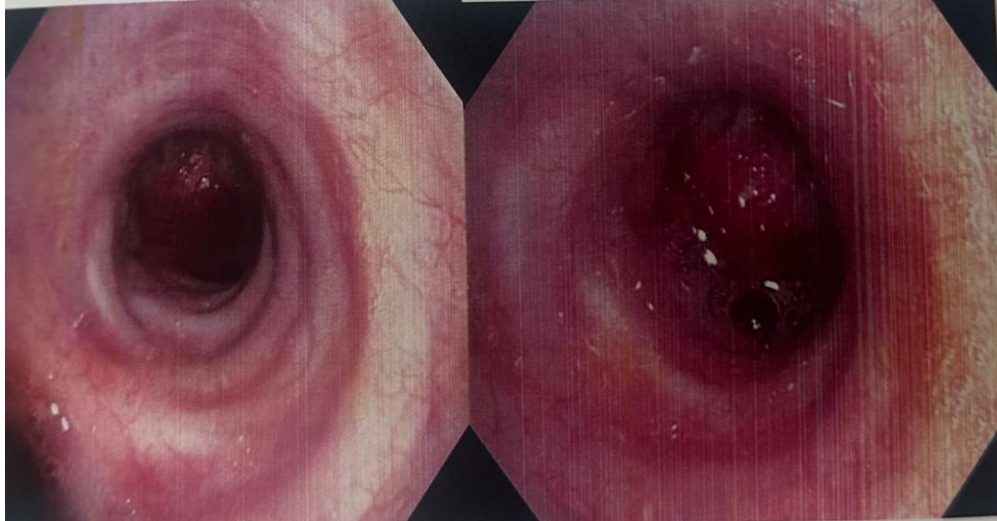
Le bilan morphologique et lésionnel repose en premier lieu sur le scanner thoracique, examen de référence dans l'évaluation préopératoire. Il permet de préciser la nature des lésions pulmonaires (excavées, rétractiles, solides, nécrotiques, avec ou sans collection), leur étendue, leur caractère uni- ou bilatéral, ainsi que leur évolutivité.

Le scanner étudie également les structures trachéobronchiques, pleurales, médiastinales et pariétales, et fournit une appréciation de la qualité du parenchyme restant, indispensable pour juger de la faisabilité de la résection.

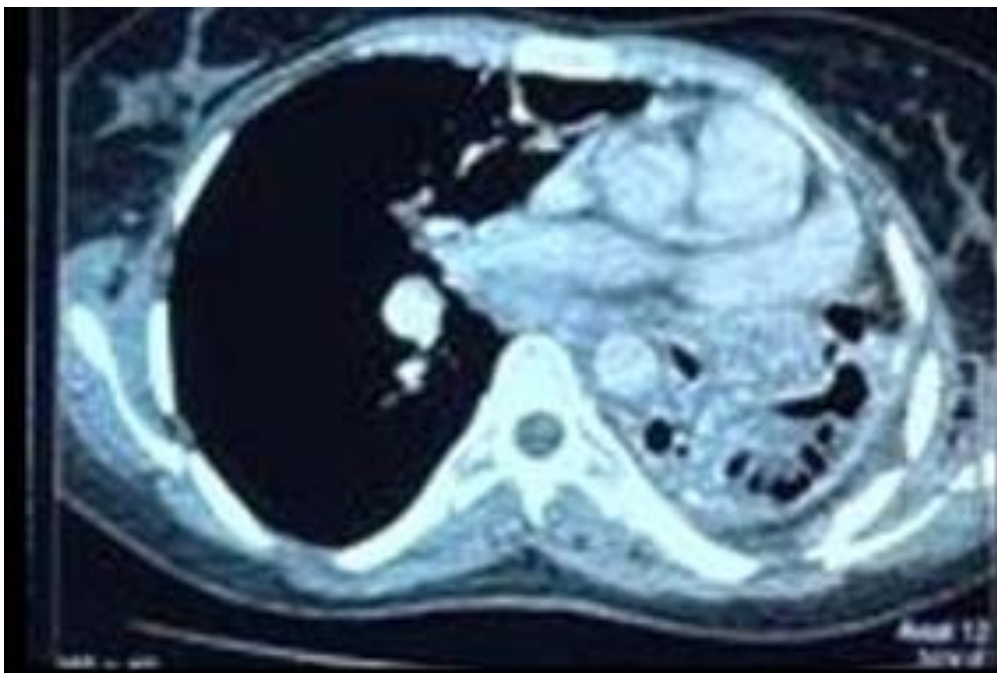
L'endoscopie bronchique complète ce bilan en apportant une vision directe de l'arbre bronchique et de la bronche d'implantation, ce qui est déterminant pour évaluer le site de la suture chirurgicale. Elle permet la réalisation de biopsies à visée diagnostique, de prélèvements bactériologiques en cas de suspicion infectieuse, et peut parfois localiser le siège exact d'une hémoptysie. Elle contribue ainsi à définir l'étendue de l'exérèse et à anticiper les difficultés opératoires.

Dans certaines situations, d'autres examens peuvent être indiqués. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) peut être utile en cas de suspicion d'envahissement pariétal ou médiastinal, en offrant une meilleure caractérisation tissulaire que le scanner. De même, la tomographie par émission de positons couplée au scanner (TEP-Scan au 18F-FDG) trouve sa place dans l'évaluation des lésions tumorales primitives ou métastatiques, pour préciser l'extension locorégionale et rechercher des localisations secondaires occultes. Enfin, l'échographie abdominale ou hépatique est réalisée lorsqu'une pathologie hydatique est suspectée, afin d'identifier une atteinte hépatique associée.

Ainsi, l'association du scanner thoracique et de l'endoscopie bronchique constitue la base du bilan préopératoire, tandis que l'IRM, le TEP-Scan et l'échographie abdominale sont réalisés de façon ciblée, en fonction du contexte pathologique (lésion tumorale suspectée, suspicion d'extension pariétale, ou pathologie hydatique).



**Figure 56. Fibroscopie bronchique : Bourgeon tumoral très vascularisé obstruant totalement la pyramide basale et le Fowler comprimant la lobaire moyenne**



**Figure 57. TDM thoracique en fenêtre médiastinale montrant un poumon détruit post tuberculeux gauche (25)**

## **IV. Indications chirurgicales :**

### **1. Pathologies non tumorales :**

Dans notre série, les pathologies non tumorales constituaient la majorité des indications chirurgicales, soit 55 cas sur 78 opérés (70,51 %).

Cette proportion est supérieure à celle rapportée dans la plupart des séries occidentales où la chirurgie pulmonaire est dominée par les indications tumorales(16), mais elle reste comparable aux données marocaines et maghrébines où la tuberculose et ses séquelles demeurent fréquentes.

#### **1.1. Poumon séquellaire post-tuberculeux :**

Nous avons recensé 19 patients (24,35 %), avec une prédominance masculine (13 hommes, 6 femmes) et un âge moyen de 49 ans.

La symptomatologie était dominée par l'hémoptysie (63 %-12 cas), suivie de la bronchorrhée (42 %-08 cas), de la toux (31 %-06 cas) et de la dyspnée (21 %-04 cas).

Dix patients avaient un antécédent de tuberculose traitée, dont cinq étaient également tabagiques.

Sur le plan chirurgical, les gestes réalisés étaient principalement la lobectomie (10 cas), suivie de la pneumonectomie (6 cas) et de la segmentectomie (3 cas).

**Tableau XXVIII. Méthodes de traitement chirurgical des séquelles pulmonaires de la TBK réalisés selon les séries**

Séries	Pneumectomie	Lobectomie	Segmentectomie
Bouchikh(17)	12	15	-
Kendja(18)	4	4	2
Ashour(19)	20	-	-
Idelhaj(9)	35	-	-
Notre série	6	10	3

La proportion des malades tuberculeux observée est inférieure à celle rapportée par Mitchell (86 %), Pomerantz (100 %), Sakane & Matsuoka (80 %) et Idelhaj (88,5 %), ce qui illustre l'importance du poids de la tuberculose dans certaines séries exclusivement centrées sur les séquelles infectieuses.

**Tableau XXIX. Prévalence de la tuberculose dans notre série comparée aux données de la littérature**

Auteurs	Nombre de cas	Taux
Notre série	19	24,4 %
Mitchell(5)	—	86 %
Pomerantz(7)	—	100 %
Sakane & Matsuoka(6)	—	80 %
Idelhaj(9)	35	88,5 %

L'ère des résections chirurgicales s'est imposée comme une avancée déterminante, transformant progressivement les approches thérapeutiques des pathologies pulmonaires. La

## Les résections pulmonaires réglées

---

première tentative de résection pulmonaire, atypique et bilatérale, fut réalisée par Block en 1883 mais se solda par un décès. Ce n'est qu'en 1891 que Tuffier réussit une résection atypique pour tuberculose(20).

En 1935, avant l'ère des antibiotiques, Freedlancer proposa des exérèses majeures et rapporta la première lobectomie réussie. L'approche directe de la cavité tuberculeuse pour drainage, introduite par Monaldi en 1938, resta marginale. Les résections radicales, limitées à certaines indications (Churchill et Klopstock, 1943), ne prirent véritablement leur essor qu'après l'introduction de la streptomycine en 1944 et la généralisation des antituberculeux, reléguant progressivement la collapsothérapie au second plan dès les années 1950(20).

La gestion médicale de la tuberculose pleuropulmonaire repose aujourd'hui sur des protocoles bien établis, encadrés par des recommandations cliniques précises qui facilitent la prescription des antituberculeux.

Au Maroc, des référentiels pratiques sont mis à la disposition des professionnels de santé, détaillant les schémas thérapeutiques adaptés à chaque forme clinique de la maladie tuberculeuse.

Sur le plan chirurgical, l'intervention pour tuberculose est devenue peu fréquente dans les pays industrialisés, mais elle demeure couramment pratiquée dans les régions à ressources limitées(21).

Cette chirurgie, bien que parfois indispensable, est associée à un taux élevé de complications postopératoires pouvant atteindre jusqu'à 46 %(22).

Les principales indications chirurgicales sont les suivantes :

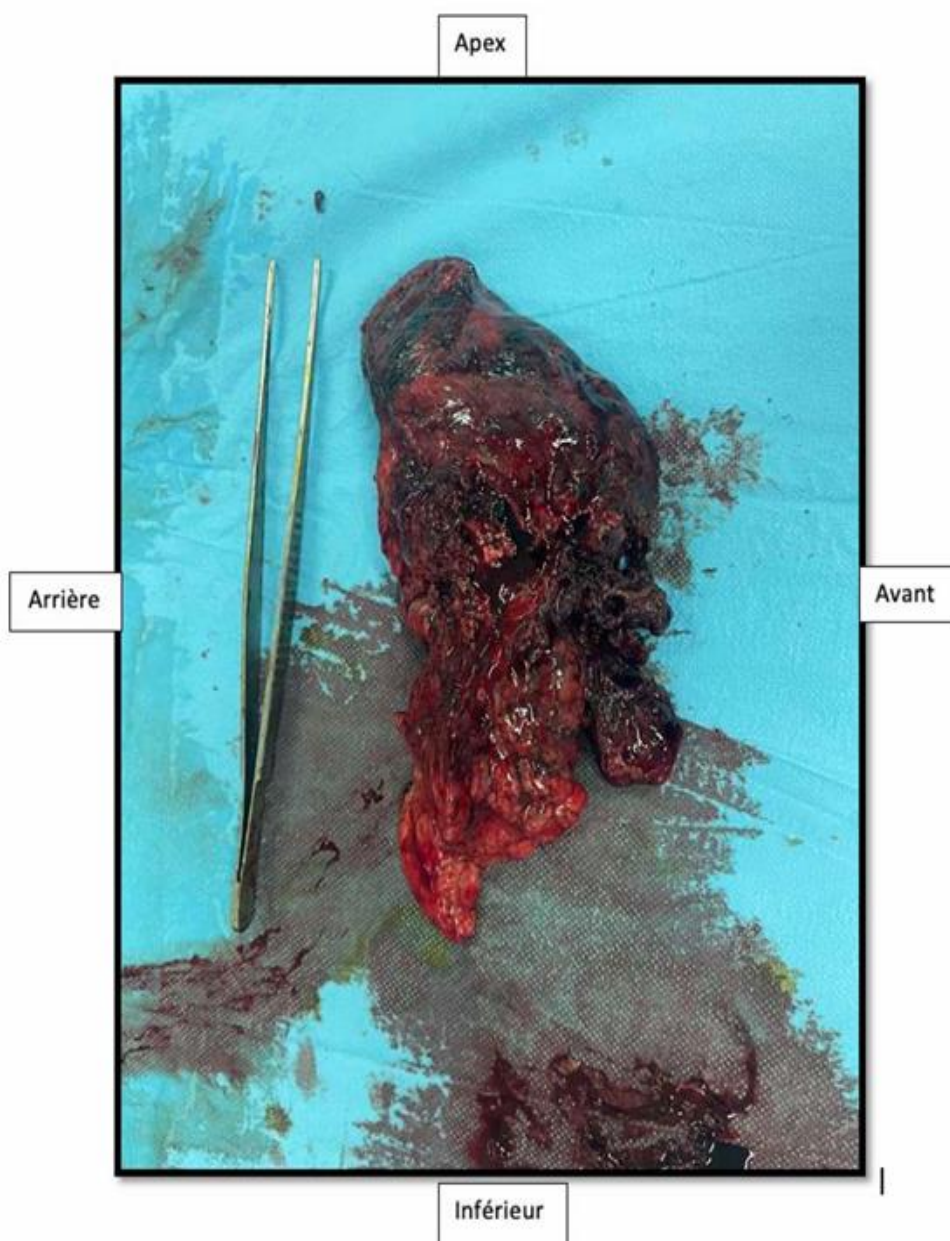
- Poumon détruit avec lésions actives ou séquellaires : L'indication est posée lorsque la présence de *Mycobacterium tuberculosis* est confirmée dans les expectorations ou sur pièce opératoire, soit par examen direct, soit par culture microbiologique.
- Tuberculose multirésistante : Il s'agit de la première indication de résection pulmonaire aux États-Unis. Cette résistance peut être dite primaire, chez un patient n'ayant jamais reçu de traitement, ou secondaire, apparaissant au cours ou après un traitement

## Les résections pulmonaires réglées

---

antituberculeux. Elle est fréquemment observée chez des patients présentant une forme avancée de la maladie, avec des cavernes pulmonaires empêchant la diffusion efficace des médicaments.

- En cas d'hémoptysie massive : Lorsque le saignement est abondant et met en jeu le pronostic vital, une intervention chirurgicale devient impérative pour contrôler l'hémorragie et préserver la fonction respiratoire.



**Figure 58. Spécimen chirurgical : destruction pulmonaire séquellaire post-tuberculeuse (Photo du service)**

### 1.2. Aspergillome :

Quatorze patients (17,9 %) étaient porteurs d'un aspergillome pulmonaire, avec une prédominance masculine (11 hommes, 3 femmes).

Dix d'entre eux avaient un antécédent de tuberculose pulmonaire. L'hémoptysie représentait le signe fonctionnel majeur (71 %), suivie de la toux (35 %), de la dyspnée (21 %) et de la bronchorrhée (14 %).

Les gestes chirurgicaux réalisés comprenaient 8 lobectomies, 3 pneumonectomies, 2 segmentectomies et 1 bi-lobectomie.

Dans les séries de référence(23), l'aspergillome survient presque toujours sur cavité tuberculeuse résiduelle et se manifeste le plus souvent par une hémoptysie, concordant avec nos résultats.

**Tableau XXX. Principaux symptômes de l'aspergillome selon les séries**

Série	Nombre de cas	Hémoptysie (%)	Toux (%)	Dyspnée (%)	Bronchorrhée (%)
Notre série	14	71 %	35 %	21 %	14 %
Données de la littérature(23)	—	60-80 %	30-40 %	15-25 %	10-15 %

**Tableau XXXI. Méthodes de traitement chirurgical de l'aspergillome pulmonaire réalisés selon les séries**

Auteur	Année	Nombre de cas	Lobectomie	Bi-lobectomie	Pneumonectomie	Segmentectomie
Notre série	2018-2024	14	8 (10,25%)	1 (1,28%)	3 (3,84%)	2 (2,56%)
C. K. Park(23)	2001	98	81 (82,6%)	-	4 (4,1%)	13 (13,3%)
Y. T. Kim(24)	2005	67	52 (77,6%)	-	3 (4,5%)	12 (17,9%)
Caidi(25)	2006	276	180 (65,2%)	-	45 (16,3%)	51 (18,5%)
J. G. Lee(26)	2009	125	85 (68%)	-	21 (16,8%)	19 (15,2%)
Marghli(27)	2012	50	37 (74%)	-	7 (14%)	7 (14%)
Q-K-Chen(28)	2012	242	222 (91,8%)	-	16 (6,6%)	4 (1,6%)
Kazuyuki Komori(29)	2018	27	22 (81,5%)	-	5 (18,5%)	-
B. N. Alemu(30)	2020	51	39 (76,5%)	-	12 (23,5%)	-

L'aspergillus est un agent fongique opportuniste, appartenant à la classe des moisissures, qui affecte préférentiellement les sujets immunodéprimés. Son pouvoir pathogène repose en grande partie sur son tropisme vasculaire marqué. Cette affinité pour les structures vasculaires entraîne une atteinte directe des parois, responsable de phénomènes nécrotiques et de la destruction tissulaire(31).

## Les résections pulmonaires réglées

---

La chirurgie est la meilleure option thérapeutique pour l'aspergillome pulmonaire(32-34).

Cette chirurgie est justifiée par le risque d'hémoptysie qui passe des formes minimales aux formes graves dans 20 % des cas(35), parfois mettant en jeu le pronostic vital(36) ; le risque de passage de l'aspergillome en forme semi-invasive ou invasive (20 %)(37); également, l'augmentation progressive de la taille de l'aspergillome qui accentue la néovascularisation et les adhérences pariétales et scissurales, ce qui rend l'intervention beaucoup plus difficile et très hémorragique.

L'exérèse réglée est l'intervention de base dans la chirurgie de l'aspergillome pulmonaire, pour éviter le risque de récurrence, vu la fréquence des formes complexes et la présence du parenchyme pulmonaire adjacent pathologique et non récupérable.

Elle consiste en une résection anatomique, portant sur la truffe aspergillaire, et le sacrifice sur le parenchyme adjacent.

La voie d'abord pour l'aspergillome reste en principe la chirurgie ouverte par thoracotomie, vu l'importance des adhérences pleuro-pariétales, et leurs importantes néovascularisations. Tous nos patients avaient bénéficié d'une thoracotomie postéro-latérale conservatrice de muscle grand dorsal, qui pourra être utilisée pour traiter des épyèmes de la cavité pleurale, en cas de pneumonectomie, sous forme de lambeau musculo-cutané inversé(38).

Une résection de côte est parfois nécessaire vu l'importance de la pachypleurite, et du pincement de l'espace intercostal.

Le recours à une voie d'abord mini-invasive tend à avoir de la place, surtout dans la forme d'aspergillome simple, notamment, une lésion aspergillaire de petite taille, périphérique avec un parenchyme pulmonaire indemne, avec des suites opératoires simples et un séjour hospitalier plus court(27,39).

## Les résections pulmonaires réglées

---

La lobectomie était le geste chirurgical le plus réalisée dans notre étude, et dans presque toutes les autres séries. Même qu'elle sacrifie du parenchyme pulmonaire, mais elle permet d'éviter le risque de récurrence, puisque que la tuberculose entraîne des lésions séquellaires non encore apparues radiologiquement. Dans notre série, 10 patients (12,82%) avaient présenté une greffe aspergillaire sur un poumon détruit, trois parmi eux ont bénéficié d'une pneumonectomie, qui reste un geste de dernier recours, vu le risque d'empyème avec ou sans fistule du moignon bronchique, et qui nécessite un grand suivi pour sa prise en charge(40).

La segmentectomie est également une exérèse réglée, mais qui expose à un risque accru de fuites aériennes prolongées, voir même de cavité résiduelle qui pourrait secondairement s'aspergilliser(41).

Des gestes palliatifs ont été proposé pour des patients à haut risque de chirurgie, tels que l'injection intra-cavitaire d'antifongiques, non dénuées d'effets secondaires, ou encore la simple cavernostomie qui consiste à ouvrir la caverne directement à la peau(41).

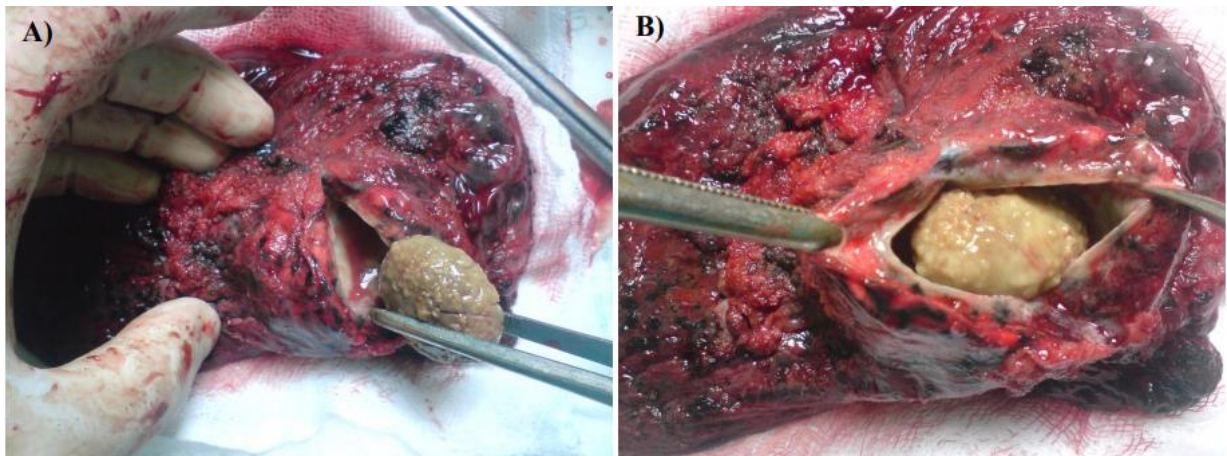
La chirurgie de l'aspergillome est encore réputée techniquement difficile en raison de son haut risque de complications per et ou post-opératoires.

En peropératoire, vu l'importance des adhérences serrés, et le développement de la collatéralité de la circulation bronchique, les aspergillomes complexes peuvent présenter un saignement nécessitant une transfusion sanguine avec une moyenne de 2,5 culots globulaire.

La pneumonectomie et les aspergillomes complexes sont les deux facteurs de mauvais pronostic qui ont été mis en évidence.



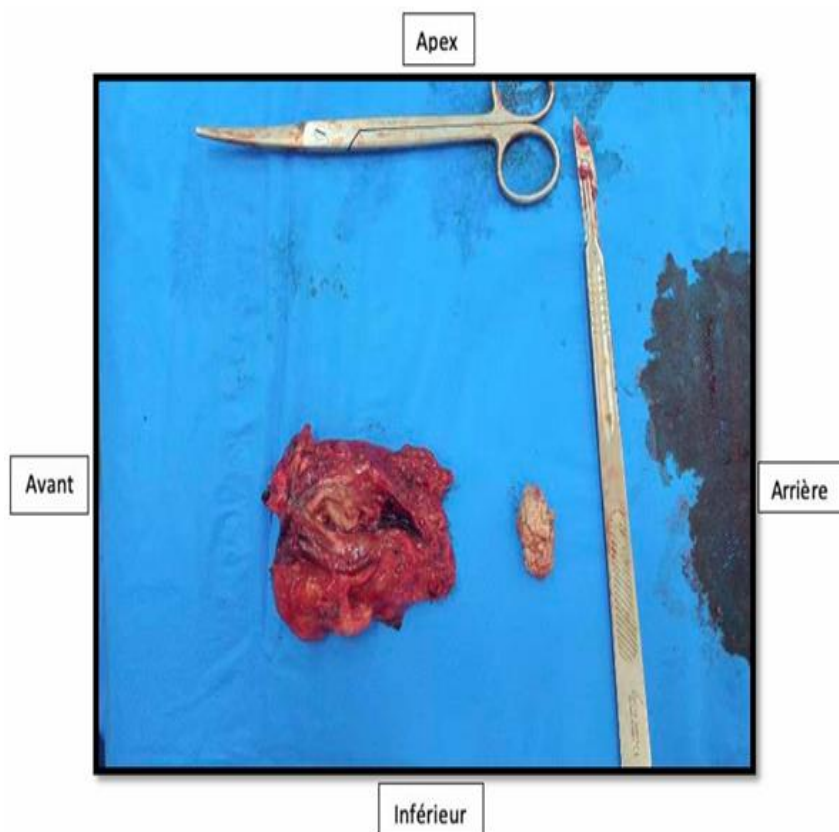
**Figure 59. Image <En grelot> typique**



**Figure 60. A et B : L'aspergillome s'est développée dans une ancienne caverne tuberculeuse**



**Figure 61. La tumeur d'Aspergillus**



**Figure 62. Spécimen chirurgical : lobe pulmonaire détruit carnifié d'une greffe aspergillaire**  
**(photo du service)**

## Les résections pulmonaires réglées

---

### 1.3. Bronchectasies :

Dans notre série, 12 patients (15,4 %) présentaient des dilatations de bronches chroniques, avec une prédominance masculine (8 hommes, 4 femmes) et un âge moyen de 41 ans. Quatre avaient un antécédent tuberculeux, cinq des infections respiratoires répétées. La bronchorrhée était le signe dominant (66,7 %), suivie de l'hémoptysie (41,7 %).

Les gestes opératoires réalisés étaient 7 lobectomies, 3 segmentectomies et 2 bi-lobectomies.

**Tableau XXXII. Types de résection pulmonaire selon les auteurs**

Auteur	segmentectomies	Lobectomies	Lobectomies + segmentectomies	Bi-lobectomies	pneumonectomies
Notre série	25%	58,30%	-	16,70%	-
ZHANG (42)	4,70%	62,90%	14%	7,10%	11,30%
BALKANLI (43)	2,10%	79,40%	13,03%	-	5,46%
KUTLAY (44)	12,20%	63,40%	10,50%	6,40%	7,50%
PRIETO (45)	10%	62%	-	3,30%	7,40%

La prise en charge repose principalement sur un traitement médical, fondé sur l'administration d'antibiotiques et l'élimination des facteurs favorisants tels que le reflux gastro-œsophagien, les infections ORL chroniques et le tabagisme. La stratégie thérapeutique inclut également une prévention vaccinale ciblée, notamment par la vaccination antigrippale et antipneumococcique.

Cette approche médicale a permis de réduire significativement le recours à la chirurgie. Toutefois, chez certains patients, en particulier ceux dont la symptomatologie persiste ou dont la qualité de vie est altérée, le traitement médical peut s'avérer insuffisant.

## Les résections pulmonaires réglées

---

Dans ces cas, une résection pulmonaire ciblée, notamment dans les formes localisées, constitue une alternative thérapeutique efficace. Elle permet de limiter la progression de la maladie à long terme et d'améliorer le confort respiratoire et la qualité de vie du patient(46,47).



**Figure 63. Spécimen chirurgical : lobectomie supérieure gauche réalisée pour bronchectasie post-tuberculeuse (Photo issue du service)**

## Les résections pulmonaires réglées

---

### 1.4. Kyste hydatique pulmonaire :

Huit patients (10,3 %) présentaient un kyste hydatique pulmonaire, avec une prédominance masculine (5 hommes).

L'âge moyen était de 34 ans. Trois patients avaient un antécédent d'hydatidose hépatique.

Les symptômes principaux étaient la dyspnée et la toux (3 cas chacun), suivis de la douleur thoracique (2 cas), de l'hémoptysie (2 cas) et de la vomique hydatique (2 cas). Tous ont été opérés : 5 lobectomies et 3 segmentectomies.

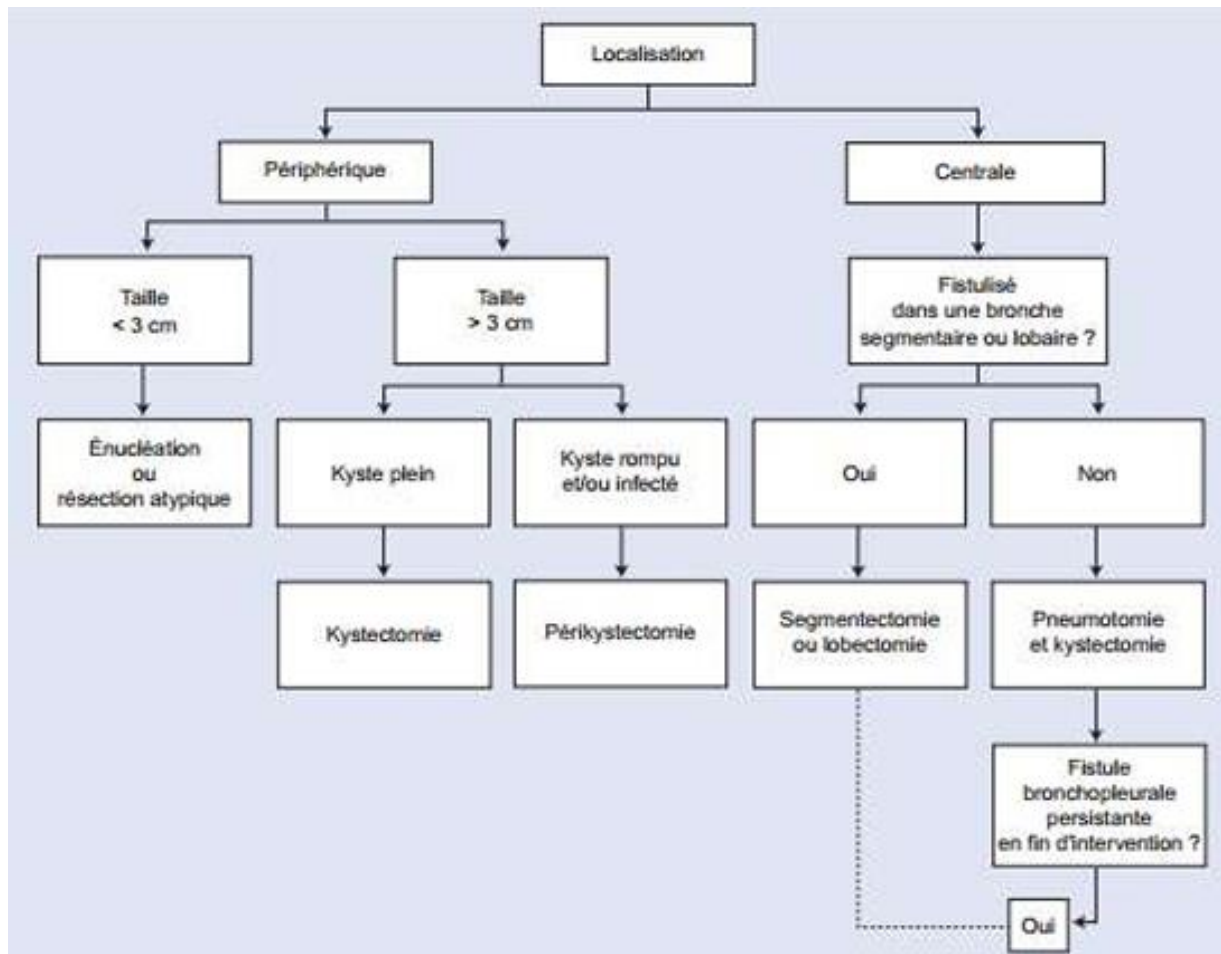
**Tableau XXXIII. Méthodes de traitement chirurgical du kyste hydatique pulmonaire réalisés dans les séries**

Auteur	Bilobectomie	Lobectomie	pneumonectomie	Segmentec-tomie
Notre série	-	5	-	3
Rachid Maarouf(48)	2	8	-	-
Sibel Arinc(49)	-	6	-	-
H. Zribi(50)	4	96	-	25

Le but du traitement est l'exérèse du kyste et de son contenu afin de mettre le malade à l'abri d'une complication, tout en préservant son capital fonctionnel respiratoire. Le traitement doit être le plus conservateur possible, allant de la kystectomie jusqu'au résection anatomique du poumon.

En l'absence de traitement médical curatif efficace, les kystes hydatiques du poumon croissent régulièrement jusqu'à la survenue d'une complication locale : compression, fistule, infection ; ou générale : rupture intra pleurale avec dissémination et possibilité de choc anaphylactique. La seule possibilité thérapeutique est l'exérèse chirurgicale(51).

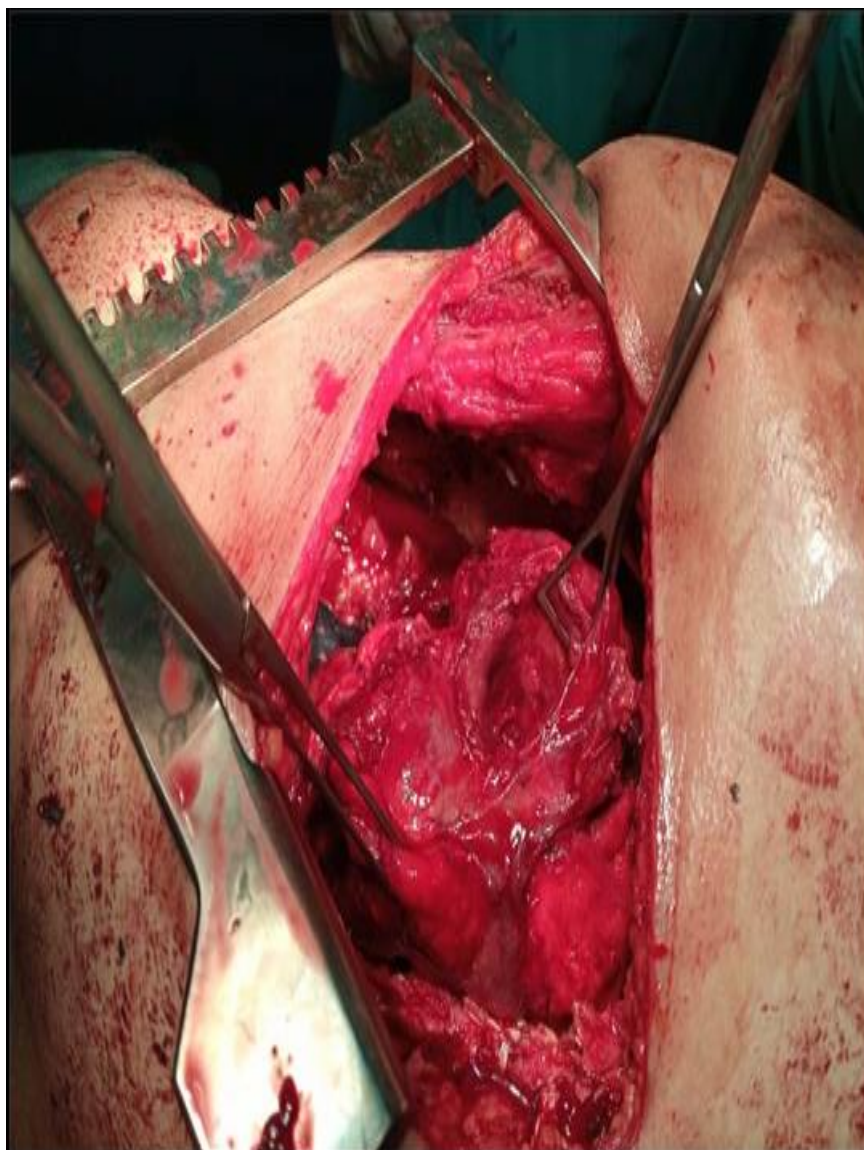
La problématique chirurgicale du traitement de cette parasitose pulmonaire est la conservation du parenchyme.



**Figure 64. Arbre décisionnel : Choix de la technique chirurgicale(51)**

Le traitement médical quant à lui constitue une alternative thérapeutique intéressante des patients inopérables, des hydatidoses multi viscérales et disséminées, comme il peut être adjuvant, voire précéder la chirurgie dans les cas favorables à l'excision. Il repose sur les imidazolés (Albendazole) à une dose de 10 à 15 mg/kg/jour(52).

Les indications de la résection anatomique, une lobectomie généralement, sont : la présence d'une fistule, la taille énorme du kyste (>à 50% du lobe), ou la présence d'un lobe pulmonaire détruit(51).



**Figure 65. Visualisation opératoire : cavité fistuleuse bilio-bronchique (Photo du service)**

### 1.5. Abcès pulmonaire:

Deux patients (2,6 %) ont été opérés pour abcès pulmonaire, dans un contexte de toux fébrile et de pyothorax récidivant. Une lobectomie a été réalisée dans les 2 cas.

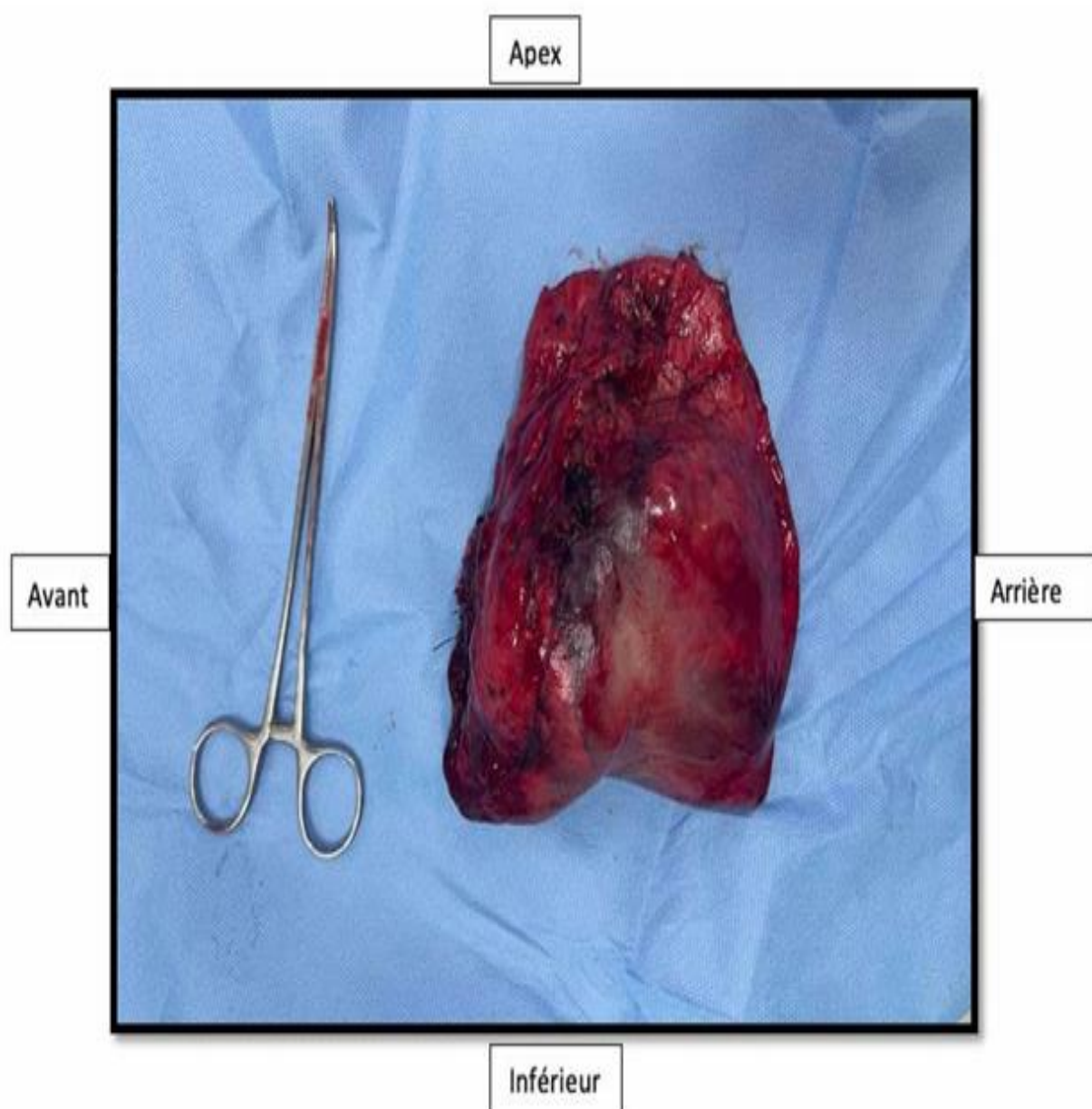
Les abcès opérés sont rarement rapportés dans la littérature, le traitement médical restant la règle, mais ils constituent une indication chirurgicale en cas de complication ou d'échec thérapeutique(53).

Le traitement se base essentiellement sur l'antibiothérapie par voie IV initialement, il s'associe au drainage transthoracique ou endoscopique.

Pour la chirurgie, la résection chirurgicale était le traitement de référence des abcès pulmonaires.

Les indications de la chirurgie incluent généralement(5) :

- Échec du traitement médical
- Abcès multiples
- Abcès volumineux (> 8 cm)
- Abcès à paroi épaisse
- Néoplasie sous-jacente
- Saignement massif
- Empyème associé
- Abcès fongique ou dû à un germe résistant
- Nécrose massive des tissus.



**Figure 66. Spécimen chirurgical issu d'une lobectomie inférieure gauche réalisée pour abcès pulmonaire (Photo du service)**

## 2. Pathologies tumorales :

Les pathologies tumorales concernaient 23 patients soit (26,48 %) de la totalité de la série, dominées par les cancers bronchiques primitifs (19 cas, 79,16 %) et les métastases pulmonaires (4 cas, 20,83 %).

### 2.1. Cancers bronchiques primitifs :

Les cancers bronchiques primitifs représentaient 19 cas, avec une prédominance masculine (15 hommes, 4 femmes) et un âge moyen de 59 ans.

Treize étaient tabagiques actifs ou anciens (62 %), avec une consommation moyenne de 22 paquets-année. Trois patients présentaient une BPCO.

La symptomatologie révélatrice incluait la toux chronique (57 %), hémoptysie (33 %) et la dyspnée (24 %).

Trois cas (14 %) ont été découverts fortuitement.

Sur le plan histologique, l'adénocarcinome prédominait (52 %-10 cas), suivi du carcinome épidermoïde (38 %-07 cas) et du carcinome à grandes cellules (10 %-02 cas).

Chirurgicalement, 11 lobectomies, 5 pneumonectomies et 3 bi-lobectomies ont été réalisées.

**Tableau XXXIV. Méthodes de traitement chirurgical du cancer bronchique primitif réalisés selon les séries**

Série	Lobectomies	Pneumonectomies	Bilobectomies / autres
Ginsberg & Rubinstein (54)	~70-80 %	~15-20 %	<5 %
Deslauriers et coll.(55)	60-65 %	25-30 %	5-10 %
Notre série	11 (57,9 %)	5 (26,3 %)	3 (15,8 %)

Nos résultats rejoignent les registres internationaux où l'adénocarcinome est devenu le type histologique le plus fréquent, et où la toux et l'hémoptysie sont les principaux signes révélateurs.

**Tableau XXXV. Comparaison des cancers bronchiques primitifs opérés**

Série	% CBP parmi tumorales	Histologie dominante	Taux de tabagisme
Notre série	79,16 %	Adénocarcinome (52 %)	62 %
Registres occidentaux(56-58)	85-90 %	Adénocarcinome (40-50 %)	70-80 %
Série du CHU HASSAN II Fès(59)	(16 cas de 17) 94.11%	Adénocarcinome (40-50 %)	94,11 %

Le but principal d'une résection chirurgicale pour chaque cancer bronchique est d'obtenir une résection complète. Des critères spécifiques ont été établis par un groupe de travail de IASLC(56).

## Les résections pulmonaires réglées

---

Une résection complète R0 implique que la tumeur primitive a été entièrement enlevée, qu'il ne reste pas de tumeur sur le plan macroscopique, qu'au niveau microscopique tous les bords de section sont libres, ainsi qu'une dissection ganglionnaire systématique, et que le ganglion lymphatique situé le plus haut n'est pas envahi par la tumeur.

Un curage ganglionnaire est nécessaire afin de permettre une exérèse carcinologique satisfaisante.

Dans la classification TNM, le staging N est le suivant :

- N1 correspond à des adénopathies intrapulmonaires, hilaires et péribronchiques homolatérale.
- N2 correspond à des adénopathies médiastinales homolatérales et souscarénaies.
- N3 correspond à des adénopathies médiastinales ou hilaires controlatérales, des ADPs sus claviculaires homo ou controlatérales.

On distingue la présence de plusieurs types de curage ganglionnaire :

- Un curage radical ou systémique : l'ensemble des tissus de plusieurs loges ganglionnaires médiastinales sont prélevés.
- Curage extensif : il consiste également à prélever les ganglions controlatéraux, techniquement ce curage est difficile et à risque de complication, en particulier récurrentielles.
- Sampling ou picking : on ne prélève que les ganglions accessibles et ou suspects, sans exérèse de la totalité de la loge ganglionnaire. Ce type de curage n'a pas vraiment de place dans la prise en charge curative des CBNPC. Actuellement la tendance chirurgicale est de privilégier le curage ganglionnaire systématique, une étude réalisée par Riquet et Coll(58) a montré que dans 1780 lobectomies avec curage systématique que des métastases ganglionnaires dans le médiastin inférieur étaient présentes dans respectivement 5 % et 6 % des cancers du lobe supérieur droit et du lobe supérieur gauche. Des métastases ganglionnaires dans le médiastin supérieur étaient présentes dans respectivement 10 % et 52 % des cancers du lobe inférieur droit et du lobe inférieur gauche.

9th Edition TNM Descriptors and Stages						
T/M	Categories and Descriptors	N0	N1	N2		N3
				N2a	N2b	
T1	T1a ≤1 cm	IA1	IIA	IIB	IIIA	IIIB
	T1b >1 to ≤2 cm	IA2	IIA	IIB	IIIA	IIIB
	T1c >2 to ≤3 cm	IA3	IIA	IIB	IIIA	IIIB
T2	T2a Visceral pleura / central invasion	IB	IIA	IIB	IIIA	IIIB
	T2a >3 to ≤4 cm	IB	IIA	IIB	IIIA	IIIB
	T2b >4 to ≤5 cm	IIA	IIA	IIB	IIIA	IIIB
T3	T3 >5 to ≤7 cm	IIB	IIIA	IIIA	IIIB	IIIC
	T3 Invasion	IIB	IIIA	IIIA	IIIB	IIIC
	T3 Same lobe separate tumor nodules	IIB	IIIA	IIIA	IIIB	IIIC
T4	T4 >7 cm	IIIA	IIIA	IIIB	IIIB	IIIC
	T4 Invasion	IIIA	IIIA	IIIB	IIIB	IIIC
	T4 Ipsilateral separate tumor nodules	IIIA	IIIA	IIIB	IIIB	IIIC
M1	M1a Contralateral tumor nodules	IVA	IVA	IVA	IVA	IVA
	M1a Pleural / pericardial effusion, nodules	IVA	IVA	IVA	IVA	IVA
	M1b Single extrathoracic metastasis	IVA	IVA	IVA	IVA	IVA
	M1c1 Multiple metastases in 1 organ system	IVB	IVB	IVB	IVB	IVB
	M1c2 Multiple metastases in >1 organ systems	IVB	IVB	IVB	IVB	IVB

**Figure 67. Stratégies thérapeutiques selon le stade TNM des cancers bronchiques primitifs selon la 9eme édition(60)**

**2.2. Critères de qualité de la chirurgie d'exérèse chirurgicale(57) :**

Le premier critère de qualité d'une exérèse chirurgicale commence par la qualité de l'indication opératoire validée par une réunion de concertation pluridisciplinaire qui a les critères requis.

Les participants de chaque spécialité doivent ainsi avoir une expertise reconnue en oncologie thoracique. L'expertise du chirurgien est basée sur sa formation, le nombre de patients -thoraciques- opérés chaque année, la participation à des bases de données et la qualité du suivi avec la mise à jour des dossiers des patients à chaque étape de leur bilan post-opératoire.

Le second critère de qualité doit intégrer d'après les recommandations françaises que l'intervention soit réalisée dans un centre expert ayant l'agrément pour pratiquer la chirurgie oncologique du cancer pulmonaire.

En 2021, cela implique que l'équipe chirurgicale soit clairement identifiée dans la spécialité, membre de la société nationale SFCTCV et que les chirurgiens participent à la base des données EPITHOR(57). Ainsi les données de tous les patients opérés d'un cancer thoracique d'un centre doivent être renseignés dans la base. Cela inclut les types de procédures, la morbi-mortalité et le suivi régulier des patients. Toutefois, à l'échelle nationale, cette condition n'est applicable que dans un nombre réduit de CHU.

### **2.3. But de la résection chirurgicale(56) :**

Le but principal d'une résection chirurgicale pour un cancer bronchique est d'obtenir une résection complète. Pour cette raison le facteur R (résiduel) a été tout à fait incorporé dans la classification TNM et il doit être déterminé par le chirurgien et l'anatomopathologiste après chaque résection pulmonaire pour des raisons oncologiques.

Des critères spécifiques ont été établis par un groupe de travail de l'iaslc qui a proposé les terminologies suivantes :

- **Résection complète (R0) :**
  - Marges de résections histologiquement saines (marges vasculaires, bronchique, périphérie des structures réséquées en-bloc).
  - Réalisation d'un curage ganglionnaire systématique ou au moins d'un curage sélectif « lobe-spécifique » comportant au minimum 6 unités ganglionnaires (3 scissuraux et hilaires - 3 médiastinaux provenant de 3 sites différents dont le site sous-carinaire).
  - Absence de rupture capsulaire au niveau des éléments du curage ou sur la pièce d'exérèse.
  - A la marge de celle-ci, et ganglions les plus distaux histologiquement sains.
- **Résection incomplète :** résidus tumoraux ou ganglionnaires laissés en place (résection R2), envahissement des marges de résection (R1), cytologie positive d'un épanchement pleural ou péricardique en présence (R2) ou en l'absence (R1) de greffes tumorales sur la séreuse,

## Les résections pulmonaires réglées

---

rupture capsulaire au niveau des éléments du curage ou sur la pièce d'exérèse à la marge de celle-ci.

- **Résection incertaine (Run)** : marges de résection histologiquement saines mais évaluation ganglionnaire absente ou insuffisante, carcinome in situ au niveau de la marge bronchique, cytologie de lavage pleural positive, ganglions les plus distaux envahis.

### 2.4. Staging peropératoire : stade TNM chirurgical :

Puisque les stades cliniques et pathologiques ne correspondent pas dans à peu près de 50% des cas, une évaluation peropératoire est extrêmement importante pour déterminer l'extension de la tumeur primitive et l'invasion des ganglions hilaires et médiastinaux.

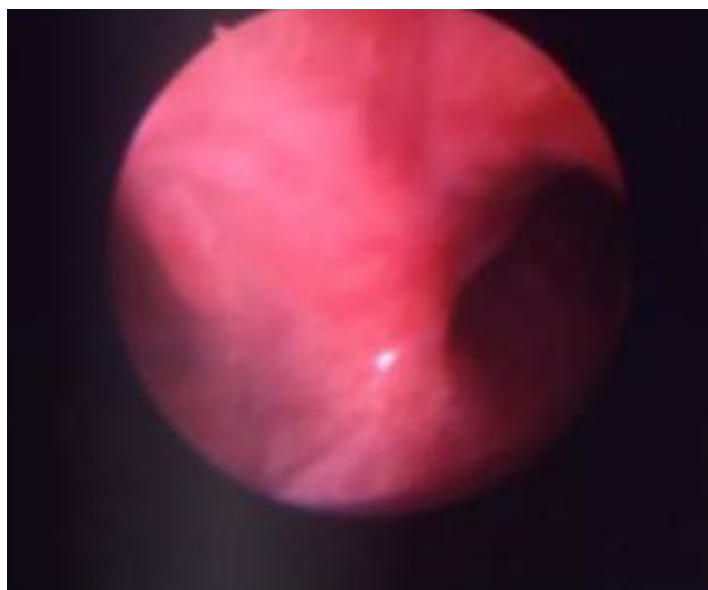
Bien que non officiel, un stade chirurgical est ainsi déterminé permettant au chirurgien de décider sur l'extension de la résection. Le chirurgien doit déterminer si la tumeur primitive est centrale ou périphérique, si une des scissures est envahie ou pas et quelles stations ganglionnaires vont être disséqués. En cas de doute, un examen extemporané est effectué pour décider si les marges chirurgicales sont tout à fait adéquates. Comme indiqué dans le tableau suivant, après l'évaluation peropératoire, le chirurgien décide de l'étendue de la résection.

**Tableau XXXVI. Stratégie chirurgicale d'après le bilan peropératoire**

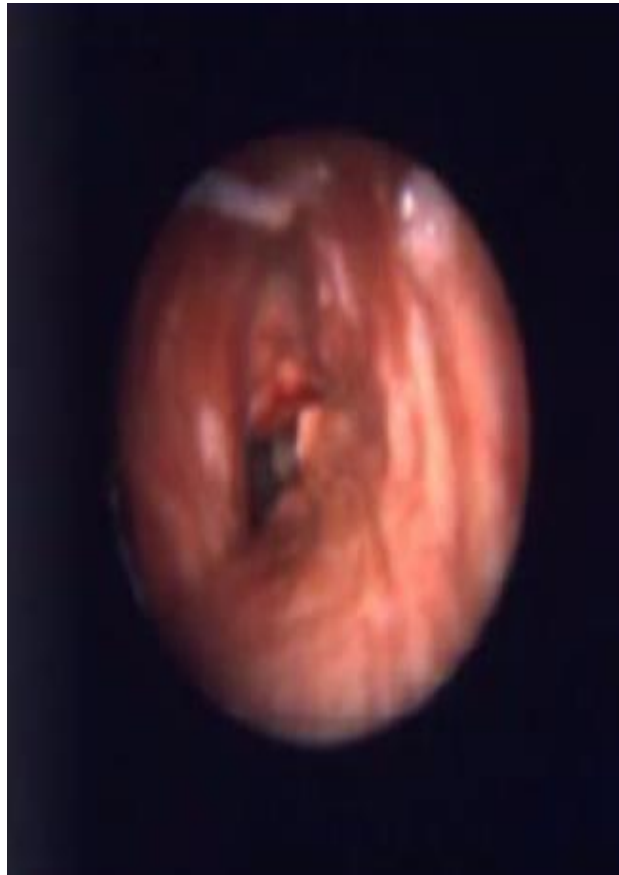
T	GL	Scissure	Procédure
Périphérique < 2 cm	-	Pas de franchissement	Lobectomie, bilobectomie
Périphérique > 2 cm	-	Pas de franchissement	—
Périphérique	+	Franchissement	(Bi)lobectomie, pneumectomie, résection en manchon
Centrale	-	—	Pneumectomie intrapéricardique
Centrale	+	—	Pneumectomie
Étendue ou < 2 cm de la carène	—	—	Procédure élargie (poumon + autre structure), résection en manchon



**Figure 68. Masse tumorale postéro basale du LID envahissant les corps vertébraux en regard**



**Figure 69. Élargissement d'un éperon de division bronchique**



**Figure 70. Infiltration muqueuse réduisant la lumière de la bronche**

**2.5. Métastases pulmonaires :**

Quatre patients (16 %) présentaient des métastases pulmonaires, d'origine colique (2 cas) et mammaire (2 cas).

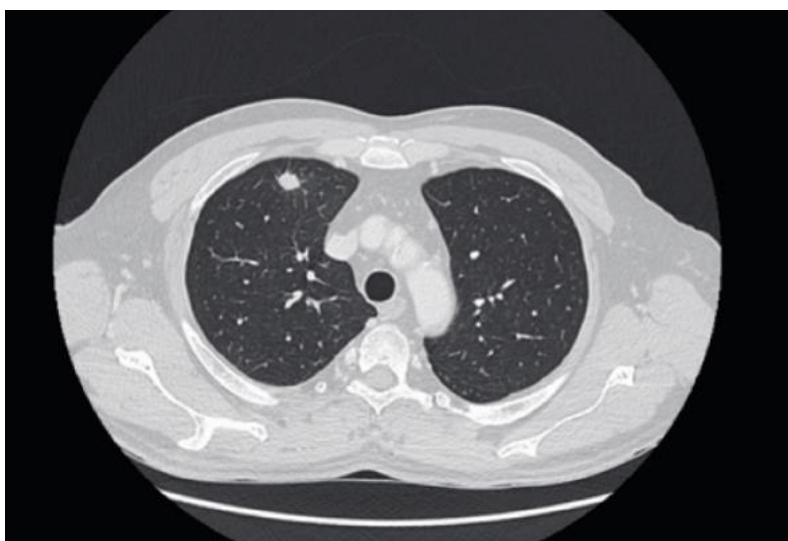
L'âge moyen était de 51 ans. Deux étaient symptomatiques (dyspnée), deux autres asymptomatiques (découverte fortuite).

Chirurgicalement, 2 segmentectomies et 2 lobectomies ont été pratiquées.

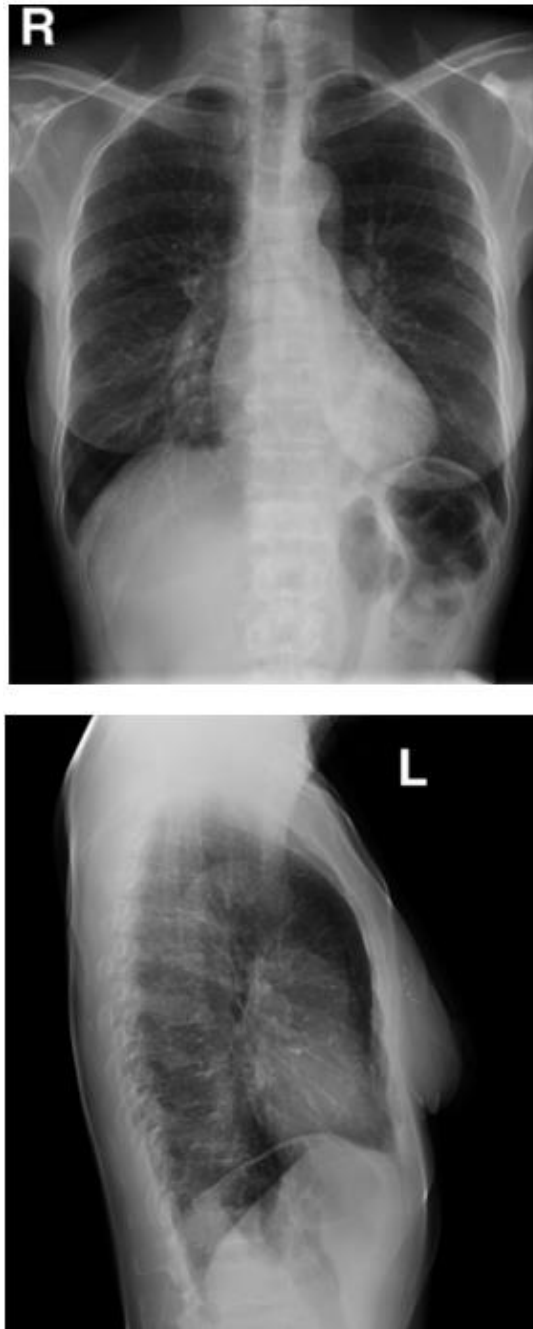
Cette proportion est comparable aux séries internationales où les métastases représentent 10 à 20 % des résections pulmonaires tumorales.

**Tableau XXXVII. Métastases pulmonaires opérées**

Série	% métastases parmi les cas tumoraux	Origines principales
Notre série	16 %	Côlon, sein
Séries occidentales(61,62)	10-20 %	Côlon, rein, sein



**Figure 71. Aspect scannographique d'une métastase pulmonaire isolée du lobe supérieur droit, secondaire à un cancer colorectal**



**Figure 72. Imagerie thoracique objectivant des nodules pulmonaires métastatiques multiples, associés à des métastases osseuses vertébrales condensantes, chez une patiente suivie pour cancer du sein**

**(Présence de clips chirurgicaux mammaires droits)**

### **2.6. Indications chirurgicales et critères de sélection :**

La chirurgie des métastases pulmonaires (métastasectomie) constitue aujourd'hui une option thérapeutique validée chez des patients soigneusement sélectionnés(63,64).

Les critères classiquement retenus reposent sur :

- Le contrôle local ou l'absence de progression de la tumeur primitive ;
- L'absence de métastases extra-pulmonaires non contrôlables ;
- La possibilité d'une résection complète (R0) des lésions pulmonaires ;
- Un nombre limité de nodules, souvent défini comme une situation d'oligométastases.
- Une réserve fonctionnelle respiratoire et générale permettant de supporter l'acte chirurgical.

La chirurgie est le plus souvent réalisée sous forme de résections limitées, essentiellement des résections cunéiformes "wedge résections", considérées comme des résections non réglées, mais largement utilisées dans la métastasectomie afin de préserver le capital parenchymateux.

Selon la localisation et la taille des métastases, une segmentectomie ou, plus rarement, une lobectomie anatomique peuvent être nécessaires.

Le recours aux techniques mini-invasives (VATS) s'est largement développé, avec une morbidité réduite et une récupération plus rapide.

### **2.7. Résultats et facteurs pronostiques :**

Plusieurs études ont montré que la métastasectomie pulmonaire améliore la survie globale dans des contextes sélectionnés, avec des taux de survie à 5 ans allant de 25 à 40 % selon les séries et l'origine tumorale(61,62). Les facteurs pronostiques favorables sont représentés par un nombre réduit de métastases, une taille inférieure à 2 cm, un intervalle libre long entre la résection de la tumeur primitive et l'apparition des métastases, ainsi que la réalisation d'une résection complète. L'atteinte ganglionnaire médiastinale ou hilare est en revanche un facteur péjoratif majeur.

La possibilité d'une ré-métastasectomie est aujourd'hui admise, en cas de récurrence pulmonaire isolée, sous réserve que les critères de sélection restent respectés.

### **2.8. Alternatives thérapeutiques**

Chez les patients non opérables, la radiothérapie stéréotaxique (SBRT) constitue une alternative efficace, permettant un contrôle local comparable dans certaines situations. Les traitements systémiques chimiothérapie, thérapies ciblées et immunothérapie occupent une place centrale dans les formes disséminées ou non résécables, intégrés dans une approche multimodale.

Dans notre pratique, les métastases pulmonaires représentent une part non négligeable des résections réglées. Cependant, le retard diagnostique, la limitation d'accès aux techniques de stadification modernes (TEP-scan, biologie moléculaire) et la prévalence élevée des cancers digestifs et gynécologiques conditionnent une présentation souvent tardive et un pronostic plus réservé.

La métastasectomie est néanmoins réalisée dans des situations sélectionnées, avec des résultats encourageants dans les séries marocaines, notamment pour les cancers colorectaux.

Ainsi, les métastases pulmonaires, bien que souvent révélatrices d'une dissémination systémique, constituent dans certaines situations une indication chirurgicale à visée curative. Leur prise en charge doit être multidisciplinaire, tenant compte des caractéristiques de la tumeur primitive, de l'état général du patient et des possibilités techniques de résection.

## V. Bilan d'opérabilité :

Le bilan fonctionnel d'opérabilité permet une anticipation des complications post opératoires et non pas un motif de contre-indiquer le geste chirurgical. Ce bilan comprend des examens qui sont réalisés de manière systématique et d'autres qui sont à adapter en fonction du terrain du patient ou de ses antécédents(65).

### 1. État général :

L'évaluation de l'état général est fondamentale pour la décision d'un traitement radical : chirurgie, radiothérapie ou pour la décision d'une chimiothérapie.

L'état général est évalué par plusieurs échelles dont le Performance Status de l'OMS avec une échelle de 0 à 4. L'index de Karnofsky (échelle de 100-0) est également utilisé(66).

Pour les personnes âgées, une évaluation gériatrique est nécessaire.

L'âge ne représente pas une contre-indication opératoire, l'appréciation de l'opérabilité étant beaucoup plus liée à l'existence d'une tare viscérale, artérielle notamment.

ECHELLE OMS		ECHELLE DE KARNOFSKY	
Capable d'une activité identique à celle précédant la maladie sans aucune restriction	0	100 %	Normal, aucun signe fonctionnel ; aucun signe de maladie
Activité physique diminuée mais ambulatoire et capable de mener un travail	1	90 %	Capable d'avoir une activité normale ; signes ou symptômes de maladies minimales
		80 %	Activité normale mais au prix d'effort ; quelques signes ou symptômes de maladie
Ambulatoire et capable de prendre soin de soi-même ; incapable de travailler Alité moins de 50 % de son temps	2	70 %	Capable de se prendre en charge mais incapable d'avoir une activité normale ou de travailler
		60 %	Nécessite une aide temporaire mais capable de subvenir à la majorité de ses besoins personnels
Capable seulement de quelques soins Alité ou en chaise plus de 50 % du temps	3	50 %	Nécessite une aide importante et des soins médicaux fréquents
		40 %	Diminué : nécessite des soins spéciaux et une assistance
Incapable de prendre soin de soi-même Alité ou en chaise en permanence	4	30 %	Très diminué : hospitalisation indiquée même si le pronostic vital n'est pas immédiatement engagé
		20 %	Etat grave : hospitalisation et soins complémentaires nécessaires

**Figure 73. Évaluation clinique de l'état général : comparaison OMS et KARNOFSKY**

## 2. Bilan cardio-respiratoire :

L'évaluation préopératoire cardiorespiratoire constitue une étape fondamentale dans l'indication des résections pulmonaires, qu'il s'agisse de lésions tumorales ou non tumorales. Elle vise à déterminer avec précision le rapport bénéfice/risque de l'intervention, en tenant compte du terrain du patient et de la sévérité de la pathologie.

Les recommandations conjointes de l'ERS (European Respiratory Society), de l'ESTS (European Society of Thoracic Surgeons) et de l'ACCP (American College of Chest Physicians) insistent sur la nécessité d'une approche multidimensionnelle associant anamnèse, examen clinique, explorations fonctionnelles respiratoires et évaluation cardiovasculaire(67).

### 2.1. Sur le plan cardiovasculaire :

L'examen clinique associé à l'électrocardiogramme de repos représente le minimum indispensable.

L'échocardiographie transthoracique (ETT) est indiquée en cas de suspicion de cardiopathie gauche, d'hypertension artérielle pulmonaire ou de symptômes évocateurs.

L'évaluation du risque repose sur des scores validés, notamment le Revised Cardiac Risk Index (RCRI), qui prend en compte la présence d'antécédents coronariens, d'insuffisance cardiaque, d'accident vasculaire cérébral, d'un diabète, d'une insuffisance rénale chronique ou d'une chirurgie majeure.

Clinical Parameter	RCRI Point
Prior TIA or CVA	1
Diabetes mellitus requiring insulin therapy	1
Serum creatinine $\geq 2$ mg/dL	1
History of coronary artery disease	1
High-risk surgery (chest, abdominal or suprainguinal vascular surgery)	1

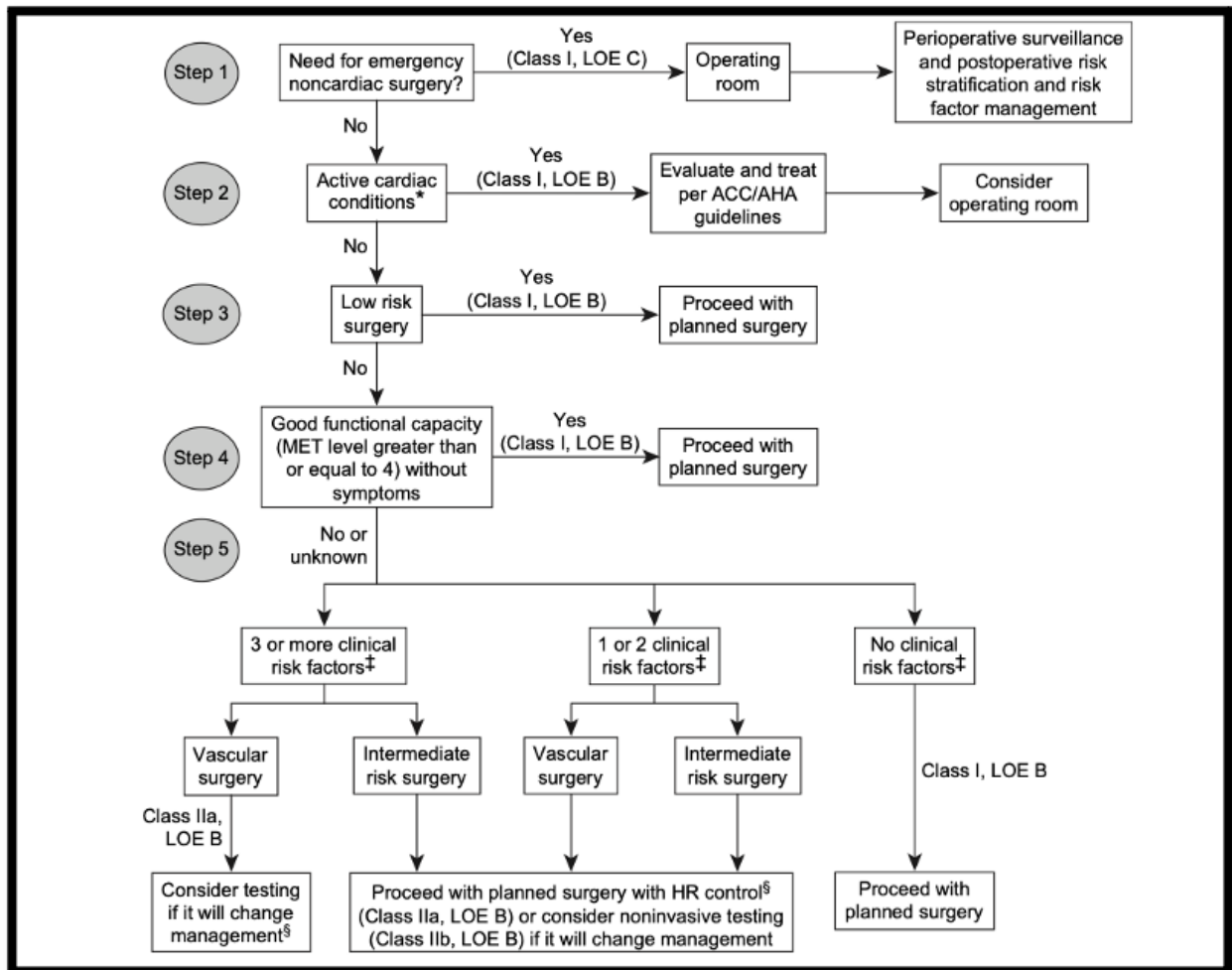
Abbreviations: TIA = transient ischemic attack; CVA = cardiovascular accident.

Low risk = 0-1; moderate risk = 2; high risk  $\geq 3$ . Event rates increase as RCRI score increases.

**Figure 74. le Revised Cardiac Risk Index (RCRI)**

Un score  $\geq 1$ , surtout lorsqu'il s'associe à une mauvaise tolérance à l'effort, justifie la réalisation d'examens cardiologiques complémentaires (épreuve d'effort, échocardiographie de stress, scintigraphie myocardique)(68).

L'American College of Cardiology (ACC) et l'American Heart Association (AHA) ont proposé un algorithme décisionnel en plusieurs étapes permettant d'estimer le risque cardiovasculaire préopératoire et de guider la conduite à tenir avant une chirurgie non cardiaque.



**Figure 75. Algorithme ACC/AHA d'évaluation préopératoire du risque cardiaque avant chirurgie non cardiaque**

Dans notre série, la plupart des patients avaient un profil cardiovasculaire relativement favorable, avec une prévalence modérée d'HTA (15,3 %) et de diabète (12,8 %).

### 2.2. Sur le plan respiratoire :

Le bilan repose sur la spirométrie (VEMS, CVF), l'étude de la diffusion (DLCO) et, dans des cas sélectionnés, l'exploration fonctionnelle à l'exercice (EFX) :

#### ➤ La spirométrie :

La spirométrie demeure un examen de référence, largement accessible, non invasif, standardisé et d'un coût modéré. Historiquement, il s'agit du premier test fonctionnel utilisé dans l'évaluation préopératoire des résections pulmonaires. Dès 1955, Gaensler et collaborateurs(69) ont proposé d'utiliser la capacité vitale (CV) comme critère de sélection, estimant qu'elle devait dépasser 2 L avant toute résection majeure. Bien que d'autres auteurs aient également soutenu l'intérêt de la CV(70,71), ce paramètre a progressivement été supplanté par le VEMS, devenu l'indice principal de décision.

Plusieurs équipes se sont intéressées à la valeur seuil du VEMS permettant d'envisager une chirurgie pulmonaire en toute sécurité :

- Boushy(71) recommandaient un VEMS > 2 L avant pneumonectomie.
- Wernly(72) proposaient un seuil de 1,5 L pour une lobectomie.
- Loddenkemper(73) suggéraient des critères plus conservateurs : 2,5 L pour une pneumonectomie, 1,75 L pour une lobectomie et 1,5 L pour une segmentectomie.
- Miller(74) établissait des seuils plus permissifs : 2 L pour une pneumonectomie, 1 L pour une lobectomie, et 0,6 L pour une segmentectomie.
- D'autres auteurs ont préféré des valeurs en pourcentage du prédictif : Mittman(75) préconisait un VEMS > 70 %, tandis que Nagasaki(76) et

Pate(77) considéraient qu'un VEMS > 40 % était compatible avec une résection.

Aujourd'hui, la spirométrie constitue toujours l'étape initiale et incontournable de l'évaluation fonctionnelle préopératoire. Elle doit idéalement être réalisée en période stable, après optimisation du traitement bronchodilatateur.

➤ **La diffusion du monoxyde de carbone (DLCO) :**

La mesure de la diffusion du monoxyde de carbone renseigne sur l'intégrité de la membrane alvéolocapillaire et la qualité du lit capillaire pulmonaire, car elle dépend étroitement de la perfusion. Les premières études ont montré qu'un DLCO inférieur à 50-60 % du prédictif avant une résection pulmonaire majeure était associé à une mortalité postopératoire accrue(70).

Selon les recommandations récentes, chez un patient non dyspnéique, une résection pulmonaire peut être envisagée sans exploration complémentaire lorsque :

- VEMS est > 1,5 L ou > 60 % pour une lobectomie ;
- VEMS est > 2 L ou > 80 % pour une pneumonectomie(78,79).

Lorsque le patient présente une dyspnée ou que les résultats de la spirométrie sont insuffisants pour statuer, la mesure du DLCO est recommandée. Plusieurs auteurs ont montré que les anomalies du transfert du CO constituent un indicateur pertinent du risque postopératoire.

Un DLCO  $\geq$  80 % de la valeur prédite est généralement considéré comme compatible avec une résection pulmonaire sécurisée(68).

➤ **L'exploration fonctionnelle à l'exercice (EFX) :**

Les épreuves fonctionnelles d'effort occupent une place essentielle dans l'évaluation préopératoire car elles permettent d'apprécier la réserve cardio-respiratoire globale du patient.

En soumettant l'organisme à un stress physiologique comparable à celui induit par une intervention chirurgicale, l'EFX apporte une estimation intégrée des performances des systèmes respiratoire, cardiovasculaire et musculaire.

## Les résections pulmonaires réglées

---

La consommation maximale d'oxygène ( $V'O_2$ ) mesurée à l'effort constitue ainsi un indicateur synthétique de l'efficacité de cette chaîne physiologique et, par conséquent, des capacités physiques du patient.

Les tests d'effort peuvent être réalisés sous des formes variées, allant d'épreuves simples telles que la marche ou la montée d'escaliers à des examens plus spécialisés nécessitant un plateau technique dédié, comme l'épreuve maximale avec analyse des échanges gazeux.

Les Tests de marche et de montée des escaliers sont appréciés pour leur simplicité, leur faible coût et leur bonne reproductibilité de l'activité quotidienne. Toutefois, leur standardisation reste délicate, notamment en raison des variations dans la hauteur des marches ou la cadence de montée.

Plusieurs études ont proposé des seuils cliniques utiles :

- La montée de trois étages est généralement considérée suffisante pour envisager une lobectomie, tandis que cinq étages permettraient d'envisager une pneumonectomie.

Une relation linéaire a été démontrée entre le nombre de marches franchies et la  $V'O_2$  ; monter cinq étages (soit environ 18 marches par étage) correspond à une consommation proche de 20 ml/kg/min.

Une étude multivariée récente a rapporté que le risque de complications cardio-respiratoires après résection pulmonaire est faible chez les patients capables de monter plus de 14 marches(80).

D'autres auteurs proposent des seuils spécifiques :  $\geq 17$  marches pour considérer une pneumonectomie et  $< 12$  marches comme prédicteur d'un risque élevé de complications postopératoires(81).

Le test de navette (shuttle walk test) a également été corrélé à la  $V'O_2$  : la réalisation de moins de 25 navettes (250 mètres) suggère une  $V'O_2$  pic inférieure à 10 ml/kg/min. Ce test, bien que plus contraignant à réaliser, est intégré dans plusieurs algorithmes décisionnels(67,68,79-81).

Enfin, le test de marche de six minutes (6MWT) constitue un autre outil simple d'évaluation. Un parcours supérieur à 305 mètres est associé à un faible risque opératoire dans le cadre des résections pulmonaires majeures.

### **2.3. Calcul des valeurs fonctionnelles postopératoires prédites**

L'objectif des calculs de fonction pulmonaire postopératoire est d'estimer la contribution du territoire à réséquer à la fonction respiratoire globale. Cette démarche permet d'apprécier le risque opératoire, notamment chez les patients présentant une altération préexistante de la fonction pulmonaire, et d'anticiper la fonction résiduelle après résection.

Deux approches principales sont décrites dans la littérature.

#### **Méthode anatomique :**

Cette méthode repose sur la répartition segmentaire de la fonction pulmonaire. En considérant que les deux poumons comportent 19 segments fonctionnels, chaque segment est supposé représenter environ 5,26 % de la fonction totale.

Ainsi, la formule la plus simple pour estimer le VEMS postopératoire est :

➤  $VEMS_{pop} = VEMS_{préop} \times (1 - 0,0526 \times N)$

Où N correspond au nombre de segments retirés.

La British Thoracic Society a proposé une formule tenant compte de l'obstruction éventuelle des segments réséqués :

## Les résections pulmonaires réglées

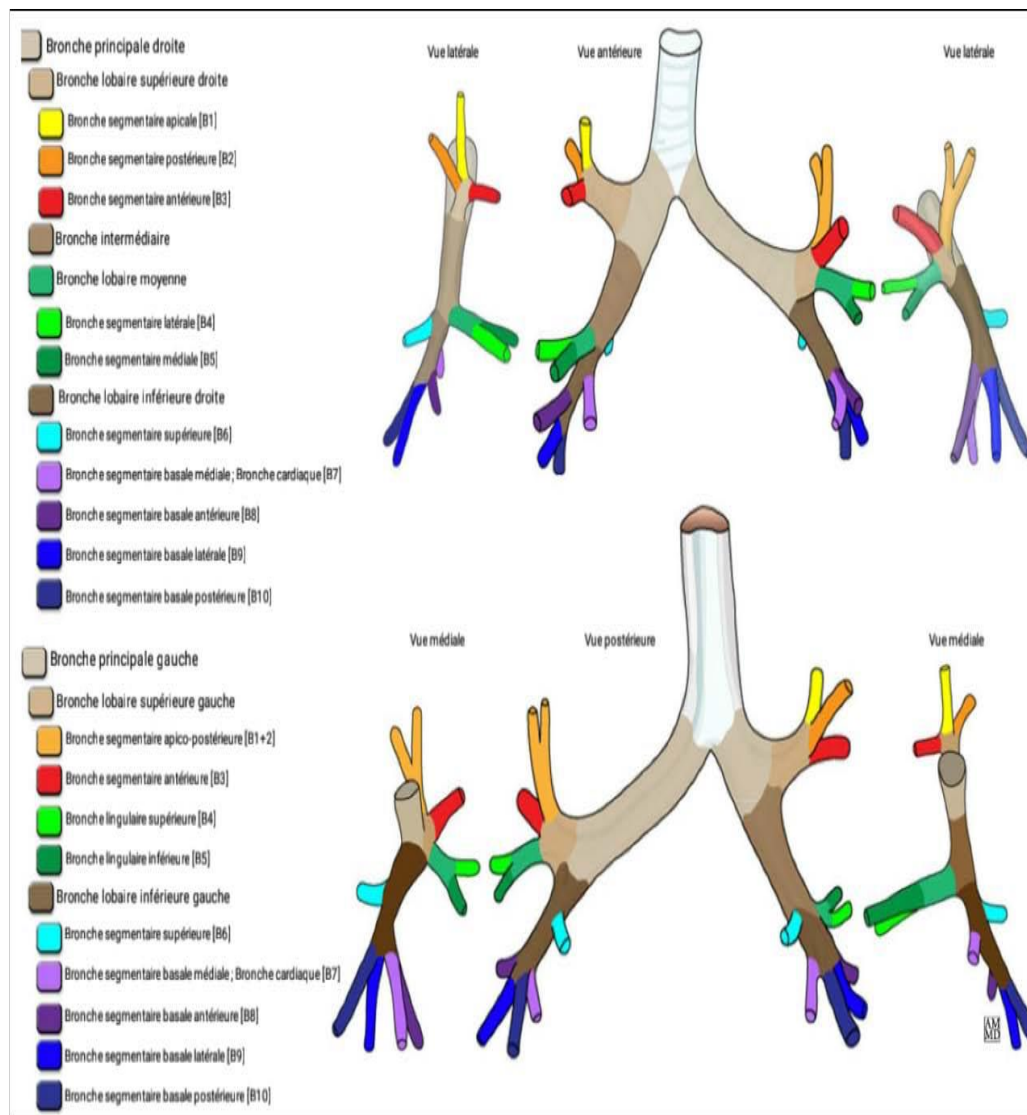
➤  $VEMS\ pop = VEMS\ préop \times [(19-a)-b/(19-a)]$

Avec :

a = nombre de segments non obstrués retirés

b = nombre de segments obstrués retirés

Cette méthode est considérée fiable pour les résections limitées, en particulier lorsqu'elles n'excèdent pas un lobe(68).



**Figure 76. Arbre trachéobronchique montrant les différents segments des lobes**

### Méthode physiologique basée sur la contribution réelle du parenchyme à résecter :

Cette seconde approche évalue la participation fonctionnelle des segments à retirer à partir d'une scintigraphie de perfusion ou, plus récemment, grâce à une TDM quantitative, encore peu diffusée en pratique.

La formule habituellement utilisée est :

➤  $VEMS\ POP = VEMS\ préop \times (1 - C)$

Où C représente la contribution du territoire résecté à la perfusion totale, exprimée en fraction de la fonction pulmonaire globale.

À partir de ces valeurs prédictives, plusieurs travaux ont proposé des seuils d'opérabilité afin de guider la prise de décision. Bien que les seuils varient légèrement d'une étude à l'autre, ils restent globalement concordants.

L'algorithme de C. Bolliger en fournit une synthèse dans le tableau ci-dessous(80) :

Interprétation des valeurs calculées de VEMS, $T_{CO}$ et $V'O_2$ pic postopératoires prédites (pop), d'après C. Bolliger [7].	
Valeur postopératoire prédite	Interprétation
VEMSpop < 40 % de la VP *	Risque élevé de complications cardio-respiratoires
TCO-pop < 40 % de la VP *	Risque élevé de complications fatales
$V'O_2$ pic-pop < 35 % des valeurs prédites (< 10 mL/kg/min)	Risque élevé de complications cardio-respiratoires Valeur prédictive supérieure à celles de VEMSpop et TCO-pop

VP : valeur prédite. \*Un VEMSpop et un TCOpop < à 40 % de la VP conduisent à récuser l'intervention. Un VEMSpop ou un TCOpop > à 40 % de la VP conduisent à calculer la  $V'O_2$ pic-pop.

**Figure 77. Interprétation du VEMS, de la DLCO et du VO2max postopératoires prédits**

2.4. Algorithmes d'évaluation préopératoire selon la BTS et l'ACCP :

Les recommandations de la BTS en matière d'évaluation de la fonction respiratoire préopératoire sont représentées selon la figure suivante(78) :

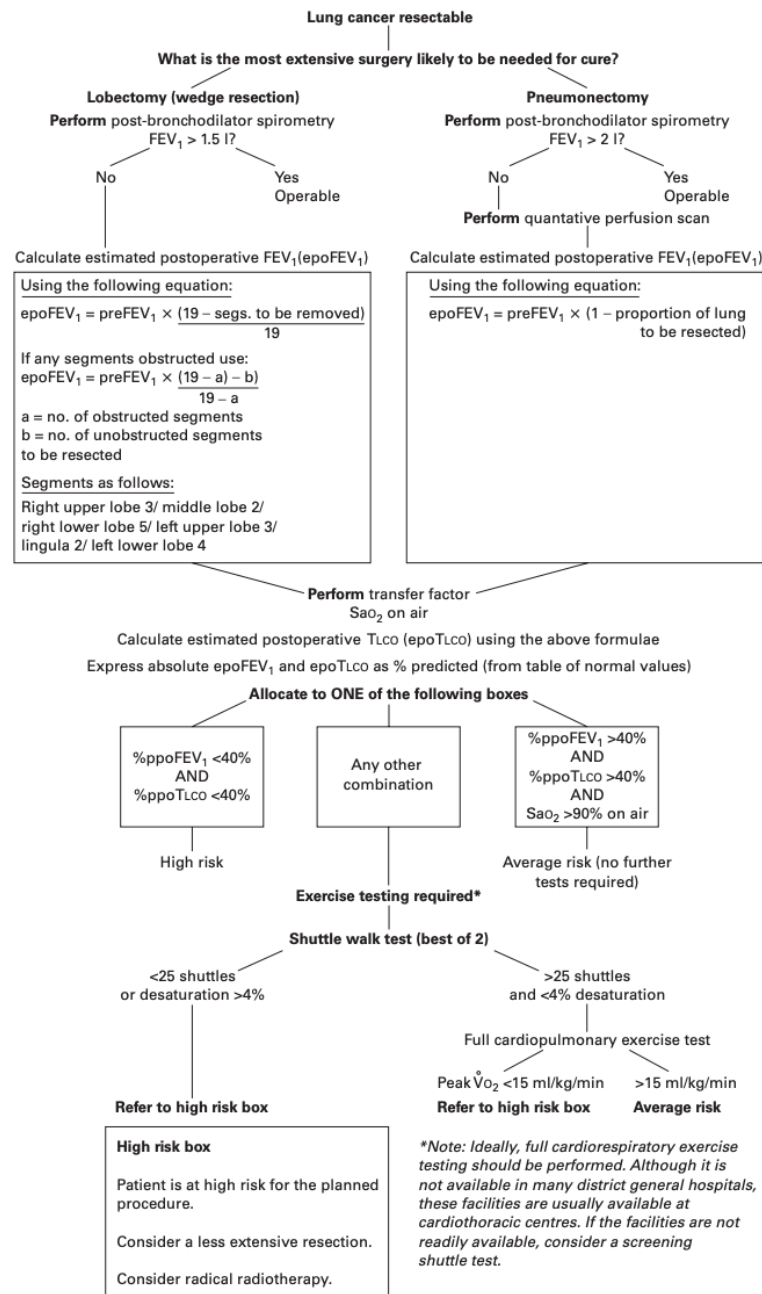


Figure 78. Algorithme selon BTS sélection des malades programmées pour exérèse cancer

## Les résections pulmonaires réglées

---

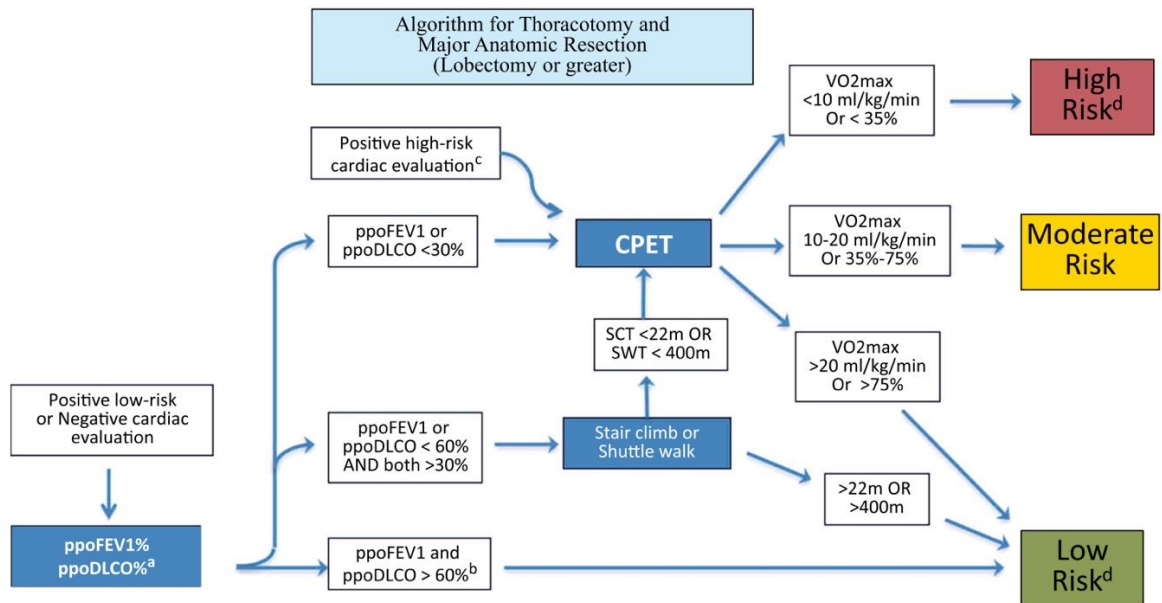
La première étape repose sur l'évaluation du VEMS post-bronchodilatateur. Des valeurs supérieures à 1,5 L et 2 L sont respectivement compatibles avec la réalisation d'une lobectomie et d'une pneumonectomie. Pour des valeurs inférieures à ces seuils, il est recommandé de calculer le VEMS postopératoire prédit (VEMSppo) ainsi que la DLCO postopératoire prédite (DLCOppo).

L'objectif de ces calculs est d'estimer la contribution fonctionnelle du poumon à réséquer par rapport à la fonction respiratoire globale. Cela permet d'évaluer le risque périopératoire ainsi que la fonction pulmonaire résiduelle chez les patients présentant une altération respiratoire.

Lorsque VEMSppo et DLCOppo sont  $\geq 40\%$ , la chirurgie peut être proposée sans investigations supplémentaires. En revanche, pour des valeurs  $< 40\%$ , le risque opératoire est élevé, pouvant imposer une résection plus limitée ou une alternative thérapeutique.

Dans toutes les situations intermédiaires, il est recommandé de réaliser des tests d'effort pour affiner l'évaluation du risque opératoire.

Les recommandations d'ACCP en matière d'évaluation préopératoire de la fonction respiratoire avant chirurgie de résection pulmonaire sont représentées dans l'algorithme suivant(50) :



**Figure 79. Arbre décisionnel représentant l'algorithme proposé par l'American College of Chest Physicians**

La première étape consiste à calculer les valeurs postopératoires prédites du VEMS et de la DLCO.

Des valeurs supérieures à 60 % sont considérées comme compatibles avec une chirurgie d'exérèse pulmonaire sans exploration supplémentaire.

Lorsque les valeurs postopératoires prédites du VEMS et/ou de la DLCO sont inférieures à 30 %, il est recommandé de réaliser une épreuve fonctionnelle d'effort avec mesure de la VO<sub>2</sub>max. Les seuils de VO<sub>2</sub>max permettent de stratifier le risque opératoire :

- < 10 ml/kg/min : haut risque opératoire,
- 10-20 ml/kg/min : risque intermédiaire,

## Les résections pulmonaires réglées

---

- $> 20$  ml/kg/min : faible risque.

Pour des valeurs de VEMS<sub>ppo</sub> et DLCO<sub>ppo</sub> comprises entre 30 % et 60 %, des tests d'exercice simples sont recommandés, tels que le test de navette ou le test de montée d'escaliers. Une montée de plus de 22 mètres ou un parcours supérieur à 400 mètres au test de navette classe le patient dans le groupe à faible risque, pouvant bénéficier d'une chirurgie d'exérèse pulmonaire.

En revanche, une montée  $< 22$  mètres ou un test de navette  $< 400$  mètres indique la nécessité de mesurer la VO<sub>2</sub>max, y compris chez les patients ayant des valeurs de VEMS<sub>ppo</sub> et DLCO<sub>ppo</sub>  $< 30$  %, afin de préciser le risque opératoire.

Dans notre série, l'ensemble des patients a bénéficié d'une spirométrie préopératoire. La majorité, soit 70 patients (89,74%) présentaient un VEMS  $\geq 60\%$ . Ces patients ont pu être opérés d'emblée, sans nécessité d'approfondir davantage le bilan fonctionnel préopératoire.

En revanche, 8 patients présentaient un VEMS  $< 60$  %. Pour ces derniers, le bilan préopératoire a été systématiquement approfondi en tenant compte de la pathologie causale, des données anamnestiques, de la symptomatologie fonctionnelle rapportée et des éléments de l'examen clinique. L'opérabilité a ensuite été jugée au cas par cas, à partir de l'ensemble de ces paramètres.

La DLCO n'a été mesurée que chez deux patients, opérés pour dilatation des bronches, dont les valeurs montraient un VEMS à 52,6 % et 51,5 %, et une DLCO à 82 % et 80 % respectivement. Il convient de préciser que cet examen n'a été introduit dans notre établissement (HMA) qu'à partir de 2021.

Aucun patient n'a bénéficié d'une scintigraphie pulmonaire de perfusion. Concernant l'évaluation à l'effort, aucun test formel n'a été réalisé.

Toutefois, la capacité cardiopulmonaire a probablement été estimée indirectement à partir de l'évaluation des équivalents métaboliques (MET) correspondant aux activités physiques usuelles. En pratique, il est admis que la capacité de monter 1 à 2 étages sans dyspnée ni douleur angineuse correspond à une capacité fonctionnelle > 5 MET, ne justifiant pas d'exploration cardiaque supplémentaire.

### 2.5. Comparaison avec les recommandations des sociétés savantes :

En comparant notre démarche d'évaluation préopératoire à celles proposées par les sociétés savantes (BTS et l'ACCP), il apparaît clairement que notre approche ne suit pas strictement les algorithmes recommandés.

Ces algorithmes ne distinguent pas la nature tumorale ou non tumorale de la pathologie pulmonaire : ils sont applicables à la fois pour les affections tumorales, infectieuses ou inflammatoires.

Cependant, dans les pathologies non tumorales, le parenchyme réséqué est souvent peu fonctionnel voire non fonctionnel. Sa contribution à la fonction respiratoire globale est donc quasi nulle. Ainsi, les formules classiques de calcul des valeurs postopératoires prédites doivent être interprétées différemment. Si l'on considère :

$$\text{VEMS POP} = \text{VEMS préop} \times (1 - C)$$

C : contribution du parenchyme à réséquer à la fonction totale en %

Avec :  $C \approx 0$

$$\text{Alors : } \text{VEMS POP} \approx \text{VEMS préop}$$

Ce principe permet d'expliquer pourquoi l'exérèse d'un poumon détruit n'altère généralement pas la fonction respiratoire. Au contraire, elle peut même améliorer l'échange gazeux en supprimant un effet shunt.

De plus, elle constitue la meilleure stratégie pour prévenir certaines complications graves liées à la destruction pulmonaire : hémoptysies massives, infections fongiques, amylose secondaire(27,67).

Ces algorithmes ont la particularité de ne pas distinguer la nature tumorale ou non tumorale de la pathologie pulmonaire : ils sont conçus pour être applicables à l'ensemble des maladies nécessitant une résection pulmonaire, qu'elles soient infectieuses, inflammatoires ou tumorales.

Dans les pathologies tumorales, la logique de ces recommandations est pleinement justifiée. En effet, le parenchyme réséqué est souvent fonctionnel, contribuant au VEMS et à la DLCO. La résection peut donc entraîner une baisse significative de la fonction respiratoire postopératoire. C'est pour cette raison que le calcul du VEMS<sub>Sppo</sub> et du DLCO<sub>ppo</sub> occupe une place centrale dans l'évaluation préopératoire des cancers bronchiques, permettant d'estimer de manière fiable la capacité pulmonaire résiduelle et le risque opératoire, notamment en cas de pneumonectomie ou de segmentectomie élargie.

### **3. Bilan des comorbidités et l'état nutritionnel :**

#### **3.1. Bilan des comorbidités :**

L'évaluation préopératoire des comorbidités revêt une importance capitale dans la prise en charge des patients candidats à une résection pulmonaire. Dans notre série, l'hypertension artérielle était présente chez 12 patients (15,3 %), le diabète de type 2 chez 10 patients (12,8 %) et la BPCO chez 8 patients (10,2 %).

Ces comorbidités cardiovasculaires et métaboliques sont fréquemment retrouvées dans les cohortes chirurgicales internationales et influencent directement la morbidité postopératoire.

La présence d'une BPCO ou d'une cardiopathie augmente le risque de complications respiratoires, de prolongation de séjour et de mortalité opératoire, ce qui justifie une optimisation préopératoire rigoureuse et une évaluation multidisciplinaire.

### 3.2. État nutritionnel :

L'état nutritionnel constitue un autre facteur déterminant du pronostic péri-opératoire. L'amaigrissement a été rapporté chez 11 patients (14,1 %) dans notre série, traduisant souvent un syndrome inflammatoire chronique ou une pathologie tumorale évoluée. La dénutrition est associée à un risque accru de complications infectieuses, de retard de cicatrisation et d'allongement de la durée d'hospitalisation.

Plusieurs études ont montré que l'évaluation nutritionnelle préopératoire, incluant l'IMC, la perte pondérale récente et parfois l'albuminémie, permet d'identifier les patients à haut risque.

La mise en place de mesures de renutrition ou de soutien nutritionnel préopératoire est donc recommandée afin d'améliorer les résultats fonctionnels et chirurgicaux.

### 3.3. Le consentement éclairé

Était systématiquement recueilli lors des consultations de chirurgie thoracique, d'une durée moyenne de 20 minutes. Il était présenté et expliqué au patient ainsi qu'à ses accompagnants dans un langage clair et accessible. Le document, rédigé en arabe et en français, était volontairement simplifié afin de garantir une compréhension optimale du contenu et d'assurer l'adhésion éclairée du patient à la prise en charge chirurgicale proposée.

## VI. Prise en charge péri-opératoire :

### 1. Préparation à la chirurgie :

La préparation à la chirurgie débute par(82) :

- Le choix du moment de la chirurgie :
  - Quand ?
  - A distance des épisodes de surinfection
  - Après la guérison d'une tuberculose avérée
  - En dehors des épisodes d'hémoptysie.

- L'anticipation des complications postopératoires :

Cette évaluation pré opératoire peut révéler :

- Un trouble ventilatoire obstructif qui nécessite le recours à un traitement à base de bronchodilatateurs voire une corticothérapie inhalée qui ne constitue pas à un frein à la chirurgie et doit être continué en postopératoire avec des séances de nébulisation.
- Un taux de protidémie bas reflétant un état de dénutrition qui est un facteur prédictif de complications postopératoires.

En effet, la dénutrition est associée à une mauvaise cicatrisation et à un plus grand risque infectieux postopératoire. Un régime hypercalorique et hyper protidique était également conseillé chez tous les patients de notre étude à raison de 7 à 8 repas avant et après chirurgie avec un poids limite selon la corpulence du patient.

Une kinésithérapie respiratoire et motrice est primordiale pour améliorer les performances respiratoires du patient en postopératoire et la reprise de l'autonomie.

- **Voie d'abord :**

La voie d'abord était une thoracotomie postéro latérale conservant le muscle grand dorsal chez tous nos patients.

C'est une voie d'abord classique qui a l'avantage de donner un jour maximal sur le pédicule pulmonaire, mais moins bon aux confins apicaux et diaphragmatiques.

Si l'on prévoit d'utiliser le lambeau pédiculaire intercostal de l'espace de thoracotomie pour une protection de la suture bronchique, celui-ci doit être partiellement libéré de la côte supérieure pour éviter son écrasement entre le bord inférieur de la côte et l'écarteur costal. Une thoracotomie avec épargne musculaire donne un accès tout à fait suffisant pour une résection anatomique du poumon, préservant ainsi le muscle grand dentelé qui a une place importante dans les suites opératoires aussi bien(83) :

Dans les suites simples comme étant muscle respiratoire accessoire certes mais en évitant sa sanction devient principal.

Que dans les suites compliquées du pyothorax permettant de conserver cette dernière chance de guérison. On réalise une myoplastie.

### 2. Côté opéré :

Dans notre série, le côté droit était le plus fréquemment concerné par les résections anatomiques pulmonaires, représentant 56,4 % des cas.

Cette prédominance droite contraste avec les données de la littérature où plusieurs auteurs rapportent une atteinte plus fréquente du côté gauche(84-86).

Ashour, dans une étude prospective, a montré que les particularités anatomiques de la bronche souche gauche la prédisposent davantage aux infections chroniques.

En effet, cette bronche est plus longue et plus horizontale, et son espace péri-bronchique est limité par la présence de l'aorte, ce qui favorise les phénomènes obstructifs liés à l'adénopathie et rend l'évacuation des sécrétions plus difficile(87-89).

Ces facteurs expliquent la fréquence plus élevée des lésions chroniques du poumon gauche rapportée dans d'autres séries.

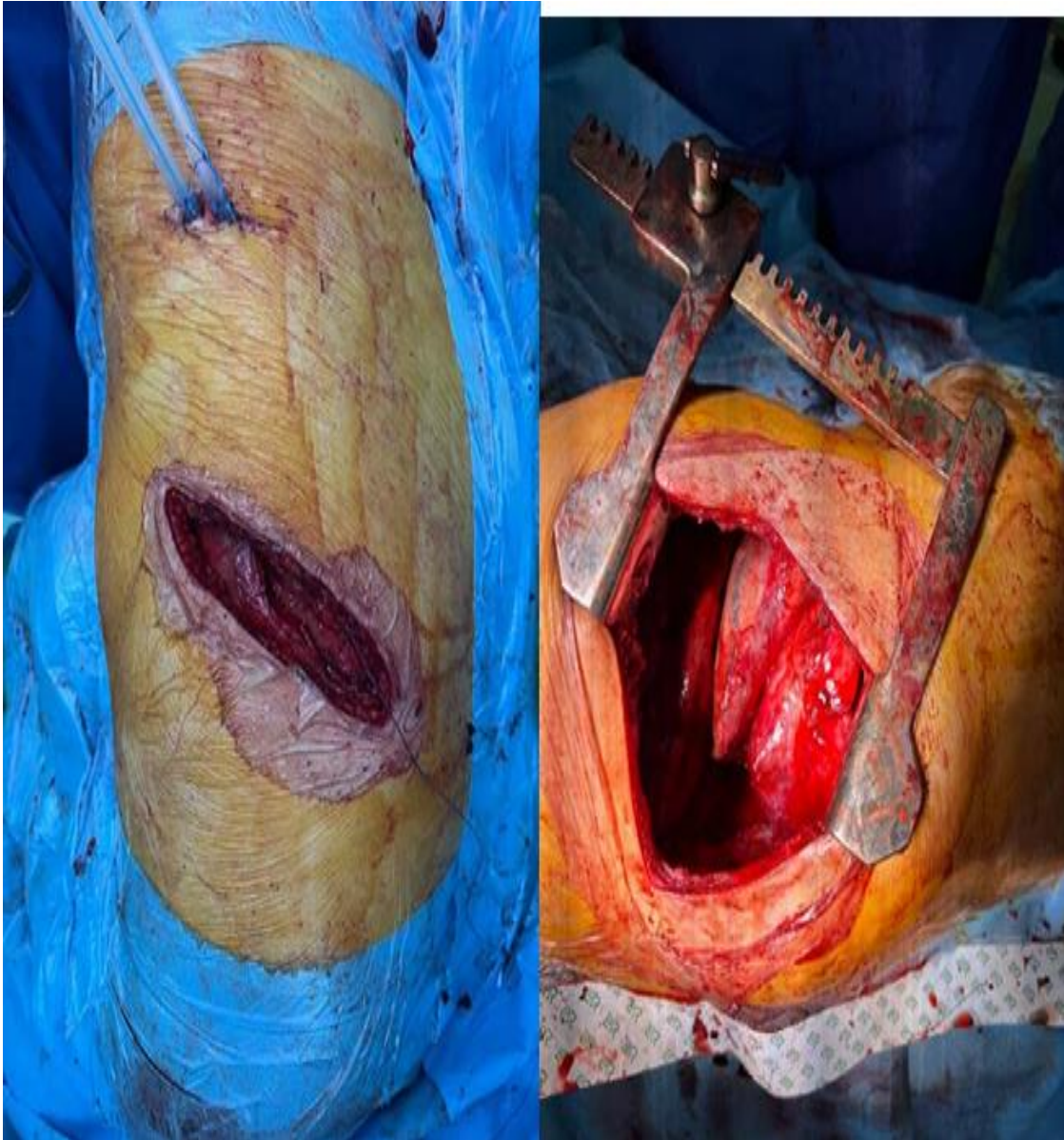
Cependant, certains auteurs ont noté que les résections anatomiques pratiquées du côté droit, en particulier les pneumonectomies, exposent davantage au risque de fistules broncho-pleurales post-opératoires(19,90,91).

Ce risque accru est attribué aux particularités anatomiques de la bronche souche droite, plus courte et plus directement exposée aux variations de pression intrathoracique.

## Les résections pulmonaires réglées

---

Ainsi, la prédominance du côté droit observée dans notre série reflète probablement la nature et la répartition des pathologies rencontrées, notamment les cancers bronchiques primitifs et certaines séquelles infectieuses, alors que les séries focalisées sur les séquelles tuberculeuses isolées retrouvent plus souvent une atteinte gauche.



**Figure 80. Thoracotomie postéro-latérale (photo du service)**

### 3. L'intubation :

Les résections pulmonaires anatomiques nécessitent idéalement une ventilation unipulmonaire, ce qui constitue une indication relative de l'intubation sélective(92).

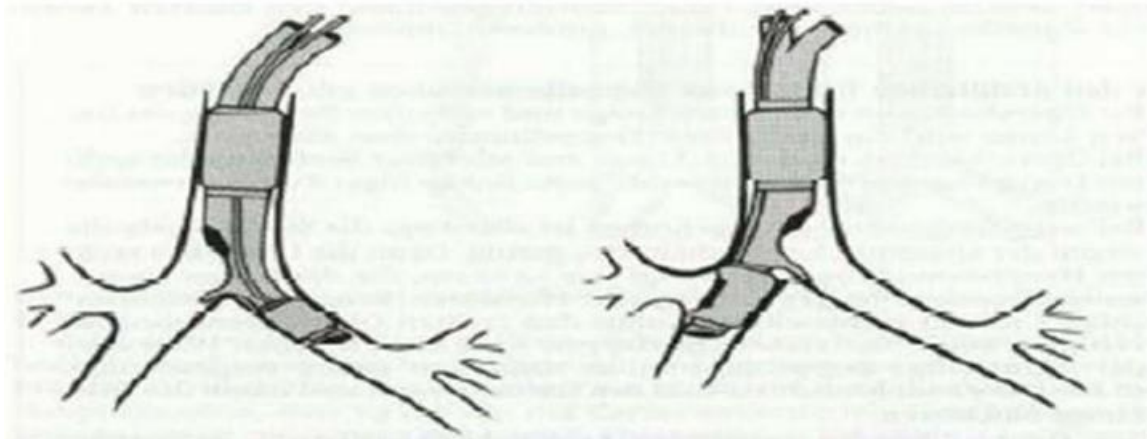
L'intubation trachéale à double lumière est considérée comme la technique de référence en chirurgie thoracique. Elle permet une exclusion pulmonaire efficace, améliore l'exposition du champ opératoire, prévient l'inondation du poumon controlatéral(93) par les sécrétions ou le sang et réduit les mouvements respiratoires du poumon opéré, diminuant ainsi les forces de cisaillement.

De plus, elle contribue à raccourcir la durée opératoire et améliore la sécurité anesthésique et chirurgicale(94).

Dans notre série, l'anesthésie a été réalisée par intubation orotrachéale sélective dans la majorité des cas (93,6 %). Une intubation non sélective n'a pu être pratiquée que chez 5 patients (6,4 %), afin de permettre une ventilation unipulmonaire dans des situations jugées nécessaires.

Ainsi, si l'intubation sélective constitue la norme dans les centres spécialisés, nos résultats illustrent les difficultés d'application systématique de cette technique dans les conditions locales.

Toutefois, grâce à l'expérience de l'équipe chirurgicale et anesthésique, les résections ont pu être réalisées avec un niveau de sécurité satisfaisant malgré la prédominance de l'intubation non sélective.



**Figure 81. Bon positionnement des SDL gauche et droite**

#### **4. Intervention chirurgicale :**

Dans notre série, les résections anatomiques pulmonaires ont été dominées par la lobectomie, réalisée chez 45 patients (57,7 %). La pneumonectomie a concerné 14 patients (17,90 %), la segmentectomie 13 patients (16,7%) et la bi-lobectomie 6 patients (7,70 %). Cette distribution met en évidence la place centrale de la lobectomie comme geste de référence dans la chirurgie thoracique réglée, qu'il s'agisse de pathologies tumorales ou non tumorales.

Lorsque l'on distingue les étiologies, les lobectomies représentaient la majorité des gestes aussi bien dans les pathologies non tumorales (poumons séquellaires post-tuberculeux, aspergillomes, bronchectasies, kystes hydatiques) que dans les pathologies tumorales (cancers bronchiques primitifs et métastases). Les pneumonectomies ont été réservées aux lésions étendues, destructrices ou envahissant plusieurs lobes.

La comparaison avec les séries de la littérature souligne certaines différences.

Mitchell(5) rapportait une proportion similaire de lobectomies (60 %), mais un taux plus élevé de segmentectomies (34,5 %), traduisant une approche plus conservatrice dans les pathologies infectieuses.

## Les résections pulmonaires réglées

---

Pomerantz(7), dans une série consacrée aux résections pour tuberculose multirésistante, rapportait une fréquence élevée de pneumonectomies (43 %), reflet de l'extension bilatérale et destructrice des lésions dans ce contexte.

Sakane et Matsuoka(6), étudiant les résections pour infections à mycobactéries atypiques, retrouvaient une prédominance des segmentectomies (76 %), en raison du caractère souvent localisé et moins destructeur des lésions.

Enfin, Idelhaj(9), dans une série marocaine consacrée aux poumons détruits, rapportait exclusivement des pneumonectomies (100 %), ce qui reflète l'extrême sévérité des lésions tuberculeuses opérées.

**Tableau XXXVIII. Comparaison des gestes chirurgicaux dans différentes séries**

Série / Auteurs	Pneumo- nectomies	Lobectomies	Bi- lobectomies	Segmentectomies
Notre série	14 (17,90 %)	45 (57,70 %)	6 (7,70 %)	13 (16,70 %)
Mitchell(5)	—	126 (60 %)	—	73 (34,5 %)
Pomerantz(7)	82 (43 %)	98 (57 %)	—	—
Sakane & Matsuoka(6)	4 (16 %)	2 (8 %)	—	19 (76 %)
Idelhaj(9)	35 (100 %)	—	—	—

Dans notre série, les particularités techniques étaient notables dans certaines indications, en particulier l'aspergillome pulmonaire, où la résection est rendue difficile par la présence d'adhérences pleurales denses, richement vascularisées, et par la néovascularisation bronchique(95).

Ces éléments expliquent un risque opératoire plus important et des pertes sanguines parfois accrues, rapportées également dans plusieurs séries de la littérature.

Ainsi, bien que la distribution des gestes chirurgicaux varie selon les séries en fonction du profil épidémiologique (tuberculose multirésistante, infections atypiques, cancers bronchiques), la lobectomie demeure le geste de référence, tandis que les pneumonectomies restent indiquées dans les lésions diffuses et destructrices.

### **5. Apport Hydrique péri-opératoire :**

Il est largement reconnu que le volume des perfusions administrées en péri-opératoire constitue un facteur de risque majeur de complications respiratoires postopératoires(94,96).

Pour cette raison, les recommandations actuelles préconisent d'éviter les apports libéraux en solutés cristalloïdes lors de la chirurgie thoracique(97).

Dans le cadre particulier de la pneumonectomie, l'adoption d'une stratégie restrictive de remplissage vasculaire est jugée raisonnable, car la survenue d'une défaillance respiratoire postopératoire dans ce contexte reste associée à une mortalité élevée(41).

## **VII. Evolution post opératoire :**

### **1. Prise en charge post opératoire :**

Dans notre série, la prise en charge postopératoire reposait sur une approche multimodale intégrant l'analgésie, la restriction hydrique, la kinésithérapie respiratoire, la ventilation non invasive (VNI) dans certains cas, et la mobilisation précoce. Ces éléments constituent aujourd'hui les piliers de la récupération après chirurgie thoracique.

#### **1.1. Analgésie :**

La douleur post-thoracotomie(98-100) est réputée intense et peut avoir un retentissement délétère sur la fonction respiratoire, favorisant l'hypoventilation, l'atélectasie et la survenue d'infections pulmonaires, mais aussi des complications cardiovasculaires.

Deux techniques sont reconnues comme efficaces en chirurgie thoracique : l'analgésie péridurale thoracique et le bloc paravertébral.

## **Les résections pulmonaires réglées**

---

*La péridurale thoracique*(101-103), associant anesthésique local et morphinique, est considérée comme le gold standard dans de nombreuses séries.

*Le bloc paravertébral*(104,105), d'après plusieurs études, il a été démontré qu'il présente une efficacité analgésique comparable, tout en réduisant les effets secondaires, notamment l'hypotension artérielle et la rétention urinaire.

Jose Manual Rabbanal(106,107), dans une série de 136 patients, a rapporté une efficacité supérieure du bloc paravertébral avec moins de complications, ce qui explique qu'il soit de plus en plus privilégié après thoracotomie.

### **1.2. Ventilation non invasive (VNI) :**

La VNI prophylactique a démontré son intérêt dans la réduction des complications pulmonaires postopératoires, en particulier des atélectasies précoces. Plusieurs travaux ont confirmé son impact positif non seulement sur la fonction respiratoire, mais aussi sur la durée de l'hospitalisation et le taux global de complications respiratoires(108-110).

### **1.3. Restriction hydrique et mobilisation :**

La restriction des apports hydriques, initiée en peropératoire, a été poursuivie dans notre série. Elle vise à limiter le risque d'œdème pulmonaire et de défaillance respiratoire, particulièrement après pneumonectomie. La déambulation précoce, systématiquement encouragée, participe à la prévention des complications thromboemboliques et respiratoires, et s'inscrit dans les principes de la réhabilitation postopératoire améliorée.

Ainsi, notre expérience rejoint les données de la littérature en confirmant que la prise en charge postopératoire optimale repose sur une combinaison de mesures multimodales, adaptées au contexte du patient et aux ressources disponibles, permettant de réduire la morbi-mortalité après résection pulmonaire réglée.

## **2. Complications post opératoires :**

La chirurgie pulmonaire est associée à un risque opératoire non négligeable. Si la mortalité postopératoire reste faible après les résections limitées (segmentectomies, résections atypiques), elle augmente après les résections majeures, avec des taux variant de 1 à 4 % pour les lobectomies(111,112) et de 2 à 11 % pour les pneumonectomies(113,114).

L'incidence et la gravité des complications dépendent du terrain du patient, du type de résection réalisée, ainsi que des conditions opératoires (présence d'adhérences, état du moignon bronchique, qualité des scissures). La pneumonectomie demeure l'acte le plus à risque en raison de l'amputation parenchymateuse(115) et de la création d'une cavité inerte.

### **2.1. Complications hémorragiques :**

L'hémorragie per ou postopératoire survient dans moins de 5 % des cas après thoracotomie(116). Elle constitue la cause la plus fréquente de reprise chirurgicale(117), en particulier pour hémothorax postopératoire. La prévention repose sur l'arrêt préalable des traitements anticoagulants et antiagrégants, une collaboration multidisciplinaire étroite, ainsi qu'une vérification minutieuse des sites de saignement en peropératoire. Dans notre série, 3 patients (3,8 %) ont présenté des complications hémorragiques, dont 2 cas ont nécessité une reprise chirurgicale. Ces résultats sont légèrement supérieurs aux taux habituellement rapportés (2-5 %).

### **2.2. Fuites aériennes prolongées (FAP) :**

Les fuites aériennes prolongées sont définies par la persistance d'une fuite d'air au-delà de 7 jours après l'intervention. Leur fréquence est rapportée entre 5 et 15 % selon Yena(118) et Shapiro(119). Elles sont favorisées par certains facteurs comme les bi-lobectomies, une réexpansion pulmonaire insuffisante (fibrose, rétraction pleurale), ou encore la présence d'adhérences pleurales.

Dans notre série, 4 patients (5,1 %) ont présenté une fuite aérienne prolongée (3 après lobectomie et 1 après segmentectomie).

## Les résections pulmonaires réglées

---

Ces résultats sont proches de ceux de Yena (7,4 %) et supérieurs à ceux rapportés par Shapiro (0,8 %).

**Tableau XXXIX. Taux de fuites aériennes prolongées (FAP) après résection pulmonaire**

Auteurs	Effectif	FAP (%)
Notre série	78	5,1 %
Yena(118)	58	7,4 %
Shapiro	1267	0,8 %

### **2.3. Empyèmes post-pneumectomie :**

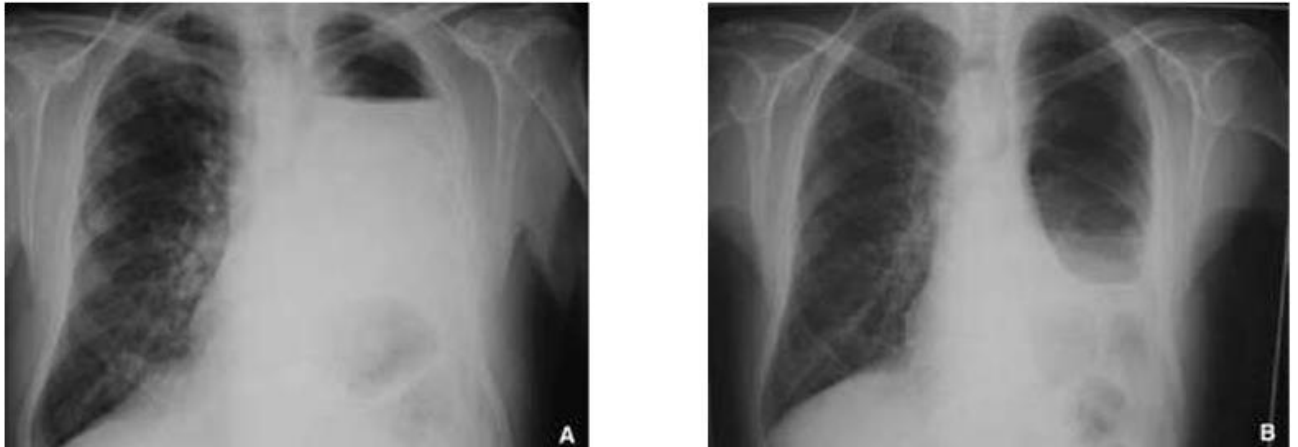
L'empyème post-pneumectomie est une complication redoutable, rapportée dans plusieurs des cas. Il survient le plus souvent dans le premier mois postopératoire, mais des formes tardives ont été décrites. Les mécanismes incluent une contamination peropératoire, une fistule broncho-pleurale secondaire ou encore une infection pariétale(120).

Le diagnostic repose sur l'association d'arguments cliniques (fièvre, altération de l'état général, expectoration purulente), biologiques (syndrome inflammatoire persistant), radiologiques et microbiologiques.

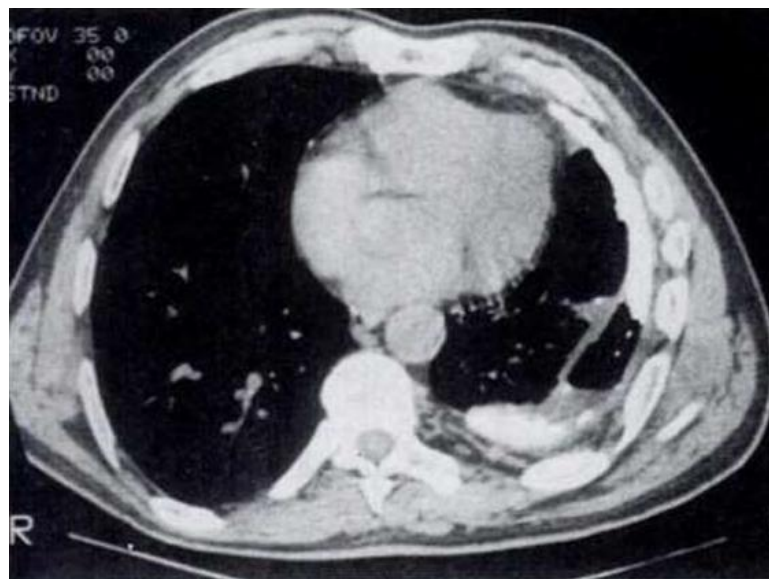
Dans notre série, 2 patients (2,5 %) ont présenté un empyème post-pneumectomie, un taux nettement inférieur aux données de la littérature, où Rifaat rapporte 11,1 %, Deschamps 23,9 %, Blyth 14,8 %, et Young Tae Kim 15,9 %.

**Tableau XL. Taux d'empyèmes post-pneumectomie selon les séries**

Auteurs	Effectif	Empyèmes (%)
Notre série	78	2,5 %
Rifaat(121)	45	11,1 %
Deschamps(122)	379	23,9 %
Blyth(123)	155	14,8 %
Young Tae Kim(124)	96	15,9 %



**Figure 82. Empyème après pneumonectomie gauche avec fistule (A, B)**



**Figure 83. Coupe TDM montrant un empyème tuberculeux chronique gauche**

On note la présence d'une énorme pachypleurite calcifiée contenant un niveau hydro aérique, avec perte de volume de l'hémithorax gauche(125).

Les complications postopératoires observées dans notre série se situent dans la moyenne de celles rapportées dans la littérature internationale. L'incidence modérée des hémorragies et des fuites aériennes prolongées, ainsi que la faible fréquence des empyèmes post-pneumectomie, témoignent de la rigueur dans la sélection des patients et de la qualité de la prise en charge chirurgicale et postopératoire dans notre service.

### **3. Mortalité post opératoire :**

La mortalité après résection pulmonaire constitue un indicateur essentiel de la qualité des résultats chirurgicaux.

Dans notre série, la mortalité globale a été de 2 décès sur 78 patients, soit 2,56 %, un patient opéré pour pneumectomie gauche pour cancer bronchique primitif est décédé à J+10 suite à un choc septique sur pyothorax postopératoire, et un patient opéré pour poumon détruit aspergillisé dans un contexte de syndrome de détresse respiratoire aigu.

Ce taux reste tout à fait acceptable, en particulier si l'on considère que notre population incluait une forte proportion de patients opérés pour des pathologies infectieuses et inflammatoires, souvent associées à une altération fonctionnelle respiratoire préalable.

La mortalité varie en fonction du type de résection anatomique.

Ces résultats confirment les données de la littérature, où la mortalité est rapportée entre 3 et 10 % après pneumectomie et moins de 1 % après lobectomie(126,127).

La localisation de la résection joue également un rôle, la pneumectomie droite expose à un risque plus élevé(93) de mortalité en raison d'une incidence accrue de fistules broncho-pleurales et de complications cardiorespiratoires aigus.

Dans notre série, les deux décès après pneumectomie concernaient des résections droites.

## Les résections pulmonaires réglées

---

La comparaison avec d'autres séries publiées montre que nos résultats s'inscrivent dans les tendances rapportées : 3,4 % chez Bouchikh, 1,2 % chez Blyth, 0 % chez Park, 4,4 % dans la série de Kendja et 4,4 % dans celle d'Ali Rifaat.

Dans la série du *Service de chirurgie thoracique du CHU Hassan II de Fès*(128), la mortalité rapportée pour les pathologies tumorales et non tumoral était de 2,7 %, un chiffre proche du nôtre.

**Tableau XLI. Taux de mortalité postopératoire après résection pulmonaire selon les séries**

Séries	Taux de mortalité (%)
Notre série	2,56 %
Bouchikh(17)	3,4 %
Blyth(123)	1,2 %
Park(21)	0 %
Kendja(18)	4,4 %
Ali Rifaat	4,4 %
CHU Hassan II de Fès (pathologies tumorales)(128)	2,7 %
CHU Hassan II de Fès (pathologies non tumorales)(128)	2,7 %

Le taux de mortalité postopératoire dans notre série reste comparable à celui rapporté par les principales études nationales et internationales.

La surmortalité observée après pneumonectomie, en particulier à droite, rejoint les constatations de la littérature et souligne la nécessité d'une sélection rigoureuse des patients candidats à ce type d'intervention.



**CONCLUSION**



Les résections pulmonaires réglées demeurent un outil thérapeutique majeur dans la prise en charge des affections pulmonaires, qu'elles soient tumorales ou non tumorales. Dans notre série, les pathologies non tumorales, dominées par les séquelles tuberculeuses, les aspergillomes et les bronchectasies, représentaient la majorité des indications opératoires. Les affections tumorales, essentiellement les cancers bronchiques primitifs, constituaient également une part importante des interventions réalisées.

Sur le plan des résultats, la lobectomie est apparue comme le geste le plus fréquemment pratiqué, suivie des pneumonectomies et segmentectomies. Les suites postopératoires ont montré des complications comparables à celles décrites dans la littérature internationale, avec une morbi-mortalité globalement acceptable. L'analyse comparative entre pathologies tumorales et non tumorales a mis en évidence une complexité opératoire accrue et des suites plus lourdes dans les affections infectieuses et inflammatoires, en particulier en présence d'aspergillomes ou de séquelles post-tuberculeuses, en raison des adhérences pleurales et de l'hypervascularisation locale.

Ces résultats soulignent la nécessité d'un bilan préopératoire rigoureux, intégrant l'évaluation fonctionnelle, nutritionnelle, cardiorespiratoire et l'imagerie, afin de mieux sélectionner les patients et d'anticiper les difficultés opératoires. La prise en charge postopératoire doit rester multidisciplinaire, avec un accent particulier sur l'analgésie efficace, la réhabilitation respiratoire et la prévention des complications infectieuses et hémorragiques.

En perspective, l'amélioration des résultats passe par le renforcement des programmes de dépistage précoce, la standardisation des protocoles de prise en charge, ainsi que le développement de techniques chirurgicales moins invasives et mieux adaptées aux terrains fragiles. La disponibilité de matériel adéquat, notamment pour la ventilation sélective et les techniques d'analgésie loco-régionale, représente également un axe d'amélioration important dans notre contexte.

## **Les résections pulmonaires réglées**

---

En définitive, le message à retenir pour la pratique clinique est que la chirurgie pulmonaire réglée, bien qu'exigeante, reste une arme thérapeutique essentielle. Elle doit être intégrée dans une stratégie globale de prise en charge multidisciplinaire, visant à optimiser les résultats fonctionnels et à améliorer la qualité de vie des patients.



## **ANNEXES**



**Fiche d'exploitation :**

- N° du dossier :  
Date d'entrée :  
Date de sortie :  
Durée d'hospitalisation :

**A / Données épidémiologiques**

- Âge :
- Sexe :  Masculin  Féminin
- Profession :
- Région d'origine :
- Nom & prénom :

**B / Antécédents médicaux et chirurgicaux**

- Tuberculose  Oui  Non
- Antécédents de néoplasie  Oui  Non
- DDB  Oui  Non, si Oui : Kystique  Oui Non Kystique
- KHP  Oui  Non      • Abscès bactérien : Oui  Non
- Tabagisme  Oui  Non — Nombre de PA :
- Chirurgie thoracique antérieure  Oui  Non
- ATCD familiaux de :
  - DDB Oui  Non
  - KHP : Oui  Non
  - Abscès bactérien : Oui  Non
- Autres :

**C / Contexte de découverte et étude clinique**

**1. Circonstances de découverte :**

- Hémoptysie
- Douleur thoracique
- Toux / Expectoration
- Dyspnée
- Masse radiologique fortuite
- Autres (préciser) :

**2. Signes généraux :**

- Fièvre
- Amaigrissement
- Sueurs
- Altération de l'état général

**3. Signes cliniques thoraciques :**

- A l'inspection :
- A la palpation :
- A la percussion :
- A l'auscultation

**4. Signes extra thoraciques :**

- Adénopathies périphériques palpables
- Hippocratisme digital
- Ostéoarthropathie hypertrophiante pneumique
- Signes métastatiques :
- Osseux (douleurs, fractures pathologiques)
- Cérébraux (céphalées, déficit neurologique)
- Hépatiques (hépatomégalie, douleur hypochondre droit)
- Autres (préciser) : \_\_\_\_\_

## D / Examens paracliniques

### 1. Imagerie

- **Radiographie thoracique** :  Oui  Non
- **Scanner thoracique (TDM) avec/sans injection** :  Oui  Non  
Taille de la lésion :  
Topographie :  
Envahissement :  
Adénopathies :
- **Biopsie transpariétale (scannoguidée)** :  Oui  Non  
Si oui : résultat histologique :
- Autres :

### 2. Bronchoscopie Oui Non

→ Si faite :

- Aspect macroscopique :
  - Inflammation bronchique : Oui  Non
  - Origine du saignement visible : Oui  Non
  - Présence de sécrétions mucopurulentes : Oui  Non
  - Présence d'une masse à bourgeon Oui  Non
  - Compression extrinsèque Oui  Non
  - EP (Carène) : Normal  Inflammatoire  Infiltré  Tumoral
  - Biopsie :  Oui  Non      Si oui : résultat histologique :

## Les résections pulmonaires réglées

---

- Examens microbiologiques bronchiques :

- Recherche de BK / GeneXpert : Oui  Non  — Résultat : Positif  Négatif
- Culture sur milieu spécifique (BK ou champignons) : Oui  Non

Résultat : Positif  Négatif  — Préciser :

- Autres :

### 3. Biologie :

- NFS :
- Sérologie aspergillaire : Faite  Non faite   
Si faite : Positive  Négative
- Sérologie hydatique : Faite  Non faite   
Si faite : Positive  Négative
- Sérologie VIH : Faite  Non faite   
Si faite : Positive  Négative

### 4. Exploration fonctionnelle respiratoire (EFR) : Oui Non

- VEMS :
- Rapport de Tiffeneau :
- Type de trouble :  
 Obstructif  Restrictif  Mixte  Normal

## BILAN PRÉOPÉRATOIRE SUPPLÉMENTAIRE

### 1. Bilan d'opérabilité

- Gaz du sang (si disponible) :
  - PaO<sub>2</sub> : \_\_\_\_\_ mmHg
  - PaCO<sub>2</sub> : \_\_\_\_\_ mmHg
  - Sat O<sub>2</sub> : \_\_\_\_\_ %

- Capacité de diffusion (DLCO) :  Oui  Non
- Évaluation cardiovasculaire :
  - ECG
  - Échographie cardiaque
  - Autres, Préciser :

## 2. Bilan d'extension (uniquement en cas de tumeur pulmonaire)

- Scanner thoraco-abdomino-pelvien avec injection :  Oui  Non
- IRM cérébrale :  Oui  Non
- TEP-Scan :  Oui  Non
- Fibroscopie bronchique avec biopsies :  Oui  Non
- TDM surrénalienne :  Oui  Non
- Marqueurs tumoraux :
  - Cytokeratine 19 fragment (CYFRA 21-1) Oui  Non  , si oui : Positif  Négatif
  - Neuron-specific enolase (NSE) Oui  Non  , si oui : Positif  Négatif
  - ProGRP (Pro-gastrin-releasing peptide) Oui  Non  , si oui : Positif  Négatif
  - CA 125, CA 19-9, CA 15-3 Oui  Non  , si oui : Positif  Négatif
  - Thyroglobuline, PSA, AFP,  $\beta$ -HCG Oui  Non  , si oui : Positif  Négatif
  - Antigène carcino-embryonnaire (ACE) Oui  Non  , si oui : Positif  Négatif

## E / Indication opératoire et stratégie

### 1. Indication principale de la résection :

- Tumeur maligne primaire
- Métastase pulmonaire
- Bronchectasies localisées
- Kyste hydatique
- Séquelle tuberculeuse

Aspergillome

Autre :

## 2. Type de chirurgie :

- Voie d'abord :

Thoracotomie postérolatérale

Thoracotomie latérale

Vidéo-thoracoscopie (VATS)

- Technique :

Segmentectomie

Lobectomie (LSD / LSG / LID / LIG / LMD)

Lobectomie élargie

Bi lobectomie

Pneumonectomie (Droite / Gauche)

## 3. Anesthésie :

Anesthésie générale avec intubation oro-trachéale :  Oui  Non

Intubation sélective (tube Carlens) :  Oui  Non

Anesthésie loco-régionale associée  Oui  Non

Si oui : Péridurale thoracique  bloc paravertébral thoracique

Autres :

## Durée d'intervention :

## 4. Drainage thoracique :

- Nombre de drains : 1 seul drain  2 drains

- Durée :

**5. Incidents peropératoires :**

- Instabilité respiratoire :  Oui  Non  
Si oui : Intubation prolongée  Ventilation  Autres :
- Instabilité hémodynamique :  Oui  Non — Drogues utilisées :

**6. Transfusion :**

- Péri-opératoire  / Post-opératoire
- Nombre de culots :

**F / Suites opératoires immédiates**

- Réanimation postopératoire :  Oui  Non
- Ventilation non invasive :  Oui  Non – Durée :
- Surveillance :
  - Service de chirurgie
  - Réanimation

**G / Complications postopératoires**

**Précoces :**

- Fuite aérienne prolongée (FAP)
- Pneumopathie
- Empyème
- Hémorragie
- Infections pariétales
- Complications cardiaques
- Autres :

**Décès :**

- Per-opératoire – Cause :
- Post-opératoire – Cause : – Délai :

**Tardives :**

- Fistule bronchique
- Pyothorax
- Trouble ventilatoire chronique
- Cavité résiduelle

Autres :

**H / Anatomopathologie de la pièce opératoire**

- Diagnostic histologique :

**I / Évolution et suivi à long terme**

- Surveillance clinique  Oui  Non
- Surveillance radiologique  Oui  Non
- Suivi oncologique  Oui  Non
- Récidive :  Oui  Non    si Oui, Réintervention :  Oui  Non
- Qualité de vie :
- Fonction respiratoire :



## RÉSUMÉS



## Résumé

**Introduction :** La chirurgie pulmonaire représente une prise en charge essentielle des pathologies thoraciques, qu'elles soient tumorales ou non tumorales, mais demeure une chirurgie à haut risque en raison de la morbi-mortalité élevée qui l'accompagne. Dans les affections infectieuses et inflammatoires, les adhérences et la destruction parenchymateuse compliquent l'acte opératoire, tandis que dans les pathologies tumorales, la résection chirurgicale constitue souvent le traitement de référence lorsqu'elle est réalisable. Les résections pulmonaires réglées que ça soit les segmentectomies, lobectomies, bilobectomies, lobectomies élargie et pneumonectomies, reposent sur une exérèse anatomique précise du parenchyme pathologique et représentent le standard thérapeutique pour limiter les complications, améliorer la fonction respiratoire et assurer un contrôle optimal de la maladie. D'où l'importance d'une évaluation préopératoire rigoureuse, notamment cardio-respiratoire, afin de sélectionner les patients éligibles et d'adapter l'étendue de la résection aux particularités de chaque pathologie.

**Matériel et méthodes :** Nous avons mené une étude rétrospective incluant 78 patients opérés au sein du service de chirurgie thoracique de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech, sur une période allant de 2018 à 2024. L'analyse a porté sur les données cliniques, les indications opératoires et les suites des résections pulmonaires réglées réalisées.

**Résultat :** L'âge moyen de nos patients était de 51,61 ans, avec des extrêmes allant de 8 à 75 ans. Une prédominance masculine nette a été observée, représentant 57 patients (73,07 %). Les antécédents étaient dominés par la tuberculose retrouvée chez 21 patients (26,9 %) et par le tabagisme actif chez 32 patients (41,0 %). Sur le plan clinique, l'hémoptysie constituait le signe fonctionnel le plus fréquent. Les indications opératoires concernaient les pathologies non tumorales telles que le poumon séquellaire post-tuberculeux (19 cas), l'aspergillome (14 cas), le kyste hydatique (8 cas), les dilatations de bronches (12 cas) et l'abcès pulmonaire (2 cas). Les pathologies tumorales étaient représentées par les cancers bronchiques primitifs (19 cas) et les métastases pulmonaires (4 cas).

## Les résections pulmonaires réglées

---

Les interventions pratiquées étaient principalement la lobectomie dans 45 cas (58 %), suivie de la segmentectomie anatomique dans 13 cas (16 %), de la pneumonectomie dans 14 cas (18 %) et de la bilobectomie dans 6 cas (8 %). Le taux de mortalité postopératoire dans notre série était de 2,56 % (2 patients).

**Discussion :** Les résections pulmonaires réglées constituent le traitement de choix des pathologies thoraciques, qu'elles soient tumorales ou non. Dans notre série, la prédominance des antécédents tuberculeux et du tabagisme explique la fréquence des lésions destructrices, souvent complexes à réséquer. Les cancers bronchiques primitifs confirment par ailleurs la place centrale de la lobectomie dans les indications tumorales. L'évaluation préopératoire repose sur la spirométrie conformément aux recommandations de la BTS et de l'ACCP, avec un seuil de VEMS  $\geq$  80 % jugé sécuritaire et le recours au VEMSppo pour les valeurs inférieures. Cependant, dans les pathologies non tumorales, le parenchyme détruit est généralement non fonctionnel : sa contribution au VEMS est quasi nulle, rendant le VEMSppo proche du VEMS préopératoire et expliquant l'absence d'altération fonctionnelle après résection, voire une amélioration par suppression de l'effet shunt. À l'inverse, les résections tumorales concernent un parenchyme fonctionnel, justifiant pleinement le calcul du VEMSppo et du DLCOppo pour estimer le risque opératoire. Le faible taux de mortalité observé dans notre série confirme la sécurité des résections pulmonaires réglées lorsqu'elles sont réalisées dans un cadre spécialisé et après une sélection préopératoire rigoureuse.

**Conclusion :** Les résections pulmonaires réglées constituent une option thérapeutique efficace lorsqu'un bilan préopératoire rigoureux est réalisé.

## **Abstract**

**Introduction:** Pulmonary surgery represents a cornerstone in the management of thoracic diseases, whether tumoral or non-tumoral, but remains a high-risk procedure due to its significant associated morbidity and mortality. In infectious and inflammatory conditions, pleural adhesions and parenchymal destruction complicate the surgical procedure, whereas in tumoral diseases, surgical resection often constitutes the reference treatment when feasible. Formal pulmonary resections whether segmentectomy, lobectomy, bilobectomy, extended lobectomy, or pneumonectomy, are based on precise anatomical excision of the diseased parenchyma and represent the therapeutic standard to reduce complications, improve respiratory function, and ensure optimal disease control. Hence the importance of rigorous preoperative assessment, particularly cardiopulmonary evaluation, in order to select eligible patients and tailor the extent of resection to the characteristics of each disease.

**Materials and Methods:** We conducted a retrospective study including 78 patients operated on in the Thoracic Surgery Department of Avicenne Military Hospital in Marrakech, over a period extending from 2018 to 2024. The analysis focused on clinical data, surgical indications, and outcomes of the Formal pulmonary resections performed.

**Results:** The mean age of the patients was 51.61 years (range: 8–75 years). A clear male predominance was observed, with 57 patients (73.07%). Past medical history was dominated by pulmonary tuberculosis in 21 patients (26.9%) and active smoking in 32 patients (41.0%). Clinically, hemoptysis was the most frequent presenting symptom. Surgical indications for non-tumoral diseases included post-tuberculous destroyed lung (19 cases), aspergilloma (14 cases), hydatid cyst (8 cases), bronchiectasis (12 cases), and lung abscess (2 cases). Tumoral diseases were represented by primary lung cancers (19 cases) and pulmonary metastases (4 cases). The main procedures performed were lobectomy in 45 cases (58%), segmentectomy in 13 cases (16%), pneumonectomy in 14 cases (18%), and bilobectomy in 6 cases (8%). The postoperative mortality rate was 2.56% (2 patients).

**Discussion:** Formal pulmonary resections constitute the treatment of choice for thoracic diseases, whether tumoral or non-tumoral. In our series, The predominance of comorbidities such as tuberculosis and active smoking, explains the frequency of destructive and often technically challenging lesions. Primary lung cancers further confirm the central role of lobectomy as the standard surgical option in tumoral indications. Preoperative evaluation is based on spirometry, in accordance with BTS and ACCP guidelines, with an FEV1  $\geq$  80% considered safe and the use of predicted postoperative FEV1 (ppoFEV1) recommended for lower values. However, in non-tumoral diseases, the destroyed parenchyma is generally non-functional, contributing minimally to FEV1; thus, ppoFEV1 is essentially similar to preoperative FEV1, explaining the absence of functional decline after resection and even potential improvement due to elimination of shunt physiology. Conversely, tumoral resections involve functional parenchyma, justifying the calculation of ppoFEV1 and ppoDLCO to estimate operative risk. The low mortality rate observed in our series highlights the safety of formal pulmonary resections when performed in specialized centers with rigorous preoperative patient selection.

**Conclusion:** Formal pulmonary resections are an effective and safe therapeutic option when a thorough preoperative assessment is performed.

## ملخص

**المقدمة:** تُعدّ الجراحة الرئوية ركيزة أساسية في تدبير الأمراض الصدرية، سواء كانت ورمية أو غير ورمية، إلا أنها تظل جراحة عالية الخطورة نظراً لارتفاع معدلات الوفيات المرتبطة بها. ففي الأمراض الالتهابية والمعدية، تؤدي الالتصاقات وتخريب النسيج الرئوي إلى تعقيد الجراحة، بينما تمثل الاستئصالات الجراحية العلاج المرجعي في الحالات الورمية كلما كانت ممكنة. وتقوم الاستئصالات الرئوية المُنظمة، سواء كانت استئصال جزء من الفص أو استئصال الفص أو استئصال الفصين أو استئصال فص ممتد، أو استئصال رئة كاملة، على إزالة تشريحية دقيقة للنسيج المصاب، وتشكل المعيار العلاجي للحد من المضاعفات، وتحسين الوظيفة التنفسية، وضمان التحكم الأمثل في المرض. ومن هنا تأتي أهمية إجراء تقييم دقيق قبل الجراحة، لا سيما القلب والجهاز التنفسي، من أجل اختيار المرضى المؤهلين وتكييف نطاق الاستئصال مع خصائص كل مرض.

**المواد / الطريقة:** أجرينا دراسة بأثر رجعي شملت 78 مريضاً خضعوا لعمليات جراحية في مصلحة جراحة الصدر بالمستشفى العسكري ابن سينا بمراكش، وذلك خلال الفترة الممتدة بين 2018 و2024. وقد شمل التحليل المعطيات السريرية، دواعي الجراحة، ونتائج الاستئصالات الرئوية المُنظمة.

**النتائج:** بلغ متوسط عمر المرضى 51,61 سنة، مع حدود تراوحت بين 8 و75 سنة. وسُجل تفوق واضح للجنس الذكري حيث مثل 57 مريضاً (73,07%). أما السوابق المرضية فكانت مُهيمنة بمرض السل الرئوي لدى 21 مريضاً (26,9%)، وبالتدخين النشط لدى 32 مريضاً (41%). على الصعيد السريرية، كانت النفث الدموي أكثر الأعراض الوظيفية شيوعاً. أما دواعي التدخل الجراحي فشملت بالنسبة للأمراض غير الورمية ما يلي: الرئة المتخرّبة بعد السل (19 حالة)، الرشاشية الرئوية (14 حالة)، الكيس المائي (8 حالات)، توسعات القصبات (12 حالة)، تقيح الرئة (حالتان). أما الأمراض الورمية فكانت ممثلة بـ: سرطانات الرئة الأولية (19 حالة)، النقائل الرئوية (4 حالات). أما العمليات الجراحية المُنجزة فتمثلت أساساً في: استئصال الفص (45 حالة؛ 58%)، استئصال القطعة التشريحية (13 حالة؛ 16%)، استئصال الرئة (14 حالة؛ 18%)، استئصال فصين (6 حالات؛ 8%). وبلغت نسبة الوفيات بعد الجراحة 2,56% (حالتان)..

**المناقشة:** تُعدّ الاستئصالات الرئوية المُنظّمة العلاج الأمثل للأمراض الصدرية سواء الورمية أو غير الورمية. ويُفسّر انتشار الآفات التخريبية في سلسلتنا بارتفاع معدل الأمراض السلية والتدخين، ما يجعل الجراحة في كثير من الأحيان أكثر تعقيداً. كما تؤكد سرطانات الرئة الأولية مكانة استئصال الفص كخيار معياري في التدبير الجراحي للأورام. يعتمد التقييم ما قبل الجراحي وفق توصيات الكلية الأمريكية لأطباء الصدر وجراحة الصدر البريطانية على اختبار وظائف التنفس، حيث يعتبر حجم الزفير في الثانية قريب من 80% أو أكثر مؤشراً آمناً، غير أن هذا النهج يتم تعديله في الأمراض غير الورمية، حيث يكون النسيج المستأصل غير وظيفي تقريباً، مما يجعل مساهمته شبه معدومة، وبالتالي يكون حجم الزفير في الثانية المتوقع بعد الجراحة قريباً من الحجم قبل الجراحة. وهذا يفسّر عدم تدهور الوظيفة التنفسية بعد الاستئصال، بل قد تتحسن بإزالة تأثير التحويلة. أما في الأمراض الورمية، فالنسيج المستأصل يكون وظيفياً، مما يجعل حساب حجم الزفير في الثانية المتوقع بعد الجراحة والقدرة الانتشارية المتوقعة بعد الجراحة ضرورياً لتقدير المخاطر. كما تؤكد نسبة الوفيات المنخفضة في سلسلتنا سلامة هذه العمليات عندما تُجرى في مراكز متخصصة ومع انتقاء دقيق للمرضى.

**استنتاج:** تُظهر هذه الدراسة أن الاستئصالات الرئوية المُنظّمة تمثل خياراً علاجياً فعالاً وآمناً عند اعتماد

تقييم مسبق دقيق للمرضى.



## **BIBLIOGRAPHIE**



1. **GmbH K.**  
Kenhub : Apprenez l'anatomie humaine de la manière la plus rapide, la plus captivante et la mieux guidée. [En ligne]. 2025.
2. **Netter Frank Henry anatomiste-artiste.** Atlas Netter d'anatomie humaine [En ligne]. 8ème édition. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2023 [cité le. Disponible: [https://catalogue.unicaen.fr/permalink/33PNU\\_UDC\\_INST/e50hrp/alma991007261968105141](https://catalogue.unicaen.fr/permalink/33PNU_UDC_INST/e50hrp/alma991007261968105141)
3. **Gossot D.**  
Atlas des résections pulmonaires majeures par voie endoscopique. Paris: Springer Paris; 2010. DOI: 10.1007/978-2-287-99783-9
4. **Rabiou S, Harmouchi H, Lakranbi M, Ouadnoui Y, Mohamed S.**  
The surgical problem posed by T3 lung cancers with parietal extension. Les problèmes chirurgicaux posés par les cancers broncho-pulmonaires T3 avec extension pariétale. J Francovietnamien Pneumol. 2017;1:1.
5. **Mitchell JD, Yu JA, Bishop A, Weyant MJ, Pomerantz M.**  
Thoracoscopic lobectomy and segmentectomy for infectious lung disease. Ann Thorac Surg. 2012;93(4):1033-9; discussion 1039-1040. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2012.01.012
6. **Sakane T, Matsuoka K, Kumata S, Watanabe R, Yamada T, Matsuoka T, et al.**  
The outcomes of anatomical lung resection for nontuberculous mycobacterial lung disease. J Thorac Dis. 2018;10(2):954-62. DOI: 10.21037/jtd.2018.01.60
7. **Pomerantz BJ, Cleveland JC, Olson HK, Pomerantz M.**  
Pulmonary resection for multi-drug resistant tuberculosis. J Thorac Cardiovasc Surg. 2001;121(3):448-53. DOI: 10.1067/mtc.2001.112339
8. **Spaggiari L, Scanagatta P.**  
Surgery of non-small cell lung cancer in the elderly. Curr Opin Oncol. 2007;19(2):84-91. DOI: 10.1097/CCO.0b013e32802b7041
9. **Idelhaj N, Boubia S, Ridai M.**  
Pneumonectomie pour poumon détruit à propos de 35 cas. Rev Mal Respir. 2013;30:A100. DOI: 10.1016/j.rmr.2012.10.328
10. **Mason DP, Subramanian S, Nowicki ER, Grab JD, Murthy SC, Rice TW, et al.**  
Impact of smoking cessation before resection of lung cancer: a Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery Database study. Ann Thorac Surg. 2009;88(2):362-70; discussion 370-371. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2009.04.035
11. **European Journal of Cardio-Thoracic Surgery-2023 Reviewers.** Eur J Cardiothorac Surg. 2024;65(3):ezae078. DOI: 10.1093/ejcts/ezae078
12. **Rodríguez-Martínez Á, Torres-Durán M, Barros-Dios JM, Ruano-Ravina A.**  
Residential radon and small cell lung cancer. A systematic review. Cancer Lett. 2018;426:57-62. DOI: 10.1016/j.canlet.2018.04.003
13. **Larici AR, Franchi P, Occhipinti M, Contegiacomo A, del Ciello A, Calandriello L, et al.**  
Diagnosis and management of hemoptysis. Diagn Interv Radiol Ank Turk. 2014;20(4):299-309. DOI: 10.5152/dir.2014.13426

14. **Radchenko C, Alraiyes AH, Shojaee S.**  
A systematic approach to the management of massive hemoptysis. *J Thorac Dis.* 2017;9(Suppl 10):S1069-86. DOI: 10.21037/jtd.2017.06.41
15. **Vindum HH, Kristensen K, Christensen NL, Madsen HH, Rasmussen TR.**  
Outcome of Incidental Pulmonary Nodules in a Real-World Setting. *Clin Lung Cancer.* 2023;24(8):673-81. DOI: 10.1016/j.clcc.2023.09.003
16. **Nicholson AG, Tsao MS, Beasley MB, Borczuk AC, Brambilla E, Cooper WA, et al.**  
The 2021 WHO Classification of Lung Tumors: Impact of Advances Since 2015. *J Thorac Oncol Off Publ Int Assoc Study Lung Cancer.* 2022;17(3):362-87. DOI: 10.1016/j.jtho.2021.11.003
17. **Bouchikh M, Smahi M, Ouadnoui Y, Achir A, Msougar Y, Lakranbi M, et al.**  
La pneumonectomie pour les formes actives et séquellaires de la tuberculose. *Rev Mal Respir.* 2009;26(5):505-13. DOI: 10.1016/S0761-8425(09)74669-8
18. **Kendja F, Tanauh Y, Kouamé J, Demine B, Amani A, Kangah M.**  
[Surgical management of lungs destroyed by tuberculosis]. *Rev Pneumol Clin.* 2006;62(3):171-4. DOI: 10.1016/s0761-8417(06)75433-5
19. **Ashour M.**  
The anatomy of left bronchus syndrome. *Clin Anat.* 1995;8(4):256-61. DOI: 10.1002/ca.980080404
20. Organisation mondiale de la Santé. Recrudescence de la tuberculose en tant que principale cause de mortalité imputable à une maladie infectieuse. [En ligne]. 2024.
21. **Park SK, Lee CM, Heu JP, Song SD.**  
A retrospective study for the outcome of pulmonary resection in 49 patients with multidrug-resistant tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis Off J Int Union Tuberc Lung Dis.* 2002;6(2):143-9.
22. **Massard G.**  
Place de la chirurgie dans le traitement des aspergilloses thoraciques. *Rev Mal Respir.* 2005;22(3):466-72. DOI: 10.1016/S0761-8425(05)85574-3
23. **Soltanzadeh H, Wychulis AR, Sadr F, Bolanowski PJ, Neville WE.**  
Surgical Treatment of Pulmonary Aspergilloma: *Ann Surg.* 1977;186(1):13-6. DOI: 10.1097/00000658-197707000-00002
24. **Lee JG, Lee CY, Park IK, Kim DJ, Chang J, Kim SK, et al.**  
Pulmonary aspergilloma: Analysis of prognosis in relation to symptoms and treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138(4):820-5. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2009.01.019
25. **Caidi M, Kabiri H, Al Aziz S, El Maslout A, Benosman A.**  
Chirurgie des aspergillomes pulmonaires. *Presse Médicale.* 2006;35(12):1819-24. DOI: 10.1016/S0755-4982(06)74907-7
26. **Lee JG, Lee CY, Park IK, Kim DJ, Chang J, Kim SK, et al.**  
Pulmonary aspergilloma: Analysis of prognosis in relation to symptoms and treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138(4):820-5. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2009.01.019

27. **Marghli A, Zairi S, Osmen M, Ouerghi S, Boudaya MS, Ayadi A, et al.**  
Place de la chirurgie conservatrice dans l'aspergillome pulmonaire. *Rev Mal Respir.* 2012;29(3):384-90. DOI: 10.1016/j.rmr.2011.09.045
28. **Chen Q-K, Jiang G-N, Ding J-A.**  
Surgical treatment for pulmonary aspergilloma: a 35-year experience in the Chinese population. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2012;15(1):77-80. DOI: 10.1093/icvts/ivs130
29. **Komori K, Hattori A, Matsunaga T, Takamochi K, Oh S, Suzuki K.**  
Feasibility of surgery for pulmonary aspergilloma: analysis of the operative modes. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;66(5):276-83. DOI: 10.1007/s11748-018-0904-3
30. **Alemu BN.**  
Surgical Outcome of Chronic Pulmonary Aspergilloma: An Experience from Two Tertiary Referral Hospitals in Addis Ababa, Ethiopia. *Ethiop J Health Sci.* 2020;30(4):521-30. DOI: 10.4314/ejhs.v30i4.7
31. **Smith NL, Denning DW.**  
Underlying conditions in chronic pulmonary aspergillosis including simple aspergilloma. *Eur Respir J.* 2011;37(4):865-72. DOI: 10.1183/09031936.00054810
32. **Germaud P, Renaudin K, Danner I, Morin O, Lajartre AY.**  
Aspergilloses bronchopulmonaires: les nouveaux enjeux. *Rev Mal Respir.* 2011;18.
33. **Toty L.**  
[Pulmonary aspergilloma. Opinions and surgical attitudes]. *Rev Pneumol Clin.* 1988;44(4):163-5.
34. **Fajraoui N, Beji M, Louzir B, Mehiri N, Cherif J, Hajji S, et al.**  
[Pseudo-tumoral aspergilloma]. *Rev Pneumol Clin.* 2001;57(6):431-3.
35. **Karas A, Hankins JR, Attar S, Miller JE, McLaughlin JS.**  
Pulmonary aspergillosis: an analysis of 41 patients. *Ann Thorac Surg.* 1976;22(1):1-7. DOI: 10.1016/s0003-4975(10)63943-4
36. **Jewkes J, Kay PH, Paneth M, Citron KM.**  
Pulmonary aspergilloma: analysis of prognosis in relation to haemoptysis and survey of treatment. *Thorax.* 1983;38(8):572-8. DOI: 10.1136/thx.38.8.572
37. **Rafferty P, Biggs BA, Crompton GK, Grant IW.**  
What happens to patients with pulmonary aspergilloma? Analysis of 23 cases. *Thorax.* 1983;38(8):579-83. DOI: 10.1136/thx.38.8.579
38. **Bostwick J, Scheflan M, Nahai F, Jurkiewicz MJ.**  
The « reverse » latissimus dorsi muscle and musculocutaneous flap: anatomical and clinical considerations. *Plast Reconstr Surg.* 1980;65(4):395-9. DOI: 10.1097/00006534-198004000-00001
39. **Ichinose J, Kohno T, Fujimori S.**  
Video-assisted thoracic surgery for pulmonary aspergilloma. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;10(6):927-30. DOI: 10.1510/icvts.2009.232066

40. **Massard G, Dabbagh A, Wihlm JM, Kessler R, Barsotti P, Roeslin N, et al.**  
Pneumonectomy for chronic infection is a high-risk procedure. *Ann Thorac Surg.* 1996;62(4):1033-7; discussion 1037-1038. DOI: 10.1016/0003-4975(96)00596-6
41. **Massard G.**  
Place de la chirurgie dans le traitement des aspergilloses thoraciques. *Rev Mal Respir.* 2005;22(3):466-72. DOI: 10.1016/S0761-8425(05)85574-3
42. **Zhang P, Jiang G, Ding J, Zhou X, Gao W.**  
Surgical Treatment of Bronchiectasis: A Retrospective Analysis of 790 Patients. *Ann Thorac Surg.* 2010;90(1):246-50. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.03.064
43. **Balkanli K, Genç O, Dakak M, Gürkök S, Gözübüyük A, Çaylak H, et al.**  
Surgical management of bronchiectasis: analysis and short-term results in 238 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;24(5):699-702. DOI: 10.1016/S1010-7940(03)00497-4
44. **Kutlay H, Cangir A, Enon S, Ahn E, Akal M, Gungor A, et al.**  
Surgical treatment in bronchiectasis: analysis of 166 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;21(4):634-7. DOI: 10.1016/S1010-7940(02)00053-2
45. **Prieto D.**  
Surgery for bronchiectasis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;20(1):19-24. DOI: 10.1016/S1010-7940(01)00746-1
46. **Gaillard J, Dahan M.**  
Chirurgie des broncheectasies d'apparence primitives (résumé de la discussion et conclusion). *Ann Chir Cardiovasc.* 1984;38:475-6.
47. **Prieto D, Bernardo J, Matos MJ, Eugénio L, Antunes M.**  
Surgery for bronchiectasis. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* 2001;20(1):19-23, discussion 23-24. DOI: 10.1016/s1010-7940(01)00746-1
48. **Marouf R, Alloubi I.**  
Kyste hydatique du poumon : chirurgie conservatrice ou résection radicale? *JCTCV:23(2).* Société Française de Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire (SFCTCV); 2019; DOI: 10.24399/JCTCV23-2-MAR
49. **Arinc S, Kosif A, Ertugrul M, Arpag H, Alpay L, Ünal Ö, et al.**  
Evaluation of pulmonary hydatid cyst cases. *Int J Surg.* 2009;7(3):192-5. DOI: 10.1016/j.ijvsu.2008.11.003
50. **Zribi H, Abdelkbir A, Aouadi S, Abdennadher M, Ayadi A, Mestiri T, et al.**  
La chirurgie de l'hydatidose pulmonaire chez les enfants. Étude de 676 cas. *Rev Mal Respir.* 2018;35:A238. DOI: 10.1016/j.rmr.2017.10.554
51. **Avaro J-P, Djourno X-B, Kabiri El-H, Bonnet P-M, Charpentier R, Doddoli C, et al.**  
Traitement chirurgical des kystes hydatiques du poumon. *EMC - Tech Chir - Thorax.* 2007;24(2):1-7. DOI: 10.1016/S1241-8226(07)45704-8
52. **Ben SS, Greenberg D.**  
[Pneumonia unresponsive to treatment? A case report of intrathoracic hydatid cyst]. *Harefuah.* 2011;150(12):899-901, 936.

53. **Bartlett JG.**  
Anaerobic Bacterial Infections of the Lung and Pleural Space. *Clin Infect Dis.* 1993;16(Supplement\_4):S248-55. DOI: 10.1093/clinids/16.Supplement\_4.S248
54. **Ginsberg RJ, Rubinstein LV.**  
Randomized trial of lobectomy versus limited resection for T1 N0 non-small cell lung cancer. Lung Cancer Study Group. *Ann Thorac Surg.* 1995;60(3):615-22; discussion 622-623. DOI: 10.1016/0003-4975(95)00537-u
55. **Deslauriers J, Grégoire J, Jacques LF, Piraux M, Guojin L, Lacasse Y.**  
Sleeve lobectomy versus pneumonectomy for lung cancer: a comparative analysis of survival and sites or recurrences. *Ann Thorac Surg.* 2004;77(4):1152-6; discussion 1156. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2003.07.040
56. **Goldstraw P, Chansky K, Crowley J, Rami-Porta R, Asamura H, Eberhardt WEE, et al.**  
The IASLC Lung Cancer Staging Project: Proposals for Revision of the TNM Stage Groupings in the Forthcoming (Eighth) Edition of the TNM Classification for Lung Cancer. *J Thorac Oncol.* 2016;11(1):39-51. DOI: 10.1016/j.jtho.2015.09.009
57. **Revel M-P, Carette M-F, Torrent M, Trédaniel J.**  
Diagnosis and standardized report for non-small cell lung cancer. *Diagn Interv Imaging.* 2014;95(7-8):727-38. DOI: 10.1016/j.diii.2014.06.007
58. **Riquet M, Legras A, Pricopi C, Badia A, Arame A, Dujon A, et al.**  
De l'évolution des espèces : évolution du cancer du poumon en un tiers de siècle. *Rev Pneumol Clin.* 2016;72(4):234-42. DOI: 10.1016/j.pneumo.2016.03.001
59. **Aharmouch M.**  
Chirurgie des cancers broncho-pulmonaires non à petites cellules localement avancé : à propos de 17 cas [Thèse de Doctorat en Médecine en ligne]. Fès, Maroc: Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah; 2022. Disponible: /mnt/data/167-22.pdf
60. **A. Agrafiotis PVS B Grigoriu.**  
Le TNM : la 9 e édition pour l'oncologie thoracique est née ! *Rev Mal Respir Actual.* 2024;8476(12001):2S1-297. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1877-1203\(24\)00075-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1877-1203(24)00075-2)
61. **Scalera S, Mazzotta M, Corleone G, Sperati F, Terrenato I, Krasniqi E, et al.**  
KEAP1 and TP53 Frame Genomic, Evolutionary, and Immunologic Subtypes of Lung Adenocarcinoma With Different Sensitivity to Immunotherapy. *J Thorac Oncol.* 2021;16(12):2065-77. DOI: 10.1016/j.jtho.2021.08.010
62. **Chiappetta M, Salvatore L, Congedo MT, Bensi M, De Luca V, Petracca Ciavarella L, et al.**  
Management of single pulmonary metastases from colorectal cancer: State of the art. *World J Gastrointest Oncol.* 2022;14(4):820-32. DOI: 10.4251/wjgo.v14.i4.820
63. **Brescia AA, Syrjamaki JD, Regenbogen SE, Paone G, Pruitt AL, Shannon FL, et al.**  
Transcatheter Versus Surgical Aortic Valve Replacement Episode Payments and Relationship to Case Volume. *Ann Thorac Surg.* 2018;106(6):1735-41. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2018.07.017

64. **Johnson AM, Boland JM, Wrobel J, Klezcko EK, Weiser-Evans M, Hopp K, et al.**  
Cancer Cell-Specific Major Histocompatibility Complex II Expression as a Determinant of the Immune Infiltrate Organization and Function in the NSCLC Tumor Microenvironment. *J Thorac Oncol.* 2021;16(10):1694-704. DOI: 10.1016/j.jtho.2021.05.004
65. **Chun J-Y, Belli A-M.**  
Immediate and long-term outcomes of bronchial and non-bronchial systemic artery embolisation for the management of haemoptysis. *Eur Radiol.* 2010;20(3):558-65. DOI: 10.1007/s00330-009-1591-3
66. **Schag CC, Heinrich RL, Ganz PA.**  
Karnofsky performance status revisited: reliability, validity, and guidelines. *J Clin Oncol.* 1984;2(3):187-93. DOI: 10.1200/JCO.1984.2.3.187
67. **Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, Rocco G, Sculier J-P, Varela G, et al.**  
ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). *Eur Respir J.* 2009;34(1):17-41. DOI: 10.1183/09031936.00184308
68. **Ferguson MK, Siddique J, Karrison T.**  
Modeling major lung resection outcomes using classification trees and multiple imputation techniques. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* 2008;34(5):1085-9. DOI: 10.1016/j.ejcts.2008.07.037
69. **Petro W, Konietzko N.**  
Pulmonale Funktionsdiagnostik in der Lungenchirurgie. Heidelberg: Steinkopff; 1988. DOI: 10.1007/978-3-662-12854-1
70. **Bolliger CT, Perruchoud AP.**  
Functional evaluation of the lung resection candidate. *Eur Respir J.* 1998;11(1):198-212. DOI: 10.1183/09031936.98.11010198
71. **Boushy SF, Billig DM, North LB, Helgason AH.**  
Clinical course related to preoperative and postoperative pulmonary function in patients with bronchogenic carcinoma. *Chest.* 1971;59(4):383-91. DOI: 10.1378/chest.59.4.383
72. **Wernly JA, DeMeester TR, Kirchner PT, Myerowitz PD, Oxford DE, Golomb HM.**  
Clinical value of quantitative ventilation-perfusion lung scans in the surgical management of bronchogenic carcinoma. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1980;80(4):535-43.
73. **Loddenkemper R, Gabler A, Göbel D.**  
Criteria of functional operability in patients with bronchial carcinoma: preoperative assessment of risk and prediction of postoperative function. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1983;31(6):334-7. DOI: 10.1055/s-2007-1022013
74. **Miller JL.**  
Physiologic evaluation of pulmonary function in the candidate for lung resection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1993;105(2):347-51; discussion 351-352.
75. **Mittman C.**  
Assessment of operative risk in thoracic surgery. *Am Rev Respir Dis.* 1961;84:197-207. DOI: 10.1164/arrd.1961.84.2.197

76. **Nagasaki F, Flehinger BJ, Martini N.**  
Complications of surgery in the treatment of carcinoma of the lung. *Chest*. 1982;82(1):25-9. DOI: 10.1378/chest.82.1.25
77. **Pate P, Tenholder MF, Griffin JP, Eastridge CE, Weiman DS.**  
Preoperative assessment of the high-risk patient for lung resection. *Ann Thorac Surg*. 1996;61(5):1494-500. DOI: 10.1016/0003-4975(96)00087-2
78. **British Thoracic Society,**  
Society of Cardiothoracic Surgeons of Great Britain and Ireland Working Party. BTS guidelines: guidelines on the selection of patients with lung cancer for surgery. *Thorax*. 2001;56(2):89-108. DOI: 10.1136/thorax.56.2.89
79. **Markos J, Mullan BP, Hillman DR, Musk AW, Antico VF, Lovegrove FT, et al.**  
Preoperative assessment as a predictor of mortality and morbidity after lung resection. *Am Rev Respir Dis*. 1989;139(4):902-10. DOI: 10.1164/ajrccm/139.4.902
80. **Bolliger CT, Koegelenberg CFN, Kendal R.**  
Preoperative assessment for lung cancer surgery. *Curr Opin Pulm Med*. 2005;11(4):301-6. DOI: 10.1097/01.mcp.0000166588.01256.9c
81. **Beckles MA, Spiro SG, Colice GL, Rudd RM,**  
American College of Chest Physicians. The physiologic evaluation of patients with lung cancer being considered for resectional surgery. *Chest*. 2003;123(1 Suppl):105S-114S. DOI: 10.1378/chest.123.1\_suppl.105s
82. **Muniappan A, Tapias LF, Butala P, Wain JC, Wright CD, Donahue DM, et al.**  
Surgical therapy of pulmonary aspergillomas: a 30-year North American experience. *Ann Thorac Surg*. 2014;97(2):432-8. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2013.10.050
83. **D. Fabre EF.**  
Principes généraux des exérèses pulmonaires. *Pneumologie*. 2008; DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1155-195X\(08\)40814-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1155-195X(08)40814-9)
84. **Zollinger A, Hofer CK, Pasch T.**  
Preoperative pulmonary evaluation: facts and myths. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2001;14(1):59-63. DOI: 10.1097/00001503-200102000-00010
85. **Kaza AK, Mitchell JD.**  
Preoperative pulmonary evaluation of the thoracic surgical patient. *Thorac Surg Clin*. 2005;15(2):297-304. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2005.02.004
86. **Sharafkhaneh A, Goodnight-White S, Officer TM, Rodarte JR, Boriek AM.**  
Altered thoracic gas compression contributes to improvement in spirometry with lung volume reduction surgery. *Thorax*. 2005;60(4):288-92. DOI: 10.1136/thx.2004.033589
87. **Charloux A.**  
Bilan cardiorespiratoire préopératoire. *Rev Mal Respir Actual*. 2015;7(4):340-5. DOI: 10.1016/S1877-1203(16)30015-5

88. **J. Jougon J–FV G Dubois.**  
Techniques de pneumonectomie. *Tech Chir – Thorax*. 2005; DOI:  
[http://dx.doi.org/10.1016/S1241-8226\(05\)39133-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1241-8226(05)39133-X)
89. **Bai L, Hong Z, Gong C, Yan D, Liang Z**  
Surgical treatment efficacy in 172 cases of tuberculosis–destroyed lungs. *Eur J Cardio–Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio–Thorac Surg*. 2012;41(2):335-40. DOI: 10.1016/j.ejcts.2011.05.028
90. **Ashour M, Pandya L, Mezraqji A, Qutashat W, Desouki M, al–Sharif N, et al.**  
Unilateral post–tuberculous lung destruction: the left bronchus syndrome. *Thorax*. 1990;45(3):210-2. DOI: 10.1136/thx.45.3.210
91. **Byun CS, Chung KY, Narm KS, Lee JG, Hong D, Lee CY.**  
Early and Long–term Outcomes of Pneumonectomy for Treating Sequelae of Pulmonary Tuberculosis. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;45(2):110-5. DOI: 10.5090/kjtcs.2012.45.2.110
92. **Madansein R, Parida S, Padayatchi N, Singh N, Master I, Naidu K, et al.**  
Surgical Treatment of Complications of Pulmonary Tuberculosis, including Drug–Resistant Tuberculosis. *Int J Infect Dis*. 2015;32:61-7. DOI: 10.1016/j.ijid.2015.01.019
93. **Mansour Z, Kochetkova EA, Santelmo N, Meyer P, Wihlm J–M, Quoix E, et al.**  
Risk factors for early mortality and morbidity after pneumonectomy: a reappraisal. *Ann Thorac Surg*. 2009;88(6):1737-43. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2009.07.016
94. **Belze O, Dumans–Nizard V, Fischler M, Le Guen M.**  
Intubation en chirurgie pulmonaire. *Prat En Anesth Réanimation*. 2016;20(5):241-7. DOI: 10.1016/j.pratan.2016.09.007
95. **d’Amato TA, Ashrafi AS, Schuchert MJ, Alshehab DSA, Seely AJE, Shamji FM, et al.**  
Risk of pneumonectomy after induction therapy for locally advanced non–small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg*. 2009;88(4):1079-85. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2009.06.025
96. **Tchetike P, Lamboni D, Assenouwe S, Poko M, Ahounou E, Anate AST, et al.**  
Prise en charge anesthésique et morbidité en chirurgie thoracique : Résultats de la première série au Togo. *Tunis Med*. 2023;101(5):491-6.
97. **Campos JH.**  
Which device should be considered the best for lung isolation: double–lumen endotracheal tube versus bronchial blockers. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2007;20(1):27-31. DOI: 10.1097/ACO.0b013e3280111e2a
98. **Møller AM, Pedersen T, Svendsen PE, Engquist A.**  
Perioperative risk factors in elective pneumonectomy: the impact of excess fluid balance. *Eur J Anaesthesiol*. 2002;19(1):57-62. DOI: 10.1017/s0265021502000091
99. **Licker M, de Perrot M, Spiliopoulos A, Robert J, Diaper J, Chevalley C, et al.**  
Risk factors for acute lung injury after thoracic surgery for lung cancer. *Anesth Analg*. 2003;97(6):1558-65. DOI: 10.1213/01.ANE.0000087799.85495.8A

100. **Bong CL, Samuel M, Ng JM, Ip-Yam C.**  
Effects of preemptive epidural analgesia on post-thoracotomy pain. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;19(6):786-93. DOI: 10.1053/j.jvca.2005.08.012
101. **Sakuraba M, Miyamoto H, Oh S, Shiomi K, Sonobe S, Takahashi N, et al.**  
Video-assisted thoracoscopic lobectomy vs. conventional lobectomy via open thoracotomy in patients with clinical stage IA non-small cell lung carcinoma. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2007;6(5):614-7. DOI: 10.1510/icvts.2007.157701
102. **Mendola C, Ferrante D, Oldani E, Cammarota G, Cecci G, Vaschetto R, et al.**  
Thoracic epidural analgesia in post-thoracotomy patients: comparison of three different concentrations of levobupivacaine and sufentanil. *Br J Anaesth.* 2009;102(3):418-23. DOI: 10.1093/bja/aep004
103. **Groban L, Dolinski SY, Zvara DA, Oaks T.**  
Thoracic epidural analgesia: its role in postthoracotomy atrial arrhythmias. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2000;14(6):662-5. DOI: 10.1053/jcan.2000.18318
104. **Hansdóttir V, Bake B, Nordberg G.**  
The analgesic efficacy and adverse effects of continuous epidural sufentanil and bupivacaine infusion after thoracotomy. *Anesth Analg.* 1996;83(2):394-400. DOI: 10.1097/00000539-199608000-00033
105. **Hansdóttir V, Woestenborghs R, Nordberg G.**  
The pharmacokinetics of continuous epidural sufentanil and bupivacaine infusion after thoracotomy. *Anesth Analg.* 1996;83(2):401-6. DOI: 10.1097/00000539-199608000-00034
106. **Ng A, Swanevelder J.**  
Pain relief after thoracotomy: is epidural analgesia the optimal technique? *Br J Anaesth.* Elsevier; 2007;98(2):159-62. DOI: 10.1093/bja/ael360
107. **Joshi GP, Bonnet F, Shah R, Wilkinson RC, Camu F, Fischer B, et al.**  
A systematic review of randomized trials evaluating regional techniques for postthoracotomy analgesia. *Anesth Analg.* 2008;107(3):1026-40. DOI: 10.1213/01.ane.0000333274.63501.ff
108. **Davies RG, Myles PS, Graham JM.**  
A comparison of the analgesic efficacy and side-effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy—a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Br J Anaesth.* 2006;96(4):418-26. DOI: 10.1093/bja/ael020
109. **Rabanal Llevot JM, Fayad Fayad M, Bartolomé Pacheco MJ, Carceller Malo JM, Naranjo Gómez S, Ortega Morales J.**  
[Continuous paravertebral block as an analgesic method in thoracotomy]. *Cirugia Espanola.* 2010;88(1):30-5. DOI: 10.1016/j.ciresp.2010.03.006
110. **Colin C.**  
Les blocs périphériques des membres chez l'adulte. *Ann Fr Anesth Réanimation.* 2003;22(6):567-81. DOI: 10.1016/S0750-7658(03)00165-5

111. **Squadrone V, Coha M, Cerutti E, Schellino MM, Biolino P, Occella P, et al.**  
Continuous positive airway pressure for treatment of postoperative hypoxemia: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2005;293(5):589-95. DOI: 10.1001/jama.293.5.589
112. **Jaber S, Michelet P, Chanques G.**  
Role of non-invasive ventilation (NIV) in the perioperative period. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2010;24(2):253-65. DOI: 10.1016/j.bpa.2010.02.007
113. **Perrin C, Jullien V, Vénissac N, Berthier F, Padovani B, Guillot F, et al.**  
Prophylactic use of noninvasive ventilation in patients undergoing lung resectional surgery. *Respir Med*. 2007;101(7):1572-8. DOI: 10.1016/j.rmed.2006.12.002
114. **Licker M, de Perrot M, Höhn L, Tschopp JM, Robert J, Frey JG, et al.**  
Perioperative mortality and major cardio-pulmonary complications after lung surgery for non-small cell carcinoma. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 1999;15(3):314-9. DOI: 10.1016/s1010-7940(99)00006-8
115. **Wada H, Nakamura T, Nakamoto K, Maeda M, Watanabe Y.**  
Thirty-day operative mortality for thoracotomy in lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998;115(1):70-3. DOI: 10.1016/s0022-5223(98)70444-1
116. **Shah R, Sabanathan S, Richardson J, Mearns AJ, Goulden C.**  
Results of surgical treatment of stage I and II lung cancer. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1996;37(2):169-72.
117. **Harpole DH, DeCamp MM, Daley J, Hur K, Oprian CA, Henderson WG, et al.**  
Prognostic models of thirty-day mortality and morbidity after major pulmonary resection. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1999;117(5):969-79. DOI: 10.1016/S0022-5223(99)70378-8
118. **Yena S, Doddoli C, Doumbia S, D'Journo XB, Aragon A, Mondini M, et al.**  
Fistules bronchiques postpneumonectomies : facteurs prédictifs. *Ann Chir*. 2006;131(1):22-6. DOI: 10.1016/j.anchir.2005.08.005
119. **Shapiro M, Swanson SJ, Wright CD, Chin C, Sheng S, Wisnivesky J, et al.**  
Predictors of major morbidity and mortality after pneumonectomy utilizing the Society for Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery Database. *Ann Thorac Surg*. 2010;90(3):927-34; discussion 934-935. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.05.041
120. **Batihhan G, Can Ceylan K.**  
Bronchopleural Fistula: Causes, Diagnoses and Management. Dans: Stojšić J, directeur. *Diseases of Pleura*. IntechOpen; 2020. DOI: 10.5772/intechopen.88127
121. **Rifaat A, Ghaly MA, Sobhy E, Badr A, Metwally A.**  
Pulmonary resection can improve treatment outcome in re-treatment pulmonary tuberculosis and its complications. *Egypt J Chest Dis Tuberc*. 2014;63(2):385-8. DOI: 10.1016/j.ejcdt.2013.11.020
122. **Deschamps C, Bernard A, Nichols FC, Allen MS, Miller DL, Trastek VF, et al.**  
Empyema and bronchopleural fistula after pneumonectomy: factors affecting incidence. *Ann Thorac Surg*. 2001;72(1):243-7; discussion 248. DOI: 10.1016/s0003-4975(01)02681-9

- 123. Blyth DF.**  
Pneumonectomy for inflammatory lung disease☆. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;18(4):429-34.  
DOI: 10.1016/S1010-7940(00)00526-1
- 124. Kim YT, Kim HK, Sung S-W, Kim JH.**  
Long-term outcomes and risk factor analysis after pneumonectomy for active and sequela forms of pulmonary tuberculosis. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* 2003;23(5):833-9. DOI: 10.1016/s1010-7940(03)00031-9
- 125. Iseman MD, Madsen LA.**  
Chronic tuberculous empyema with bronchopleural fistula resulting in treatment failure and progressive drug resistance. *Chest.* 1991;100(1):124-7. DOI: 10.1378/chest.100.1.124
- 126. Stephan F.**  
Complications postopératoires de la chirurgie pulmonaire Postoperative complications following lung surgery. *Réanimation.* 2002;11(1):40-8. DOI: 10.1016/S1624-0693(01)00202-X
- 127. Klemperer J, Ginsberg RJ.**  
Morbidity and mortality after pneumonectomy. *Chest Surg Clin N Am.* 1999;9(3):515-25, vii.
- 128. Ghfir A.**  
Les résections anatomiques du poumon dans la pathologie infectieuse et inflammatoire : à propos de 182 cas [Thèse de doctorat en médecine en ligne]. Fès, Maroc: Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès; 2021. Disponible: <file:///C:/Users/.../These.pdf>



# قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف والأحوال

بأذلا وسعي في إنقاذها من الهلاك، والمرض، والألم، والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم وأستر عورتهم وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، مسخرا كل رعايتي

الطبية للقريب والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم وأسخره لنفع الإنسان لا لأداه.

وأن أوقر من علمني وأعلم من يصغرنني وأن أكون أخا لكل زميل(ة)

في المهنة الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي،

تقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد.



# الاستنصالات الرئوية المنظمة

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2025/12/10  
من طرف

**السيد محمد كريم بنتباع**

المزداد في 11 مارس 1999 بمراكش

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

## الكلمات الأساسية:

استنصال القطعة التشريحي – استنصال الفص – استنصال الرئة الكامل  
استنصال موسع – جراحة الصدر – الاستنصالات الرئوية المنظمة

## اللجنة

الرئيس

**أ. بنجلون حرزيمي**

السيد

أستاذ في الامراض التنفسية

المشرف

**ع. زيدان**

السيد

أستاذ في جراحة الصدر

**ه. جناح**

السيد

أستاذ في الامراض التنفسية

**و. الفيلاي**

السيد

أستاذ في جراحة الأوعية الدموية

**أ. بلحاج**

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

الحكام