



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

RAPPORT D'ELABORATION

Août 2019

Les recommandations de bonne pratique (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données.

Les RBP sont des synthèses rigoureuses de l'état de l'art et des données de la science à un temps donné, décrites dans l'argumentaire scientifique. Elles ne sauraient dispenser le professionnel de santé de faire preuve de discernement dans sa prise en charge du patient, qui doit être celle qu'il estime la plus appropriée, en fonction de ses propres constatations et des préférences des patients.

Tableau 1. Grade des recommandations

A	Preuve scientifique établie Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.
B	Présomption scientifique Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte.
C	Faible niveau de preuve Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas-témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).
AE	Accord d'experts En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

Les recommandations et leur synthèse sont téléchargeables sur
www.has-sante.fr

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

Abréviations et acronymes	4
Introduction	5
1. Aspects techniques	9
1.1 Paramètres d'acquisition	9
1.2 Conditions de lecture	9
1.3 Moyen de lecture des examens	9
1.4 Double lecture.....	9
2. Les anomalies parenchymateuses	10
3. Les anomalies pleurales bénignes de l'amiante.....	12
4. L'emphysème.....	12
5. Les nodules pulmonaires.....	12
6. Version du protocole soumise aux parties prenantes	15
6.1 Examen de référence recommandé : l'examen tomodensitométrie thoracique	15
6.2 Indications.....	15
6.3 Recommandations techniques	15
Annexe 1. Grille d'interprétation de l'examen tomodensitométrie thoracique	18
Annexe 2. Aide-mémoire pour remplir la grille d'interprétation	21
7. Avis des parties prenantes	24
8. Validation	35
Annexe 1. Recherche documentaire.....	36
Annexe 2. Caractéristiques méthodologiques des recommandations prises en compte dans ce rapport.....	41
Références	43
Droits d'auteur	45
Participants.....	46
Remerciements.....	46
Fiche descriptive	47

Abréviations et acronymes

CAD *computed assisted detection*

CBP cancer broncho-pulmonaire

CPAM ... caisse primaire d'assurance maladie

CIRC Centre international de recherche sur le cancer

FPI fibrose pulmonaire idiopathique

MIP..... *maximum intensity projection*

MP..... maladie professionnelle

OMS..... Organisation mondiale de la santé

PIC pneumopathie interstitielle commune

SPP suivi post-professionnel

TDM tomodensitométrie

UIP *usual interstitial pneumonia*

Introduction

Saisine

À l'issue de l'audition publique réalisée par la HAS en 2010 portant sur le suivi post-professionnel (SPP) après exposition à l'amiante, un protocole d'imagerie médicale a été publié par la HAS qui reprend les indications et les recommandations techniques concernant l'examen de référence, à savoir l'examen tomodensitométrique (TDM) thoracique basse dose, sans injection. Une réévaluation de ces recommandations avait été préconisée « pour tenir compte de l'évolution des connaissances et de l'expérience acquise par leur mise en œuvre ».

Le protocole d'imagerie médicale proposait une grille de lecture, ainsi qu'une relecture par des radiologues ayant satisfait aux exigences d'une formation appropriée délivrée par la Société française de radiologie (SFR). Dans le cadre de sa mise à jour, les nouvelles données de la littérature publiées depuis 2011 ont été recherchées, concernant notamment les principales pathologies liées à l'amiante recensées dans la grille de lecture.

Contexte du thème

Épidémiologie

L'exposition à l'amiante peut causer des pathologies bénignes pleurales (plaques pleurales et fibroses de la plèvre viscérale, pleurésies), parenchymateuses (asbestose) et thoraciques malignes (cancer broncho-pulmonaire et mésothéliome pleural).

L'amiante est classé par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) dans le groupe 1, c'est-à-dire en tant qu'agent cancérigène certain pour l'être humain pour lequel il existe un excès de risque de cancer broncho-pulmonaire (CBP).

Selon les études, il est estimé que la fraction des CBP attribuable à des expositions professionnelles varierait entre 13 et 29 % chez l'homme, l'agent le plus fréquemment en cause étant l'amiante (1-3). D'après une évaluation réalisée par le CIRC en France (4), la fraction des CBP attribuables à des expositions professionnelles à des agents ou des situations d'expositions classés dans le groupe 1 en 2000 par le CIRC pour cet organe serait de 12,5 % chez les hommes et de 6,5 % chez les femmes (soit environ 2 800 cas annuels chez l'homme et 300 cas annuels chez la femme). L'étude publiée par Marant Micallef *et al.* en 2019 (5) a permis d'estimer le nombre de nouveaux cas en France en 2015, attribuables à une exposition professionnelle à des agents cancérigènes classés dans le groupe 1 par le CIRC : le cancer du poumon serait le plus impactant avec une fraction des CBP attribuables qui serait de 19,3 % chez les hommes et de 2,6 % chez les femmes (soit 5 621 cas chez l'homme et 294 cas chez la femme sur l'année 2015). Que ce soit chez l'homme ou chez la femme, l'exposition à l'amiante causerait le plus grand nombre de cas de cancer (3 489 chez les hommes et 344 chez les femmes) comparativement aux autres agents cancérigènes. Des estimations plus élevées ont été rapportées, notamment dans des pays scandinaves (3, 6) mais également dans certaines régions en France (7).

L'amiante est également la cause principale du mésothéliome pleural, tumeur très rare en l'absence d'exposition à l'amiante. La période de latence d'apparition des mésothéliomes liés à l'exposition à l'amiante est très longue, en moyenne de 40 ans, et supérieure à 15 ans dans la quasi-totalité des cas. Aucun seuil d'exposition ne peut être mis en évidence, et des mésothéliomes sont observés dans des populations faiblement exposées. Son diagnostic est histologique mais il peut être fortement suspecté par scanner (aspect similaire aux tumeurs secondaires de la plèvre). La fraction de risque attribuable à une exposition professionnelle à l'amiante était de 83,1 % (IC 99 % : [74,5-91,7]) chez les hommes et de 41,7 % (IC 99 % : [25,3-58,0]) chez les femmes (8).

Selon le rapport annuel de l'Assurance maladie publié en 2017 (9), la part des cancers professionnels¹ liés à l'amiante est prépondérante : elle est de 82 % sur la période 2012-2016. En moyenne annuelle sur cette même période, 1 775 cancers reconnus d'origine professionnelle (hors alinéa 4) ont donné lieu à une première indemnisation en espèces par l'Assurance maladie – Risques professionnels. Les cancers de l'amiante se répartissent sur cette période à 35 % dans le tableau de MP 30 « affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante » (qui sont aux trois quarts des mésothéliomes malins primitifs de la plèvre) et à 65 % dans le tableau de MP 30 bis « cancers broncho-pulmonaires provoqués par l'inhalation de poussières d'amiante ». Mais il faut noter qu'il existe une sous-déclaration des maladies professionnelles rappelée par les rapports de la commission Bonin de juin 2014 et juin 2017.

Gislard *et al.* (10) ont étudié en 2013 les déclarations et reconnaissances de maladie professionnelle faites parmi 5 444 sujets volontaires de la cohorte recrutée entre 2003 et 2005 dans quatre régions, et ayant bénéficié d'un examen TDM thoracique lors d'une expérimentation multicentrique française de surveillance médicale post-professionnelle de sujets ayant été exposés à l'amiante (programme SPP-A). Ils montrent que les taux de reconnaissance s'avèrent significativement meilleurs lorsqu'il est fait appel à un intervenant médical spécialisé, et les délais significativement plus brefs surtout lorsqu'il est fait appel à une structure dédiée.

Cadre juridique

Le SPP est bien cadré sur le plan juridique. Il s'adresse aux personnes inactives, retraitées ou à la recherche d'un emploi et qui ont été exposées à l'amiante durant leur activité professionnelle (art. D. 461-25 du Code de la sécurité sociale). Il est assuré par le médecin traitant, par un pneumologue ou un médecin du centre de pathologie professionnelle, et repose sur une démarche volontaire de l'intéressé qui dépose sa demande auprès de la caisse primaire d'assurance maladie (CPAM) lorsqu'il dépend du régime général. Ce dispositif est très largement sous-utilisé. À titre d'exemple, en Ile-de-France en 2004, tous cancérigènes confondus, moins de 5 % des nouveaux retraités ayant été potentiellement exposés ont fait la demande de SPP.

Les modalités du SPP sont fixées par l'arrêté du 28 février 1995, pris en application de l'article D. 461-25 du Code de la sécurité sociale et modifié par l'arrêté du 6 décembre 2011, qui prévoit une consultation médicale et un examen TDM thoracique dans les conditions recommandées par la HAS. Le SPP a été étendu aux agents des trois fonctions publiques en 2009.

Enjeux et objectifs d'amélioration des pratiques

L'objectif du SPP est de dépister précocement des pathologies liées à une exposition passée pour permettre à la personne de bénéficier d'une prise en charge médicale et sociale.

L'examen TDM thoracique est un examen non invasif. Toutefois, il entraîne d'une part une exposition aux rayonnements ionisants, qui lorsqu'elle est répétée (cumul de dose) augmenterait faiblement le risque de cancer, et d'autre part une morbi-mortalité (6 décès sur 290 procédures invasives réalisées ont été dénombrés parmi les 17 053 scanners faussement positifs dans l'essai *National Lung Screening Trial*) liée à la prise en charge des nodules faux positifs (biopsie, thoracotomie) par des centres spécialisés.

De nouvelles méthodes permettent d'améliorer la détection des nodules : (*maximum intensity projection* (MIP) et *computed assisted detection* (CAD), leurs mesures (bidimensionnelles et/ou volumiques), leur suivi et par conséquent leur prise en charge sur le plan clinique, avec un objectif de diminution du nombre d'examens TDM nécessaires et du risque lié à l'irradiation et aux complications des procédures invasives.

¹ Cancers d'origine professionnelle ayant entraîné une première indemnisation en espèces par l'Assurance maladie – Risques professionnels, suite à un premier arrêt de travail, à l'attribution d'un taux d'incapacité permanente ou au décès de la victime.

Audition publique sur le suivi post-professionnel après exposition à l'amiante organisée par la HAS en 2010 (11)

« L'examen de référence recommandé pour le diagnostic **des pathologies pleuro-pulmonaires non malignes** associées à une exposition à l'amiante est l'examen TDM thoracique basse dose, sans injection.

En l'état actuel des connaissances [en 2010], il n'y a pas de bénéfice médical démontré à effectuer un dépistage par l'examen TDM thoracique des pathologies malignes (cancer broncho-pulmonaire [CBP] et mésothéliome) et non malignes (plaques pleurales, asbestose, fibrose de la plèvre viscérale) chez les sujets ayant été exposés à l'amiante.

Toutefois compte tenu du droit du sujet exposé à l'amiante de connaître son état de santé et de l'existence de dispositifs de réparation, un examen TDM thoracique est proposé dans le cadre du SPP selon les modalités fixées par les recommandations [de 2010 reprises ci-après]. »

Une méta-analyse publiée en 2014 par Ollier *et al.* (12) montre que la détection du CBP chez les travailleurs exposés à l'amiante à l'aide de la tomodensitométrie est au moins égale à la prévalence chez les gros fumeurs (1 % ; IC 95 % : [0,09 %-1,1 %]) et partage également une proportion similaire de diagnostics de stade I.

Ainsi, « la réalisation d'un examen TDM thoracique [basse dose, sans injection] dans le cadre du SPP ne peut être proposée qu'après la délivrance au sujet d'une **information spécifique sur l'examen TDM** et portant sur les résultats et bénéfices attendus, et sur les conséquences en termes de morbi-mortalité des explorations diagnostiques invasives qui pourraient découler des résultats de l'examen TDM thoracique. Ces informations devront être délivrées de manière compréhensible et adaptée au sujet, et faire l'objet d'un consentement écrit et signé. »

En novembre 2015, la SFMT, la SPLF et la SFR élaborent des recommandations de bonne pratique (RBP) ayant reçu le label INCa-HAS sur la surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à des agents cancérogènes pulmonaires (dont l'amiante) (13).

Ces sociétés savantes proposent une expérimentation pour évaluer la TDM faible dose dans le dépistage du CBP chez les sujets exposés ou ayant été exposés professionnellement à des agents cancérogènes pulmonaires et considérés à haut risque de CBP. S'agissant de l'exposition à l'amiante, la population à haut risque est définie selon des critères liés à l'âge du sujet, au délai depuis le début de l'exposition et à sa durée, à la présence de pathologies liées à l'amiante (14).

Population concernée par la mise à jour du protocole

La conférence de consensus de 1999 (15) avait défini trois catégories d'expositions professionnelles à l'amiante, à savoir :

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

L'audition publique en 2010 (11) a complété celles-ci en précisant que : « la réalisation d'un examen TDM thoracique [basse dose, sans injection], après délivrance de l'information, 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 20 ans pour les expositions fortes et de 30 ans pour les expositions intermédiaires.** »

Professionnels concernés par la mise à jour du protocole

Médecins des centres de consultations de pathologies professionnelles, radiologues et autres acteurs de santé impliqués dans le cadre du suivi post-professionnel tels que le médecin traitant (médecin généraliste, pneumologue ou un médecin du centre de pathologie professionnelle, etc.).

1. Aspects techniques

1.1 Paramètres d'acquisition

Les paramètres d'acquisition recommandés dans le protocole sont ceux du National Comprehensive Cancer Network publiés par Wood et al. en 2018 (16), reprenant ceux de la Fleischner Society (17), eux-mêmes repris des recommandations de l'ACR de 2015 (18).

La TDM faible dose recommandée prend en compte des paramètres ajustés en fonction de la corpulence du patient, dans le but d'obtenir une exposition inférieure ou égale à 3 mSv chez un patient dont l'indice de masse corporelle (IMC) est inférieur ou égal à 30 kg/m² (avec une tension à 100-120 kVp ; une charge inférieure ou égale à 40 mAs) ; en cas d'IMC supérieur à 30 kg/m², l'exposition est inférieure ou égale à 5 mSv (avec une tension à 120 kVp ; une charge inférieure ou égale à 60 mAs).

1.2 Conditions de lecture

Les modalités de reconstruction recommandées dans le protocole sont celles de la *Fleischner Society* (17, 19).

1.3 Moyen de lecture des examens

Le recours à un système de détection des nodules assistée par ordinateur *ou computed assisted detection* (CAD) en seconde lecture a montré une augmentation de la sensibilité de détection des nodules pulmonaires (76 %) que ce soit par rapport à un lecteur seul (50 %) ou à l'association de deux lecteurs (63 %) (20) et augmente la valeur prédictive positive de 86 % contre 64 % en cas de triple lecture (21). La lecture par un lecteur et une CAD a une sensibilité constamment supérieure à celle de toutes les combinaisons de 2 CAD (97-99 % vs 85-88 %) (22). Un des avantages de la CAD est d'être couplée à une évaluation volumétrique des nodules détectés permettant de les classer immédiatement selon les recommandations européennes (23). Toutefois il n'y a pas de consensus actuellement sur l'utilisation d'une CAD car il existe de nombreux modèles d'algorithmes utilisables. L'utilisation de la MIP est en revanche recommandée (24).

À l'heure actuelle, il n'existe pas d'outil spécifique pour la détection et la classification des plaques pleurales et des anomalies interstitielles. L'analyse est purement visuelle.

1.4 Double lecture

Le protocole d'imagerie de 2011 recommandait, quant au compte rendu, une double lecture effectuée par des radiologues ayant satisfait aux exigences d'une formation appropriée. Il spécifiait qu'une 3e lecture devra être faite par un expert en cas de discordance.

L'étude menée par Laurent *et al.* en 2014 (25) a permis de confirmer la nécessité d'une standardisation de la lecture et d'une formation des lecteurs pour l'interprétation des anomalies thoraciques bénignes liées à l'amiante. Réalisée à partir de la cohorte ARDCO (échantillon de 5 511 scanners réalisés chez des travailleurs ayant été exposés à l'amiante, volontaires pour un programme de surveillance multirégional), cette étude a évalué la cohérence entre l'interprétation initiale des radiologues généralistes et celle de radiologues expérimentés réalisée en aveugle. Pour le diagnostic de l'asbestose, les valeurs du coefficient K médian étaient bien plus faibles (0,13) que celles de plaques pleurales à 0,53 (modéré) ; enfin, pour le diagnostic de la fibrose pleurale viscérale, elles étaient à 0,11 (faible). D'autre part, alors qu'en pratique de routine 355 cas

d'asbestose étaient identifiés, seuls 26 étaient confirmés par des lecteurs expérimentés et a contrario 11 autres cas n'étaient pas identifiés en pratique de routine. Ces résultats confirment la nécessité d'avoir recours à des relecteurs expérimentés et à une standardisation des critères de lecture de l'examen TDM thoracique. La double lecture par un radiologue ayant satisfait aux exigences d'une formation appropriée est toujours recommandée. En cas de discordance sur l'existence de plaques pleurales et/ou d'anomalies interstitielles, une 3e lecture devra être faite par un expert figurant sur la liste actualisée de la SFR et se focalisera sur la (ou les) discordance(s) pleurale(s) et/ou interstitielle(s). Cette procédure de relecture doit rester un objectif.

2. Les anomalies parenchymateuses

La grille d'interprétation de l'examen TDM thoracique de 2011 amenait à distinguer parmi les anomalies parenchymateuses des images interstitielles indéterminées et des images évocatrices d'asbestose. Les données récentes de la littérature permettent d'affiner cette description.

L'asbestose est une pneumopathie interstitielle diffuse associée à un aspect radiologique de pneumopathie interstitielle commune (PIC), ou *usual interstitial pneumonia* (UIP) selon la terminologie anglo-américaine, comme la fibrose pulmonaire idiopathique (FPI).

Akira et Morinaga (26) ont publié en 2016 une étude comparant des scanners de patients atteints d'asbestose ou de FPI, les anomalies scanographiques qui les différencient ont été précisées, avec notamment en cas d'asbestose : des lignes courbes sous-pleurales à moins de 5 mm de la face interne de la paroi thoracique. Des opacités intra-lobaires sous-pleurales et une atténuation en mosaïque peuvent être observées dans les aires moins sévèrement atteintes du parenchyme pulmonaire chez des patients à un stade avancé de la maladie.

Les critères diagnostiques de la FPI publiés en 2011 par l'*American Thoracic Society*, l'*European Respiratory Society*, la *Japanese Respiratory Society* et la *Latin American Thoracic Association* (27) ont été déterminants pour définir les critères d'entrée dans les essais cliniques portant sur le traitement de la FPI. Cela impliquait une évaluation de la qualité de l'image, une évaluation précise des caractéristiques spécifiques d'une maladie à l'aide d'une terminologie standard et la détermination de la distribution et de l'étendue. Cette approche devait permettre au radiologue de classer l'atteinte interstitielle détectée au scanner dans l'une des trois catégories suivantes :

- PIC certaine ;
- PIC possible ;
- anomalies scanographiques incompatibles avec un aspect de PIC.

Ainsi en 2011, il était recommandé que le diagnostic soit retenu à l'occasion d'une discussion pluridisciplinaire avec les résultats d'une synthèse des aspects clinique, radiologique, fonctionnel respiratoire et éventuellement histopathologique.

Depuis la publication en 2011 de ces recommandations internationales sur le diagnostic et la prise en charge de la FPI par Raghu et al. (27), de nouvelles données ont été publiées, notamment sur l'efficacité et la tolérance de certains traitements proposés pour modifier l'évolution de la maladie. Le diagnostic précis de la FPI a donc désormais des implications cliniques directes.

L'étude publiée en 2014 par Raghu et al. (28) a permis d'évaluer 315 scanners et biopsies pulmonaires correspondantes anonymisées et interprétées indépendamment par un radiologue et un anatomopathologiste. Elle montre qu'un prélèvement chirurgical par biopsie pulmonaire ne serait pas indispensable pour diagnostiquer une FPI chez les patients présentant les critères TDM en faveur d'aspect de PIC possible, si les scanners haute résolution sont évalués par des experts des sites régionaux familiarisés avec les patterns de PIC et la prise en charge de la FPI.

Le livre blanc de la *Fleischner Society* publié en 2018 (29) précise l'approche systématique de la tomodensitométrie thoracique nécessaire en cas de suspicion de FPI. Il propose de classer l'atteinte interstitielle détectée au scanner dans l'une des quatre catégories suivantes :

- PIC certaine ;
- PIC probable ;
- anomalies indéterminées pour une PIC ;
- anomalies scanographiques non en faveur d'une PIC.

Ainsi le profil d'une PIC possible selon les lignes directrices des recommandations de 2011 a été amélioré en PIC probable par la *Fleischner Society*.

En septembre 2018, les mêmes sociétés savantes, américaine (*American Thoracic Society*), européenne (*European Respiratory Society*), japonaise (*Japanese Respiratory Society*) et sud-américaine (*Latin American Thoracic Association*), ont réactualisé leurs recommandations sur le diagnostic de fibrose idiopathique pulmonaire (30).

La description des *patterns* est donnée à titre indicatif ci-dessous.

Tableau 2. Description des *patterns* des anomalies parenchymateuses

PIC certaine	PIC probable	Indéterminée pour PIC	Diagnostic alternatif
- Prédominance sous-pleurale et basale ; distribution souvent hétérogène (occasionnellement diffuse, peut-être asymétrique) - Rayon de miel avec ou sans bronchectasies de traction périphériques ou bronchiolectasies	- Prédominance sous-pleurale et basale ; distribution souvent hétérogène - Réticulations avec bronchectasies de traction périphériques ou bronchiolectasies - Opacités en verre dépoli possible mais non dominantes	- Prédominance sous-pleurale et basale avec réticulations subtiles, verre dépoli minime ou distorsion - Critères CT et/ou distribution de la fibrose pulmonaire ne suggérant aucune étiologie spécifique	Résultats suggérant un autre diagnostic, notamment : - critères CT : • kystes • atténuation en mosaïque marquée • opacités en verre dépoli prédominantes • micronodules profus • nodules centrolobulaires • nodules • condensations - prédominance de distribution : • périlobovascularaire • périlymphatique • au sommet ou à la partie moyenne des poumons

En cas de PIC certaine ou probable, le diagnostic de FPI peut être porté assurément chez un patient présentant un contexte clinique typique (âge supérieur à 60 ans, absence d'exposition significative, pas d'évidence de collagénose vasculaire) et une biopsie pulmonaire n'est pas nécessaire.

Dans les autres cas, c'est-à-dire chez des patients présentant une PIC indéterminée ou lorsque les anomalies scanographiques sont en défaveur d'une PIC, le diagnostic doit être porté par une discussion multidisciplinaire (DMD) et la nécessité de réaliser d'autres examens (telle une biopsie pulmonaire) est à discuter. Le diagnostic est à réévaluer à intervalles réguliers car le *pattern* initial peut se modifier. En pratique, en s'appuyant sur une structure spécialisée en pathologie professionnelle telle que le centre de consultations de pathologie professionnelle et environnementale (CCPPE), le diagnostic d'asbestose sera porté après 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.

3. Les anomalies pleurales bénignes de l'amiante

Les critères de standardisation de lecture des pathologies pleurales bénignes de l'amiante retenus par l'audition publique en 2010 étaient issus de l'atlas iconographique tomodensitométrique des pathologies bénignes de l'amiante publié par Beigelman-Aubry en 2007 (31, 32).

Ces critères n'ont pas été modifiés par de nouvelles publications mais ont été réaffirmés par la même équipe dans une publication d'Alfudhili *et al.* en 2016 (33). Il existe de nombreuses images pièges responsables de faux positifs potentiels qui y sont largement détaillés et illustrés.

4. 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 Lynch (34).

5. Les nodules pulmonaires

Les nodules pulmonaires sont fréquemment rencontrés accidentellement sur la TDM thoracique (près d'une fois sur deux). La plupart de ces nodules sont petits et bénins, mais certains seront malins. L'objectif de l'imagerie est de séparer les lésions bénignes des lésions potentiellement malignes, d'optimiser la prise en charge qui peut faire appel à un suivi, la réalisation d'une tomographie par émission de positons (TEP) ou des procédures invasives selon les cas.

Des recommandations internationales font référence quant à l'évaluation et la prise en charge des nodules pulmonaires indéterminés, notamment celles de la British Thoracic Society publiées en 2015 (35), celles de la Fleischner Society émises en 2017 (17) et celles du National Comprehensive Cancer Network (NCCN) (version 3.2018) qui reprennent et synthétisent les différentes recommandations précitées (16).

L'ensemble de ces recommandations permet de réduire le nombre d'examens de suivi inutiles et offre des décisions de prise en charge claires. Elles ne se substituent pas cependant à une décision de prise en charge multidisciplinaire. Pour pouvoir être appliquées, elles nécessitent des définitions claires des différents types de nodules et des critères de bénignité qui sont brièvement rappelés ci-dessous.

Les caractéristiques des différents nodules sont rapportées dans l'encadré ci-après et reprises dans l'aide-mémoire en annexe du protocole d'imagerie.

Un nodule pulmonaire est défini comme une opacité focale plus ou moins arrondie de diamètre inférieur ou égal à 3 cm, dont la plupart présentent des contours entourés de parenchyme pulmonaire, parfois en contact avec la plèvre ou un vaisseau.

Un nodule non solide (ou sub-solide) est soit un nodule partiellement solide, soit un nodule en verre dépoli pur.

- **Un nodule en verre dépoli pur** est une opacité de densité supérieure à celle du poumon environnant, mais à travers laquelle la structure vasculaire sous-jacente est visible.

- **Un nodule partiellement solide** (ou mixte) est une opacité focale qui possède à la fois des composants solides et en verre dépoli.

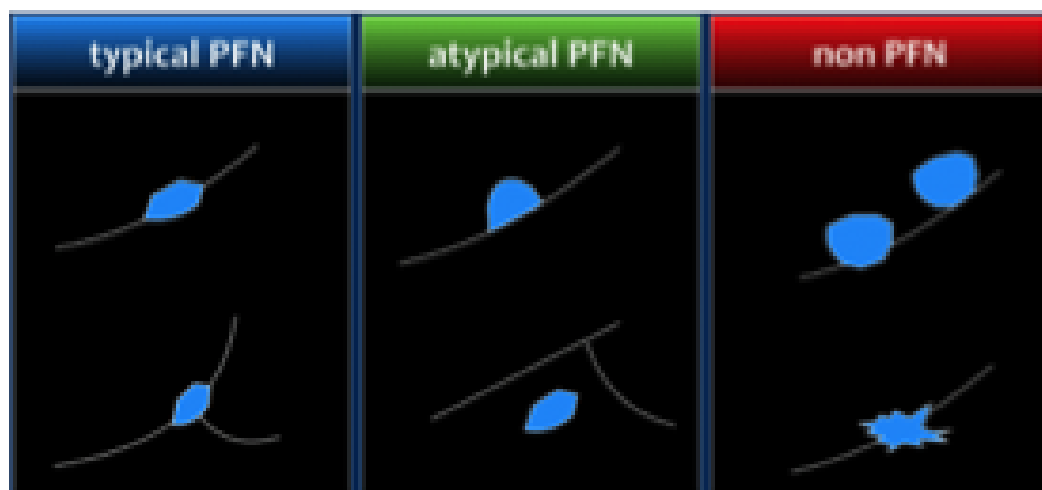
Concernant les **nodules solides**, la taille minimale seuil des nodules nécessitant un suivi a été augmentée, et moins d'examens de suivi sont donc nécessaires pour les nodules stables.

Dans le cas de nodules multiples non calcifiés, solides ou non, ayant au moins un nodule de 6 mm ou plus de diamètre, le nodule le plus grand ou le plus suspect doit être utilisé comme « un guide de gestion ».

Les micronodules sont des nodules de diamètre inférieur ou égal à 3 mm. Ils ne devraient pas être mesurés ni dénombrés ni localisés dans la grille de lecture.

Les nodules périscissuraux, encore appelés ganglions intraparenchymateux, sont des nodules solides supposés être bénins tant qu'ils ont un diamètre inférieur à 10 mm, 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 (cf. figure 1).

Figure 1. Nodules périscissuraux, d'après de Hoop et al. (36).



PFN : pulmonary perifissural nodule

Les modalités de mesures des nodules ont fait l'objet de recommandations de la Fleischner Society en 2017 (19) dont les principes essentiels sont rapportés ci-après.

Les dimensions des nodules peuvent être obtenues à l'aide de mesures d'épaisseur 2D ou de volumétrie nodulaire 3D. Elles doivent être arrondies au millimètre entier le plus proche.

L'augmentation de la spécificité de la mesure volumétrique semi automatisée a été validée par Horeweg et al. en 2014 (37). L'utilisation de la volumétrie permet une évaluation plus sensible de la croissance des nodules à court terme que celle autorisée par les méthodes de mesure bidimensionnelle, en particulier pour les nodules de 5 à 10 mm de diamètre. Il existe toutefois des limites à l'utilisation de la volumétrie : les nodules en contact avec la paroi, les vaisseaux, les nodules non solides sont d'évaluation difficile ou impossible. Si un logiciel de volumétrie est utilisé, il est essentiel d'utiliser ce même logiciel et les mêmes paramètres techniques d'acquisition des images pour apprécier la variation de volume d'un nodule dans le temps. Enfin, les facteurs inhérents à la variabilité des mesures volumétriques imposent de tenir compte d'une variation de 25 % ou plus pour affirmer la croissance du nodule.

6. Version du protocole soumise aux parties prenantes

6.1 Examen de référence recommandé : l'examen tomodensitométrique thoracique

L'examen de référence recommandé pour le SPP des pathologies pleuro-pulmonaires associées à une exposition à l'amiante est l'examen tomodensitométrique (TDM) thoracique.

6.2 Indications

La réalisation d'un examen TDM thoracique, 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. Exemples :
- activités professionnelles, entrant dans le cadre du secteur 1 et de leurs équivalents dans le secteur 3 (flocage, chantiers navals),
- expositions certaines, élevées, discontinues et d'une durée supérieure ou égale à 10 ans (mécaniciens rectifieurs de freins de poids lourds, tronçonnage de l'amiante-ciment) ;
- expositions intermédiaires : toutes les autres situations d'exposition professionnelle documentée. La majorité entre dans le cadre du secteur 3 ;
- expositions faibles : expositions passives (exemples : 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 est recommandée suivant une périodicité de 5 ans pour les expositions fortes à l'amiante et 10 ans pour les autres expositions.

6.3 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 □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, le filtre de reconstruction etc).

L'archivage des acquisitions hélicoïdales reconstruites en filtre médiastinal et pulmonaires en coupes transversales natives <1.5mm est obligatoire. Les séries reconstruites coronales et sagittales strictes et transverses en MIP de 5 mm sont fortement recommandées pour faciliter la relecture.

► **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 à une dose équivalente de celle 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.

► **Paramètres d'acquisition**

- Utiliser une technique faible dose avec des paramètres ajustés en fonction de la corpulence du patient, dans le but d'obtenir des paramètres d'irradiation □ 3mSV (100-120 kVp ; □ 40mAs) chez un patient dont indice de masse corporelle est □ 302.
- Les techniques d'ultrabasses doses à l'heure actuelle sont insuffisamment validées dans cette indication en première intention.

► **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 multi-planaire 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 impérative.

► **Lecture des examens**

- Le recours à un système de détection des nodules assistée par ordinateur (computed assisted detection (CAD)) est possible. L'intérêt du CAD est aussi d'être couplé à une évaluation volumétrique des nodules détectés permettant de les classer immédiatement selon les recommandations européennes³. Toutefois, il n'y a pas actuellement consensus sur l'utilisation d'un modèle spécifique de CAD dans cette indication.

² 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.

³ Oudkerk M, Devaraj A, Vliegenthart R, Henzler T, Prosch H, Heussel CP, *et al.* European position statement on lung cancer screening. The Lancet. Oncology 2017;18(12):e754-e66.

- Les mesures bidimensionnelles et volumétriques des nodules doivent être faites selon les recommandations de la Fleischner Society⁴ 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.

► **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 3e lecture devra être faite par un expert figurant sur la liste actualisée de la SFR5 et se focalisera sur la ou les discordance(s) pleurale(s) et/ou interstitielle(s).

⁴ 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.

⁵ 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%2Fsfrnet%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 scannographiques évocatrices d'un diagnostic alternatif de PIC⁶. 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 scannographique compatible de type PIC certaine ou PIC probable.
- (b) Bien que n'étant pas lié à l'amiante, la description de cette comorbidité fréquente est demandée.

Description, autres et/ou commentaires :

⁶ selon les recommandations de l'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

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 coupe de la série
			unique	multiple	
Plaque(s) pleurale(s) pariétale(s) ou diaphragmatiques	D				
	G				
Fibrose de la plèvre viscérale, atélectasies ronds, bandes parenchymateuses	D				
	G				
Autres anomalies pleurales (a)	D				
	G				

D : droite ; G : gauche

(a) Description des autres anomalies pleurales et commentaires :

NODULES NON CALCIFIÉS

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

	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 coupe de la série
						4 – 5 mm et/ou <100mm ³	6- 8 mm et/ou 100- 250mm ³	> 8 mm et/ou >250mm 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 périscissuraux ;

(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 clairsemés, 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 ⁷ sous la forme de différents patterns qui permettent l'approche diagnostique : pneumopathie interstitielle commune (PIC) certaine, PIC probable, anomalie indéterminée pour une PIC, anomalies scannographiques évocatrices d'un diagnostic alternatif de PIC. La description des patterns est donnée à titre indicatif dans le rapport d'élaboration. 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 Lynch⁸.

⁷ 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.

⁸ 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 cote et en postéro basale entre la 7^e et 10^e cote) 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**^{9, 10, 11} tels que la graisse extra pleurale, le fascia endothoracique, des vaisseaux intercostaux, des artères mammaires internes, les muscles intercostaux, thoracique transverse (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).

⁹ 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. ;

¹⁰ 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.

¹¹ 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*¹².

Deux principales recommandations internationales font référence quant à l'évaluation et la prise en charge des nodules pulmonaires indéterminés : celles de la *British thoracic Society* publiées en 2015¹³ et celles de la *Fleischner Society*¹⁴ 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 nodule est particulièrement importante à connaître car elle ne justifie d'aucun suivi : **les nodules péri scissuraux**¹⁵ ou ganglions intra parenchymateux. 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 à septum inter lobulaire à la plèvre ou la scissure.

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

¹² 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.

¹³ 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.

¹⁴ 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.

¹⁵ 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.

7. Avis des parties prenantes

- Andeva : Association nationale de défense des victimes de l'amiante
- CNAM : Caisse nationale d'assurance maladie
- SFMT : Société française de médecine du travail, et Conseil national professionnel de la médecine du travail (3 relecteurs)
- IFCT : Intergroupe francophone de cancérologie thoracique
- INCa : Institut national du cancer
- SIT : Société d'imagerie thoracique

COMMENTAIRES SUR LA FORME	
Eléments (+)	Eléments (-)
IFCT : Ce texte reprend en les actualisant les données connues et utilisées depuis 10 ans SFMT1 : importante mise à jour par rapport à la version de 2011 concernant la description des anomalies interstitielles, et la description et priser en charge des nodules SFMT2 : Ces recommandations sont claires et précises. Elles s'appuient sur des recommandations de sociétés savantes qui font consensus au sein des communautés des pneumologues, radiologues et médecins du travail concernés. INCA : Le questionnaire est clair, concis, et très complet CNAM : Le protocole qui nous est soumis consiste en une actualisation de l'actuel protocole SPP. Cette version consiste en une actualisation des données scientifiques qui n'impactent pas la procédure de double/triple lecture qui a été confirmée dans son intérêt ou la récurrence des examens suivant l'exposition. En revanche, nous avons bien noté la mise à jour de la grille et de son aide-mémoire, notamment sur les précisions liées au dépistage des emphysemes et nodules pulmonaires. Ces modifications nous semblent claires et n'appellent pas de remarque de notre part.	IFCT : Insister globalement sur le fait que l'examen de référence est le scanner thoracique sans injection et faiblement dosé et non « scanner thoracique » tout court++ Joindre un exemplaire de fiche d'information patient (à faire valider par une association de patients) Les appels à référence doivent être actualisée. La nouvelle classification ATS-ERS-JRS-LATS 2018 des PIC doit être traduite avec précision dans le texte des recommandations Aucune gradation des niveaux de preuve dans le texte SFMT1 : attention, tant dans la grille que dans l'argumentaire, il faudrait clairement indiquer que l'emphysème (chapitre 4), même s'il est décrit à juste titre dans les anomalies du parenchyme dans la grille de lecture, ne fait pas partie des anomalies liées à l'amiante. - Il en est de même des nodules (les auteurs du document indiquent clairement que l'enjeu est la découverte d'un cancer bronchopulmonaire, qui lui est pris en charge en maladie professionnelle, sous certaines conditions, chez les personnes exposées à l'amiante) SFMT2 : Pas de commentaires en dehors de quelques fautes à corriger ensuite. INCA : Ma seule remarque de fond porte sur la recommandation « d'une double lecture effectuée par des radiologues ayant satisfait aux exigences d'une formation appropriée ». Il serait souhaitable selon moi de préciser que cette formation est gérée par la société française de radiologie » Je ne peux omettre de signaler que le document contient de nombreuses fautes de frappe, le manque de définition des abréviations utilisées, et des erreurs (comme « indice de masse corporelle à 301 »), mais je suis certain que tous ces éléments auront été corrigés au fil des relectures. ANDEVA : L'Andeva ne conteste pas le bienfondé d'une remise à jour du protocole d'imagerie médicale de 2011 pour tenir compte d'avancées techniques et de recommandations internationales. Mais, en avril 2010, les 32 recommandations de la commission d'audition sur le suivi post-professionnel après

	exposition à l'amiante abordaient ce suivi dans toutes ses dimensions : - information des personnes concernées (visite médicale de fin de carrière, envoi d'un questionnaire à tous les néo-retraités...), - contenu du suivi médical (évaluation des expositions, nature et périodicité des examens), - organisation (structures régionales, coordination des acteurs locaux, aide des personnes concernées à faire valoir leurs droits sociaux), - codification financière des examens, - axes de recherche, Une réévaluation globale de l'ensemble de ces recommandations et un bilan détaillé de leur application pratique auraient dû précéder cette remise à jour du protocole technique d'imagerie. Cette réévaluation était d'ailleurs prévue « <u>dans un délai maximal de cinq ans pour tenir compte de l'évolution des connaissances et de l'expérience acquise par leur mise en œuvre</u> ». Elle faisait l'objet d'une recommandation particulière (R25). Neuf années ont passé. Cette réévaluation et ce bilan n'ont pas eu lieu. Et cela pose problème. SFMT3 : Attention aux fautes de frappe et autres
--	---

COMMENTAIRES SUR LES INDICATIONS

Commentaires :

IFCT : P6 : Paragraphe 2 de « Enjeux et objectifs »

« 6 décès sur 290 procédures invasives réalisées chez des faux positifs dans l'essai National Lung Screening Trial ». Il s'agirait plutôt de 6 décès dans les 60 jours suivants une procédure invasive sur les 17 053 scanners faussement positifs. (cf. Tableau 4 de l'article princeps NLST). En outre, il est difficile de mettre sur le même plan (dans la même phrase) les complications du scanner (irradiation) et celles qui sont liées à l'investigation de ses résultats.

P6 : Paragraphe 3 de « Enjeux et objectifs »

MIP et CAD ne sont pas des « données ».

P7 : Paragraphe 2 de « Audition publique [...] »

Le problème est que dans le domaine du dépistage post-professionnel, il n'y a que très peu de données ! cela pose problème pour l'information éclairée du patient !

P7 Population concernée par la mise à jour protocole

Ce paragraphe mériterait d'être un peu plus étoffé. Rappeler les définitions de l'exposition fortes et intermédiaires semble légitimes dans ce type de document. Par ailleurs, il n'a pas été prévu d'âge minimal pour initier le dépistage (quelle que soit la latence) ?

1.3 Lecture des examens

Ce paragraphe concerne uniquement les nodules. Il n'y a, à ma connaissance, pas de données sur les autres types d'anomalies.

1.4 Compte-rendu

Le titre peut être transformé en « double lecture ».

4. Emphysème

Il me semble sage d'adopter dès à présent une classification visant à compter le nombre de lobe touchés par l'emphysème (cf. les données I-ELCAP).

5. Les nodules pulmonaires

Il me semble très hasardeux de se lancer dans un fragment de document consacré au suivi des nodules. La réalité est beaucoup plus complexe que ce qui est résumé ici et risque d'évoluer (et donc de se périmiser) rapidement. Je n'entrerais pas dans les détails de la prise en charge / surveillance, en proposant de suivre les recommandations.

SFMT1 : - il serait important de donner un glossaire ou uniformiser les désignations des nodules non solides (les termes subsolides, , non solides, semi-solides sont employés, selon les endroits du texte... ce qui risque de perdre un lecteur non averti)

- Attention dans le chapitre « indications » du protocole d'imagerie (p4), il est fait mention du « secteur 1 » et du « secteur 3 », ce qui est probablement très peu explicite voire obsolète pour pas mal de lecteurs (référence aux décrets de 1996....). Mieux vaut désigner plus explicitement les types d'activités visées

SFMT2 : Revoir les médecins susceptibles de réaliser le suivi post-professionnel car il n'y a pas que les médecins généralistes qui peuvent l'effectuer mais aussi les pneumologues, les médecins des Centres de Pathologies Professionnelles.

ANDEVA : CRITERES D'IDENTIFICATION DES POPULATIONS A RISQUES

Le chapitre « **indications** » du protocole d'imagerie médicale reprend la catégorisation des expositions (fortes, intermédiaires, faibles) telle qu'elle avait été définie lors de la conférence de consensus de janvier 1999.

Il devrait aussi prendre en compte le risque accru de cancer induit par l'existence de fibroses parenchymateuses et pleurales.

En avril 2010, ce sur-risque était connu pour l'asbestose, mais pas pour les plaques pleurales. C'est pourquoi il était alors recommandé d'étudier « *le rôle pronostique éventuel des plaques pleurales vis-à-vis de la survenue du CBP et du mésothéliome* » (**R 31**).

Depuis lors, le suivi de la cohorte ARDCO a montré que le fait d'avoir des plaques pleurales, vues au scanner thoracique, multiplie par 6,8 le risque de voir apparaître un mésothéliome sur une dizaine d'années et multiplie par deux ce risque pour le cancer bronchique. Ces données devraient conduire à considérer les porteurs de plaques pleurales comme une population à haut risque, à laquelle devrait être proposé un suivi médical plus étroit.

PÉRIODICITÉ DES EXAMENS TDM :

Le chapitre « **indications** » reprend sans réévaluer sa pertinence une recommandation d'avril 2010 reprise dans l'arrêté du 6 décembre 2011 : « *une périodicité de 5 ans pour les expositions fortes à l'amiante et de 10 ans pour les autres expositions* » (**R19**). L'Andeva estime qu'il faut réévaluer cette périodicité **en raccourcissant l'intervalle entre deux examens TDM**.

C'est possible, car les doses délivrées lors des examens TDM par les scanners de dernière génération sont plus faibles qu'en 2010.

Une étude récente de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur l'état du parc de scanners en France a constaté « *une baisse de 20 à 30% des indices de dose (CTDI) entre les scanners installés avant 2009 et les scanners installés en 2015* »¹⁶.

C'est nécessaire, car avec une périodicité de 5 ans (et a fortiori avec une périodicité de 10 ans) l'importance du nombre de « pathologies de l'intervalle » entre deux examens TDM peut réduire l'efficacité du suivi.

Dans la cohorte **ARDCO** (16 000 personnes suivies par examen TDM tous les 5 ans depuis 2003) il y a une incidence de presque 8% des plaques pleurales apparues entre le premier et le second examen TDM (soit plus de 1% par an de nouvelles plaques pleurales).

¹⁶ Parc de scanners et recommandations relatives à la radioprotection en imagerie médicale (septembre 2018)

Dans cette cohorte, entre 2003 et 2015 ont été découverts 72 mésothéliomes (0,5% de la population concernée) et plus de 400 cancers bronchiques (2.7% de la population concernée). Ce dernier chiffre, faible mais significatif, devrait vraisemblablement augmenter dans les années qui viennent.

Avec des examens TDM plus rapprochés, on augmente par exemple les chances de dépister un cancer bronchopulmonaire avant qu'il ait métastasé, à un stade où il est encore opérable. L'Andeva estime que l'intervalle entre deux examens TDM

□ ne devrait pas dépasser 5 ans pour les expositions intermédiaires avec la possibilité pour l'ancien salarié exposé de consulter un pneumologue à mi-parcours (les examens éventuels prescrits dans ce cadre étant eux aussi pris en charge)

□ et devrait être inférieur à 5 ans (tous les deux ou trois ans par exemple) pour les expositions fortes.

Le bilan de plusieurs expériences locales montre que ces propositions sont réalistes.

BILAN DE DISPOSITIFS EXISTANTS

Les anciens et anciennes salarié-es d'Everitube et d'Amisol en Auvergne, très fortement exposé-es, sont suivis tous les deux ans depuis plus de 20 ans par un examen TDM faible dose, des explorations fonctionnelles respiratoires et une consultation médicale. Ce dispositif collectif assurant à la fois le suivi des personnes ayant été exposées et celui des personnes ayant une fibrose pleurale, a montré :

- l'efficacité de scanners rapprochés pour le repérage des fibroses mais aussi d'une deuxième pathologie liée à l'amiante,

- l'importance d'un dialogue médecin-consultant tous les deux ans pour un suivi personnalisé de l'état de santé du consultant,

- l'utilité des EFR, qui sont certes un outil peu de dépistage peu performant, mais qui sont un excellent outil pour suivre l'évolution de la fonction respiratoire d'une personne dans la durée et repérer une éventuelle aggravation ou une seconde pathologie,

- l'importance du rôle des associations de victimes, actives dans la motivation des personnes concernées et garantes de la prise en compte de la dimension humaine de ce suivi médical.

Les personnels de la Direction des chantiers navals (DCN) dépendant du ministère de la Défense ont un dispositif conforme à la réglementation actuelle avec un examen TDM et une consultation tous les 5 ans. Mais il s'applique avec une certaine souplesse en prévoyant explicitement la possibilité pour le pneumologue d'adapter ce protocole en fonction de la situation du consultant (les examens prescrits dans ce cadre étant pris en charge). Ce dispositif collectif, inclut également les porteurs de plaques pleurales.

Rappelons qu'une telle souplesse était recommandée en 2010 par la commission d'audition qui indiquait qu'une « *visite médicale entre deux examens TDM thoraciques peut être demandée par le patient en cas d'apparition de signes cliniques respiratoires intercurrents, avec une prise en charge au titre du SPP* ». Malheureusement cette recommandation n'a pas été reprise dans l'arrêté du 6 décembre 2011. Réglementairement, les patients pourraient donc rester 5 ans voire 10 ans sans voir un pneumologue, s'ils ne prennent pas eux-mêmes l'initiative de demander une consultation en dehors du protocole de suivi !

BÉNÉFICE MÉDICAL D'UN REPÉRAGE PRÉCOCE DES CANCERS BRONCHOPULMONAIRES

Les recommandations de 2010 justifiaient le suivi médical post-professionnel par le droit de toute personne exposée à connaître son état de santé et par l'existence d'un « *bénéfice social* » (indemnisation, « *pré-retraite amiante* ») mais elles considéraient qu'il n'y avait aucun bénéfice médical ni pour les fibroses ni pour les cancers.

Pour le cancer bronchopulmonaire, cette affirmation est aujourd'hui remise en question par les résultats de l'étude américaine NLST (suivi par examens TDM annuels d'une population de gros fumeurs) qui montre une réduction de 20% de la mortalité. Les résultats de l'étude Nelson^[1]¹⁷ présentés en septembre 2018 à la 19ème World Conference on Lung Cancer (WCLC) montrent un bénéfice médical encore supérieur : Le risque de mortalité à 10 ans par cancer du poumon a été réduit de 26% dans le groupe des hommes et dans le groupe des femmes, la réduction était encore plus importante. 50% des cancers du poumon détectés par ce programme étaient des cancers à un stade précoce (stade 1A).

L'évolution de la part relative des fibroses pleurales et des cancers dans les pathologies indemnisées par le Fiva durant la dernière décennie confirme l'importance de cette question. Il y a dix ans, les trois quarts des pathologies indemnisées par le FIVA étaient des plaques et des épaissements pleuraux. Aujourd'hui c'est moins de la moitié.

Dans le même temps, la part des cancers de l'amiante (cancer broncho-pulmonaire, mésothéliome) a

¹⁷ <http://www.thema-radiologie.fr/actualites/2202/retour-sur-l-etude-nelson-en-faveur-du-depistage-scanographique-du-cancer-du-poumon.html>

presque doublé (passant de 26% à 45% des dossiers). Alors que le nombre global de pathologies liées à l'amiante diminue, le nombre de cancers progresse en valeur absolue.

Des recommandations de bonne pratique sur la surveillance des travailleurs exposés ou ayant été professionnellement exposés à **des cancérrogènes pulmonaires** ont été publiées par la société de médecine du travail, la société de pneumologie de langue française et la société de radiologie en 2015, sous l'égide de la HAS et de l'INCA. Elles estiment que « *par extrapolation de données obtenues dans des essais randomisés réalisés sur des populations de fumeurs, l'outil recommandé est le scanner thoracique basse dose sans injection de produit de contraste dans une population à haut risque de CBP* ». Elles proposent « *une expérimentation strictement encadrée concernant les sujets les plus à risques, c'est-à-dire les personnes pour lesquelles l'exposition à des cancérrogènes professionnels pour le poumon augmente de façon importante le risque de CBP* ». Le protocole de cette expérimentation a été publié en avril 2018.

Dans ce cadre, il est important de repérer les multi-expositions professionnelles, dans les critères d'identification des populations à haut risque de cancer broncho-pulmonaire pouvant bénéficier d'un suivi par scanner plus fréquent que tous les 5 ans. L'effet multiplicateur de l'exposition au tabac et à l'amiante est bien documenté pour cette pathologie et l'incitation au sevrage nécessaire. Cela dit, **la synergie entre des cancérrogènes pulmonaires présents en milieu de travail** (amiante, silice, poussières métalliques, gaz d'échappement de moteurs diesel, vapeurs d'acide) devrait être prise en compte, que le consultant soit fumeur ou non.

SFMT3 : La question de subdiviser les expositions intermédiaires en deux catégories avaient été évoquées dans les travaux de 2010, car trop larges. Il n'y a toutefois a priori pas de données récentes sur ce point.

RAS par ailleurs

COMMENTAIRES SUR LES RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

Préambule et § « Préparation, conditions techniques »

Commentaires :

IFCT : Page 4 bas de page, il manque le < dans 1,5 mm

SFMT2 : J'avais la notion que les clichés en procubitus devaient être systématiques. Là, indiqués comme une option.

Combien de temps en procubitus avant de faire la nouvelle acquisition ?

ANDEVA : Pas de remarque.

Il serait important de rappeler - soit dans ce préambule, soit dans un paragraphe distinct - les conditions de prise en charge financière des examens TDM dans le cadre du suivi médical post-professionnel. Elle était à l'origine assurée par le Fonds national d'action sanitaire et social (FNASS). Depuis 2012, **elle incombe à la branche AT-MP** de la Sécurité sociale alimentée par les cotisations des employeurs. Mais les associations locales de l'Andeva signalent régulièrement des situations où cette prise en charge **est imputée indûment à la branche maladie** alimentée par les cotisations des assurés, le service de radiologie ayant demandé la carte Vitale.

§ « Paramètres d'acquisition »

Commentaires :

IFCT : Les caractères spéciaux ne sont pas visibles ce qui rend très hasardeux un commentaire !! il faut à tout prix que ce paragraphe puisse être relu avec la visualisation des caractères spéciaux

ANDEVA : Une enquête réalisée par l'Association des anciens travailleurs de l'Alstom TSO à Saint-Ouen sur des retraités bénéficiant d'un suivi médical post-professionnel a révélé une grande disparité dans les doses efficaces délivrées lors des examens : sur 30 examens TDM réalisés depuis 10 ans, la dose efficace délivrée par le scanner n'a été inférieure à 3 mSV que dans moins d'un tiers des cas. Il est par contre arrivé qu'elle dépasse le double des 3 mSV recommandés. L'optimisation des doses délivrées sans altération excessive de la qualité des images est donc une question essentielle.

Le protocole soumis à la relecture précise que « **les techniques d'ultrabasses doses à l'heure actuelle**

sont insuffisamment validées dans cette indication en première intention ». Ces techniques sont censées abaisser la dose d'irradiation au niveau de celle d'une radiographie. Cette diminution se fait au prix d'une dégradation assumée de la qualité de l'image. Elles sont utilisées dans quelques services de radiologie. On comprend à la fois l'intérêt d'une baisse aussi importante de l'irradiation et le danger d'augmenter le nombre de pathologies non repérées du fait de la mauvaise qualité des images. Il serait utile de préciser quels seraient les critères pour valider / invalider cette technique.
§ « Reconstruction »
Commentaires : SFMT2 : Ne suis pas radiologue et incompetent pour donner un avis. ANDEVA : Le rapport déjà cité de l'IRSN, commandé par la DG Santé¹⁸, constate que les dispositions réglementaires ne sont pas mises en œuvre par l'ensemble des établissements. Il recommande de porter une attention particulière aux évolutions technologiques susceptibles de réduire les doses. Il serait utile d'inclure un rappel au respect des dispositions réglementaires concernant la radioprotection des consultants et des patients et une brève explication l'impact des algorithmes de dernière génération dans la réduction des doses délivrées par les scanners. SFMT3 : Accord, Il apparaît en effet important de recommander les reconstructions MIP (mais ce point n'est pas justifié)
§ « Compte-rendu »
Commentaires : SFMT2 : Indiquer quand c'est signé par un interne dans un service d'hôpital quel est le senior qui a supervisé le Compte-rendu. ANDEVA : La mention du niveau d'irradiation délivré par le scanner devrait obligatoirement figurer sur tous les comptes rendus d'examens TDM remis au consultant, conformément à l'arrêté du 22 septembre 2006. L'enquête déjà citée auprès des anciens de l'Alstom TSO montre que 15 à 20% des compte-rendu de scanners thoraciques de suivi médical post-professionnel ne mentionnent pas la machine utilisée ou le produit dose longueur PDI émis. Ces deux mentions (machine utilisée et PDL moyen) pour un scanner thoracique de surveillance devraient aussi figurer sur la liste des services de radiologie qui ont passé une convention avec la caisse primaire (liste mise à disposition des personnes qui demandent bénéficier d'un SPP). La règle devrait être la transparence. En parallèle, une information écrite préalable (claire, adaptée et standardisée) et étayée par le propos du médecin devrait être mise en place auprès des consultants et patients. Le protocole recommande une double lecture effectuée par des radiologues ayant satisfait aux exigences d'une formation appropriée. La liste de ces radiologues est consultable sur le site de la société française de radiologie (SFR). Et pourtant l'expérience montre que des services de radiologie délivrent le compte-rendu dans les deux heures qui suivent l'examen avec la signature d'un seul radiologue. Les caisses primaires devraient s'assurer que cette recommandation est effectivement respectée. SFMT3 : Il est demandé de décrire précisément dans le CR les éléments diagnostiques mais ceux-ci ne sont pas présents dans la grille de lecture, il est probable qu'à l'usage, ces éléments ne seront pas présents, mais uniquement le classement de PIC ou PINS retenu. Dès lors aucun contrôle de qualité n'est possible a posteriori Par ailleurs, il est fait mention des DMD, mais cette information n'est pas codée en tant que telle ; il pourrait être utile d'inclure cette information pour coder et tracer les diagnostic de PID obtenues lors des DMD

¹⁸ PSE-Santé/SER/2018-00002 dans le cadre du suivi de l'assurance qualité induite par la directive 2013/59/Euratom de décembre 2013

COMMENTAIRES SUR LA GRILLE D'INTERPRETATION ET L'AIDE MEMOIRE

Anomalies parenchymateuses (grille et partie de l'aide-mémoire correspondante)

Commentaires :

IFCT : « (a) Les anomalies interstitielles patentes regroupent la PIC certaine, PIC probable, anomalies indéterminée pour PIC et scannographiques en faveur d'une PIC.(discussion multidisciplinaire (DMD) recommandée). »

Je ne comprends pas cette phrase faut il écrire comme le propose la classification ATS ERS 2018 : (a) Les anomalies interstitielles patentes regroupent la PIC certaine, PIC probable, anomalies indéterminée pour PIC et anomalies scannographiques évocatrices d'un diagnostic alternatif de la PIC .(discussion multidisciplinaire (DMD) recommandée).

Page 10

☐ Les images interstitielles mineures non significatives : ces anomalies sont fréquentes chez les personnes âgées et les fumeurs]

Cette parenthèse est à supprimer

Les anomalies interstitielles patentes : ces anomalies sont décrites par l'American Thoracic Society⁶
Commentaire : ce n'est pas l'american thoracic society qui a décrit seule cette classification mais un travail consensuel multi société : ATS, ERS, JRS, LATS et cette précision est d'importance et doit être mentionnée.

Comme déjà souligné plus haut, la proposition ATS ERS JRS LATS modifie la terminologie de la 4ème classe d'anomalies interstitielles. Ainsi l'ancienne terminologie « anomalies scannographiques non en faveur d'une PIC » a été remplacée par anomalies scannographiques évocatrices d'un diagnostic alternatif de la PIC. Merci de modifier.

SFMT1 : Cette partie pose de mon point de vue 2 problèmes importants :

- 1- Le fait que toutes les « anomalies interstitielles patentes » sont réunies, alors que les auteurs expliquent bien tant dans l'argumentaire que dans la l'aide mémoire qu'il y a des anomalies patentes QUI NE PEUVENT PAS ETRE UNE ASBESTOSE. Or, il est très vraisemblable qu'en routine, toute conclusion cochée « anomalies interstitielles patentes » va conduire à une demande médicosociale (maladies professionnelles et/ou demande FIVA), sans passer par une RCP. Il faut séparer PIC probable ou certaine d'une part, qui peuvent être retenues pour asbestose, des autres anomalies (anomalies indéterminées pour PIC, et anomalies non en faveur d'une PIC) qui ne devraient pas être retenues pour asbestose je pense
- 2- Il faut clairement indiquer que l'emphysème n'est pas une lésion liée à l'amiante (et donc ne doit pas conduire à une demande médico-sociale)

SFMT2 :

- La place de l'emphysème ne me paraît pas claire car ce n'est pas une complication de l'exposition à l'amiante. De plus, on parle de 4 types d'emphysème mais on en cite juste 3. Il faut être plus explicite.
- Je trouve la partie sur les anomalies interstitielles peu claire et porteuses de confusion dans la grille d'interprétation. Ne risque-t-on pas de voir des déclarations de MP30 être faites si le radiologue a coché qu'il existait des anomalies qui sont à priori non en faveur d'une asbestose stricte ?

ANDEVA : La grille du protocole de 2011 distinguait des « anomalies dues à la déclivité » et des « images interstitielles indéterminées ». Les premières sont visibles en procubitus, mais disparaissent en décubitus. Les secondes sont visibles à la fois en procubitus et en décubitus mais ne sont pas jugées suffisamment significatives pour qu'une pathologie soit identifiée. La grille de 2019 regroupe les deux dans une même catégorie : « anomalies dues à la déclivité ou images interstitielles mineures ». Pour un suivi médical inscrit dans la durée, il est préférable de maintenir deux rubriques séparées.

Le protocole indique que « la constatation d'anomalies interstitielles patentes justifie la discussion

diagnostique dans le cadre d'une réunion multidisciplinaire (...) En pratique le diagnostic d'asbestose sera porté après 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 » ;

Afin d'éviter une baisse non justifiée du nombre d'asbestoses reconnues en maladie professionnelles, les données d'exposition et les données cliniques doivent effectivement être prises en compte dans la discussion multidisciplinaire et le diagnostic doit être périodiquement réévalué en fonction de l'évolution de la maladie.

SFMT3 : Mettre en clair et coder les éléments sémiologiques élémentaires et les éléments permettant de classer la PID en type de PIC / PINS

Anomalies pleurales (grille et partie de l'aide-mémoire correspondante)

Commentaires :

IFCT : P 11 annexes

Bas de la page 11

Ces 2 références ne sont pas indexées dans le texte

Beigelman-Aubry C, Ferretti G, Mompont 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.

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

ANDEVA : Pas de changement depuis l'atlas iconographique de 2007.

SFMT3 : La notion de bilatéralité a disparue (peut être différent de multiple) : justification ?

Ok pour ne pas distinguer l'atteinte viscérale (atélectasies, bandes, ...)

Nodules (grille et partie de l'aide-mémoire correspondante)

Commentaires :

IFCT : Annexe p 12

Il manque dans cette description un caractère topographique : le nodule doit être situé en dessous de la carène

Une catégorie de nodule est particulièrement importante à connaître car elle ne justifie d'aucun suivi : les nodules péri scissuraux¹² ou ganglions intra parenchymateux. Ce sont des nodules solides supposés être bénins tant qu'ils ont un diamètre < 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 à septum inter lobulaire à la plèvre ou la scissure.

Je propose de regrouper 2 paragraphes afin de clarifier d'emblée ce qu'est un nodule pulmonaire :

Un nodule pulmonaire est défini comme une opacité focale arrondie de ≤ 3 cm de diamètre. Les mesures permettent de les classer en fonction de leur taille, de leur aspect (solide, en verre dépoli ou partiellement solide) selon Fleischner Society⁹.

Les micronodules sont des nodules de diamètre ≤ 3 mm. Ils ne sont ni à mesurer, ni à dénombrer, ni à rapporter dans la grille de lecture. Paragraphe à insérer

Deux recommandations internationales principales font référence quant à l'évaluation et la prise en charge des nodules pulmonaires indéterminés : celles de la British thoracic Society publiées en 2015 ¹⁰ et celles de la Fleischner Society¹¹ émises en 2017.

SFMT1 : Attention aux limites de taille qui se chevauchent : la colonne de gauche devrait être 4-5 mm, et la 2^e colonne 6-8 mm (sinon, on ne sait pas ce qu'on doit cocher pour 6 mm)

Attention à dénomination « nodule mixte » (dans le texte, multiples dénominations : subsolides, semi-solides....)

SFMT2 : Il faudrait être plus précis sur l'arrondi des mesures : faut-il arrondir au millimètre le plus proche chacune des mesures ou seulement la moyenne ?

Attention aux appellations des nodules mixtes qui sont différentes selon les chapitres.

SIT : Pas de commentaire sur la grille, mais les recommandations des mesures par Bankier et al stipulaient pour les nodules <10mm de prendre la moyenne dans le plan axial et pour les nodules > ou égale à 10mm de diamètre de noter les deux diamètres (max et min) et non pas la moyenne.

Néanmoins je comprends pour faciliter de prendre la moyenne quelque soit la taille du nodule.

How should part-solid nodules be measured?

As with solid nodules, the average of the long and short dimensions of the nodule, including ground-glass and any cystic components, should be measured and recorded for smaller nodules (<10 mm). For larger nodules, both long and short dimensions should be recorded. For all part-solid nodules, the maximum diameter of the solid component should be measured if this component is >3 mm, understanding that measurements may be unreliable for small solid components. Dimensions of both solid and nonsolid components should be recorded to document change in the future (grade 2B evidence).

SFMT3 : Comment cote t on un syndrome micronodulaire ?

Faut il distinguer les informations de diamètre et de volume ?

Autres commentaires sur la grille d'interprétation et l'aide-mémoire

Commentaires :

IFCT : Les anomalies interstitielles patentes : ces anomalies sont décrites par l'American Thoracic Society⁶ sous la forme de différents patterns qui permettent l'approche diagnostique : pneumopathie interstitielle commune (PIC) certaine, PIC probable, anomalie indéterminée pour une PIC, anomalies scannographiques non en faveur d'une PIC. La description des patterns est donnée à titre indicatif dans l'argumentaire. La constatation d'anomalies intersitielles patentes justifie la discussion diagnostique dans le cadre d'une discussion multidisciplinaire (DMD).

Commentaires sur l'argumentaire

SFMT1 : Dans l'introduction de l'argumentaire scientifique (p5), il serait utile de citer la référence de Marant Micallef et al, parue dès l'été 2018 sur les fractions attribuables des cancers en France (Int J hyg Environ health, <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.07.015>) la version « papier » est sortie début 2019)

Dans ce même chapitre, le cadre juridique concerne en fait avant tout les salariés du régime général de la Sécurité sociale, quand on conseille de s'adresser à la CPAM. (p6)

Par rapport à la définition des populations à haut risque de CBP (p7) motivant une proposition de surveillance par TDM thoracique pour ce risque de cancer (ce qui précède la ref de Delva 2019), il serait utile de mieux préciser les populations visées concernant l'amiante (car ce qui est cité à mi page p7 est très réducteur et donc partiellement faux : le niveau de tabagisme pour être classé à haut risque varie selon qu'on a ou non une asbestose, ou non des plaques pleurales, et selon l'intensité d'exposition++)

Dans la partie « aspects techniques » de l'argumentaire p8, expliquer le pourquoi de l'utilité du CAD (ne pas rater des nodules dont certains pourraient être un cancer)

Dans ce même chapitre p9, privilégier de donner une valeur médiane de coefficient kappa pour les différentes anomalies décrites, suivie de l'intervalle de confiance à 95% De surcroit, il faudrait vérifier avec la publication

originale de Laurent 2014 , car pour l'asbestose la valeur de kappa était bien plus faible (0,13), elle était de 0,53 pour les plaques. Tel que formulé actuellement, le lecteur comprend mal un kappa à « géométrie variable » ((par exemple , si on retient une valeur médiane de 0,53, on dit « modérée », et on évite de dire modéré à excellent...)

A la fin de la description des anomalies parenchymateuses (p11), sans doute est-il utile d'indiquer qu'en cas de doute sur le niveau d'exposition cumulée, il est souhaitable de faire appel à une structure spécialisée en pathologie professionnelle (actuellement, il est mentionné « exposition à l'amiante avérée et jugée suffisante », ce qui ouvre sans doute un spectre large d'interprétations..... je suis d'accord que seules les PIC certaines et probables, dans ce contexte d'exposition cumulée assez élevée à l'amiante devraient faire retenir un diagnostic d'asbestose (alors que la grille de lecture est plutôt « confusing » car elle englobe d'autres choses sous un libellé général « anomalies interstitielles patentes »

Pour l'emphysème (p11), bien indiquer qu'il n'est pas lié aux expositions à l'amiante

Pour les nodules p12, voir si certains termes sont synonymes ou prévoir un glossaire pour sub-solides, non solides, semi-solide....

SFMT2 : Il me semble que les notions des secteurs des activités d'expositions (secteurs 1 à 3) devraient être mieux expliquées pour ceux qui ne sont pas habitués.

Bien expliquer que l'emphysème et les nodules, tant qu'ils ne sont pas reconnus comme des cancers, ne font pas partie des complications reconnues de l'exposition à l'amiante.

ANDEVA : La mise à jour des recommandations techniques sur l'imagerie médicale ne suffira pas à répondre à la situation dans laquelle nous sommes aujourd'hui.

Un rapport très récent de la CNAM-TS¹⁹ indique : « en 2018, recense environ 1300 demandes de suivi post-professionnel dont un peu plus de la moitié fait suite à une exposition à l'amiante ». On ne compterait donc qu'environ 700 demandes de suivi médical « amiante » par an en France, soit 7 demandes en moyenne par département !

Rappelons qu'il y a en France plus de 16 millions de retraités et qu'un homme retraité sur quatre a été exposé à l'amiante au cours de sa vie professionnelle.

Ajoutons que le nombre d'examens effectivement réalisés est toujours inférieur au nombre de demandes et que seule une partie d'entre eux sont pris en charge par la branche AT-MP, les autres étant mis indument à la charge de la branche maladie.

Pour prendre la mesure du problème, indiquons qu'en Allemagne 243 655 personnes ayant été exposées à l'amiante bénéficient d'un suivi comportant un examen clinique, une spirométrie et un scanner à faible dose et haute résolution à une fréquence variant de 1 à 3 ans. Ce dispositif permet de dépister 900 maladies professionnelles liées à l'amiante par an.²⁰

Il y a en France un fossé entre le nombre de bénéficiaires potentiels et le nombre de bénéficiaires réels de ce dispositif.

Dans certains départements, les associations locales de l'Andeva constatent une véritable atrophie du suivi médical post-professionnel. Dans d'autres il y a des avancées qui font figure d'exception mais confirment la faisabilité et l'intérêt de ce suivi.

Le temps est venu de tirer un bilan, en commençant - comme l'avait fait la commission d'audition en 2010 - par tenter de dresser un état des lieux. Avoir des données statistiques sur le nombre d'examens effectivement réalisés, celui des maladies repérées grâce à ce suivi et celui des maladies indemnisées. Identifier les difficultés rencontrées, voir quelles recommandations ont été

¹⁹ Cancers reconnus d'origine professionnelle : évolution statistique, actions de prévention et d'accompagnement des salariés exposés (avril 2019)

²⁰ « Sinistralité et repérage des cancers professionnels dans neuf pays européens : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Finlande, France, Italie, Suède et Suisse » (Étude Eurogip décembre 2018)

mises en œuvre, avec quels résultats. Repérer celles qui sont restées lettre morte et se demander pourquoi...

Le rapport de la CNAM-TS cité plus haut montre que le nombre de cancers professionnels déclarés a été multiplié par 3,6 en vingt ans alors que persiste une importante sous-déclaration de ces pathologies. La relance du suivi post-professionnel au plan national est donc un enjeu considérable.

8. Validation

Lors de la délibération du 28 août 2019, le Collège de la HAS a adopté la mise à jour du protocole et de la grille de lecture d'imagerie médicale relative au suivi post-professionnel des personnes exposées à l'amiante.

Annexe 1. Recherche documentaire

Méthode de recherche documentaire

La recherche a porté sur les sujets et les types d'études définis en phase de cadrage et a été limitée aux publications en langue anglaise et française.

Elle a porté sur la période de janvier 2010 à janvier 2019.

Sources

Les sources suivantes ont été interrogées :

- pour la littérature internationale : Medline ;
- la *Cochrane Library* ;
- les sites Internet publiant des recommandations, des rapports d'évaluation technologique ;
- les sites Internet des sociétés savantes compétentes dans le domaine étudié.

Ci-dessous, la liste des sites consultés :

- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail – ANSES
- Bibliothèque médicale Lemanissier
- Catalogue et index des sites médicaux de langue française – CISMeF
- Expertise collective de l'INSERM
- Fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante - FIVA
- Groupe d'oncologie de langue française - GOLF
- Haut Conseil de la santé publique - HCSP
- Haute Autorité de santé - HAS
- Institut national de recherche et de sécurité – INRS
- Institut national du cancer - INCa
- Intergroupe francophone de cancérologie thoracique – IFCT
- Ministère des solidarités et de la Santé
- Santé publique France
- Société de pneumologie de langue française - SPLF
- Société française de chirurgie thoracique et cardio-vasculaire - SFCTCV
- Société française de médecine du travail - SFMT
- Société française de médecine générale - SFMG
- Société française de radiologie - SFR
- Société française du cancer - SFC

- *Adelaide Health Technology Assessment* - AHTA
- Agence de la santé publique du Canada
- *Agency for Healthcare Research and Quality* - AHRQ
- *Alberta Heritage Foundation for Medical Research* - AHFMR
- *Alberta Medical Association* - AMA
- *American Association for Respiratory Care* - AARC
- *American Association of Physicists in Medicine* - AAPM
- *American Cancer Society* - ACS
- *American College of Chest Physicians* - ACCP
- *American College of Physicians* - ACP
- *American College of Radiology* - ACR
- *American Joint Committee on Cancer* - AJCC

- *American Society of Clinical Oncology - ASCO*
- *American Thoracic Society - ATS*
- *Asbestos Diseases Research Institute - ADRI*
- *Australia and New Zealand Horizon Scanning Network - ANZHSN*
- *Australian Clinical Practice Guidelines*
- *Best Practice*
- *British Association of Surgical Oncology - BASO*
- *British Columbia Cancer Agency - BCCA*
- *British Thoracic Society - BTS*
- *California Technology Assessment Forum - CTAF*
- *Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health - CADTH*
- *Canadian Association of Radiologists - CAR*
- *Canadian Task Force on Preventive Health Care - CTFPHC*
- *Cancer Australia*
- *Cancer Care Ontario - CCO*
- *Centers for Disease Control and Prevention - CDC*
- *Centre fédéral d'expertise des soins de santé - KCE*
- *Centre for Clinical Effectiveness - CCE*
- *Centre for Effective Practice - CEP*
- *Centre for Reviews and Dissemination databases*
- *CMA Infobase*
- *Cochrane Library*
- *College of Physicians and Surgeons of Alberta - CPSA*
- *Clinical Practice Guidelines Portal - CPGP*
- *Department of Health*
- *European Association for Cardio-Thoracic Surgery - EACTS*
- *European Lung Foundation - ELF*
- *European Respiratory Society - ERS*
- *European Society for Medical Oncology - ESMO*
- *European Society of Radiology - ESR*
- *European Society of Surgical Oncology - ESSO*
- *European Society of Thoracic Surgeons - ESTS*
- *Fleischner Society*
- *Guidelines and Audit Implementation Network - GAIN*
- *Guidelines and Protocols Advisory Committee - GPAC*
- *Guidelines International Network - GIN*
- *Horizon Scanning Research & Intelligence Centre - HSRIC*
- *Institut national d'excellence en santé et en services sociaux - INESSS*
- *Institute for Clinical Evaluative Sciences - ICES*
- *Institute for Clinical Systems Improvement - ICSI*
- *Institute of Health Economics - IHE*
- *Kaiser Clinical guidelines*
- *McGill University Health Centre - MUHC*
- *Medical Services Advisory Committee - MSAC*
- *National Comprehensive Cancer Network - NCCN*
- *National Coordinating Centre for Health Technology Assessment - NCCHTA*
- *National Health and Medical Research Council - NHMRC*
- *National Health Services - NHS*
- *National Institute for Health and Clinical Excellence - NICE*
- *National Institute for Health Research. Health Technology Assessment programme - NIHR*

- *National Institutes of Health - NIH*
- *New Zealand Guidelines Group - NZGG*
- *New Zealand Health Technology Assessment - NZHTA*
- *NHS Evidence*
- *North American Society for Cardiovascular Imaging - NASCI*
- *Oncoline*
- *Ontario Health Technology Advisory Committee - OHTAC*
- *Royal College of Radiologists - RCR*
- *Scottish Intercollegiate Guidelines Network - SIGN*
- *Singapore Ministry of Health*
- *Standards and Guidelines Evidence - SAGE*
- *Toward Optimized Practice*
- *Tripdatabase*
- *West Midlands Health Technology Assessment Collaboration - WMHTAC*

Bases de données bibliographiques

La stratégie de recherche dans les bases de données bibliographiques est construite en utilisant, pour chaque sujet, soit des termes issus de thésaurus (descripteurs), soit des termes libres (du titre ou du résumé). Ils sont combinés avec les termes décrivant les types d'études.

Le tableau suivant présente la stratégie de recherche dans la base de données Medline. Dans ce tableau, des références doublons peuvent être présentes entre les différents thèmes et/ou types d'études.

Cette recherche a été complétée par la bibliographie des experts et les références citées dans les documents analysés.

Tableau 3. Stratégie de recherche dans la base de données Medline

Type d'étude/sujet	Période	Nombre de références
Termes utilisés		
Examen tomodensitométrique		
Recommandations	01/2010 – 11/2017	76
Étape 1 (asbestosis/diagnostic imaging OR pleural diseases/diagnostic imaging OR pleural neoplasms/diagnostic imaging OR mesothelioma/diagnostic imaging OR lung neoplasms/diagnostic imaging)/de OR (lung* OR pleur* OR pulmonar* OR asbestos*)/ti		
ET		
Étape 2 tomography, X-Ray computed//de OR (X-ray* OR computed tomograph* OR computerized tomograph* OR computer assisted tomography* OR CT screen* OR tomodensitometr* OR hRCT)/ti		
ET		
Étape 3 (recommendation* OR guideline* OR statement* OR consensus OR position paper)/ti OR (Health Planning Guidelines)/de OR (Practice Guideline OR Guideline OR Consensus Development Conference OR Consensus Development Conference, NIH)/pt		
Méta-analyses et revues systématiques	01/2010 – 11/2017	74
Étape 1 ET Étape 2		
ET		
Étape 4 (meta analys* OR meta-analys* OR systematic literature review* OR systematic literature search OR systematic overview* OR systematic review* OR systematical literature review* OR		

	systematical overview* OR systematical review* OR metaanalysis*/ti OR meta analysis/de OR (meta-analysis OR systematic review)/pt OR (Cochrane Database of systematic reviews)/so		
Données épidémiologiques françaises			
Étape 5	(asbestosis OR pleural diseases OR pleural neoplasms OR mesothelioma OR lung neoplasms)/de OR (lung* OR pleur* OR pulmonar* OR asbestosis)/ti	01/2010 – 11/2017	78
ET			
Étape 6	(mortality! OR morbidity! OR prevalence OR incidence OR epidemiology/subheading)/de OR (mortality OR morbidity OR prevalence OR incidence OR epidemiolog*)/ti,ab		
ET			
Étape 7	asbestos/de OR asbestos*/ti,ab		
ET			
Étape 8	france!/de OR france/affiliation OR (french OR france)/ti,ab		
Nodules			
Recommandations		01/2010 – 04/2018	17
Étape 9	(solitary pulmonary nodule/diagnosis OR solitary pulmonary nodule/diagnostic imaging OR multiple pulmonary nodules/diagnosis OR multiple pulmonary nodules/diagnostic imaging)/de OR ((lung* OR pulmonar*) AND nodul*)/ti		
ET Étape 2 ET Étape 3			
Méta-analyses et revues systématiques		01/2010 – 04/2018	5
Étape 9 ET Étape 2 ET Étape 4			
Essais contrôlés		01/2010 – 04/2018	85
Étape 9 ET Étape 2			
ET			
Étape 10	random*/ti,ab OR (random allocation OR double-blind method OR single-blind method OR cross-over studies)/de OR (randomized controlled trial OR controlled clinical trial OR multicenter study)/pt		
Etudes comparatives		01/2010 – 04/2018	84
Étape 9 ET Étape 2			
ET			
Étape 11	(clinical trial* OR comparative stud* OR versus)/ti OR clinical trial/pt OR comparative study/pt		
Anomalies pleurales			
Recommandations		01/2010 – 04/2018	8
Étape 12	(pleural diseases/diagnosis OR pleural diseases/diagnostic imaging OR pleura/diagnostic imaging)/de OR (pleural thickening OR pleural plaque* OR pleural disease*)/ti		
ET Étape 2 ET Étape 3			
Méta-analyses et revues systématiques		01/2010 – 04/2018	5
Étape 12 ET Étape 2 ET Étape 4			
Essais contrôlés		01/2010 – 04/2018	56
Étape 12 ET Étape 2 ET Étape 10			
Etudes comparatives		01/2010 – 04/2018	67
Étape 12 ET Étape 2 ET Étape 11			
Anomalies interstitielles			
Recommandations		01/2010 – 04/2018	8
Étape 13	(idiopathic pulmonary fibrosis/diagnosis OR idiopathic pulmonary fibrosis/diagnostic imaging OR asbestosis/diagnosis OR asbestosis/diagnostic imaging OR lung diseases, interstitial/diagnosis OR lung diseases, interstitial/diagnostic imaging)/de OR (idiopathic pulmonary fibrosis OR asbestos* OR interstitial lung disease*)/ti		
ET Étape 2 ET Étape 3			
Méta-analyses et revues systématiques		01/2010 – 04/2018	3

Étape 13 ET Étape 2 ET Étape 4		
Essais contrôlés	01/2010 – 04/2018	40
Étape 13 ET Étape 2 ET Étape 10		
Études comparatives	01/2010 – 04/2018	61
Étape 13 ET Étape 2 ET Étape 11		

de : descriptor ; ti : title ; ab : abstract

Veille

En complément, une veille a été réalisée jusqu'en janvier 2019 sur les sites Internet énumérés ci-dessus. Une mise à jour a été effectuée sur les bases de données jusqu'en janvier 2019 et a apporté 61 références supplémentaires.

Critères de sélection des articles

La revue systématique de la littérature a été limitée aux recommandations relatives aux aspects techniques et à l'interprétation des examens TDM.

Ont été incluses dans la revue systématique de la littérature les recommandations de bonne pratique publiées depuis 2010, en français ou en anglais.

Résultats

Nombre de références identifiées : 633

Nombre de références analysées : 89

Nombre de références retenues : 37

Annexe 2. Caractéristiques méthodologiques des recommandations prises en compte dans ce rapport

Promoteur / Année / ID / Pays	Période de recherche documentaire	Titre	Pluridisciplinarité (Oui/Non)	Méthodologie explicite (Oui/Non) - (avec/sans gradation)	Indépendance éditoriale (Oui/Non)
Livre blanc de la <i>Fleischner Society</i> , 2018 (29) États-Unis	Juin 2010 - Avril 2017	<i>Diagnostic criteria for idiopathic pulmonary fibrosis : a Fleischner Society white paper</i>	Oui	Oui (sans gradation)	Oui
<i>American Thoracic Society, European Respiratory Society, Japanese Respiratory Society, Latin American Thoracic Association</i> , 2011 (27)	1996 - Mai 2010	<i>An Official ATS/ERS/JRS/ALAT statement : idiopathic pulmonary fibrosis : evidence-based guidelines for diagnosis and management</i>	Oui	Oui (avec gradation*)	Oui
ATS, ERS, JRS, ALAT, 2018 (30)	2010 - 2018	<i>Diagnosis of idiopathic pulmonary fibrosis. Clinical practice guideline</i>	Oui	Oui	Oui
<i>British Thoracic Society</i> , 2015 (35) Grande-Bretagne	Nov. 2012 - Juin 2014	<i>British Thoracic Society guidelines for the investigation and management of pulmonary nodules</i>	Oui	Oui (avec gradation*)	Oui
<i>Fleischner Society</i> , 2017 (17) États-Unis		<i>Guidelines for management of incidental pulmonary nodules detected on CT images</i>	Oui	Oui (avec gradation**)	Oui
<i>Fleischner Society</i> , 2017 (19) États-Unis		<i>Recommendations for measuring pulmonary nodules at CT: A statement from the Fleischner Society 2017</i>	Oui	Oui (avec gradation***)	Oui
<i>National Comprehensive Cancer Network</i> , 2018 (16) États-Unis	Actualisation annuelle depuis 2011	<i>Lung Cancer screening, version 3.2018</i>	Oui	Oui (avec gradation)	Oui

* : selon méthode GRADE

** : selon *SIGN guidance*

*** : selon *American College of Chest Physicians recommendations*

Références

1. Santé publique France, Gilg Soit Ilg A, Houot M, Pilorget C. Estimation des parts attribuables de cancers aux expositions professionnelles à l'amiante en France : utilisation des matrices développées dans le cadre du programme Matgéné. Saint-Maurice: Santé publique France; 2016.
<http://invs.santepubliquefrance.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Travail-et-sante/2016/Estimation-de-parts-de-cancers-attribuables-a-certaines-expositions-professionnelles-en-France>
2. Institut de veille sanitaire, Imbernon E. Estimation du nombre de cas de certains cancers attribuables à des facteurs professionnels en France. Saint-Maurice: INVS; 2003.
http://invs.santepubliquefrance.fr/publications/2003/cancers_pro/rapport_cancer_pro.pdf
3. Nurminen M, Karjalainen A. Epidemiologic estimate of the proportion of fatalities related to occupational factors in Finland. *Scand J Work Environ Health* 2001;27(3):161-213.
4. Boffetta P, Autier P, Boniol M, Boyle P, Hill C, Aurengo A, *et al.* An estimate of cancers attributable to occupational exposures in France. *J Occup Environ Med* 2010;52(4):399-406.
5. Marant Micallef C, Shield KD, Vignat J, Baldi I, Charbotel B, Fervers B, *et al.* Cancers in France in 2015 attributable to occupational exposures. *Int J Hyg Environ Health* 2019;222(1):22-9.
6. Axelson O. Alternative for estimating the burden of lung cancer from occupational exposures-some calculations based on data from Swedish men. *Scand J Work Environ Health* 2002;28(1):58-63.
7. Wild P, Gonzalez M, Bourgkard E, Courouble N, Clément-Duchêne C, Martinet Y, *et al.* Occupational risk factors have to be considered in the definition of high-risk lung cancer populations. *Br J Cancer* 2012;106(7):1346-52.
8. Gilg A, Houot M, Audignon-Durand S, Brochard P, El Yamani M, Imbernon E, *et al.* Estimation des parts attribuables de cancers aux expositions professionnelles à l'amiante en France : utilisation des matrices développées dans le cadre du programme Matgéné. *Bull Épidémiol Hebdo* 2015;(3-4):66-72.
9. Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés. Santé et sécurité au travail. L'essentiel 2016. Paris: CNAMTS; 2017.
<http://risquesprofessionnels2016.fr/Lessentiel.pdf>
10. Gislard A, Schorle E, Letourneux M, Ameille J, Brochard P, Clin B, *et al.* Déclaration et reconnaissance en maladie professionnelle après dépistage tomodensitométrique de maladies pleuropulmonaires bénignes dans le programme multirégional de surveillance postprofessionnelle de personnes exposées à l'amiante. *Rev Épidémiol Santé Publique* 2013;61(1):11-20.
11. Haute Autorité de santé. Suivi post-professionnel après exposition à l'amiante. Audition publique. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2010.
https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2010-05/amiante_-_suivi_post-professionnel_-_texte_complet.pdf
12. Ollier M, Chamoux A, Naughton G, Pereira B, Dutheil F. Chest CT scan screening for lung cancer in asbestos occupational exposure: a systematic review and meta-analysis. *Chest* 2014;145(6):1339-46.
13. Société française de médecine du travail, Société de pneumologie de langue française, Société française de radiologie. Surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à des agents cancérigènes pulmonaires. Rouen: SFMT; 2015.
http://www.chu-rouen.fr/sfmt/autres/Argumentaire_201510.pdf
14. Delva F, Laurent F, Paris C, Belacel M, Brochard P, Bylicki O, *et al.* LUCSO-1-French pilot study of Lung Cancer Screening with low-dose computed tomography in a smokers population exposed to Occupational lung carcinogens: study protocol. *BMJ open* 2019;9(3):e025026.
15. Société française de médecine du travail, Société de pneumologie de langue française, Société d'imagerie thoracique. Conférence de consensus pour l'élaboration d'une stratégie de surveillance médicale clinique des personnes exposées à l'amiante. Paris, France, 15 janvier 1999. *Rev Mal Respir* 1999;16(6bis):1187-362.
16. 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.
17. 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. *Radiology* 2017;284(1):228-43.
18. American College of Radiology, Kazerooni EA, Armstrong MR, Amorosa JK, Hernandez D, Liebscher LA, *et al.* ACR CT accreditation program and the lung cancer screening program designation. *J Am Coll Radiol* 2015;12(1):38-42.
19. 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.
20. Rubin GD, Lyo JK, Paik DS, Sherbondy AJ, Chow LC, Leung AN, *et al.* Pulmonary nodules on multi-

detector row CT scans: performance comparison of radiologists and computer-aided detection. *Radiology* 2005;234(1):274-83.

21. Huang P, Park S, Yan R, Lee J, Chu LC, Lin CT, *et al.* Added value of computer-aided CT image features for early lung cancer diagnosis with small pulmonary nodules: a matched case-control study. *Radiology* 2018;286(1):286-95.

22. Christe A, Leidolt L, Huber A, Steiger P, Szucs-Farkas Z, Roos JE, *et al.* Lung cancer screening with CT: evaluation of radiologists and different computer assisted detection software (CAD) as first and second readers for lung nodule detection at different dose levels. *Eur J Radiol* 2013;82(12):e873-8.

23. 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.

24. Jankowski A, Martinelli T, Timsit JF, Brambilla C, Thony F, Coulomb M, *et al.* Pulmonary nodule detection on MDCT images: evaluation of diagnostic performance using thin axial images, maximum intensity projections, and computer-assisted detection. *Eur Radiol* 2007;17(12):3148-56.

25. Laurent F, Paris C, Ferretti GR, Beigelman C, Montaudon M, Latrabe V, *et al.* Inter-reader agreement in HRCT detection of pleural plaques and asbestosis in participants with previous occupational exposure to asbestos. *Occup Environ Med* 2014;71(12):865-70.

26. Akira M, Morinaga K. The comparison of high-resolution computed tomography findings in asbestosis and idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Ind Med* 2016;59(4):301-6.

27. American Thoracic Society, European Respiratory Society, Japanese Respiratory Society, Latin American Thoracic Association, Raghu G, Collard HR, *et al.* An official ATS/ERS/JRS/ALAT statement: idiopathic pulmonary fibrosis: evidence-based guidelines for diagnosis and management. *Am J Respir Crit Care Med* 2011;183(6):788-824.

28. Raghu G, Lynch D, Godwin JD, Webb R, Colby TV, Leslie KO, *et al.* Diagnosis of idiopathic pulmonary fibrosis with high-resolution CT in patients with little or no radiological evidence of honeycombing: secondary analysis of a randomised, controlled trial. *Lancet Respir Med* 2014;2(4):277-84.

29. Fleischner Society, Lynch DA, Sverzellati N, Travis WD, Brown KK, Colby TV, *et al.* Diagnostic criteria for idiopathic pulmonary fibrosis: a Fleischner Society White Paper. *Lancet Respir Med* 2018;6(2):138-53.

30. 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. Clinical practice guideline. *Am J Respir Crit Care Med* 2018;198(5):e44-e68.

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

32. Beigelman-Aubry C, Ferretti G, Mompont D, Ameille J, Letourneux M, Frija J, *et al.* Atlas iconographique tomodensitométrique des pathologies bénignes de l'amiante. *J Radiol* 2007;88(6):845-62.

33. 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.

34. 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.

35. 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.

36. 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.

37. 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* 2014;15(12):1332-41.

Droits d'auteur

Ce document est publié par la Haute Autorité de santé qui en détient les droits. À l'exception des contenus auxquels sont attachés des droits de propriété intellectuelle de tiers, les informations figurant dans ce document peuvent être réutilisées conformément aux articles L. 321-1 et suivants du Code des relations entre le public et l'administration. La réutilisation de ces documents est soumise à la condition qu'ils ne soient pas altérés, leur sens dénaturé, et que leur source et la date de leur dernière mise à jour soient mentionnées.

Les éléments suivants, auxquels sont attachés des droits de propriété intellectuelle de tiers, ne sont pas réutilisables sans l'accord préalable des intéressés :

- Figure 1 (page 14)

de Hoop B, van Ginneken B, Gietema H, et al. Pulmonary perifissural nodules on CT scans: rapid growth is not a predictor of malignancy. *Radiology* 2012;265:611-616.

Si vous souhaitez reproduire ou réutiliser ces contenus, merci de bien vouloir contacter le service juridique de la Haute Autorité de santé pour connaître les conditions applicables à leur utilisation à l'adresse suivante : service.juridique@has-sante.fr

Participants

Dr Antoine Gislard - médecin du travail - Rouen - Chargé de projet

Mme Karine Petitprez, chef de projet HAS - SBPP, Saint-Denis

Parties prenantes

Les parties prenantes suivantes ont été sollicitées pour avis :

- Association nationale de défense des victimes de l'amiante (Andeva) *
- Conseil national professionnel de radiologie et imagerie médicale
- Conseil national professionnel de radiothérapie oncologique
- Conseil national professionnel de la médecine du travail *
- Conseil national professionnel de pneumologie (Fédération française de pneumologie)
- Groupe d'oncologie de langue française (GOLF)
- Intergroupe francophone de cancérologie thoracique (IFCT) *
- Institut national du cancer (INCa) *
- Ligue nationale contre le cancer
- Société française de médecine du travail (SFMT) *
- Société française de radiologie (SFR)
- Société française de radiothérapie oncologique (SFRO)
- Société française de santé publique (SFSP)
- Société d'imagerie thoracique (SIT) *
- Société de pneumologie de langue française (SPLF)

* Ces parties prenantes ont rendu un avis officiel sur le protocole mis à jour.

► Organismes institutionnels

Les organismes institutionnels suivants ont été sollicités pour avis :

- Caisse centrale de la mutualité sociale agricole (CCMSA)
- Caisse nationale de l'assurance maladie (Cnam) *
- Direction générale de la santé (DGS)
- Direction générale de l'offre de soins (DGOS)
- Direction de la sécurité sociale (DSS)

* Cet organisme a rendu un avis officiel sur le protocole mis à jour.

Remerciements

La HAS tient à remercier le Pr François Laurent, radiologue à Bordeaux, pour sa relecture du protocole et de la grille de lecture mis à jour, ainsi que du rapport d'élaboration.

Fiche descriptive

Titre	Suivi post-professionnel des personnes exposées à l'amiante – Mise à jour du protocole d'imagerie médicale
Patients ou usagers concernés	Personnes ayant été exposées à l'amiante de manière active pendant une durée minimale cumulée de 1 an avec une latence minimale de 20 ans pour les expositions fortes et de 30 ans pour les expositions intermédiaires
Professionnel(s) concerné(s)	Médecins des centres de consultations de pathologies professionnelles, radiologues et autres acteurs de santé impliqués dans le cadre du suivi post-professionnel tels que le médecin traitant (médecin généraliste, pneumologue ou un médecin du centre de pathologie professionnelle, etc.).
Demandeur	Auto-saisine de la HAS
Promoteur	Haute Autorité de santé (HAS), service des bonnes pratiques professionnelles
Financement	Fonds publics
Pilotage du projet	Coordination : Mme Karine Petitprez, chef de projet, service des bonnes pratiques professionnelles de la HAS (chef de service : Dr Pierre Gabach) Secrétariat : Mme Jessica Layouni
Recherche documentaire	De janvier 2010 à janvier 2019 (cf. stratégie de recherche documentaire décrite en annexe 1) Réalisée par Mme Virginie Henry, avec l'aide de Mme Yasmine Lombry (chef du service documentation – veille : Mme Frédérique Pagès)
Auteur du rapport d'élaboration	Dr Antoine Gislard, médecin du travail, Rouen
Participants	Parties prenantes consultées : cf. liste des participants
Conflits d'intérêts	Les auteurs de ce travail ont communiqué leurs déclarations publiques d'intérêts à la HAS, consultables sur les sites www.has-sante.fr et DPI-Santé : https://dpi.sante.gouv.fr/dpi-public-webapp/app/home . Elles ont été analysées selon la grille d'analyse du guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts de la HAS. Les intérêts déclarés ont été considérés comme étant compatibles avec leur participation à ce travail.
Validation	Adoption par le Collège de la HAS en XX 2019.
Actualisation	L'actualisation de ce protocole sera envisagée en fonction des données publiées dans la littérature scientifique ou des modifications de pratique significatives survenues depuis sa publication.
Autres formats	Rapport d'élaboration et protocole téléchargeables sur www.has-sante.fr

~



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