



Reçu le :
20 janvier 2009
Accepté le :
5 février 2009

Évaluation des expositions professionnelles à l'amiante à l'aide d'une matrice activité-exposition

An evaluation of asbestos occupational exposures through an activity-exposure matrix

P. Binet^{1,2}

Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

¹ Mission centrale prévention, Institut national de la recherche agronomique, 147, rue de l'Université, 75338 Paris cedex 07, France

² Service santé sécurité au travail, Mutualité sociale agricole d'Ile-de-France, Gentilly, France

Summary

Objectives. To determine asbestos exposure among employees of a research institute, a tool combining a matrix showing the activity-exposure relationship and a questionnaire has been devised. The aim of this study is to evaluate the efficiency of this tool through the results of the enquiries, after an 18 months period of use.

Material and methods. The matrix covers 43 different activities, assessed by questioning the employees representing different jobs within the institute. A level and a probability of exposure are attributed to each activity. The questionnaire requires information on the total period of exposure, in terms of annual and daily exposure. The obtained score allows the exposure to be classified as low, medium or high. Levels of exposure during previous employment were detected through the French Pneumology Society's questionnaire. The tool has been tested and approved. The study was proposed to all employees over 50, which concerned a cohort of 2853 in 2007, and carried out by 56 occupational health physicians or nurses of the institute.

Results. Five hundred and ninety-three employees (20.8%) were questioned. Eighteen physicians participated. Each evaluation requires twenty to forty minutes. One hundred and sixty-four employees had no previous history of occupational exposure to asbestos. Nine employees refused to participate in the study. The analysis is based on 420 questionnaires of potentially exposed workers: exposure levels proved to be negative for 131 (31.2%), low for 253 (60.3%), medium for 35 (8.3%) and high for one (0.2%). The medium exposure levels were found in work situations which proportionately involved the most interventions on materials and equipment likely to liberate asbestos fibres. Out of the 44 activities mentioned, two had not been registered. Previous exposure raised moderately the rates of exposure: 272 (64.8%) low, 41 (9.8%) medium, two (0.4%) high.

Résumé

Objectif. Pour évaluer l'exposition à l'amiante des salariés d'un institut de recherche, un outil associant une matrice activité-exposition et un questionnaire a été construit. Cette étude a pour but d'évaluer sa pertinence en s'appuyant sur les résultats des enquêtes réalisées pendant les 18 premiers mois d'utilisation.

Matériel et méthode. La matrice comporte 43 activités recensées par audition de salariés représentant les différents métiers de l'institut. À chacune d'elles sont associés un niveau et une probabilité d'exposition. Le questionnaire porte sur la période, la durée, la fréquence annuelle et le temps quotidien d'exposition. Un score permet de classer l'exposition en faible, intermédiaire ou forte. Les expositions lors d'emplois antérieurs sont repérées avec le questionnaire de la Société de pneumologie de langue française. L'outil a été testé et validé. L'enquête est proposée à tous les salariés de plus de 50 ans, dont l'effectif en 2007 était de 2853. Les enquêteurs sont les 56 médecins de prévention ou infirmières de l'institut.

Résultats. Cinq cent quatre-vingt-treize (20,8 %) personnes ont été enquêtées. Dix-huit médecins ou infirmières ont participé à ces évaluations qui demandent chacune entre 20 et 40 minutes. Cent soixante-quatre personnes n'avaient jamais exercé de métier exposant à l'amiante. Neuf ont refusé l'évaluation. L'analyse porte sur 420 dossiers de personnes potentiellement exposées: l'exposition est nulle pour 131 (31,2 %), faible pour 253 (60,3 %), intermédiaire pour 35 (8,3 %) et forte pour 1 (0,2 %). Les expositions intermédiaires se situent proportionnellement plus dans les métiers où il existe le plus d'interventions sur des matériaux ou des appareils susceptibles de libérer des fibres d'amiante. Sur les 44 activités citées, deux n'étaient pas recensées. La prise en compte des emplois antérieurs modifie modérément la répartition des expositions : 272 (64,8 %) faibles, 41 (9,8 %) intermédiaires, 2 (0,4 %) fortes.

e-mail : binet@paris.inra.fr.

Discussion. The results show the method's relevance but also the problems linked to its application. The tool's potential is adequate. Despite the distortions in statistics, in relation to the way the exposure is described, the questionnaire and the fact of relying on memory, the medium exposure level values corresponds to that of the French consensus of 15th January, 1999. The appreciation of former situations relies on a questionnaire not designed to evaluate the levels of exposure. The overall results show that the investigators take into account the different exposures despite this difficulty. These studies take time which is a limiting factor in their execution together with the availability of the occupational physicians. However, this allows all occupational exposure to asbestos to be recorded with precision in medical files.

© 2009 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Asbestos, Occupational exposure, Evaluation

Introduction

L'évaluation des expositions à l'amiante est indispensable avant de poser l'indication d'une surveillance postexposition. Elle entre dans les missions du médecin du travail. Elle repose idéalement sur les résultats de mesures atmosphériques. En l'absence de données chiffrées, l'utilisation de matrices emploi-exposition ou/et de questionnaires professionnels permet de repérer les expositions anciennes [1].

Sur ce modèle, l'Institut national de la recherche agronomique (Inra) a développé une matrice activité-exposition couplée à un questionnaire pour évaluer l'exposition à l'amiante de ses agents.

Ce projet a été mené par un groupe de travail pluridisciplinaire réunissant des ingénieurs sécurité, des médecins de prévention, une infirmière, des agents de l'Inra et des experts extérieurs. Il consistait à construire et à déployer un outil permettant d'établir l'historique de l'exposition professionnelle pour les agents, d'évaluer l'importance de l'exposition afin d'aider le médecin de prévention à mettre en place le suivi postexposition et de permettre à l'Institut de connaître la population des agents concernés.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la pertinence de l'outil en s'appuyant sur les résultats des enquêtes réalisées pendant les 18 premiers mois d'utilisation.

Matériel et méthode

Évaluation des expositions à l'Inra

L'Inra mène des travaux dans les domaines de l'alimentation, de l'environnement et de l'agriculture. Le dispositif de

Discussion. Les résultats montrent la pertinence de l'outil mais également les difficultés liées à son utilisation. Son exhaustivité est bonne. Malgré les biais liés à la caractérisation de l'exposition, au questionnaire et au recours à la mémoire, la répartition des expositions intermédiaires correspond au classement de la Conférence de consensus du 15 janvier 1999. L'appréciation des situations antérieures repose sur un questionnaire qui n'est pas conçu pour évaluer le niveau d'exposition. Les résultats globaux montrent que les enquêteurs intègrent les différentes expositions malgré cette difficulté. Ces enquêtes demandent du temps. Le facteur limitant leur réalisation est la disponibilité des médecins. Mais elles permettent d'enregistrer dans le dossier médical les expositions professionnelles à l'amiante avec précision.

© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Amiante, Expositions professionnelles, Évaluation

recherche comporte des laboratoires mais également des installations expérimentales agricoles végétales et animales. Du fait de cette structure, il existe une diversité de métiers particulière à l'institut, qui emploie environ 8500 agents titulaires et 4000 non titulaires.

À partir de la base métiers tenue par le service de gestion des personnels, les métiers pouvant exposer à l'inhalation de poussières d'amiante ont été recensés et répartis en cinq catégories : laboratoire, expérimentation animale, expérimentation végétale, atelier/halle pilote, travaux/maintenance. Pour chaque métier, les activités qui ont pu exposer à l'amiante ont été identifiées par recueil de témoignages auprès d'agents ayant suffisamment d'ancienneté pour connaître les activités pratiquées depuis 1960. Quarante-trois activités ont été recensées. Afin d'enrichir la matrice, l'outil permet également l'enregistrement et la description d'activités exposant à l'amiante qui n'auraient pas été repérées.

Pour chaque activité, quatre critères ont été retenus. Le niveau d'exposition lors de la pratique de l'activité, ou Nex (tableau 1), a été fixé à partir des résultats de mesures atmosphériques réalisées lors d'activités comparables [2]. La

Tableau 1
Niveau d'exposition.

Mesures atmosphériques réalisées lors d'activités comparables	Niveau	Nex ^a
≤ 0,01 fibre/cm ³	Très faible	1
< 0,1 fibre/cm ³	Faible	2
< 1 fibre/cm ³	Moyen	4
> 1 fibre/cm ³	Fort	6

^a Aux niveaux très faible, faible et moyen en cas de pics d'exposition, Nex est majoré de 1.

Tableau II
Coefficient d'exposition.

	Moins de 1 heure/jour	Entre 1 et 2 heures/jour	Entre 2 et 4 heures/jour	Entre 4 et 6 heures/jour	De 6 à 8 heures/jour
1 à 10 fois/an	Cex ⇔ 0,01	Cex ⇔ 0,05	Cex ⇔ 0,05	Cex ⇔ 0,05	Cex ⇔ 0,05
1 à 3 fois/mois	Cex ⇔ 0,01	Cex ⇔ 0,05	Cex ⇔ 0,05	Cex ⇔ 0,05	Cex ⇔ 0,2
1 à 2 fois/semaine	Cex ⇔ 0,01	Cex ⇔ 0,05	Cex ⇔ 0,2	Cex ⇔ 0,2	Cex ⇔ 0,2
3 à 4 fois/semaine	Cex ⇔ 0,05	Cex ⇔ 0,2	Cex ⇔ 0,2	Cex ⇔ 0,4	Cex ⇔ 0,4
Tous les jours	Cex ⇔ 0,05	Cex ⇔ 0,2	Cex ⇔ 0,4	Cex ⇔ 0,75	Cex ⇔ 0,75

probabilité d'avoir été exposé à l'amiante lors de l'activité, ou Pex, a été déterminée par le groupe de travail : elle est de 1/3 si l'exposition est possible, 2/3 si elle est probable et 1 si elle est certaine. La durée d'exposition, ou Dex, exprimée en année, et le coefficient d'exposition, ou Cex, fraction de temps d'exposition résultant de la fréquence d'exposition dans l'année et de la durée quotidienne d'exposition (*tableau II*), sont des données obtenues par l'interrogatoire des agents enquêtés.

Le calcul d'un score d'exposition S, égal au produit (Nex) (Pex) (Dex)(Cex), permet de classer l'exposition selon les recommandations de la conférence de consensus du 15 janvier 1999 [3]. L'exposition est qualifiée de faible si $S < 3$, d'intermédiaire si $3 \leq S \leq 10$ et de forte si $S > 10$.

Évaluation des expositions lors d'activités professionnelles antérieures à l'Inra

L'exploration de cette période de la carrière professionnelle est réalisée à l'aide du questionnaire élaboré par un groupe de travail de la Société de pneumologie de langue française et de la Société française de médecine du travail [4], complété par le Guide de repérage des expositions à l'amiante du ministère du travail [5]. Ce questionnaire permet de repérer les métiers à exposition certaine, à exposition probable et à exposition possible selon les activités pratiquées.

Une application informatique a été développée sous Excel® pour faciliter la conduite de l'évaluation. Elle permet d'éditer les documents d'évaluation et la synthèse des résultats (*Annexe A*).

Cet outil a été testé par cinq médecins de prévention de l'Inra. Chacun a réalisé dix enquêtes selon une procédure commune et renvoyé les résultats de ses tests sur une fiche préétablie portant sur la formulation des questions et leur compréhension, la fonctionnalité de l'outil et le temps consacré à chaque enquête. En fonction des observations, l'outil a été restructuré et certaines questions ont été reformulées pour éviter la redondance entre les activités ; un découpage en périodes a été introduit afin de ne pas surévaluer la durée

d'exposition en cas d'activité discontinue. Après ces modifications, un nouveau test a été réalisé et l'outil a été validé par le groupe de travail.

Un protocole d'enquête et une notice d'utilisation de l'application informatique ont été rédigés pour les enquêteurs. Le protocole comporte des indications pour l'utilisation de l'outil et des recommandations pour administrer le questionnaire. L'enquête s'adresse à tous les agents âgés de plus de cinquante ans. Un dossier est ouvert quels que soient les métiers exercés mais l'évaluation n'est réalisée que si les personnes ont exercé un ou des métiers comportant des activités exposant à l'amiante. Pour les autres métiers, secrétariat ou gestion par exemple, l'évaluation est notée non pertinente. Si un agent ne souhaite pas bénéficier de l'évaluation, le refus est mentionné sur le questionnaire. La totalité du document est conservée dans le dossier médical de l'agent. La synthèse est adressée au médecin coordonnateur de l'Inra pour un traitement statistique anonyme servant à informer l'institut de la situation de ses agents sous forme d'un bilan annuel présenté au Comité central d'hygiène et de sécurité (CCHS).

Avant le lancement du dispositif, une communication a été faite au CCHS de l'Inra ainsi qu'aux agents par l'intermédiaire de la lettre informatique de communication interne.

L'enquête a débuté en avril 2007, avec recommandation de commencer par enquêter les agents les plus âgés. Elle est réalisée lors des visites médicales par les 56 médecins de prévention ou infirmières qui suivent les agents. L'effectif de la population des plus de 50 ans qui figure au bilan social 2007 est de 2853 personnes réparties dans les 20 centres de recherche de l'Inra.

Résultats

Cinq cent quatre-vingt-treize personnes ont été interrogées, soit 20,8 % de l'effectif ciblé. Dix-huit médecins ou infirmières ont contribué à ces évaluations. Les dossiers proviennent de 14 centres. D'après les tests réalisés pour valider l'outil,

Tableau III
Expositions à l'amiante.

Exposition	À l'Inra	Sur toute la carrière
Aucune	131 (31,2 %)	105 (25,0 %)
Faible	253 (60,3 %)	272 (64,8 %)
Intermédiaire	35 (8,3 %)	41 (9,8 %)
Forte	1 (0,2 %)	2 (0,4 %)

l'évaluation de l'exposition d'un agent demande 20 à 40 minutes.

Dans 164 cas, l'évaluation n'était pas pertinente. L'évaluation a été refusée par neuf personnes. L'analyse suivante porte sur les 420 dossiers complets.

La moyenne d'âge de la population est de 57,5 ans, le sex-ratio de deux hommes pour une femme. La répartition par métier est la suivante : laboratoire 264, expérimentation végétale 99, expérimentation animale 64, travaux/maintenance 48 et atelier/halle pilote 20. Certains agents ont exercé plusieurs métiers successivement.

Deux cent quatre-vingt-neuf (68,8 %) personnes ont été exposées à l'amiante lors de leur travail à l'Inra mais le plus souvent leur exposition est faible (tableau III).

L'exposition avant l'entrée à l'Inra concerne 89 personnes, dont 26 ont été exposées exclusivement pendant cette partie de leur carrière, 23 à un niveau faible et trois à un niveau intermédiaire. La prise en compte de ces données fait

passer le nombre de personnes exposées à 315 (75,0 %) mais les niveaux d'exposition restent faibles, même si le nombre d'expositions intermédiaires augmente modérément et si 1 personne bascule en exposition forte (tableau III).

La répartition des expositions par métier dans la population des agents qui n'ont exercé qu'un métier à l'Inra montre que les expositions intermédiaires se rencontrent proportionnellement plus en expérimentation animale, atelier/halle pilote et travaux/maintenance (fig. 1).

Les principales activités citées en cas d'exposition intermédiaire ou forte sont présentées dans le (tableau IV). Sur les 43 activités recensées, 42 ont été citées. Deux activités proches de celles décrites dans le questionnaire mais n'y figurant pas formellement ont été mentionnées.

La personne dont le niveau d'exposition à l'Inra a été évalué comme fort a exercé deux types de métiers depuis 1983, date de son arrivée : atelier/halle pilote et travaux/maintenance. Les activités qu'elle a mentionnées sont présentées dans le (tableau V). Auparavant, depuis 1966, cette personne exerçait le métier de chauffagiste.

Discussion

Les premières matrices emploi-exposition ont été créées au début des années 1980 pour l'étude des expositions profes-

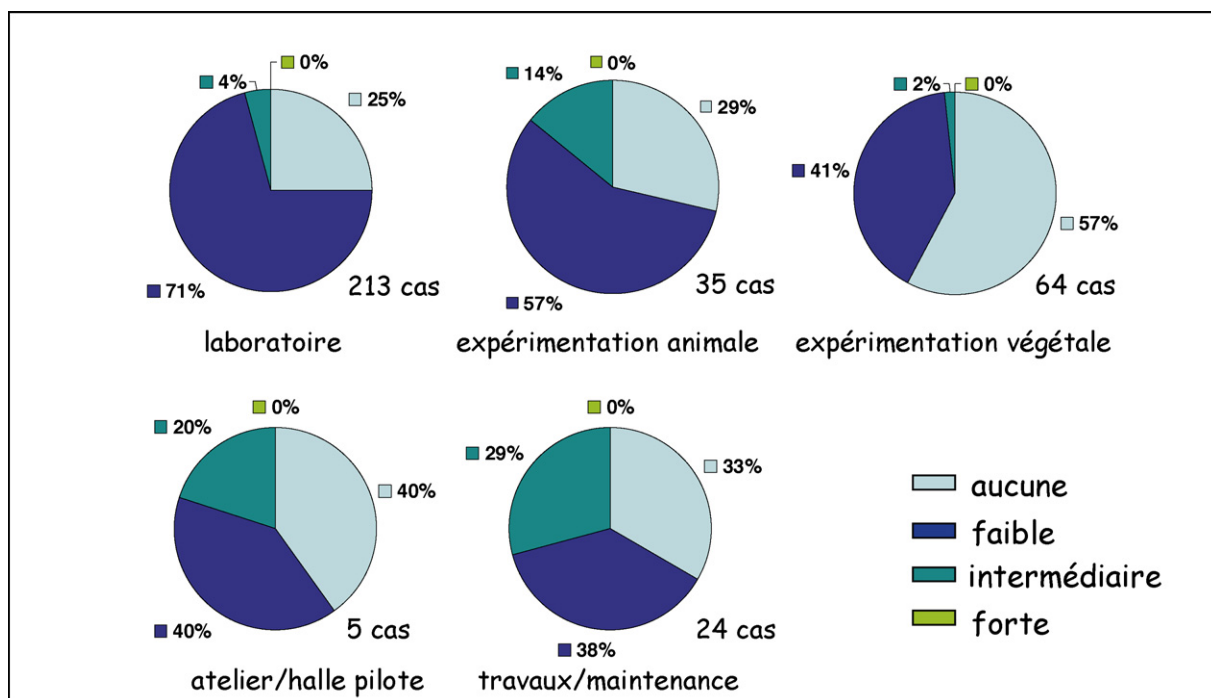


Figure 1. Répartition des expositions par métier dans le cas où un seul métier a été exercé à l'INRA.

Tableau IV

Principales activités pratiquées par les personnes dont l'exposition est intermédiaire ou forte.

Activités nécessitant le port de gants amiantés, comme l'autoclavage ou l'utilisation de fours à moufles à très haute température, par exemple pour le nettoyage de la verrerie

Activités nécessitant l'utilisation d'un chauffe-ballon amianté, comme la distillation d'alcool, de phénol ou d'autres solvants

Travaux limités à la réparation ou à l'aménagement de locaux avec perçage ou sciage de panneaux en fibrociment (cloison, plaques ondulées)

Minéralisation Kjeldahl

Démontage de la protection en tissu et laine d'amiante des appareils de chauffage de laboratoire

Activités nécessitant un chauffage avec utilisation d'un diffuseur amianté, comme la préparation de milieux ou de géloses

Changement de plaques d'isolation amiantées d'autoclave, d'étuve ou de four, sans perçage ni sciage ou changement de joint amianté

Soudure avec utilisation de plaques amiantées pour d'autres activités que l'entretien des chaudières ou des réseaux de distribution d'eau chaude ou de vapeur

Démontage de chromatographes dont le four comporte un calorifugeage amianté, pour changement de la colonne ou pour nettoyage

Entretien des chaudières ou/et de réseaux de distribution d'eau chaude ou de vapeur :

- grattage, démontage, retrait des matériaux amiantés desséchés et friables (jaquette de chaudière, joint tresse)
- ou/et découpe de plaques d'amiante à la tronçonneuse ou à la scie pour protection des brûleurs
- ou/et remplacement de plaques de protection de portes de chaudières
- ou/et opérations d'entretien de plomberie de chauffage contenant des parties amiantées (soudure, découpe de joints)

sionnelles aux cancérrogènes [6]. La méthode consiste à croiser les emplois et les nuisances. L'intérêt est de diminuer les difficultés liées au recueil de l'information, puisque l'interrogatoire ne porte que sur la chronologie des emplois occupés. L'inconvénient principal est de ne pas prendre en compte les facteurs de variabilité : différence d'exposition selon les conditions de travail, évolution des techniques dans le temps par exemple. La comparaison de cette méthode d'investigation à d'autres méthodes montre que sa spécificité est bonne mais que sa sensibilité est plutôt faible [7]. L'introduction d'indices tels que le niveau, la probabilité et les périodes d'exposition permet d'améliorer l'efficacité de ces matrices [8]. Les matrices emploi-exposition sont le plus souvent utilisées pour les études épidémiologiques rétrospectives en population générale. Le développement d'une matrice spécifique pour une entreprise permet une classification plus détaillée des métiers et une meilleure informa-

tion sur l'exposition [9]. L'approche par activités, telle qu'elle a été développée dans l'outil utilisé à l'Inra, favorise une description analytique des travaux responsables de l'exposition et une cotation circonstanciée du niveau et de la probabilité d'exposition.

L'analyse des résultats des évaluations réalisées à l'aide de cet outil permet d'avoir une vision de sa pertinence mais également des difficultés liées à son utilisation.

La réalisation des évaluations nécessite de se familiariser avec le questionnaire et l'outil. Un mode opératoire précis a été adressé aux médecins mais ils n'ont pas bénéficié de formation à leur utilisation. Le temps nécessaire à l'évaluation multiplie par deux ou trois la durée de la consultation. Ces deux points peuvent expliquer qu'une proportion importante de médecins n'ait pas encore collaboré à ce travail. En conséquence, le nombre de personnes qui en ont bénéficié est très inférieur à l'effectif de la population concernée et

Tableau V

Activités pratiquées par la personne dont l'exposition est forte.

Démontage de la protection en tissu et laine d'amiante des appareils de chauffage de laboratoire

Changement de plaques d'isolation amiantées d'autoclave, d'étuve ou de four sans perçage ni sciage ou changement de joint amianté

Découpe de tabliers de serre en amiante ciment ou découpe d'amiante ciment pour réaliser des plaques de supports de mottes

Entretien des chaudières ou/et de réseau de distribution d'eau chaude ou de vapeur :

- grattage, démontage, retrait des matériaux amiantés desséchés et friables (jaquette de chaudière, joint tresse)
- ou/et découpe de plaque d'amiante à la tronçonneuse ou à la scie pour protection des brûleurs
- ou/et remplacement de plaques de protection de portes de chaudières
- ou/et opérations d'entretien de plomberie de chauffage contenant des parties amiantées (soudure, découpe de joints)

Soudure avec utilisation de plaques amiantées pour d'autres activités que l'entretien des chaudières ou des réseaux de distribution d'eau chaude ou de vapeur

l'institut n'a pas une vision complète et homogène selon les sites de la situation de ses agents.

Les activités recensées correspondent bien aux travaux effectués à l'Inra. La matrice activité-exposition est construite sur les mesures atmosphériques réalisées lors d'activités comparables. Si le repérage des activités permet d'être exhaustif, la caractérisation de l'exposition peut ne pas refléter le niveau réel.

L'échelle de fréquence donne le même poids pour une activité pratiquée une fois par an ou dix fois par an. Ce poids peut fausser le niveau d'exposition, notamment le majorer pour les activités très peu souvent pratiquées. Les questions sur la période, la durée et la fréquence relatives à la pratique d'une activité complètent la matrice mais introduisent un biais de mémoire qui peut contribuer également à majorer ou minorer les expositions.

Malgré ces biais, les expositions intermédiaires se rencontrent effectivement plus dans les métiers où les interventions sur des matériaux ou des appareils susceptibles de libérer des fibres d'amiante (secteur 3) sont les plus fréquentes. Cette situation correspond à la proposition retenue par le jury de la conférence de consensus du 15 janvier 1999 [3]. Mais actuellement cette observation repose sur des effectifs faibles, en particulier pour les métiers atelier/halle pilote.

L'appréciation de l'exposition avant l'entrée à l'Inra repose sur un questionnaire qui a été construit pour rechercher une exposition à l'amiante chez les personnes atteintes d'un cancer bronchique ou d'un mésothéliome. Il n'est pas conçu pour évaluer un niveau d'exposition. Cela introduit une difficulté pour évaluer une exposition cumulée et apprécier le niveau d'exposition total. Certaines personnes ont eu des activités comparables avant d'intégrer l'Inra ; dans ce cas l'outil permet une simulation qui facilite le diagnostic final. Les résultats de l'exposition sur toute la carrière montrent que les enquêteurs parviennent à intégrer les différentes expositions malgré la différence d'approche.

Une traçabilité des expositions professionnelles à l'amiante assez précise peut donc figurer dans le dossier médical afin de poser l'indication d'une surveillance postexposition éventuelle et d'établir, le cas échéant, une attestation d'exposition au départ de l'agent pour lui permettre de bénéficier d'une surveillance postprofessionnelle. Les indications et le contenu de ce suivi médical seront précisés à l'issue de la

révision des conclusions de la conférence de consensus du 15 janvier 1999 par la Haute Autorité de santé. Mais les études en cours [10,11] incitent à proposer aux personnes dont l'exposition est qualifiée d'intermédiaire ou de forte un suivi clinique régulier dans le cadre de la surveillance médicale renforcée ou de la surveillance post-professionnelle et, s'il n'y en pas eu dans les années précédentes, un scanner thoracique réalisé selon les recommandations techniques de la Société française de radiologie et de la Société de pneumologie de langue française [12] à celles classées en exposition forte ou dont le score se situe dans le haut de la fourchette d'exposition intermédiaire.

Conclusion

Cet outil remplit les fonctions pour lesquelles il a été créé mais il doit évoluer pour rectifier ses imperfections et prendre en compte l'évolution des recommandations auxquelles il fait référence. En l'occurrence, il est prévu de réétudier l'échelle de fréquence pour cerner avec plus d'exactitude les activités réalisées de façon peu fréquente, de définir le niveau et la probabilité d'exposition des activités mentionnées ne figurant pas au questionnaire et de modifier les bornes pour qualifier le niveau d'exposition selon les futures recommandations de la Haute Autorité de santé.

Un tel outil a le mérite de guider le médecin du travail pour évaluer les expositions professionnelles des salariés qu'il surveille. Il est propre au secteur d'activité pour lequel il a été conçu mais peut être adapté à d'autres situations professionnelles. Sa mise au point nécessite la collaboration de compétences complémentaires en santé-sécurité au travail et l'implication des salariés concernés.



Remerciements

L'auteur remercie les agents de l'Inra qui ont participé directement au groupe de travail ou qui ont contribué au repérage des activités exposant à l'amiante, le Pr G. Lasfargues et P. Boissié qui sont intervenus comme experts, P. Coppin, déléguée nationale prévention de l'Inra, M. Quesnoit, déléguée prévention, S. Courvalin infirmière et G. Croyère médecin de prévention du centre Inra de Tours, P. Aureau chargé de mission informatique à la mission centrale prévention de l'Inra et M. Le François qui a assuré la traduction du résumé.

L'auteur remercie également les médecins de prévention de l'Inra qui ont accepté de tester l'outil.

Annexe A

Questionnaire individuel d'évaluation
de l'exposition professionnelle à l'**AM**iante

version 1.0

Nom de l'enquêteur _____
Date de l'enquête _____

Nom de la personne enquêtée _____
Prénom _____
Date de naissance _____
Centre actuel ou dernier centre _____
Unité actuelle ou dernière unité _____
Statut _____

Q 1 : Quels métiers avez-vous exercé à l'INRA ? (cocher et compléter l'année de début et l'année de fin pour chaque période le cas échéant)

Chercheur, ingénieur, technicien ou agent de laboratoire	<input type="checkbox"/> cocher si oui	année de début année de fin
Technicien ou agent en expérimentation ou production animale ou animalier	<input type="checkbox"/> cocher si oui	
Technicien ou agent en production végétale ou serriste	<input type="checkbox"/> cocher si oui	
Chercheur, ingénieur, technicien ou agent en atelier ou halle pilote	<input type="checkbox"/> cocher si oui	
Ingénieur, technicien ou agent en travaux ou maintenance	<input type="checkbox"/> cocher si oui	

Q 2 : Avez-vous exercé à l'INRA d'autres activités qui n'ont pas été répertoriées pour le métier ci-dessus et qui auraient pu vous exposer à l'amiante ?

si oui préciser lesquelles :

	si oui,		
	année de début	année de fin	

Q 3 : Avant votre arrivée à l'INRA (y compris pendant votre service militaire), avez-vous exercé d'autres métiers où vous auriez pu être exposé à l'amiante ?

	si oui,		
	année de début	année de fin	



Nom de l'enquêteur : _____

N°	Activité	Niveau d'exposition		1ère année d'exposition	période	année de début	année de fin	durée	fréquence (1 à 10 fois/an, 1 à 3 fois/mois, 1 à 2 fois/seem. 3 à 4 fois/seem. tous les jours)	durée (moins de 1 heure / j., entre 1 et 2 heures / j., entre 2 et 4 heures / j., entre 4 et 6 heures / j., de 6 à 8 heures / j.)	Coefficient d'exposition	Score de la période	Score de l'activité
		oui	non										
1	Activités nécessitant l'utilisation d'un chauffe ballon amianté comme la distillation d'alcool, de phénol ou d'autres solvants		1	0,6	P1 P2 P3 P4 P5								
2	Bidistillation d'eau avec un matériel comportant une protection amiantée		1	0,3	P1 P2 P3 P4 P5								
3	Activités nécessitant un chauffage avec utilisation d'un diffuseur amianté comme la préparation de milieu ou de gélose		1	0,3	P1 P2 P3 P4 P5								
4	Activités nécessitant le port de gants amiantés comme l'auto-clavage ou l'utilisation de fours à mouffes à très haute température par exemple pour le nettoyage de la verrerie		2	1	P1 P2 P3 P4 P5								
5	Activités nécessitant l'utilisation de plaques chauffantes thermostatées amiantées comme la microscopie optique ou la cytologie		1	0,3	P1 P2 P3 P4 P5								
6	Minéralisation N Kejzhal		1	0,6	P1 P2 P3 P4 P5								
7	Soufflage de verre avec utilisation de gants, loies, plaques, tresses ou cordonnets amiantés		4	1	P1 P2 P3 P4 P5								
8	Construction AVEC USINAGE de nouveaux matériels d'expérimentation contenant des parties amiantées		5	1	P1 P2 P3 P4 P5								
9	Montage ou démontage de sorbonnes contenant des plaques type Glasal SANS USINAGE		2	0,6	P1 P2 P3 P4 P5								

Q 1: Avez-vous exercé une ou plusieurs de ces activités ? Si oui, pour chaque activité exercée, mentionnez la première année d'exposition puis l'année de début et de fin ainsi que la fréquence annuelle et de la durée quotidienne														
	oui	non	Niveau d'exposition	Probabilité d'exposition	1ère année d'exposition	période	année de début	année de fin	durée	fréquence (1 à 10 fois /an, 1 à 3 fois /mois, 1 à 2 fois /sem, 3 à 4 fois /sem, tous les jours)	durée (moins de 1 heure /j., entre 1 et 2 heures /j., entre 2 et 4 heures /j., entre 4 et 6 heures /j., de 6 à 8 heures /j.)	Coefficient d'exposition	Score de la période	Score de l'activité
10			5	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
11			3	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
12			2	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
13			2	0,6		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
14			3	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
15			5	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
16			5	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
17			5	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
18			5	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
19			5	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								

Q 1: Avez-vous exercé une ou plusieurs de ces activités ? Si oui, pour chaque activité exercée, mentionnez la première année d'exposition puis l'année de début et de fin ainsi que la fréquence annuelle et de la durée quotidienne														
	oui	non	Niveau d'exposition	Probabilité d'exposition	1ère année d'exposition	période	année de début	année de fin	durée	fréquence (1 à 10 fois /an, 1 à 3 fois /mois, 1 à 2 fois /sem, 3 à 4 fois /sem, tous les jours)	durée (moins de 1 heure /j., entre 1 et 2 heures /j., entre 2 et 4 heures /j., entre 4 et 6 heures /j., de 6 à 8 heures /j.)	Coefficient d'exposition	Score de la période	Score de l'activité
20			4	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
21			6	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
22			5	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
23			2	0,6		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
24			2	0,3		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
25			2	0,3		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
26			1	0,3		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
27			3	0,6		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
28			3	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								
29			5	1		P1								
						P2								
						P3								
						P4								
						P5								

Q 1: Avez-vous exercé une ou plusieurs de ces activités ? Si oui, pour chaque activité exercée, mentionnez la première année d'exposition puis l'année de début et de fin ainsi que la fréquence annuelle et de la durée quotidienne	oui	non	Niveau d'exposition	Probabilité d'exposition	1ère année d'exposition	période	année de début	année de fin	durée	fréquence (1 à 10 fois /an, 1 à 3 fois /mois, 1 à 2 fois /sem, 3 à 4 fois /sem, tous les jours)	durée (moins de 1 heure /j., entre 1 et 2 heures /j., entre 2 et 4 heures /j., entre 4 et 6 heures /j., de 6 à 8 heures /j.)	Coefficient d'exposition	Score de la période	Score de l'activité
30 Entretien de radiateurs électriques avec plaques d'amiante SANS DECOUPE			1	0,3										
31 Entretien de radiateurs électriques avec plaques d'amiante NECESSITANT des DECOUPES			3	1										
32 Découpe de tablars de serre en amiante ciment ou découpe d'amiante ciment pour réaliser des plaques de supports de moîtes			6	1										
33 Nettoyage des tablars ou de bacs en amiante ciment à l'aide d'une brosse dure A SEC			2	0,3										
34 Nettoyage des tablars ou de bacs en amiante ciment à l'aide d'une brosse dure APRES HUMIDIFICATION			1	0,3										
35 Remplacement de câbles recouverts d'une protection amiantée (par exemple luminaires de photosynthèse) ou utilisation de gaine d'amiante pour protection des fils électriques			1	0,3										
36 Entretien des chaudières ou/et de réseau de distribution d'eau chaude ou de vapeur: - grattage, démontage, retrait des matériaux amiantés desséchés et friables (paquette de chaudière, joint fresse) - ou/et découpe de plaque d'amiante à la tronçonneuse ou à la scie pour protection des brûleurs - ou/et remplacement de plaques de protection de portes de chaudières. - ou/et opérations d'entretien de plomberie de chauffage contenant des parties amiantées (soudure, découpe de joints)			5	1										
37 OPERATION LIMITEE ou remplacement du joint amianté autour du brûleur ou des résistances d'une chaudière ou d'un générateur de vapeur SANS DECOUPE			3	1										

Q 1: Avez-vous exercé une ou plusieurs de ces activités ? Si oui, pour chaque activité exercée, mentionnez la première année d'exposition puis l'année de début et de fin ainsi que la fréquence annuelle et de la durée quotidienne	oui	non	Niveau d'exposition	Probabilité d'exposition	1ère année d'exposition	période	année de début	année de fin	durée	fréquence (1 à 10 fois /an, 1 à 3 fois /mois, 1 à 2 fois /sem, 3 à 4 fois /sem, tous les jours)	durée (moins de 1 heure /j., entre 1 et 2 heures /j., entre 2 et 4 heures /j., entre 4 et 6 heures /j., de 6 à 8 heures /j.)	Coefficient d'exposition	Score de la période	Score de l'activité
38 DECOUPE de joints amiantés à l'emporte pièce POUR D'AUTRES ACTIVITES QUE L'ENTRETIEN des chaudières ou des réseaux de distribution d'eau chaude ou de vapeur			2	0,3										
39 Changement de fresse d'amiante entourant des pots d'échappement de groupe électrogène			3	1										
40 Soudure avec utilisation de plaques amiantées POUR D'AUTRES ACTIVITES QUE L'ENTRETIEN des chaudières ou des réseaux de distribution d'eau chaude ou de vapeur			4	1										
41 Démontage et entretien (soufflage) de frein et d'embrayage JUSQU'EN 1995			3	1										
42 Démontage et entretien (soufflage) de frein et d'embrayage A PARTIR DE 1996			3	0,3										
43 Filtration du vin à l'aide d'amiante			6	1										
													SCORE TOTAL	

Références

1. Pairon JC, Dalphin JC, Ameille J. Comment repérer une exposition professionnelle à des cancérogènes et chez qui ? *Rev Prat* 2004;54:1680-5.
2. Pilorget C. Évaluation de l'exposition à l'amiante dans l'étude épidémiologique des personnels du campus de Jussieu: réalisation d'une matrice Lieux/Emplois/Expositions. Thèse Paris V – 2003.
3. Stratégie de surveillance médicale clinique des personnes exposées à l'amiante. *Arch Mal Prof* 1999;60:357-64.
4. Questionnaire de repérage des expositions professionnelles chez les sujets atteints de cancer bronchique primitif. Document SPLF/SFMT – 2002. <http://www.splf.fr/s/IMG/pdf/questCMP-2.pdf> [consulté en 2006].
5. Guide de repérage des expositions à l'amiante par le médecin du travail. Ministère du travail. 2004. <http://www.travail-solidarite.gouv.fr> [consulté en 2006].
6. Hoar SK, Morrison AS, Cole P, et al. An occupation and exposure linkage for the study of occupational carcinogenesis. *J Occup Med* 1980;22:722-6.
7. Teschke K, Olshan AF, Daniels JL, et al. Occupational exposure assessment in case-control studies: opportunities for improvement. *Occup Environ Med* 2002;59:575-94.
8. Kromhout H, Vermeulen R. Application of job-exposure matrices in studies of the general population: some clues to their performance. *Eur Respir Rev* 2001;11:80-90.
9. Goldberg M, Kromhout H, Guénel P, et al. Job-exposure matrices in industry. *Int J Epidemiol* 1993;22(Suppl. 2): S10-15.
10. Carton M, Rolland P, Nachtigal M, et al. Surveillance postprofessionnelle des sujets ayant été exposés à l'amiante : quel dispositif d'intervention et quelle surveillance épidémiologique en France ? *BEH* 2007;41-42:355-7.
11. Brochard P, Paris C, Letourneux M, et al. Surveillance postprofessionnelle des sujets ayant été exposés à l'amiante : quelle stratégie de surveillance médicale en France ? *BEH* 2007;41-42:358-60.
12. Beigelman-Aubry C, Ferretti G, Mompoin D, et al. Atlas iconographique tomodensitométrique des pathologies bénignes de l'amiante. *J Radiol* 2007;88:845-62.