



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

PROTOCOLE D'IMAGERIE MEDICALE

Suivi post-professionnel des personnes exposées à l'amiante

Mise à jour du protocole et de la grille de lecture
d'imagerie médicale

PROTOCOLE

Août 2019

Haute Autorité de santé

Service communication – information

5, avenue du Stade de France – F 93218 Saint-Denis La Plaine Cedex

Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00 – Fax : +33 (0)1 55 93 74 00

Table des matières

Examen de référence recommandé : l'examen tomodensitométrique thoracique basse dose, sans injection	4
1. Indications	4
2. Recommandations techniques.....	4
2.1 Préparation, conditions techniques	5
2.2 Paramètres d'acquisition	5
2.3 Conditions de lecture	5
2.4 Lecture des examens	6
2.5 Compte rendu.....	6
Annexe 1. Grille d'interprétation de l'examen tomodensitométrique thoracique	7
Annexe 2. Aide-mémoire pour remplir la grille d'interprétation.....	10

Examen de référence recommandé : l'examen tomodensitométrique thoracique basse dose, sans injection

L'examen de référence recommandé pour le suivi post-professionnel (SPP) des pathologies pleuro-pulmonaires associées à une exposition à l'amiante est l'examen tomodensitométrique (TDM) thoracique basse dose, sans injection.

1. Indications

La réalisation d'un examen TDM thoracique basse dose, sans injection, et après délivrance d'une information spécifique, est proposée aux personnes ayant été exposées à l'amiante de manière active pendant une durée minimale cumulée de 1 an avec une latence minimale de 30 ans pour les expositions intermédiaires et 20 ans pour les expositions fortes.

La définition des catégories d'expositions professionnelles à l'amiante renvoie à celle de la conférence de consensus de 1999 :

- **expositions fortes :**
 - expositions certaines, élevées, continues et d'une durée supérieure ou égale à 1 an (par exemples : industrie de production d'amiante, flochage, activités sur chantiers navals),
 - expositions certaines, élevées, discontinues et d'une durée supérieure ou égale à 10 ans (par exemple : mécaniciens rectifieurs de freins de poids lourds, tronçonnage de l'amiante-ciment);
- **expositions intermédiaires :** toutes les autres situations d'exposition professionnelle documentée ;
- **expositions faibles :** expositions passives (par exemple : résidence, travail dans un local contenant de l'amiante floqué non dégradé).

Si l'examen TDM thoracique initial est normal, la réalisation des examens TDM thoraciques basse dose, sans injection, est recommandée suivant une périodicité de 5 ans pour les expositions fortes à l'amiante et 10 ans pour les autres expositions.

2. Recommandations techniques

Des recommandations techniques de réalisation, orientées vers les pathologies à détecter et visant à limiter la dose de rayons X délivrée, et une standardisation de la lecture sont proposées pour les examens réalisés dans le cadre du SPP « amiante ».

L'utilisation d'un scanner hélicoïdal de 16 coupes ou plus est recommandée.

Toutes les tomodensitométries du thorax chez l'adulte doivent être reconstruites et archivées avec des coupes contiguës inférieures ou égales à 1,5 mm d'épaisseur, typiquement 1 mm, couvrant la totalité des plages pulmonaires.

Il est recommandé d'utiliser la même technique pour les examens de suivi (épaisseur de coupe, filtre de reconstruction, etc).

L'archivage des acquisitions hélicoïdales reconstruites en filtre média-stinal et pulmonaires en coupes transversales natives inférieures à 1,5 mm est obligatoire. Les séries reconstruites coronales et sagittales strictes et transverses en MIP (*maximum intensity projection*) de 5 mm sont fortement recommandées pour faciliter la relecture.

2.1 Préparation, conditions techniques

- Sujet en décubitus, bras au-dessus de la tête.
- Acquisition hélicoïdale en inspiration profonde au cours d'une apnée de la totalité des plages pulmonaires.
- Pas d'injection de produit de contraste en première intention.
- Lorsque des anomalies pulmonaires ou pleurales strictement postéro-basales sont mises en évidence en décubitus, une acquisition hélicoïdale focalisée en procubitus doit être réalisée selon les paramètres d'exposition équivalents à ceux d'une exposition réalisée en décubitus. Cela permet de s'affranchir des images pulmonaires ou pleurales dépendant de la déclivité. Une variante avec acquisition d'emblée en procubitus est possible.

2.2 Paramètres d'acquisition

- Utiliser une technique faible dose avec des paramètres ajustés en fonction de la corpulence du patient, dans le but d'obtenir une exposition inférieure ou égale à 3 mSV¹ (tension à 100-120 kVp ; charge inférieure ou égale à 40 mAs) chez un patient dont l'indice de masse corporelle est inférieur ou égal à 30 kg/m².
- Les techniques d'ultrabasses doses sont insuffisamment validées à l'heure actuelle dans cette indication en première intention.

2.3 Conditions de lecture

- La lecture doit se faire sur console, à partir des coupes axiales dont l'épaisseur doit être au maximum de 1,5 mm.
- L'analyse des parties molles incluant médiastin, espace intercostal et paroi thoracique, doit être effectuée en fenêtre médiastinale avec un filtre favorisant la résolution en densité.
- L'analyse du parenchyme pulmonaire doit être effectuée en fenêtre pulmonaire avec un filtre optimisant la résolution spatiale.
- Une reconstruction multiplanaire dirigée sur les anomalies détectées est recommandée.
- Pour la recherche de nodules pulmonaires, un post-traitement en reconstruction de type MIP (*maximum intensity projection*) d'une épaisseur d'environ 5 mm est impératif.

¹ Wood DE, Kazerooni EA, Baum SL, Eapen GA, Ettinger DS, Hou L, *et al.* Lung Cancer Screening, Version 3.2018, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Journal of the National Comprehensive Cancer Network : JNCCN 2018;16(4):412-41.

2.4 Lecture des examens

- Le recours à un système de détection des nodules assistée par ordinateur ou *computed assisted detection* (CAD) est possible. L'intérêt de la CAD est aussi d'être couplée à une évaluation volumétrique des nodules détectés permettant de les classer immédiatement selon les recommandations européennes². Toutefois dans cette indication, il n'y a pas actuellement de consensus sur l'utilisation d'un modèle spécifique de CAD (industriel dépendant).
- Les mesures bidimensionnelles et volumétriques des nodules doivent être faites selon les recommandations de la *Fleischner Society*³ qui sont destinées à leur usage en dehors du cadre particulier du dépistage du cancer broncho-pulmonaire. Ces recommandations précisent toutes les conditions à respecter pour effectuer correctement les mesures, et concernent aussi bien les mesures bidimensionnelles que volumétriques.

2.5 Compte rendu

- Remplir systématiquement la grille d'interprétation ci-jointe en utilisant l'aide-mémoire en annexe et fournir un compte rendu.
- Les diagnostics de plaque(s) pleurale(s), de fibrose pleurale viscérale et d'anomalies interstitielles avérées doivent reposer sur des critères morphologiques et topographiques précis qui font l'objet d'une description sur le compte rendu permettant une conclusion non ambiguë.
- Une double lecture effectuée par des radiologues ayant satisfait aux exigences d'une formation appropriée est recommandée. En cas de discordance sur l'existence de plaques pleurales et/ou d'anomalies interstitielles, une 3^e lecture devra être faite par un expert figurant sur la liste actualisée de la Société française de radiologie (SFR)⁴ et se focalisera sur la (ou les) discordance(s) pleurale(s) et/ou interstitielle(s).

² Oudkerk M, Devaraj A, Vliegenthart R, Henzler T, Prosch H, Heussel CP, *et al.* European position statement on lung cancer screening. *Lancet Oncology* 2017;18(12):e754-e66.

³ Fleischner Society, Bankier AA, MacMahon H, Goo JM, Rubin GD, Schaefer-Prokop CM, *et al.* Recommendations for measuring pulmonary nodules at CT: A statement from the Fleischner Society. *Radiology* 2017;285(2):584-600.

⁴ Expert radiologue 2^e lecture : <http://www.sfrnet.org/sfr/professionnels/2-infos-professionnelles/liste-des-experts-pour-deuxieme-lecture-des-examens-scanner-thoracique-de-surveillance-post-expositionnelle-a-l-amiante/index.phtml>

Expert radiologue 3^e lecture :
<http://www.sfrnet.org/sfr/professionnels/amiante/article.phtml?id=rc%2Forg%2Fsfnet%2Fhtm%2FArticle%2F2014%2F20141121-102113-076>

Annexe 1. Grille d'interprétation de l'examen tomodensitométrique thoracique

Identification du **centre d'imagerie** et du **radiologue** :

Identification du **patient** (nom, prénom, date de naissance) :

Date de l'examen (j, m, a) : ... / ... / ... date de la lecture (j, m, a) : ... / ... / ...

TECHNIQUE

Hélice en décubitus **OUI** **NON**

Hélice en procubitus **OUI** **NON**

Qualité

1	2	3	4
---	---	---	---

PRÉSENCE D'ANOMALIES SUR L'EXAMEN ?

OUI **NON**

ANOMALIES PARENCHYMATEUSES

Types d'anomalies interstitielles	Anomalies dues à la déclivité ou images interstitielles mineures	Anomalies interstitielles patentes (a)	Emphysème (b)
Présence (oui/non)			

(a) Les anomalies interstitielles patentes regroupent la PIC certaine, la PIC probable, les anomalies indéterminées pour PIC et anomalies scanographiques évocatrices d'un diagnostic alternatif de PIC⁵. Le diagnostic d'asbestose ne pourra être porté qu'au cours d'une discussion multidisciplinaire (DMD) sur la présence d'une exposition à l'amiante avérée et jugée suffisante et d'un *pattern* scanographique compatible de type PIC certaine ou PIC probable.

(b) Bien qu'il ne soit pas lié à l'amiante, la description de cette comorbidité fréquente est demandée.

Description, autres et/ou commentaires :

⁵ Selon les recommandations de l'*American Thoracic Society*, la *European Respiratory Society*, la *Japanese Respiratory Society*, la *Latin American Thoracic Society*, Raghu G, Remy-Jardin M, et al. Diagnosis of Idiopathic Pulmonary Fibrosis. An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Clinical Practice Guideline. American journal of respiratory and critical care medicine 2018;198(5):e44-e68.

Suivi post-professionnel des personnes exposées à l'amiante –
Mise à jour du protocole et de la grille de lecture d'imagerie médicale

ANOMALIES PLEURALES

OUI NON

		Absence	Présence		N° de coupe/nombre de coupes de la série
			unique	multiple	
Plaque(s) pleurale(s) pariétale(s) ou diaphragmatique(s)	D				
	G				
Fibrose de la plèvre viscérale, atélectasies rondes, bandes parenchymateuses	D				
	G				
Autres anomalies pleurales (a)	D				
	G				

D : droite ; G : gauche

(a) Description des autres anomalies pleurales et commentaires :

Suivi post-professionnel des personnes exposées à l'amiante –
Mise à jour du protocole et de la grille de lecture d'imagerie médicale

NODULES NON CALCIFIÉS

	Lobe sup D	Lobe moy	Lobe inf D	Lobe sup G	Lobe inf G	Diamètre moyen et/ou volume (a)			Ganglion intra-parenchymateux (ganglion péri-scissural) (b)	Aspect			N° de coupe/nombre de coupes de la série
						4-5 mm et/ou < 100 mm ³	6-8 mm et/ou 100-250 mm ³	> 8 mm et/ou > 250 mm ³		Solide	Mixte (c) (taille grand axe, partie solide en mm)	Verre dépoli pur	
1													
2													
3													
4													
5													
6													

D : droite ; G : gauche ; sup : supérieur ; inf : inférieur

(a) Pour les modalités de mesures, cf. Fleischner Society, Bankier AA, MacMahon H, Goo JM, Rubin GD, Schaefer-Prokop CM, et al. Recommendations for measuring pulmonary nodules at CT: A statement from the Fleischner Society. Radiology 2017;285(2):584-600.

(b) Ou nodules péricissuraux.

(c) Ou nodule partiellement solide.

Autres anomalies (calcifications coronariennes...) et commentaires :

Annexe 2. Aide-mémoire pour remplir la grille d'interprétation

Merci de veiller à renseigner tous les items

Qualité

- 1 = pas de défaut technique
- 2 = défauts techniques non susceptibles d'influencer la lecture
- 3 = défauts techniques susceptibles d'influencer la lecture
- 4 = inacceptable

Anomalies parenchymateuses

En cas d'anomalies interstitielles détectées, il est nécessaire de distinguer :

- **les anomalies dues à la déclivité** : anomalies interstitielles postérieures en décubitus, disparaissant en procubitus ;
- **les images interstitielles mineures non significatives** : ces anomalies sont fréquentes chez les personnes âgées et les fumeurs. Elles peuvent se présenter sous l'aspect de réticulations, lignes septales et/ou de quelques micronodules ou kystes pulmonaires isolés mais ces anomalies sont peu abondantes et clairsemées, bien que possiblement persistantes sur les coupes en procubitus. La double lecture voire le recours à une discussion multidisciplinaire peut permettre de régler les cas litigieux entre images interstitielles mineures et anomalies interstitielles patentes ;
- **les anomalies interstitielles patentes** : ces anomalies sont décrites par Raghu *et al.*⁶ sous la forme de différents *patterns* qui permettent l'approche diagnostique : pneumopathie interstitielle commune (PIC) certaine, PIC probable, anomalie indéterminée pour une PIC, anomalies scanographiques évocatrices d'un diagnostic alternatif de PIC. La description des *patterns* est donnée à titre indicatif dans l'argumentaire. La constatation d'anomalies interstitielles patentes justifie la discussion diagnostique dans le cadre d'une **discussion multidisciplinaire (DMD)** ;
- **l'emphysème** : la fréquence de cette comorbidité liée au tabac incite à proposer que l'emphysème soit décrit dans la grille bien que n'étant pas lié à l'amiante. Par simple analyse visuelle, le type et la gradation de la sévérité de l'emphysème peuvent être notés selon la classification de Lynch⁷.

⁶ American Thoracic Society, European Respiratory Society, Japanese Respiratory Society, Latin American Thoracic Society, Raghu G, Remy-Jardin M, *et al.* Diagnosis of Idiopathic Pulmonary Fibrosis. An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Clinical Practice Guideline. American journal of respiratory and critical care medicine 2018;198(5):e44-e68.

⁷ Fleischner Society, Lynch DA, Austin JH, Hogg JC, Grenier PA, Kauczor HU, *et al.* CT-Definable Subtypes of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Statement of the Fleischner Society. Radiology 2015;277(1):192-205.

Anomalies pleurales

Les plaques pleurales sont habituellement des surélévations multiples de l'interface pleuro-pulmonaire quadrangulaires en plateau, de densité tissulaire, parfois calcifiées. Mais elles peuvent être parfois fines ou nodulaires.

Lorsqu'elles sont peu nombreuses, elles sont dans des zones électives pariétales (en antéro-supérieur et moyen entre la 6^e et 9^e côte et en postéro-basal entre la 7^e et 10^e côte) ou diaphragmatiques.

Lorsqu'elles sont de siège postérieur, ces images doivent persister en procubitus (afin d'éliminer un épaississement pleural fonctionnel lié au décubitus ou à l'expiration).

Il existe de nombreuses images pièges responsables de **faux positifs potentiels**^{8,9,10} tels que la graisse extra-pleurale, le fascia endothoracique, des vaisseaux intercostaux, des artères mammaires internes, les muscles intercostaux, thoraciques transverses (triangulaire du sternum), etc.

Fibrose de la plèvre viscérale

Les différents signes suivants qui définissent la fibrose de la plèvre viscérale sont souvent associés :

- épaississement pleural diffus, de densité tissulaire, plus ou moins calcifié ;
- bandes parenchymateuses (opacités pulmonaires linéaires prenant naissance perpendiculairement à partir de la plèvre épaissie) ;
- images en pieds de corneille, proches des précédentes mais obliques par rapport à la plèvre ;
- atélectasies rondes ou par enroulement (avec enroulement des structures vasculaires et bronchiques au contact d'une plèvre épaissie et perte de volume pulmonaire).

Le comblement du cul-de-sac pleural est habituel.

Les anomalies pleurales autres, ne répondant pas strictement aux critères ci-dessus, sont par exemple : une calcification isolée sans composant tissulaire ou plusieurs calcifications de la plèvre hors des zones électives, une pleurésie, ou des anomalies pleurales situées au-dessus du bord supérieur de la crosse de l'aorte quand elles sont isolées sans autre anomalie pleurale (insuffisantes pour poser le diagnostic de plaque). Ces autres anomalies sont à cocher dans la grille et à décrire dans AUTRES ANOMALIES ET COMMENTAIRES.

⁸ Alfudhili KM, Lynch DA, Laurent F, Ferretti GR, Dunet V, Beigelman-Aubry C. Focal pleural thickening mimicking pleural plaques on chest computed tomography: tips and tricks. Br J Radiol 2016;89(1057):20150792.

⁹ Beigelman-Aubry C, Ferretti G, Mompoin D, Ameille J, Letourneux M, Fria J, *et al.* Atlas iconographique tomodensitométrique des pathologies bénignes de l'amiante. Journal de radiologie 2007;88(6):845-62.

¹⁰ Beigelman-Aubry C, Ferretti G, Mompoin D, Ameille J, Letourneux M, Laurent F. Atlas iconographique tomodensitométrique des pathologies bénignes de l'amiante. Rev Mal Respir 2007;24:759-81.

Nodules

Un nodule pulmonaire est défini comme une opacité focale arrondie de diamètre inférieur ou égal à 3 cm.

Les mesures permettent de les classer en fonction de leur taille, de leur aspect (solide ; en verre dépoli pur ; partiellement solide ou mixte) selon la *Fleischner Society*¹¹.

Deux principales recommandations internationales font référence quant à l'évaluation des nodules pulmonaires indéterminés : celles de la *British Thoracic Society* publiées en 2015¹² et celles de la *Fleischner Society*¹³ émises en 2017.

La décision de la prise en charge des **nodules non calcifiés** de taille supérieure ou égale à 4 mm (ou présentant des calcifications non strictement bénignes telles que la présence d'une calcification diffuse, centrale, stratifiée ou en pop-corn), dont la probabilité de cancer broncho-pulmonaire est élevée après avoir pris en compte l'ensemble des paramètres cliniques et scanographiques, sera prise **en réunion pluridisciplinaire**.

Une catégorie de nodules est particulièrement importante à connaître car elle ne justifie d'aucun suivi : **les nodules périscissuraux**¹⁴ ou ganglions intraparenchymateux. Ce sont des nodules solides supposés être bénins tant qu'ils ont un diamètre inférieur à 10 mm, qu'ils sont homogènes, à contours lisses, de forme lenticulaire ou triangulaire à moins de 15 mm de la surface pleurale ou d'une scissure. Ils peuvent être rattachés au septum interlobulaire, à la plèvre ou la scissure.

Les micronodules sont des nodules de diamètre inférieur ou égal à 3 mm. Ils ne sont ni à mesurer, ni à dénombrer, ni à rapporter dans la grille de lecture.

~

¹¹ Fleischner Society, Bankier AA, MacMahon H, Goo JM, Rubin GD, Schaefer-Prokop CM, *et al.* Recommendations for measuring pulmonary nodules at CT: A statement from the Fleischner Society. *Radiology* 2017;285(2):584-600.

¹² British Thoracic Society, Callister ME, Baldwin DR, Akram AR, Barnard S, Cane P, *et al.* British Thoracic Society guidelines for the investigation and management of pulmonary nodules. *Thorax* 2015;70 Suppl 2:ii1-ii54.

¹³ Fleischner Society, MacMahon H, Naidich DP, Goo JM, Lee KS, Leung ANC, *et al.* Guidelines for management of incidental pulmonary nodules detected on CT images: from the Fleischner Society 2017. *Radiology* 2017;284(1):228-43.

¹⁴ de Hoop B, van Ginneken B, Gietema H, Prokop M. Pulmonary perifissural nodules on CT scans: rapid growth is not a predictor of malignancy. *Radiology* 2012;265(2):611-6.



Toutes les publications de la HAS sont téléchargeables sur
www.has-sante.fr