



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

Année 2019

Thèse N° 201

Imagerie des lésions cavitaires pulmonaires

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 11/07/2019

PAR

M. Abdellah ENOURHBI

Né le 21 Octobre 1993 à Rabat

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Lésion cavitaire pulmonaire - Excavation pulmonaire
Imagerie médicale

JURY

Mme.	N. CHERIF IDRISSI EL GANOUNI Professeur de Radiologie	PRESIDENTE
Mme.	M. OUALI IDRISSI Professeur de Radiologie	RAPPORTEUR
M.	Y. MSOUGGAR Professeur de Chirurgie thoracique	} JUGES
M.	E. ATMANE Professeur agrégé de Radiologie	
Mme.	S. AIT BATAHAR Professeur agrégée de Pneumo-phtisiologie	

وَبَيْنَ يَدَيْهِ الْحَيَاتُ الْمِيمَاتُ





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.



LISTE DES



PROFESSEURS

UNIVE UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

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

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino-laryngologie	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ADMOU Brahim	Immunologie	JALAL Hicham	Radiologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie-réanimation
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie

AKHDARI Nadia	Dermatologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire péripherique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
AMMAR Haddou	Oto-rhino- laryngologie	LAKMACHI Mohamed Amine	Urologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
ASRI Fatima	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MOUFID Kamal	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUAITY Brahim	Oto-rhino- laryngologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAFIK Redda	Neurologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie

EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAIDI Halim	Traumato-orthopédie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZYANI Mohammed	Médecine interne
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale

ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELBACHIR Anass	Anatomie-pathologique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie	RADA Noureddine	Pédiatrie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino-laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio-vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL MEZOUEARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie

EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
FADILI Wafaa	Néphrologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	ELQATNI Mohamed	Médecine interne
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio-organique
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AMINE Abdellah	Cardiologie	GHOZLANI Imad	Rhumatologie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	HAJJI Fouad	Urologie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	Hammoune Nabil	Radiologie
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELLASRI Salah	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie

BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NASSIH Houda	Pédiatrie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio - Vasculaire
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DAMI Abdallah	Médecine Légale	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
DOUIREK Fouzia	Anesthésie- réanimation	RHARRASSI Isam	Anatomie- patologique
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio- organique	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	TAMZAOURTE Mouna	Gastro - entérologie
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	WARDA Karima	Microbiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation



DÉDICACES

A ma très chère maman : Lalla Lamia ELOUAZZANNI.

Maman, symbole de dévouement de patience et d'amour dans ma vie, je pourrais passer toute ma vie à chercher les mots qui conviennent, mais qui ne sauraient exprimer mon amour et ma profonde gratitude que je te témoigne pour tous les sacrifices que tu n'as jamais cessé de consentir pour mon instruction ainsi que pour mon bien être .

Tu m'as donné la vie, le plus précieux de tous les cadeaux, sans toi chère maman, je ne suis qu'un corps sans âme.

Tu es ma source de motivation et le moteur de mes ambitions, tes prières et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien aussi mes études que les traits de ma personnalité.

Tout ce que j'espère maman c'est d'avoir répondu aux espoirs que tu as fondé en moi.

Ce titre de docteur en médecine, je te le dédie tout particulièrement, je te dis tout simplement je t'aime maman, et puisse DIEU vous protéger, vous procurer santé et bonheur et longue vie.

A mon très chère père : Abderrahim ENOURHBI.

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.

A ma très chère grand-mère : Aabouch CHADANI.

Je t'aime Nana, je t'aime beaucoup.

A mes très chères frères : Jamal-Eddine ENOURHBI et Yasser ENOURHBI .

*Pour votre amour et votre soutien, Je vous dédie ce travail en témoignage de ma
profonde affection et mon attachement.*

A ma très chère tante Lalla Khadija ELOUAZZANNI,

Son mari Mohamed ELBOUDALI,

Mes charmantes cousines Rima ELBOUDALI, Sara ELBOUDALI

Et mon cousin Majdi ELBOUDALI .

*Pour votre foi en moi, votre soutien, votre amour, votre aide et votre présence à
mes cotés.*

A ma très chère tante Lalla Fouzia ELOUAZZANNI,

Son mari Hamid EZZIZI,

*Mes adorables cousins Abdelmouine EZZIZI, Simohamed EZZIZI, Saad
EZZIZI, Adnane EZZIZI*

Et notre ange Hala EZZIZI .

*Que ce travail soit pour vous une joie, et pour moi l'occasion de vous exprimer
mon affection et ma sincère gratitude.*

A toute la famille ELOUAZZANNI .

A mes meilleurs amis (Mehdi BOUGHROUDI, Hamza BERRAD, Salaheddine ELMOUJAHID, Bassam CHAHID, Yassine AYYADI, Yassine OUDMINE, Walid CHNIBER, Ilyass RHALIMI, Elias DIKER, Anis AGOUZAL, Taha ELOUICHOVANI, Soufiane IGUIDER, Younes CHIKI, Mohamed MAHDAOUI, Ismail DHAIBA, Tarik ATMSINE, Zakaria ELGHAZOUI, Imad RHIOUI, Abdelhamid Elmoula, Amine ELBOUKHTI, Badr MOUTAWAKIL, Zakaria BENMOLOD, Badr BENMOLOD, Zakaria DARMOUCH, Nabil ZIANI, Abdelghani MOUSSAID, Omar BERRADA, Hakim ZEKHNINI, Fawzi RAHEL, Naji BENKHAR, Jamal KARBAL, Ayoub KARKACH, Ahmed Bouchareb, Reda Qrifa, Oualid Bousekri, Abdsamad HASSIK, Khadija ELOUAFI, Fadwa ELKAYLA, Abir OUCHEN, Fadwa CHICHAOUI, Oumaima BOUANANI).

Nos fous-rires et notre bonne humeur ont su faire face à toutes les épreuves imposées par la vie, et pour cela, merci.

Merci de toujours être là au bon moment, merci pour vos sourires, bref, merci d'exister. Nous avons passé la majeure partie de notre chemin ensemble, et je sais que le meilleur reste à venir. Merci pour vos encouragements. Je vous dédie ce travail à travers lequel je vous exprime tout mon amour et affection. Je vous souhaite tout le bonheur du monde. Je dédie ce travail à notre grande amitié, qui sera éternelle.

A mes trésors Sara SERGHINI et Ghita ERRAMLI.

Aucun mot ne saurait vous exprimer à quel point je suis honorée de vous avoir à mes côtés, vous êtes une bénédiction divine.

A la plus belle Souha NAJIMI

Merci pour ta présence et ton soutien inconditionnel, Je te dédie ce travail à travers lequel je t'exprime tout mon affection. Je te souhaite tout le bonheur du monde.

A la mémoire de mon grand-père Moulay Abdellah Elouazzani ,de mes oncles Sidi Mohamed ELOUAZZANI, Moulay Ahmed ELOUAZZANI et mon ami Abdellah ELABID.

Que ce modeste travail vous rend hommage.

A ma grand-mère paternelle Fatna Enourhbi

Merci de nous avoir offert le meilleur des pères , toute notre petite famille te doit ce qu'elle est devenue .

A toute l'équipe de foot de La Promotion 2011

Je suis très fier d'être votre capitaine durant 7ans, on a honoré notre promotion en gagnant le tournoi de la faculté 4 fois, je vous dédie ce travail à l'honneur de tous les bon moments qu'on a partagé ensemble au milieu du terrain de foot.

Au peuple Wydadi et surtout les winners du quartier ELOUELFA.

A mes amis des quartiers Cite Suisse Agadir et Hay Riad Rabat.

A mes amis du lycée Al Hanane d'Agadir.



REMERCIEMENTS

A notre maître et Présidente et de thèse :

Professeur Najat CHERIF IDRISSE GANOUNI

*Professeur et chef de service de Radiologie AR-RAZI CHU Mohammed VI de
Marrakech*

Vous avez marqué, cher professeur, notre cursus médical par vos compétences professionnelles et votre sagesse. L'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre thèse est pour nous, l'occasion de vous témoigner notre profonde reconnaissance pour vos qualités humaines et professionnelles. Veuillez croire, cher maître, en l'expression de notre grand respect .

A notre maître et Rapporteur de thèse

Professeur Meriem OUALI IDRISSE

Professeur de Radiologie au CHU Mohammed VI à Marrakech

C'est avec un grand plaisir que je me suis adressée à vous dans le but de bénéficier de votre encadrement et j'étais très touchée par l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de me confier ce travail.

Merci pour m'avoir guidé tout au long de ce travail. Merci pour l'accueil aimable et bienveillant que vous m'avez réservé à chaque fois. Vous avez sacrifié beaucoup de votre temps pour mener à bout ce travail et je suis très reconnaissante des grands efforts que vous avez fournis en dirigeant ce travail. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de mon estime et de mon profond respect. Vos qualités humaines et professionnelles jointes à votre compétence et votre dévouement pour votre profession seront pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de cette honorable mission.

A notre maitre et Juge de thèse.

Professeur Yassine MSOUGGAR,

Professeur de Chirurgie thoracique.

Chef de service de Chirurgie thoracique du CHU Mohammed VI de Marrakech.

Je suis infiniment sensible à l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de siéger parmi mon jury de thèse. Je tiens à exprimer ma profonde gratitude pour votre simplicité avec laquelle vous m'avez accueillie.

Veillez trouver ici le témoignage de ma grande estime et de ma sincère reconnaissance.

A notre maitre et juge de thèse

Professeur El Mehdi ATMANE

Professeur agrégé de Radiologie à L'Hôpital militaire Avicenne.

Vous m'avez fait l'honneur de faire partie de notre jury. J'ai pu apprécier l'étendue de vos connaissances et vos grandes qualités humaines. Veuillez accepter, Professeur, mes sincères remerciements et mon profond respect.

A notre maitre et juge de thèse professeur Salma AIT BATAHAR

Professeur agrégée de Pneumo-physiologie au CHU Mohammed VI de Marrakech.

C'est pour moi un grand honneur que vous acceptez de siéger parmi cet honorable jury.

Nous avons toujours admiré vos qualités humaines et professionnelles ainsi que votre modestie qui reste exemplaires.

Je vous exprime mes sentiments respectueux et ma gratitude.

A Docteur Hanae ELMANSOURI

et Docteur Houssein CHOUKRI AHMANNA

En gage de ma profonde estime pour l'aide que vous m'avez apporté , vous m'avez soutenu et encouragé. Puisse Dieu vous préserver du mal et vous combler de santé.

A tout le personnel du service Radiologie AR-RAZI CHU Mohammed VI

Merci pour votre collaboration, Je vous souhaite tout le bonheur du monde.



ABBREVIATIONS

Liste des abréviations

TDM	:	Tomodensitométrie.
CHU	:	Centre hospitalier universitaire
MPR	:	Reconstruction multi-planaire.
LSD	:	Lobe supérieur droit.
LIG	:	Lobe inférieur gauche.
LM	:	Lobe moyen.
LID	:	Lobe inférieur droit.
DDB	:	Dilatation des bronches.
TDM-HR	:	Tomodensitométrie haute résolution.
UH	:	Unité Hounsfield.
BTT	:	Biopsie Trans-thoracique.
AEG	:	Altération de l'état général.
API	:	Aspergillose pulmonaire invasive.
ORL	:	Oto-rhino-laryngologique.
PR	:	Polyarthrite rhumatoïde.
VIH	:	Virus d'immunodéficience humaine.



LISTE DES FIGURES

Liste des figures

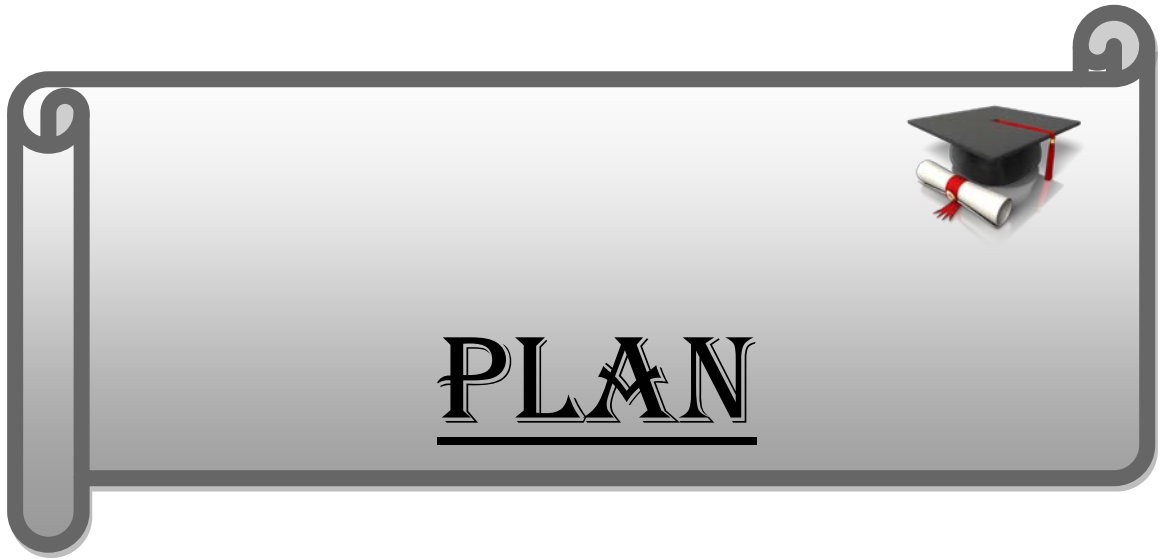
- Figure 1 : Appareil de radiographie standard du service de radiologie AR-RAZI du CHU Mohamed VI.
- Figure 2 : Appareil scanner multicoupes du service Radiologie AR-RAZI du CHU Mohamed VI.
- Figure 3 : Répartition selon le sexe des patients.
- Figure 4 : Biopsie percutanée sous guidage scannographique d'une lésion excavée apicale droite.
- Figure 5 : Répartition des opacités excavées selon le nombre à la radiographie standard.
- Figure 6 : Nombre des opacités excavées à la radiographie standard.
- Figure 7 : Répartition des opacités excavées selon le caractère unilatéral ou bilatéral à la radiographie standard.
- Figure 8 : Caractère unilatéral ou bilatéral des opacités excavées à la radiographie standard.
- Figure 9 : Répartition des opacités excavées selon le siège à la radiographie standard.
- Figure 10 : Siège des opacités pulmonaires excavées à la radiographie standard.
- Figure 11 : Répartition des opacités excavées selon leur limite à la radiographie standard.
- Figure 12 : Limites des opacités excavées à la Radiographie standard.
- Figure 13 : Répartition des opacités excavées selon l'aspect à la Radiographie standard.
- Figure 14 : Aspect des opacités excavées à la radiographie standard.
- Figure 15 : Fréquence des signes associés à la radiographie standard.
- Figure 16 : Signes associés aux opacités pulmonaires excavées.
- Figure 17 : Répartition des lésions cavitaires selon le nombre à la TDM thoracique.
- Figure 18 : Nombre des lésions cavitaires à la TDM thoracique.
- Figure 19 : Répartition des lésions cavitaires selon le caractère unilatéral ou bilatéral à la TDM thoracique.

- Figure 20 : Caractère unilatéral ou bilatéral à la TDM thoracique (coupes axiales parenchymateuses).
- Figure 21 : Taille de la lésion cavitaire calculée dans sa plus grande dimension sur une coupe tomодensitométrique axiale en fenêtre parenchymateuse.
- Figure 22 : Epaisseur de la paroi à la TDM thoracique
- Figure 23 : Répartition des lésions cavitaires selon le contenu à la TDM thoracique.
- Figure 24 : Contenu de la lésion cavitaire à la TDM thoracique (coupes axiales parenchymateuses).
- Figure 25 : Aspect des contours externes des lésions cavitaires à la TDM thoracique.
- Figure 26 : TDM thoracique en fenêtres parenchymateuses montrant l'aspect des contours externes des lésions cavitaires.
- Figure 27 : Aspect des contours internes des lésions cavitaires à la TDM thoracique.
- Figure 28 : Aspect des contours internes à la TDM thoracique(coupes axiales parenchymateuses).
- Figure 29 : Signes associés aux lésions cavitaires pulmonaires à la TDM thoracique.
- Figure 30 : Répartition des lésions cavitaires d'origine tuberculeuse selon le nombre à la TDM thoracique.
- Figure 31 : Répartition des lésions cavitaires tuberculeuses selon le caractère unilatéral ou bilatéral à la TDM Thoracique.
- Figure 32 : Répartition des lésions cavitaires tuberculeuses selon le contenu à la TDM thoracique.
- Figure 33 : Aspect des contours externes des lésions cavitaires tuberculeuses à la TDM thoracique.
- Figure 34 : Aspect des contours internes des lésions cavitaires tuberculeuses à la TDM thoracique.
- Figure 35 : Réactivation d'une tuberculose pulmonaire chez un patient âgé de 42 ans.
- Figure 36 : Répartition des lésions cavitaires d'origine tumorale primitive selon le contenu da la lésion cavitaire.
- Figure 37 : Adénocarcinome bronchique chez un patient âgé de 55 ans, tabagique chronique et admis pour hémoptysie et AEG.

- Figure 38 : Carcinome épidermoïde surinfecté chez un patient âgé de 49 ans.
- Figure 39 : Répartition des lésions cavitaires des abcès pulmonaires selon le nombre à la TDM thoracique.
- Figure 40 : Répartition des lésions cavitaires des abcès pulmonaires selon le caractère unilatéral ou bilatéral à la TDM thoracique.
- Figure 41 : Répartition des lésions cavitaires d'abcès pulmonaires selon le contenu.
- Figure 42 : Abcès pulmonaire chez un patient âgé de 49 ans hospitalisé pour une méningoencéphalite bactérienne.
- Figure 43 : Répartition des lésions cavitaires des kystes hydatiques selon le nombre à la TDM thoracique.
- Figure 44 : Répartition des lésions cavitaires des kystes hydatiques selon le caractère unilatéral ou bilatéral.
- Figure 45 : Répartition des lésions cavitaires des kystes hydatiques selon le contenu à la TDM thoracique
- Figure 46 : Kyste hydatique pulmonaire chez un patient âgé de 25 ans admis pour une vomique hydatique.
- Figure 47 : Kyste hydatique rompu dans les bronches chez une patiente âgée de 68 ans se présentant cliniquement pour une toux associée à une vomique hydatique.
- Figure 48 : Répartition des lésions cavitaires d'aspergillose pulmonaire selon le nombre à la TDM thoracique.
- Figure 49 : Aspergillose pulmonaire chez un patient âgé de 36 ans admis pour une hémoptysie.
- Figure 50 : Répartition des lésions cavitaires d'origine tumorale secondaire selon le contenu.
- Figure 51 : Métastases pulmonaires secondaires d'un adénocarcinome du sigmoïde chez un patient de 62 ans sous chimiothérapie.
- Figure 52 : Lymphangioliomyomatose pulmonaire chez une patiente âgée de 28 ans.
- Figure 53 : Histiocytose X chez un patient âgé de 22 ans tabagique chronique admis pour douleur basi-thoracique droite en coup de poignard.
- Figure 54 : Maladie de Wegener chez une patiente âgée de 32 ans.

- Figure 55 : Vue médiale des deux poumons.
- Figure 56 : Segmentation pulmonaire.
- Figure 57 : Systématisation de l'arbre bronchique.
- Figure 58 : Vascularisation des poumons.
- Figure 59 : Drainage lymphatique des poumons.
- Figure 60 : Innervation des poumons.
- Figure 61 : Aspergillose invasive chez un patient de 40 ans immunodéprimé.
- Figure 62 : Abcès pulmonaire chez un patient âgé de 39 ans.
- Figure 63 : Caverne tuberculeuse chez un patient âgé de 41 ans, VIH positif, qui se présente pour une dyspnée d'aggravation progressive évoluant dans un contexte de fièvre et d'altération de l'état général.
- Figure 64 : Réactivation d'une tuberculose pulmonaire chez un patient de 22 ans qui s'est manifestée cliniquement par une toux rebelle au traitement antibiotique évoluant dans un contexte d'amaigrissement.
- Figure 65 : Abcès pulmonaire chez un patient diabétique âgé de 52 ans.
- Figure 66 : Kyste hydatique pulmonaire chez un patient âgé de 19 ans sans antécédents pathologiques particuliers.
- Figure 67 : Greffe aspergillaire sur un carcinome bronchique apical droit chez un patient âgé de 43 ans tabagique chronique admis pour toux et hémoptysie.
- Figure 68 : Carcinome épidermoïde chez un patient âgé de 58 ans tabagique chronique.
- Figure 69 : Métastases secondaires chez un patient âgé de 65 ans, Biopsie scanno-guidée en faveur d'un adénocarcinome pulmonaire avec métastases secondaires.
- Figure 70 : Séquestration chez une fille âgée de 9 ans [86].
- Figure 71 : Kyste bronchogénique chez un patient âgé de 12 ans [86].
- Figure 72 : Malformation adénomateuse kystique chez une fille de 15 ans [86].
- Figure 73 : Déchirure pulmonaire chez un patient de 45 ans ayant subi un traumatisme thoracique[1].
- Figure 74 : Sarcoidose chez un patient âgé de 58 ans [30].

- Figure 75 : Silicose chez un patient âgé de 62 ans jamais traité pour tuberculose se présentant pour une dyspnée et une toux chronique évoluant depuis 12 jours dans un contexte fébrile et AEG.
- Figure 76 : Pneumopathie bilatérale avec multiples foyers de condensation délimitant entre eux des zones saines pouvant simuler des excavations sur la radiographie thoracique.
- Figure 77 : Pseudo cavitation d'une pneumopathie lipidique secondaire à l'inhalation de l'huile de paraffine, le centre de la pneumopathie est de densité graisseuse .
- Figure 78 : Bronchectasies kystiques à distinguer des nodules excavés [1].
- Figure 79 : Pseudo cavitation d'une pneumopathie lipidique secondaire à l'inhalation de l'huile de paraffine, le centre de la pneumopathie est de densité graisseuse [1]
- Figure 80 : Cavité pleurale à différencier d'une excavation intra parenchymateuse. Dans ce cas : Pyo- pneumothorax à staphylocoque sous forme d'une cavité hydro-aérique à angle de raccordement obtus avec la plèvre [1].
- Figure 81 : Hernie diaphragmatique droite avec hernie intra-thoracique de l'estomac et de l'angle colique droit chez un enfant de 4 ans [1].



PLAN

INTRODUCTION	01
MATERIEL ET METHODES	03
I. Période et lieu d'étude.	04
II. Documents consultés.	04
III. Critères d'inclusion.	04
IV. Critères d'exclusion.	04
V. Méthodes :	04
1. Radiographie standard thoracique.	05
2. Tomodensitométrie thoracique.	05
VI. Paramètres étudiés	07
1. Analyse Radiologique globale.	07
2. Caractéristiques radiologiques des lésions cavitaires en fonction de l'étiologie.	08
VII. Recueil des donnés.	08
VIII. Considération éthique.	08
RESULTATS :	09
I. Profil épidémiologique et clinique.	10
1. Age.	10
2. Sexe.	10
3. Antécédents médicaux.	10
4. Habitudes toxiques.	11
5. Symptomatologie clinique.	11
6. Examen physique.	12
II. Biopsie trans-thoracique scanno-guidée avec étude anatomopathologique	13
III. Analyse radiologique globale	14
1. Radiographie standard	14
2. Tomodensitométrie thoracique	22
IV. Diagnostic étiologique	33
V. Caractéristiques radiologiques en fonction de l'étiologie :	33
1. Tuberculose pulmonaire.	33

2. Abscès pulmonaires.	39
3. Kyste hydatique pulmonaire.	42
4. Cancer bronchique primitif.	47
5. Aspergillose pulmonaire.	51
6. Métastases pulmonaires secondaires.	55
7. Polyarthrite rhumatoïde.	58
8. Malformation broncho-pulmonaire	58
9. Lymphangiomyomatose pulmonaire.	60
10. Maladie de Wegener.	63
DISCUSSION	64
I. Généralité	65
1. Définition.	65
2. Mécanisme de formation des lésions cavitaires	65
3. Rappel Anatomique	66
II. Moyens d'exploration	76
1. Radiographie standard	76
2. Tomodensitométrie thoracique	78
3. Echographie thoracique.	80
4. IRM thoracique.	80
5. Biopsie percutanée radiologique.	81
III. Profil épidémiologique et clinique	83
1. Age.	83
2. Sexe.	83
3. Antécédents médicaux et habitudes toxiques.	84
4. Symptomatologie clinique.	85
IV. Approche sémiologique	86
1. Nombre.	86
2. Epaisseur de la paroi.	87
3. Contours de la paroi.	87
4. Contenu.	88
5. Taille.	89

6. Localisation.	90
7. Signes associés.	90
V. Diagnostic étiologique	92
1. Pathologie infectieuse	93
2. Pathologie maligne	109
3. Pathologie malformative	114
4. Pathologie traumatique	118
5. Pathologie immunologique	120
6. Autre pathologie responsable de lésion cavitaire	123
VI. Diagnostic différentiel	127
1. Fausses cavités	127
2. Pseudo-cavités	128
3. Lésion extra-pulmonaire	130
CONCLUSION	133
ANNEXE	135
RESUMES	140
BIBLIOGRAPHIE	147



INTRODUCTION

La lésion cavitaire pulmonaire ou opacité pulmonaire excavée, se définit par l'apparition au sein du parenchyme pulmonaire d'une hyperclarté circonscrite, entourée d'une paroi d'épaisseur variable dans une zone de condensation, une masse ou un nodule [1].

Le mécanisme de formation des lésions cavitaires pulmonaires est divers, majoritairement dû à une nécrose ou une destruction tissulaire récente en plein parenchyme pulmonaire.

Les étiologies sont très nombreuses : inflammatoires, tumorales et infectieuses, mais aussi vasculaires et congénitales.

Dans notre contexte, ces étiologies sont dominées par la tuberculose pulmonaire et le carcinome bronchique [2,3,4].

Ceci-dit la découverte des lésions cavitaires pulmonaires est une situation fréquente pour le radiologue, le pneumologue et le médecin généraliste ; leur découverte pose essentiellement le problème de diagnostic étiologique.

Ainsi l'analyse radiologique rigoureuse de ces lésions cavitaires pulmonaires à la radiographie standard et surtout à la TDM permet d'orienter le diagnostic étiologique, de minimiser le recours aux moyens diagnostiques invasifs et d'améliorer le pronostic vital.

Les objectifs de notre travail sont les suivants :

- ✓ Décrire la sémiologie radiologique des lésions cavitaires pulmonaires.
- ✓ Préciser les principaux signes radiologiques permettant l'approche étiologique de ces lésions cavitaires pulmonaires.
- ✓ Illustrer les différentes étiologies des lésions cavitaires pulmonaires par une iconographie du service de radiologie AR-RAZI du CHU Mohamed VI de Marrakech.

MATERIEL



ET METHODES

I. Période et lieu d'étude :

Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective, portant sur une série de 84 patients durant une période de 5 ans allant du 01 janvier 2014 au 31 décembre 2018 colligée au service de Radiologie AR-RAZI du CHU Mohamed VI de Marrakech.

II. Documents Consultés :

- ✓ Les archives du service de radiologie AR-RAZI CHU Mohamed VI.
- ✓ Les images archivées sur « PAC SOFTWARE » et « Syngo plaza ».
- ✓ Observations médicales sur « Hosix » des services de : pneumologie, oncologie, maladies infectieuses, chirurgie thoracique

III. Critères d'inclusion :

Tous les cas de lésions cavitaires dont l'étiologie a été confirmée sur un faisceau d'arguments cliniques, biologiques et parfois histologiques ; ayant bénéficiés d'une radiographie standard et d'une TDM thoracique.

IV. Critères d'exclusion :

Ont été exclus de cette étude :

- ✓ Les patients n'ayant pas bénéficiés d'une radiographie standard ou d'une TDM thoracique.
- ✓ Les patients n'ayant pas de dossier complet.
- ✓ Les patients dont l'étiologie n'a pas été confirmée.

V. Méthodes :

Nos patients ont été tous explorés par une radiographie standard puis par une TDM thoracique.

1. Radiographie standard :

L'appareil de radiographie standard utilisé dans notre service est : Siemens Italray.



Figure 1 : Appareil de radiographie standard du service de radiologie AR-RAZI du CHU

Mohammed VI

Les incidences réalisées étaient :

- ✓ incidence de face chez tous nos patients.
- ✓ incidence de profil chez 7 patients.

2. Tomodensitométrie thoracique :

L'appareil de tomodensitométrie utilisé dans notre étude est Siemens healthiners somaton 64 barrettes.



Figure 2 : Appareil scanner multicoupes du service Radiologie AR-RAZI CHU Mohammed VI.

Le protocole général utilisé est :

- ✓ Acquisition hélicoïdale sur le thorax en haute résolution, coupe axiale avec reconstruction MPR sans et après injection de produit de contraste.
- ✓ Etude en fenêtres parenchymateuses et médiastinales.
- ✓ Un complément d'acquisition en procubitus centré sur le thorax a été réalisé chez 10 patients.

VI. Paramètres étudiés :

A travers cette étude nous avons traité un ensemble de paramètres aussi bien quantitatifs que qualitatifs concernant principalement l'aspect radiologique des lésions cavitaires pulmonaires et leurs signes associés sur la radiographie standard et la TDM thoracique.

1. Analyse radiologique globale :

1.1. Radiographie standard :

Les paramètres que nous avons étudiés sur la radiographie standard sont :

- ✓ Nombre d'opacités excavées : unique ou multiples.
- ✓ Caractère unilatéral ou bilatéral.
- ✓ Localisation : basale, apicale, para hilare.
- ✓ Limite de l'opacité excavée : nette, floue
- ✓ Aspect de l'opacité excavée : mixte, aérique, hydro-aérique, image en grelot.
- ✓ Signes associés : Nodule, élargissement médiastinal, syndrome bronchique, syndrome alvéolaire, syndrome d'épanchement pleural liquidien, syndrome d'épanchement pleural gazeux, cardiomégalie et autres signes associés.

1.2. Tomodensitométrie thoracique :

La TDM thoracique nous a permis de faire une analyse plus précise des paramètres suivants :

- ✓ Nombre de lésions cavitaires : unique ou multiples.
- ✓ Caractère unilatéral ou bilatéral.
- ✓ Localisation : lobe supérieur droit, lobe supérieur gauche, lobe moyen, lobe inférieur droit, lobe inférieur gauche.
- ✓ Taille de la lésion cavitaire : calculée dans sa plus grande dimension en cm.

- ✓ Epaisseur de la paroi : calculée dans sa plus grande épaisseur en mm.
- ✓ Contenu de la lésion cavitaire : aérique pur, hydro-aérique, partiellement solide, contenu cavitaire triple, image en grelot.
- ✓ Aspect des contours internes : réguliers, irréguliers.
- ✓ Aspect des contours externes: réguliers, irréguliers, flous.
- ✓ Signes associés : micronodule, nodule, réticulation, foyer de dilatation de bronches, foyer de condensation, pleurésie, pneumothorax, lyse osseuse, épaissement septal, épaissement non septal, calcification, aspect en verre dépoli, atélectasie et autres lésions associées.

2. Caractéristiques radiologiques des lésions cavitaires en fonction de l'étiologie:

L'analyse radiologique globale de tous les dossiers sur la radiographie standard et la TDM thoracique relevée par notre fiche d'exploitation (annexe 1) nous a permis de faire une analyse spécifique des lésions cavitaires pulmonaires en fonction de l'étiologie retrouvée et confirmée sur un faisceau d'arguments cliniques, biologiques et parfois histologiques.

VII. Recueil des données :

- ✓ Tous les dossiers radiologiques ont été relus par des radiologues seniors afin d'analyser les lésions cavitaires pulmonaires et leurs signes associés.
- ✓ Les données exploitées ont été saisies sur Microsoft Word et Excel 2007.

VIII. Considération éthique :

Le recueil des données a été effectué avec le respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité des informations.



RESULTATS

I. Profil épidémiologique et clinique :

1. L'âge :

La moyenne d'âge était de **49 ans** avec des extrêmes allant de 2 à 87ans.

2. Le sexe :

Une légère prédominance masculine a été retrouvée avec **un sex-ratio de 3.**

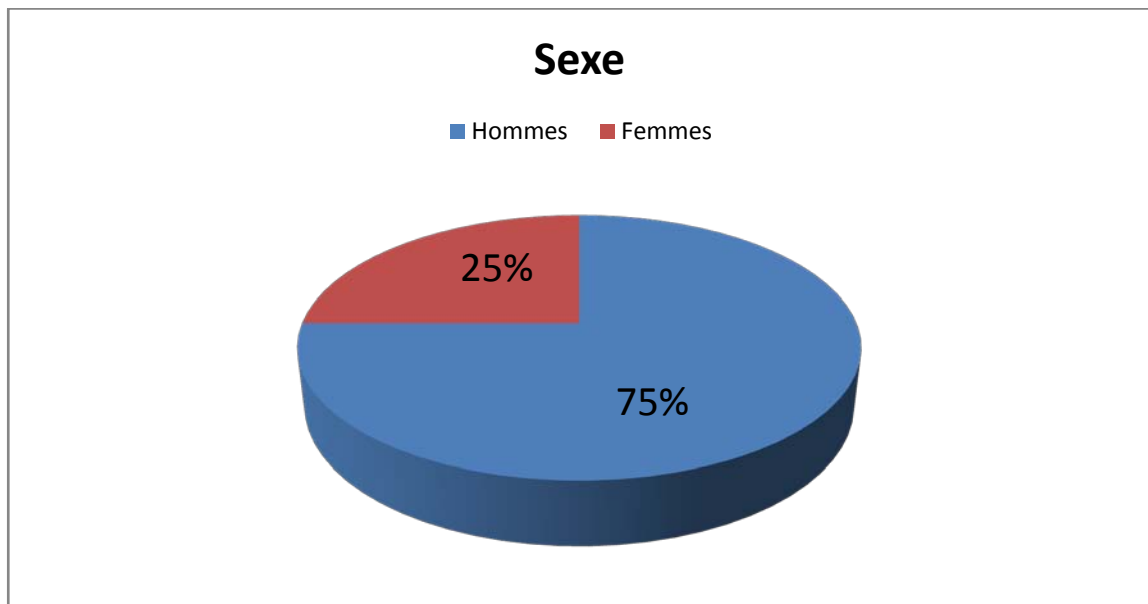


Figure 3 : Répartition selon le sexe des patients.

3. Antécédents médicaux :

Les antécédents médicaux étaient dominés par la tuberculose pulmonaire dans 32.1% des cas et le contage tuberculeux dans 29.7% des cas.

Le tableau suivant cite les antécédents médicaux chez nos patients.

Tableau I : Fréquence des antécédents médicaux chez nos patients.

Antécédent médical	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
Tuberculose pulmonaire	N=27	32.1%
Contage tuberculeux	N=25	29.7%
Immunodépression	N=16	19%
Diabète	N=16	19%
Exposition professionnelle aux polluants	N=14	16.6%
Kyste hydatique	N=13	15.4%
Contact quotidien avec les animaux	N=12	14.2%
Hypertension artérielle	N=9	10.7%
Antécédent de néoplasie	N=8	9.5%

4. Habitudes toxiques :

Les habitudes toxiques étaient dominées par le tabagisme passif dans 50% des cas et le tabagisme actif dans 44% des cas.

Le tableau suivant cite les habitudes toxiques chez nos patients.

Tableau II : Fréquence des habitudes toxiques chez nos patients.

Habitude toxique	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
Tabagisme actif	N=39	46.4%
Tabagisme passif	N=36	42.8%
Consommation d'alcool	N=16	19%
Consommation de cannabis	N=14	16.6%
Consommation de kif	N=11	13%

5. Symptomatologie clinique :

La symptomatologie clinique était dominée par le syndrome bronchique dans 88% des cas et l'altération de l'état général dans 71.4% des cas.

Le tableau suivant illustre les symptômes cliniques chez nos patients.

Tableau III : Fréquence des symptômes cliniques chez nos patients.

Symptômes cliniques	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
Syndrome bronchique	N=74	88%
Altération de l'état général	N=60	71.4%
Douleur thoracique	N=50	59.5%
Fièvre	N=46	54.7%
Hémoptysie	N=38	45.2%
Vomique	N=8	9.5%
Asymptomatique	N=8	9.5%

6. Examen physique :

Malgré l'importance des signes cliniques, l'examen thoracique était normal chez presque 23.8% des patients, alors que les signes physiques ont été dominés par les râles surajoutés et le syndrome de condensation pulmonaire.

Le tableau suivant résume les signes physiques chez nos patients.

Tableau IV: Fréquence des signes physiques des patients.

Signes physiques	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
Examen normal	N=20	23.8%
Râles surajoutés	N=37	44%
Syndrome de condensation pulmonaire	N=34	40.4%
Syndrome d'épanchement pleural liquidien	N=19	22.6%
Douleur exquise	N=16	19%
Epanchement pleural aérien	N=12	14.2%
Asymétrie thoracique	N=10	11.9%
Tuméfaction pariétale	N=5	5.9%

II. Biopsie trans-thoracique scanno-guidée avec étude anatomopathologique:

Dans notre série, on a biopsié 25 patients avec des lésions cavitaires pulmonaires soit 29% des patients de notre série.

Les prélèvements de notre série étaient exploitables dans 100% des cas et l'étude anatomopathologique a rapporté que le pourcentage de malignité de nos prélèvements était de 68% soit 20% de toutes les lésions cavitaires de notre série : 7 cas d'adénocarcinome + 9 cas de carcinome épidermoïde.



Figure 4 : Biopsie percutanée sous guidage scannographique d'une lésion excavée apicale droite.

III. Analyse radiologique globale :

1. Radiographie standard thoracique :

1.1. Nombre :

Les opacités excavées étaient **uniques** dans 60% des cas.

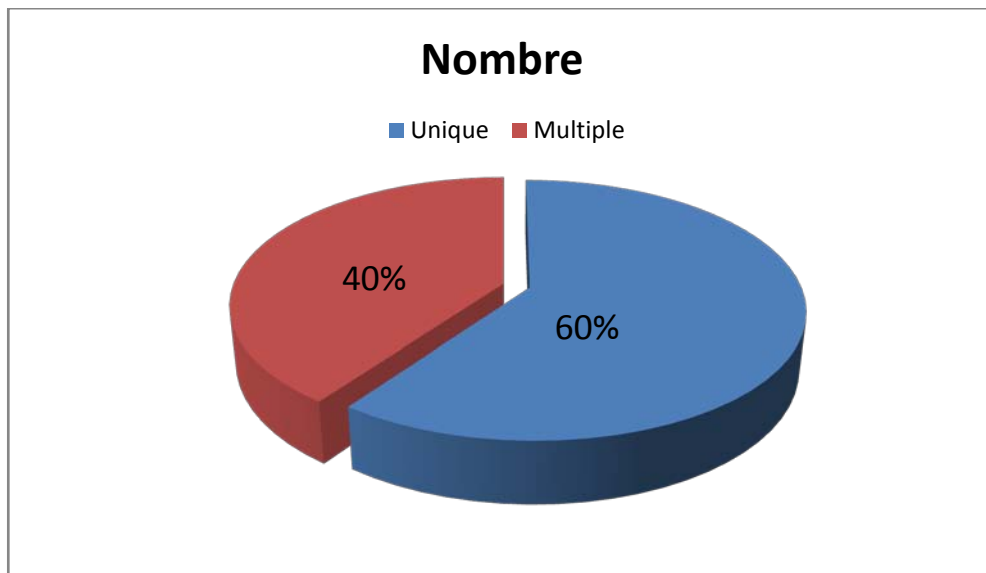


Figure 5 : Répartition des opacités excavées selon le nombre à la radiographie standard

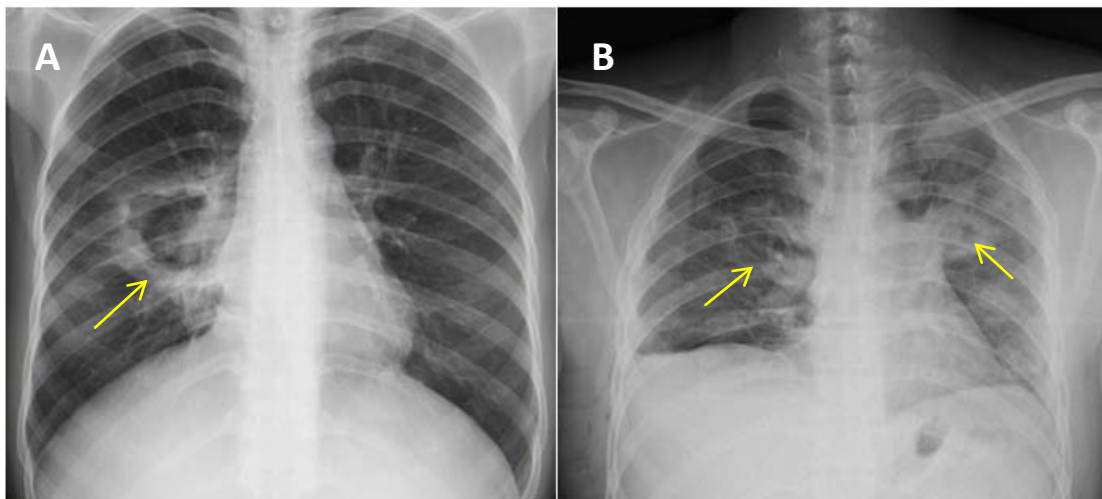


Figure 6 : Nombre des opacités excavées à la radiographie standard.

A : Opacité excavée unique, B : Opacités excavées multiples

1.2. Caractère Unilatéral ou bilatéral :

Les opacités excavées étaient unilatérales dans 62% des cas.

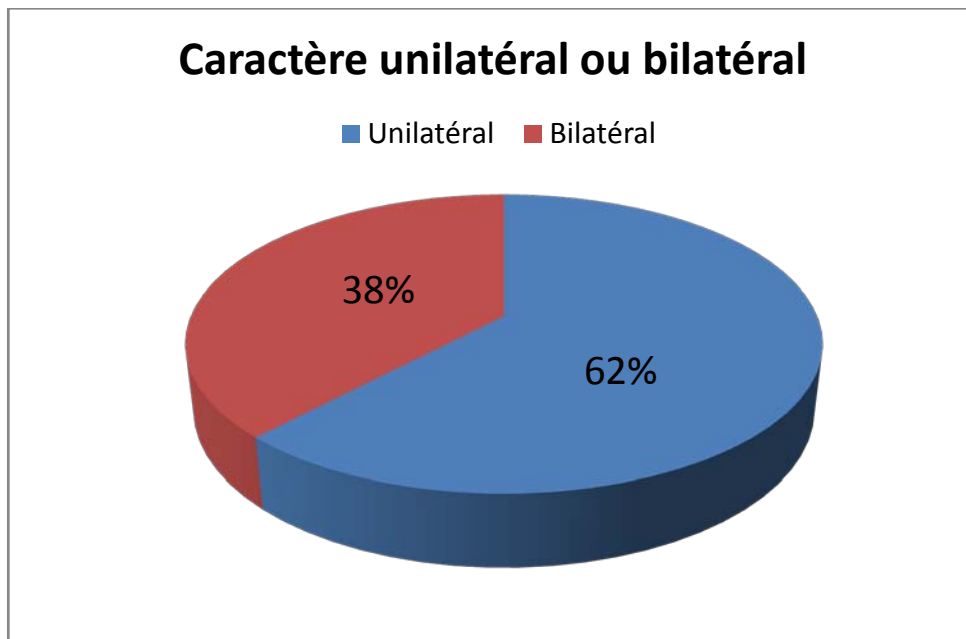


Figure 7 : Répartition des opacités excavées selon le caractère unilatéral ou bilatéral à la radiographie standard.

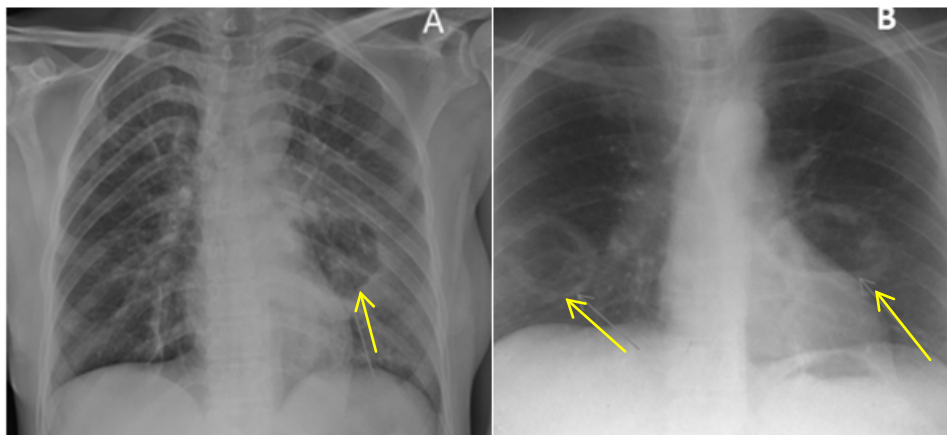


Figure 8 : Caractère unilatéral ou bilatéral des opacités excavées à la radiographie standard.

A : Opacité excavée unilatérale, B : Opacité excavée bilatérale.

1.3. Siège :

Les opacités excavées siégeaient au niveau apical dans 37.3% des cas, au niveau basal dans 32.3% des cas et au niveau para-hilaire dans 30.4% des cas.

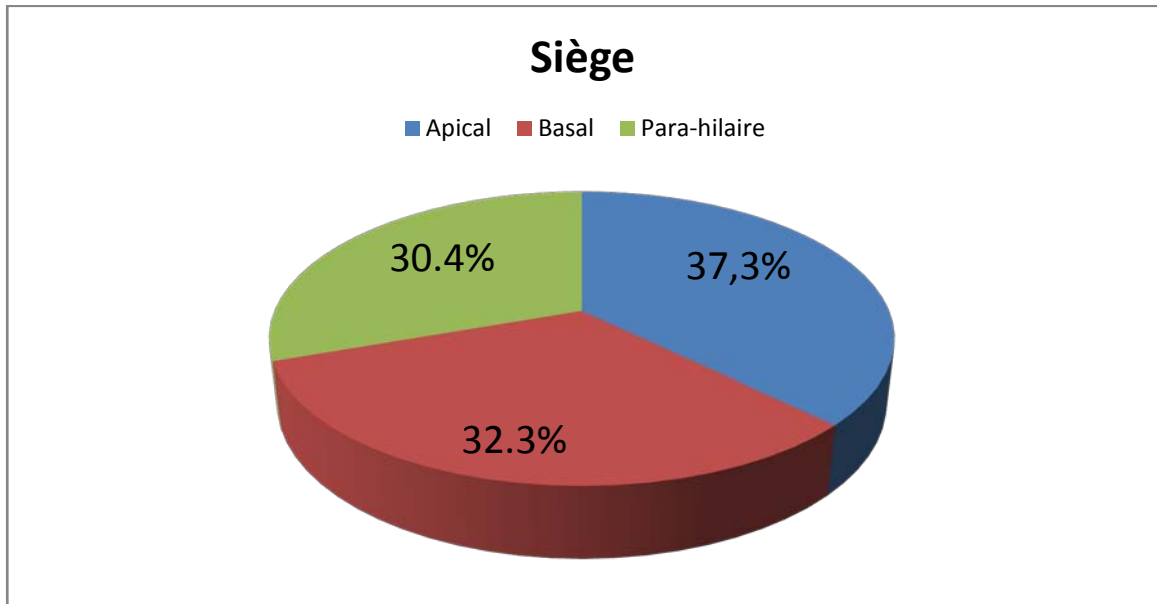


Figure 9 : Répartition des opacités excavées selon le siège à la radiographie standard.

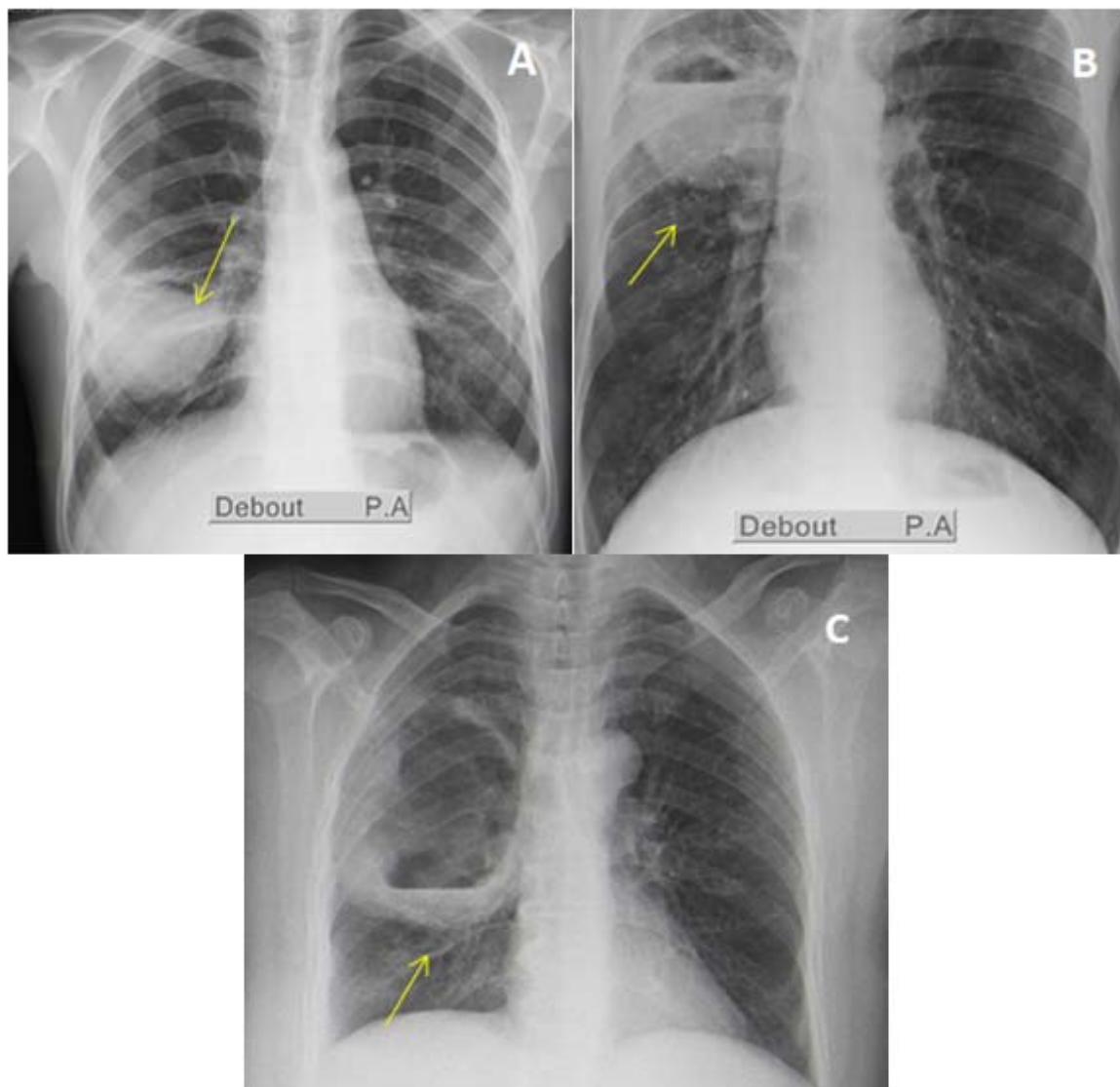


Figure 10 : Siège des opacités pulmonaires excavées à la radiographie standard.

A : Opacité basale excavée,

B : Opacité apicale excavée,

C : Opacité parahilaire excavée.

1.4. Limite :

Les limites des opacités excavées étaient nettes dans 65% des cas.

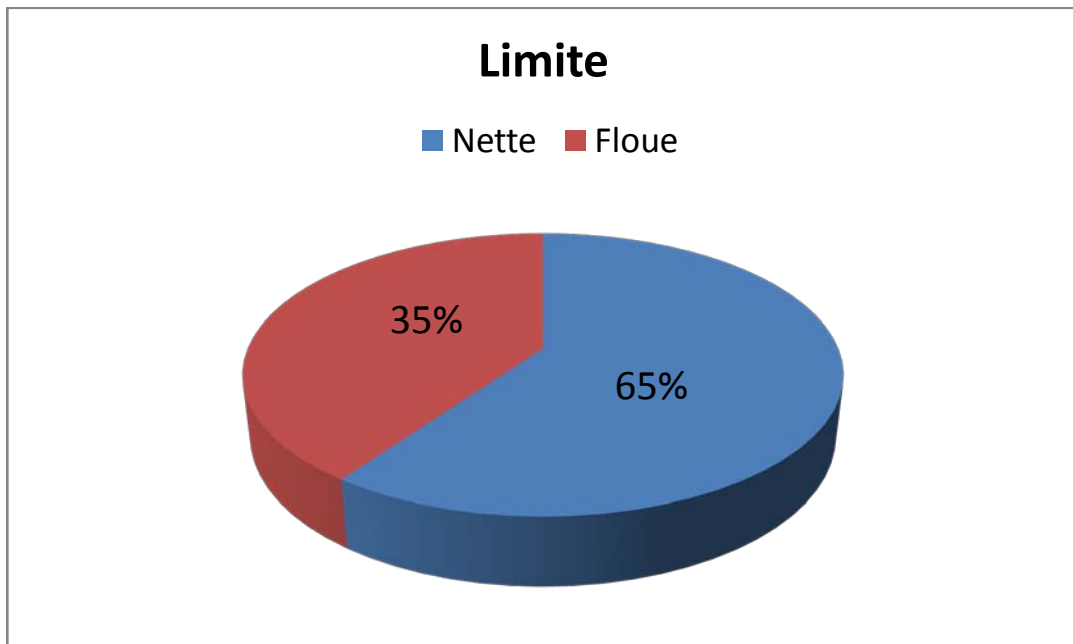


Figure 11 : Répartition des opacités excavées selon leur limite à la radiographie standard.

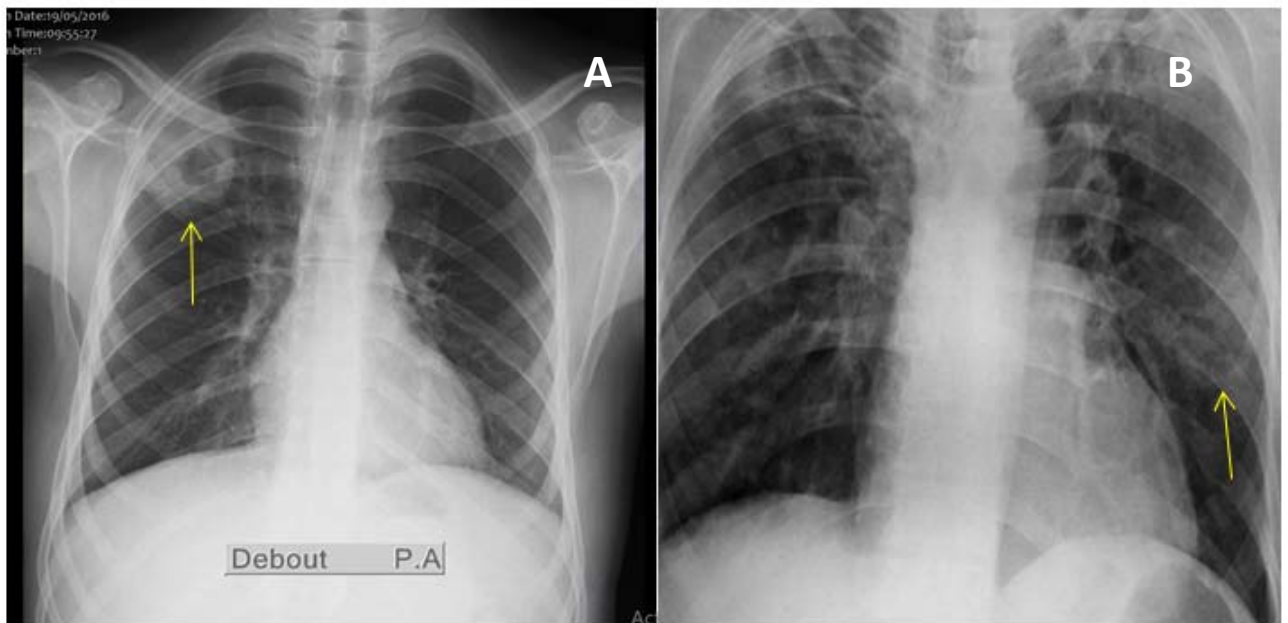


Figure 12: Répartition des opacités excavées selon leurs limites à la Radiographie standard.

A : Opacité excavée apicale à limite nette (flèche),

B : Opacité excavée à limite floue (flèche).

1.5. Aspect:

L'aspect de l'opacité excavée était dominé par l'aspect aérique dans 36% des cas puis hydro-aérique dans 32% des cas.

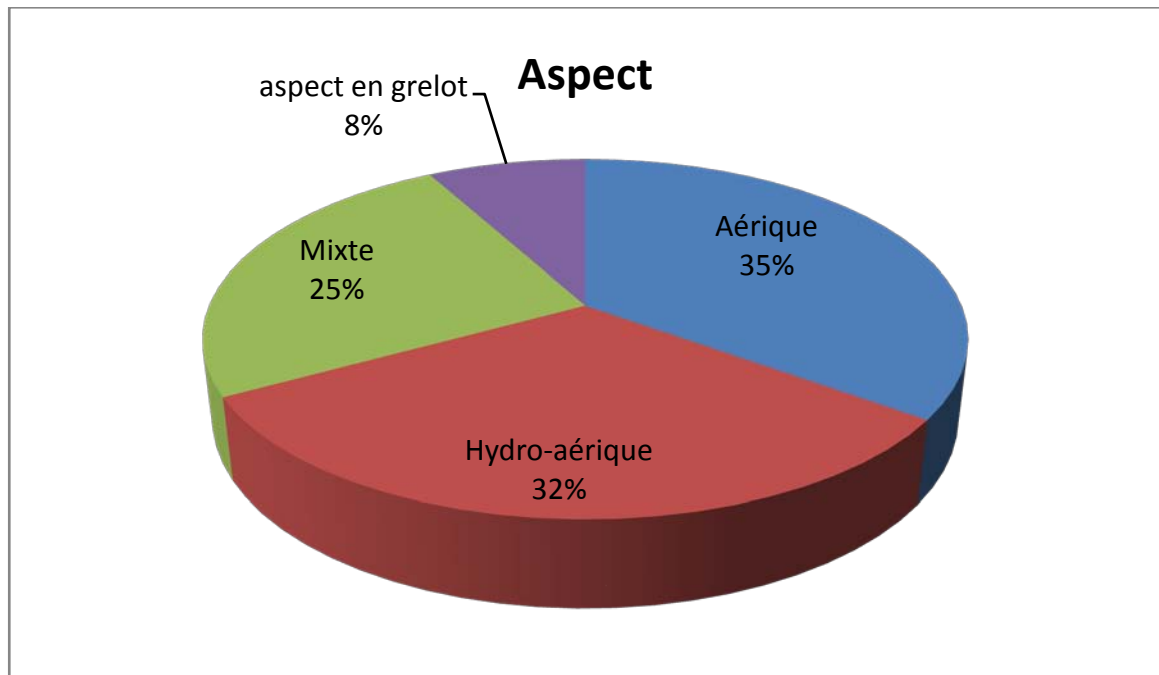


Figure 13 : Répartition des opacités excavées selon l'aspect à la Radiographie standard

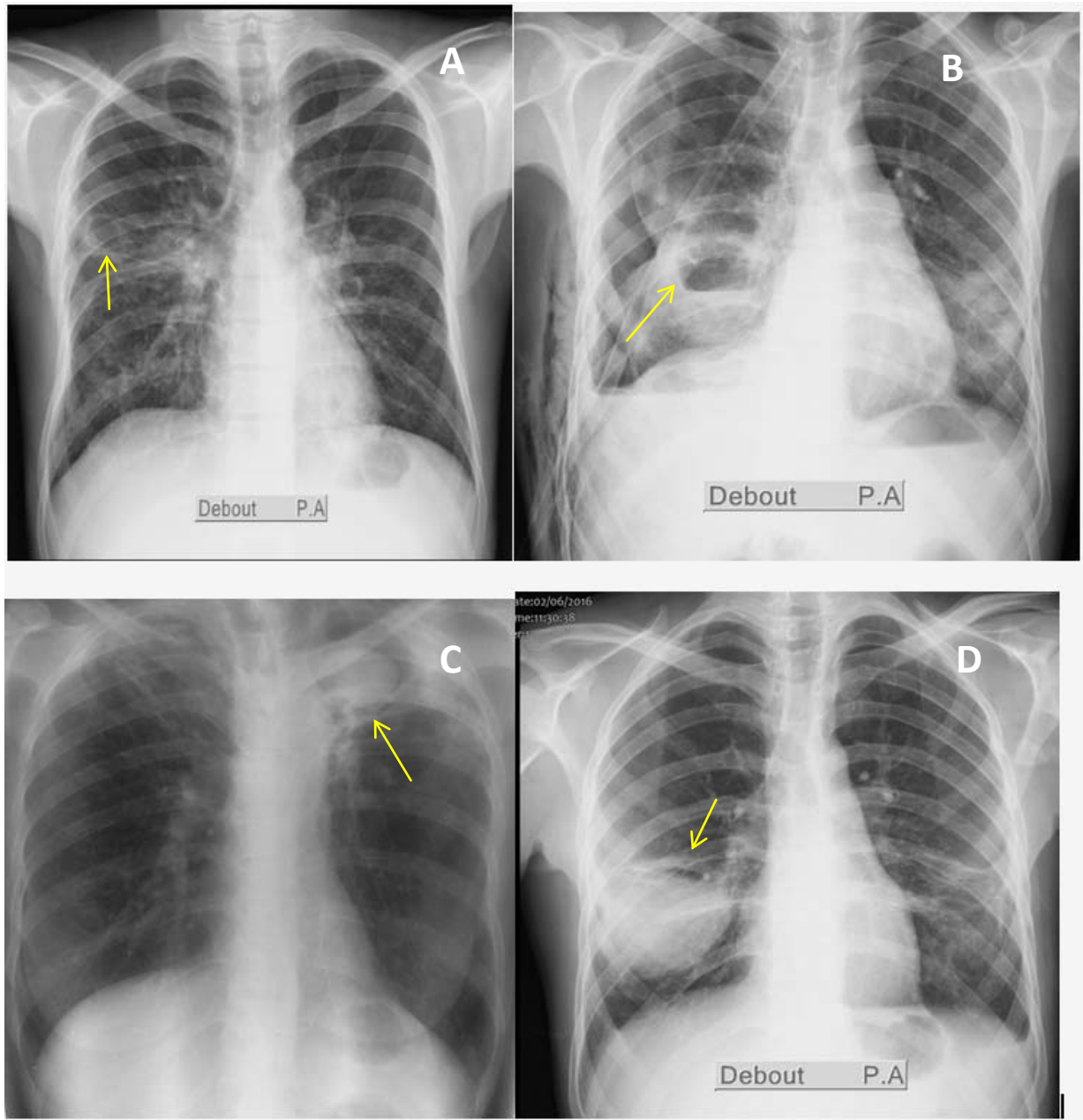


Figure 14 : Aspect des opacités excavées à la radiographie standard.

- A : opacité excavée parahilaire aérique (tuberculose pulmonaire),**
- B : opacité excavée basale avec niveau hydro-aérique(abcès pulmonaire),**
- C : opacité excavée apicale en grelot (aspergillose pulmonaire),**
- D : opacité excavée mixte (kyste hydatique rompu dans les bronches).**

1.6. Signes associés :

Les signes associés à la radiographie standard étaient dominés par le syndrome d'épanchement pleural liquidien dans 30% des cas, le syndrome bronchique dans 23.8% des cas et le syndrome alvéolaire dans 22% des cas.

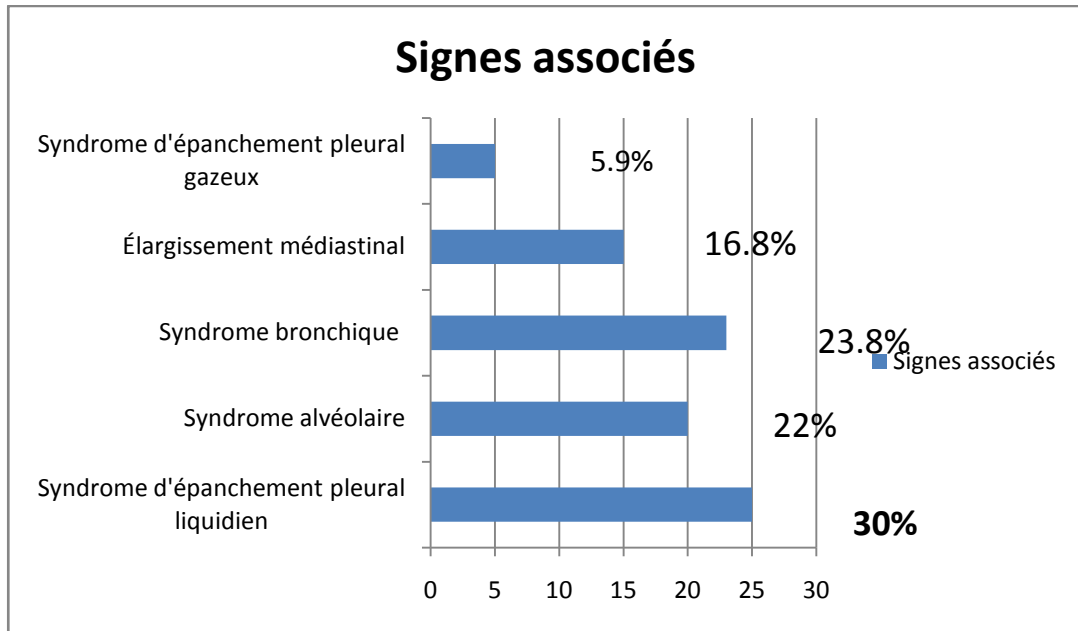


Figure 15 : Fréquence des signes associés à la radiographie standard.

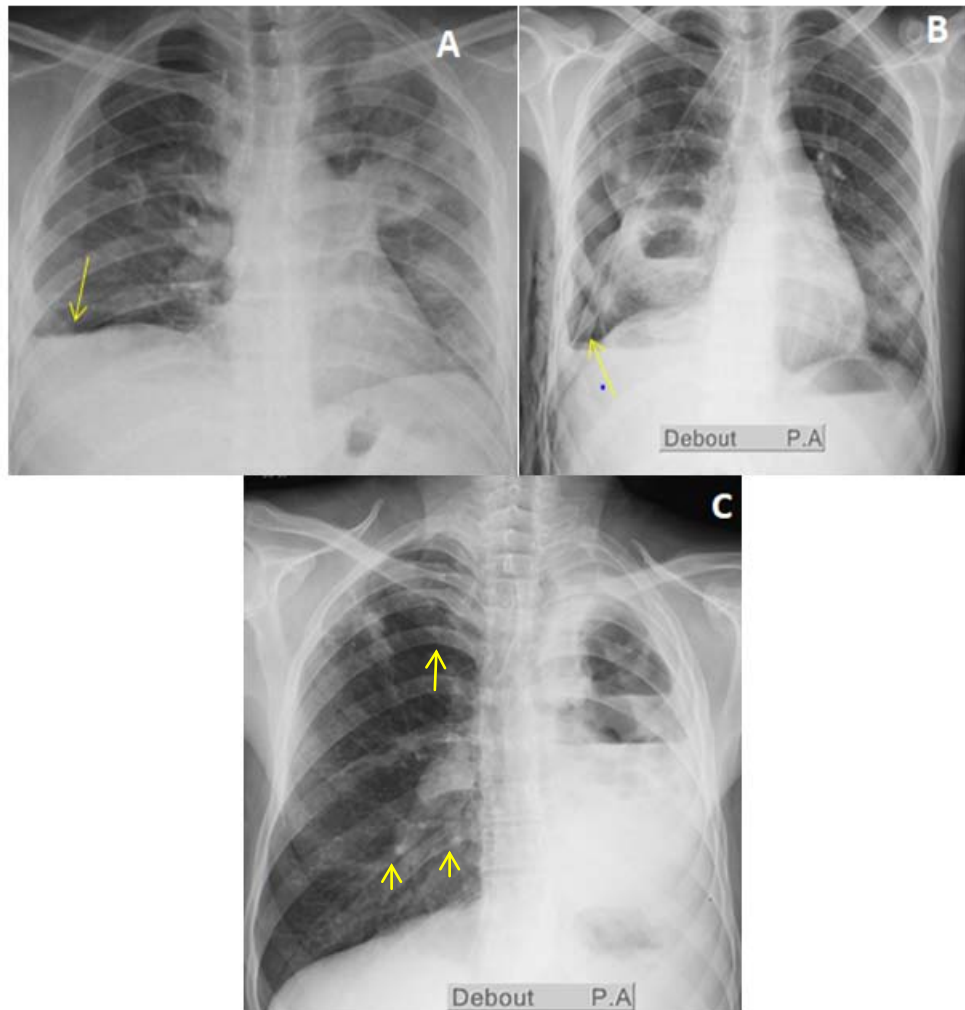


Figure 16 : Signes associés aux opacités pulmonaires excavées.

A : Syndrome d'épanchement liquidien pleural,

B : Hydropneumothorax,

C : Micronodules.

2. Tomodensitométrie thoracique :

2.1. Nombre:

Les lésions cavitaires étaient uniques dans 65% des cas.

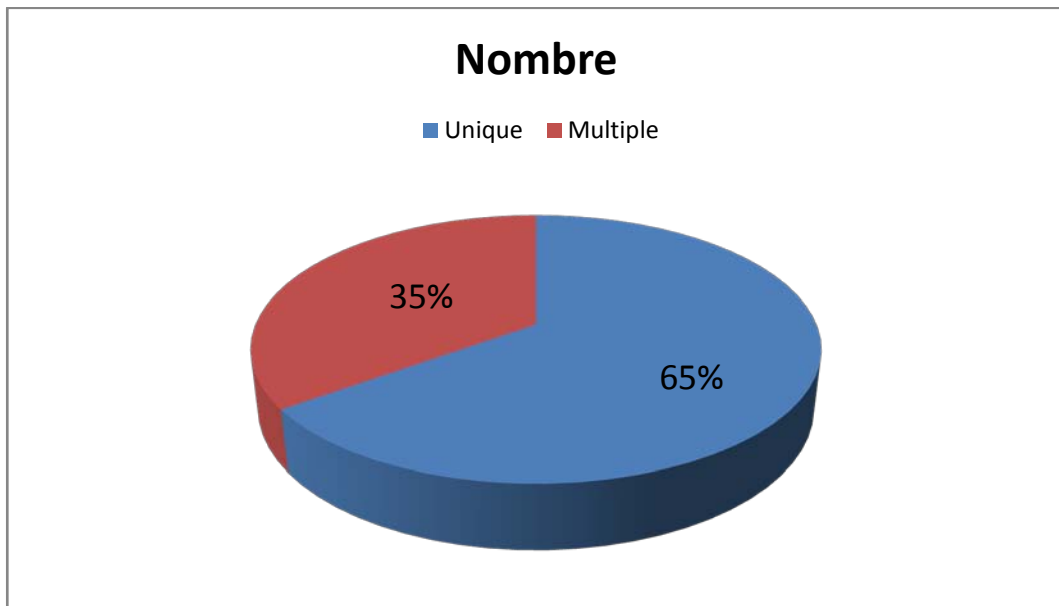


Figure 17: Répartition des lésions cavitaires selon le nombre à la TDM thoracique

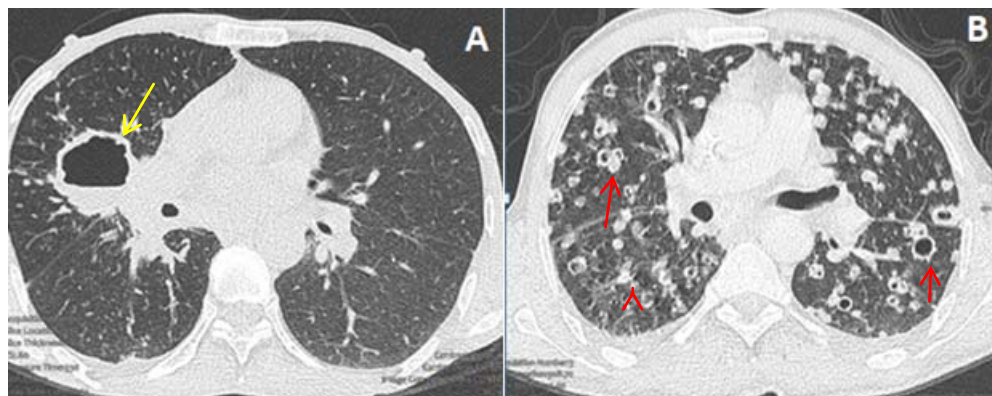


Figure 18 : TDM thoracique en coupes axiales et en fenêtrage parenchymateux.

A : Lésion cavitaire unique (flèche jaune), B : lésions cavitaires multiples (flèches rouges).

2.2. 2.2) Caractère unilatéral ou bilatéral :

Les lésions cavitaires étaient unilatérales dans 67% des cas.

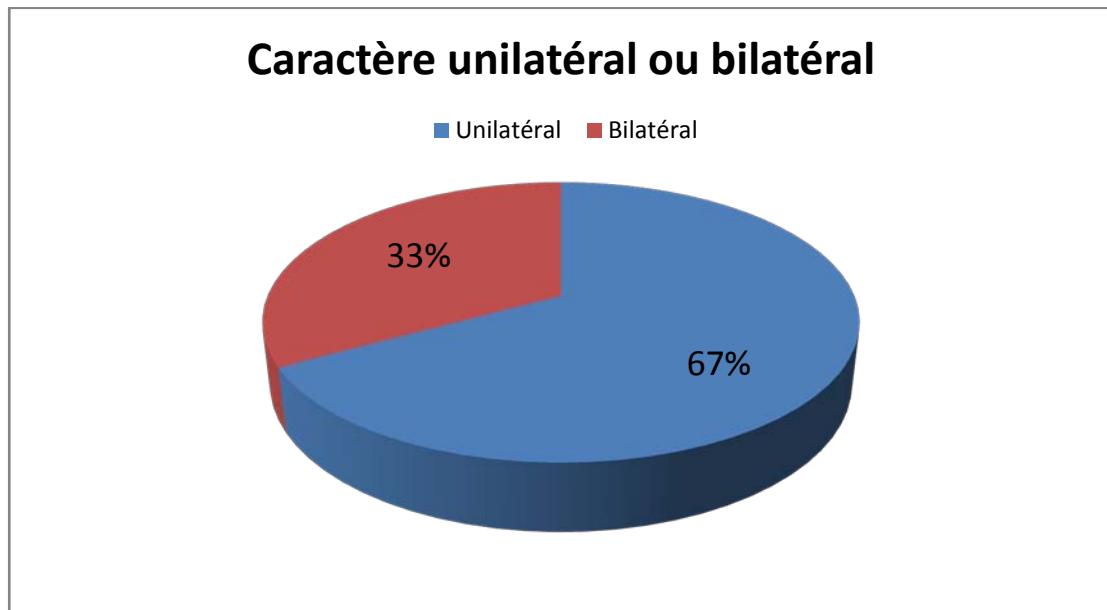


Figure 19 : Répartition des lésions cavitaires selon le caractère unilatéral ou bilatéral à la TDM thoracique.

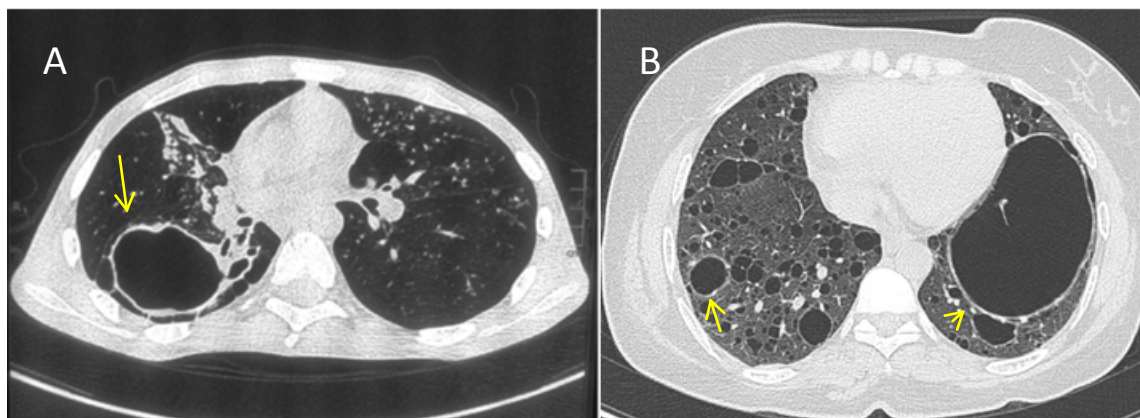


Figure 20 : TDM thoracique en coupes axiales et en fenêtrage parenchymateux.

A : Lésion cavitaire unilatérale,

B : Lésion cavitaire bilatérale.

2.3. Siège :

Les lésions cavitaires siégeaient au niveau du LSD dans 28.4% des cas, au niveau du LSG dans 19.6% des cas, au niveau du LIG dans 17.6% des cas, au niveau du LM dans 17.6% des cas et enfin au niveau du LID dans 16.8% des cas.

Tableau V: Répartition des lésions cavitaires selon le siège à la TDM thoracique.

Siège	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
LSD	N=42	28.4%
LSG	N=29	19.6%
LIG	N=26	17.6%
LM	N=26	17.6%
LID	N=25	16.8%

2.4. Taille :

La moyenne de taille de la lésion cavitaire dans sa plus grande dimension était de 4.69 cm avec des extrêmes allant de 1 cm à 15 cm.

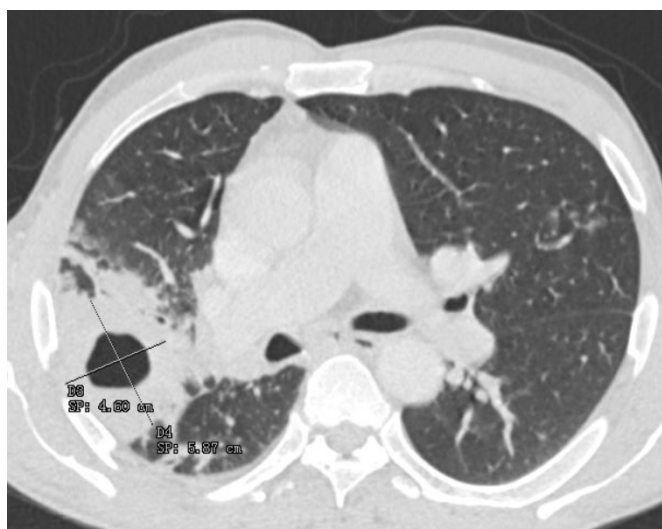


Figure 21 : Taille de la lésion cavitaire calculée dans sa plus grande dimension sur une coupe tomodynamométrique axiale en fenêtre parenchymateuse.

2.5. Epaisseur :

La moyenne d'épaisseur de la paroi était de 4.16 mm avec des extrêmes allant de 0.2 mm à 23 mm

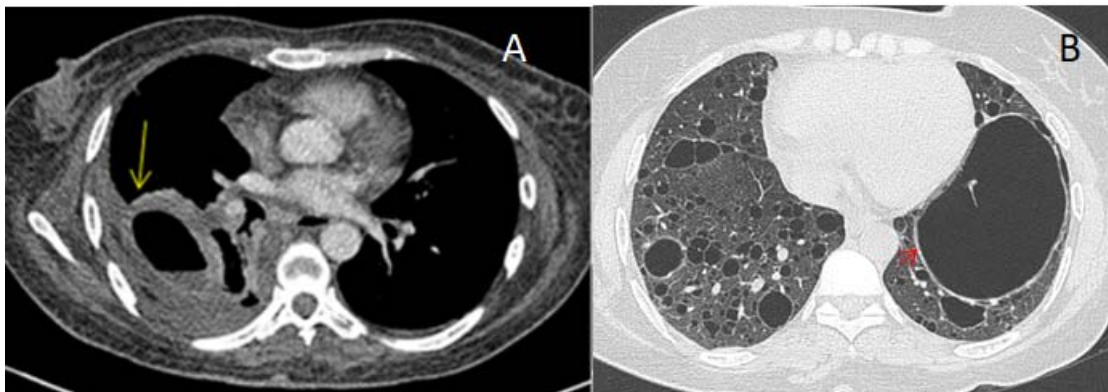


Figure 22: Epaisseur de la paroi à la TDM thoracique

- A : Coupe axiale en fenêtre médiastinale montrant une lésion cavitaire à paroi épaisse (flèche jaune),
B : Coupe axiale en fenêtre parenchymateuse montrant des lésions cavitaires à paroi fine (flèche rouge).

2.6. Contenu :

Le contenu de la lésion cavitaire était dominé par le contenu aérique pur dans 33% des cas puis hydro-aérique dans 28% des cas, partiellement solide dans 18% des cas, un contenu cavitaire triple dans 14% des cas et enfin un aspect en grelot dans 7% des cas.

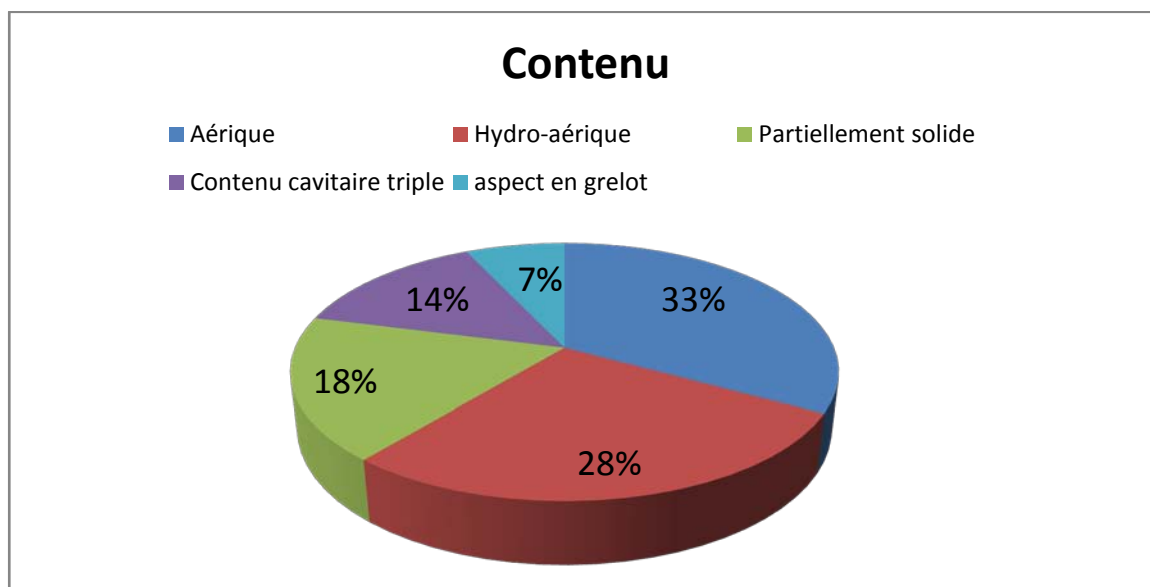


Figure 23 : Répartition des lésions cavitaires selon le contenu à la TDM thoracique.

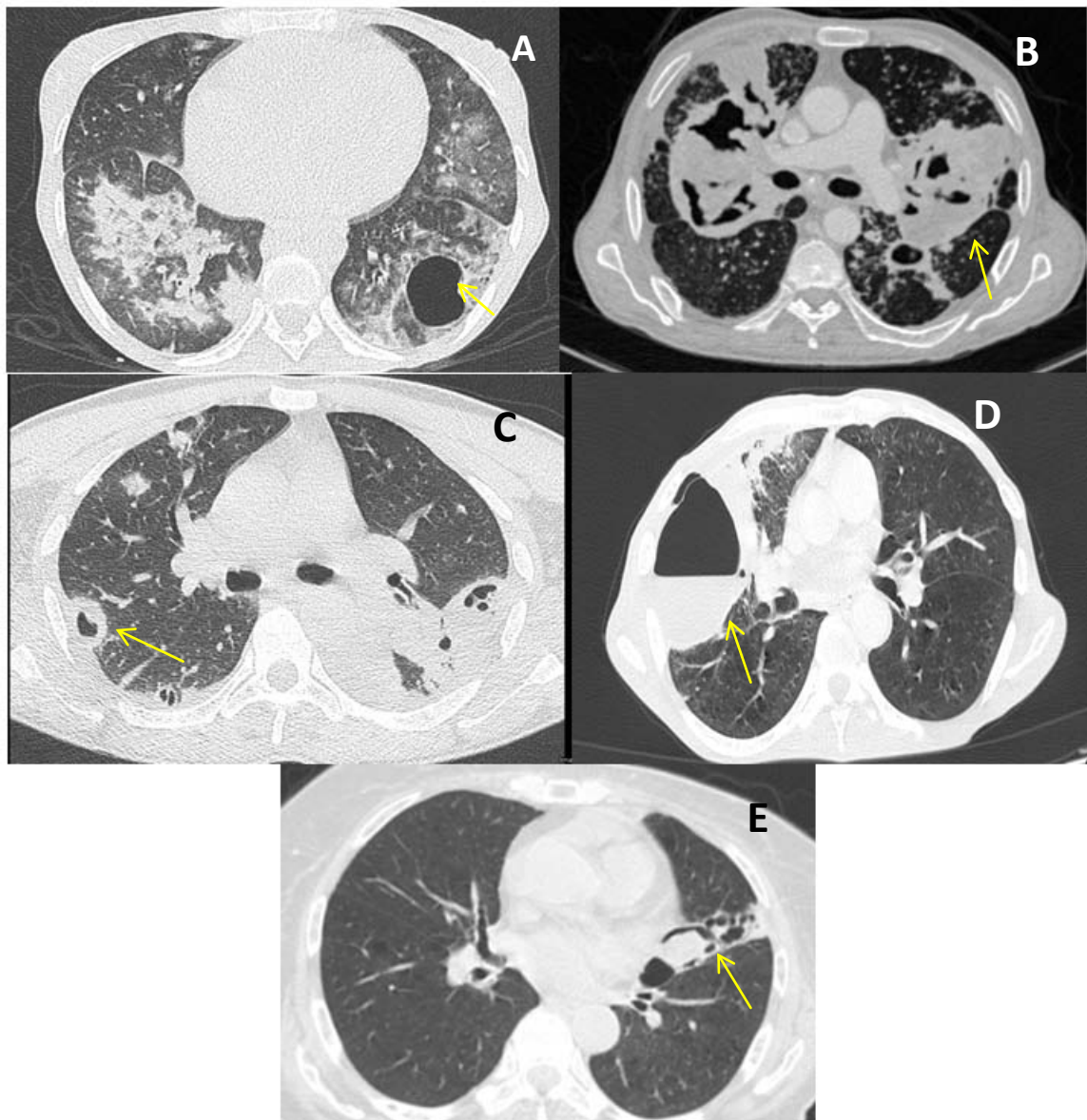


Figure 24 :Contenu de la lésion cavitaire à la TDM thoracique (coupes axiales parenchymateuses).

- A : Lésion cavitaire aérique (tuberculose pulmonaire),
- B : Lésion cavitaire avec contenu cavitaire triple (kyste hydatique rompu dans les bronches),
- C : Lésion cavitaire partiellement solide (métastases pulmonaires secondaires),
- D : Lésion cavitaire avec un niveau hydro-aérique (abcès pulmonaire),
- E : Lésion cavitaire avec une image en grelot (aspergillose pulmonaire).

2.7. Aspect des contours externes:

Les contours externes des lésions cavitaires étaient **réguliers** dans 54% des cas.

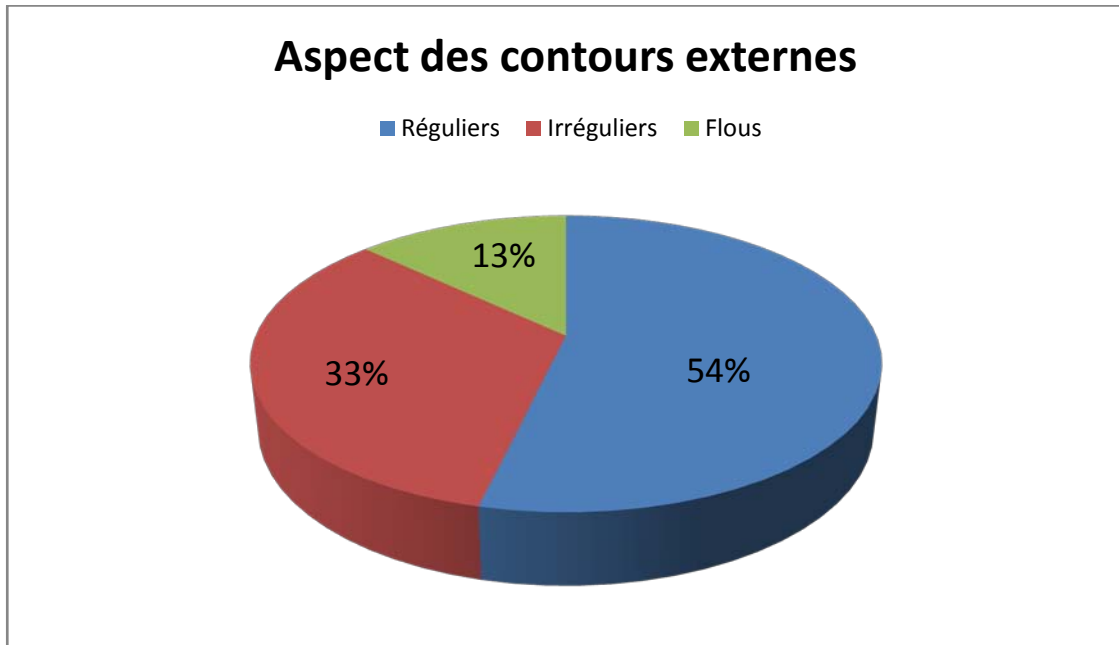


Figure 25 : Aspect des contours externes des lésions cavitaires à la TDM thoracique.

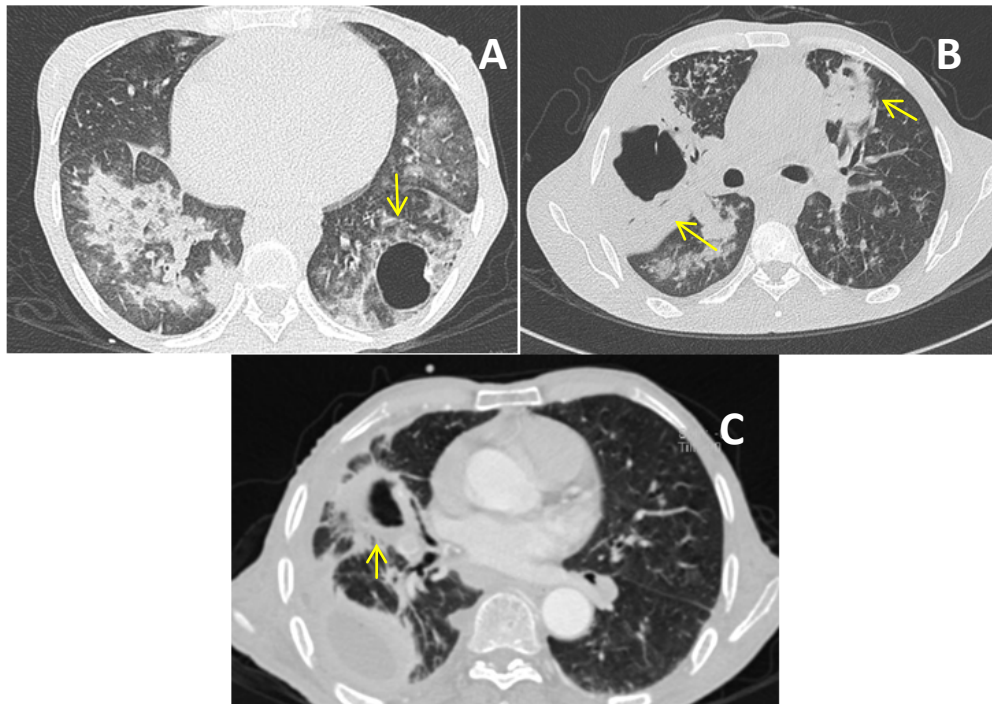


Figure 26: TDM thoracique en fenêtres parenchymateuses montrant l'aspect des contours externes des lésions cavitaires.

- A : Lésion cavitaire avec des contours externes réguliers (flèche),
- B : Lésion cavitaire avec des contours externes flous (flèche),
- C : Lésion cavitaire avec des contours externes irréguliers (flèche).

2.8. Aspect des contours internes :

Les contours internes des lésions cavitaires étaient réguliers dans 60% des cas.

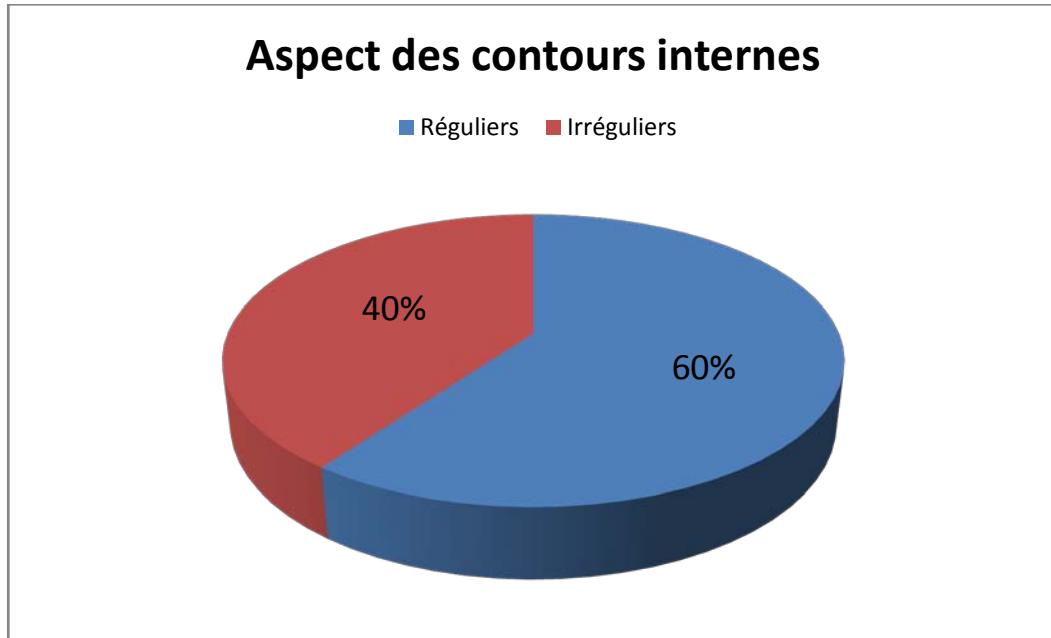


Figure 27 : Aspect des contours internes des lésions cavitaires à la TDM thoracique.

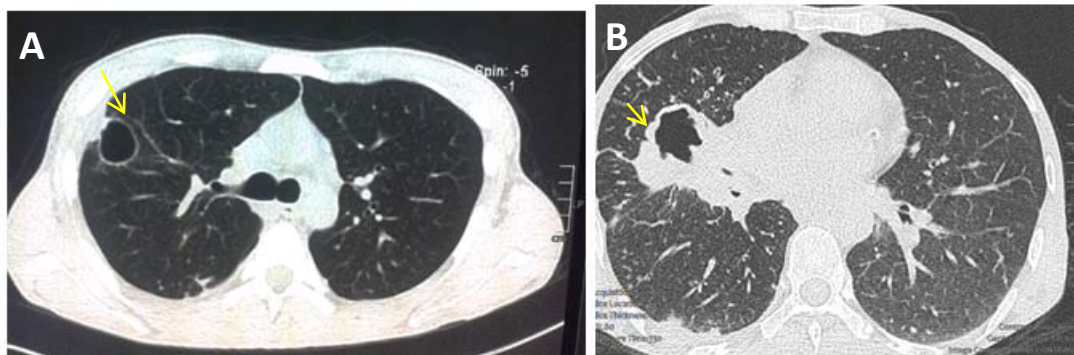


Figure 28 : Aspect des contours internes à la TDM thoracique(coupes axiales parenchymateuses).

A : Lésion cavitaire avec des contours internes réguliers (flèche),

B : Lésion cavitaire avec des contours internes irréguliers (flèche).

2.9. Signes associés :

Les signes associés aux lésions cavitaires à la TDM thoracique étaient dominés par les micronodules dans 45.2% des cas, foyers de condensation dans 42.8% des cas, nodules dans 30.8%.

Le tableau suivant rapporte la fréquence des signes associés à la TDM thoracique chez nos patients.

Tableau VI : Fréquence des signes associés à La TDM thoracique.

Signes associés	Nombre de cas(N)	Pourcentage%
Micronodules	N=38	45.2
Foyer de condensation	N=36	42.8%
Nodule	N=26	30.8%
Pleurésie	N=22	26.4%
Adénopathie	N=16	19%
Aspect en verre dépoli	N=12	14.2%
Dilatation des bronches	N=9	10.7%
Atélectasie	N=9	10.7%
Pneumothorax	N=5	5.9%
Lyse osseuse	N=5	5.9%
Emphysème	N=4	4.7%
Réticulation	N=3	3.5%
Epaississement septal	N=2	2.35%

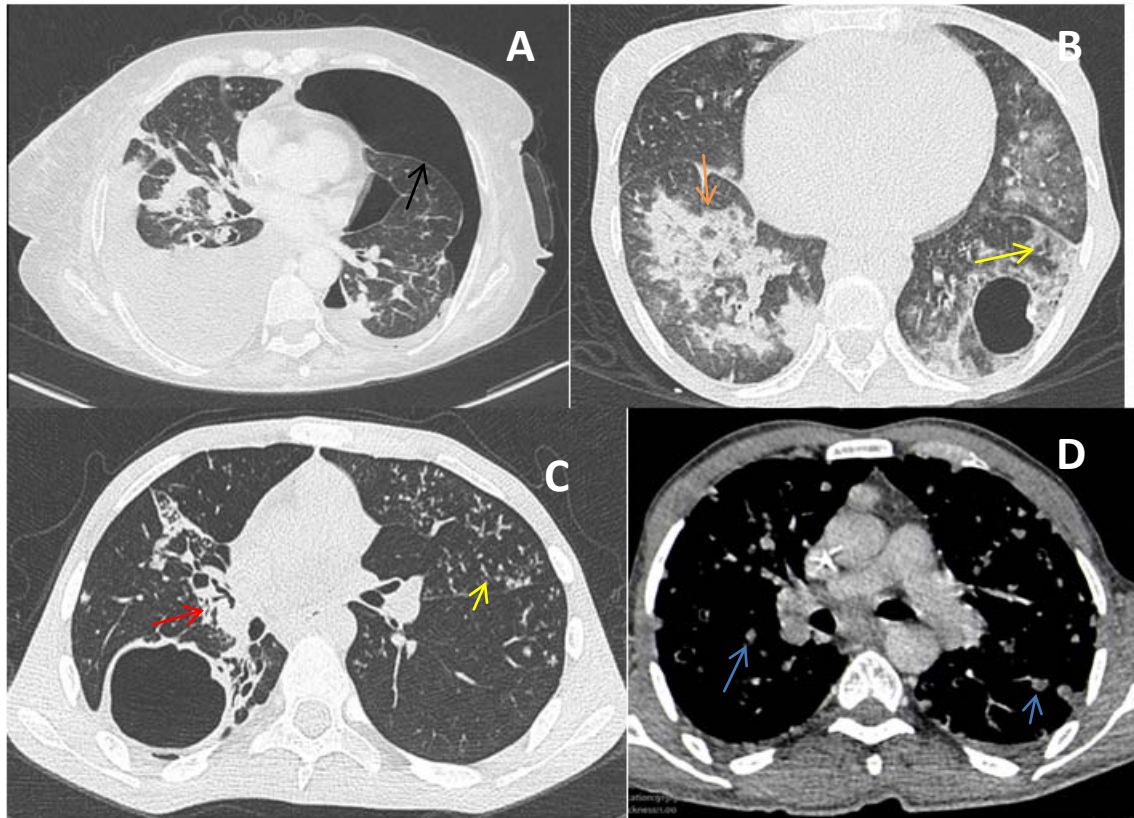


Figure 29 : Signes associés aux lésions cavitaires pulmonaires à la TDM thoracique (coupes axiales en fenêtres parenchymateuses (A,B,C) et en fenêtres médiastinales(D))

- A : Pneumothorax (flèche noire) associé à des lésions cavitaires multiples,**
- B : Aspect en verre dépoli (flèche jaune) et foyer de condensation (flèche orange) associés à une lésion cavitaire aérique gauche,**
- C : Dilatation des bronches (flèche rouge) et micronodules (flèche jaune) associés à une lésion cavitaire droite,**
- D : Des adénopathies (flèche bleu) associées à des nodules excavés.**

IV. Diagnostic étiologique :

Le diagnostic étiologique a été confirmé sur un faisceau d'arguments cliniques, biologiques et parfois histologiques.

Le tableau VII énumère les diagnostics étiologiques des lésions cavitaires retrouvées dans notre série.

Tableau VII : Répartition des étiologies retrouvées selon le nombre de cas.

Etiologie	Nombre de cas (N)	Pourcentage
Tuberculose pulmonaire	N=23	27.3%
Cancer bronchique primitif	N=16	19.2%
Abcès pulmonaire	N=15	17.8%
Kyste hydatique	N=13	15.4%
Aspergillose Pulmonaire	N=9	10.9%
Métastases secondaires	N=3	3.5%
Polyarthrite rhumatoïde	N=2	2.3%
Lymphangioliomyomatose	N=1	1.2%
Histiocytose X	N=1	1.2%
Maladie de Wegener	N=1	1.2%

V. Caractéristiques radiologiques en fonction de l'étiologie :

1. Tuberculose pulmonaire :

Dans notre série on a recensé 23 cas de tuberculose.

✓ **Nombre :**

Les lésions cavitaires d'origine tuberculeuse étaient **multiples** dans 61% des cas .

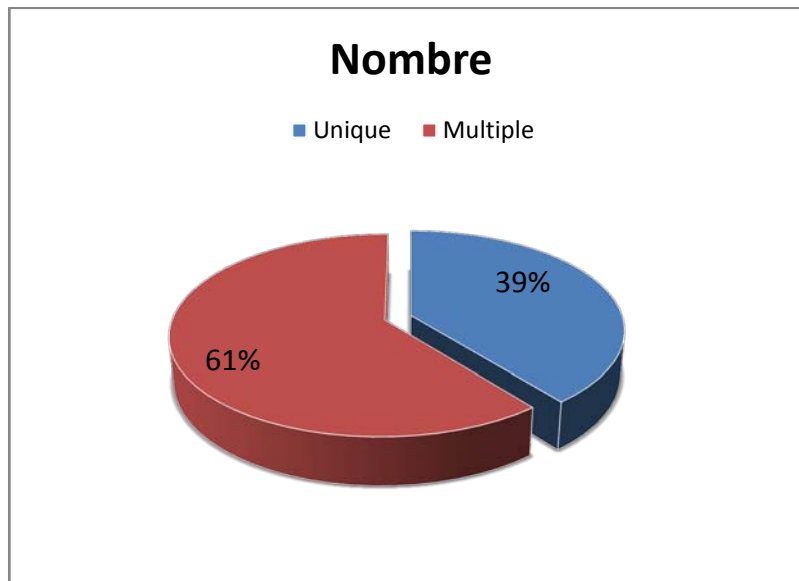


Figure 29 : Répartition des lésions cavitaires d'origine tuberculeuse selon le nombre à la TDM thoracique.

✓ **Caractère unilatéral ou bilatéral :**

Les lésions cavitaires d'origine tuberculeuse étaient bilatérales dans 58% des cas.

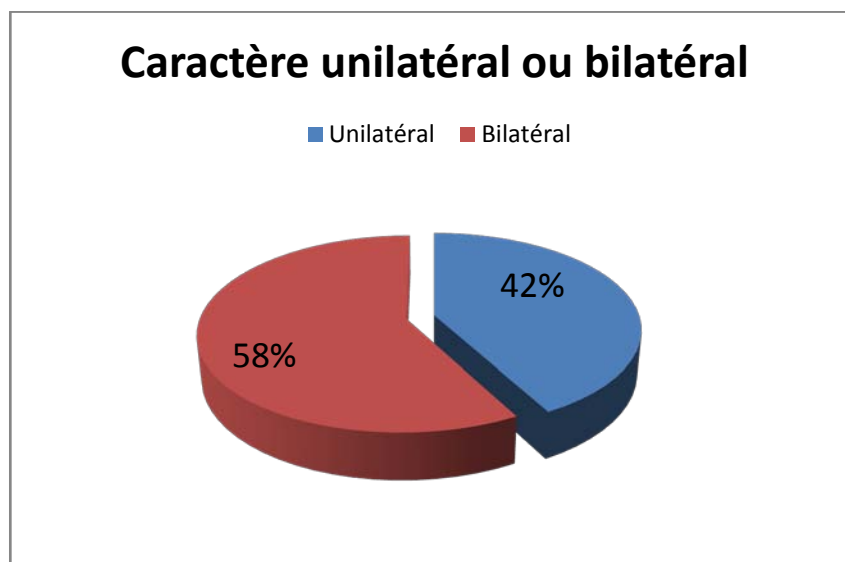


Figure 30 : Répartition des lésions cavitaires tuberculeuses selon le caractère unilatéral ou bilatéral à la TDM Thoracique.

✓ **Siège:**

Les lésions cavitaires d'origine tuberculeuse siégeaient préférentiellement au niveau du LSD dans 40% des cas et au niveau du LSG dans 30% des cas.

Nous apportons dans le tableau ci-dessous les résultats du siège des lésions cavitaires d'origine tuberculeuse à la TDM thoracique.

Tableau VIII: Répartition des lésions cavitaires tuberculeuses selon le siège à la TDM thoracique.

Siège	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
LSD	N=20	40%
LSG	N=15	30%
LIG	N=5	14%
LM	N=5	10%
LID	N=5	10%

✓ **Taille:**

La moyenne de taille des lésions cavitaires dans leur plus grande dimension était de 3.93 cm avec des extrêmes allant de 1.5 à 8.2 cm.

✓ **Épaisseur de la paroi :**

La moyenne d'épaisseur de la paroi des lésions cavitaires est de 3.1 mm avec des extrêmes allant de 1 mm à 11.5 mm.

Tableau IX: Répartition des lésions cavitaires tuberculeuses selon l'épaisseur de la paroi.

Épaisseur de la paroi	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
Egale ou moins de 4 mm	N=4	17.4%
Plus de 4 mm	N=19	82.6%

✓ **Contenu:**

Le contenu était :

- Aérique pur dans 73% des cas.
- hydro-aérique dans 21,7% des cas.
- Mixte dans 5.3% des cas.

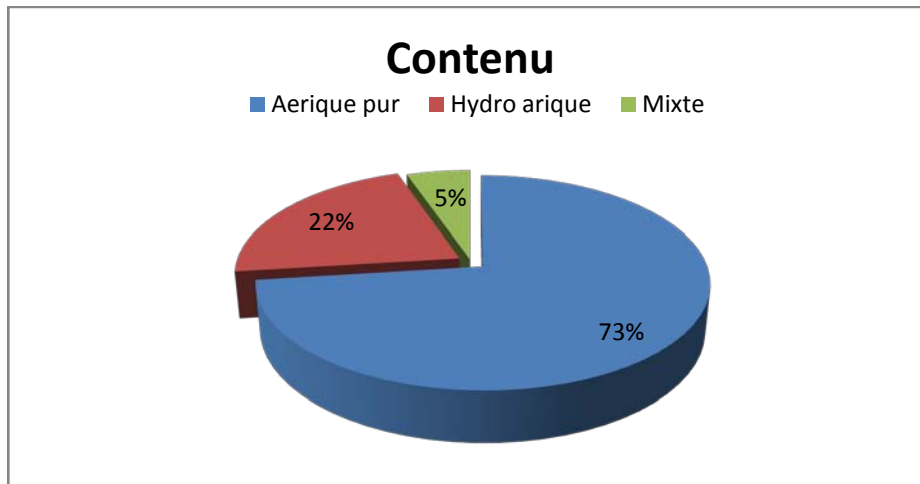


Figure 32 : Répartition des lésions cavitaires tuberculeuses selon le contenu à la TDM thoracique

✓ **Aspect des contours :**

Les contours externes étaient réguliers dans 60% des cas.

Les contours internes étaient réguliers dans 63% des cas.

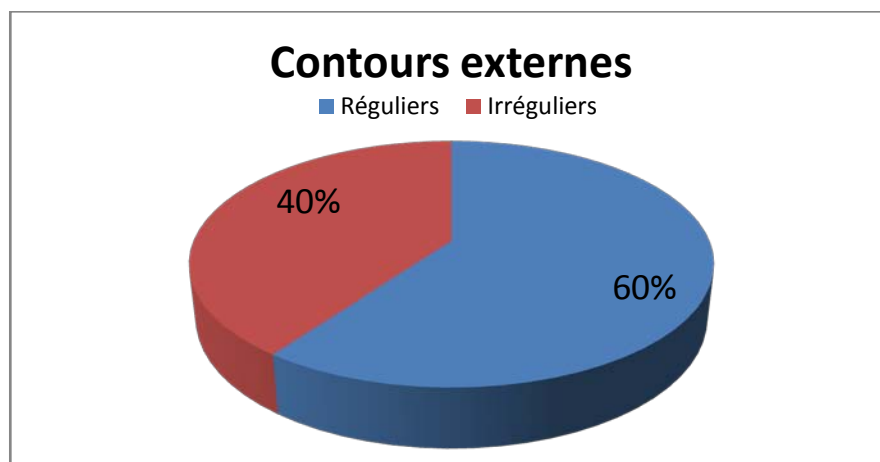


Figure 33 : Aspect des contours externes des lésions cavitaires tuberculeuses à la TDM thoracique.

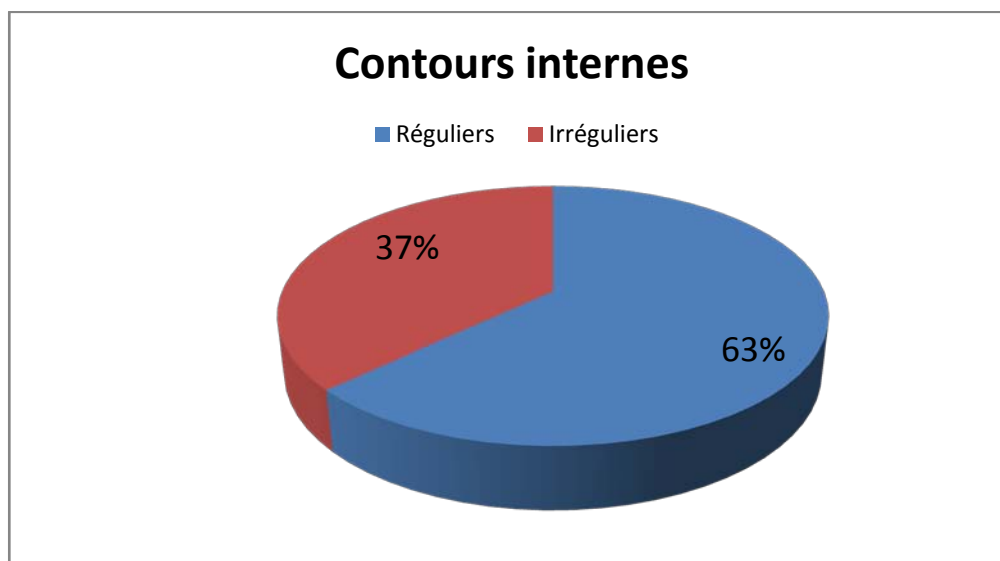


Figure 34 : Aspect des contours internes des lésions cavitaires tuberculeuses à la TDM thoracique.

✓ **Signes associés :**

Les signes associés aux lésions cavitaires d'origine tuberculeuse étaient dominés par les micronodules dans 86.9% des cas.

On note que la disposition des micronodules était centrolobulaire en arbre de bourgeon dans 85% des cas.

Le Tableau X rapporte la fréquence des signes associés aux lésions cavitaires tuberculeuses.

Tableau X : Fréquence des signes associés aux lésions cavitaires tuberculeuses à La TDM thoracique.

Signes associés	Nombre de cas (N)	Pourcentage
Micronodules	N=20	86.9%
Foyer de condensation	N=15	65.21%
Nodules	N=13	56.5%
Adénopathies	N=10	43.4%
Epanchement pleural	N=7	30.4%
DDB	N=6	26%
Aspect en verre dépoli	N=5	21.7%
Calcification	N=5	21.7%

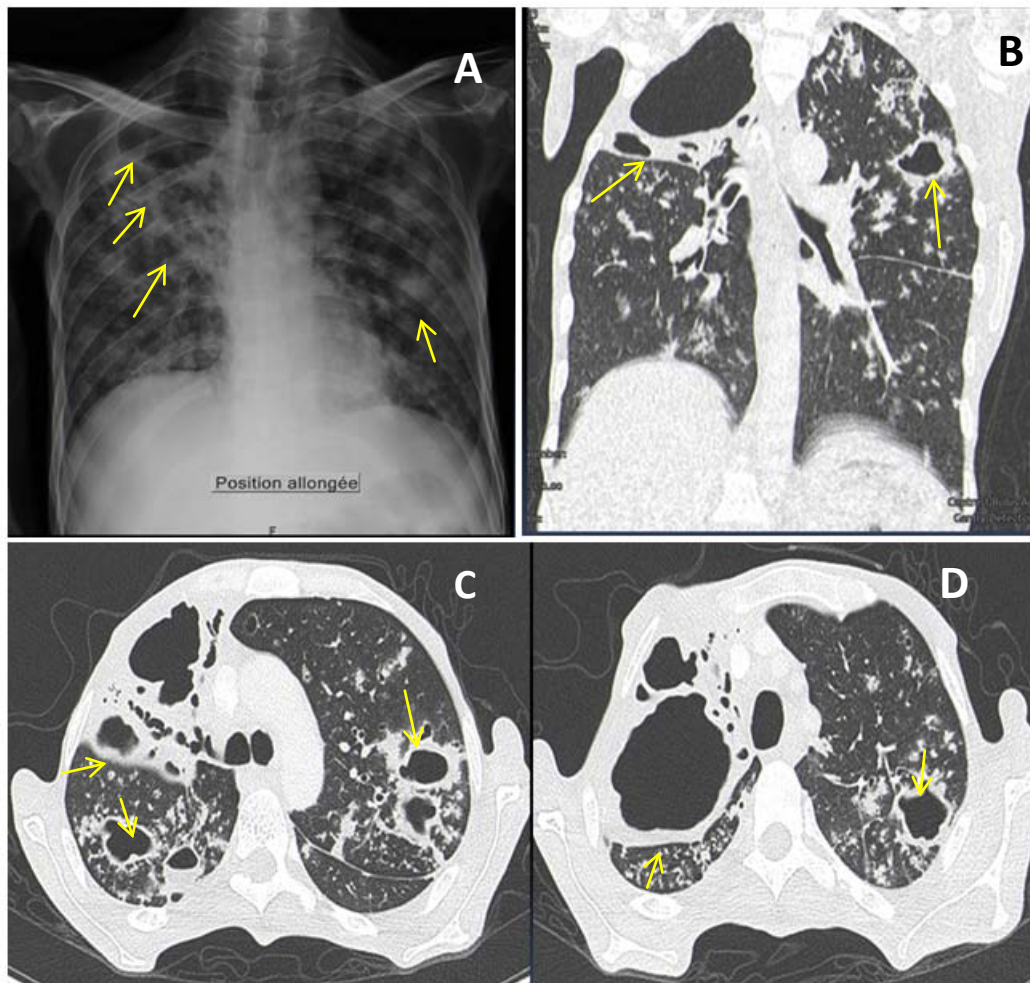


Figure 35 : Réactivation d'une tuberculose pulmonaire chez un patient âgé de 42 ans.

A : radiographie standard de face montrant des lésions nodulaires et cavitaires éparées au niveau des deux poumons ;

B, C et D : TDM thoracique en fenêtres parenchymateuses avec reconstruction axiale et coronale montrant des lésions cavitaires prédominantes au niveau des lobes supérieurs avec des parois épaisses et des contours externes irréguliers, on note la présence de micronodules alvéolaires associés aux lésions cavitaires bilatérales (flèches).

2. Cancer bronchique primitif :

Dans notre série on a recensé 16 cas de carcinomes bronchiques primitifs.

✓ Nombre :

Les lésions cavitaires pulmonaires d'origine tumorale primitive étaient uniques dans 100% des cas.

✓ Caractère unilatéral ou bilatéral :

Les lésions cavitaires pulmonaires d'origine tumorale primitive étaient unilatérales dans 100% des cas.

✓ Siège :

Les lésions cavitaires siégeaient préférentiellement au niveau du LSD dans 36.3% des cas.

Ce tableau cite la répartition des lésions cavitaires d'origine tumorale primitive selon le siège à la TDM thoracique.

Tableau XI : Répartition des lésions cavitaires d'origine tumorale primitive selon le siège à la TDM thoracique

Siège	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
LSD	N=6	37.5%
LIG	N=4	25%
LID	N=3	18.7%
LSG	N=2	12.6%
LM	N=1	6.2%

✓ Taille :

La moyenne de la taille des lésions cavitaires d'origine tumorale primitive dans leur plus grande dimension était de 7.9 cm avec des extrêmes allant de 4 à 13 cm.

✓ **Épaisseur de la paroi :**

La moyenne de l'épaisseur pariétale des lésions cavitaires d'origine tumorale primitive était de 8.03 mm avec des extrêmes allant de 6 à 18 mm.

✓ **Aspect des contours :**

Les contours externes étaient irréguliers dans 93.3% des cas et réguliers dans 6.7% des cas.

Les contours internes étaient irréguliers dans 87.5% des cas et réguliers dans 12.5% des cas.

✓ **Contenu :**

Le contenu était : partiellement solide dans 54.5% des cas, mixte dans 27.2% des cas et aérique pur dans 18.3% des cas.

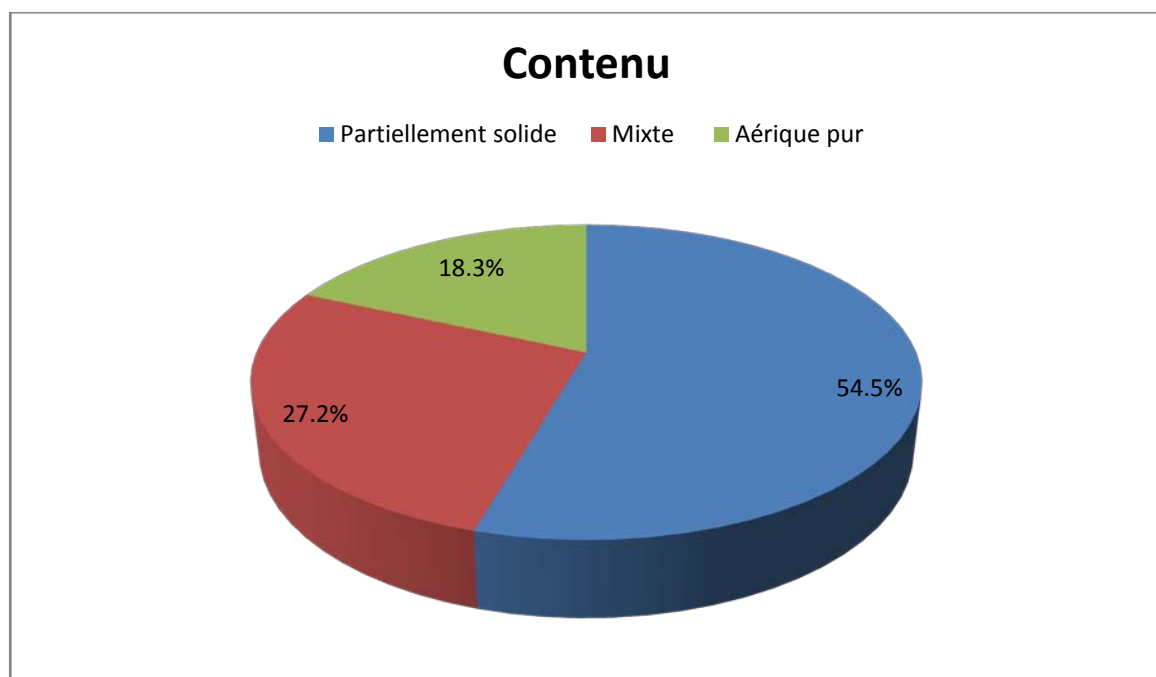


Figure 36 : Répartition des lésions cavitaires d'origine tumorale primitive selon le contenu de la lésion cavitaire.

✓ **Signes associés :**

Les signes associés aux lésions cavitaires d'origine tumorale primitive étaient dominés par les nodules dans 62.5% des cas.

Ce tableau cite la fréquence des signes associés aux lésions cavitaires pulmonaires d'origine tumorale primitive.

Tableau XII : Fréquence des signes associés aux lésions cavitaires d'origine tumorale primitive à La TDM thoracique.

Signes associés	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
Nodules	N=10	62.5%
Micronodules	N=9	56.2%
Lyse osseuse	N=5	31.2%
Réticulation	N=4	25%
Foyer de condensation	N=2	12.5%
DDB	N=2	12.5%
Epaississement septal	N=2	12.5%
Aspect en verre dépoli	N=1	6.5%

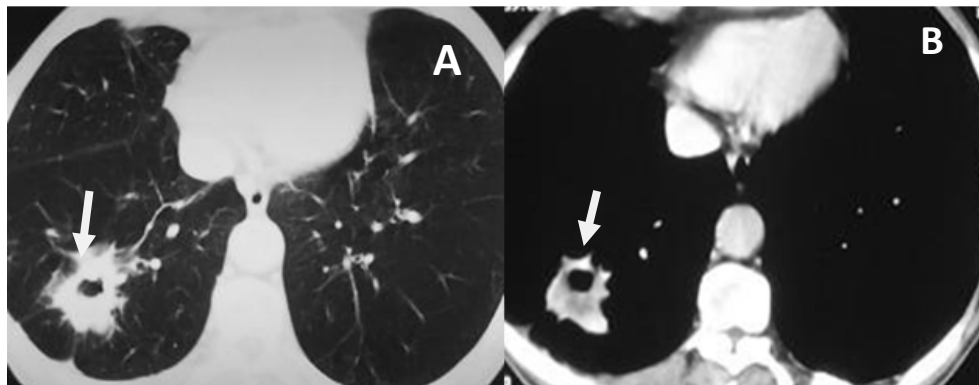


Figure 37 :Adénocarcinome bronchique chez un patient âgé de 55 ans, tabagique chronique et admis pour hémoptysie et AEG.

Coupes tomodensitométriques axiales en fenêtres parenchymateuses (A) et médiastinales (B) montrant une masse tissulaire du fowler droit, excavée avec paroi épaisse et des contours internes et externes irréguliers(flèches).

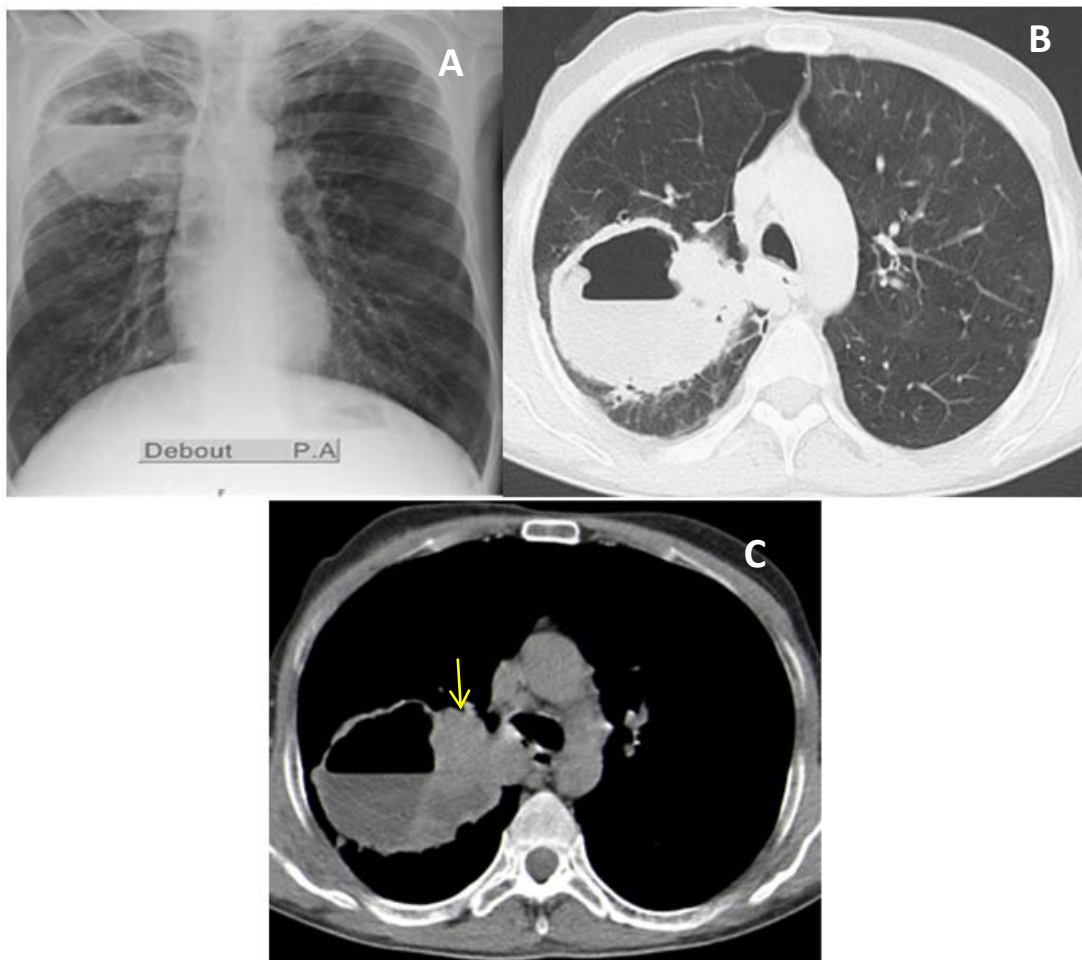


Figure 38 : Carcinome épidermoïde surinfecté chez un patient âgé de 49 ans.

A : Radiographie standard thoracique de face montrant une opacité excavée du LSD avec niveau hydro-aérique.

B : Coupes tomodensitométriques axiales en fenêtres médiastinales (figure C) et parenchymateuses (figure B) : Lésion cavitaire du lobe supérieur droit avec un niveau hydro-aérique et une masse tissulaire tumorale pariétale médiale (flèche).

3. Abcès pulmonaires :

Dans notre série on a recensé 15 cas d'abcès pulmonaires.

✓ **Nombre :**

Les lésions cavitaires des abcès pulmonaires étaient uniques dans 73.3% des cas.

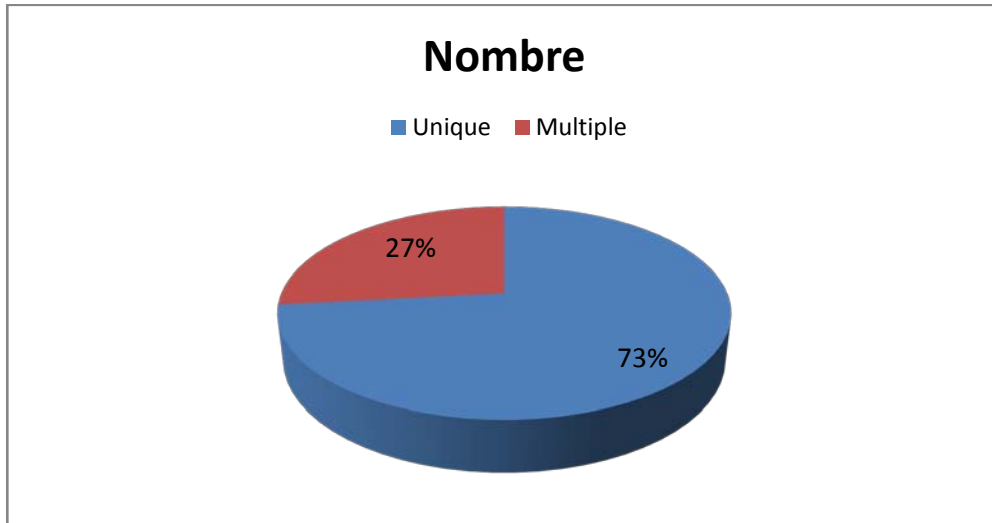


Figure 39: Répartition des lésions cavitaires des abcès pulmonaires selon le nombre à la TDM thoracique.

✓ **Caractère unilatéral ou bilatéral :**

Les lésions cavitaires des abcès pulmonaires étaient unilatérales dans 80% des cas.

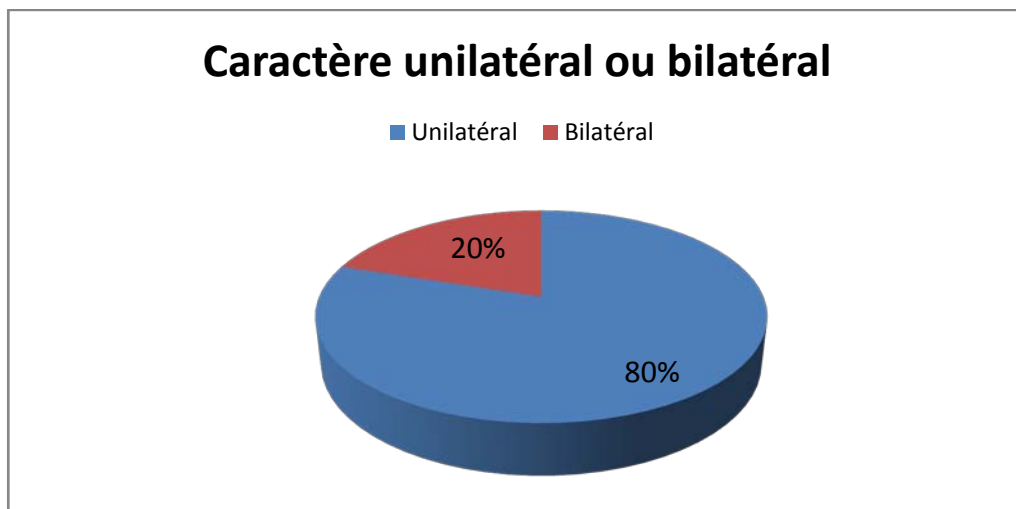


Figure 40 : Répartition des lésions cavitaires des abcès pulmonaires selon le caractère unilatéral ou bilatéral à la TDM thoracique.

✓ **Siège :**

Les lésions cavitaires des abcès pulmonaires siégeaient préférentiellement au niveau du LID dans 36.3% des cas.

Le tableau suivant rapporte la répartition des lésions cavitaires des abcès pulmonaires selon le siège à la TDM thoracique.

Tableau XIII : Répartition des lésions cavitaires des abcès pulmonaires selon le siège à la TDM thoracique.

Siege	Fréquence (n)	Pourcentage%
LID	N=8	36.3%
LM	N=7	31.8%
LSD	N=4	18.1%
LIG	N=2	9%
LSG	N=1	4.5%

✓ **Taille :**

La moyenne de taille des lésions cavitaires dans leur plus grande dimension était de **4.9 cm** avec des extrêmes allant de 2 à 9 cm.

✓ **Épaisseur de la paroi :**

On n'a pas pu mesurer l'épaisseur de la paroi dans 9 cas car elles étaient noyées dans les foyers de condensation.

La moyenne d'épaisseur des parois qu'on a pu mesurer était de 3.95 mm avec des extrêmes allant de 2 à 6.3 mm.

Tableau XIV : Répartition des lésions cavitaires des abcès pulmonaires selon l'épaisseur de la paroi calculée en mm.

Épaisseur de la paroi	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
Egale ou moins de 4mm	N=3	20%
Plus de 4 mm	N=3	20%
Non mesurable	N=9	60%

✓ **Contenu :**

Le contenu des lésions cavitaires était :

- Hydro-aérique dans 86.6% des cas.
- Partiellement solide dans 13.4% des cas.

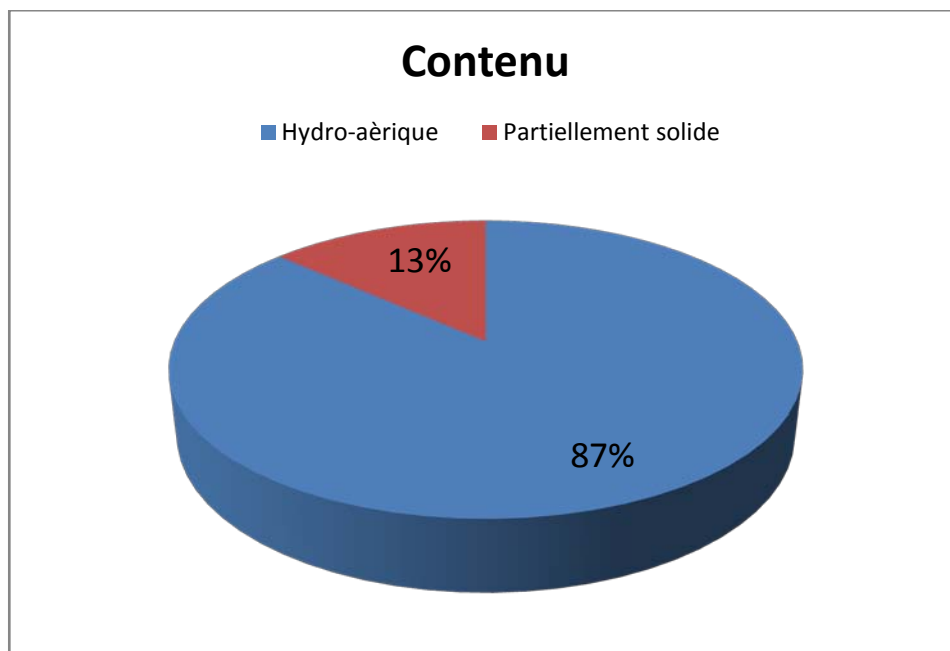


Figure 41 : Répartition des lésions cavitaires d'abcès pulmonaires selon le contenu.

✓ **Aspect des contours :**

Les contours externes étaient flous dans 60% des cas et réguliers dans 40% des cas.

Les contours internes étaient irréguliers dans 75.4% des cas et réguliers dans 24.6% des cas.

✓ **Signes associés :**

Les signes associés aux lésions cavitaires des abcès pulmonaires étaient dominés par les foyers de condensation dans 66.6% des cas.

Tableau XV : Fréquence des signes associés aux lésions cavitaires d'abcès pulmonaires à la TDM thoracique.

Signes associés	Fréquence(n)	Pourcentage%
Foyer de condensation	N=10	66.6%
Epanchement pleural	N=4	26.6%
Atélectasie	N=4	26.6%
Epaississement septal	N=2	13.3%
Adénopathie	N=2	13.3%
Emphysème	N=1	6.6%

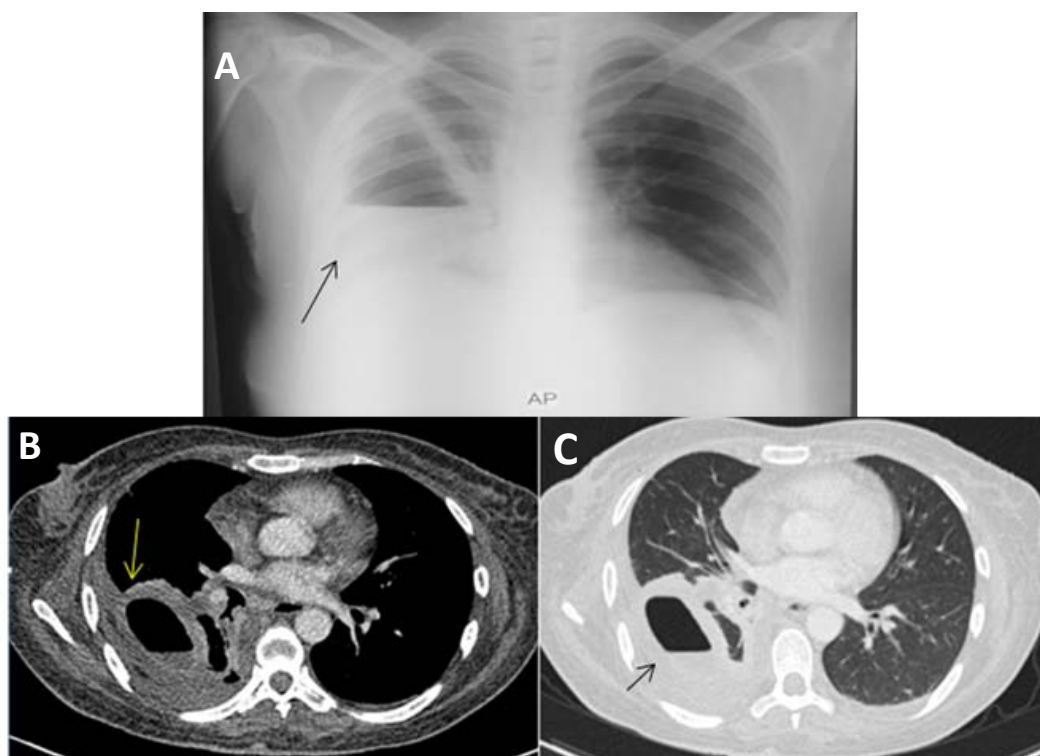


Figure 42: Abcès pulmonaire chez un patient âgé de 49 ans hospitalisé pour une méningoencéphalite bactérienne.

Radiographie standard de face (A) montrant une opacité excavée du tiers moyen et inférieur de l'hémichamps pulmonaire droit, à paroi supérieure épaisse, siège d'un niveau hydro-aérique horizontal et un émoussement du cul de sac costo-diaphragmatique gauche.

TDM thoracique en coupe axiale médiastinale (B) et parenchymateuse (C) montrant une lésion cavitaire droite siège d'un niveau hydro-aérique à paroi épaisse et des contours externes et internes réguliers .

4. kyste hydatique pulmonaire :

On a dans notre série 13 cas de kyste hydatique.

✓ **Nombre :**

Les lésions cavitaires des kystes hydatiques étaient uniques dans 78% des cas.

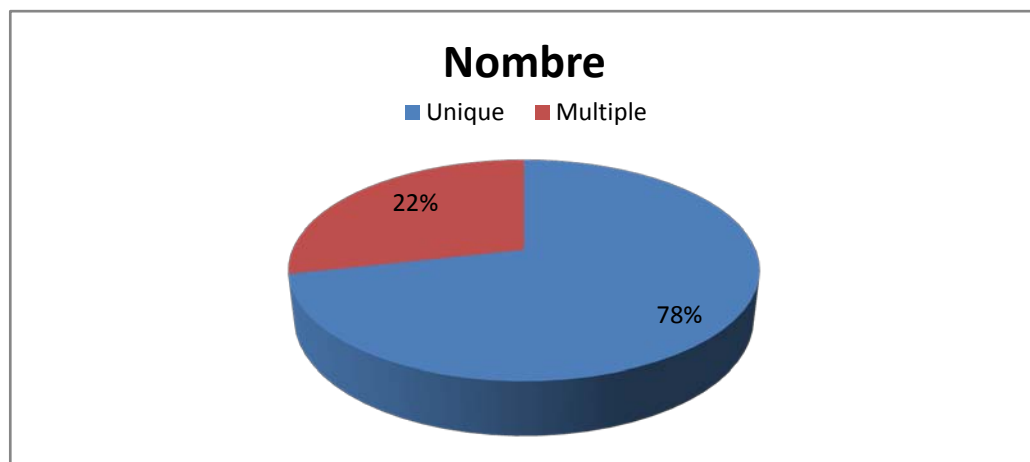


Figure 43 : Répartition des lésions cavitaires des kystes hydatiques selon le nombre à la TDM thoracique.

✓ **Caractère unilatéral ou bilatéral :**

Les cavités étaient unilatérales dans 78% des cas.

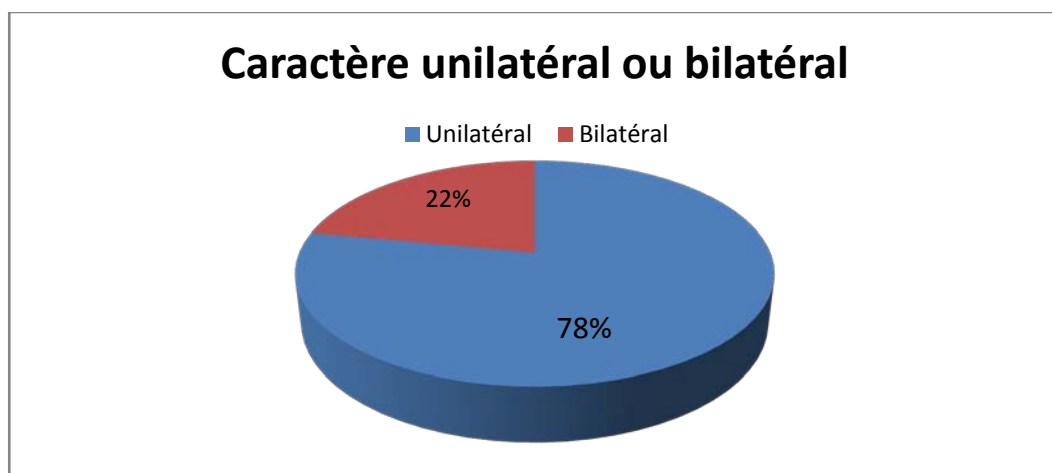


Figure 44 : Répartition des lésions cavitaires des kystes hydatiques selon le caractère unilatéral ou bilatéral.

✓ **Siège :**

Les lésions cavitaires des kystes hydatiques siégeaient préférentiellement au niveau des lobes inférieurs dans 66.6% des cas.

Ce tableau cite la répartition des lésions cavitaires des kystes hydatiques à la TDM thoracique.

Tableau XVI : Répartition des lésions cavitaires des kystes hydatiques selon le siège à la TDM thoracique.

Siège	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
LIG	N=7	33.3%
LID	N=7	33.3%
LM	N=4	19%
LSG	N=3	14.2%
LSD	N=2	9.5%

✓ **Taille :**

La moyenne de taille des lésions cavitaires dans leur plus grande dimension était de 5.6 cm avec des extrêmes allant de 2.5 cm à 12 cm.

✓ **Épaisseur de la paroi :**

La moyenne d'épaisseur de la paroi était de 2.9 mm avec des extrêmes allant de 0.41 à 7 mm.

Tableau XVII : Répartition des lésions cavitaires des kystes hydatiques selon l'épaisseur de la paroi.

Épaisseur de la paroi	Nombre des cas (N)	Pourcentage%
Egale ou moins de 4 mm	N= 11	84.6%
Plus de 4 mm	N=2	15.4%

✓ **Contenu :**

Le contenu était :

- Mixte dans 76.9% des cas.
- Hydro-aérique dans 23.1% des cas.

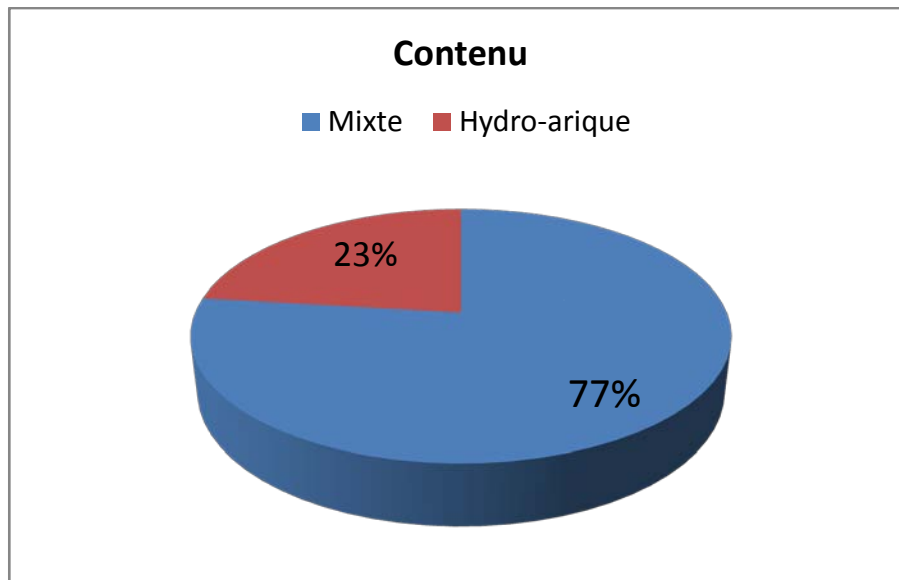


Figure 45 : Répartition des lésions cavitaires des kystes hydatiques selon le contenu à la TDM thoracique.

✓ **Aspect des contours :**

Les contours externes étaient réguliers dans 69.2% des cas et irréguliers dans 30.8% des cas.

Les contours internes étaient réguliers dans 61.5% des cas et irréguliers dans 38.5% des cas.

✓ **Signes associés :**

Les signes associés aux lésions cavitaires des kystes hydatiques pulmonaires étaient dominés par la pleurésie dans 46% des cas.

Tableau XVIII: Répartition des lésions cavitaires des kystes hydatiques selon l'épaisseur de la paroi.

Signes associés	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
Pleurésie	N=6	46%
Foyer de condensation	N=4	30.7%
Atélectasie	N=4	30.7%
Adénopathie	N=3	23%

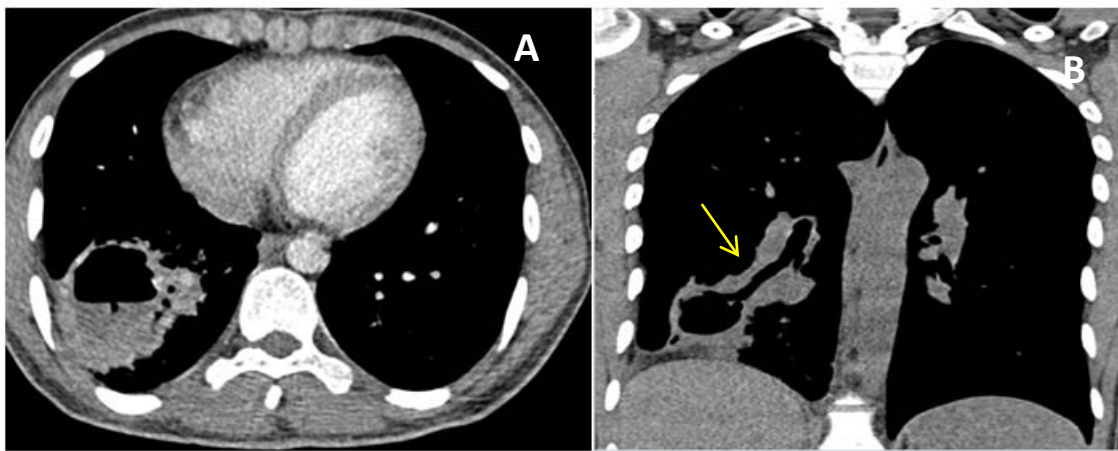


Figure 46 : Kyste hydatique pulmonaire chez un patient âgé de 25 ans admis pour une vomique hydatique.

TDM thoracique en fenêtres médiastinales avec reconstruction axiale (figure B) et coronale (figure C) montrant une lésion cavitaire intraparenchymateuse à paroi fine avec niveau hydro-aérique communiquant avec une bronche (flèche jaune).

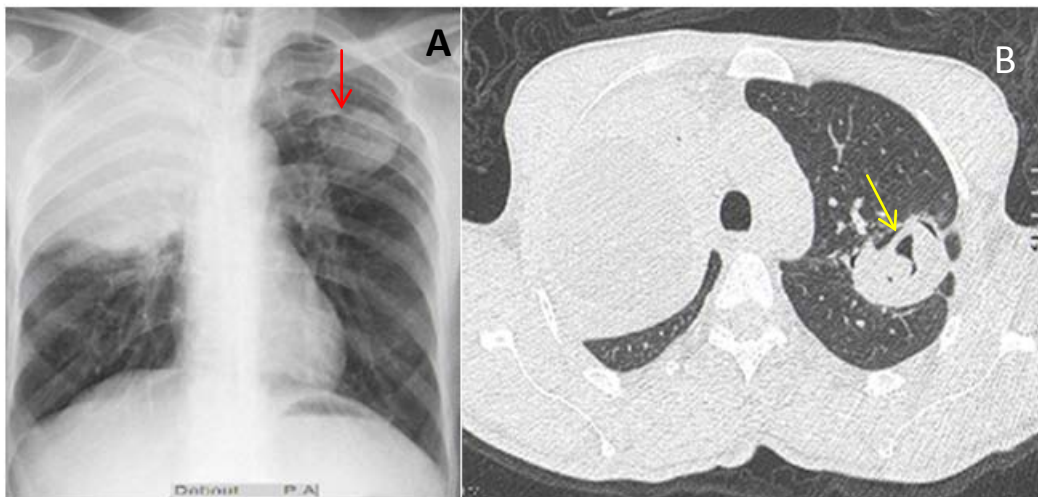


Figure 47: Kyste hydatique rompu dans les bronches chez une patiente âgée de 68 ans se présentant cliniquement pour une toux associée à une vomique hydatique.

- A :** Radiographie standard thoracique montrant une opacité du lobe supérieure gauche, de tonalité hydrique homogène à limites nettes et une opacité excavée apicale gauche d'aspect mixte surmontée par un croissant gazeux (flèche rouge).
- B :** Coupe tomodensitométrique axiale en fenêtres parenchymateuses, masse liquidienne lobaire supérieure droite à paroi épaissie bien circonscrite associée à une lésion cavitaire réalisant l'aspect en nénuphar(flèche jaune) du segment dorsal du LSG.

5. Aspergillose pulmonaire :

On a recensé dans notre série 9 cas d'aspergillose pulmonaire.

✓ Nombre :

Les lésions cavitaires d'aspergillose pulmonaire étaient uniques dans 77.7% des cas.

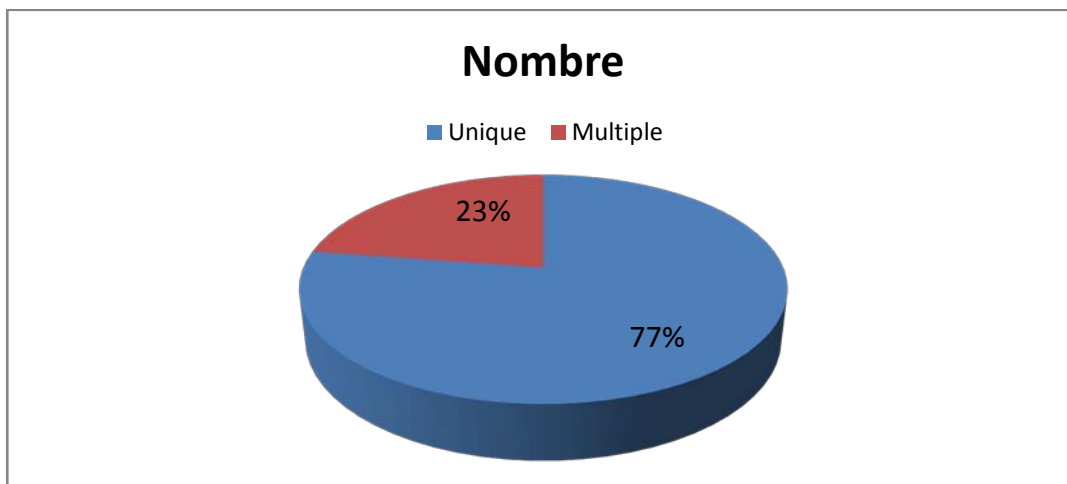


Figure 48: Répartition des lésions cavitaires d'aspergillose pulmonaire selon le nombre à la TDM thoracique.

✓ **Caractère unilatéral ou bilatéral :**

Les lésions cavitaires étaient unilatérales dans 100% des cas.

✓ **Siège :**

Les lésions cavitaires d'aspergillose pulmonaire siégeaient préférentiellement au niveau du LSD dans 41.6% des cas.

Ce tableau énumère la répartition des lésions cavitaires d'aspergillose pulmonaire selon le siège à la TDM thoracique.

Tableau XIX: Répartition des lésions cavitaires d'aspergillose pulmonaire selon le siège à la TDM thoracique.

Siège	Fréquence	Pourcentage
LSD	N=5	41.6%
LSG	N=4	33.3%
LM	N=1	8.3%
LID	N=1	8.3%
LIG	N=1	8.3%

✓ **Taille:**

La moyenne de taille des lésions cavitaires dans leur plus grande dimension était de 4.6 cm avec des extrêmes allant de 3 à 9 cm.

✓ **Epaisseur :**

La moyenne d'épaisseur de la paroi était de 4.85 mm avec des extrêmes allant de 1.6 à 8.65 mm.

Tableau XX : Répartition des lésions cavitaires selon l'épaisseur de la paroi calculée à la TDM thoracique.

Epaisseur de la paroi	Fréquence (n)	Pourcentage%
Egale ou moins de 4 mm	N=5	55.5%
Plus de 4 mm	N=4	44.5%

✓ **Contenu:**

Le contenu de la lésion cavitaire était : partiellement solide dans 22.3% des cas et on note l'apparition de l'image en grelot dans 77,7% des cas.

✓ **Aspect des contours :**

Les contours externes étaient réguliers dans 77.7% des cas et irréguliers dans 22.3% des cas.

Les contours internes étaient réguliers dans 88% des cas et irréguliers dans 12% des cas.

✓ **Signes associés :**

Les signes associés étaient dominés par les foyers de condensation et l'aspect en verre dépoli dans 55.4% des cas.

Tableau XXI : fréquence des signes associés aux lésions cavitaires d'aspergillose pulmonaire à la TDM thoracique.

Signes associés	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
Foyer de condensation	N=5	55.5%
Aspect en verre dépoli	N=5	55.5%
Pleurésie	N=4	44.4%
Adénopathie	N=1	11.1%
Micronodules	N=1	11.1%



Figure 50: Aspergillose pulmonaire chez un patient âgé de 36 ans admis pour une hémoptysie.

Scout view (A) et TDM thoracique en fenêtres parenchymateuses avec reconstruction coronale (B), axiale (C), et axiale en procubitus montrant une lésion cavitaire du segment ventral du LSD à paroi fine régulière, présentant des attaches pleurales, siège d'un matériel endocavitaire mobile en procubitus donnant l'image en grelot (flèche).

6. Métastases pulmonaires secondaires :

On a recensé dans notre série 3 cas de métastases pulmonaires secondaires.

Les cancers primitifs à l'origine des métastases pulmonaires retrouvés dans notre série sont : 1 cas de cancer de sein, 1 cas de cancer du sigmoïde, 1 cas de cancer rectal.

✓ **Nombre:**

Les lésions cavitaires étaient multiples dans 100% des cas.

✓ **Caractère unilatéral ou bilatéral :**

Les lésions cavitaires étaient bilatérales dans 100% des cas.

✓ **Siège :**

Les lésions cavitaires d'origine tumorale secondaire siégeaient préférentiellement au niveau du LSD dans 35.7% des cas.

Ce tableau cite la répartition des lésions cavitaires d'origine tumorale secondaire selon le siège à la TDM thoracique

Tableau XXII: Répartition des lésions cavitaires d'origine tumorale secondaire selon le siège à la TDM thoracique.

Siège	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
LSD	N=5	35.7%
LIG	N=3	21.2%
LM	N=3	21.2%
LSG	N=2	14.2%
LID	N=1	7.1%

✓ **Taille:**

La moyenne de taille des lésions cavitaires dans leur plus grande dimension était de 4.3 cm avec des extrêmes allant de 2 à 9 cm.

✓ **Épaisseur de la paroi :**

La moyenne d'épaisseur de la paroi était de 4.5 mm avec des extrêmes allant de 1 mm à 11 mm.

Tableau XXIII : Répartition des lésions cavitaires d'origine tumorale secondaire selon l'épaisseur de la paroi calculée à la TDM thoracique.

Épaisseur de la paroi	Nombre de cas (N)	Pourcentage (%)
Egale ou moins de 4 mm	N=1	33.4%
Plus de 4 mm	N=2	66.6%

✓ **Contenu :**

Le contenu était :

- Partiellement solide dans 66.6% des cas.
- Aérique pur dans 33.4% des cas.

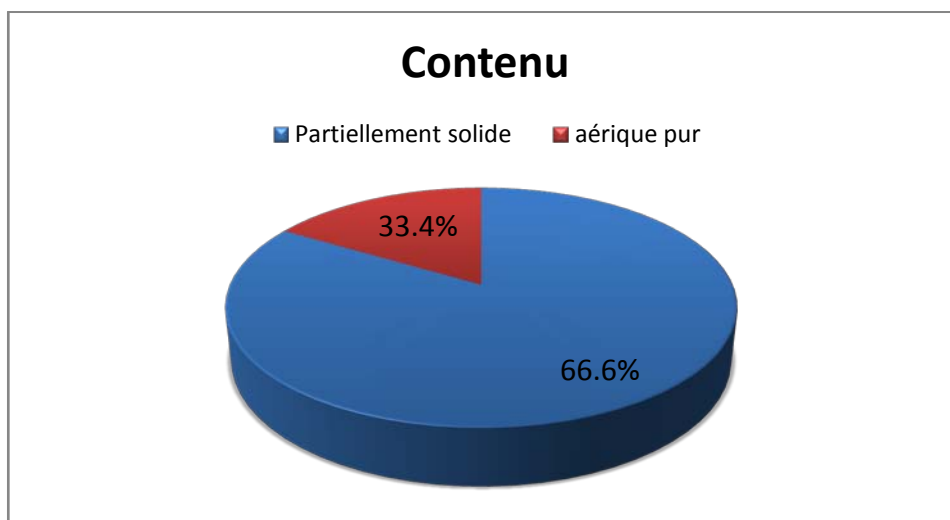


Figure 50: Répartition des lésions cavitaires d'origine tumorale secondaire selon le contenu.

✓ **Aspect des contours :**

Les contours externes et internes étaient irréguliers dans 66.6% des cas et réguliers dans 33.4% des cas.

✓ **Signes associés :**

Ce tableau ci-dessous cite la fréquence des signes associés aux lésions cavitaires d'origine tumorale secondaire.

Tableau XXIV: Fréquence des signes associés aux lésions cavitaires d'origine tumorale secondaire.

Signe associé	Nombre de cas (N)	Pourcentage%
Nodules	N=2	66.6%
Micronodules	N=2	66.6%
Adénopathie	N=2	66.6%
Pleurésie	N=1	33.3%
Lyse osseuse	N=1	33.3%
DDB	N=1	33.3%

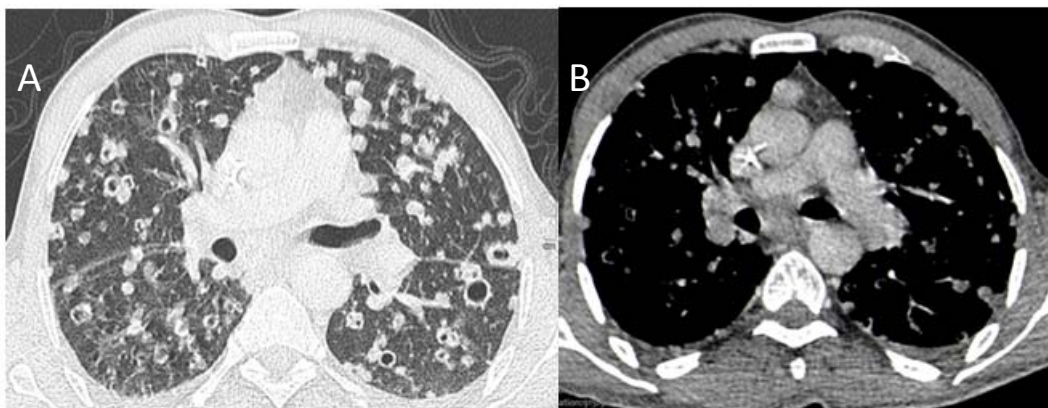


Figure 51 : Métastases pulmonaires secondaires d'un adénocarcinome du sigmoïde chez un patient de 62 ans sous chimiothérapie.

Coupes tomодensitométriques axiales en fenêtres parenchymateuses (A) et médiastinales (B) montrant des nodules en lâcher de ballon dont la majorité sont excavés.

7. Polyarthrite rhumatoïde :

On a recensé 2 cas de polyarthrite rhumatoïde.

Ce tableau illustre les différentes caractéristiques radiologiques des lésions cavitaires de la polyarthrite rhumatoïde à la TDM thoracique

Tableau XXV : Différentes caractéristiques radiologiques des lésions cavitaires de la polyarthrite rhumatoïde à la TDM thoracique.

Analyse radiologique de la cavité	Cas n°1	Cas n°2
Nombre	Multiple	Multiple
Caractère unilatéral ou bilatéral	Unilatéral	Unilatéral
Siège	LM	LSD
Taille de la cavité	1.5 cm	1 cm
Epaisseur de la paroi	1.17 mm	2.4mm
Contenu	Aérique Pur	Partiellement solide
Contour externe	Régulier	Régulier
Contour interne	Régulier	Régulier
Signes associés	Adénopathie	Pleurésie unilatérale

8. Lymphangioliomyomatose pulmonaire :

On a recensé 1 cas de Lymphangioliomyomatose pulmonaire.

Ce tableau regroupe les différentes caractéristiques radiologiques des lésions cavitaires de la lymphangioliomyomatose pulmonaire à la TDM thoracique dans notre série

Tableau XXVI : Différentes caractéristiques radiologiques des lésions cavitaires de la lymphangioliomyomatose pulmonaire à la TDM thoracique.

Analyse radiologique de la cavité	Cas n°1
Nombre	Multiple
Unilatéral ou bilatéral	Bilatéral
Siège	LIG+LID
Taille de la cavité	9cm
Epaisseur de la paroi	2.2mm
Contenu	Aérique Pur
Contour externe	Régulier
Contour interne	Régulier
Signes associés	Pneumothorax+aspect en verre dépoli

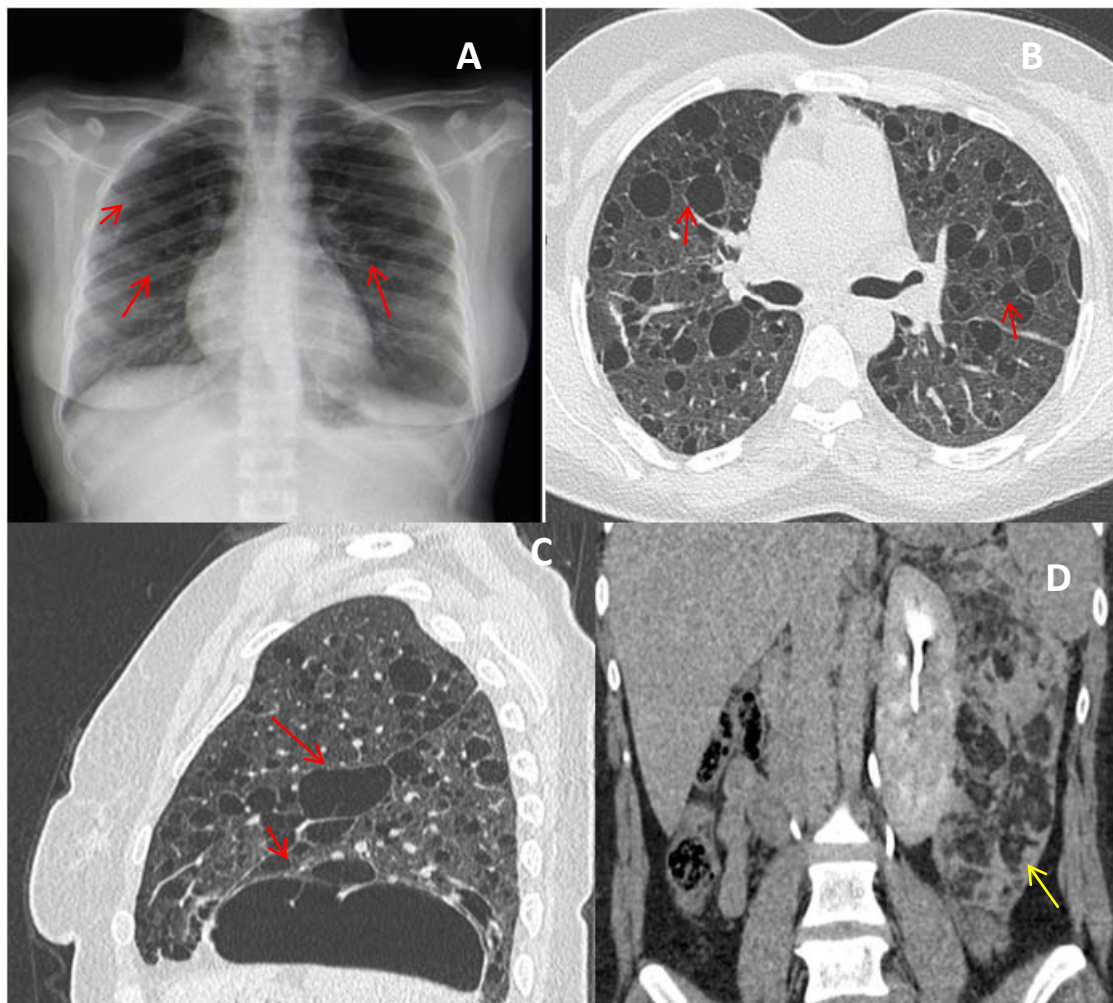


Figure 52 : Lymphangioléiomyomatose pulmonaire chez une patiente âgée de 28 ans.

Radiographie thoracique de face (figure A) montrant des lésions kystiques (flèches rouges) éparpillées au niveau des deux poumons, TDM thoraco-abdominale (figure B, C, D) : lésions kystiques bilatérales (flèches rouges) à contenu aérien séparées par des zones de parenchyme sain associées à un angiomyolipome rénal gauche (flèche jaune) rentrant dans le cadre d'une sclérose tubéreuse de Bourneville.

9. Histiocytose X :

On a recensé 1 cas d'Histiocytose X :

Ce tableau regroupe les différentes caractéristiques radiologiques des lésions cavitaires de l'Histiocytose X à la TDM thoracique dans notre série.

Tableau XXVII : Différentes caractéristiques radiologiques des lésions cavitaires de l'Histiocytose

X à la TDM thoracique :

Analyse radiologique de la lésion cavitaire	Cas n°1
Nombre	Multiple
Unilatéral ou bilatéral	Bilatéral
Siège	Tous les lobes
Taille de la cavité	7 cm
Epaisseur de la paroi	1.5 mm
Contenu	Aérique pur
Contour externe	Régulier
Contour interne	Régulier
Signes associés	Nodules

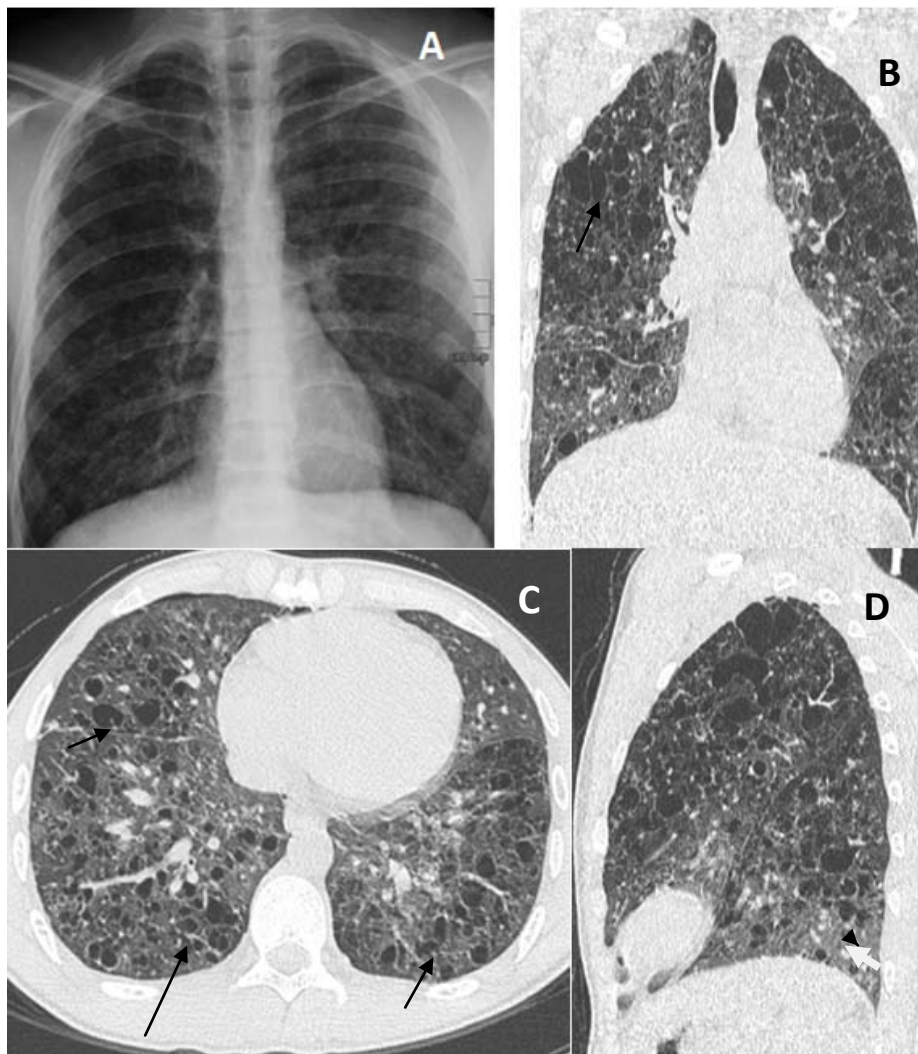


Figure 53 : Histiocytose X chez un patient âgé de 22 ans tabagique chronique admis pour douleur basi-thoracique droite en coup de poignard.

Radiographie thoracique de face (figure A) et TDM thoracique (faite après drainage du pneumothorax) en fenêtres parenchymateuses avec reconstruction coronale (figure B), axiale (figure C) et sagittale (figure D) montrant des lésions kystiques diffuses (flèches noires) prédominantes au niveau des lobes supérieurs associées à un aspect en verre dépoli des pyramides basales (flèche blanche).

10. Maladie de Wegener :

On a recensé 1 cas de maladie de Wegener.

Ce tableau illustre les différentes caractéristiques radiologiques des lésions cavitaires de la maladie de Wegener à la TDM thoracique.

Tableau XXVIII : Différentes caractéristiques radiologiques des lésions cavitaires de la maladie de Wegener à la TDM thoracique.

Analyse radiologique de la cavité	Cas n°1
Nombre	Unique
Unilatéral ou bilatéral	Unilatéral
Siège	LM
Taille de la cavité	2cm
Epaisseur de la paroi	8 mm
Contenu	Partiellement solide
Contour externe	Irrégulier
Contour interne	Irrégulier
Signes associés	-

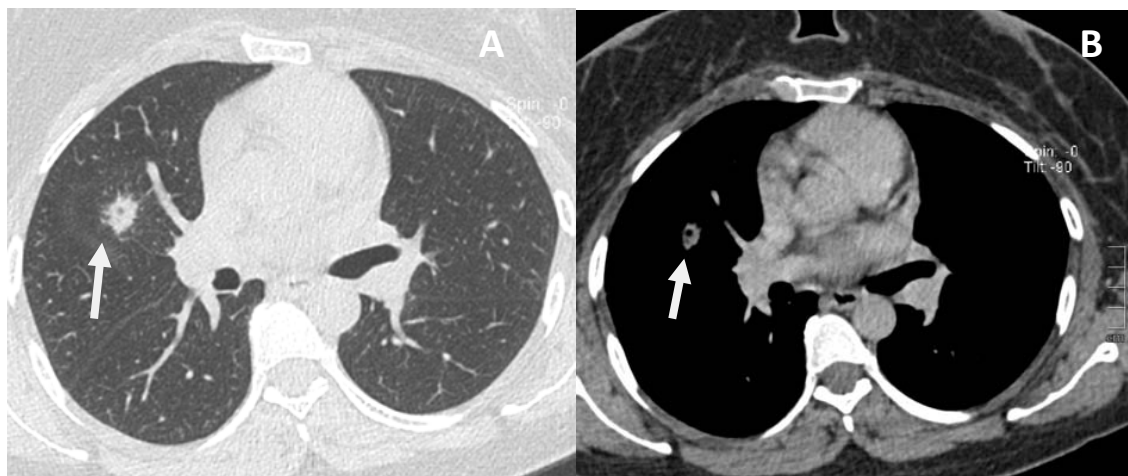


Figure 54 : Maladie de Wegener chez une patiente âgée de 32 ans

TDM thoracique en coupes axiales et en fenêtres parenchymateuses (A) et médiastinales (B) montrant une lésion cavitaire partiellement solide du lobe moyen avec des contours externes et internes irréguliers (flèche).



DISCUSSION

I. Généralité :

1. Définition :

Une lésion cavitaire ou une opacité pulmonaire excavée est une opacité parenchymateuse pulmonaire de taille variable, plus ou moins arrondie, à contenu hétérogène renfermant en son sein une hyperclarté avec ou sans niveau hydro-aérique entourée d'une paroi plus ou moins épaisse [1].

Selon la définition de la Fleischner Society, la lésion cavitaire est un espace aérien au sein d'une condensation pulmonaire, masse ou nodule, survenant souvent suite à l'expulsion ou au drainage de la composante nécrotique de la lésion sous-jacente par une bronche de drainage ; elle la distingue du kyste en la définissant comme un espace parenchymateux arrondi et bien limité, entouré par une paroi épithéliale ou fibreuse d'épaisseur variable, mais inférieure à 2 mm survenant sans emphysème pulmonaire [5].

Le mécanisme de formation des lésions cavitaires est multiple et les étiologies sont nombreuses : tumorales, infectieuses et inflammatoires mais aussi vasculaires et congénitales [6].

2. Mécanisme de formation des lésions cavitaires [7] :

La majorité des lésions cavitaires résultent d'une nécrose au sein d'une condensation, d'une masse, d'un nodule expulsé par voie bronchique ou d'une destruction bulleuse emphysémateuse ; les cavités sont alors liées à une perte de substance.

Les autres mécanismes résultent d'une destruction mécanique sans nécrose, ou de malformations kystiques.

Pour parler de lésion cavitaire ou cavité, la présence d'air dans la lésion est indispensable, mais certaines cavités acquises ou congénitales sont des lésions à contenu normalement liquidien, qui deviennent aériques ou hydro-aériques lors d'une complication.

La perte de substance peut être liée à une nécrose d'origine tumorale (cancer broncho-pulmonaire), infectieuse (abcès) ou ischémique, cette perte de substance est éliminée par voie bronchique et remplacée par de l'air.

La destruction pulmonaire sans nécrose aboutit à la formation de lésions cavitaires résiduelles qui remplacent le parenchyme détruit. Cette destruction pulmonaire est d'origine mécanique du fait d'un traumatisme, d'une obstruction aérienne distale ou d'un phénomène de traction.

Dans certains cas, la perte de substance peut être liée à plusieurs mécanismes associés :

- ✓ Infection et ischémie dans la gangrène pulmonaire ou nécrose et obstruction bronchiolaire par effet valve responsable de soufflure du foyer de nécrose dans certaines infections (staphylococcies) ou inhalation (hydrocarbures).
- ✓ Les cavités en rayon de miel sont un cas très particulier, elles correspondent à une fibrose destructrice du poumon.
- ✓ Les malformations kystiques peuvent résulter du détachement d'un bourgeon bronchique aberrant de l'intestin primitif antérieur (kystes bronchogéniques et séquestration) ou d'un arrêt du bourgeonnement normal et d'un développement anormal des structures respiratoires terminales (malformations kystiques adénomatoides).

3. Rappel anatomique :

Un rappel anatomique est essentiel pour bien comprendre la radio-anatomie et l'aspect scannographique normal des différentes structures thoraciques afin de pouvoir détecter et localiser les lésions pathologiques.

3.1. Morphologie générale :

Le poumon ressemble à un cône à base diaphragmatique.

Les deux poumons occupent la majeure partie de la cavité thoracique et sont situés de part et d'autre du médiastin, ils sont lisses et de consistance élastique et spongieuse.

Chaque poumon est constitué d'un sommet, de trois faces et de trois bords [8] :

- ✓ Sommet ou apex : situé à l'extrémité supérieure de chaque poumon, il se projette au-dessus de la première cote, en contact avec la base du cou.
- ✓ Face médiastinale : c'est la face interne.
- ✓ Face pariétale : c'est la face externe.
- ✓ Face diaphragmatique ou base
- ✓ Bord antérieur : sépare les faces médiastinales et pariétales en avant.
- ✓ Bord postérieur : sépare les faces médiastinales et pariétales en arrière.
- ✓ Bord inférieur : sépare les faces pariétales et diaphragmatiques.

a. Poumon droit :

Le poumon droit est constitué de trois lobes séparés par deux scissures [9] :

- ✓ Lobe supérieur : avec trois faces (médiastinale, pariétale et scissurale).
- ✓ Lobe moyen : avec quatre faces (scissurale supérieure, médiastinale, pariétale et scissurale inférieure).
- ✓ Lobe inférieur : avec quatre faces (scissurale, médiastinale, pariétale et diaphragmatique).

b. Poumon gauche :

Le poumon gauche est constitué de deux lobes séparés par une scissure :

- ✓ Lobe supérieur : Avec trois faces (médiastinale, pariétale et scissurale).
- ✓ Lobe inférieur : Avec trois faces (scissurale, pariétale et diaphragmatique)

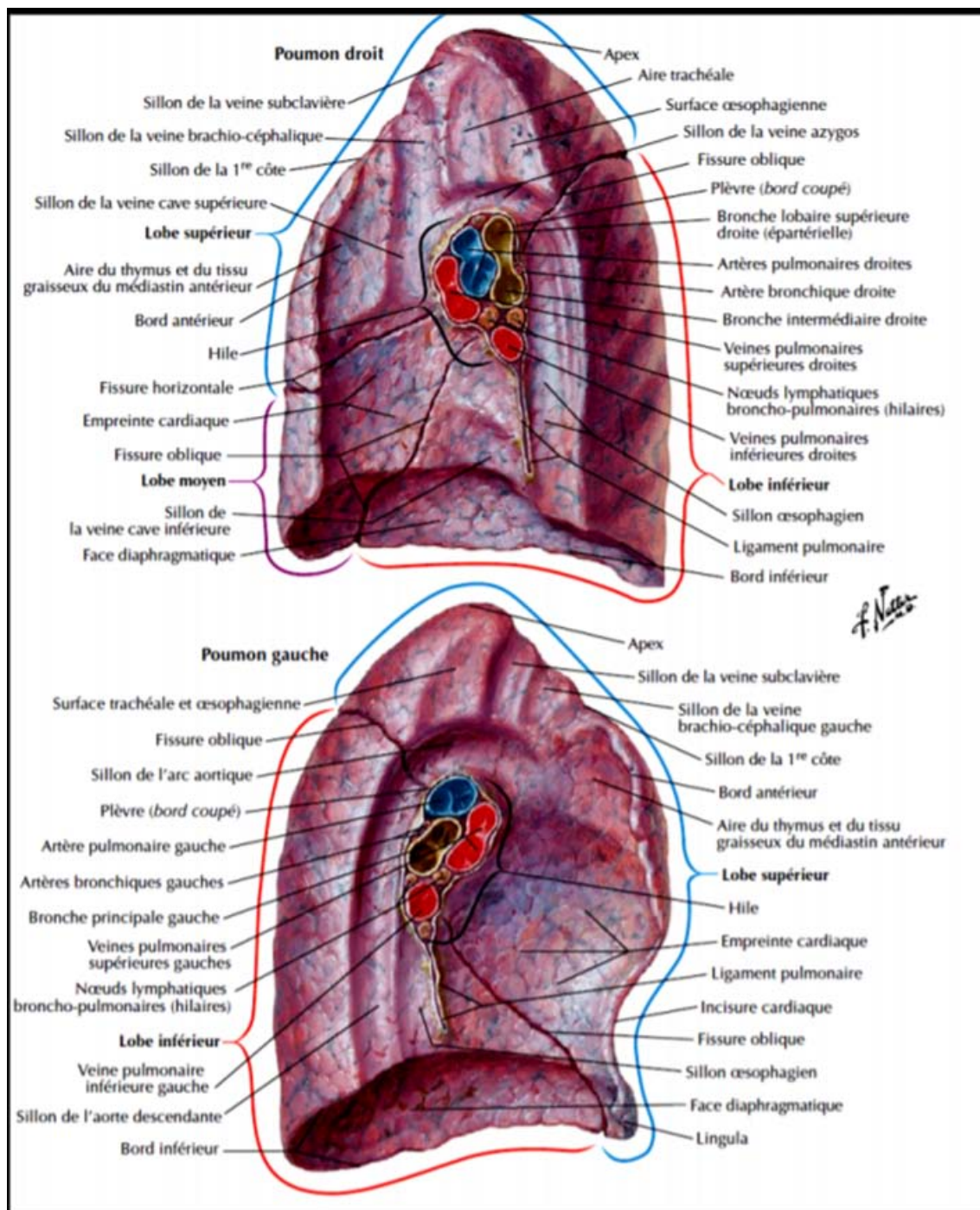


Figure 55 : Vue médiale des deux poumons. [10]

3.2. Segmentation pulmonaire :

Chaque poumon est subdivisé en lobes, puis en segments qui sont les unités anatomiques et chirurgicales, puis en sous-segments, puis en lobules qui sont les unités physiologiques.

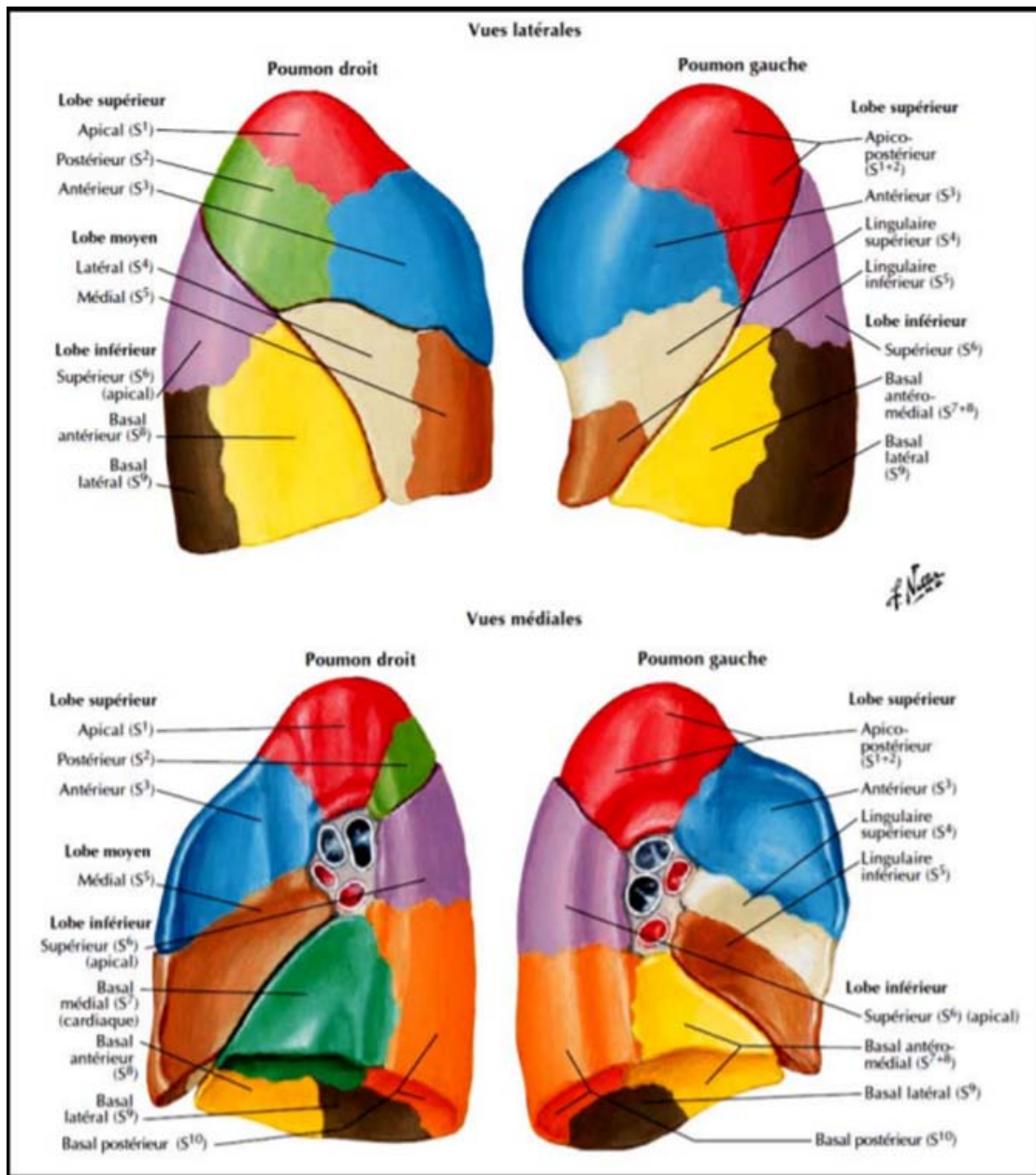


Figure 56 : Segmentation pulmonaire [10].

3.3. Systématisation pulmonaire :

L'arbre bronchique commence par la trachée, cette dernière se subdivise en deux bronches, chacune correspondant à un poumon. Les bronches se subdivisent à leur tour en bronches lobaires, chacune correspondant à un lobe, qui donne à leur tour des bronches segmentaires, puis sous-segmentaires.

Ainsi la systématisation de l'arbre bronchique suit la segmentation pulmonaire [9].

Au fil des ramifications, on aboutit aux bronchioles, qui aboutissent aux lobules et prennent le nom de rameaux bronchiaux des segments avant de donner des bronchioles terminales. Les bronchioles terminales donnent chacune un canal alvéolaire qui se divise en un bouquet d'alvéoles [9].

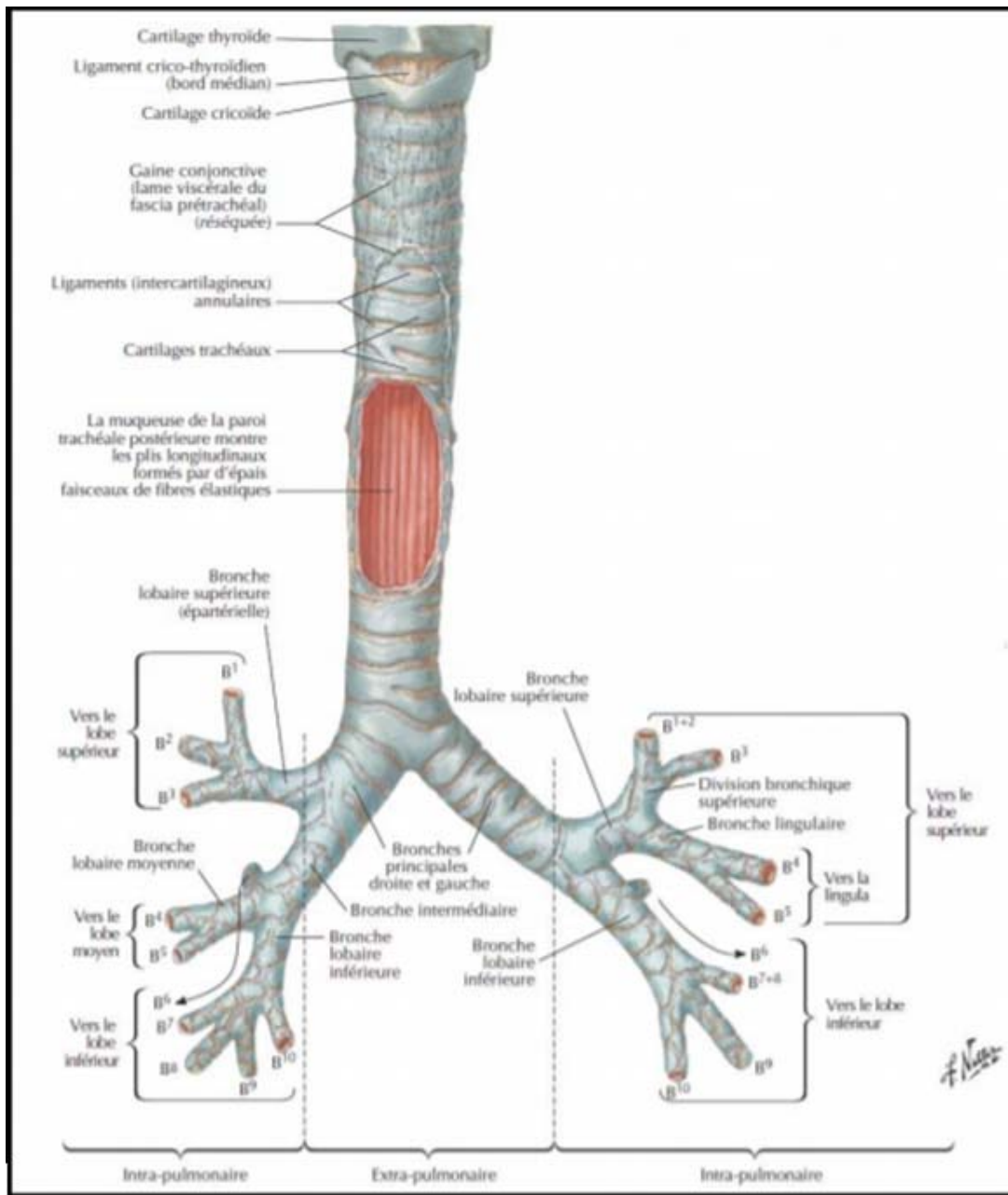


Figure 57 : Systématisation de l'arbre bronchique [10]

3.4. Vascularisation :

Les poumons possèdent une vascularisation double : une vascularisation nourricière, comme tous les organes, et une vascularisation fonctionnelle qui permet aux poumons d'effectuer la respiration.

a. Vascularisation nourricière :

- ✓ Artères bronchiques : elles naissent de l'aorte thoracique descendante et sont au nombre de deux, l'une droite et l'autre gauche [9]
- ✓ Veines bronchiques : on distingue les veines bronchiques antérieures et postérieures [9].

b. Vascularisation fonctionnelle :

- ✓ Artères pulmonaires : Elles naissent du tronc pulmonaire ,lui-même issu du ventricule droit, et sont au nombre de deux : artères pulmonaires droite et gauche [8].
- ✓ Veines pulmonaires : chaque poumon a deux veines pulmonaires une supérieur et une inférieur. elles prennent naissance au niveau du hile avant de se jeter dans l'atrium gauche [11 -12].

c. Anastomoses vasculaires :

Elles ont une grande importance fonctionnelle, réunissant au niveau du poumon les petites et grandes circulations et régularisant l'hématose au niveau des alvéoles [11].

Les anastomoses entre les artérioles pulmonaires et bronchiques, très nombreuses, sont également appelées anastomoses de blocage car elles sont aussi bien susceptibles de permettre d'arrêter le passage du sang d'un vaisseau à l'autre, dans les deux sens, pulmonaire ou bronchique [12] ; Il existe aussi des anastomoses artério-veineuses entre les artérioles pulmonaires et les veinules pulmonaires, soit directes, soit indirectes, par l'intermédiaire des artères et des veines bronchiques.

Elles constituent un système de sécurité en cas de surcharge du système artériel pulmonaire [11].

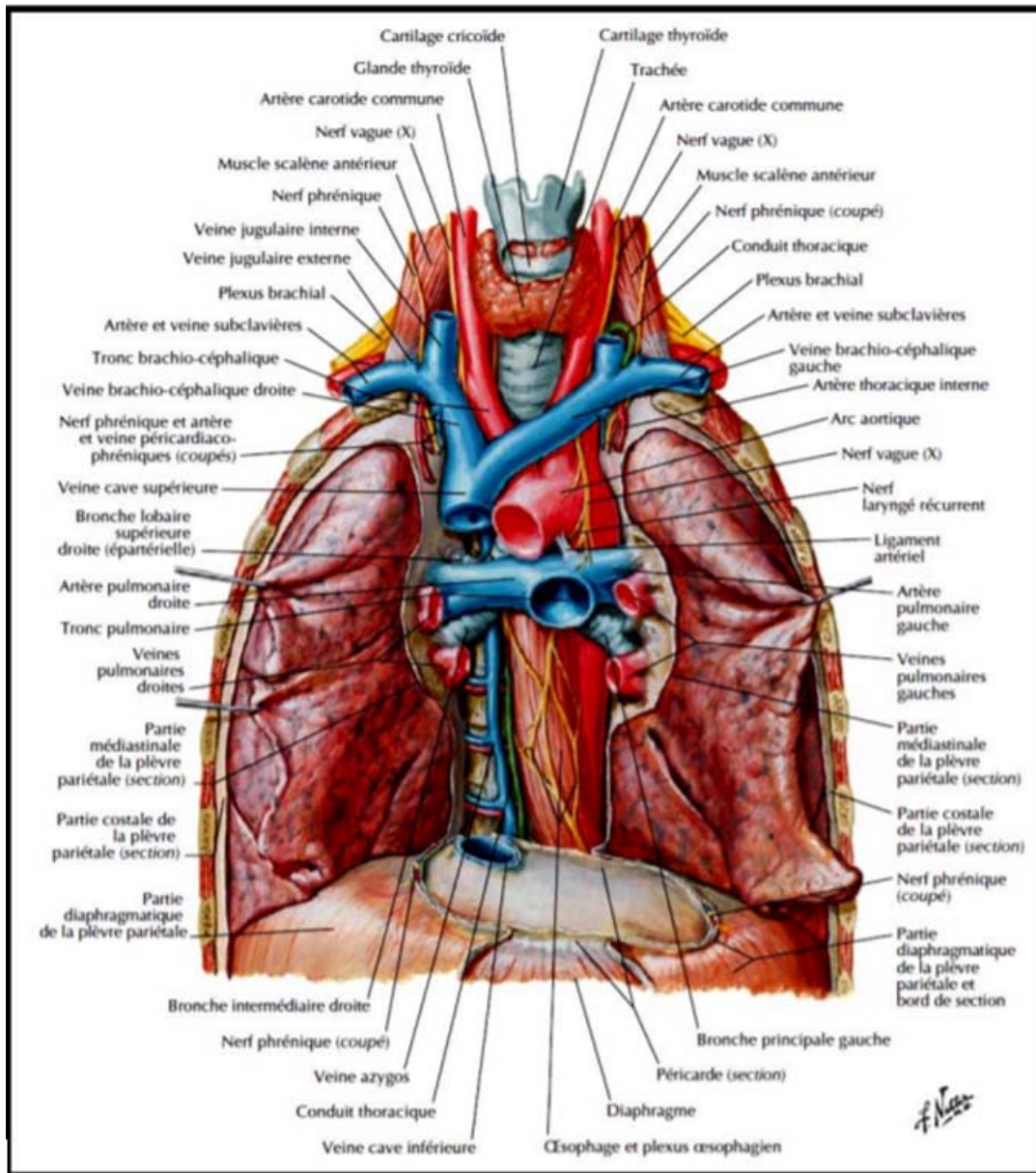


Figure 58 : Vascolarisation des poumons [10]

3.5. Drainage lymphatique :

Il s'effectue par l'intermédiaire de relais.

Le premier est sous forme de ganglions le long des bronches segmentaires, le deuxième est constitué par les ganglions du ligament triangulaire, le tout est dirigé pour le poumon droit vers le ganglion de Barthelemy et pour le gauche vers le ganglion d'Engel[9]

Imagerie des lésions cavitaires pulmonaires

Les vaisseaux lymphatiques viennent d'un réseau périlobulaire visible à la surface des poumons, ce réseau se déverse dans les nœuds lymphatiques trachéo-bronchiques, directement ou par l'intermédiaire des nœuds lymphatiques pulmonaires [9]. On peut distinguer dans chaque poumon trois territoires lymphatiques :

- ✓ Territoire supérieur.
- ✓ Territoire inférieur.
- ✓ Territoire moyen.

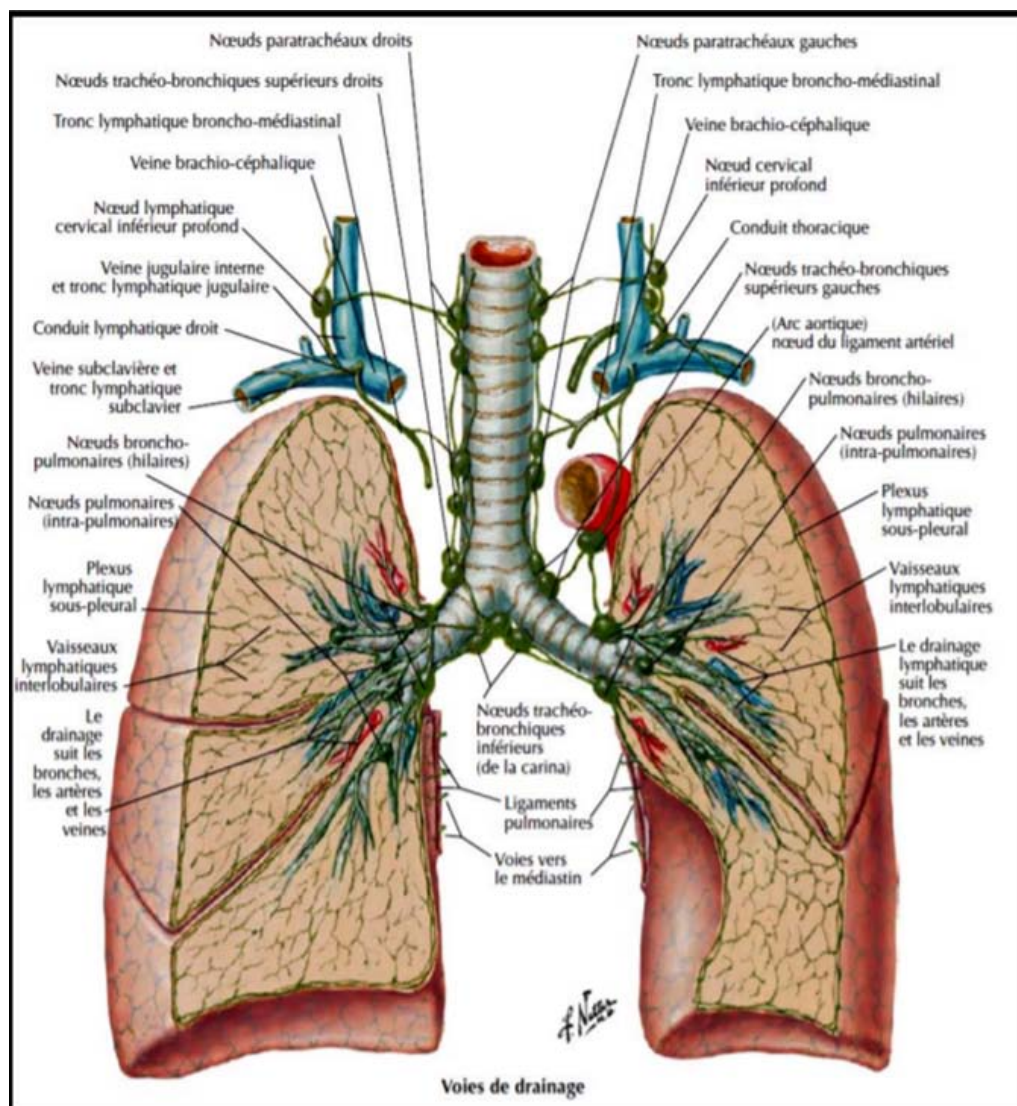


Figure 59 : Drainage lymphatique des poumons [10]

3.6. Innervation :

Elle est sous la dépendance du plexus bronchique qui appartient au système nerveux végétatif. Il comprend les deux pneumogastriques et la chaîne orthosympathique.

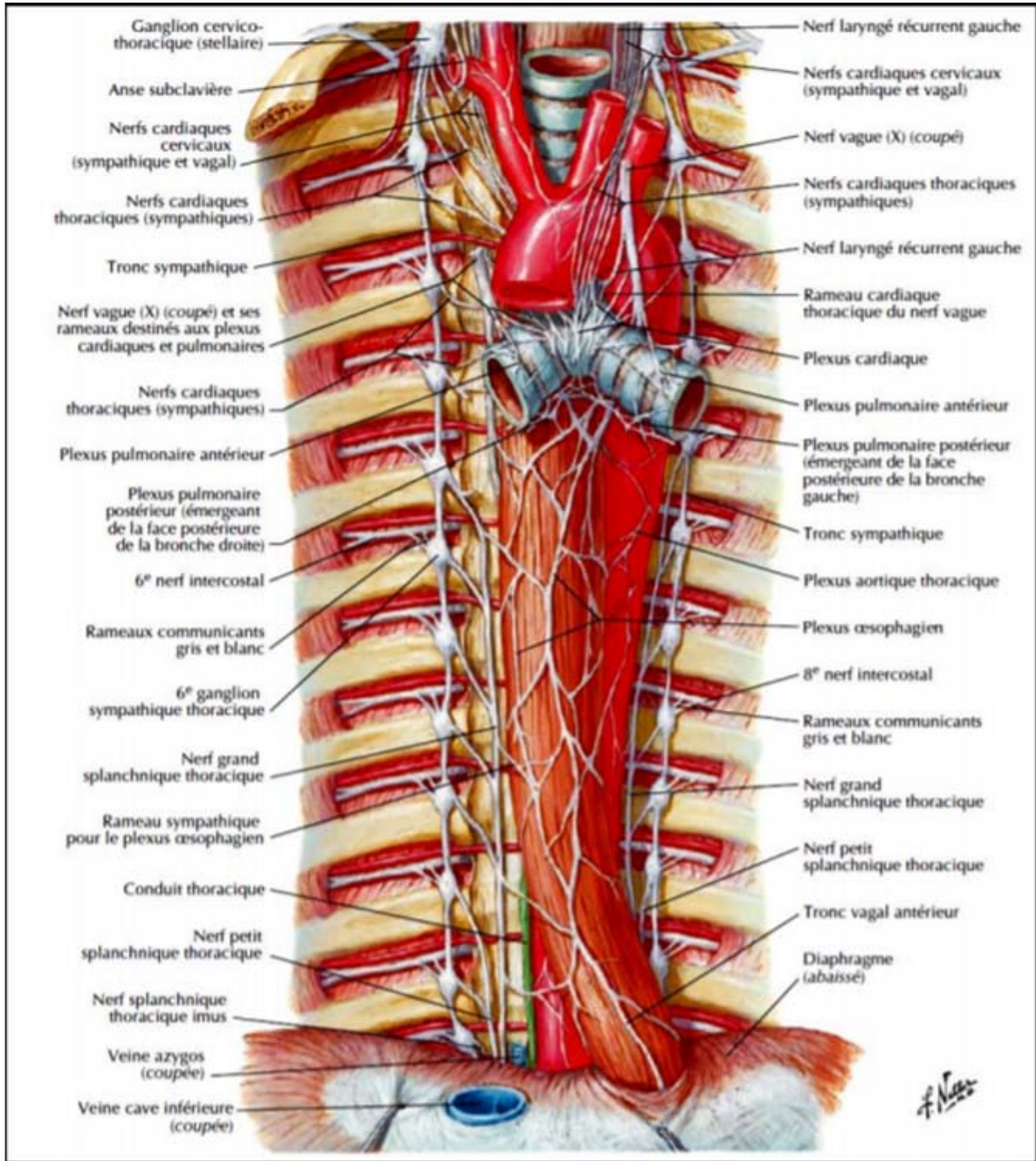


Figure 60 : Innervation des poumons [10]

II. Moyens d'exploration :

L'imagerie constitue un outil diagnostique important dans le diagnostic positif et étiologique des lésions cavitaires pulmonaires.

Les moyens d'exploration les plus employés sont la radiographie standard, et la tomodensitométrie thoracique.

1. Radiographie standard thoracique : [13]

1.1. Avantages :

La radiographie standard thoracique est le premier examen d'imagerie effectué en présence d'un point d'appel clinique thoracique.

Elle complète la clinique et apporte, le plus souvent, des données essentielles au diagnostic ; sa facilité de réalisation et la vue d'ensemble qu'elle fournit sont très adaptées au suivi évolutif des lésions pleuropulmonaires.

1.2. Principe :

C'est une méthode d'imagerie planaire utilisant les rayons X.

Elle peut être analogique, résultant de l'impression directe d'un film argentique par le faisceau de rayons X réalisant ainsi une projection de l'ensemble du thorax sur un seul plan et peut être numérique, la radiographie thoracique numérisée est apparue dans les années 1980. Elle remplace progressivement la radiographie conventionnelle analogique du fait, d'une part, de ses possibilités de post-traitement et, d'autre part, de son intégration naturelle à l'évolution vers le « tout-numérique » de l'imagerie médicale.

Si la résolution spatiale qu'elle offre reste inférieure à celle de la radiographie analogique, sa résolution en contraste est supérieure et la reproductibilité de la qualité des images est bien meilleure. Plusieurs technologies sont actuellement disponibles, basées sur l'exposition d'un détecteur spécifique avec numérisation immédiate ou secondaire. L'image peut être visualisée sur station de travail ou reproduite sur un film.

1.3. Incidences :

a. Face et Profil :

Ce sont les incidences de base. Elles sont réalisées en apnée et en inspiration profonde, chez un patient en position debout. Si l'état du malade ne permet pas une telle position, le cliché de face peut être effectué en position couchée ou demi assise, mais au risque d'être moins informatif.

L'incidence de face est toujours réalisée en premier. Elle peut être complétée par une incidence de profil pour préciser une image anormale (topographie, dimensions, nature). L'incidence de profil peut également être indiquée pour étudier certaines régions du thorax mal visibles sur la face, même si celle-ci est normale : région rétrosternale, rétrocardiaque, sous-hilaire, et les languettes pulmonaires rétrodiaphragmatiques.

b. Autres incidences :

Elles répondent à des indications particulières :

b.1. Face en expiration :

Recherche de piégeage ou de pneumothorax de faible abondance non détectable sur le cliché en inspiration.

b.2. Face en décubitus latéral :

Recherche d'un épanchement pleural de faible abondance, par mobilisation de celui-ci.

b.3. Profil en décubitus dorsal :

De réalisation technique souvent difficile, il peut être indiqué pour la recherche de pneumothorax de faible abondance chez un patient non mobilisable ou pour l'étude du trajet de drains thoraciques en réanimation.

b.4. Cliché de face en hyperlordose :

Pour l'étude des apex.

1.4. Limites :

L'inconvénient le plus important est la superposition des différents constituants thoraciques.

Ainsi plus de la moitié de la surface pulmonaire se superpose à d'autres structures : côtes, médiastin, régions abdominales immédiatement sous-diaphragmatiques.

Plusieurs études démontrent les limites de la radiographie standard. Pour ce qui est du dépistage du cancer bronchique, elle n'a pas montré son efficacité en termes de réduction de la mortalité.

2. Tomodensitométrie thoracique :

2.1. Avantage : [1-13]

La supériorité de la TDM réside dans sa plus grande sensibilité de détection des lésions cavitaires de petite taille ou siégeant dans des zones mal explorées en radiographie standard comme l'apex pulmonaire mais aussi les régions sous pleurales, juxta-médiastinales et juxta-diaphragmatiques.

L'analyse tomodensitométrique des lésions cavitaires permet d'apporter avec précision certains arguments pour la discussion diagnostique. Elle permet de préciser le nombre, la taille, le contenu, l'épaisseur et la régularité de la paroi.

La TDM permet aussi de guider les prélèvements biopsiques dans les formes atypiques et de suivre l'évolution de la lésion cavitaire.

2.2. Principe : [14]

Les densités radiologiques des tissus sont rapportées à celle de l'eau, ce qui a permis de définir l'échelle des unités Hounsfield (UH), qui s'étale de - 800UH pour le parenchyme pulmonaire à + 1 000 UH pour la densité osseuse (0 pour l'eau ; - 30 pour la graisse).

Les coupes thoraciques transversales doivent être fines pour améliorer le pouvoir séparateur. Elles sont réalisées habituellement sous forme de coupes jointives de l'ordre du centimètre ou

du demi-centimètre, mais on utilise de plus en plus des coupes millimétriques notamment si l'on recherche un syndrome interstitiel.

À chaque coupe, le traitement de l'image est double, utilisant : une fenêtre parenchymateuse, centrée sur la densité habituelle du parenchyme (- 700 UH), avec habituellement une grande largeur de fenêtre pour mieux mettre en évidence le tissu interstitiel, et une fenêtre médiastinale centrée sur la densité moyenne du médiastin (+ 50 UH) pour mieux discriminer entre la tonalité hydrique et la tonalité graisseuse.

Le recours à une injection vasculaire de produit de contraste se fait cas par cas. Il est utile pour bien mettre en évidence les adénopathies médiastinales et les distinguer des structures vasculaires notamment chez les sujets maigres.

L'examen se fait en décubitus dorsal. Le patient doit être en apnée et le temps de coupe est de l'ordre de 2 à 3 secondes.

La tomодensitométrie spiralée en haute résolution (TDM - HR), utilisée actuellement avant tout, se réalise en coupes millimétriques, elle permet une meilleure étude du parenchyme pulmonaire. Le choix des fenêtres est différent : en routine on utilise un niveau autour de - 700 UH avec une largeur de 1000 UH et plus.

On réalise des coupes axiales avec une reconstruction tridimensionnelle dans les 3 plans de l'espace.

2.3. Limites: [13]

L'examen scannographique a des limites qui sont représentées essentiellement par son caractère irradiant, par la nécessité de recours dans certains cas à l'injection du produit de contraste iodé et par la nécessité d'une coopération du patient avec une apnée lors des coupes pour obtenir une immobilité totale, ce qui est difficile à assurer chez les enfants et chez les patients agités, ces limites peuvent amener à différer l'examen ou à le substituer par une autre technique.

Les contre-indications de la TDM thoracique sont : la grossesse, l'allergie à l'iode, l'insuffisance rénale.

3. Echographie thoracique : [15]

C'est une technique d'imagerie du thorax utilisant les ultrasons.

La cage thoracique et le parenchyme pulmonaire normalement aéré constituent des obstacles à leur propagation, ce qui limite les champs d'application potentiels de l'échographie thoracique aux lésions pleuro-pariétales, à certaines lésions parenchymateuses périphériques en contact direct avec la plèvre, à l'étude du diaphragme et à celle de certains compartiments du médiastin.

Elle présente l'avantage d'une réalisation simple, non invasive ni irradiante, si besoin au lit du patient, et l'inconvénient de son caractère opérateur-dépendant.

En pratique, l'échographie constitue un moyen très sensible pour le diagnostic d'un épanchement pleural. Elle vient compléter le cliché du thorax souvent en cas d'épanchement de faible abondance, cloisonné, enkysté, ou quand il n'est pas possible d'obtenir un cliché en position vertical ou en décubitus latéral. Elle permet aussi d'analyser les cloisons mieux que l'examen TDM, même si ce dernier est réalisé après injection de produit de contraste.

4. IRM: [13,16]

L'IRM est une technique radiologique qui utilise un champ magnétique statique intense et des ondes électromagnétiques de radiofréquence.

Elle exploite les propriétés magnétiques des noyaux des atomes, en pratique clinique des noyaux d'hydrogène (protons).

En pratique courante, l'IRM est une technique non sollicitée dans l'exploration des lésions cavitaires pulmonaires pour les raisons suivantes :

- ✓ Sa résolution spatiale faible par rapport à la TDM.

- ✓ Sa mauvaise exploration du parenchyme pulmonaire du fait de sa nature richement aérée et par conséquent pauvre en protons.
- ✓ Les artéfacts liés aux mouvements physiologiques du cœur et de la respiration.

Par contre, L'IRM garde un intérêt dans les tumeurs bronchiques avec extension rachidienne et les tumeurs médiastinales.

5. Biopsie percutanée radiologique : [17, 18, 19,20]

La ponction biopsie percutanée d'une lésion focale thoracique reste une technique couramment utilisée malgré le développement de la vidéo-thoroscopie.

Elle est utilisée en cas de nodule ou masse d'allure néoplasique et en cas des lésions infectieuses non étiquetées ou trainantes surtout chez les patients immunodéprimés.

Dans la littérature, le taux des prélèvements jugés adéquats par les anatomopathologistes est de 92% à 100% même pour des nodules excavés de diamètre inférieur à 20 mm.

La biopsie trans-thoracique a une valeur diagnostique meilleure pour les lésions malignes que bénignes, ces données sont valables pour les lésions pulmonaires excavées.

La complication la plus fréquente de la biopsie trans-thoracique est le pneumothorax et sa survenue dépend de trois facteurs : le type de l'aiguille employée, la distance entre la lésion et la plèvre et la taille de la lésion ; la prévalence des pneumothorax pourrait être réduite en pratiquant une expiration forcée et bloquée lors du retrait de l'aiguille.

Les autres complications de la biopsie trans-thoracique sont rares : hémoptysie, hémothorax et l'hémorragie alvéolaire sévère.

Les contre-indications absolues des BTT sont les troubles de l'hémostase ou type de lésion biopsiée (origine vasculaire ou évoquant un kyste hydatique).

Les contre-indications relatives des BTT sont les antécédents de pneumonectomie, l'hypertension artérielle pulmonaire, l'insuffisance respiratoire chronique sévère et des terrains à risque qui augmentent le risque de pneumothorax.

5.1. Biopsie trans-thoracique scanno-guidée :

Elle se fait sous guidage tomodensitométrique, ce qui permet de définir avec précision le trajet de l'aiguille et d'éviter ainsi les bulles d'emphysème et les gros vaisseaux.

La tomodensitométrie est la méthode de choix pour atteindre efficacement les lésions profondes, de petite taille ou en situation délicate et elle permet aussi d'éviter les zones de nécroses ou les zones de condensations parenchymateuses perilésionnelles.

Cette modalité est plus rentable que l'échographie et peut même être améliorée par couplage à la fluoscopie qui permet de visualiser en temps réel la progression de l'aiguille au moment de la procédure.

On retient cependant quelques inconvénients notamment sa durée longue, la difficulté de procédure si le patient ne coopère pas et l'irradiation non négligeable.

5.2. Biopsie trans-thoracique écho-guidée :

La biopsie trans-thoracique écho-guidée permet un gain de temps indéniable, l'étude de Sconfienz a montré une réduction de la durée de la procédure de 42% par rapport au scanner.

L'avantage notable par rapport au scanner est la réalisation du geste en temps réel, permettant de visualiser la progression du bout de l'aiguille avec les mouvements respiratoires.

Elle peut être utilisée au lit du malade trouvant ainsi son intérêt chez les patients aptes à la biopsie sous guidage échographique et difficile à mobiliser.

L'échographie présente cependant des limites notamment en cas de lésions thoraciques et non pariétales, ceci est dû à la progression des faisceaux ultrasonores qui est bloquée par l'air.

III. Profil épidémiologique et clinique :

1. Age :

Dans notre série, la moyenne d'âge était de 49 ans avec des extrêmes allant de 3 à 87 ans.

En effet, les études réalisées par O.Fikri, K.Elhachimi, H.Benjelloune, O.Honda et S.Maiga ont rapporté respectivement une moyenne d'âge de 46.5, 51.3, 52.2, 53.7 et 45.2 [2,3,4,21,87] ; ceci rejoint les données de notre série qui a rapporté une moyenne d'âge de 49 ans.

Tandis qu'une étude française réalisée par N.cherni en 2007 a rapporté une moyenne d'âge plus élevée, ceci peut être dû au vieillissement de la population française [6].

Nous apportons dans ce tableau comparatif la moyenne d'âge des patients de notre série et des séries de la littérature.

Tableau XXIX : Tableau comparatif des différentes séries selon la moyenne d'âge.

Série	Nombre de cas	Pays	Moyenne d'âge
Notre série	84	Maroc	49
O.Fikri	43	Maroc	46.5
K.Elhachimi	115	Maroc	51.3
O.Honda	78	Japon	53.7
N.cherni	50	France	60
H.Benjelloune	107	Maroc	52.25
S.Maiga	121	Burkina-Faso	45.2

2. Sexe :

Dans notre série, on note une prédominance masculine avec un sex-ratio de 3, ceci rejoint les données de la littérature [2-3-4-6,85].

Nous apportons dans ce tableau comparatif le sex-ratio de notre série et des séries de la littérature.

Tableau XXX : Tableau comparatif des différentes séries selon le sexe.

Série	Pays	Homme%	Femme%	Sex-ratio
Notre série	Maroc	75%	25%	3
O.fikri	Maroc	79%	21%	3.76
K.elhachimi	Maroc	82.6%	17.3%	4.7
N.cherni	France	68%	31%	2.1
H.Benjelloune	Maroc	82.8%	17.2%	4.8
S.Maiga	Burkina-Faso	78.5%	21.5%	3.6

La prédominance masculine dans toutes les séries peut être expliquée par la prédominance masculine dans les principales étiologies causant des lésions cavitaires pulmonaires, notamment : le cancer bronchique primitif, la tuberculose pulmonaire, les abcès pulmonaires, métastases pulmonaires, kystes hydatiques et l'aspergillose pulmonaire. [29,33,34,41,48,51,52,77,78,82]

On peut aussi expliquer la prédominance masculine dans notre série par les habitudes tabagiques dans notre pays : consommation excessive du tabac et l'âge précoce de début du tabagisme chez les hommes.

3. Antécédents médicaux et habitudes toxiques:

Les séries de H.Benjelloune, K.Hachimi et O.fikri ont rapporté que les antécédents médicaux étaient dominés par la tuberculose pulmonaire dans respectivement 28%,26% et 25% des cas, ceci concorde avec les résultats de notre série où les antécédents médicaux sont dominés par la tuberculose pulmonaire dans 32.1% des cas. [2, 3,4]

On note que dans notre série, les habitudes toxiques étaient dominés par le tabagisme actif dans 46.4% des cas et le tabagisme passif dans 42.8% des cas.

Un interrogatoire précis est très important pour l'approche diagnostique devant les lésions cavitaires pulmonaires : [22,23]

- ✓ La présence de notion de tabagisme actif et passif oriente vers un cancer bronchique primitif et une histiocytose.
- ✓ La présence d'immunodépression oriente vers une tuberculose pulmonaire ou une aspergillose pulmonaire.
- ✓ La présence d'antécédent de traumatisme thoracique oriente vers un pneumatoçèle.
- ✓ La présence d'antécédent de néoplasie oriente vers une métastase.
- ✓ La présence d'antécédent de kyste hydatique ou d'une notion d'un contact quotidien avec les animaux oriente vers un kyste hydatique pulmonaire.
- ✓ La présence d'antécédent de tuberculose oriente vers une tuberculose ou une aspergillose pulmonaire.

4. Symptomatologie clinique :

La symptomatologie clinique dans notre série était dominée par le syndrome bronchique dans 88% des cas et l'altération de l'état général dans 71.4 % des cas. Ceci rejoint les données de la littérature. [2, 3,4]

Ce tableau comparatif illustre la symptomatologie clinique de notre série et des différentes séries de la littérature.

Tableau XXX : Tableau comparatif des différentes séries selon la symptomatologie clinique.

Série	Syndrome bronchique	AEG	Douleur thoracique	Fièvre	hémoptysie	Vomique
Notre série	88%	71.4%	59.5%	54.7%	45.2%	9.5%
O.Fikri (Marrakech)	91.1%	78.1%	65.1%	54.8%	53.9%	-
K.Elhachimi (Casablanca)	91.3%	74.8%	-	51.3%	53%	-
H.Benjelloune (Casablanca)	91%	78.46%	-	55%	54.46%	-

IV. Approche sémiologique :

L'analyse radiologique et surtout tomодensitométrique des lésions cavitaires pulmonaires permet d'apporter beaucoup d'arguments pour la discussion diagnostique.

Elle permet de préciser le nombre, l'épaisseur et la régularité de la paroi, le contenu, la taille, la localisation et les anomalies thoraciques associées.

1. Nombre:

Les lésions cavitaires pulmonaires peuvent être uniques ou multiples.

Les séries de N.Cherni, K.Elhachimi, H.Benjelloune et H.Jabri ont rapporté respectivement que les lésions cavitaires étaient uniques dans 66%, 73.9%, 74.7% et 68% ; ceci rejoint les données de notre série qui ont rapporté que les lésions cavitaires sont uniques dans 65% des cas. [2,4,6,24]

Le tableau comparatif ci-dessous énumère le nombre des lésions cavitaires de notre série et des différentes séries de la littérature.

Tableau XXXI : Tableau comparatif des différentes séries selon le nombre des lésions cavitaires.

Série	Nombre de cas (N)	Lésions uniques(%)	Lésions multiples(%)
Notre série	N=84	65%	35%
N.cherni	N=50	66%	34%
K.elhachimi	N=115	73.9%	26.1%
H.Benjelloune	N=107	74.7%	25.3%
H.Jabri	N=36	68%	32%

Le nombre des lésions cavitaires pulmonaires chez un patient n'est pas un critère définitif pour l'approche diagnostique mais la multiplicité oriente à priori vers la bénignité alors que l'unicité est suspecte de malignité[6] ; cependant cet argument n'est pas toujours valable comme le démontre la série de C.S.Nin réalisée en 2016 et qui a rapporté que 68% des lésions cavitaires pulmonaires uniques étaient d'origine bénigne[25].

2. Épaisseur de la paroi :

La paroi n'est bien visible que si elle est entourée de parenchyme pulmonaire bien aéré, une paroi de plus de 4mm est généralement considérée comme épaisse, la paroi peut être difficile à mesurer quand elle est entourée d'une condensation ou d'une masse, elle est alors considérée comme épaisse. [7]

Cette épaisseur très variable constitue un argument qui oriente vers la bénignité ou la malignité, il faut mesurer la zone où la paroi est la plus épaisse.

Dans l'étude de Woodring, les lésions dont la paroi mesurait moins de 1 mm d'épaisseur étaient toujours bénignes et le pourcentage de bénignité passait à 92%, 51% et 5% pour des épaisseurs pariétales respectivement de moins de 4 mm, 5 à 15 mm et plus de 15 mm. [26]

L'étude française de N. Cherni réalisée en 2007 qui a étudié 50 cas de lésions cavitaires pulmonaires a rapporté que la moyenne d'épaisseur pariétale des lésions cavitaires pulmonaires bénignes était de 4.96 mm alors que cette moyenne s'élevait à 10.54 mm pour les lésions cavitaires pulmonaires malignes. [6]

Dans une étude plus récente réalisée par C.S. Nin, qui a étudié en 2016 les lésions cavitaires pulmonaires chez 96 patients, la moyenne d'épaisseur pariétale des lésions cavitaires pulmonaires bénignes était de 7.8 mm alors que cette moyenne s'élevait à 15 mm pour les lésions cavitaires pulmonaires malignes. [25]

On note que dans notre série que la moyenne d'épaisseur pariétale est de 4.16 mm tandis que la moyenne d'épaisseur pariétale de la série de N. Cherni était de 9.4 mm [6], On peut expliquer cette différence par l'incidence élevée de la pathologie pulmonaire maligne en France notamment le cancer bronchique primitif.

3. Contours de la paroi :

La régularité de la paroi, définie comme l'interface entre la lésion cavitaire et le parenchyme pulmonaire adjacent est aussi un bon indicateur pour l'approche diagnostique bien qu'il ne soit pas précis [6].

Des contours nets, lisses et réguliers suggèrent la bénignité tandis que des contours irréguliers spiculés suggèrent la malignité [6].

L'étude rétrospective de Honda a rapporté que la paroi interne était irrégulière dans seulement 26% des lésions cavitaires pulmonaires d'origine bénigne alors qu'elle était irrégulière dans 49% des lésions cavitaires pulmonaires malignes [21].

On note que dans notre série, les contours internes étaient irréguliers dans 36% des lésions cavitaires pulmonaires alors que les contours externes étaient irréguliers dans 48% des cas.

4. Contenu de la lésion cavitaire :

Le contenu de la lésion cavitaire est très important pour l'approche diagnostique, il peut être : [1, 6, 7, 27,28]

- ✓ Aérique pur, cette situation peut être associée à des lésions malignes à type d'adénocarcinome, cancer bronchio-alvéolaire ou à des lésions bénignes à type de tuberculose post primaire.
- ✓ Aérique et liquidien (sang, pus, sécrétion, nécrose liquéfiée et autre),souvent accompagné d'un niveau hydro-aérique qui est fréquemment observé dans les abcès pulmonaires.
- ✓ Le contenu peut être partiellement solide (séquestre ,pus ,caillot, matériel parasitaire ,tumeur) et son opacité est cernée par de l'air, l'image est différente selon que l'opacité est mobile ou fixée à la paroi :
 - Une opacité arrondie, mobile et déclive dans une cavité réalise une image en grelot qui oriente à priori vers l'aspergillose pulmonaire. Cet aspect peut aussi être vu rarement dans le cas d'une tumeur broncho-pulmonaire, d'une tumeur broncho-pulmonaire nécrotique ou de corps étranger inhalé et longtemps passé inaperçu.

- Une clarté arciforme qui moule une partie de l'opacité intra cavitaire donne une image en croissant ou en ménisque ; si l'opacité est mobile, le croissant gazeux est supérieur, dans ce cas le diagnostic est orienté vers l'aspergillome ou le kyste hydatique rompu; si l'opacité est en partie fixée sur l'air des parois, le croissant gazeux peut prendre n'importe quelle forme, dans ce cas le diagnostic est orienté vers l'aspergillose pulmonaire invasive ou la gangrène pulmonaire.
- Le contenu peut être cavitaire triple (aérique, liquide et solide) ou mixte, l'image d'une opacité arrondie ou ondulée, silhouettée par l'air dans sa partie immergée est dite en nénuphar, le diagnostic est orienté vers le kyste hydatique rompu.

5. Taille :

La taille n'est pas un critère distinctif pour l'approche diagnostique, mais elle peut être utile pour le suivi de la lésion cavitaire pulmonaire [22].

La taille peut être un indicateur de probabilité de malignité, il est à noter que les cancers non à petites cellules sont souvent plus volumineux lorsque ils sont excavés [6].

On note que dans notre série, la moyenne de taille des lésions cavitaires pulmonaires était de 4.69 cm, ceci rejoint les données de la littérature [6,25].

Ce tableau comparatif indique la moyenne de taille des lésions cavitaires de notre série et des différentes séries.

Tableau XXXII : Tableau comparatif des différentes séries selon la moyenne de la taille des lésions cavitaires.

Série	Année	Pays	Nombre de patients	Moyenne de taille des lésions cavitaires pulmonaires
Notre série	2019	Maroc	84	4.69cm
N.Cherni	2007	France	50	4.3cm
C.S.Nin	2016	Brésil	96	4 cm

6. Localisation :

La localisation des lésions cavitaires pulmonaires est un outil important pour l'approche diagnostique et elle peut limiter le diagnostic différentiel comme par exemple la prédominance des lésions cavitaires tuberculeuses au niveau des lobes supérieurs [22].

Il faut préciser le caractère unilatéral ou bilatéral des lésions cavitaires pulmonaires et la localisation dominante quand ces lésions sont multiples[22].

On note que dans notre série les lésions cavitaires pulmonaires étaient unilatérales dans 60% des cas et leur localisation dans le LSD était prédominante dans 26.3% des cas.

7. Signes associés :

Il est nécessaire d'analyser le parenchyme pulmonaire adjacent, afin de distinguer :

- ✓ Une cavité pulmonaire au sein d'un poumon normal.
- ✓ Une cavité pulmonaire au sein d'un poumon pathologique.

Il est important de définir si les lésions cavitaires pulmonaires sont l'anomalie principale ou s'ils s'intègrent dans une maladie diffuse du poumon où d'autres signes prédominent.

Les anomalies thoraciques associées peuvent être utiles pour l'approche diagnostique, par exemple : [22]

- ✓ Une lésion cavitaire pulmonaire entourée de micronodules bronchogènes centrolobulaires réalisant l'aspect en arbre de bourgeon peut souvent être le signe d'une mycobactériose.
- ✓ La présence d'autres lésions nodulaires oriente vers une origine tumorale.
- ✓ Les condensations parenchymateuses orientent vers une origine infectieuse et peuvent masquer la paroi de la lésion cavitaire dans le cadre d'un abcès. (figure 62)
- ✓ Une lésion cavitaire pulmonaire avec un aspect en verre dépoli associé chez un patient immunodéprimé est hautement suggestive d'aspergillose invasive.(figure 61)

Imagerie des lésions cavitaires pulmonaires

- ✓ Une lésion cavitaire pulmonaire avec un aspect en verre dépoli associé chez un patient immunocompétent doit faire évoquer un carcinome bronchio-alvéolaire.
- ✓ Un aspect en verre dépoli diffus associé à une lésion cavitaire pulmonaire oriente vers une pneumocystose ou une pneumopathie aigue lymphoïde.

L'étude de C.S.Nin a rapporté que la présence de micronodules centrolobulaires associée à des lésions cavitaires est un excellent indicateur de bénignité [25].

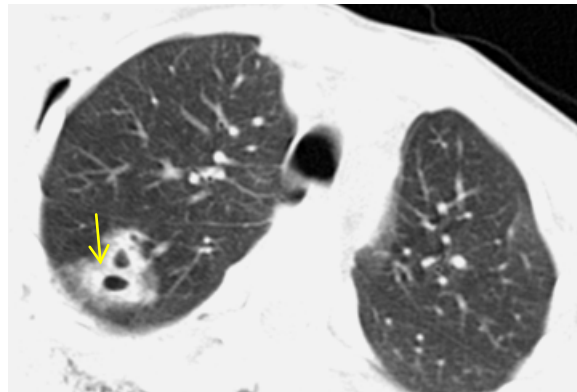


Figure 61: Aspergillose invasive chez un patient de 40 ans immunodéprimé.

TDM thoracique en coupe axiale montrant une lésion nodulaire excavée avec un aspect en verre dépoli autour (flèche jaune).

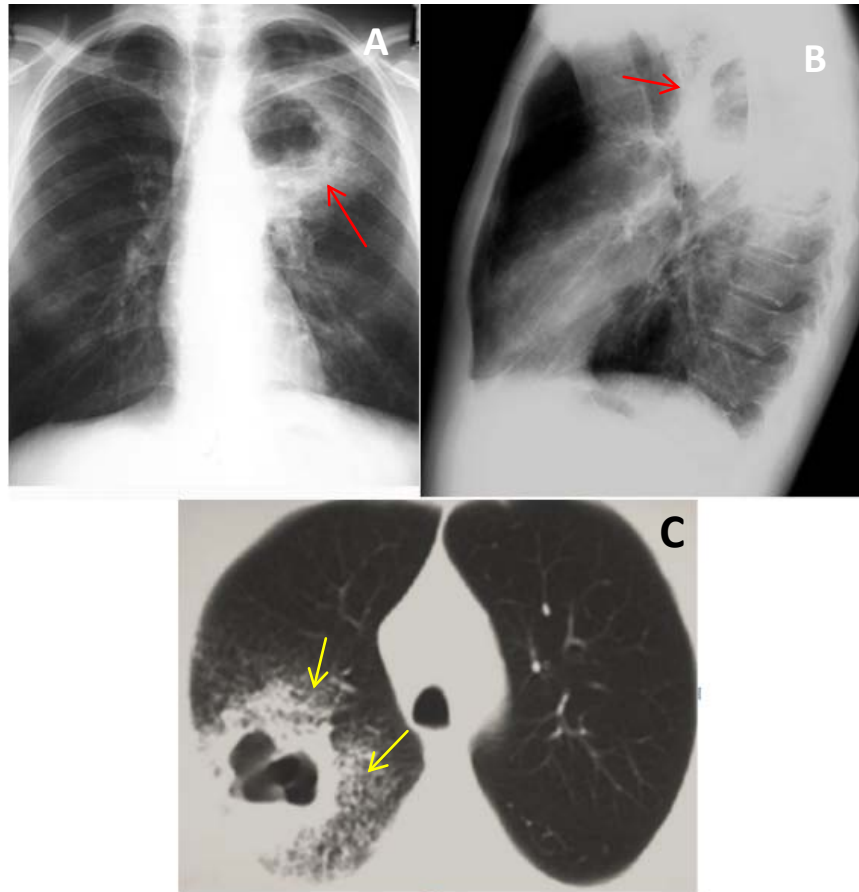


Figure 62 : Abscès pulmonaire chez un patient âgé de 39 ans

Radio thoracique de face (A) et profil (B) montrant une opacité pulmonaire excavée apicale (flèche rouge) gauche siège d'un niveau hydro-aérique et une coupe tomодensitométrique axiale (C) en fenêtres parenchymateuses montrant une lésion cavitaire gauche siège d'un niveau hydro-aérique avec des contours flous et noyés dans le foyer de condensation de voisinage (flèche jaune).

V. Diagnostic étiologique :

Il existe de multiples étiologies de lésions cavitaires pulmonaires.

Dans notre série, le diagnostic étiologique des lésions cavitaires pulmonaires était dominé par la tuberculose pulmonaire dans 27.3% des cas, le carcinome bronchique dans 20.1% des cas, les abcès pulmonaires dans 17.8% des cas et le kyste hydatique pulmonaire dans 15.4% des cas.

Le tableau comparatif ci-dessous cite les différents diagnostics étiologiques des lésions cavitaires pulmonaires de notre série et des séries de la littérature et souligne la diversité des étiologies retrouvées.

Tableau XXXIII : Tableau comparatif des différentes séries selon le diagnostic étiologique des lésions cavitaires pulmonaires.

Série	Tuberculose pulmonaire	Carcinome bronchique	Abcès pulmonaire	Kyste hydatique	Aspergillose pulmonaire	Autres étiologies
Notre série	27.3%	19%	17.8%	15.4%	10,7%	9.8%
O.fikri (Maroc)	20%	34.8%	16%	6.9%	11.6%	10.7%
N.cherni (France)	6%	46%	22%	2%	10%	14%
O.honda (Japon)	11.5%	49.9%	11.5%	-	9.8%	17.3%
C.S.Nin (Brésil)	25%	31.2%	8.3%	8.3%	1%	26.2%

Dans la majorité des séries, le diagnostic étiologique des lésions cavitaires pulmonaires était dominé par la tuberculose pulmonaire et le carcinome bronchique.

Le diagnostic étiologique des lésions cavitaires diffère d'une région à l'autre et d'un pays à l'autre, ceci est dû au profil épidémiologique propre à chaque région et chaque pays.

1. Pathologies infectieuses :

1.1. Tuberculose pulmonaire :

Les lésions tuberculeuses pulmonaires ont tendance à évoluer vers la nécrose caséuse, celle-ci peut se liquéfier et s'évacuer dans une bronche[7].

Les lésions cavitaires sont un signe d'activité de la tuberculose pulmonaire, elles résultent de l'excavation d'un foyer de condensation ou d'une lésion nodulaire[66].

Les lésions cavitaires tuberculeuses sont rares dans la tuberculose primaire, elles s'observent dans 0 à 30% des cas selon les séries et se développent au sein d'opacités alvéolaires qui s'étendent à partir du chancre d'inoculation[7].

A l'opposé de la primo-infection qui est un processus aigu, la tuberculose post-primaire est chronique et fibrosante, la cavitation est beaucoup plus fréquente dans la tuberculose post-primaire où la nécrose casséuse survient d'une manière plus rapide, compte tenu de l'hypersensibilité préexistante qui favorise aussi la liquéfaction [29], elle est observé dans 45% des cas selon les séries [7].

Les lésions cavitaires pulmonaires d'origine tuberculeuse sont souvent multiples mais parfois uniques [1], de taille variable : soit petites ou volumineuses pouvant occuper la totalité du lobe détruit [7], leurs parois peut être épaisses et irrégulières, elles deviennent significativement fines avec le traitement [31].

Les lésions cavitaires d'origine tuberculeuse sont essentiellement localisées dans les segments apicaux et postérieurs des lobes supérieurs. Cette distribution est attribuée à la forte concentration d'oxygène dans les régions supérieures du poumon, incriminée en tant que facteur d'accroissement de la virulence du bacille, ainsi qu'à un drainage lymphatique moins efficace de ces segments comparativement aux autres régions du poumon. Il est inhabituel de trouver une atteinte isolée des autres segments sans la présence de lésion de distribution typique [31].

Le contenu de la lésion cavitaire pulmonaire d'origine tuberculeuse est habituellement aérique pur mais un niveau hydro-aérique peut être observé du fait d'une liquéfaction du caséum, d'une surinfection ou d'un saignement [31].

Les lésions cavitaires pulmonaires d'origine tuberculeuse peuvent être isolées mais elles sont souvent associées à d'autres lésions élémentaires de la tuberculose : nodules, micronodules, foyers de condensation [1].

Les micronodules centrolobulaires au voisinage de la cavité, dont certains sont confluent et donnent un aspect d'arbre en bourgeon, sont très évocateurs du diagnostic et correspondent à des comblements bronchiolaires [30].

La présence de l'aspect en verre dépoli et l'épaississement des parois bronchiques peuvent aussi orienter le diagnostic vers la tuberculose [22].

Une lésion cavitaire particulière qui peut être retrouvée lors de la tuberculose est celle qu'on peut observer au sein d'un tuberculome ; le tuberculome est une lésion fibrocaséuse unique, plus ou moins encapsulée et de structure stratifiée, l'image est ronde avec des limites souvent bien définies et mesurant de 1 à 5 cm de diamètre. La présence de calcifications concentriques et stratifiées, et d'une cavité périphérique en forme « croissant » est assez caractéristique [7].

Les aspects trompeurs telle qu'une localisation basale ou l'existence d'un niveau hydro-aérique par liquéfaction du caséum ,hémorragie et surinfection peuvent faire évoquer un abcès à pyogène, un kyste hydatique ,une tumeur nécrosée voir une infection fongique ; dans ce cas la TDM joue un rôle fondamental dans l'orientation diagnostique en montrant des associations lésionnelles très évocatrices de la tuberculose tel qu'une lésion cavitaire apicale au sein d'une condensation, ou la présence de micronodules soit en périphérie de la caverne soit en controlatéral comme signe de dissémination bronchogène [29].

La série de A.Hassania étudiant l'aspect radiologique de la tuberculose pulmonaire chez 40 cas a trouvé que les lésions cavitaires pulmonaires étaient présentes dans 39.28% des cas, ces lésions cavitaires étaient multiples dans 54.4% et leurs parois étaient épaisses dans 90% des cas [77], ce qui rejoint les données de notre série (les lésions cavitaire d'origine tuberculeuse étaient multiples dans 61%des cas et leur parois dépassaient 4 mm dans 82.6% des cas).

On note que dans notre série, le contenu des lésions cavitaires pulmonaires était aérique pur dans 73% et un niveau hydro-aérique était observé dans 21,7%, les contours externes étaient réguliers dans 60% des cas alors que les contours internes étaient réguliers dans 63% des cas.

On note également que les lésions cavitaires pulmonaires tuberculeuses siégeaient préférentiellement au niveau des lobes supérieurs dans 70% des cas et les signes associés étaient dominés par les micronodules centrolobulaires réalisant un aspect d'arbre en bourgeon et des foyers de condensation.

Les données de notre série rejoignent les données décrites par la littérature.

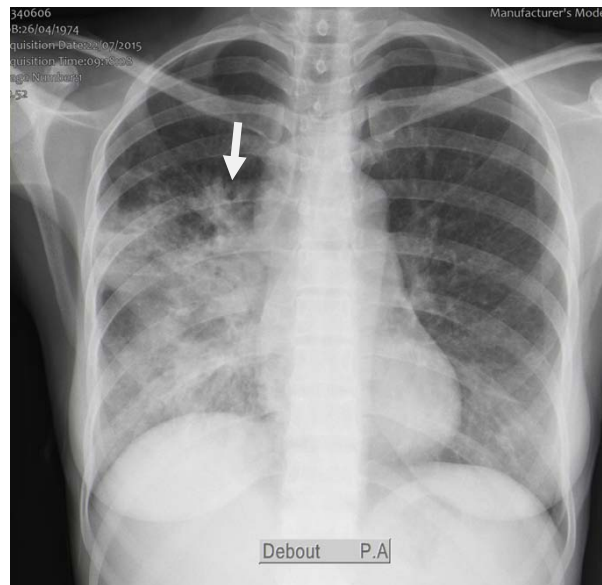


Figure 63 : Caverne tuberculeuse chez un patient âgé de 41 ans, VIH positif, qui se présente pour une dyspnée d'aggravation progressive évoluant dans un contexte de fièvre et d'altération de l'état général.

Radiographie thoracique de face montrant des opacités alvéolaires droites, de faible densité à contours flous, confluentes par endroits, siège de clartés et d'une opacité excavée pulmonaire droite bien limitée à paroi fine hétérogène avec niveau hydro aérique.

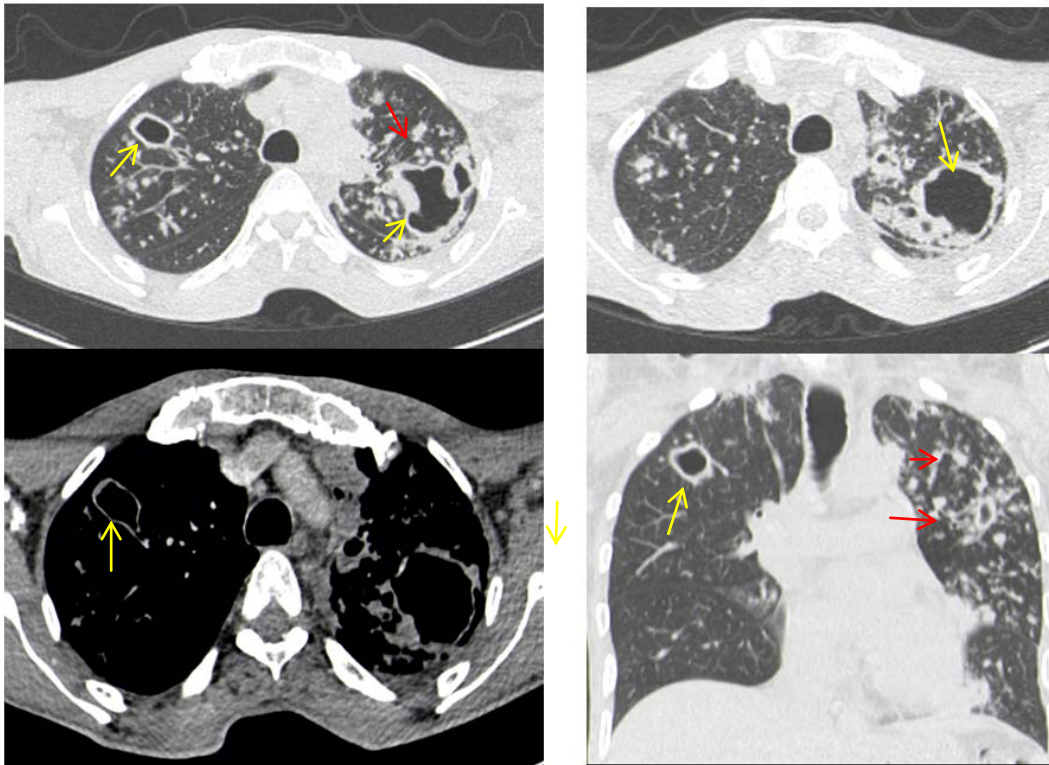


Figure 64 :Réactivation d'une tuberculose pulmonaire chez un patient de 22 ans qui s'est manifestée cliniquement par une toux rebelle au traitement antibiotique évoluant dans un contexte d'amaigrissement.

TDM thoracique avec reconstruction multiplanaire montrant des images cavitaires apicales droites et gauches (flèches jaunes) à contenu aérien pur avec des contours internes et externes réguliers associées à des micronodules alvéolaires bronchés (flèches rouges).

1.2. Abcès pulmonaires :

L'abcès du poumon est un foyer de suppuration localisé qui se collecte dans une cavité néoformée creuse par une inflammation aigue non tuberculeuse.

Les lésions cavitaires sont secondaires à une nécrose du parenchyme pulmonaire, cette nécrose se développe généralement au sein d'un foyer pneumonique [7].

L'abcès pulmonaire s'ouvre dans les voies respiratoires et un niveau hydro-aérique apparait[1].

La fréquence de l'excavation dépend de la nature du germe, les lésions cavitaires sont particulièrement fréquentes avec les staphylocoques, les germes aérobies à gram négatif (surtout *Klebsiella pneumonia* et *Pseudomonas aeruginosa*) et les germes anaérobies [32].

Le *Staphylocoque doré* est souvent responsable d'une atteinte plurilobaire faite d'abcès multiples, ceux-ci sont associés dans la moitié des cas à un épanchement pleural ; le staphylocoque peut être responsable chez le petit enfant d'un tableau particulier appelé staphylococcie pleuro pulmonaire responsable de lésions cavitaires volumineuses à parois généralement fines qui s'associent à une pleurésie purulente ou à un pyo-pneumothorax [7].

Klebsiella pneumonia survient surtout chez l'éthylique et peut être responsable d'une nécrose précoce et extensive se développant dans une pneumonie systématisée lobaire à limites parfois convexes dû au bombement des scissures [7].

Pseudomonas aeruginosa est responsable de pneumopathies nosocomiales souvent bilatérales et plurifocales, les complications pleurales sont fréquentes [7].

Les germes anaérobies compliquent fréquemment une pneumopathie d'inhalation et sont donc responsables d'une atteinte localisée basale surtout droite [7].

Il existe 2 types d'abcès particuliers qu'il ne faut pas négliger : la gangrène pulmonaire et l'embolie septique.

- ✓ La gangrène pulmonaire est rare, son diagnostic est surtout radiologique, des petites lésions cavitaires apparaissent dans une pneumonie initialement homogène et se réunissent en une cavité unique contenant la masse irrégulière du séquestre pulmonaire qui se détache progressivement des parois de l'excavation, l'air dessine alors une image de « croissant gazeux » ; à la différence de l'abcès pulmonaire cette image méniscale apparaît lors de l'apyrexie, il s'agit dans 50% des cas d'infections à *Klebsiella pneumonia*, plus rarement à *Streptocoque pneumonia*, *Haemophilus influenzae* et *Escherichia coli* [7].

- ✓ Les embolies septiques correspondent à une contamination hémotogène, tout foyer infectieux peut en être le point de départ, mais le plus souvent les embolies septiques sont causées par une endocardite droite, une thrombophlébite septique ou l'infection d'un cathéter veineux ; les images radiographiques sont des nodules alvéolaires multiples à contours mal définis, ces nodules sont généralement bilatéraux et prédominent en base et en périphérie, ces foyers peuvent être excavés avec présence d'un niveau hydro-aérique, ils peuvent confluer et s'accompagner d'un épanchement pleural [7], l'aspect à la TDM est très évocateur alors que la radiographie thoracique est normale ou montre des infiltrats non spécifiques.

L'aspect radiologique de l'abcès pulmonaire est évocateur :

- ✓ La lésion cavitaire est souvent unique et lobaire inférieur de mécanisme bronchogène (obstruction bronchique ou inhalation) parfois multiple sans topographie dominante et de mécanisme hémotogène par septicémie [1]; la série de J.L.Rakoston étudiant 111 abcès pulmonaires à Madagascar a rapporté que les abcès pulmonaires étaient uniques dans 80% [33], ce qui rejoint les données de notre série (les abcès pulmonaires étaient uniques dans 73.3% des cas).
- ✓ La série de I.Fall étudiant 60 cas d'abcès pulmonaire à Mali a rapporté un niveau hydro-aérique dans 93.3% des cas [34], ce qui rejoint les données de notre série (86.6% des cas présentaient un niveau hydro-aérique).
- ✓ La série de I.Fall a rapporté que les abcès pulmonaires siégeaient préférentiellement au niveau du LID dans 46.7% des cas, ce qui est proche des données de notre série qui a rapporté que les abcès pulmonaires siégeaient préférentiellement au niveau du LID dans 36.3% des cas ; cette localisation s'explique par la position anatomique verticale de la bronche souche droite qui est plus réceptive des particules septiques inhalées exposant ainsi le poumon droit aux infections[34].

- ✓ La série de L.Qassimi étudiant le profil clinique et radiologique des abcès pulmonaires à Casablanca a rapporté que 24% des cas présentaient une pleurésie associée [35], ce qui rejoint les données de notre série qui rapporte que 26.6% des cas d'abcès pulmonaires ont présenté une pleurésie associée.
- ✓ La lésion cavitaire pulmonaire a une limite interne régulière ou légèrement irrégulière et la limite externe souvent non visible car elle est noyée au sein d'un foyer de pneumopathie, ces deux caractéristiques permettent de différencier l'abcès pulmonaire du cancer excavé [1] ; dans notre série la limite interne des abcès pulmonaires était régulière dans 75.4% des cas et la limite externe était floue dans 60% des cas, ce qui rejoint les données de la littérature.
- ✓ L'épaisseur de la paroi n'est le plus souvent pas mesurable, sur les portions de l'abcès où il y a une interface avec le parenchyme pulmonaire aéré, l'épaisseur de la paroi n'excédait généralement pas 4 mm [30].

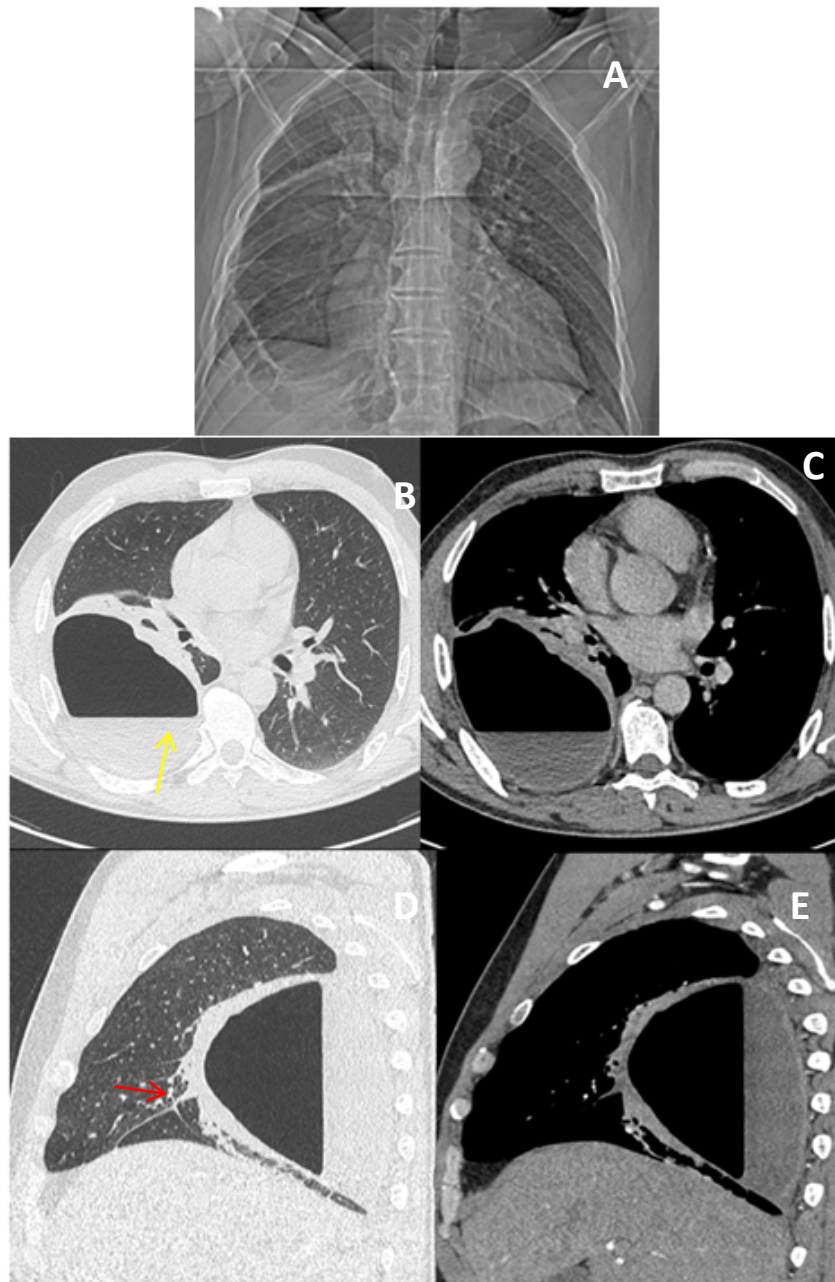


Figure 65 : Abcès pulmonaire chez un patient diabétique âgé de 52 ans.

TDM thoracique en fenêtres parenchymateuses et médiastinales en coupes axiales (B et C) et coupes sagittales (D et E) montrant une lésion cavitaire du LID à contours flous et siège d'un niveau hydro aérique (flèche jaune), associée à un foyer de condensation de voisinage (flèche rouge)

1.3. Kyste hydatique pulmonaire :

Le kyste hydatique ou maladie hydatique est une parasitose cosmopolite due au développement chez l'Homme, hôte intermédiaire accidentel, de la forme larvaire de *Echinococcus granulosus* [36].

Au Maroc, comme dans d'autres pays d'élevage surtout ceux du bassin méditerranéen, cette maladie sévit à l'état endémique.

La localisation pulmonaire du kyste hydatique, vient au deuxième rang après la localisation hépatique[36].

Son évolution peut être émaillée de complications à type de rupture, d'infection ou de phénomènes compressifs.

La TDM permet une étude précise du kyste, confirme la nature liquidienne et permet d'éliminer d'autres étiologies. Elle permet de détecter des kystes de petites tailles, de déterminer leurs stades évolutifs, et surtout de faire un bilan complet d'autres localisations thoraciques possibles qui peuvent passer inaperçues à la radiographie standard [36].

Le kyste hydatique non compliqué se traduit par une opacité de tonalité hydrique, homogène arrondie ou ovalaire à contours nets, mesurant de 1 à 20 cm de diamètre [7].

La principale complication du kyste hydatique est la rupture, cette rupture s'effectue généralement dans les bronches [1].

Les lésions cavitaires sont liées à la fissuration ou la rupture du kyste dans une bronche, ces lésions sont différentes selon l'importance de cette communication [7] :

- ✓ La fissuration du péri-kyste avec respect de la membrane proligère fait pénétrer l'air entre le péri-kyste et la membrane proligère, il s'agit alors d'un pneumo-kyste et se traduit en imagerie par un fin croissant gazeux à la partie supérieure du kyste, plus facile à détecter sur la TDM que sur la radiographie standard thoracique [1].
- ✓ L'image radiographique se modifie avec l'apparition transitoire d'un deuxième croissant gazeux au-dessous du précédent appelé « signe du double croissant gazeux », il

correspond à la juxtaposition de deux épanchements aériques péri et intra-hydatique, les deux épanchements sont séparés par la membrane proligère flétrie et décollée [1].

- ✓ La rupture plus franche de la paroi kystique sur toute son épaisseur permet à l'air de pénétrer à l'intérieur du kyste, rapidement la membrane proligère décollée tombe à la surface du liquide ce qui donne l'aspect en nénuphar [1], lorsque la membrane est totalement immergée, le niveau hydro-aérique est régulier [1].
- ✓ l'évacuation du liquide avec rétention membranaire est responsable d'une image en grelot [7].
- ✓ l'évacuation totale du kyste est une éventualité rare de guérison spontanée et responsable d'une image bulleuse qui disparaît progressivement [1].
- ✓ Tout kyste hydatique rompu peut s'infecter et entraîner un abcès pulmonaire dont la paroi interne est régulière. [22]

Les kystes hydatiques du poumon sont multiples dans environ 30% des cas et localisés préférentiellement aux lobes inférieurs[22].

La série de I.Erraji étudiant 100 cas de kystes hydatiques pulmonaires à Fès et la série de C.A.Ozmen étudiant l'imagerie de 102 cas de kystes hydatiques pulmonaires sont rapportés respectivement que les kystes hydatiques siégeaient préférentiellement au niveau des lobes inférieurs dans 70.8% et 58.6% des cas [78,79], ce qui rejoint les données de notre série qui rapporte que les kystes hydatiques pulmonaires siégeaient préférentiellement au niveau des lobes inférieurs dans 66.6% des cas.

La série de D.Abada étudiant l'aspect clinique et radiologique de 26 cas de kystes hydatiques pulmonaires et la série de H.Racil étudiant les kystes hydatiques compliqués du poumon ont rapportés respectivement que les kystes hydatiques étaient uniques dans 76% et 82.2% des cas[80-81], ce qui rejoint les données de notre série qui rapporte que les kystes hydatiques pulmonaires étaient uniques dans 78% des cas.

La série de C.A.Ozmen a rapporté que la moyenne de taille de 69 cas de kyste hydatique pulmonaires rompus était de 5.2 cm[71], ce qui rejoint les données de notre série qui rapporte que la moyenne de taille des lésions cavitaires d'origine hydatique était de 5.6 cm.

On note que dans notre série, le contenu des lésions cavitaires d'origine hydatique était mixte dans 78% des cas, la moyenne d'épaisseur pariétale était de 2.9 mm et les contours internes et externes étaient réguliers dans plus de 60% des cas.

Les signes associés étaient dominés par la pleurésie dans 54.1% des cas.

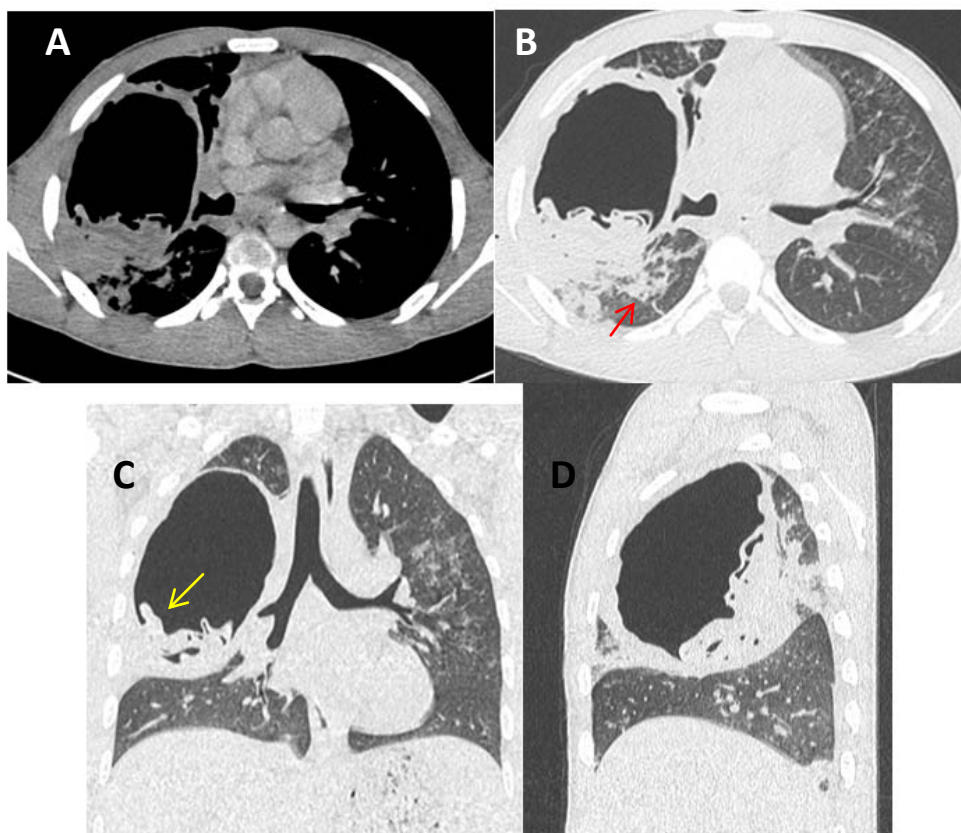


Figure 66 : Kyste hydatique pulmonaire chez un patient âgé de 19 ans sans antécédents pathologiques particuliers.

Coupes tomодensitométriques en fenêtres parenchymateuses et médiastinales montrant une lésion cavitaire du LSD siège de membranes flottantes (flèche jaune) associée à une condensation parenchymateuse de voisinage (flèche rouge).

1.4. Aspergillose pulmonaire :

Les infections mycosiques ont une place croissante en pathologie infectieuse depuis quelques années, ceci est dû essentiellement à la fréquence élevée des patients immunodéprimés [7].

La mycose la plus fréquente est l'aspergillose, elle est responsable de lésions cavitaires pulmonaires par deux mécanismes, le premier mécanisme par prolifération mycosique dans une cavité préexistante chronique ou séquellaire donnant l'aspergillome pulmonaire, le deuxième par invasion parenchymateuse avec nécrose et cavitation secondaire à une thrombose artérielle pulmonaire chez des patients immunodéprimés donnant l'aspergillose invasive ou semi-invasive [1].

- ✓ **Aspergillome pulmonaire :** l'aspergillome est une colonisation d'une cavité pulmonaire préexistante par l'aspergillose qui est le plus souvent de type *Fugimatus*. La cavité pulmonaire est souvent séquellaire de tuberculose ce qui explique la prédominance topographique aux lobes supérieurs, cette lésion cavitaire peut être également en rapport avec une sarcoïdose [37] ou une dilatation des bronches, plus rarement une bulle d'emphysème ou de la fibrose [38].

L'image caractéristique est une lésion cavitaire contenant une masse arrondie ou ovale bien limitée, dense et homogène, déclive et mobile pouvant contenir des calcifications, la plèvre en regard est épaissie [39].

Lorsque la masse mycélienne est volumineuse, l'air intra-cavitaire se traduit par un fin croissant gazeux supérieur, lorsque la masse est petite elle réalise une image en grelot [1].

La présence d'un niveau hydro-aérique au sein de l'aspergillome est rare, il est généralement témoin d'une hémorragie ou moins fréquemment d'une infection [40].

Le diagnostic en imagerie se fait sur la modification de l'aspect d'une cavité connue avec l'image de grelot intra-cavitaire, la mobilité de la truffe aspergillaire est mise en évidence par l'acquisition scannographie en procubitus [40].

Une série de 24 cas d'aspergillomes réalisée par I.Mimouni a rapporté que les lésions cavitaires étaient uniques dans 87.5% des cas, une atteinte des lobes supérieurs dans 79% des cas et l'apparition d'une image en grelot dans 66.6% des cas [41].

- ✓ **Aspergillose pulmonaire invasive** : il s'agit d'une infection opportuniste survenant chez un sujet immunodéprimé, l'infection s'étend au parenchyme pulmonaire par voie hématogène entraînant une nécrose et une cavitation secondaire [1].

La grande majorité des API est vue chez des malades sévèrement immunodéprimés et met en jeu le pronostic vital dans 60% des cas [40].

L'API se manifeste au début au stade d'aplasie fébrile par une ou plusieurs opacités alvéolaires arrondies, à contours mal défini mesurant de un à quelques cm de diamètre [7].

Le signe de halo est un signe précoce caractérisé par un nodule aspergillaire au centre d'une zone en verre dépoli correspondant à une extravasation d'exsudat hémorragique péri-lésionnel [40], ce signe est évocateur du diagnostic avec une spécificité de 84% chez les patients neutropéniques [42].

L'excavation ne survient que dans 50% des cas, elle est retardée en moyenne de 15 jours après les premiers signes radiographiques et serait liée à la correction de la leucopénie [7].

Le contenu de la lésion cavitaire est aérique pur ou partiellement solide avec une image en croissant, la paroi est souvent épaisse [22].

Dans la série de Green étudiant 235 cas d'API, 94% des cas avaient un ou plusieurs nodules de grande taille, 61% des cas avaient un halo en verre dépoli perinodulaire et 30% un foyer de condensation [43].

- ✓ **Aspergillose semi-invasive** :

Elles surviennent chez les patients peu immunodéprimés, souvent atteints de bronchopneumopathie chronique, le tableau est celui d'une pneumopathie nécrosante fébrile d'évolution progressive avec altération de l'état général [1].

Les lésions cavitaires ont généralement une paroi épaisse, situées de façon prédominante dans les lobes supérieurs, le contenu est identique à celui de l'aspergillome et la lésion cavitaire est souvent associée à des foyers de condensation parenchymateuse ou de nodules mesurant plus de 10 mm.[22]

La série de F.Belhoucine étudiant 36 cas d'aspergilloses pulmonaires a rapporté que les aspergilloses pulmonaires siégeaient préférentiellement au niveau des lobes supérieurs dans 60% des cas [82], ce qui rejoint les données de notre série qui a rapporté que les aspergilloses pulmonaires ont siégeaient électivement au niveau des lobes supérieurs dans 74.9% des cas

La série de L.berny étudiant 89 cas d'aspergilloses pulmonaires a rapporté que 30% des cas présentaient une pleurésie associée [83], ce qui est proche de notre série qui a rapporté que 44% des cas présentaient une pleurésie associée.

On note que dans notre série le nombre de lésions cavitaires était unique dans 77.7% des cas. Elles siégeaient au niveau des lobes supérieurs dans 74.9% des cas. La moyenne de l'épaisseur pariétale était de 4.84 mm et les contours étaient réguliers dans 77.7% des cas.

Le contenu de la lésion cavitaire était partiellement solide dans 22.3% des cas, l'apparition de l'image en grelot a été observée dans 77.7% des cas et les signes associés étaient dominés par les foyers de condensation et l'aspect en verre dépoli dans 55.5% des cas.

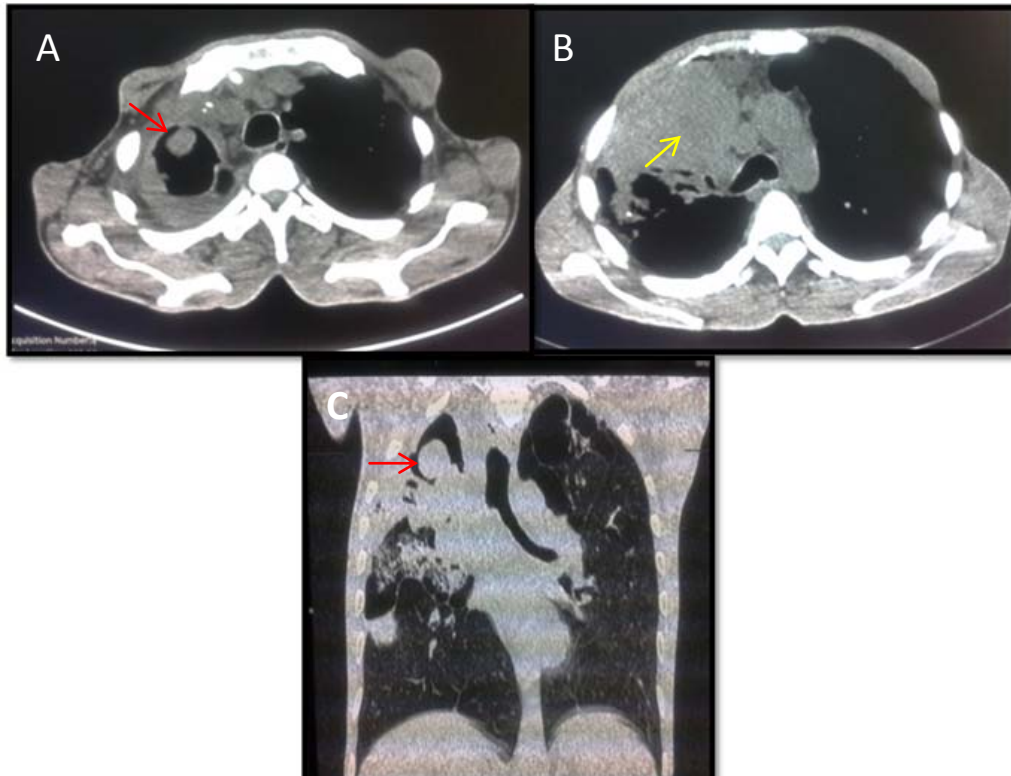


Figure 67 : Greffe aspergillaire sur un carcinome bronchique apical droit chez un patient âgé de 43 ans tabagique chronique admis pour toux et hémoptysie.

TDM thoracique en fenêtres médiastinales et en coupes axiales (A,B) et coronales (C) montrant un processus tumoral (flèche jaune) du LSD siège d'une cavité au sein de laquelle un bourgeon tissulaire réalise l'aspect en grelot (flèche rouge).

1.5. Infection à mycobactéries non tuberculeuses :

La fréquence des infections à mycobactéries non tuberculeuses est croissante, elle est extrêmement variable selon les régions [7].

Les mycobactéries les plus fréquentes en pathologie pulmonaire sont *M.Kansasii*, *M.avium intracellulare* et *M.Xenopi*[7].

Classiquement les lésions cavitaires sont très voisines de celles de tuberculose. La série de Christensen rapporte une cavitation des lobes supérieurs dans 87% des infections à *M.avium intracellulare* et dans 96% de celles à *M.xenopi*; ces lésions cavitaires sont le plus souvent multiples et de grande taille [44,45].

Par contre la série d'Albeda fait des constatations différentes : la moitié des patients seulement ont des images radiographiques très proches de la tuberculose, toutefois les cavités sont plus petites et à parois fines dans les mycobactéries non tuberculeuses ; dans l'autre moitié des cas il n'y a pas de prédominance topographique aux lobes supérieurs et parfois des lésions cavitaires à paroi fine qui ressemblent à des bronchectasies [46].

2. Pathologies malignes :

2.1. Cancer broncho-pulmonaire :

Les tumeurs malignes primitives s'excavent environ une fois sur six, cette excavation concerne surtout le cancer épidermoïde dans 80% des cas, elle est rare dans les adénocarcinomes et pratiquement inexistante dans les cancers anaplasiques à petites cellules [7,47].

Divers mécanismes peuvent en être responsables : nécrose intratumorale, abcès secondaire à une obstruction bronchique et infarctus pulmonaire périphérique excavé [1].

La nécrose tumorale est le mécanisme le plus fréquent, observée dans 77% des tumeurs excavées. [47]

L'excavation peut se voir dans les tumeurs centrales ou périphériques. [7]

La lésion cavitaire formée est de taille variable, à paroi épaisse, à limites internes irrégulières et limites externes nettes avec le parenchyme pulmonaire adjacent, contrairement à l'abcès qui présente des limites internes régulières ou légère mentir régulières et des limites externes floues avec le parenchyme pulmonaire adjacent. [1]

Dans de très rares cas, la paroi tumorale est fine simulant une bulle, il peut s'agir alors d'un cancer greffé dans une cavité préexistante ou d'une nécrose tumorale extensive pseudo-kystique. [1]

Le contenu de la lésion cavitaire d'origine tumorale primitive est variable, il peut être aérique pur par nécrose totale de la masse tumorale ou hydro-aérique en cas de surinfection ou sous forme d'une image en grelot par détachement d'un fragment tumoral nécrosé [22].

La lésion cavitaire d'origine tumorale primitive est dans la plupart des temps unique, mais elle peut se présenter sous forme de nodules cavitaires multiples [7].

Ainsi les arguments en faveur d'une néoplasie cavitaire primitive sont : une lésion cavitaire unique à paroi épaisse et irrégulière ou spiculée, qui progresse et qui est souvent associée à des nodules pulmonaires potentiellement métastatique et un envahissement de la paroi thoracique ou du médiastin [22].

La série de A.Elbouhali étudiant 151 cas de cancer bronchique primitif a rapporté que ces cancers siégeaient préférentiellement au niveau du LSD dans 33% des cas [48], ce qui rejoint les données de notre série qui rapporte que les lésions cavitaires d'origine tumorale primitives siégeaient préférentiellement au niveau du LSD dans 37.5% des cas ; cette localisation prédominante pourrait être due à une meilleure aération des lobes supérieurs et donc une plus grande vulnérabilité aux substances toxiques [48].

La série de Park.Y qui a comparé les lésions cavitaires d'origine tumorale primitive et les lésions cavitaires d'aspergillome a rapporté que la moyenne d'épaisseur pariétale des lésions cavitaires d'origine tumorale primitive était de 5.8 mm [49], par contre dans notre série la moyenne de l'épaisseur pariétale était plus élevée (8,03 mm).

La série de L.Y.Rahnqui a étudié 37 cas de lésions cavitaires pulmonaires a rapporté que les contours internes et externes des lésions cavitaires pulmonaires d'origine tumorale primitive étaient irréguliers dans 100% des cas [50], ce qui est proche de notre série qui rapporte que les contours externes et internes étaient irréguliers respectivement dans 93.3% des cas et 87.5% des cas.

On note dans notre série que les lésions cavitaires d'origine tumorale primitive étaient uniques dans 100% des cas, le contenu de la lésion cavitaire était partiellement solide dans

54.5% des cas, mixte dans 27.2% des cas et aérique pur dans 18.3% des cas et les signes associés étaient dominés par les nodules dans 62.5% des cas.

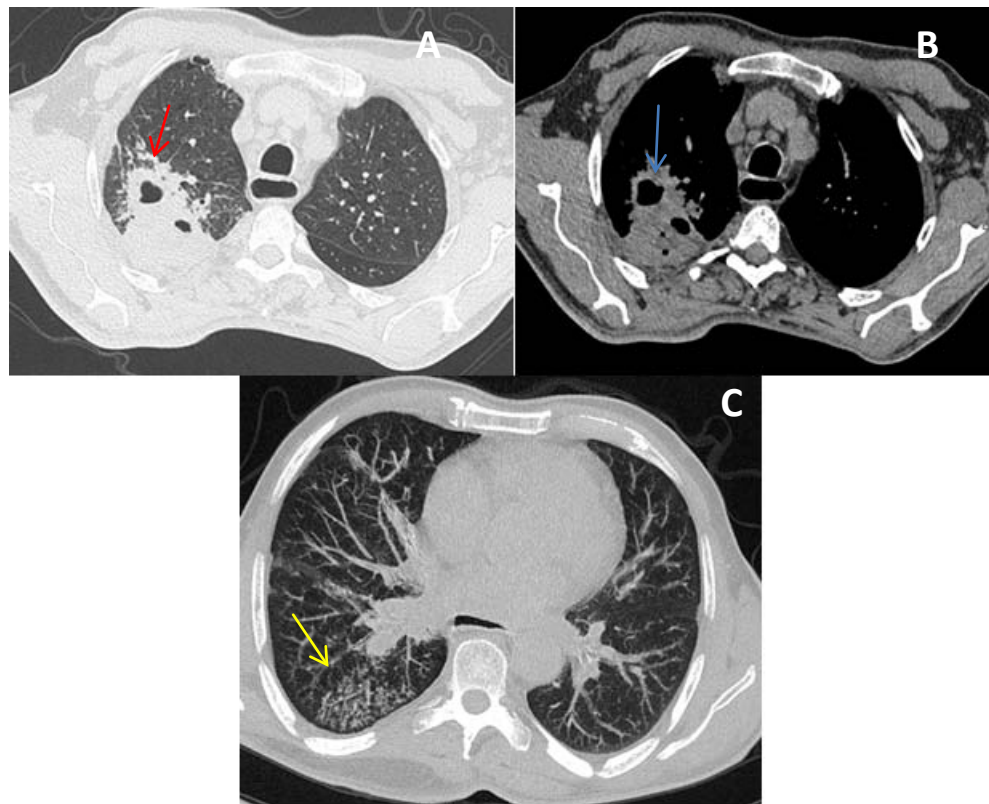


Figure 68 : Carcinome épidermoïde chez un patient âgé de 58 ans tabagique chronique.

Coupes axiales tomodensitométriques en fenêtres médiastinales et parenchymateuses montrant une lésion excavée (flèche rouge) du fowler droit à paroi épaisse avec des contours internes et externes irréguliers entourée de micronodules bronchés en rapport avec une lymphangite carcinomateuse (flèche jaune).

2.2. Métastases pulmonaires :

La circulation pulmonaire reçoit la totalité du sang veineux du corps humain, ceci explique la grande fréquence des métastases pulmonaires de plusieurs cancers, celles-ci ont une prévalence de 30 à 50% chez les patients porteurs de néoplasie thoracique ou extrathoracique ; le rôle de filtre vasculaire joué par le parenchyme pulmonaire est la principale explication des métastases pulmonaires [51].

La série de F.Badri étudiant 76 cas de métastases pleuro-pulmonaires et la série de M.lahroussi étudiant 130 cas de métastases pulmonaires ont rapporté respectivement que les cancers primitifs à l'origine de différentes métastases pulmonaires sont dominés par le cancer du sein dans 27.6% et 25.3% des cas [51,52] : dans notre série on avait 1 cas de cancer de sein à l'origine de métastases pulmonaires secondaires.

Les métastases pulmonaires s'excavent plus rarement que les cancers primitifs, toutes les tumeurs peuvent être en cause mais plus particulièrement les carcinomes épidermoïdes, en particulier oto-rhino-laryngologiques (ORL) chez l'homme et la filière génitale chez la femme [53].

Les lésions cavitaires d'origine tumorale secondaire sont d'ordre de fréquence de 4% des métastases pulmonaires [53], la cavitation des métastases pulmonaires peut être favorisée par la chimiothérapie [1,22].

Les métastases excavées ont généralement une paroi épaisse mais une paroi fine et régulière peut être observée [7], c'est le cas des métastases de sarcome osseux qui ont parfois un aspect pseudo-kystique [22].

Toutes les métastases excavées et plus particulièrement les métastases de sarcomes peuvent être responsables d'un pneumothorax par rupture d'une lésion cavitaire en sous pleurale [7]

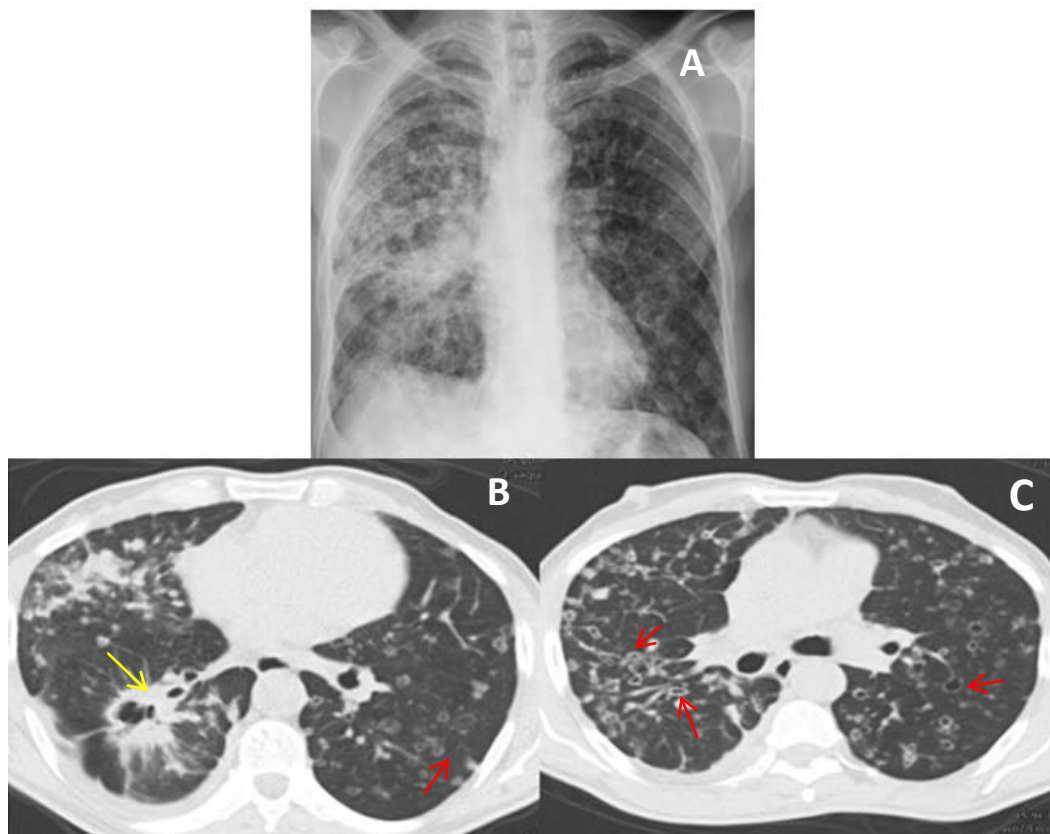


Figure 69 : Métastases secondaires chez un patient âgé de 65 ans, Biopsie scanno-guidée en faveur d'un adénocarcinome pulmonaire avec métastases secondaires.

Radiographie thoracique de face (figure A) montrant une opacité hilare para cardiaque droite hétérogène excavée associée à des multiples nodules excavés.

TDM thoracique en coupes axiales et en fenêtres parenchymateuses montrant une lésion cavitaire (flèche jaune) à contenu mixte avec des contours internes et externes irréguliers avec une paroi épaisse associée à des nodules pulmonaires secondaires excavés en lâcher de ballon (flèches rouges).

2.3. Lymphome :

Les lésions cavitaires sont rares lors des lymphomes, des cas de lésions cavitaires ont été rapportés dans les lymphomes hodgkiniens et surtout non hodgkiniens primitifs ou secondaires, elles sont souvent multiples avec des parois épaisses et une localisation préférentielle aux lobes supérieurs. [7]

3. Pathologie malformative :

3.1. Séquestration pulmonaire :

La séquestration pulmonaire représente 0.15 à 6.5% de l'ensemble des malformations congénitales pulmonaires [54].

Elle se définit comme une masse kystique du tissu pulmonaire non fonctionnel, sans communication normale avec l'arbre tracheo-bronchique et qui reçoit une vascularisation systémique artérielle anormale. [30]

On distingue les séquestrations extra-lobaires qui ont leur propre enveloppe pleurale et les séquestrations intra-lobaires où le poumon séquestré est au contact du poumon normal[1].

Les séquestrations intra-lobaires peuvent communiquer avec l'arbre trachéo-bronchique[30]

Les lésions kystiques ou cavitaires se voient souvent dans les séquestrations intra-lobaires et leur mécanisme n'est pas parfaitement élucidé, l'air pourrait provenir des alvéoles collatérales voisines situées dans le poumon sain [7].

L'aspect radiographique des séquestrations est soit une masse solide et homogène à contours lobulés, soit une opacité alvéolaire mal systématisée ou postéro-basale unilatérale, soit des kystes uniques ou multiples à parois fines [7,30].

Leur taille et leur forme est variable et ils peuvent être purement aériques, purement liquidiens ou hydro-aériques. [1]

Les séquestrations pulmonaires siègent préférentiellement au niveau des lobes inférieurs, la localisation au niveau du lobe moyen est très rare, de même pour le lobe supérieur [54].

La Tomodensitométrie permet le diagnostic de certitude et la caractérisation de l'anomalie, elle permet la visualisation et la caractérisation des vaisseaux systémiques ainsi que l'évaluation du retour veineux [54].

L'IRM peut aider au diagnostic en mettant également en évidence l'artère nourricière naissant de l'aorte [1].

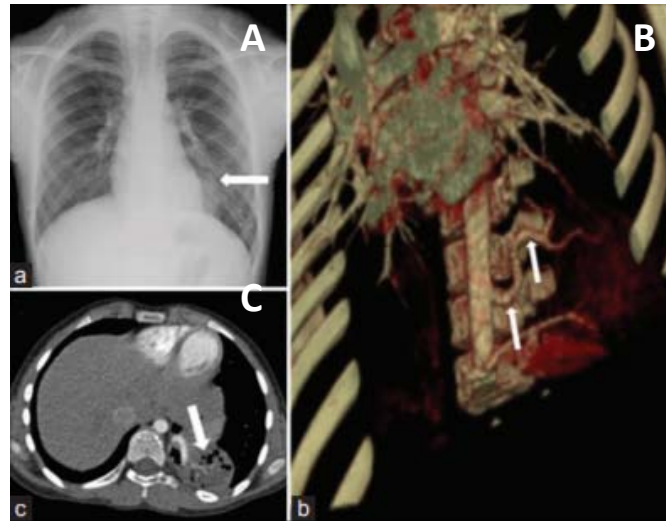


Figure 70: Séquestration chez une fille âgée de 9 ans [86].

Radio thoracique de face montre une opacité pulmonaire excavée d'aspect mixte du lobe inférieur droit, TDM thoracique montre une masse hétérogène du LIG siège de petites excavations, l'angiographie montre une artère anormale naissant de l'aorte thoracique descendante.

3.2. Kyste bronchogénique :

Les kystes bronchogéniques représentent 10 à 15% des malformations pulmonaires identifiées chez l'enfant [54].

Le kyste bronchogénique appartient au spectre des duplications digestives, dérivant d'un bourgeon ventral anormal du tube digestif primitif, sa localisation préférentielle est le médiastin moyen, mais il peut également se développer au niveau du parenchyme pulmonaire. Il est prédominant dans ce cas au niveau des lobes inférieurs[54].

Le kyste bronchogénique se manifeste classiquement par une opacité de tonalité hydrique homogène, arrondie ou ovalaire, bien limitée, à contours nets et réguliers, il peut exister entre le kyste et l'arbre bronchique une communication soit congénitale soit le plus souvent acquise lors d'une surinfection, dans ce cas l'aspect radiologique se modifie et peut aboutir à l'apparition d'une image hydro-aérique.[56]

Les kystes bronchogéniques pulmonaires sont en général uniques mais ils peuvent aussi être multiples et même bilatéraux. [7]

Le kyste bronchogénique prend un aspect cavitaire lorsqu'il est en communication avec l'arbre bronchique infecté ou non, cette infection survient dans 75% des cas et elle est responsable de kystes à contenu aérique pur ou hydro-aérique dont les contours sont parfois noyés dans l'opacité parenchymateuse qui entoure le kyste[1].

Les parois des kystes bronchogéniques sont fines et les contours sont réguliers [30].

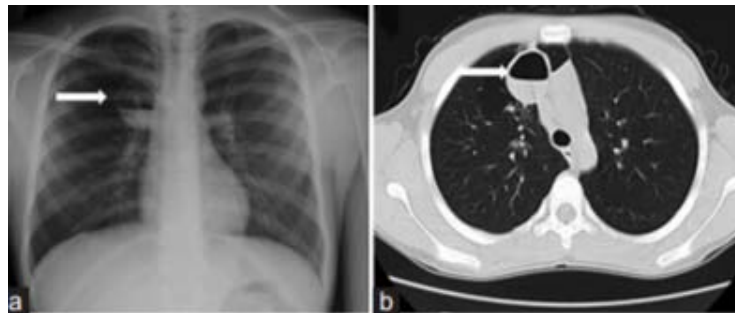


Figure 71 : Kyste bronchogénique chez un patient âgé de 12 ans [86]

Radio thoracique de face dévoile une opacité excavée du lobe supérieure droit siège d'un niveau hydro-aérique ,TDM thoracique montre une lésion cavitaire du LSD à paroi fine avec des contours internes et externes réguliers siège d'un niveau hydro-aérique.

3.3. La malformation adénomatoïde kystique :

Selon la littérature, les malformations adénomatoïdes kystiques représentent environ 25% des malformations broncho-pulmonaires [54].

Il s'agit d'une malformation broncho-pulmonaire définie par une prolifération adénomatoïde des structures respiratoires bronchiolaires pendant la vie embryonnaire et par la formation de kystes communiquant entre eux [7].

Le diagnostic anténatal est possible, mais la malformation se révèle le plus souvent en période néonatale [7].

La radiographie standard peut montrer en période post-natale une opacité plus ou moins homogène qui va s'aérer progressivement avec apparition d'une ou de plusieurs lésions kystiques de taille variable en fonction du type histologique, elle peut être responsable d'un poumon clair si les parois sont fines, imperceptibles en radiologie standard. [54]

L'anomalie est généralement unilatérale et localisée à un lobe inférieur, le lobe atteint est augmenté de volume et le médiastin refoulé. [7]

Il peut s'agir le plus fréquemment de kystes de taille variable ou bien d'une masse en nid d'abeille constitué de fins kystes. [57]

Ces lésions kystiques peuvent avoir un contenu aérique pur, hydro-aérique et rarement liquidien. [1]

Le diagnostic différentiel avec une séquestration pulmonaire est parfois difficile et réside dans la détection ou non d'une vascularisation systémique. [1]

La TDM met en évidence des structures kystiques bien limitées à paroi fines et précise bien la topographie de la malformation, elle permet aussi de la classer en trois types selon le nombre et la taille des kystes :

- Type 1 : 1 à 4 larges kystes de 3 à 10 cm.
- Type 2 : nombreux kystes de 0.5 à 3 cm.
- Type 3 : microkystes de moins de 2 mm, occupant tout un lobe ou tout un poumon.

Ces aspects à la TDM reflètent bien l'anatomopathologie et permettent d'évoquer le diagnostic [58].

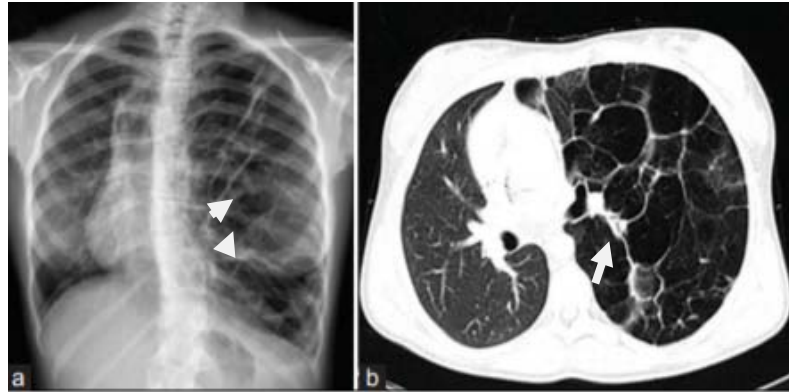


Figure 72 : Malformation a dénamatoïde kystique chez une fille de 15 ans [86].

Radiographie thoracique de face et TDM thoracique montrant des lésions kystiques de tout l'hémichamps pulmonaire gauche.

4. Pathologie traumatique :

La présence de lésions cavitaires aériques ou hydro-aériques dans le parenchyme pulmonaire au décours d'un traumatisme thoracique affirme la déchirure pulmonaire. [7]

La déchirure pulmonaire est responsable d'hématomes, de pneumatocèles et de lésions cavitaires au sein d'une contusion. [22]

En fait, la TDM permet souvent d'identifier une lésion cavitaire qui est méconnue sur la radiographie standard du thorax et qui signe la déchirure.

Les déchirures pulmonaires peuvent prendre différents aspects :

- **L'hématome pulmonaire** : une lésion cavitaire pleine de sang, son image radiographique est une opacité arrondie ou ovalaire d'évolution lente ; l'air y apparaît de façon retardée et il est responsable d'un niveau hydro-aérique ou d'une image en « ménisque ». [7]
- **Le pneumatocèle post-traumatique** : il concerne surtout les enfants et les adultes jeunes du fait de leur compliance thoracique élevée qui permet une bonne transmission de l'onde de choc. [59]

Le traumatisme thoracique initial est à l'origine d'une lacération du parenchyme pulmonaire par un mécanisme de compression-décompression [60-61] ; les alvéoles et les bronches distales lésées se remplissent d'air ou de sang formant alors une lésion cavitaire. [59]

Cette lésion tend à s'agrandir du fait des forces de rétraction élastique du parenchyme pulmonaire environnant jusqu'à un point d'équilibre entre les tissus lésés et le reste du poumon. [59]

L'aspect radiographique du pneumatocele est une lésion cavitaire arrondie à paroi fine [60], un niveau hydro-aérique est parfois visible en rapport avec un saignement endocavitaire. [59]

Le pneumatocele peut être localisé à un ou plusieurs lobes mais il épargne généralement les apex. [59]

La radiographie du thorax ne permet le diagnostic de pneumatocele que dans la moitié des cas, par contre le scanner a une sensibilité de 100% [60].

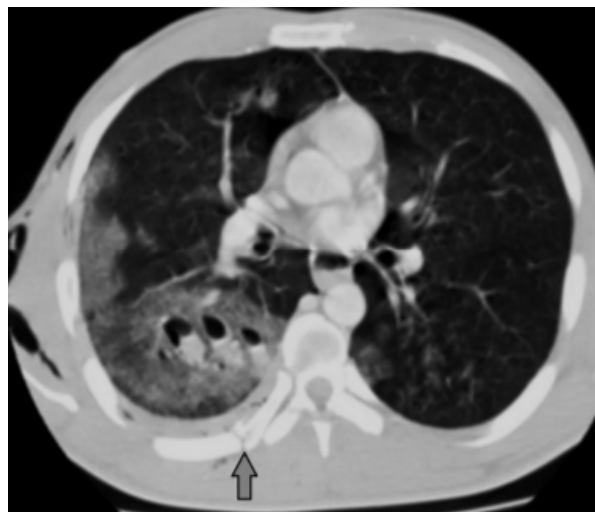


Figure73: Déchirure pulmonaire chez un patient de 45 ans ayant subi un traumatisme thoracique

[1]

TDM thoracique en coupe axiale et en fenêtrage parenchymateux montrant une plage extensive en verre dépoli du poumon droit (contusion) contenant de multiples cavités hydro-aériques groupées en foyer du lobe inférieur droit. fracture de l'arc postérieur de la 4ème côte droite (flèche) et un emphysème sous-cutané.

5. Pathologie immunologique :

5.1. Maladie de Wegener : (voir figure 54)

La granulomatose de Wegener est une vascularite granulomateuse nécrosante, c'est une maladie systémique qui atteint particulièrement les poumons, la sphère ORL et les reins [62].

L'atteinte pulmonaire est la plus fréquente et elle est présente dans 70 à 90% des cas [62].

L'aspect radiologique est évocateur : les nodules sont fréquents, excavés dans 36 à 44% des cas [63], ils sont multiples et situés en périphérie du parenchyme pulmonaire, à contours irréguliers voire spiculés et parfois entourés d'une plage en verre dépoli liée à une hémorragie alvéolaire [63].

L'excavation concerne surtout les nodules de plus de 20 mm et peut contenir un niveau hydro-aérique en cas de surinfection. [62-64]

La cavitation est un signe d'activité de maladie. [7]

Sous traitement, les lésions cavitaires ont une paroi de plus en plus fine puis généralement disparaissent avec ou sans séquelles : opacité linéaire de fibrose, emphysème paracatriciel et calcification [65].

L'absence de régression des lésions cavitaires ou l'apparition d'un niveau hydro-aérique sous traitement doivent évoquer une surinfection bactérienne. [7]

Dans notre série on avait un seul cas de maladie de Wegener, la lésion cavitaire était multiple et bilatérale, l'épaisseur pariétale était de 3 mm, les contours étaient irréguliers et le contenu de la lésion cavitaire était hydro-aérique.

5.2. Polyarthrite rhumatoïde :

Les manifestations pleuro pulmonaires surviennent habituellement en cours d'évolution mais peuvent parfois révéler la maladie. [22]

L'atteinte pulmonaire est plus fréquente chez l'homme, les nodules sont présents dans 6% des polyarthrites rhumatoïdes. [7]

La tomodensitométrie thoracique de haute résolution a permis de préciser la topographie des lésions pulmonaires et leur forte prévalence (30 à 50% des PR), longtemps sous-estimée car le tableau clinique respiratoire est souvent asymptomatique [84]

Les lésions cavitaires peuvent être uniques mais elles sont généralement multiples et bien limitées, elles mesurent de 1 à 5 cm [7].

Les lésions cavitaires siègent préférentiellement dans les territoires sous pleuraux des lobes supérieurs, la paroi cavitaire est un peu épaisse mais à limite interne régulière [66].

Les lésions cavitaires lors de la polyarthrite rhumatoïde peuvent se compliquer de la sarcoïdose [1].

Dans notre série on a recensé 2 cas de polyarthrite rhumatoïde :

Les lésions cavitaires de la polyarthrite rhumatoïde de notre série étaient multiples et siégeaient au niveau du lobe supérieur et le lobe moyen, leurs parois étaient fines et ne dépassaient pas 2.5 mm, le contenu de la lésion cavitaire était soit aérique pur soit partiellement solide et les contours étaient réguliers.

5.3. La sarcoïdose :

La sarcoïdose est une granulomatose systémique et elle atteint principalement l'adulte jeune [1].

Les localisations médiastino-pulmonaires sont les plus fréquentes, observées dans plus de 90% des cas [1].

Au cours de la sarcoïdose, les lésions cavitaires sont le plus souvent en rapport avec une infection à pyogènes, avec un emphysème para-cicatriciel ou des bronchectasies par traction [1].

Les lésions cavitaires sarcoidosiques vraies, c'est-à-dire celles dont la paroi est formée de granulomes tuberculoïdes, sont très rares et observées dans 2 à 5% des cas [67] ; elles seraient en rapport avec une nécrose ischémique au sein d'un conglomérat de granulomes. [1]

Ces lésions cavitaires peuvent être présentes d'emblée lors de la découverte de la maladie ou se développer tardivement et elles sont généralement associées à d'autres images médiastino-pulmonaires de la sarcoïdose [1].

Les lésions cavitaires peuvent être uniques ou multiples, à paroi épaisse ou fine et généralement régulière, leur diamètre est inférieur à 5 cm [1].

Lors du suivi évolutif, la survenue d'un épaissement focal de la cavité doit faire suspecter une complication infectieuse, en particulier aspergillaire [68].

La série de S.hours étudiant les aspects tomodensitométriques initiaux et évolutifs de 18 cas de sarcoïdoses cavitaires a rapporté que les lésions cavitaires étaient multiples chez 91.3% des patient, la paroi était fine dans 69.9% des cas, l'évolution de la taille des cavités était imprévisible et une résolution complète n'était vue que dans 26% des cas [69].

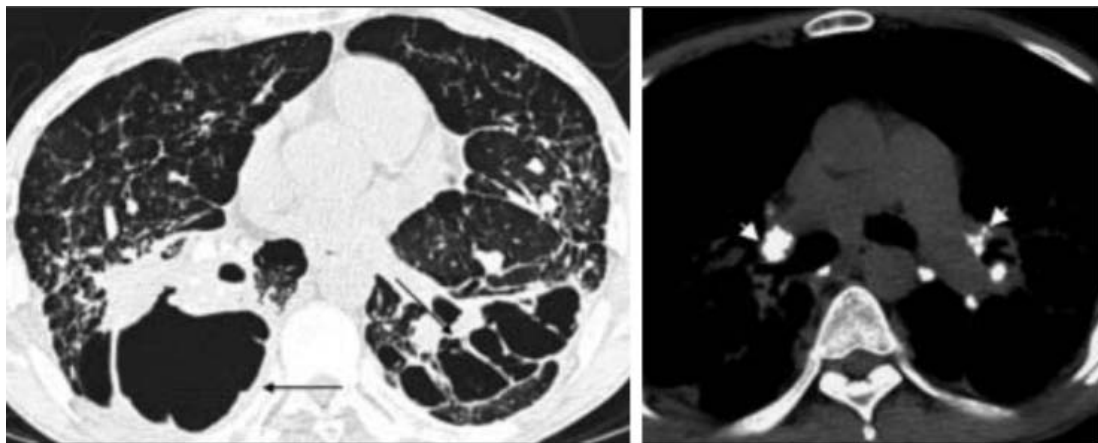


Figure 74 : Sarcoïdose chez un patient âgé de 58 ans [30].

TDM thoracique en coupe axiale et en fenêtres médiastinales et parenchymateuses montrant une dystrophie parenchymateuse fibrosante bulleuse simulant des kystes parenchymateux (flèche), en rapport avec une fibrose pulmonaire séquellaire, associée à des adénomégalies médiastinales et hilaires calcifiées (tête de flèche) .

5.4. Lupus érythémateux disséminé :

Les lésions cavitaires sont très rarement observées lors du lupus : La série de Webb a rapporté 5 cas de lésions cavitaires sur les 798 patients atteints de lupus érythémateux disséminé [74], cette pathologie comporte une vascularite nécrosante qui pourrait être responsable de nécrose ischémique avec cavitation pulmonaire. [75]

Les nodules excavés sont multiples, mal limités, de taille différente, à paroi épaisse et ils peuvent disparaître sous traitement corticoïde. [7]

En fait, dans la plupart des observations rapportées par la littérature, il est difficile d'éliminer l'origine infectieuse des lésions cavitaires qui est bien plus fréquente que la nécrose ischémique par vascularite nécrosante. [74]

Les infections bactériennes, myobactériennes ou fongiques sont particulièrement fréquentes au cours du lupus en raison du déficit immunitaire propre à leur maladie et du traitement corticoïde. [75]

6. Autre pathologie responsable de lésions cavitaires :

6.1. Histiocytose X : (voir figure 53)

C'est une affection rare, elle est avant tout une affection du sujet jeune avec un pic de fréquence de la maladie entre 20 et 40 ans et une nette prédominance masculine [70].

Il s'agit d'une granulomatose à cellules de Langerhans responsable d'une prolifération nodulaire péri-bronchiolaire suivie d'une destruction de l'épithélium bronchiolaire et d'une dilatation progressive de la bronchiole par un mécanisme fibrosant à l'origine de formation de kystes [71].

A la TDM, On note typiquement l'association de nodules à limites irrégulières, nodules excavés, kystes à paroi mince et kyste à paroi épaisse [1].

L'association de nodules et de kystes à paroi épaisse est très évocatrice du diagnostic d'histiocytose X pulmonaire et elle est retrouvée dans environ deux tiers des cas [1].

Les anomalies siègent aussi bien dans les zones pulmonaires périphériques que centrales, elles sont focales laissant entre elles des zones de parenchyme sain et prédominent le plus souvent dans les parties supérieures et moyennes des champs pulmonaires épargnant les culs-de-sac pulmonaires [1]

Les nodules ont une distribution centrolobulaire et les kystes pulmonaires qui prédominent dans les formes évoluées de la maladie, sont de taille variable mais habituellement inférieure à 1 cm et peuvent être isolés ou confluents.

6.2. Lymphangioliomyomatose : (figure 52)

La lymphangioliomyomatose (1% des PID) touche exclusivement les femmes en période d'activité génitale. Elle correspond à une prolifération des cellules musculaires lisses conduisant à des formations kystiques rondes régulières de petite taille (2 mm–2 cm) dans un parenchyme sain [72].

Il s'agit d'une prolifération anormale des fibres musculaires lisses de la paroi bronchiolaire entraînant une obstruction bronchiolaire, un piégeage aérien avec hyperinflation parenchymateuse et des formations kystiques qui correspondent à des bronchioectasies obstructives.

Il s'agit de kystes aériques, sphériques, à paroi fine et bien définie. La taille des kystes est très variable et ils sont souvent petits. La répartition des kystes est diffuse sans prédominance topographique.

Dans quelques cas, on peut observer des septas épaissis, des réticulations, des petits nodules et des aspects en verre dépoli.

L'aspect en verre dépoli observés dans environ 10% des cas peuvent correspondre à une hémorragie ou à un œdème dû à une occlusion veineuse ou plus rarement à la prolifération de muscle lisse dans les parois alvéolaires.

Quelques cas de micronodules centrolobulaires dus à la prolifération de muscle lisse autour des bronchioles ont été rapportés. [7]

Les kystes peuvent se compliquer de pneumothorax s'ils sont proches de la plèvre et se rompent dans l'espace pleural. [1]

La série de G.F.Abolt étudiant 18 cas de Lymphangioléiomyomatose a rapporté que l'épaisseur pariétale des lésions cavitaires ou kystiques mesurait à peu près 2 mm dans 77,7% des cas [73].

Dans notre série, les lésions de la lymphangioléiomyomatose étaient multiples et bilatérales. Le contenu des lésions cavitaires était aérique pur et les contours étaient réguliers.

6.3. Silicose :

Il s'agit d'une pneumoconiose fibrogène due à l'inhalation de poussière renfermant de la silice libre [22].

L'excavation n'apparaît qu'à un stade évolué de la maladie dans les masses de fibrose.

Ces masses de fibrose sont des opacités non systématisées, souvent de grande taille, à limite externe nette et à limite interne mal définie.

Initialement périphérique, les masses de fibroses se rapprochent progressivement des hiles et sont souvent entourées de bulles d'emphysème. Elles peuvent s'excaver, le plus souvent d'une nécrose aseptique et parfois d'une surinfection.

Il existe alors une lésion cavitaire centrale à paroi épaisse pouvant contenir un niveau hydro-aérique [7], de topographie prédominante dans la partie supérieure et postérieure du poumon [22] ; cette topographie est expliquée par le niveau du flux lymphatique qui est très faible dans cette région du poumon [76].

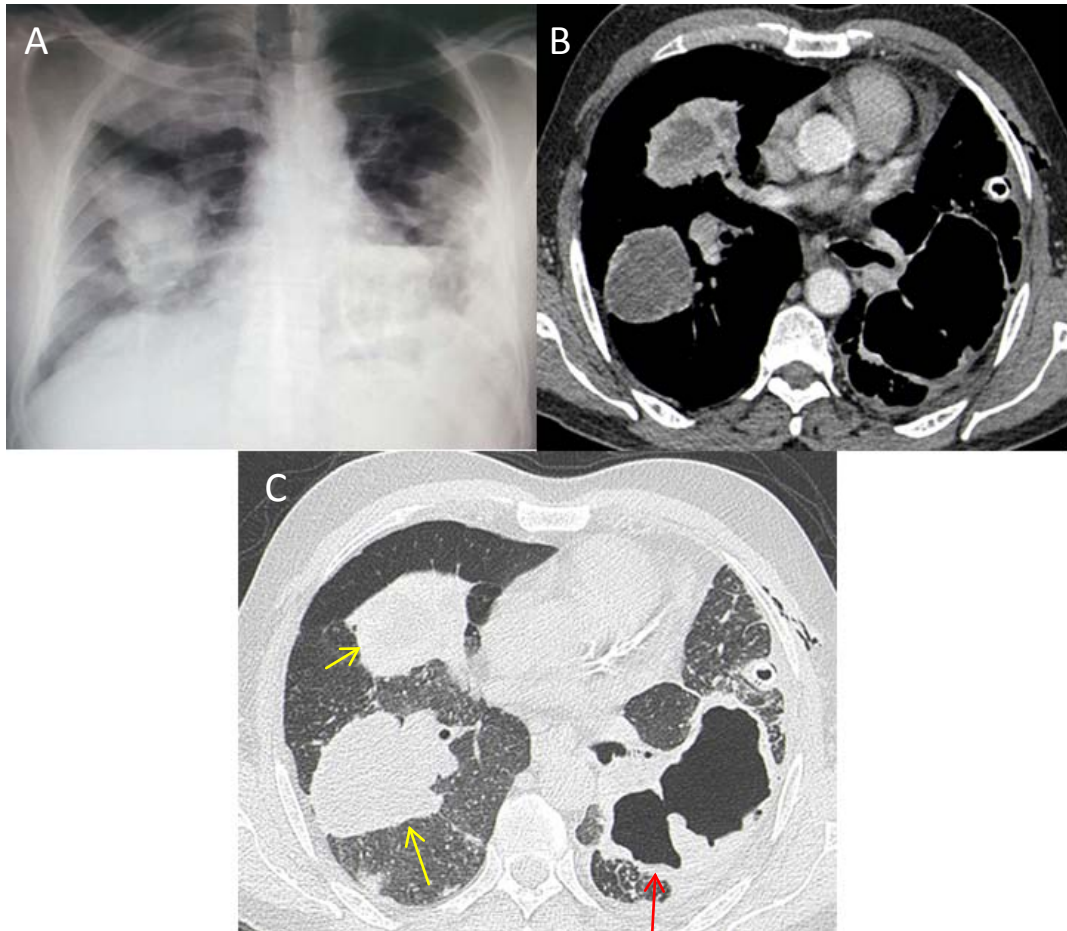


Figure 75: Silicose chez un patient âgé de 62 ans jamais traité pour tuberculose se présentant pour une dyspnée et une toux chronique évoluant depuis 12 jours dans un contexte fébrile et

AEG.

Radio thorax de face (figure A) montrant un hydropneumothorax gauche et des opacités excavées de l'hémichamps pulmonaire gauche, coupes tomodensitométriques axiales en fenêtres médiastinales et parenchymateuses montrant une lésion cavitaire gauche (flèche rouge) avec des contours internes irréguliers associée à un hydropneumothorax gauche et des masses bilatérales (flèches jaunes).

VI. Diagnostic différentiel :

Certaines images sont faciles à différencier d'une lésion cavitaire pulmonaire lorsqu'on dispose de deux incidences orthogonales.

En revanche certaines images pulmonaires, pleurales ou médiastinales peuvent être difficiles à différencier d'une cavité.

1. Fausses cavités :

1.1. Territoire pulmonaire intact au sein d'un foyer de condensation :

Il peut créer l'illusion d'une lésion cavitaire pulmonaire, un comblement alvéolaire hétérogène sur poumon emphysémateux peut donner la même impression.

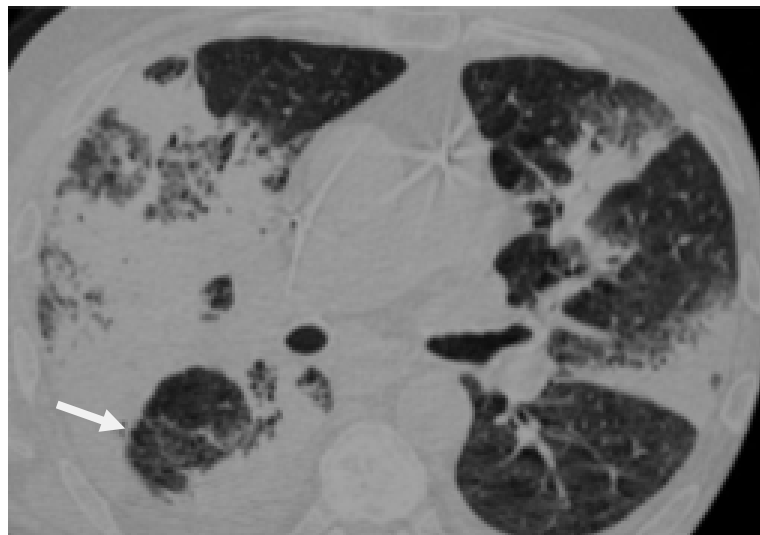


Figure 76: Pneumopathie bilatérale avec multiples foyers de condensation délimitant entre eux des zones saines pouvant simuler des excavations sur la radiographie thoracique.

1.2. Pseudo cavitation d'un nodule a contenu lipidique :

Certaines nécroses riches en lipides peuvent donner l'illusion d'une cavitation, cela s'observe essentiellement dans les granulomes et également dans certaines pneumopathies lipidiques d'inhalation.

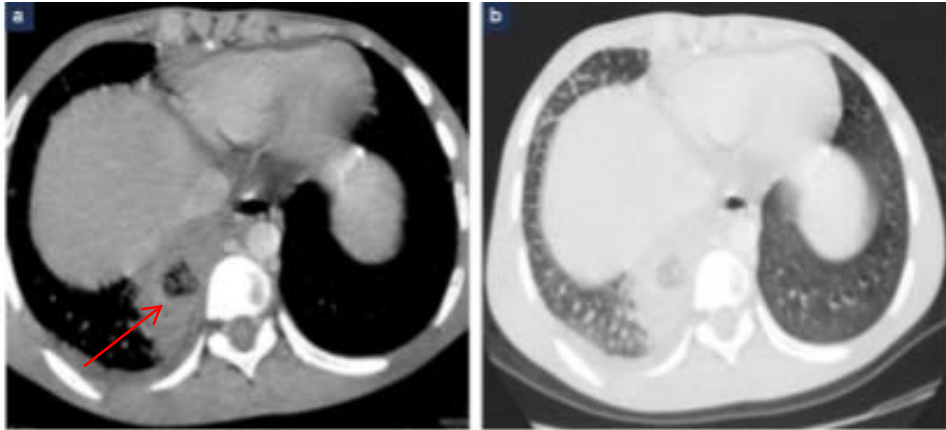


Figure 77 : Pseudo cavitation d'une pneumopathie lipidique secondaire à l'inhalation de l'huile de paraffine, le centre de la pneumopathie est de densité grasseuse(flèche).

2. Pseudo-cavités :

2.1. Bronchectasiekystique :

Il existe 3 types de bronchectasies : kystiques ,cylindriques , variqueuses.

Les bronchectasies kystiques viennent au premier plan, elles sont trompeuses lorsqu'elles sont diffuses et on cherche alors à prouver leur connexion avec l'arbre bronchique.

L'étude des coupes adjacentes montre bien l'anatomie bronchique de ces lésions.

Les bronchectasies kystiques peuvent comporter un niveau hydro-aérique, notamment en cas de surinfection.

La TDM permet de les reconnaître en mettant en évidence des clartés aériques cylindriques ayant une distribution bronchique.

Les bronchectasies sont souvent associées à un épaissement bronchique et à des impactions mucoides.

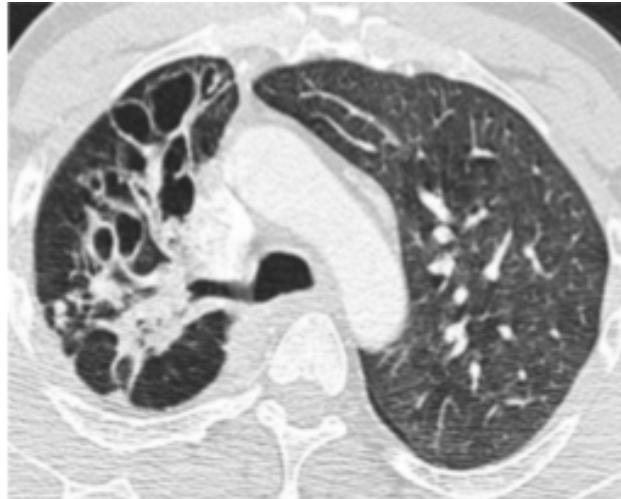


Figure 78: Bronchiectasies kystiques à distinguer des nodules excavés. Ici, il s'agit de bronchiectasies kystiques post-tuberculeuses.[1]

2.2. Emphysème :

L'emphysème est caractérisé par un élargissement anormal des espaces aérés pulmonaires en aval des bronches terminales associé à une destruction des parois alvéolaires.

Il ne s'agit donc pas d'une lésion cavitaire parce qu'il n'existe pas de paroi.

On distingue :

- ✓ **La forme centrolobulaire :** elle est fréquente chez les fumeurs et atteint les bronchioles respiratoires proximales et les alvéoles à la partie centrale de l'acinus, cette forme prédomine aux hémichamps supérieurs.

Elle correspond à un espace de petite taille (2-8 mm) et la visibilité de l'artère centrolobulaire est conservée.

- ✓ **La forme panlobulaire :** elle correspond à une dilatation des espaces aériens de l'acinus et du lobule dans son ensemble, elle prédomine aux bases pulmonaires et il y'a une disparition de l'artère centrolobulaire.

- ✓ **La forme paraseptale** : Elle atteint les cloisons alvéolaires situées au contact des septas interlobulaires, à la périphérie de l'acinus et des lobules. Cette forme prédomine au niveau des apex pulmonaires.

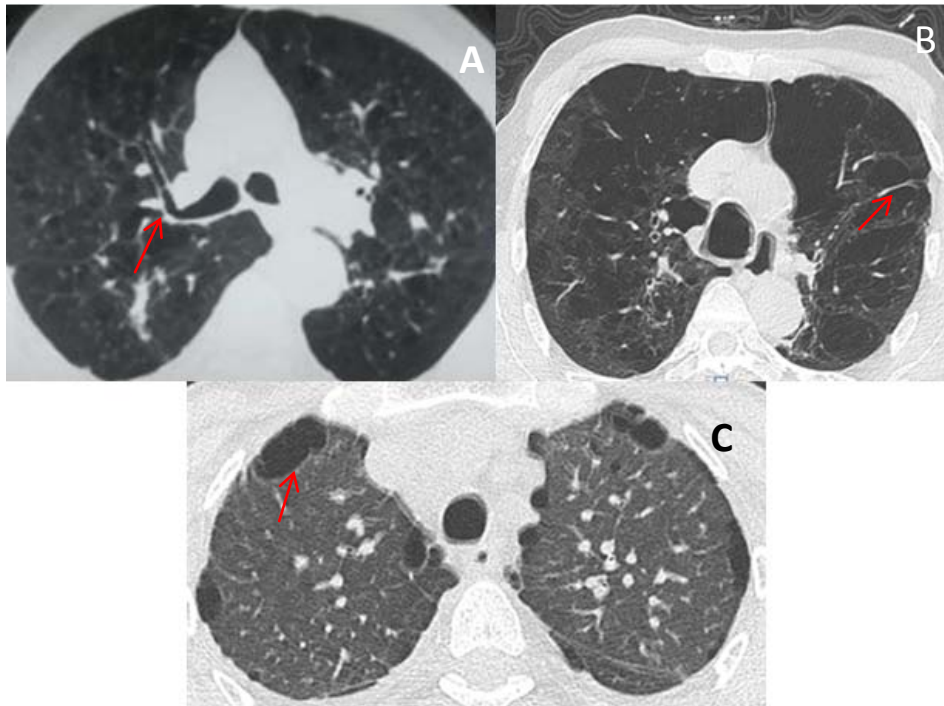


Figure 79 : Coupes tomodensitométriques d' emphysèmes pulmonaires.

- A : Emphysème centrolobulaire,**
- B : Emphysème panlobulaire,**
- C : Emphysème paraseptale.**

3. Lésions extra-pulmonaires

3.1. Lésion cavitaire pleurale:

La distinction n'est pas toujours facile s'il s'agit d'une lésion cavitaire pleurale infectée (empyème).

En radiographie, l'abcès se raccorde à angle aigu à la paroi alors que l'empyème se raccorde en pente douce, à angles obtus. L'abcès est sphérique alors que l'empyème est lenticulaire et se moule sur la paroi.

Le caractère sphérique de l'abcès se traduit par un niveau liquide de même taille sur deux incidences orthogonales alors que le caractère lenticulaire de l'empyème se traduit par une grande différence de largeur du niveau mesurée sur deux incidences orthogonales, mais ces critères peuvent être mis en défaut lorsque la collection est volumineuse.

La TDM fournit alors des informations complémentaires tout en précisant les caractères précédents :

- ✓ L'empyème comprime le poumon, les bronches et les vaisseaux qu'il refoulent étire alors que l'abcès remplace le poumon, les bronches et les vaisseaux ne sont pas refoulés mais s'arrêtent brutalement à son contact.
- ✓ L'empyème a une limite nette avec le poumon voisin plus ou moins tassé alors que l'abcès n'a pas de limites nettes avec le poumon voisin, car il est généralement entouré par un foyer de pneumonie surtout au stade précoce.
- ✓ L'empyème est surtout caractérisé par le signe du dédoublement pleural, c'est-à-dire l'écartement du feuillet viscéral et du feuillet pariétal séparés par le liquide.



Figure 80 : Cavité pleurale à différencier d'une excavation intra parenchymateuse. Dans ce cas : Pyo- pneumothorax à staphylocoque sous forme d'une cavité hydro-aérique à angle de raccordement obtus avec la plèvre (flèche)[1].

3.2. Hernie diaphragmatique :

Elle réalise une opacité rétrocardiaque, dont la limite interne n'est pas visible sous le diaphragme sur la radiographie thoracique, témoignant de son caractère intra-abdominal (signe de l'iceberg, sur la TDM le diagnostic est aisé en mettant en évidence des structures digestives (estomac, intestins) herniées dans le thorax avec une continuité dans l'abdomen à travers le diaphragme.



Figure 81 Hernie diaphragmatique droite avec hernie intra-thoracique de l'estomac et de l'angle colique droit chez un enfant de 4 ans.[1]



CONCLUSION

Les lésions cavitaires pulmonaires sont d'observation fréquente et sont caractérisées par un polymorphisme clinique et étiologique, d'où l'intérêt de l'imagerie qui joue un rôle primordial dans l'orientation diagnostique.

L'analyse radiologique fine des lésions cavitaires pulmonaires à la radiographie standard et surtout à la tomodensitométrie permet d'apporter plusieurs éléments très utiles à l'approche diagnostique telle que le nombre des lésions, l'épaisseur de la paroi, le contenu de la lésion, l'aspect des contours et l'état du parenchyme pulmonaire adjacent.

Grace à cette analyse sémiologique et à une bonne connaissance des caractéristiques radiologiques des lésions cavitaires décrites par la littérature, il est possible aujourd'hui de proposer une gamme diagnostique étroite ou même un diagnostic unique.

Bien que l'aspect radiologique des lésions cavitaires est suggestif, il peut être trompeur, d'où l'intérêt de coupler l'imagerie à la clinique, aux données biologiques et parfois anatomopathologiques pour une meilleure approche du diagnostic étiologique.



Fiche d'exploitation :

Profil épidémiologique :

✓ Nom : *Prénom *N°Dossier :
* Sexe : Masculin Féminin *Age :

Antécédents médicaux:

Tuberculose : Oui Non
kyste hydatique : Oui Non
Tumeur primitive : Oui Non si oui laquelle :
Immunodépression : Oui Non si oui la cause :
Hypertension artérielle : Oui Non
Diabète : Oui Non
* Contact quotidien avec les animaux : Oui Non
*Exposition Professionnelle : Oui Non Si oui type :

Habitudes toxiques :

Tabagisme actif : Oui Non
Tabagisme Passif : Oui Non
Consommation de cannabis : Oui Non
Consommation de Kif : Oui Non
Consommation d'alcool : Oui Non

Symptomatologie clinique :

- *Dyspnée : Oui Non Si oui, stade selon la classification de
Sadoul : Stade 1 Stade 2 Stade 3 Stade 4
- *Toux : Oui Non
- * Douleur thoracique : Oui Non
- *Expectoration : Oui Non
- * Vomique : Oui Non
- * Hémoptysie : Oui Non
- *Fièvre : Oui Non
- * Altération de l'état général : Oui Non
- * Sueurs nocturnes : Oui Non
- * Troubles de Conscience : Oui Non

Examen physique :

- Râles surajoutées : Oui Non
- Syndrome de condensation pulmonaire : Oui Non
- Syndrome d'épanchement pleural liquidien : Oui Non
- Douleur exquise : Oui Non
- Syndrome d'épanchement pleural aérien : Oui Non *
- Asymétrie thoracique : Oui Non
- Tuméfaction pariétale : Oui Non

Biopsie trans-thoracique scanno-guidée :

Faite Non faite si faite, Résultat :

Imagerie des lésions cavitaires pulmonaires

Analyse radiologique à la radiographie standard :

- *Nombre d'opacité excavée : Unique multiple
- *Localisation de l'opacité excavée : Unilatéral Bilatéral
Basale Apical Parahilaire
- *Aspect de la paroi : Epaisse Fine
- * Limite de l'opacité excavée: nettes Floues
- * Aspect de l'image cavitaire : Image Aérique Image hydro-arérique
Image mixte Image en grelot
- * Signes associés :
- *Nodules : Oui Non
- *Elargissement mediastinal : Oui Non
- * Syndrome bronchique : Oui Non
- * Syndrome alvéolaire : Oui Non
- * Syndrome d'épanchement pleural liquidien : Oui Non
- * Syndrome d'épanchement pleural gazeux : Oui Non
- * Cardiomégalie : Oui Non

Analyse de la lésion cavitaire à la TDM thoracique

- *Nombre de lésion cavitaire : Unique Multiple
- * Localisation : Unilatéral Bilatéral
Lobe supérieur droit Lobe supérieur gauche Lobe inférieur droit
Lobe Moyen Lobe inférieur gauche

*Taille de la cavité en cm :

Epaisseur de la paroi en mm :

Imagerie des lésions cavitaires pulmonaires

Contenu de la cavité :	Aérique Pur <input type="checkbox"/>	Niveau hydro-aérique <input type="checkbox"/>
	Partiellement solide <input type="checkbox"/>	Image en grelot <input type="checkbox"/>
Contenu cavitaire triple <input type="checkbox"/>		
*Contour externe de la paroi :	Régulière <input type="checkbox"/>	Irrégulière <input type="checkbox"/>
Contour interne de la paroi :	Régulière <input type="checkbox"/>	Irrégulière
*Signe associés :		
* Micronodules :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Si oui disposition : aléatoire <input type="checkbox"/>	Centrolobulaire en arbre de bourgeon <input type="checkbox"/>	perivasculaire <input type="checkbox"/>
Nodules :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Adenopathie :	Oui	Non
Reticulation :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Foyer DDB :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Foyer de condensation :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
*Epanchement Pleural :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Pneumothorax :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Hydropneumothorax:	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Atélectasie :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Cardiomégalie :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Aspect en verre depoli :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Calcification :	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>



Résumé

La lésion cavitaire pulmonaire ou opacité pulmonaire excavée est une situation relativement fréquente, c'est une opacité parenchymateuse pulmonaire de taille variable, à contenu hétérogène, entourée d'une paroi d'épaisseur variable.

Dans le but d'analyser l'imagerie des lésions cavitaires pulmonaires et de décrire la sémiologie radiologique des lésions cavitaires permettant l'approche étiologique des lésions cavitaires pulmonaires, nous avons réalisé une étude rétrospective portant sur 84 cas de lésions cavitaires pulmonaires, colligé au service de Radiologie AR-RAZI du CHU Mohamed VI durant une période de 5 ans du 1 Janvier 2014 au 31 Décembre 2018.

Tous nos patients ont bénéficié d'une radiographie standard et d'une tomodensitométrie thoracique.

Nous avons noté dans notre étude, une nette prédominance masculine avec un sex-ratio de 3.

L'âge des malades de notre série varie entre 2 et 87 ans avec une moyenne d'âge de 49 ans.

Dans notre série, 25 patients ont bénéficié d'une biopsie trans-thoracique pour confirmer la nature histologique de leurs lésions, le pourcentage de malignité relevé était de 20 % dans notre série.

Le diagnostic étiologique était confirmé sur un faisceau d'arguments cliniques, biologiques et parfois histologiques, il était dominé par la tuberculose pulmonaire et le carcinome bronchique dans respectivement 27.3% et 19.2% des cas.

Les autres étiologies des lésions cavitaires dans notre série était représentée par les abcès pulmonaires dans 17.8 % des cas , kyste hydatique pulmonaire dans 15.4 % des cas ,

Imagerie des lésions cavitaires pulmonaires

l'aspergillose pulmonaire dans 10.9% des cas, métastases secondaires dans 3.5% des cas, la lymphangioléiomyomatose dans 1.2 % des cas, l'Histiocytose X dans 1.2% des cas, la maladie de Wegener dans 1.2% des cas

Une analyse des résultats rapportés par la radiographie standard et la tomodensitométrie thoracique nous a permis de faire une analyse sémiologique radiologique des lésions cavitaires dans chaque entité étiologique.

L'analyse sémiologique radiologique rigoureuse des lésions cavitaires pulmonaires couplée au contexte clinique, biologique et parfois anatomopathologique nous permet d'orienter précisément le diagnostic étiologique et d'améliorer le pronostic vital.

Abstract

Pulmonary cavitary lesion or pulmonary opacity excavated is a relatively common situation, it is a pulmonary parenchymal opacity with a variable size. It's content is heterogeneous, surrounded by a wall of varying thickness.

In order to analyze the imaging of pulmonary cavitary lesions and to describe the radiologic semiology of cavitary lesions allowing the etiological approach of pulmonary cavitary lesions, we carried out a retrospective study on 84 cases of pulmonary cavitary lesions, collected at the department of AR-RAZI Radiology of Mohamed VI University Hospital for a period of 5 years from 1 January 2014 to 31 December 2018.

All our patients received a standard x-ray and thoracic CT (computed tomography) scan.

We noted in our study, a clear male predominance with a sex ratio of 3.

The age of the patients of our series varies between 2 and 87 years with an average age of 49 years.

In our series, 25 patients underwent a trans-thoracic biopsy to confirm the histological nature of their lesions, the percentage of malignancy reported was 20% in our series.

The etiological diagnosis was confirmed on a cluster of clinical, biological and sometimes histological arguments, it was dominated by pulmonary tuberculosis and bronchial carcinoma in respectively 27.3% and 19.2% of cases.

The other etiologies of cavitary lesions in our series were represented by pulmonary abscess in 17.8% of cases, pulmonary hydatid cyst in 15.4% of cases, pulmonary aspergillosis in 10.9% of cases, secondary metastases in 3.5% of cases, lymphangiomyomatosis in 1.2% of cases, Histiocytosis X in 1.2% of cases, Wegener's disease in 1.2% of cases

An analysis of the results reported by standard radiography and thoracic computed tomography enabled us to make a semiological radiological analysis of cavitary lesions in each etiological entity.

The rigorous radiological semiological analysis of pulmonary cavitary lesions coupled with the clinical, biological and sometimes anatomopathological context allows us to precisely orient the etiological diagnosis and to improve the vital prognosis.

ملخص

الآفات التجوفية الرئوية هي وضع متكرر نسبيا، وهي عبارة عن عتامة متنية رئوية متجوفة من حجم متغير ودو محتوى غير متجانس محاطة بجدار متفاوت السماكة.

بهدف تحليل التصوير الإشعاعي للآفات الجوفية ووصف عرضياتها التي تمكننا من التشخيص السببي لهاته الآفات، قمنا بإنجاز دراسة طبية رجعية تناولت 84 حالة من الآفات الجوفية التي وقع تشخيصها في الفترة الممتدة بين يناير 2014 و دجنبر 2018 بمصلحة التصوير الطبي الرازي بالمستشفى الجامعي محمد السادس.

كل مرضانا استفادوا من مشعاعية صدرية عادية ومغراس صدري.

متوسط عمر مرضانا هو 49 سنة وأغلبهم ذكور (63 رجل و 21 امرأة).

في دراستنا استفاد 25 مريض من خزع صدري لتأكيد الطبيعة النسيجية لآفاتهم الجوفية الرئوية، نسبة الخبثات النسيجية كانت هي 20%.

التشخيص السببي للآفات الجوفية في دراستنا تم تأكيده عن طريق مجموعة من الحجج السريرية، البيولوجية والنسجية وقد كان يهيمن عليه داء السل الرئوي في 27.3% من الحالات والسرطان الرئوي في 19.2% من الحالات.

التشخيص السببي للآفات الجوفية الأخرى كان متمثلا في: الخمج الرئوي بنسبة 17.8%، الكيس المائي الرئوي بنسبة 15.4%، ورام الرشاني الجوفي بنسبة 10.9%، النقليات الثانوية الرئوية بنسبة 3.5%، ورم لمفاوي كيسبي بنسبة 1.2%، داء المنسجات إكس بنسبة 1.2% من الحالات و مرض فجنر بنسبة 1.2% من الحالات.

تحليل النتائج المتحصل عليها في دراستنا عن طريق الإشعاعية الصدرية العادية والمغراس الصدري مكننا من عمل تحليل عرضي إشعاعي للآفات الجوفية بالنسبة لكل تشخيص سببي.

المزج بين التحليل العرضي الإشعاعي الجيد للآفات الجوفية والسياق السريري والمعطيات البيولوجية والنسجية يمكننا من توجيه التشخيص الجوفي بدقة.



BIBLIOGRAPHIE

1. **N.Mama, M. Dhifallah, S. Ben Aicha, K. Kadri, N. Arifa, I. Hasni et K. Tlili–Graïess.**
Imagerie tomodensitométrique des lésions pulmonaires excavées.
Feuillets de Radiologie Volume 54, Issue 2, April 2014,
2. **K. El Hachimi et N. Zaghba, H. Benjelloun et N. Yassine.**
Profil étiologique des opacités pulmonaires excavées(2016),
20e Congrès de pneumologie de langue française.
3. **O.Fikri, S. Aitbatahar,L.Amro et all .**
Profil épidémiologique, clinique et étiologique des opacités pulmonaires excavées
32^{ème} congres national de la societe marocaine des maladies respiratoires 2017
4. **H.Benjelloun, A. Moustarhfir Elidrissi, N. Zaghba, A. Bakhatar, N. Yassine, A. Bahlaoui.**
Profil étiologique des opacités pulmonaires excavées,
19^{ème} Congres de pneumologie langue française,2014
5. **Fleishner society.**
Glossary of terms for thoracic imagining.
Radiology 2008.
6. **N.cherni, S. Jouini, A. Labib, S. Briki.**
Approche diagnostique des opacités pulmonaires excavées en imagerie,
Service d'imagerie médicale, centre hospitalier d'Évreux, Feuillet de radiologie 2007.
7. **H.Benromdhan,P.Y.Brillet, M.Brauner.**
Syndrome cavitaire
EMC (2014).
8. **M. Riquet.**
Anatomie du poumon humain.
EMC Pneumologie 2012.
9. **H.Rouviere, A.Delmas.**
Anatomie humaine et descriptive
Edition paris Masson 2002.

10. **F.Netter.**
Atlas d'anatomie humaine.
5eme edition 2011.
11. **R.L.Drake, A. Vogl, A. Mitchell, F. Duparc, J. Duparc.**
Gray's anatomie pour les étudiants Elsevier 2006.
12. **A.Boucher, J. Cuilleret.**
Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle Tome 4, 1991.
13. **M.P. Debray et al.**
Imagerie thoracique, techniques et indications,
Encyclopédie Méd Chir, Médecine 2005.
14. **D. Anthoine.**
Atlas de pathologie thoracique 2007.
15. **D.A. Lishtenstein .**
Echographie thoracique,
EMC, radiologie et imagerie médicale 2014.
16. **R. Capdeville et al.**
Introduction à la radiologie pulmonaire,
Encycl Méd Chir, Radiologie, 32-330-A-05,
17. **F. Metzger, D. Pernet, P. Manzoni, E. Ranfaing, J.-C. Dalphin.**
Apport de la biopsie pulmonaire transthoracique dans le diagnostic de pneumonie organisée :
Revue de maladie respiratoire 2008.
18. **O. Lucidarme, N. Howarth.**
Radiologie interventionnelle thoracique,
Encycl Méd Chir, Radiodiagnostic Cœur-Poumon, 2001, 14p.

- 19. D. Dione*, T. Hamine, LY Mamadou et all.**
Ponction biopsie Transthoracique guidée par imagerie : technique et performance diagnostique.
Journal Africain d'Imagerie Médicale 2017, volume 9 (numéro 1)
- 20. Sconfienza.**
Pleural and peripheral lung lesions: comparison of us-and CT-guided biopsy 2013
- 21. O.Honda et all.**
Solitary lung cavities: CT findings in malignant and non-malignant disease(2016).
- 22. A.Lacan-Malki.**
Imagerie du syndrome cavitaire pulmonaire Démarche diagnostique et approche étiologique.
Service de radiologie chu sud amiens France, 2012
- 23. J.mathias, O.Bruot, PA.Ganne, V.Laurent.**
Les lésions cavitaires du poumon : Comment s'en sortir ?
Journal français de radiologie 2008.
- 24. H.Jabri et al.**
Profil épidémiologique, clinique et étiologique des opacités pulmonaires excavées,
20e Congrès de pneumologie de langue française — Lille, 29—31 janvier 2016.
- 25. C.S.Nin, V.V.S. de Souzaa, G.R.T. Alves.**
Solitary lung cavities: CT findings in malignant and non-malignant disease(2016)
- 26. J.woodring, A.Fried.**
Significance of wall thickness in solitary cavities of the lung: a follow-up study.
Am J Roentgenol 1983.
- 27. J.Roentgenol, Lee KS, Kim IO, Suh YL, Im JG, Yeon KM, Chi JG et all.**
Congenital cystic adenomatoid malformation of the lung: CT pathologic correlation 1997.

- 28. M.Estivals,C.Barbe, V.Rouleau, K.Pfeuty .**
Une image cavitaire en grelot
Revue des maladies respiratoires 2012.
- 29. N.ouridi.**
Apport de la Tdm dans les diagnostic de la tuberculose thoracique chez l'adulte : a propos de 53 cas.(2018)
Thèse soutenue publiquement à la faculté de medecine et de pharmacie Marrakech
- 30. S.abi khalil,AL. Gourdier, N.Aoun, C.Nedelcu et all.**
kystes et cavités du poumon : description sémiologique et approche étiologique :
Journal de radiologie 2010.
- 31. J.Andreu, J. Cáceres, E. Pallisa, M. Martinez–Rodriguez.**
Manifestations radiologiques de la tuberculose pulmonaire : *EMC RADIOLOGIE 2005.*
- 32. H. Ben Romdhane.**
Syndrome cavitaire.
EMC –Radiologie et imagerie médicale : cardiovasculaire – thoracique– cervicale 2009.
- 33. JL. Rakotoson,Jr.Rakotomizao.**
Abcès pulmonaires : 111 observations à Madagascar. (2011)
- 34. I.Fall.**
Abcès du poumon a propos de 60 cas colliges dans le service de pneumo–phtisiologie du chu du Bamako.(2006)
Thèse soutenue publiquement à la faculté de médecine de Bamako.
- 35. L.Malki et all.**
Le profil clinique et radiologique des abcès pulmonaires,
20e Congrès de pneumologie de langue française 2016 .
- 36. W.ElKhattabi, A. Aichane, A. Riah, H. Jabri, H. Afif, Z. Bouayad.**
Analyse de la sémiologie radioclinique du kyste hydatique pulmonaire 2012.

- 37. Gillet.Y Issartel B, Vanhems P, Fournet JC.**
Association between Staphylococcus aureus stains carrying gene for Panton–Vamentine leukocidin and highly lethal necrotizing pneumonia in young immunocompetent patients.
Lancet 2002.
- 38. Germaud.P, D. Boutoille.**
Mycoses bronchopulmonaires (aspects immunoallergiques exclus).
EMC - Pneumologie 2010;1-26 [Article 6-003-J-10].
- 39. Buckingham SJ, Hansell DM.**
Aspergillus in the lung: diverse and coincident forms.
Eur Radiol 2003.
- 40. S. Blandin, G. David.**
L'aspergillose en pratique pour le pneumologue :
Revue de pneumologie clinique 2008.
- 41. M. SLezar, I. Mimouni, F. Essodegui et all.**
L'aspergillome intracavitaire pulmonaire: a propos de 24 cas (2010)
- 42. Ader F S. Nseir, B. Guery, I. Tillie–Leblond.**
Aspergillose pulmonaire aigue invasive et pathologies pulmonaires chroniques.
Rev Mal Respir 2006
- 43. Green Re, Schlamm HT, Oestmann JW, Stark P et all.**
Imaging finding in acute invasive pulmonary aspergillosis : clinique significance of the halo sign,
Clin infect dis 2007.
- 44. Christensen EE, Dietz GW, Ahn CH et al.**
Radiographic manifestations of pulmonary Mycobacterium Kansasi infections.
AJR 1978
- 45. Christensen EE, Dietz GW, Ahn CH et al.**
Pulmonary manifestations of Mycobacterium intracellularis. *AJR 1979*

46. **Albeda SM, Kern JA, Mainelli DL et al.**
Expanding spectrum of pulmonary disease causes by nontuberculous mycobacteria 1985.
47. **A.Vourtsi, A.Gouliamos, L.Moulopoulos, X.Papacharalampous et all**
Ct appearance of solitary and multiple cystic and cavitary lung lesions ;
Eur radiol 2001
48. **A.elbouhali.**
Profil des cancer broncho-pulmonaires hospitalisés à l'hôpital militaire Avicenne de Janvier 2010 à Janvier 2015,
Thèse soutenue publiquement à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.
49. **Y.Park et al.**
Pulmonary cavitary mass containing a mural nodule: differential diagnosis between intracavitary aspergilloma and cavitating lung cancer on contrast-enhanced computed tomography,
Clin Radiol. 2007 Mar;62(3):227-32.
50. **L.Y.Rahn et al.**
CT evaluation of cavitary lung lesions: focused of lung cancer, tuberculosis and abscess.
J Korean Radiol Soc. 1992 Dec;28(6):897-902. Published online August 05, 2016.
51. **F.Badri, S.Ait batahar, S. El idrissi, H.Saijai, H.Serhane, L.Amro.**
Métastases pleuro-pulmonaires des néoplasies extra-thoraciques,
The pan african medical journal 2017.
52. **M.lahroussi, W.El khatabi, N.Lakhdar, A.aichane, H.Afif.**
Métastases pleuropulmonaires en dehors du cancer du poumon,
19e Congrès de pneumologie de langue française — Lille, 30 janvier—1er février 2015.
53. **J.Giron et all.**
Métastases pulmonaires : imagerie thoracique de l'adulte 2003.

54. Y.Elatiqui.

Imagerie des malformations bronchopulmonaires congénitale de l'enfant.

Thèse soutenue publiquement à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech 2018.

55. P.Brillet, N.Mama, H.Nunes, Y.Uzunhan et all.

MW. Semiologie tomodensitométrique de l'atteinte pulmonaire des connectivites

Journal de Radiologie 2009;90:1854-68.

56. Yoon.YC, Lee.KS, Kim TS et all.

Intrapulmonary bronchogenic cyst: CT and pathologic findings in five adult patients. AJR

Am J Roentgenol 2002;179:167-70.

57. Griffin.N, Devaraj.A, Goldstraw.P, Bush.A, Nicholson.AG et all

CT and histopathological correlation of congenital cystic pulmonary lesions: a common pathogenesis?

Clin Radiol 2008;63:995-1005

58. Kim,WS Lee KS Kim IO et all.

Congenital cystic adenomatoïde malformation off the lung CT pathologic correlation 1997.

59. M.tesniere, Y.Robert, L.Provoost, C. Durand, J.Griffet.

Pneumatocèle post-traumatique 2015,

Clinique universitaire des urgences pédiatriques, hôpital couple-enfant, CHU de Grenoble-Alpes,

60. Melloni G et all.

Diagnosis and treatment of traumatic pulmonary pseudocysts.

J Trauma 2003.

61. Van Hoorebeke, Philippe G, Jorens MD et all.

An unusual case of traumatic pneumatocele in a nine-year-old girl: a bronchial tear with clear bronchial laceration.

Pediatr Pulmonol 2009

- 62. P.Brillet, M.Brauner.**
Imagerie pulmonaire dans les vascularites associées aux ANCA,
Service de radiologie, Université Paris 13, UFR Bobigny, 2007.
- 63. Paleiron N, A.Pegorie, G. Quéré, M.andré et al.**
Conduite à tenir devant une lésion excavée du poumon.
Rev Pneumol Clin 2010
- 64. Guillevin.L, Pagnoux. C,Guilpain.P.**
Classification des vascularites systémiques.
Presse Med 2007
- 65. Attali. P, Begum.R, Banromdhane. H, Valeyre.D et al.**
Pulmonary wegener's granulomatosis : changes at follow up CT
Eur Radiol 1998
- 66. Kattan. Kr.**
Some extra-articular manifestation of arhtrittis and complication of therapy.
Radiol clini north am 1988.
- 67. Okada. F, Ando.Y, Sugisaki.K, Takikawa.S et al.**
Radiographic features of primary cavitary sarcoidosis with "lotus seed-like"
manifestations.
Clin Radiol 2012;67:505-7.
- 68. Brillet.PY, H.Nunes, M.Soussan, M. Brauner.**
Imagerie de la sarcoïdose pulmonaire.
Rev Pneumol Clin 2011;67:94-100.
- 69. S.Hours et al.**
Aspects tomodensitométriques initiaux et evolutifs des sarcoïdooses cavitaires,
Journal de radiologie 2007 volume 88 n 10.
- 70. A. Tazi et al.**
Histiocytose langerhansienne pulmonaire de l'adulte.
EMC-pneumologie 2003;1-12

71. **Kambouchner M Basset F, Marchal J, Uhl JF, Hance AJ, Soler P.**
Three-dimensional characterization of pathologic lesions in pulmonary Langerhans cell histiocytosis.
Am J Respir Crit Care Med 2002
72. **M. Ronot, A. Rangheard, F. Blanc, Y. Menu .**
Les Kystes,
Feuillets de Radiologie 2007,
73. **G.F. Abolt et al.**
Lymphangioliomyomatosis : Radiologic -pathologic correlation,
Radiological society of north America, Published in 1 Mai 2005.
74. **JW. WEBB, G. Gamsu et all.**
Cavitary pulmonary nodules with systemic lupus erythematosus : differential diagnosis.
AJR Am J Roentgenol 1981.
75. **Torok.N, Abu Malouh. A, Kasmani R, Abusamieh.M.**
Cavitary lung lesions in systemic lupus: an unusual presentation.
Lupus 2010;19:993-6.
76. **C. godet, C. godet et all.**
Silicose et aspergillose, Service de radiologie polyvalente diagnostique et interventionnelle.
77. **A. Hassania.**
L'apport de la tdm dans la tuberculose thoracique chez l'adulte : A propos de 40 cas.
Thèse soutenue publiquement a la faculté de médecine et de pharmacie de Fès, 2010
78. **I. Erraji.**
Kyste hydatique du poumon : a propos de 100 cas.
Thèse soutenue publiquement a la faculté de médecine et de pharmacie Fès 2009.
79. **C.A. Ozmen et al :**
Computed Tomography (CT) Findings of Pulmonary Hydatid Cysts in Children and the Factors Related to Cyst Rupture. 2017

- 80. D.Abada,B.Dhahri,H.Aouina, H.Benmoussa.**
Aspect clinique et radiologique du kyste hydatique pulmonaire (26 cas) :
revue des maladies respiratoires 2009.
- 81. H.racil, J.BenAmar, J.Elfilli.**
Kystes hydatiques compliqués du poumon :
Revue des maladies respiratoires 2009.
- 82. F.belhoucine.**
Aspect radiologique de l'aspergillose pulmonaire : a propos de 36 cas.
Thèse soutenue à la faculté de médecine et de pharmacie de Fès, 2013
- 83. L.berny et al.**
Les différents aspects radiologiques de l'aspergillose pulmonaire :
Revue des maladies respiratoires 2017
- 84. H.lioté.**
Manifestations respiratoires spécifiques de la polyarthrite rhumatoïde : « le poumon rhumatoïde »
Revue des maladie respiratoires 2008.
- 85. S. Maiga, K. Boncougou, A.R. Ouedraogo et al.**
Étiologies des opacités excavées en milieu hospitalier à Ouagadougou (Burkina-Faso)
22e congrès de pneumologie de langue française — Lyon, 26—28 janvier 2018.
- 86. K.Odev, I.Guler,T.altinok, S.Pekcan,A.Batur.**
Cystic and Cavitary Lung Lesions in Children: Radiologic Findings with Pathologic Correlation,
Journal of Clinical Imaging Science 2015.

أُقْسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أُرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَأَفَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ
وَالْأَحْوَالِ بِإِذْنِ اللَّهِ وَسَعْيِي فِي اسْتِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ

وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ،
وَأَكْتُمَ سِرَّهُمْ.



وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْنِ
رِعَايَتِي الطَّبِيبِيَّةِ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ،
وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، أَسَخَّرَهُ لِنَفْعِ
الْإِنْسَانِ .. لَا لِأَدَائِهِ.

وَأَنْ أُوقِرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبِيَّةِ
مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ
اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهِ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ.

أطروحة رقم 201

سنة 2019

التصوير الطبي للآفات الجوفية الرئوية

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2019/07/11

من طرف

السيد عبد الله النوغبي

المزداد في 21 أكتوبر 1993 بالرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

آفة جوفية رئوية - تجوف رئوي - تصوير طبي

اللجنة

الرئيسة

ن. شريف إدريسي كنوني

السيدة

أستاذة في الفحص بالأشعة

المشرفة

م. والي إدريسي

السيدة

أستاذة في الفحص بالأشعة

ي. مسوكر

السيد

أستاذ في جراحة الصدر

أ. عثمان

السيد

أستاذ مبرز في الفحص بالأشعة

س. أيت باطاهر

السيدة

أستاذة مبرزة في طب الجهاز التنفسي

الحكام