

Mise à jour

**2024**

# Nodules pulmonaires et pleurésies malignes

**7<sup>ème</sup>  
édition**



**Référentiels Auvergne Rhône-Alpes  
en oncologie thoracique**

**Pr. Sébastien Couraud**  
Coordonnateur

**Dr Emmanuel Grolleau, Dr Antoine Luchez, Pr. Gilbert Ferretti,  
Dr Gabrielle Drevet, Dr Arnaud Patoir, Dr Nathalie Freymond**

**Et le comité de rédaction de l'édition 2024**

*Une édition*



Sous licence *Creative Commons* BY-NC-ND 4.0



## SOMMAIRE

→ Ce sommaire est interactif : cliquez sur les titres pour accéder à la page. Cliquez sur « SOMMAIRE » en haut de page pour revenir au sommaire.

SOMMAIRE .....	2
GRUPE DE TRAVAIL NODULES ET PLEURESIES .....	3
COMITÉ DE RÉDACTION .....	4
NODULES ET MASSES PULMONAIRES .....	5
1. Définition et préambule .....	5
2. Dépistage du cancer du poumon .....	7
3. Nodules solides .....	8
4. Nodules en verre dépoli et mixtes .....	10
5. Prédiction du risque individuel de cancer bronchique .....	11
NODULES PULMONAIRES CHEZ LES PATIENTS AVEC UN ANTECEDENT DE CANCER EXTRA-THORACIQUE .....	13
PLEURESIES NEOPLASIQUES .....	15
1 Diagnostic.....	15
2 Pleurodèse .....	16
2.1 <i>Technique d'anesthésie</i> .....	16
2.2 <i>Technique chirurgicale du talcage</i> .....	17
2.3 <i>Drainage pleural et talcage par le drain (slurry)</i> .....	17
2.4 <i>Thoracoscopie médicale</i> .....	17
2.5 <i>Efficacité – résultats</i> .....	18
2.6 <i>En cas d'échec</i> .....	18
2.7 <i>Contre-indications relatives au talcage</i> .....	18
3 Cathéter intra pleural .....	19
4 Quand envisager un traitement définitif de la pleurésie maligne ? .....	20
4.1 <i>Timing par rapport au traitement systémique</i> .....	20
4.2 <i>Facteurs pronostiques</i> .....	20
4.3 <i>Quel traitement pour quel patient ?</i> .....	20
ANNEXE 1 – SCORE LENT .....	22
ANNEXE 2 - ALGORITHME pour les pleurésies néoplasiques.....	23
REFERENCES .....	24
DECLARATION DES LIENS D'INTERETS.....	27
MENTIONS LEGALES & LICENCE .....	28

## GROUPE DE TRAVAIL NODULES ET PLEURESIES

---

### **Pr Sébastien Couraud (Coord)**

Service de Pneumologie aigue spécialisée et cancérologie Thoracique,  
CH Lyon Sud, Institut de Cancérologie des Hospices Civils de Lyon.

### **Dr Emmanuel Grolleau**

Service de Pneumologie  
Hôpital du Nord-Ouest, Villefranche sur Saône

### **Pr Gilbert Ferretti**

Service de radiologie diagnostique et interventionnelle, Pole Imagerie  
CHU de Grenoble-Alpes

### **Dr Gabrielle Drevet**

Service de Chirurgie Thoracique  
Hôpital Louis Pradel, GHE, Hospices Civils de Lyon

### **Dr Arnaud Patoir**

Service de Chirurgie Thoracique  
Hôpital Privé de la Loire, Saint-Etienne

### **Dr Nathalie Freymond**

Service de Pneumologie  
Hôpital Lyon Sud, Hospices Civils de Lyon



## COMITÉ DE RÉDACTION

### Participants de la région AURA

Mme ALIQUAT Amira	Grenoble	Dr. LE GALL Thibault	St Etienne
Dr. ARBIB François	Grenoble	Dr. LEONCE Camille	Lyon
Dr. ARDIN Camille	Grenoble	Dr. LOCATELLI SANCHEZ Myriam	Lyon
Dr. ARPIN Dominique	Villefranche / Saône	Dr. LUCENA e SILVA Ibrantina	Lyon
Dr. AUPECLE Bertrand	Valence	Dr. LUCHEZ Antoine	St Etienne
Dr. AVRILLON Virginie	Lyon	Dr. MAGNE Fanny	Lyon
Dr. BARANZELLI Anne	Chambéry	Dr. MARICHY Catherine	Vienne
Dr. BARRILTAULT Marc	Lyon	Dr. MARTEL-LAFAY Isabelle	Lyon
Dr. BAULER Stephanie	Lyon	Dr. MAS Patrick	Lyon
Dr. BAYLE BLEUEZ Sophie	St Etienne	Dr. MASTROIANNI Bénédicte	Lyon
Dr. BEAUFILS Fabien	Lyon	Dr. MERLE Patrick	Clermont-Ferrand
Dr. BELJEBBAR Nassim	Lyon	Dr. MONCHARMONT Coralie	Lyon
Dr. BELLIERE Aurélie	Cl Ferrand	Dr. MORACCHINI Julie	Valence
Mme BENHAMOU Talia	Grenoble	Pr. MORO-SIBILOT Denis	Grenoble
Mme BERARD Camille	Lyon	Dr. MULSANT Pierre	Lyon
Dr. BERARDI Giulia	Grenoble	Dr. ODIER Luc	Villefranche/Saône
Dr. BERTON Elodie	Grenoble	Dr. PATOIR Arnaud	St Etienne
Dr. BLANCHET LEGENS Anne Sophie	Lyon	Dr. PAULUS JACQUEMET Valérie	Annecy
Dr. BOMBARON Pierre	Lyon	Dr. PELLETIER Julie	Chambéry
Dr. BOULEDRAK Karima	Lyon	Dr. PELTON Oriane	Lyon
Dr. BOUSSAGEON Maxime	Lyon	Dr. PEROL Maurice	Lyon
Pr. BREVET Marie	Lyon	Dr. PERONNE Julien	Lyon
Mme BROSSARD Sylvie	Clermont Ferrand	Dr. PERROT Emilie	Lyon
Dr. BURLACU Daniela	Aurillac	Dr. PIERRET Thomas	Lyon
Dr. CAILLET Bruno	Lyon	Dr. PLUQUET Emilie	Annecy
Dr. CHADEYRAS Jean-Baptiste	Clermont- Ferrand	Dr. RANCHON Florence	Lyon
Dr. CHALABREYSSE Lara	Lyon	Dr. RIVARD Laurine	Lyon
Dr. CHAPPUY Benjamin	Lyon	Dr. ROMAND Philippe	Thonon
Dr. CHEBIB Nader	St Etienne	Dr. SAKHRI Linda	Sassenage
Dr. CHUMBI-FLORES Washington René	Lyon	Dr. SANTONJA Camille	Clermont-Ferrand
Pr. CONFAVREUX Cyrille	Lyon	Dr. SINGIER Gaëtan	Lyon
Pr. COURAUD Sebastien	Lyon	Pr. SOUQUET Pierre-Jean	Lyon
Dr. DARRASON Marie	Lyon	Dr. SWALDUZ Aurélie	Lyon
Mr DEBEVE Lucas	Lyon	Dr. TABUTIN Mayeul	Lyon
Dr. DECROISSETTE Chantal	Lyon	Dr. TANGUY Ronan	Lyon
Dr. DEMIR Sarah	Lyon	Dr. TAVIOT Bruno	Villeurbanne
Dr. DESAGE Anne Laure	St Etienne	Dr. TEMPLEMENT Dorine	Annecy
Dr. DESSEIGNE Marine	St Etienne	Dr. THIBONNIER Lise	Clermont- Ferrand
Dr. DOMENACH Barbara	St Etienne	Dr. TIFFET Olivier	St Etienne
Dr. DOUGE Aurore	Clermont-Ferrand	Dr. TISSOT Claire	St Etienne
Dr. DREVET Gabrielle	Lyon	Pr. TOFFART Anne-Claire	Grenoble
Dr. DUBRAY-LONGERAS Pascale	Clermont- Ferrand	Dr. TOLEDANO Lea	St Etienne
Pr. DURUISSEAUX Michael	Lyon	Pr. TRONC François	Lyon
Dr. EKER Elife	Lyon	Dr. VEAUDOR Martin	Lyon
Dr. FALCHERO Lionel	Villefranche	Dr. WATKIN Emmanuel	Lyon
Pr. FERRETTI Gilbert	Grenoble	Dr. WESPISER Mylène	Lyon
Dr. FONTAINE-DELARUELLE Clara	Lyon		
Dr. FOREST Fabien	St Etienne		
Pr. FOURNEL Pierre	St Etienne		
Dr. FREYMOND Nathalie	Lyon		
Dr. GALVAING Gérard	Clermont-Ferrand		
Dr. GERINIERE Laurence	Lyon		
Dr. GILLES Romane	Lyon		
Dr. GROLLEAU Emmanuel	Lyon		
Dr. GUILLOT Aline	St Etienne		
Dr. HAMMOU Yassine	Lyon		
Mme HERBRETEAU Marie	Lyon		
Dr. HERREMAN Chloé	Clermont		
Dr. HOMINAL Stéphane	Chambéry		
Dr. HUMBERT Damien	Annecy		
Dr. JANICOT Henri	Lyon		
Dr. JEANNIN Gaëlle	Clermont-Ferrand		
Dr. JOUAN Mathilde	Clermont-Ferrand		
Dr. LAFITE Claire	Lyon		
Dr. LAMKHIOUED Mehdi	Lyon		
Dr. LATTUCA Mickaël	Lyon		
Dr. LE BON Marielle	Chambéry		
	Lyon		

### Participants invités des autres régions

Dr. BENZAQUEN Jonathan	Nice
Dr. BOTTICELLA Angela	Paris
Dr. FEIRRERA Marion	Tours
Dr. GERVAIS Radj	Caen
Pr. GIROUX-LEPRIEUR Etienne	Paris
Dr. GROUET Aurélie	Chalon sur Saône
Dr. GUISIER Florian	Rouen
Dr. KEROUANI LAFAYE Ghania	Saint Denis
Dr. LARIVE Sébastien	Macon
Dr. LAVAUD Pernelle	Paris
Dr. LE TREUT Jacques	Marseille
Pr. MONNET Isabelle	Créteil
Dr. NAKAD Assaad	Bar Le Duc
Dr. MUSSOT Sacha	Paris
Dr. PELONI Jean Michel	Aquitaine
Dr. RAIMBOURG Judith	Nantes
Dr. ROCH Benoit	Montpellier
Pr. ZALCMAN Gérard	Paris

## NODULES ET MASSES PULMONAIRES

### 1. Définition et préambule

-C'est la taille de la lésion qui différencie le micronodule (<3mm), du nodule (3-30mm) et de la masse (>30mm) (1).

-La découverte incidente de nodule non-calcifié au scanner thoracique est **un événement fréquent** (de 8 à 51% selon les séries et la population dans laquelle est effectué l'examen). Ces nodules sont parfois multiples et la grande majorité est de taille inférieure à 10mm (96%) voire 5mm (72%) (2). Dans l'essai NLST, mené dans une population sélectionnée de fumeur âgé de 55 à 74ans, 24% des patients avaient au moins un nodule non calcifié de plus de 4mm au scanner initial (3).

-Si la découverte incidente d'un nodule est fréquente, l'immense majorité (95%) de ces nodules est de nature bénigne, et le risque de malignité dépend en réalité des caractéristiques du nodule et du risque du patient (4). Toutefois, l'important est de réussir à distinguer les situations de nodules incidents à risque, nécessitant une surveillance des autres situations. Les erreurs dans la gestion des nodules pulmonaires sont très fréquentes et peuvent être attribuées à différents éléments : la situation dans laquelle le nodule est découvert (admission à l'hôpital dans une situation urgente par exemple), la présence d'une recommandation de suivi sur le compte-rendu (CR) du radiologue, le souhait du patient, son âge et son espérance de vie perçue par les médecins qui le prennent en charge, ou encore l'expérience du praticien (5,6). Pour cela, des programmes de gestion des nodules incidents se sont développés ces dernières années, principalement aux États-Unis. Bien qu'encore récent, ces programmes semblent améliorer la qualité globale des soins en réduisant les diagnostics tardifs de cancers pulmonaires et en permettant une bonne adhésion du patient à sa prise en charge, tout en diminuant le cout pour la société (7,8).

-Sont **hors-champ** de ce référentiel :

- Les autres anomalies thoraciques découvertes incidemment (adénopathies, atélectasies, épanchement pleural...);
- Le **suivi des individus dans le cadre d'un dépistage**, y compris après exposition à un risque professionnel. On notera que les sociétés européennes de Radiologie et de Pneumologie ont actualisé leur papier blanc à propos du dépistage. En France, l'Intergroupe Francophone de Cancérologie Thoracique, La Société de Pneumologie de Langue Française et la Société d'Imagerie Thoracique ont rédigé des recommandations pratiques (9).
- Le suivi des patients dans le cadre de la surveillance après une maladie néoplasique (tout organe).

-Tous les nodules non calcifiés ne sont pas malins.

-Certains critères radiologiques, sont en faveur du **caractère bénin** d'un nodule thoracique (10) :

- Nodule entièrement calcifié ou nodule avec calcification centrale sur deux reconstructions orthogonales, quelle que soit sa taille ; ou nodule avec calcification périphérique ou lamellaire ;
- Nodule contenant de la graisse (-40 à -120UH), du tissu et/ou des calcifications et correspondant le plus souvent à un hamartochondrome typique (50% des cas) ;
- Ganglion intra-pulmonaire typique en cas d'association de l'ensemble des 7 caractéristiques suivantes (11) :
  1. Sous le niveau de la carène
  2. Nodule de densité solide, homogène, lisse
  3. Ovoïde / lenticulaire / triangulaire
  4. Sous-pleural ou para-scissural
  5. Connexion par un fin septa à la plèvre
  6. 3 – 12 mm de grand axe

## 7. Dans les 15 mm sous la plèvre

Ces lésions peuvent grossir ou rétrécir.

-On distingue classiquement **trois types de nodules thoraciques** : les nodules solides, les nodules en verre dépoli et les nodules mixtes. Leur prise en charge est différente.

-**Le suivi de nodule ne nécessite pas d'injection de produit de contraste iodé** et peut se faire à l'aide de scanner faiblement dosé<sup>1</sup> alors que le scanner ultra basse dose (dose équivalente à une radiographie thoracique de face et profil) n'est pas validé (12).

- Concernant la mesure des nodules solides, la *Fleischner Society* recommande :

- Pour les nodules de <3 mm : pas de mesure chiffrée, à mentionner comme micronodule.
- Pour les nodules de 3-10mm : moyenne du grand et du petit diamètre, et/ou mesure volumique.
- Pour les nodules de >10mm : indiquer les deux diamètres, et/ou mesure volumétrique »
- Pour les nodules mixtes, il convient de reporter la composante solide si elle dépasse 3mm.

-On rappelle l'importance primordiale de se référer aux examens TDM antérieurs pour évaluer la cinétique de croissance des nodules. Pour les nodules en verre dépoli, il est particulièrement recommandé de toujours se référer au premier scanner réalisé, compte tenu de la faible vitesse de croissance de ces nodules (12).

-Il existe plusieurs algorithmes de prise en charge des nodules thoraciques que l'on peut schématiquement diviser en deux :

- Les recommandations des sociétés savantes pour la surveillance de nodules découverts de manière fortuite au scanner ; au premier rang desquelles la société internationale multidisciplinaire *Fleischner*. Elles ne s'appliquent pas aux sujets < 35 ans, aux immunodéprimés ou aux patients présentant des antécédents de cancer. Ces recommandations sont construites à partir de données de la littérature et de recommandations d'experts. La *British Thoracic Society* (BTS) propose également des recommandations pour la gestion des nodules de découverte fortuite accompagné de modèles de prévision des risques basés sur les caractéristiques cliniques des patients et les caractéristiques morphologiques des nodules pour prédire le risque de cancer et guider la prise en charge (13). Le modèle Brock/PanCan est utilisé au scanner initial, pour guider la conduite à tenir ultérieure (14) :
  - TDM si risque < 10 %
  - ou (TEP-TDM) si risque > 10%.

Après la TEP-TDM, le modèle Herder est utilisé et la prise en charge ultérieure est basée sur la probabilité de malignité (15). Ces différentes recommandations sont disponibles dans une application très utile au quotidien (*BTS pulmonary nodule risk prediction calculators*<sup>2</sup>).

- Les données issues des essais et études de dépistage. Ces dernières ont l'avantage d'être de plus haut niveau de preuve et de regrouper désormais plusieurs dizaines de milliers d'examen. Toutefois, elles ont l'inconvénient d'être produites dans la population très particulière éligible au dépistage (population à « haut » risque âgée de 50 à 75ans). On considèrera notamment les données issues de l'étude NLST aux Etats-Unis et les données issues de l'étude NELSON en Europe (3,16). On notera que ces données ont ensuite été analysées de manière rétrospective, donnant lieu à des propositions de modification substantielles du protocole NELSON (17–19), et du protocole Lung-RADS® de l'*American College of Radiology* (ACR)<sup>3</sup>.

Par conséquent, lorsqu'un individu est éligible au dépistage (âgé de 50 à 74 ans, fumeur actuel ou fumeur sevré depuis moins de 10 ans (Option : 15 ans) et ayant fumé plus de 15cigarettes/j pendant 25

<sup>1</sup> Il n'existe pas de définition consensuelle d'un scanner faible dose. Compte tenu de la diversité des machines utilisées, il n'est pas proposé de limite en termes de voltage ou de milli-ampérage, mais plutôt en termes d'indice de dose scannographique du volume (IDSV) : ≤0,4 mGy pour un sujet de poids <50kg ; ≤0,8 mGy pour un sujet de 50 à 80Kg ; et ≤1,6 mGy pour un sujet de plus de 80Kg. Dans tous les cas, le produit dose longueur (PDL) devra rester inférieur à 100 mGy.cm (soit <1.5 mSv). Le PDL et l'IDSV doivent figurer sur le compte-rendu d'imagerie.

<sup>2</sup> <https://www.brit-thoracic.org.uk/quality-improvement/guidelines/pulmonary-nodules/pn-risk-calculator/> (Accédé le 20/11/2023).

<sup>3</sup> American College of Radiology, Lung CT Screening Reporting & Data System (Lung-RADS), Lung-RADSV1.1, <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/Lung-Rads> (Accédé le 14/11/2019).



ans OU plus de 10 cigarettes par jour pendant plus de 30 ans), il est recommandé de le suivre selon les modalités du dépistage puisqu'elles bénéficient d'un plus haut niveau de preuve.

## Recommandation

-Le suivi de nodule(s) thoracique(s) doit s'effectuer par scanner thoracique SANS injection de produit de contraste, faiblement dosé.

-Si un individu est éligible au dépistage (50 à 74 ans, fumeur actuel ou fumeur sevré depuis moins de 10 ans (Option : 15 ans) et ayant fumé plus de 15cigarettes/j pendant 25 ans OU plus de 10 cigarettes par jour pendant plus de 30 ans), il est recommandé de le suivre selon les modalités du dépistage.

## 2. Dépistage du cancer du poumon

Le dépistage organisé du cancer bronchique n'est actuellement pas validé en France par les autorités de santé bien que la HAS ait récemment autorisé le déploiement d'études pilotes. L'efficacité du dépistage, dans une population à risque, par scanner thoracique faiblement dosé sans injection de produit de contraste, dispose toutefois d'un haut niveau de preuve en termes d'efficacité avec 3 essais randomisés positifs sur la réduction de la mortalité par cancer du poumon et un essai randomisé sur la mortalité toute cause. Plus récemment, une méta-analyse Cochrane est venue confirmer ces résultats, retrouvant une réduction de la mortalité par cancer du poumon de 20% et une réduction de la mortalité globale de 5% (20).

Ceci a conduit de nombreuses sociétés savantes dans le monde – dont les sociétés européennes de pneumologie et de radiologie (21) à recommander l'implémentation du dépistage du cancer du poumon. En France, l'Intergroupe Francophone de Cancérologie Thoracique, la Société d'Imagerie Thoracique et la Société de Pneumologie de Langue Française ont rédigées des recommandations de pratique qu'il convient de suivre. Ces trois sociétés savantes se sont prononcées en faveur du dépistage individuel du cancer du poumon par scanner thoracique faiblement dosé (9).

Actuellement, un référentiel commun (interdisciplinaire) est en cours de rédaction sous l'égide de l'INCa et devrait être publié en 2024. Ce référentiel devrait servir de socle pour le lancement d'études pilotes en région, préjudant un dépistage organisé. Ce référentiel diffère substantiellement des recommandations françaises précédentes sur les points suivants :

- Critères d'éligibilité de la population ;
- Algorithmes décisionnels ;
- Rythme des examens.
- Il intègre également les aspects organisationnels (dont les délais), tout particulièrement en termes de prise en charge tabacologique (pour tous les fumeurs) et pneumologiques (pour les cas positifs).

On rappelle ici que la radiographie thoracique ne doit pas être utilisée comme outil de dépistage du cancer du poumon. L'essai randomisé PLCO, portant sur plus de 150 000 individus, a en effet démontré son inefficacité dans cette indication (22).

De même, le dépistage ne se conçoit qu'associé à une prise en charge tabacologique des patients fumeurs non sevrés.

## Recommandation

-La radiographie thoracique ne doit pas être utilisée comme outil de dépistage du cancer du poumon.

-Il est recommandé de considérer le dépistage individuel par scanner thoracique faiblement dosé, dans les conditions des recommandations INCa, chez les individus éligibles (50 à 74 ans, fumeur actuel ou fumeur

sevré depuis moins de 15 ans (Option : 15 ans) et ayant fumé plus de 20 paquets-année ou plus 15cigarettes/j pendant 25 ans OU plus de 10 cigarettes par jour pendant plus de 30 ans).

### 3. Nodules solides

-La conduite à tenir face à un nodule solide isolé (en l'absence d'autres anomalies intra- ou extra-thoracique) dépend notamment des paramètres suivants : le terrain du patient, la taille (volume) du nodule, les caractéristiques et l'évolutivité du nodule. En cas de multiples nodules, la stratégie à adopter est celle préconisée pour celui de plus grande taille (volume) (10).

-Les recommandations de la *Fleischner Society* pour le suivi des nodules solides incidents ont été actualisées en 2017 (23,24). Ces nouvelles recommandations sont plus complexes. Elles introduisent la mesure volumique des nodules dont l'intérêt avait été démontré dans le cadre de l'essai de dépistage NELSON, mais avec des valeurs seuils plus conservatrices (17,25). Elles introduisent également une différence entre l'existence d'un nodule unique et de nodules multiples. Enfin, la notion de risque individuel s'est complexifiée. **On notera que ces recommandations ne sont PAS valables pour les moins de 35 ans, les immunodéprimés et les patients atteints de cancer.** On peut proposer l'algorithme de synthèse suivant (Figure 1).

-Les scanners de suivi doivent être fait en mode volumique et coupes millimétriques (10).

-Le suivi supérieur à 24 mois d'un nodule solide non évolutif n'est pas proposé par la *Fleischner Society*. Les essais de dépistage ont montré un bénéfice en termes de détection des cancers et de réduction de la mortalité pour des surveillances par imagerie allant jusqu'au-delà de 10 ans (26–28). Il ne s'agit toutefois par exactement de la même chose puisque ces imageries ont essentiellement pour but de détecter des nodules incidents solides connus pour être plus à risque (29).

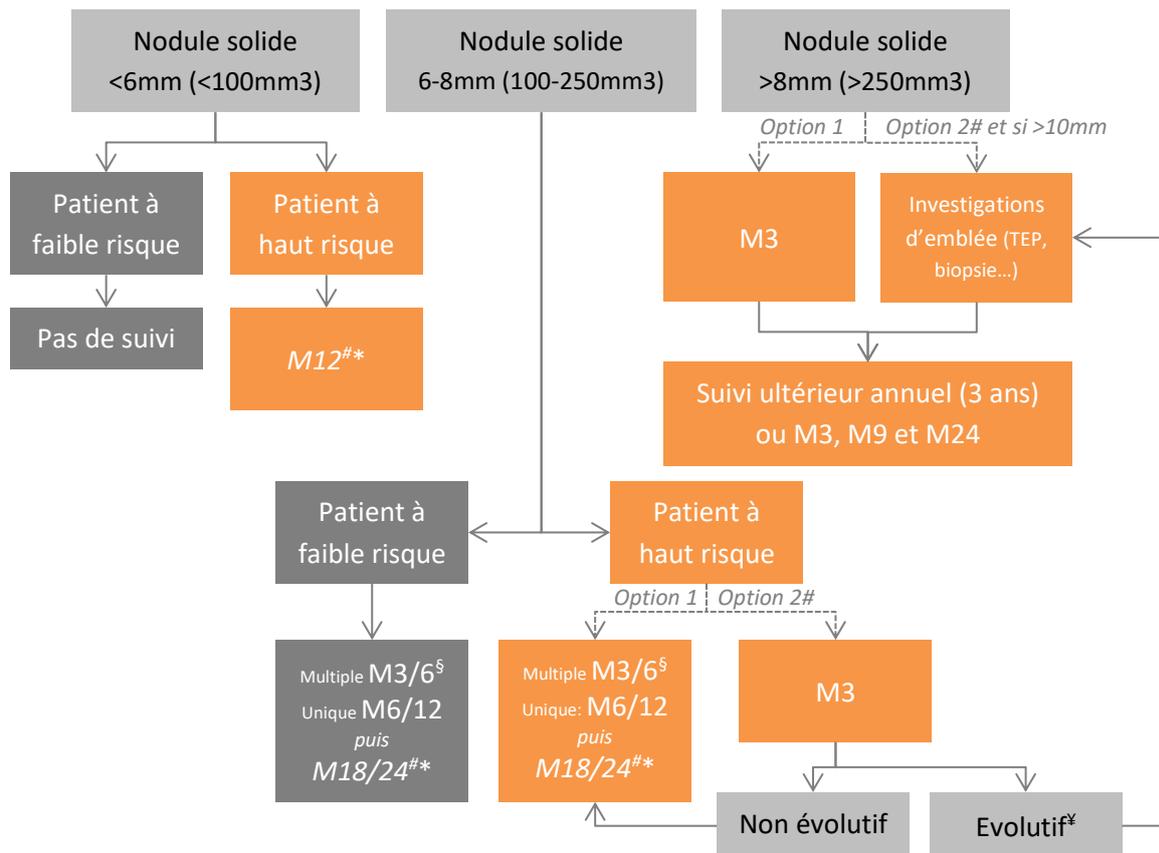
-Le suivi de nodules thoracique s'entend uniquement chez un patient informé (et consentant) à une prise en charge diagnostique et thérapeutique active (jusqu'à une chirurgie thoracique), ET en état physique de la recevoir (absence de contre-indication).

-Les modalités de suivi indiquées s'entendent pour un nodule non-évolutif. Un nodule rapidement évolutif doit faire l'objet d'investigations complémentaires et/ou d'une surveillance rapprochée.

-L'apparition d'un nouveau nodule au cours du suivi doit faire reprendre l'algorithme à son commencement. Le nodule incident solide doit alors être considéré comme potentiellement plus agressif. A ce titre, des seuils volumiques et bidimensionnels plus faibles peuvent être envisagés (30-200mm<sup>3</sup> et 4-8mm respectivement) (17,19).

### Recommandation

-La découverte d'un nodule incident doit faire reprendre l'algorithme à son commencement et nécessite une vigilance particulière.



**La notion de risque repose sur le jugement clinique à partir des critères suivants:**

**Faible risque :** Risque estimé de cancer bronchique <5% selon l'AACP: âge jeune, tabagisme minime ou non-fumeur, nodule de petite taille, contours réguliers, non situé dans un lobe supérieur (tous les critères doivent être présents).

**Haut Risque :** Risque estimé de cancer bronchique > 5%: Tous les critères du faible risque non présents et/ou patient âgé, tabagisme important, ATCD de cancer, nodule de plus grande taille, contours irréguliers/spiculés, localisation dans un lobe supérieur.

# Option à considérer en cas de risque élevé, notamment en lien avec les caractéristiques morphologiques (spiculation, lobes supérieurs...)

\* Puis pas de suivi si pas d'évolution. En cas d'évolution, un suivi rapproché est nécessaire. Le temps de doublement volumique peut être calculé.

¥ Un temps de doublement court (<400 jours) est un argument pour déclencher des investigations complémentaires. Un temps de doublement >600j semble réduire de manière drastique tout risque de cancer.

§ En cas de nodules multiples (considérer le plus volumineux)

**Figure 1 – Proposition d'algorithme de prise en charge et de suivi des nodules pulmonaires solides.**



#### 4. Nodules en verre dépoli et mixtes

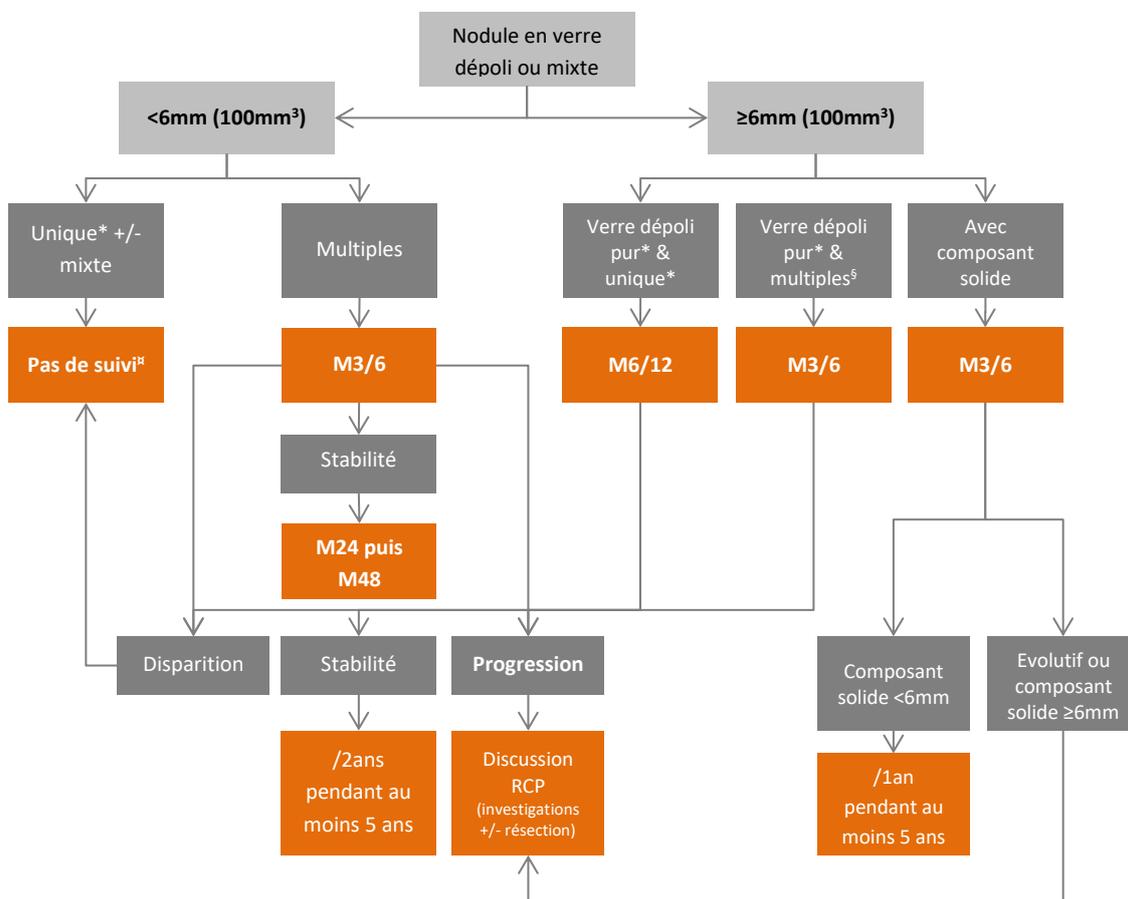
-La *Fleischner Society* a publiée des recommandations de prises en charge de ce type de nodule en 2009, actualisées en 2017 et qui sont synthétisées dans la Figure 2 (24,30).

-Le premier scanner de contrôle est systématique avant tout autre exploration afin de s’assurer de la persistance du nodule non solide (disparition constatée dans près de 50% des cas). Une antibiothérapie probabiliste peut être discutée (option) pour les nodules en verre dépolis pur  $\geq 6$  mm et/ou avec composante solide, avant le premier scanner de contrôle bien que cette stratégie ne soit plus recommandée par la *Fleischner Society* (30).

-Les nodules en verre dépolis et mixtes nécessitent un suivi prolongé lorsqu’ils sont stables en taille et densité. **Un suivi d’au moins 5 ans** paraît souhaitable, particulièrement en cas d’âge > 65ans, d’ATCD de cancer, de taille initiale  $\geq 8$ mm, de présence d’un composant solide ou d’un bronchogramme aérien (31).

-De même, l’analyse volumique des nodules en verre dépoli est peu performante.

-Il est rappelé que **le TEP-scanner est peu performant** pour la caractérisation des nodules en verre-dépolis purs (30). Inversement, le TEP-scanner doit être considéré en cas de nodule de plus de 10mm avec composant solide à titre pré-opératoire.



\*Le caractère pur et unique doit être affirmé sur un scanner en coupes fines avec coupes orthogonales (1mm)

§ En cas de nodules multiples: la conduite à tenir est déterminée par le(s) plus suspect(s).

‡ Dans certains cas de nodules suspects, un suivi à 2 et 4 ans peut être considéré. Si un composant solide apparaît ou si la lésion augmente, il faut alors considérer la résection.

Figure 2 – Proposition d’algorithme décisionnel pour les nodules en verre dépolis et les nodules mixtes.



## 5. Prédiction du risque individuel de cancer bronchique

La détermination du risque individuel de développer un cancer est un champ de recherche particulièrement large et actif. De nombreux scores et initiatives existent.

Dans son actualisation de 2017, la *Fleischner Society* recommande l'utilisation de ce type de score pour déterminer le niveau de risque individuel de chaque patient. Bien que la société ne recommande pas formellement l'utilisation d'un score en particulier, elle propose de se référer aux recommandations 2013 de l'AACP<sup>4</sup> (32). Ces recommandations introduisent trois niveaux de risque (faible / intermédiaire / élevé) basés sur le jugement clinique du médecin, sur la base de caractéristiques cliniques, radiologiques et métaboliques. La *Fleischner society* propose de regrouper les patients AACP à risque intermédiaire et élevé dans une catégorie à « Haut risque » unique (Tableau 1).

Critère	Probabilité de cancer		
	Faible Risque (Fleischner)	Haut Risque (Fleischner)	
	AACP Faible (<5%)	AACP Intermédiaire (5-65%)	AACP Elevé (>65%)
Clinique*	Jeune âge Non/faiblement fumeur	Toutes les caractéristiques du « faible risque » et du « risque élevé » (AACP) non présentes	Plus âgé Fumeur ATCD de cancer Taille plus élevée Contours irréguliers, spiculés Localisation lobaire supérieure
Nodule* (scanner)	Petite taille Contours réguliers Hors lobes supérieurs		
TEP	Fixation faible (quasi) disparition	Fixation intermédiaire	Fixation élevée
Evolutivité (scanner)	Diminution en taille persistante ou progressive Absence d'évolution à 2 ans (solides) ou 3-5 ans (verre dépolis)		Progression en taille (volume)

\*Absence de valeur seuil. Basé sur le jugement clinique.

**Tableau 1 – Evaluation individuelle du risque de cancer bronchique devant un nodule par l'AACP.**

Librement traduit et adapté par les auteurs depuis (24,32)

L'équipe de Tammemägi a développé un score de **prédiction du risque qu'un nodule soit diagnostiqué comme étant un cancer bronchique dans les 2 à 4 ans** (14). Deux modèles ont été développés (un « parcimonieux » avec 4 variables ; et un « complet » avec 10 variables). Ces modèles ont été développés et testés dans des populations de fumeur >30PA (actif et sévère), et âgés de 50 à 75ans et **ne sont donc pas applicables en dehors de cette population.**

Des calculateurs au format EXCEL sont disponibles sur le site internet de la *Brocke University*<sup>5</sup> et sur le site de la *BTS*<sup>6</sup>. Les données de performances diagnostiques sont uniquement disponibles pour le modèle parcimonieux et sont reprises dans le tableau 1. Ces modèles n'ayant pour le moment pas été validés de manière prospective, il

<sup>4</sup> American Association of Chest Physicians

<sup>5</sup> [www.brocku.ca/cancerpredictionresearch](http://www.brocku.ca/cancerpredictionresearch) (accédé le 20/11/2023).

<sup>6</sup> <https://www.brit-thoracic.org.uk/quality-improvement/guidelines/pulmonary-nodules/pn-risk-calculator/> (accédé le 20/11/2023)

n'est pas possible de donner une valeur seuil à considérer et le score doit donc constituer une aide à la décision. On notera toutefois que la *British Thoracic Society* recommande l'utilisation de ce modèle (avec une proposition de valeur seuil d'environ 10%, pour l'algorithme décisionnel des nodules en verres dépolis). Ce modèle a également démontré sa supériorité (par rapport aux modèles du NCCN et Lung-RADS) dans un sous-groupe de l'étude DLCST (33–35).

Résultat du score	Sensibilité	Spécificité	Valeur prédictive positive	Valeur prédictive négative	Concordance	Proportion de nodules positifs
≥2%	85%	90%	11%	>99%	90%	12%
≥5%	71%	96%	19%	>99%	95%	6%
≥10%	60%	98%	25%	97%	97%	3%

**Tableau 2 – Performances diagnostiques du score de McWilliams (Brocks/PanCan) en fonction de plusieurs niveaux de risque.**



## NODULES PULMONAIRES CHEZ LES PATIENTS AVEC UN ANTECEDENT DE CANCER EXTRA-THORACIQUE

La prévalence des nodules pulmonaires chez les patients avec un antécédent de cancer a été étudiée dans des études datant pour la plupart d'il y a plusieurs dizaines d'années, impliquant l'utilisation de la radiographie thoracique ou de scanners en coupes épaisses ( $\geq 5\text{mm}$ ) (36).

Une étude plus récente s'intéressant à plus de 300 patients ayant bénéficié de scanners en coupes fines ( $< 2\text{mm}$ ) dans un contexte de diagnostic de cancer extra-pulmonaire, retrouve une prévalence de 75% de nodules pulmonaires (37).

Plusieurs études suggèrent que le risque de malignité (cancer pulmonaire primitif ou métastase) d'un nodule pulmonaire isolé est très élevé (79-93%) dans le contexte d'antécédent de cancer extra-thoracique (38-40). La limite principale de ces études réside dans leur caractère rétrospectif sur des séries chirurgicales.

Il semble également que les patients avec un antécédent de cancer, notamment induit par le tabac ou ayant reçu de la radiothérapie, voient leur risque de second cancer sous forme de carcinome pulmonaire non à petites cellules augmenter (41).

**La prise en charge de ces nodules découvert dans un contexte de cancer extrathoracique, actif ou en rémission, est donc un véritable enjeu diagnostique et thérapeutique.**

En pratique, lorsqu'un nodule pulmonaire est présent au diagnostic ou apparaît au cours du suivi chez un patient atteint de cancer, plusieurs éléments peuvent aider à la décision :

- La **taille** est un élément clé : dans une large étude rétrospective, 85% des nodules  $\geq 10\text{ mm}$  étaient malins. En revanche cet élément n'était pas significatif dans toutes les études sur le sujet (42-44).
- Le **type histologique** : plusieurs études mentionnent le fait que chez les patients atteints de mélanome, de sarcomes, ou de cancer testiculaire, les nodules malins correspondent le plus souvent à des métastases du primitif, alors que chez les patients atteints de cancers ORL, lymphomes, leucémies, cancers de vessie, du sein, du col de l'utérus, des voies biliaires, de l'œsophage, de la prostate, de l'ovaire, et de l'estomac, les nodules pulmonaires malins correspondent le plus souvent à des tumeurs pulmonaires primitives (13,45).
- Le **stade de la tumeur primitive** : une étude conclut que plus le stade du primitif est élevé plus le risque de malignité du nodule pulmonaire est important (46).
- Le caractère **multiple, nécrotique ou cavitaire** semble lui aussi associé à une plus grande probabilité de malignité (44).
- Les nodules en **verre dépoli** ne sont qu'exceptionnellement d'origine métastatique. Une surveillance plus rapprochée que chez les patients sans antécédent de cancer semble tout de même raisonnable (47).
- Les **caractéristiques** telles que celles associées aux ganglions intrapulmonaires ou aux hamartochondromes représentent des éléments en faveur du caractère bénin du nodule (cf paragraphes dédiés). En revanche, certains cancers peuvent donner des métastases atypiques, notamment calcifiées, en particulier les ostéosarcomes, tumeurs thyroïdiennes et les formes mucineuses de cancer pulmonaire (48).
- La **distance à la plèvre** semble également être un facteur associé au risque de malignité. En effet, plusieurs études ont démontré le caractère bénin des lésions proches de la plèvre (37,49). Seule l'étude de Hanamiya *et al.* s'intéressait aux patients avec un antécédent de cancer extrapulmonaire.
- Le **statut tabagique** du patient.
- Evidemment, il faut se méfier des origines **infectieuses et iatrogènes** pouvant donner des pneumopathies à formes nodulaires dans un contexte d'immunodépression liée aux traitements antinéoplasiques. La fibroscopie bronchique +/- complétée par un lavage broncho alvéolaire doit être réalisée facilement chez les patients immunodéprimés avec des images pulmonaires anormales.



Dans l'étude de Caparica *et al*, les auteurs concluent que si l'ensemble des patients avaient été considérés comme métastatiques sans aller jusqu'à la réalisation de la biopsie du nodule pulmonaire, plus de 1/3 auraient été traitées de façon inadaptée.

Si des gestes invasifs doivent être réalisés pour le diagnostic, tel qu'une ponction transpariétale sous scanner ou échographie, ou une chirurgie à visée diagnostique, **un bilan respiratoire est indispensable, comprenant au minimum des explorations fonctionnelles respiratoires**, voire des explorations plus poussées dans le cas de la chirurgie, avec une évaluation précise de la fonction respiratoire et cardiovasculaire (se référer au paragraphe « bilan pré opératoire » de l'item CBNPC). En effet, le taux de mortalité à 30 jours des segmentectomies vidéo-assistées pour des lésions (en majorité représentées par des néoplasies pulmonaires primitives) < 2cm est proche de 1% avec un taux global de complication d'environ 25%, représentées surtout par des infections post-opératoires, des troubles du rythme cardiaque et des bullages prolongés (50–52).

Les complications les plus fréquemment rencontrées après ponction transthoracique d'un nodule sont le pneumothorax (environ 25% des cas dans la littérature, avec 5% d'interventions nécessaires), l'hémorragie alvéolaire (environ 18% des cas dans la littérature), l'hémoptysie (4%). De rares cas d'embolies gazeuses et de dissémination tumorale sur le trajet de la biopsie ont été décrits. Les facteurs le plus souvent mentionnés comme augmentant le risque de complication sont : une lésion de petite taille, la distance de parenchyme traversée, l'âge avancé du patient, la présence d'emphysème, l'absence de contact pleural et l'angulation entre l'aiguille et la plèvre (53).

## Recommandation

Les nodules pulmonaires représentent un problème fréquent chez les patients atteints de cancer extrathoracique, ou avec un antécédent de cancer.

Leur prise en charge est un véritable enjeu diagnostique et thérapeutique. Certains éléments cliniques et radiologiques peuvent orienter la prise en charge.

Une discussion entre le cancérologue/chirurgien du patient et un pneumologue est recommandé pour orienter au mieux la prise en charge.

La pertinence de la biopsie voire de l'exérèse chirurgicale d'une ou plusieurs lésions d'allure secondaires devra être discuté en RCP de l'organe du primitif suspecté.

Un bilan respiratoire +/- cardiologique (se référer au paragraphe « bilan pré opératoire » de l'item CBNPC) est indiquée avant une biopsie ou une chirurgie thoracique.

## PLEURESIES NEOPLASIQUES

Les pleurésies malignes (PM), définies par la présence de cellules tumorales malignes dans le liquide pleural, concernent jusqu'à 15% des patients atteints d'un cancer (54). Si toute tumeur maligne peut en être l'origine, les cancers bronchiques représentent une des causes les plus fréquentes (55), suivis du cancer du sein, des lymphomes, des tumeurs gynécologiques et des mésothéliomes.

L'incidence exacte est difficile à connaître, mais dans les études, environ 30 % des patients atteints d'un cancer du poumon développent une PM (55), avec une prédominance pour les adénocarcinomes. L'atteinte secondaire pleurale est reconnue comme étant un facteur de mauvais pronostic avec une médiane de survie entre 3 et 12 mois (56).

Une PM peut également survenir sans cancer primitif retrouvé (10% des cas), et sa prise en charge sera alors la même qu'un CBNPC (cTONOM1a en cas de pleurésie isolée).

Les mésothéliomes ne seront pas abordés dans cette partie.

Ce référentiel s'appuie sur les mises à jour des recommandations de l'ATS (54) en 2018, de l'ERS en 2019 (56), et plus récemment de la BTS (57).

### 1 Diagnostic

Une pleurésie survenant au décours d'un cancer n'est pas toujours maligne (atélectasie, transsudat par dénutrition ou décompensation cardiaque, iatrogène post radiothérapie ou secondaire aux traitements cytotoxiques). La démarche diagnostique repose donc sur l'obtention d'une preuve cytologique ou anatomopathologique, obtenue par ponction et/ou biopsies pleurales médicales échoguidées ou chirurgicales. On notera la place désormais incontournable et indispensable de l'échographie thoracique dans tout geste d'abord pleural, qu'il soit diagnostique ou thérapeutique (58).

Lors de la découverte d'une pleurésie suspecte (fortuite ou symptomatique), 2 situations peuvent se présenter : si la tumeur primitive est connue, et que la preuve de la malignité de la pleurésie est nécessaire pour un *staging* ; une ponction pleurale est alors indiquée. Si le primitif n'est pas connu, une ponction pleurale ne permet pas toujours le diagnostic et dans ce cas, une thoroscopie peut permettre la réalisation de biopsies pleurales et, si la plèvre est macroscopiquement d'allure maligne, la réalisation d'un talcage – poudrage dans le même temps opératoire est possible.

Il n'est pas recommandé d'envisager un geste invasif de type talcage ou cathéter intra pleural chez un patient asymptomatique (54).

Si le patient est symptomatique, une ponction pleurale évacuatrice initiale est indiquée. Il est alors important d'évaluer si le geste améliore cliniquement le patient d'une part, et si le poumon se ré-étend d'autre part, car ces 2 informations sont importantes pour le choix éventuel de la technique à choisir si la pleurésie se renouvelle, les ponctions itératives n'étant pas recommandées (54). Le choix de la modalité de prise en charge doit être discutée avec le patient (59) et doit prendre en compte son état général, ses comorbidités, et le pronostic attendu de la pathologie primitive (56).

Plusieurs scores pronostiques ont été étudiés dans les PM. Le score LENT semble être le plus abouti (60) ; en utilisant des données clinico-biologiques (score ECOG, type anatomopathologique de tumeur, taux de LDH pleural, et le ratio neutrophiles/lymphocytes). Ce dernier est disponible en [ANNEXE 1](#) de ce document.



## Recommandations

L'échographie est indispensable pour tous les gestes d'abord pleuraux médicaux.

Une ponction pleurale première est indiquée pour permettre un diagnostic, évaluer le retentissement de la pleurésie et rechercher un poumon trappé.

Il n'est pas recommandé d'envisager de traitement définitif de la pleurésie en l'absence de symptômes.

Le choix de la modalité de prise en charge repose sur les données cliniques (*performans status*, amélioration clinique après ponction initiale), l'imagerie (présence ou non d'un poumon trappé) le pronostic de la maladie sous-jacente et prend en compte l'avis du patient.

## 2 Pleurodèse

La prise en charge spécifique des épanchement pleuraux malins est essentiellement palliative. Aucune intervention ne permet de prolonger la survie des patients (61). Le but principal d'une éventuelle intervention est donc de soulager les symptômes. L'évacuation première du liquide pleural permet de soulager rapidement la dyspnée, d'évaluer la ré expansion pulmonaire et de faire une analyse cytologique du liquide. Cependant, le rendement diagnostic d'une cytologie pleurale est d'environ 46% (62), amenant une majorité de patients vers une biopsie pleurale à visée diagnostique et d'analyse en biologie moléculaire.

Une exploration chirurgicale aidée d'une anesthésie peut alors être proposée chez les patients présentant un épanchement pleural récidivant malgré une 1ère ponction pleurale, si l'expansion pulmonaire est satisfaisante après cette ponction.

### 2.1 Technique d'anesthésie

Il n'y a que très peu de contre-indication à la chirurgie pour une biopsie pleurale et talcage, procédure rapide, peu douloureuse, idéalement en décubitus latéral. Le risque hémorragique de la procédure nécessite une gestion classique des anticoagulants en peri-opératoire (inflammation due au talc).

Deux possibilités en fonction des habitudes des centres :

- une anesthésie générale, avec intubation orotrachéale sélective idéalement, qui permettra une exploration parfaite de la cavité pleurale opérée. En cas d'échec (filière trachéale défavorable, tolérance...), une intubation standard mono-lumière est réalisée. Des pauses ventilatoires répétées seront réalisées pour affaïsser le poumon exploré.

- une sédation vigile, c'est-à-dire un état de somnolence monitoré, induit par des anesthésiques intraveineux, sans intubation. L'opérateur pratiquera une anesthésie locale avant incision, puis un pneumothorax contrôlé. Il obtiendra un affaissement partiel du poumon opéré. Le matériel d'intubation en urgence doit être à disposition.

Dans les 2 situations, il faut ajouter une analgésie locorégionale pour diminuer les douleurs per- et post-opératoires (notamment en cas de sédation sans intubation).

## 2.2 Technique chirurgicale du talcage

La chirurgie doit être la plus minimale invasive, en n'utilisant qu'une (mono-trocard) ou deux cicatrices centimétriques. Le recours à la mini-thoracotomie doit être exceptionnel, parfois nécessaire pour des diagnostics de mésothéliome (63).

Elle requiert du matériel simple : une optique de thoracoscopie, un écran déporté, une pince, une canule aspirative et un instrument de coagulation, ainsi qu'un drapage stérile. Le talcage est réalisé à l'aide d'un pulvérisateur stérile.

Un trocard est utilisé pour l'entrée dans le thorax. Le 1<sup>er</sup> temps est l'exploration des plèvres pariétales, médiastinales, du péricarde, du diaphragme, après avoir évacué la pleurésie. Une analyse bactériologique peut être réalisée si besoin, la cytologie est accessoire (faible rentabilité).

Un, ou plusieurs sites pleuraux manifestement pathologiques, seront prélevés. Après un contournage au crochet monopolaire de la zone, sans léser les pédicules intercostaux, un lambeau de grande taille doit être prélevé, avec le moins de lésions d'arrachement possible. Pour un travail anatomopathologique de qualité, une pièce d'au moins 3x3cm est recommandée (64). Plusieurs sites peuvent être prélevés, pour augmenter la rentabilité diagnostique, notamment en cas de mésothéliome.

Un agent de symphyse doit être instillé. Il est contre-indiqué de procéder à une pleurectomie, ou une abrasion mécanique, en raison du risque majeur d'hémithorax dans le contexte néoplasique.

Différents agents ont été évalués (talc, povidone, nitrate d'argent, doxycycline, TGF beta...) mais le talc stérile est l'agent le plus sécurisant et le moins contraignant à utiliser (65). Des cas de SDRA ont été recensés, dans le cas de talcs avec des particules trop fines (66).

4 à 8g de talc stérile seront pulvérisés après contrôle de l'hémostase, dans l'ensemble de la cavité, en évitant l'accumulation dans les culs de sacs.

Un drain est placé par l'incision, drainant de bas en haut cette cavité.

Une valise de recueil est connectée, dont la mise en aspiration sera retardée de quelques heures idéalement, après une période de siphonnage transitoire permettant la fonction irritative du talc.

## 2.3 Drainage pleural et talcage par le drain (slurry)

Après repérage de la ou des cavités liquidiennes à drainer, un drain souple percutané est mis en place, idéalement guidé par échographie. Une anesthésie locale est requise.

Après évacuation progressive de la pleurésie, en l'absence de bullage résiduel, **un talcage liquide est instillé par un drain d'au moins 14F (non « queue de cochon »), 4g de talc dilué avec une solution saline. Après rinçage du drain avec 20 ml de sérum physiologique, ce dernier est clampé 1 heure, avant d'être mis en aspiration.**

## 2.4 Thoracoscopie médicale

Par cette technique, La vision directe de la plèvre augmente la rentabilité diagnostique des biopsies. La vidange de la pleurésie et la symphyse peuvent aussi être réalisés. Il s'agit d'un geste réalisable en salle d'endoscopie, sous anesthésie locale, avec du matériel proche de celui d'une thoracoscopie chirurgicale. La présence d'un anesthésiste est recommandée, en raison du risque de complications liées au terrain. Les techniques d'anesthésie locorégionale sont utiles, pour permettre une exploration exhaustive de la cavité pleurale.

## 2.5 Efficacité – résultats

L'issue de liquide est importante dans les 48h post opératoires, avant une diminution progressive. Le drain est retiré lorsque le débit journalier est inférieur à 250ml. La durée de séjour en milieu chirurgical est d'environ 3 à 5 jours, conditionnée par le drainage en place.

L'efficacité de la symphyse par talcage chirurgical, patient intubé, est supérieure aux autres procédures, type thoracoscopie médicale ou talcage par le drain (67).

Il semble que l'efficacité du talcage chirurgical, sous simple sédation, ne soit pas supérieure à un talcage fluide par le drain (étude non adaptée) avec toutefois 90% de symphyse obtenue à 3 mois du geste (68).

## 2.6 En cas d'échec

L'administration concomitante d'AINS ou corticostéroïdes ne semble pas altérer le taux de symphyse à 3 mois (69).

L'échec d'une symphyse peut être estimé en préopératoire, lorsque la constitution d'un épanchement est rapide après évacuation complète, en fonction des paramètres du liquide pleural (pH < 7.3, glucose < 60 mg/dl, chylothorax, lymphangite et poumon trappé) (70).

En cas de reconstitution localisée d'une pleurésie :

-Si bonne tolérance (absence de dyspnée ou de douleur) : cette pleurésie est à surveiller.

-Si pleurésie massive et mal tolérée, d'un seul tenant à l'imagerie :

- Une ponction évacuatrice sous échographie peut être proposée (à risque d'hydropneumothorax, par défaut de ré expansion pulmonaire) pour juger du cloisonnement réel.
- Drain et talc slurry, ou IPC, en l'absence de cloisonnement,
- Chirurgie itérative, avec débridement et talcage poudré le cas échéant.

-Les cas de pleurésies récidivantes, sous formes de nombreuses collections non communicantes, sont à haut risque de morbidité chirurgicale (risque de plaies pulmonaires lors de la pneumolyse)

-L'utilisation de fibrinolytiques, administré par des drains, diminue la durée de séjour mais n'est pas recommandée en routine (71).

## 2.7 Contre-indications relatives au talcage

- Sepsis en cours : en raison du pouvoir inflammatoire du talc, qui majore l'altération de l'état général. On observe couramment un syndrome inflammatoire clinique et biologique, avec fébricule +/- fièvre à J3-5 post-opératoire.  
Le risque thrombotique est également majoré de 2 à 5% par l'acte de symphyse (72).
- Pleurésie bilatérale : il s'agit habituellement d'une atteinte néoplasique massive, avec une défaillance du canal thoracique le plus souvent. Les risques d'échec et de mortalité sont élevés.
- Poumon unique : la gestion de la plèvre traitée doit être précise, notamment dans la gestion de la re expansion (Œdème re expansion si trop rapide, SDRA (73)). Des cas de SDRA, survenus par passage systémique et pulmonaire superficiel de particules de talc mal calibré, ont été recensés avec les 2 formes (poudrage et slurry).

## Recommandation

La chirurgie de symphyse d'une plèvre néoplasique est une procédure simple, mais dont l'indication doit être appréciée selon les symptômes et l'état général du patient.

Le talcage appliqué par poudrage, sous contrôle visuel, est la meilleure technique de symphyse.

Le talcage par drain ou par IPC est à réaliser en cas de poumon trappé ou d'état général altéré.

### 3 Cathéter intra pleural

Les cathéters intra pleuraux (*Indwelling Pleural Catheter* : IPC) sont une alternative à la symphyse au talc. Lorsque le patient n'est pas en état de recevoir une anesthésie générale, lorsque le poumon ne se ré expand pas après les ponctions pleurales ou après une symphyse au talc infructueuse, cette intervention peut être proposé (59).

Le cathéter est posé au bloc opératoire, en condition d'asepsie chirurgicale, chez un patient en décubitus latéral ou en position demi assise, sous anesthésie locale et idéalement après repérage échographique (74). Ces cathéters ont une partie fenêtrée située dans l'espace pleural, une partie centrale avec un manchon en polyester placé dans la tunnelisation sous cutanée permettant au cathéter de rester en place et une partie externe avec une valve anti reflux ainsi qu'un capuchon enroulé sous un pansement lorsque celui-ci n'est pas utilisé (75). La prise en charge du patient se fait alors dans le cadre d'une hospitalisation à domicile. Le cathéter est connecté à un système de collection de liquide pleural, par l'infirmière, à chaque fois que le patient devient dyspnéique soit dans selon un rythme prédéfini.

L'étude AMPLE-2 (76), cherchant à évaluer l'efficacité du drain en fonction de la fréquence de drainage, n'a pas montré de différence significative sur la dyspnée des patients entre un drainage pleural « agressif » tous les jours versus selon les symptômes du patient. Par contre, dans le groupe de drainage quotidien, les patients semblaient avoir une meilleure qualité de vie et la pleurodèse paraissait plus fréquemment acquise à 60 jours et à 6 mois. De même, l'étude ASAP (77) montre que le taux « d'auto-pleurodèse » (défini par un drainage <50mL sur 3 drainages consécutifs sans récurrence des symptômes) était significativement plus élevé dans le groupe drainage quotidien versus autre rythme de drainage, permettant de le retirer plus rapidement.

La pose d'un IPC permet une amélioration de la dyspnée et de la qualité de vie pour une grande majorité des patients (78). Dans l'étude TIME-2 (79), la dyspnée et le score de qualité de vie sont comparés chez les patients traités par IPC ou talcage par le drain. Il n'y avait pas de différence en termes de dyspnée à 42 jours mais une différence significative en faveur des cathéters intra pleuraux à 6 mois. Par ailleurs, il n'y avait pas de différence en termes de qualité de vie et de douleurs thoraciques. L'avantage de l'IPC est qu'il est associé à une durée d'hospitalisation plus courte, avec une différence d'un peu plus de 2 jours dans le groupe cathéter versus talcage par le drain dans l'étude AMPLE (80). De plus, les patients traités par IPC était moins réhospitalisés et nécessitaient moins de gestes complémentaires en rapport avec l'épanchement pleural (81). Après pose d'un IPC, la symphyse pleurale est acquise dans environ 45% des cas (82) mais peut éventuellement être accélérée par la réalisation de drainages quotidiens lorsque le poumon n'est pas trappé (77) ou par l'instillation de talc par le cathéter (83) mais ces techniques ne sont pas utilisées en pratique courante.

Les principaux problèmes, liés à cette procédure, soulevés par les patients sont une gêne à la pose du cathéter, des démangeaisons au site d'insertion, des difficultés à s'endormir du côté du cathéter ou encore le fait que la présence du cathéter leur rappelle leur maladie (78).

Les complications post procédure concernent de 4.7% à 30% des patients selon les séries (79,80,84). Les complications les plus fréquemment rencontrées sont (85) : l'infection de site opératoire qui peut aller de l'infection de cicatrice (0.4%) à l'empyème pleural (1.3%) en passant par la cellulite du site de tunnelisation (0.9%) ; enkystement de l'épanchement pleural empêchant les drainages itératifs (5 à 14%), la fuite de liquide pleural autour du site d'insertion du cathéter (0.6%) et l'obstruction du cathéter (1.5 à 3.7%). Les douleurs thoraciques liées à la présence du cathéter sont rares et amènent au retrait de ce dernier dans 0.4% des cas. L'apparition de nodule de perméation le long du cathéter est décrite dans moins de 5% des cas mais serait plus importante chez les patients atteints de mésothéliome (86). Un traitement par radiothérapie sans nécessité de retirer le cathéter peut être proposé. Des complications moins fréquentes peuvent être : le déplacement du cathéter, un cathéter qui se casse lors du retrait ou encore la dénutrition liée aux drainages pleuraux répétés.

## Recommandations

La pose d'un cathéter intra pleural peut être envisagé dans les cas suivants :

- patient n'étant pas éligible à une anesthésie générale
- échec de symphyse pleurale au talc
- poumon trappé

Le cathéter intra pleural permet d'améliorer la dyspnée et la qualité de vie en réduisant la durée d'hospitalisation et le nombre de gestes complémentaires en lien avec l'épanchement.

Les cathéters sont en règle générale bien tolérés et le taux de complications est faible.

### 4 Quand envisager un traitement définitif de la pleurésie maligne ?

Comme précisé ci-dessus : on ne traite qu'une pleurésie maligne symptomatique. Plusieurs questions se posent néanmoins : le traitement d'une PM se fait-il avant ou après la mise en place d'un traitement systémique ? Doit-on systématiquement proposer un traitement définitif de la PM même lorsque l'espérance de vie est courte ? Existe-t-il des facteurs pronostiques permettant de choisir entre un traitement définitif ou palliatif ?

#### 4.1 *Timing par rapport au traitement systémique*

La PM évoluant souvent de façon indépendante, le traitement intervient lorsque la pleurésie devient gênante pour le patient, et ce quel que soit le traitement systémique.

Cependant, dans un certain nombre de cancers jugés sensibles aux traitements systémiques comme les adénocarcinomes bronchiques avec altération moléculaire, les carcinomes neuroendocrines à petites cellules, les lymphomes de haut grade ou les cancers du sein HER2+ ou positifs aux récepteurs hormonaux ; plusieurs séries semblent montrer une résolution de la PM après mise en place des traitements systémiques (87)(88). Dans une autre étude rétrospective (89), il ne semble pas y avoir d'impact des traitements systémiques sur la résolution de la PM, même s'il existe de nombreux facteurs confondants dans cette étude. Il n'existe donc pas à ce jour de recommandations sur la séquence de prise en charge par rapport à la mise en route du traitement systémique.

#### 4.2 *Facteurs pronostiques*

L'estimation de l'espérance de vie des patients est intéressante dans la stratégie de prise en charge des PM. En effet, nous ne proposerons pas forcément un traitement très invasif chez un patient avec une espérance de vie limitée.

Il existe différents scores pronostiques permettant d'estimer la survie des patients afin de guider la prise en charge. Un des scores les plus utiles est le score LENT ([ANNEXE 1](#)), qui est facilement utilisable en pratique courante à partir des données morphologiques et biologiques du patient (60). Ce score a été décrit par Clive *et al*, et permettrait de différencier 3 groupes de patients avec des espérances de vie différentes. Par exemple, un patient avec un score supérieur à 4 a une espérance de vie inférieure à 3 mois.

#### 4.3 *Quel traitement pour quel patient ?*

Nous vous proposons un algorithme de prise en charge pour ces patients atteints de PM qui est présenté en [ANNEXE 2](#) et qui permet d'imager le paragraphe suivant.



La première question que l'on doit se poser après la ponction initiale est celle de l'amélioration des symptômes du patient. S'il n'y a eu aucune amélioration, nous devons chercher d'autres causes de dyspnée : cardiaque, anémie, métastase endo bronchique, embolie pulmonaire, etc...

En cas d'amélioration des symptômes, il est nécessaire d'estimer l'espérance de vie du patient afin de déterminer au mieux la stratégie.

En cas d'espérance de vie estimée faible (au maximum 3 mois), la mise en place d'un IPC peut être proposée afin de pouvoir soulager les symptômes et éviter les abordages pleuraux itératifs. Cette stratégie est reprise dans les différentes recommandations (ERS/ATS) et permet d'obtenir une amélioration significative des symptômes. La fréquence de drainage est à discuter en fonction des équipes et des symptômes du patient.

Si le patient a une espérance de vie estimée supérieure à 3 mois, et en cas de bonne ré-expansion du poumon, un talcage peut être proposé. En cas de poumon trappé, le talcage ne pourra pas être efficace devant l'absence d'accolement des deux feuillets pleuraux, et dans ce cas il est recommandé de mettre en place un IPC.

La question suivante porte sur l'état général du patient. Si l'état général est altéré ( $PS \geq 2$ ), il semble préférable de lui proposer un IPC ou un talcage *slurry*. Si la pose d'un IPC a été préférée et que l'état général s'améliore, un talcage via le dispositif peut être proposé pour augmenter les chances de pleurodèse, limiter les symptômes et le recours aux soins des patients. Les modalités du talcage (poudrage vs *slurry*) seront à discuter en fonction de l'état général du patient, d'une éventuelle contre-indication anesthésique et / ou des ressources locales.

Pour les patients en bon état général, il sera préférable de réaliser un talcage par thoracoscopie avec poudrage du talc, qui permettra d'aller réaliser des prélèvements pleuraux dans le même temps s'ils sont nécessaires. Le talcage *slurry* est proposé en option aux patients avec une contre-indication anesthésique ou un état général altéré.



## ANNEXE 1 – SCORE LENT

	Variable	Score
<b>L</b>	LDH level in pleural fluid (IU/L)	
	<1500	0
	>1500	1
<b>E</b>	ECOG PS	
	0	0
	1	1
	2	2
	3-4	3
<b>N</b>	NLR	
	<9	0
	>9	1
<b>T</b>	Tumour type	
	Lowest risk tumour types	0
	▶ Mesothelioma	
	▶ Haematological malignancy	
	Moderate risk tumour types	1
	▶ Breast cancer	
▶ Gynaecological cancer		
▶ Renal cell carcinoma		
Highest risk tumour types	2	
	▶ Lung cancer	
	▶ Other tumour types	
<b>Risk categories</b>	<b>Total score</b>	
Low risk	0-1	
Moderate risk	2-4	
High risk	5-7	

ECOG PS, Eastern Cooperative Oncology Group performance score; LDH, lactate dehydrogenase; NLR, neutrophil-to-lymphocyte ratio.

**Figure 1** - Score LENT, d'après Clive et al (60)



## ANNEXE 2 - ALGORITHME POUR LES PLEURÉSIES NÉOPLASIQUES

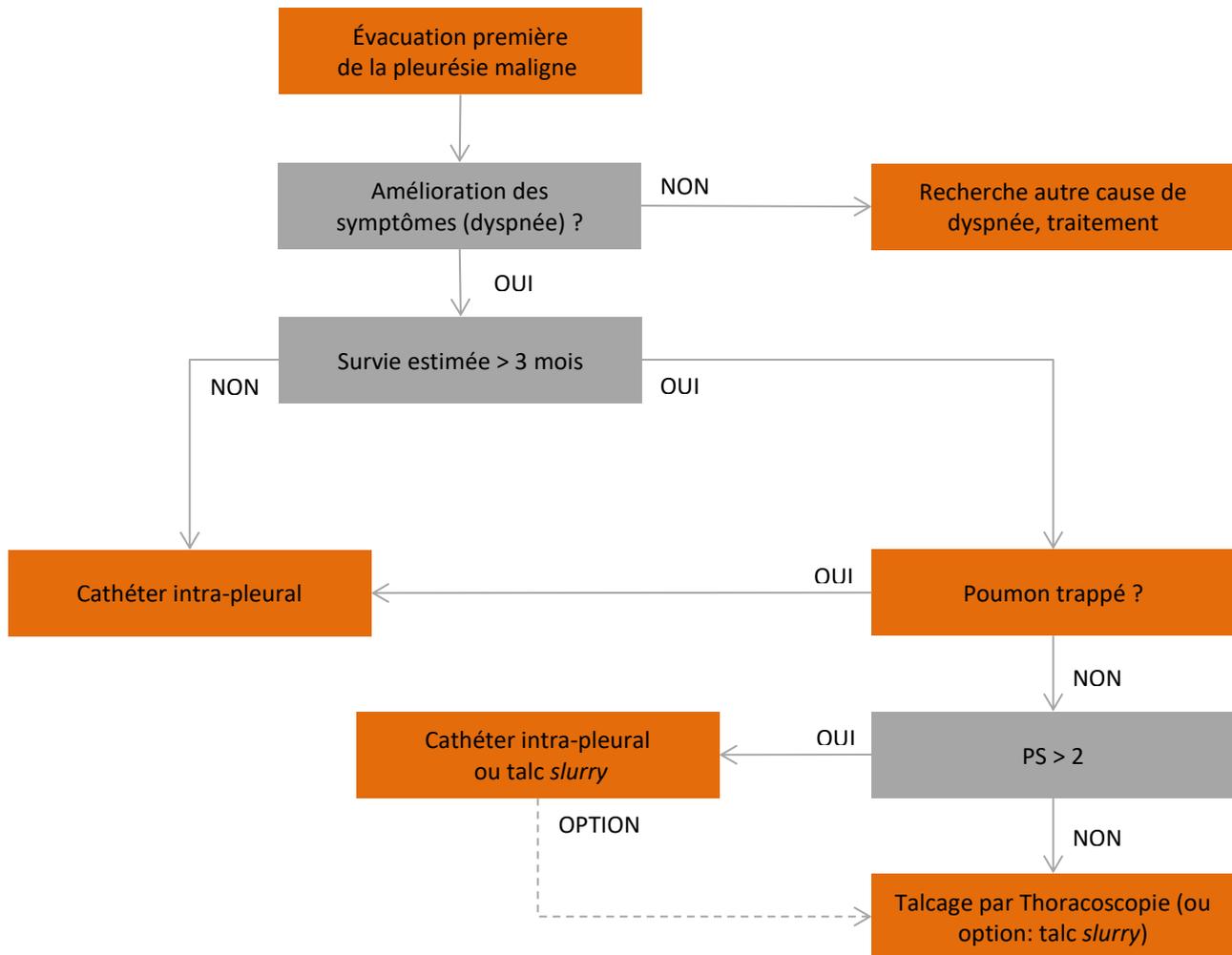


Figure 2 – Proposition d’algorithme décisionnel pour les pleurésies malignes



## REFERENCES

1. Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McCloud TC, Müller NL, Remy J. Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. *Radiology*. mars 2008;246(3):697-722.
2. Edey AJ, Hansell DM. Incidentally detected small pulmonary nodules on CT. *Clin Radiol*. sept 2009;64(9):872-84.
3. National Lung Screening Trial Research Team, Aberle DR, Adams AM, Berg CD, Black WC, Clapp JD, et al. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *N Engl J Med*. 4 août 2011;365(5):395-409.
4. Mazzone PJ, Lam L. Evaluating the Patient With a Pulmonary Nodule: A Review. *JAMA*. 18 janv 2022;327(3):264-73.
5. Wiener RS, Gould MK, Slatore CG, Fincke BG, Schwartz LM, Woloshin S. Resource use and guideline concordance in evaluation of pulmonary nodules for cancer: too much and too little care. *JAMA Intern Med*. juin 2014;174(6):871-80.
6. Lacson R, Eskian M, Licaros A, Kapoor N, Khorasani R. Machine Learning Model Drift: Predicting Diagnostic Imaging Follow-Up as a Case Example. *J Am Coll Radiol*. oct 2022;19(10):1162-9.
7. LeMense GP, Waller EA, Campbell C, Bowen T. Development and outcomes of a comprehensive multidisciplinary incidental lung nodule and lung cancer screening program. *BMC Pulm Med*. 29 avr 2020;20(1):115.
8. Gilbert CR, Ely R, Fathi JT, Louie BE, Wilshire CL, Modin H, et al. The economic impact of a nurse practitioner-directed lung cancer screening, incidental pulmonary nodule, and tobacco-cessation clinic. *J Thorac Cardiovasc Surg*. janv 2018;155(1):416-24.
9. Couraud S, Ferretti G, Milleron B, Cortot A, Girard N, Gounant V, et al. Recommandations de l'Intergroupe francophone de cancérologie thoracique, de la Société de pneumologie de langue française, et de la Société d'imagerie thoracique sur le dépistage du cancer bronchopulmonaire par tomodensitométrie à faible dose d'irradiation. *Revue des Maladies Respiratoires*. mars 2021;38(3):310-25.
10. Couraud S, Cortot AB, Greillier L, Gounant V, Mennecier B, Girard N, et al. From randomized trials to the clinic: is it time to implement individual lung-cancer screening in clinical practice? A multidisciplinary statement from French experts on behalf of the french intergroup (IFCT) and the groupe d'Oncologie de langue française (GOLF). *Ann Oncol*. mars 2013;24(3):586-97.
11. Schreuder A, Jacobs C, Scholten ET, van Ginneken B, Schaefer-Prokop CM, Prokop M. Typical CT Features of Intrapulmonary Lymph Nodes: A Review. *Radiol Cardiothorac Imaging*. août 2020;2(4):e190159.
12. Bankier AA, MacMahon H, Goo JM, Rubin GD, Schaefer-Prokop CM, Naidich DP. Recommendations for Measuring Pulmonary Nodules at CT: A Statement from the Fleischner Society. *Radiology*. 2017;285(2):584-600.
13. Baldwin DR, Callister MEJ, Guideline Development Group. The British Thoracic Society guidelines on the investigation and management of pulmonary nodules. *Thorax*. août 2015;70(8):794-8.
14. McWilliams A, Tammemagi MC, Mayo JR, Roberts H, Liu G, Soghrati K, et al. Probability of cancer in pulmonary nodules detected on first screening CT. *N Engl J Med*. 5 sept 2013;369(10):910-9.
15. Herder GJ, van Tinteren H, Golding RP, Kostense PJ, Comans EF, Smit EF, et al. Clinical Prediction Model To Characterize Pulmonary Nodules. *Chest*. oct 2005;128(4):2490-6.
16. De Koning H, Van Der Aalst C, Ten Haaf K, Oudkerk M. PL02.05 Effects of Volume CT Lung Cancer Screening: Mortality Results of the NELSON Randomised-Controlled Population Based Trial. *Journal of Thoracic Oncology*. oct 2018;13(10):S185.
17. Horeweg N, van Rosmalen J, Heuvelmans MA, van der Aalst CM, Vliegenthart R, Scholten ET, et al. Lung cancer probability in patients with CT-detected pulmonary nodules: a prespecified analysis of data from the NELSON trial of low-dose CT screening. *Lancet Oncol*. nov 2014;15(12):1332-41.
18. Horeweg N, Scholten ET, de Jong PA, van der Aalst CM, Weenink C, Lammers JWJ, et al. Detection of lung cancer through low-dose CT screening (NELSON): a prespecified analysis of screening test performance and interval cancers. *Lancet Oncol*. nov 2014;15(12):1342-50.
19. Oudkerk M, Devaraj A, Vliegenthart R, Henzler T, Prosch H, Heussel CP, et al. European position statement on lung cancer screening. *Lancet Oncol*. 2017;18(12):e754-66.
20. Bonney A, Malouf R, Marchal C, Manners D, Fong KM, Marshall HM, et al. Impact of low-dose computed tomography (LDCT) screening on lung cancer-related mortality. *Cochrane Lung Cancer Group*, éditeur. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 3 août 2022 [cité 18 nov 2022];2022(8). Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD013829.pub2>
21. Kauczor HU, Baird AM, Blum TG, Bonomo L, Bostantzoglou C, Burghuber O, et al. ESR/ERS statement paper on lung cancer screening. *Eur Respir J*. févr 2020;55(2):1900506.
22. Oken MM, Hocking WG, Kvale PA, Andriole GL, Buys SS, Church TR, et al. Screening by chest radiograph and lung cancer mortality: the Prostate, Lung, Colorectal, and Ovarian (PLCO) randomized trial. *JAMA*. 2 nov 2011;306(17):1865-73.
23. MacMahon H, Austin JHM, Gamsu G, Herold CJ, Jett JR, Naidich DP, et al. Guidelines for Management of Small Pulmonary Nodules Detected on CT Scans: A Statement from the Fleischner Society. *Radiology*. 1 nov 2005;237(2):395-400.
24. MacMahon H, Naidich DP, Goo JM, Lee KS, Leung ANC, Mayo JR, et al. Guidelines for Management of Incidental Pulmonary Nodules Detected on CT Images: From the Fleischner Society 2017. *Radiology*. juill 2017;284(1):228-43.
25. van Klaveren RJ, Oudkerk M, Prokop M, Scholten ET, Nackaerts K, Verhouth R, et al. Management of lung nodules detected by volume CT scanning. *N Engl J Med*. 3 déc 2009;361(23):2221-9.
26. Veronesi G, Maisonneuve P, Rampinelli C, Bertolotti R, Petrella F, Spaggiari L, et al. Computed tomography screening for lung cancer: Results of ten years of annual screening and validation of cosmos prediction model. *Lung Cancer*. déc 2013;82(3):426-30.
27. Rota M, Pizzato M, La Vecchia C, Boffetta P. Efficacy of lung cancer screening appears to increase with prolonged intervention: results from the MILD trial and a meta-analysis. *Annals of Oncology*. 1 juill 2019;30(7):1040-3.
28. Black WC, Chiles C, Church TR, Gareen IF, Gierada DS, Mahon I, et al. Lung Cancer Incidence and Mortality with Extended Follow-up in the National Lung Screening Trial National Lung Screening Trial Writing Team 1. *J Thorac Oncol*. 13 juin 2019;
29. Walter JE, Heuvelmans MA, de Jong PA, Vliegenthart R, van Ooijen PMA, Peters RB, et al. Occurrence and lung cancer probability of new solid nodules at incidence screening with low-dose CT: analysis of data from the randomised, controlled NELSON trial. *Lancet Oncol*. juill 2016;17(7):907-16.
30. Naidich DP, Bankier AA, MacMahon H, Schaefer-Prokop CM, Pistolesi M, Goo JM, et al. Recommendations for the management of subsolid pulmonary nodules detected at CT: a statement from the Fleischner Society. *Radiology*. janv 2013;266(1):304-17.
31. Cho J, Kim ES, Kim SJ, Lee YJ, Park JS, Cho YJ, et al. Long-Term Follow-up of Small Pulmonary Ground-Glass Nodules Stable for 3 Years: Implications of the Proper Follow-up Period and Risk Factors for Subsequent Growth. *J Thorac Oncol*. sept 2016;11(9):1453-9.
32. Gould MK, Donington J, Lynch WR, Mazzone PJ, Midthun DE, Naidich DP, et al. Evaluation of individuals with pulmonary nodules: when is it lung cancer? Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. mai 2013;143(5 Suppl):e93S-e120S.
33. van Riel SJ, Ciompi F, Jacobs C, Winkler Wille MM, Scholten ET, Naqibullah M, et al. Malignancy risk estimation of screen-detected nodules at baseline CT: comparison of the PanCan model, Lung-RADS and NCCN guidelines. *Eur Radiol*. oct 2017;27(10):4019-29.
34. Winkler Wille MM, van Riel SJ, Saghir Z, Dirksen A, Pedersen JH, Jacobs C, et al. Predictive Accuracy of the PanCan Lung Cancer Risk Prediction Model -External Validation based on CT from the Danish Lung Cancer Screening Trial. *Eur Radiol*. oct 2015;25(10):3093-9.
35. Sundaram V, Gould MK, Nair VS. A Comparison of the PanCan Model and Lung-RADS to Assess Cancer Probability Among People With Screening-Detected, Solid Lung Nodules. *Chest*. mars 2021;159(3):1273-82.
36. Araujo-Filho JAB, Halpenny D, McQuade C, Puthoff G, Chiles C, Nishino M, et al. Management of Pulmonary Nodules in Oncologic Patients: AJR Expert Panel Narrative Review. *AJR Am J Roentgenol*. juin 2021;216(6):1423-31.



## Nodules, masses, épanchements.

37. Hanamiya M, Aoki T, Yamashita Y, Kawanami S, Korogi Y. Frequency and significance of pulmonary nodules on thin-section CT in patients with extrapulmonary malignant neoplasms. *Eur J Radiol.* janv 2012;81(1):152-7.
38. Mery CM, Pappas AN, Bueno R, Mentzer SJ, Lukanich JM, Sugarbaker DJ, et al. Relationship between a history of antecedent cancer and the probability of malignancy for a solitary pulmonary nodule. *Chest.* juin 2004;125(6):2175-81.
39. Rena O, Davoli F, Boldorini R, Roncon A, Baietto G, Papalia E, et al. The solitary pulmonary nodule in patients with previous cancer history: results of surgical treatment. *Eur J Surg Oncol.* nov 2013;39(11):1248-53.
40. Bellier J, Perentes JY, Abdelnour-Berchtold E, Lopez B, Krueger T, Beigelman-Aubry C, et al. A plea for thoracoscopic resection of solitary pulmonary nodule in cancer patients. *Surg Endosc.* nov 2017;31(11):4705-10.
41. Wu GX, Nelson RA, Kim JY, Raz DJ. Non-Small Cell Lung Cancer as a Second Primary Among Patients With Previous Malignancy: Who Is at Risk? *Clin Lung Cancer.* sept 2017;18(5):543-550.e3.
42. Munden RF, Erasmus JJ, Wahba H, Fineberg NS. Follow-up of small (4 mm or less) incidentally detected nodules by computed tomography in oncology patients: a retrospective review. *J Thorac Oncol.* déc 2010;5(12):1958-62.
43. Khokhar S, Vickers A, Moore MS, Mironov S, Stover DE, Feinstein MB. Significance of non-calcified pulmonary nodules in patients with extrapulmonary cancers. *Thorax.* avr 2006;61(4):331-6.
44. Caparica R, Mak MP, Rocha CH, Velho PHI, Viana P, Moura MRL, et al. Pulmonary Nodules in Patients With Nonpulmonary Cancer: Not Always Metastases. *J Glob Oncol.* juin 2016;2(3):138-44.
45. Cahan WG, Shah JP, Castro EB. Benign solitary lung lesions in patients with cancer. *Ann Surg.* mars 1978;187(3):241-4.
46. Yang Q, Wang Y, Ban X, Wu J, Rong D, Zhao Q, et al. Prediction of pulmonary metastasis in pulmonary nodules ( $\leq 10$  mm) detected in patients with primary extrapulmonary malignancy at thin-section staging CT. *Radiol Med.* nov 2017;122(11):837-49.
47. Park CM, Goo JM, Kim TJ, Lee HJ, Lee KW, Lee CH, et al. Pulmonary nodular ground-glass opacities in patients with extrapulmonary cancers: what is their clinical significance and how can we determine whether they are malignant or benign lesions? *Chest.* juin 2008;133(6):1402-9.
48. Seo JB, Im JG, Goo JM, Chung MJ, Kim MY. Atypical pulmonary metastases: spectrum of radiologic findings. *Radiographics.* 2001;21(2):403-17.
49. Ahn MI, Gleeson TG, Chan IH, McWilliams AM, Macdonald SL, Lam S, et al. Perifissural nodules seen at CT screening for lung cancer. *Radiology.* mars 2010;254(3):949-56.
50. Bédât B, Abdelnour-Berchtold E, Krueger T, Perentes JY, Ris HB, Triponez F, et al. Clinical outcome and risk factors for complications after pulmonary segmentectomy by video-assisted thoracoscopic surgery: results of an initial experience. *J Thorac Dis.* août 2018;10(8):5023-9.
51. Suzuki K, Saji H, Aokage K, Watanabe S ichi, Okada M, Mizusawa J, et al. Comparison of pulmonary segmentectomy and lobectomy: Safety results of a randomized trial. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 1 sept 2019;158(3):895-907.
52. Kneuert PJ, Zhao J, D'Souza DM, Abdel-Rasoul M, Merritt RE. National Trends and Outcomes of Segmentectomy in the Society of Thoracic Surgeons Database. *Ann Thorac Surg.* avr 2022;113(4):1361-9.
53. Heerink WJ, de Bock GH, de Jonge GJ, Groen HJM, Vliegenthart R, Oudkerk M. Complication rates of CT-guided transthoracic lung biopsy: meta-analysis. *Eur Radiol.* janv 2017;27(1):138-48.
54. Feller-Kopman DJ, Reddy CB, DeCamp MM, Diekemper RL, Gould MK, Henry T, et al. Management of Malignant Pleural Effusions. An Official ATS/STS/STR Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med.* oct 2018;198(7):839-49.
55. Taghizadeh N, Fortin M, Tremblay A. US Hospitalizations for Malignant Pleural Effusions: Data From the 2012 National Inpatient Sample. *Chest.* avr 2017;151(4):845-54.
56. Bibby AC, Dorn P, Psallidas I, Porcel JM, Janssen J, Froudarakis M, et al. ERS/EACTS statement on the management of malignant pleural effusions. *Eur Respir J.* juill 2018;52(1):1800349.
57. Roberts ME, Rahman NM, Maskell NA, Bibby AC, Blyth KG, Corcoran JP, et al. British Thoracic Society Guideline for pleural disease. *Thorax.* juill 2023;78(Suppl 3):s1-42.
58. Psallidas I, Hassan M, Yousuf A, Duncan T, Khan SL, Blyth KG, et al. Role of thoracic ultrasonography in pleurodesis pathways for malignant pleural effusions (SIMPLE): an open-label, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med.* févr 2022;10(2):139-48.
59. Roberts ME, Neville E, Berrisford RG, Antunes G, Ali NJ, BTS Pleural Disease Guideline Group. Management of a malignant pleural effusion: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010. *Thorax.* août 2010;65 Suppl 2:ii32-40.
60. Clive AO, Kahan BC, Hooper CE, Bhatnagar R, Morley AJ, Zahan-Evans N, et al. Predicting survival in malignant pleural effusion: development and validation of the LENT prognostic score. *Thorax.* déc 2014;69(12):1098-104.
61. Pilling JE, Dusmet ME, Ladas G, Goldstraw P. Prognostic factors for survival after surgical palliation of malignant pleural effusion. *J Thorac Oncol.* oct 2010;5(10):1544-50.
62. Arnold DT, De Fonseca D, Perry S, Morley A, Harvey JE, Medford A, et al. Investigating unilateral pleural effusions: the role of cytology. *Eur Respir J.* nov 2018;52(5):1801254.
63. Fortin M, Tremblay A. Pleural controversies: indwelling pleural catheter vs. pleurodesis for malignant pleural effusions. *J Thorac Dis.* juin 2015;7(6):1052-7.
64. Sundaralingam A, Aujayeb A, Akca B, Tiedeman C, George V, Carling M, et al. Achieving Molecular Profiling in Pleural Biopsies: A Multicenter, Retrospective Cohort Study. *Chest.* mai 2023;163(5):1328-39.
65. Dipper A, Jones HE, Bhatnagar R, Preston NJ, Maskell N, Clive AO. Interventions for the management of malignant pleural effusions: a network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev.* 21 avr 2020;4(4):CD010529.
66. Janssen JP, Collier G, Astoul P, Tassi GF, Noppen M, Rodriguez-Panadero F, et al. Safety of pleurodesis with talc poudrage in malignant pleural effusion: a prospective cohort study. *Lancet.* 5 mai 2007;369(9572):1535-9.
67. Xia H, Wang XJ, Zhou Q, Shi HZ, Tong ZH. Efficacy and safety of talc pleurodesis for malignant pleural effusion: a meta-analysis. *PLoS One.* 2014;9(1):e87060.
68. Bhatnagar R, Piotrowska HEG, Laskawiec-Szkonter M, Kahan BC, Luengo-Fernandez R, Pepperell JCT, et al. Effect of Thoracoscopic Talc Poudrage vs Talc Slurry via Chest Tube on Pleurodesis Failure Rate Among Patients With Malignant Pleural Effusions. *JAMA.* 7 janv 2020;323(1):60-9.
69. Rahman NM, Pepperell J, Rehal S, Saba T, Tang A, Ali N, et al. Effect of Opioids vs NSAIDs and Larger vs Smaller Chest Tube Size on Pain Control and Pleurodesis Efficacy Among Patients With Malignant Pleural Effusion: The TIME1 Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 22 déc 2015;314(24):2641-53.
70. Vargas FS, Teixeira LR. Pleural malignancies. *Curr Opin Pulm Med.* juill 1996;2(4):335-40.
71. Saydam O, Karapinar K, Gokce M, Kilic L, Metin M, Oz II, et al. The palliative treatment with intrapleural streptokinase in patients with multiloculated malignant pleural effusion: a double-blind, placebo-controlled, randomized study. *Med Oncol.* juin 2015;32(6):612.
72. Zhang W, Zhao Y long, Li S jun, Zhao Y nan, Guo N nan, Liu B. Complications of thoracoscopic talc insufflation for the treatment of malignant pleural effusions: a meta-analysis. *Journal of Cardiothoracic Surgery.* 4 mai 2021;16(1):125.
73. de Campos JR, Vargas FS, de Campos Werebe E, Cardoso P, Teixeira LR, Jatene FB, et al. Thoracoscopy talc poudrage : a 15-year experience. *Chest.* mars 2001;119(3):801-6.
74. Delaca GB, Titu IM, Teterea F, Ciulic SA, Palade E. Indwelling pleural catheter insertion technique. *Multimed Man Cardiothorac Surg.* 24 août 2023;2023.
75. Brubacher S, Gobel BH. Use of the Pleurx Pleural Catheter for the management of malignant pleural effusions. *Clin J Oncol Nurs.* 2003;7(1):35-8.
76. Muruganandan S, Azzopardi M, Fitzgerald DB, Shrestha R, Kwan BCH, Lam DCL, et al. Aggressive versus symptom-guided drainage of malignant pleural effusion via indwelling pleural catheters (AMPLE-2): an open-label randomised trial. *The Lancet Respiratory Medicine.* sept 2018;6(9):671-80.
77. Wahidi MM, Reddy C, Yarmus L, Feller-Kopman D, Musani A, Shepherd RW, et al. Randomized Trial of Pleural Fluid Drainage Frequency in Patients with Malignant Pleural Effusions. The ASAP Trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 avr 2017;195(8):1050-7.
78. Mitchell MA, Deschner E, Dhaliwal I, Robinson M, Li P, Kwok C, et al. Patient perspectives on the use of indwelling pleural catheters in malignant pleural effusions. *Thorax.* nov 2023;78(11):1111-7.
79. Davies HE, Mishra EK, Kahan BC, Wrightson JM, Stanton AE, Guhan A, et al. Effect of an indwelling pleural catheter vs chest tube and talc pleurodesis for relieving dyspnea in patients with malignant pleural effusion: the TIME2 randomized controlled trial. *JAMA.* 13 juin 2012;307(22):2383-9.



80. Thomas R, Fysh ETH, Smith NA, Lee P, Kwan BCH, Yap E, et al. Effect of an Indwelling Pleural Catheter vs Talc Pleurodesis on Hospitalization Days in Patients With Malignant Pleural Effusion: The AMPLE Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 21 nov 2017;318(19):1903-12.
81. Fysh ETH, Waterer GW, Kendall PA, Bremner PR, Dina S, Geelhoed E, et al. Indwelling pleural catheters reduce inpatient days over pleurodesis for malignant pleural effusion. *Chest*. août 2012;142(2):394-400.
82. Van Meter MEM, McKee KY, Kohlwes RJ. Efficacy and safety of tunneled pleural catheters in adults with malignant pleural effusions: a systematic review. *J Gen Intern Med*. janv 2011;26(1):70-6.
83. Bhatnagar R, Keenan EK, Morley AJ, Kahan BC, Stanton AE, Haris M, et al. Outpatient Talc Administration by Indwelling Pleural Catheter for Malignant Effusion. *N Engl J Med*. 5 avr 2018;378(14):1313-22.
84. Mitchell MA, Deschner E, Dhaliwal I, Robinson M, Li P, Kwok C, et al. Patient perspectives on the use of indwelling pleural catheters in malignant pleural effusions. *Thorax*. nov 2023;78(11):1111-7.
85. Sidhu C, Davies HE, Muruganandan S, Lui MMS, Lau EPM, Lee YCG. Indwelling Pleural Catheter: Management of Complications. *Semin Respir Crit Care Med*. août 2023;44(4):454-61.
86. Lui MMS, Thomas R, Lee YCG. Complications of indwelling pleural catheter use and their management. *BMJ Open Respir Res*. 2016;3(1):e000123.
87. Nie K, Zhang Z, You Y, Zhuang X, Zhang C, Ji Y. A randomized clinical study to compare intrapleural infusion with intravenous infusion of bevacizumab in the management of malignant pleural effusion in patients with non-small-cell lung cancer. *Thorac Cancer*. janv 2020;11(1):8-14.
88. Qi N, Li F, Li X, Kang H, Zhao H, Du N. Combination use of paclitaxel and avastin enhances treatment effect for the NSCLC patients with malignant pleural effusion. *Medicine (Baltimore)*. nov 2016;95(47):e5392.
89. Holling N, Patole S, Medford ARL, Maskell NA, Bibby AC. Is Systemic Anticancer Therapy Associated With Higher Rates of Malignant Pleural Effusion Control in People With Pharmacologically Sensitive Tumors?: A Retrospective Analysis of Prospectively Collected Data. *Chest*. nov 2021;160(5):1915-24.



## DECLARATION DES LIENS D'INTERETS

ARPIN D : MSD, Takeda, Sanofi.  
 AVRILLON V : Pfizer  
 BARRITAU M : Astrazeneca, Roche, BMS, Pfizer.  
 BAULER S : Sanofi  
 BAYCE BLEUEZ S : Sanofi, Takeda.  
 BELLIERE A : Brainlab  
 BENZAQUEN J : Astrazeneca, Sanofi, Janssen  
 BOMBARON P : BMS, Astrazeneca, Janssen  
 BOUSSAGEAON M : Astrazeneca, Janssen, Pfizer  
 BREVET M : Astrazeneca, BMS, Roche,  
 BURLACU D : MSD, Pierre Fabre, Takeda, Viatrix, Maiia  
 COURAUD S. : Adène, Amgen, Astra Zeneca, BD, BMS, Boehringer, Cellgen, Chugai, Health Event, Janssen, Laidet, Lilly, MaaT pharma, MSD, Novartis, Pfizer, Roche, Takeda, Transdiag, Sanofi, Volition.  
 DARRASON M : Astrazeneca, BMS, CCC, Sanofi.  
 DECROISSETTE C : Roche, BMS, Sanofi, MSD, Astrazeneca, Amgen, Takeda, Novartis, Pfizer.  
 DREVET G : Astrazeneca  
 DUPONT C : Astrazeneca  
 DURUISSEAU M : BMS, MSD, Roche, Takeda, Pfizer, Astrazeneca, Novartis, Amgen, Janssen, Boehringer, Merus, GSK, Lilly, Nanostring, Guardant.  
 FALCHERO L: Roche, Astrazeneca, Chiesi, MSD, BMS, Sanofi, Takeda, Amgen, Menarini.  
 FERREIRA M : Boehringer, Novartis, Astrazeneca, BMS  
 FONTAINE DELARUELLE : Baxter.  
 FOREST Fabien : Astrazeneca, MSD  
 FOURNEL P. : Takeda, Amgen, BMS, MSD, Astrazeneca, Sanofi  
 GUILLOT A: BMS, Ipsen  
 GUISIER F: Amgen, Astrazeneca, BMS, Janssen, MSD, Pfizer, Roche, Sanofi, Takeda, Viatrix.  
 HOMINAL S: Pfizer, Amgen, BMS  
 JEANNIN G: GSK, Vivisol.  
 LARIVE S: Astrazeneca, BIF, Pfizer.  
 LE BON M: BMS, Astrazeneca.  
 LE TREUT J.: Amgen, BMS, Janssen, Roche.  
 LOCATELLI SANCHEZ M: BMS, Pfizer, Bastide  
 LUCHEZ A : Roche, Boehringer, Astrazeneca, SPLF  
 MARTEL LAFFAY I: MSD, Kiowa Kirin  
 MASTROIANNI B: Amgen, Astrazeneca, Merck, MSD, Viatrix, La Roche Posay, Daiichi, BMS, Pfizer, Sanofi, Gilead  
 MERLE P: Takeda, Sanofi, BMS, Amgen, Astrazeneca, Janssen, MSD, Pfizer.  
 MONCHARMONT C: Astrazeneca, BMS.  
 MORO-SIBILOT D: Lilly, Amgen, Roche, MSD, BMS, Abbvie, Novartis, Takeda, Pfizer, Astrazeneca.  
 NAKAD A: Sanofi, Astrazeneca  
 ODIER L: Pfizer, Takeda, Sanofi  
 PAULUS V: Astrazeneca, BMS, Sanofi, Amgen, Pfizer.  
 PATOIR A.: Astrazeneca  
 PEROL M: Roche, Lilly, MSD, BMS, Astrazeneca, GSK, Amgen, Novartis, Pfizer, Takeda, Sanofi, Janssen, Medscape, Daiichi, Anheart therapeutics  
 PIERRET T : Takeda, Pfizer, Roche, MSD, BMS, Janssen, SANOFI  
 RAIMBOURG C : Daichii, Pierre Fabre, Takeda, BMS, Sanofi.  
 ROMANS P : Sanofi.  
 SAKHRI L : Sos oxygène.  
 SOUQUET P-J: Amgen, AstraZeneca, MSD, BMS, Pfizer, Novartis, Takeda, Chugai, Léo Pharma.  
 SWALDUZ A: Amgen, Astrazeneca, Boehringer, Janssen, Lilly, MSD, Pfizer, Roche, Takeda, Sanofi, BMS, Daiichi  
 TABUTIN M: Astrazeneca  
 TAVIOT B: Ellivie, Vitalaire  
 TEMPLEMENT D: Sanofi  
 THIBONNIER L: Takeda, Astrazeneca, Airra.  
 TISSOT C: BMS, Astrazeneca, MSD, Amgen, Sanofi.  
 TOFFART AC: Astrazeneca, BMS, MSD, Takeda, Pfizer, Roche, Janssen, Sanofi  
 WATKIN E: Astrazeneca, MSD, Janssen.  
 ZALCMAN G: Amgen, BMS, Roche, Abbvie, Astrazeneca, Sanofi, Lilly, Takeda, Pfizer, MSD, Regeneron.

Les autres participants et membres des groupes de travail n'ont déclaré aucun lien d'intérêt en oncologie thoracique.  
 Aucun participant ou membre d'un groupe de travail n'a rapporté de lien d'intérêt avec l'industrie du tabac.

## MENTIONS LEGALES & LICENCE

La réunion de mise à jour des référentiels (édition 2024) a été organisée par l'Association de Recherche d'Information Scientifique et Thérapeutique en Oncologie Thoracique (ARISTOT).

Les partenaires institutionnels 2024 d'ARISTOT sont : **Astra Zeneca, Amgen, Chugai, Janssens, Lilly, MSD, Pfizer, Sanofi, Roche et Takeda**. Les référentiels en oncologie thoracique Auvergne-Rhône-Alpes 2024 sont coordonnés et mis en forme par Sébastien Couraud, assisté de Mme Christelle Chastand. Ils sont édités par ARISTOT qui en est le propriétaire exclusif (y compris des versions antérieures). Ils sont diffusés à titre gratuit par le(s) partenaire(s) dûment autorisé(s) et mandaté(s) par ARISTOT.

### Pour citer le référentiel :

 Couraud S, Grolleau E, Luchez A, Ferretti G, Drevet G, Patoir A, Freymond N et le comité de rédaction des référentiels Auvergne Rhône-Alpes en oncologie thoracique. Référentiel sur les Nodules thoraciques : actualisation 2024. ARISTOT; 2024, Accessible sur <http://referentiels-aristot.com/>

 Couraud S, Grolleau E, Luchez A, Ferretti G, Drevet G, Patoir A, Freymond N on behalf of the editing committee of Auvergne Rhône-Alpes Guidelines in Thoracic Oncology. [Lung nodules management: 2024 Update]. ARISTOT; 2024 [French], Available from <http://referentiels-aristot.com/>

### Licence :



Cette œuvre est mise à disposition sous licence CC BY-NC-ND 4.0 :

**Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.**

-Avertissement-

Ceci est un résumé (et non pas un substitut) de la licence.

Vous êtes autorisé à :

- Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
- L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

- Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre.
- Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
- Pas de modifications — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous n'êtes pas autorisé à distribuer ou mettre à disposition l'Œuvre modifiée.
- Pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Œuvre dans les conditions décrites par la licence.

Pour voir une copie de cette licence, visitez <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> ou écrivez à Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Pour toute demande d'utilisation commerciale ou de modification, veuillez contacter :

Association ARISTOT  
Service de Pneumologie Aiguë et Cancérologie Thoracique  
Hôpital Lyon Sud  
165 Chemin du Grand Revoyet  
69495 Pierre Bénite CEDEX  
**Une édition**

