

Travail, environnement et cancer

7

Fabien Gagnon, Pierre Deshaies, Marianne Lepage-Saucier

M. Ricard, 57 ans, s'inquiète au sujet des risques de cancer pour lui et sa famille. Sa sœur, 54 ans est atteinte d'un cancer du poumon. Elle n'a jamais fumé et aurait travaillé quelques années dans le passé dans une usine de matériaux de construction. La fille de cette dernière, qui vit aux États-Unis, croit que la maladie de sa mère pourrait aussi être causée par le radon domiciliaire. Elle-même a fait mesurer la concentration de ce gaz radioactif dans chacune des maisons qu'elle a habitées.

« Docteur, est-il possible que le simple fait d'avoir déjà travaillé dans la fabrication de matériaux de construction puisse causer le cancer du poumon ? »

« Docteur, s'il était prouvé que la maladie de ma sœur a été causée par la présence de produits qui causent le cancer dans son lieu de travail, aurait-elle droit à une indemnisation ? »

« Docteur, pourrait-il y avoir dans ma maison du radon qui serait en train de me donner le cancer du poumon ? »

Mon cancer est-il en lien avec mon travail ?

Origine professionnelle des cancers

Dans l'histoire de la médecine, le tout premier cas de cancer causé par une exposition professionnelle remonte à 1775¹. La survenue d'un cancer dépend de multiples facteurs tant individuels (génétiques, comportementaux) qu'environnementaux et professionnels. Il n'y a pas de particularité dans le tableau clinique qui puisse faire évoquer l'origine professionnelle d'un cancer. Le *tableau I* présente une estimation de la proportion relative de décès par cancer qui pourrait être attribuée à une exposition professionnelle².

Le Dr Fabien Gagnon est spécialiste en santé communautaire et médecin-conseil à la Direction de santé publique de l'Estrie. Il est également professeur adjoint à la faculté de médecine de l'Université de Sherbrooke. Le Dr Pierre Deshaies est spécialiste en santé communautaire au Département clinique de santé publique de l'Hôtel-Dieu de Lévis et médecin-conseil à la Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches. Il est également professeur de clinique à la faculté de médecine de l'Université Laval. M^{me} Marianne Lepage-Saucier est étudiante en médecine à l'Université de Sherbrooke.

Tableau I

Mortalité par cancer en France : fréquence des principaux facteurs de risque

Facteur de risque	Mortalité (%)
Régime alimentaire	35 %
Tabagisme	30 %
Alcool	10 %
Infections	10 %
Habitudes sexuelles et de reproduction	5 %
Exposition professionnelle	4 %
Pollution	2 %
Actes médicaux	1 %

Source : Commission d'orientation sur le cancer, rapport, Paris, 2003, page 44. Site Internet : www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/034000017/index.shtml. Reproduction autorisée.

Fréquence des cancers d'origine professionnelle

Selon l'Organisation internationale du travail, institution spécialisée des Nations Unies, environ 4 % (fourchette d'incertitude de 2 % à 8 %) des décès par cancer dans la population générale à l'échelle mondiale peuvent être attribuables à des agents cancérigènes en milieu de travail¹. Cette estimation peut varier selon les études. En Finlande, par exemple, le nombre total de décès par cancer attribuables au

Tableau II**Branches d'activité, professions et expositions liées à un risque cancérogène connu¹**

Branche d'activité	Profession/Type d'activité	Localisation Type de cancer	Agent causal connu ou présumé
Agriculture, sylviculture et pêche	Viticulteurs utilisant des insecticides à l'arsenic	Poumons, peau	Composés arsenicaux
	Pêcheurs	Peau, lèvres	Rayonnement ultraviolet
Industries extractives	Extraction d'arsenic	Poumon, peau	Composés arsenicaux
	Extraction de minerai de fer (hématite)	Poumon	Produits de décomposition du radon
	Extraction d'amiante	Poumon, mésothéliome pleural et péritonéal	Amiante
	Extraction d'uranium	Poumon	Produits de décomposition du radon
	Extraction et bocardage du talc	Poumon	Talc contenant des fibres asbestiformes
Industrie chimique	Travailleurs de la production et utilisateurs d'éther de bis (chlorométhyle) et d'éther de chlorométhyle et de méthyle	Poumon (microcytome)	BCME, CMME
	Production de chlorure de vinyle	Angiosarcome hépatique	Chlorure de vinyle (monomère)
	Fabrication d'isopropanol (procédé à l'acide fort)	Fosse nasale	Inconnu
	Production de chromates et de pigments	Poumon, fosse nasale	Composés du chrome VI
	Fabricants et utilisateurs de teintures	Vessie	Benzidine, 2-naphtylamine, 4-aminodiphényle
	Fabrication d'auramine	Vessie	Auramine et autres amines aromatiques utilisées au cours de la fabrication
	Production de <i>p</i> -chloro- <i>o</i> -toluidine	Vessie	<i>p</i> -chloro- <i>o</i> -toluidine et ses sels d'acides forts
Industrie du cuir	Fabrication de chaussures et de bottes	Fosse nasale, leucémie	Poussière de cuir, benzène
Bois et ouvrages en bois	Ébénistes et menuisiers	Fosse nasale	Poussière de bois
Production de pesticides et d'herbicides	Production et conditionnement d'insecticides arsenicaux	Poumon	Composés arsenicaux
Industrie du caoutchouc	Fabrication de caoutchouc	Leucémie, vessie	Benzène Amines aromatiques
	Calandrage, vulcanisation de pneus, fabrication de pneus	Leucémie	Benzène
	Broyeurs, mélangeurs	Vessie	Amines aromatiques
	Production de latex synthétique, vulcanisation de pneus, conduite de calendres, régénération du caoutchouc, fabrication de câbles	Vessie	Amines aromatiques
	Production de feuilles de caoutchouc	Leucémie	Benzène

travail, en 1996, était estimé à 8 %, soit 14 % chez les hommes et 2 % chez les femmes³.

Selon certains auteurs, parmi les groupes de personnes exposées à des agents cancérogènes en milieu de travail, la proportion de cancers attribuables à ces substances pourrait être d'environ 20 %¹. Pour les cancers du poumon et de la vessie, cette proportion pourrait même atteindre 40 % dans certaines populations¹. Aussi, l'exposition professionnelle constitue un danger évitable auquel une personne s'expose de façon involontaire. La découverte de l'origine professionnelle d'un cancer peut être avantageuse pour le patient (compensation) et sa famille et permet de

prévenir d'autres cas chez des travailleurs qui seraient encore exposés aux cancérogènes.

Antécédents professionnels : que faut-il rechercher ?

De là l'importance pour le clinicien d'interroger systématiquement tout patient atteint de cancer sur son travail actuel et sur ses emplois antérieurs.

Selon la classification du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), au moins 22 agents et mélanges d'agents chimiques sont des cancérogènes reconnus en milieu de travail (le groupe 1 du CIRC est « cancérogène pour l'homme »), alors qu'un nombre

Branche d'activité	Profession/Type d'activité	Localisation Type de cancer	Agent causal connu ou présumé
Production d'amiante	Production de matériaux d'isolation (tuyaux et conduites, plaques d'amiante, textiles, vêtements, masques, produits amiantés)	Poumon, mésothéliome pleural et péritonéal	Amiante
Métaux	Production d'aluminium	Poumon, vessie	Hydrocarbures aromatiques polycycliques, goudron
	Fonderie de cuivre	Poumon	Composés arsenicaux
	Production de chromates, placage de chrome	Poumon, fosse nasale	Composés du chrome VI
	Métallurgie, aciérie	Poumon	Inconnu
	Raffinage de nickel	Fosse nasale, poumon	Composés du nickel
	Opérations de décapage	Larynx, poumon	Brouillards d'acides minéraux forts contenant de l'acide sulfurique
	Production et raffinage de cadmium, fabrication de piles et de batteries nickel-cadmium, fabrication de pigment de cadmium, production d'alliages du cadmium, placage par électrolyse, fonderie de zinc, brasage et composition du polychlorure de vinyle	Poumon	Cadmium et composés du cadmium
	Raffinage et usinage du béryllium, fabrication de produits contenant du béryllium	Poumon	Béryllium et composés du béryllium
	Travailleurs des chantiers navals ainsi que de la production de véhicules automobiles et de matériel ferroviaire	Poumon, mésothéliome pleural et péritonéal	Amiante
Construction navale, construction de véhicules automobiles et de matériel ferroviaire			
Gaz	Travailleurs des cokeries	Poumon	Benzo(a)pyrène
	Travailleurs du gaz	Poumon, vessie, scrotum	Produits de la carbonisation du charbon, 2-naphtylamine
	Personnel travaillant sur les cornues à gaz	Vessie	Amines aromatiques
Bâtiment et travaux publics	Isolateurs et calorifugeurs de tuyaux et conduites	Poumon, mésothéliome pleural et péritonéal	Amiante
	Couvreurs, travailleurs de l'asphalte	Poumon	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
Autres	Personnel médical	Peau, leucémie	Rayonnements ionisants
	Peintres (construction, industrie automobile et autres utilisateurs)	Poumon	Inconnu

Source : Boffetta P, Pearce N, Kogevinas M, Saracci R, Wilbourn J, Vainio H. Dans Stellman JM, rédactrice en chef. *Encyclopédie de sécurité et de santé au travail*. 3^e édition française, traduction de la 4^e édition anglaise, Genève, Bureau international du travail, 2000, vol. 1, chap. 2. ©2000, Organisation internationale du travail, Genève. Site Internet : www.ilo.org/public/french/protection/safework/cis/products/encyclo/pdf/vol1/102can_f.pdf. Reproduction autorisée.

équivalent de produits chimiques le sont très probablement eux aussi (une partie du groupe 2A du CIRC est « probablement cancérigène pour l'homme »). En plus de ces produits chimiques, des médicaments, des pesticides, des contaminants physiques (rayonnement ionisant, ultraviolets) et biologiques (virus de l'hépatite B ou C, virus d'Epstein-Barr) auxquels peuvent être exposés les travailleurs sont reconnus pour

leur pouvoir cancérigène. Par ailleurs, des études ont montré un risque accru de certains cancers associés à un type d'emploi ou à un secteur d'activité, sans pouvoir repérer clairement d'agent causal.

Le *tableau II* présente la liste des principaux secteurs d'activité, professions ou types d'activité où le patient-travailleur est susceptible d'avoir été exposé à un cancérigène chimique reconnu, ainsi que le type

Le clinicien doit interroger systématiquement tout patient atteint de cancer sur son travail actuel et sur ses emplois antérieurs.

Repère

ou la localisation de la tumeur qu'il provoque.

Bien que plusieurs cancers occasionnés par le travail soient classés parmi les maladies professionnelles dans de nombreux pays, seul un très petit nombre de cas sont en fait reconnus et donnent lieu à réparation¹. Si le médecin ne fait pas un interrogatoire médical orienté, l'origine professionnelle d'un cancer peut passer inaperçue, surtout si le patient fume, s'il a changé de métier ou s'il est retraité.

À cet égard, les résultats d'une étude québécoise récente⁴ soulèvent l'hypothèse d'une faible reconnaissance de l'exposition à l'amiante en dehors des mines par les travailleurs et les médecins. En effet, les cas de mésothéliome et de cancer du poumon, dont l'origine professionnelle a été déterminée par les comités mis en place à cette fin par la Commission de la santé et de la sécurité du travail, ne représentaient respectivement que 22 % et 0,3 % des cas inscrits dans le Fichier des tumeurs du Québec. Or, selon la revue faite par les auteurs, la littérature médicale montre une exposition à l'amiante dans de 70 % à 90 % des cas de mésothéliome diagnostiqué chez les hommes. Elle montre également que le pourcentage de cas de cancer du poumon attribuable à l'exposition à l'amiante chez les hommes varie entre 0,5 % et 15 % selon la prévalence de l'exposition dans les populations étudiées.

Pour les cancers du poumon liés à l'amiante reconnus par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) entre 1988 et 1997, plus de 90 % touchaient, par ordre d'importance, des travailleurs des secteurs des mines, de l'entretien et de la réparation, de la transformation (industries de la fabrication de produits métalliques, industrie des produits minéraux non métalliques, industries des produits en caoutchouc, industries textiles de première transformation, industries de l'habillement, industries du bois, industries de la machinerie, industries chimiques, autres industries manufacturières, commerces de gros de machines, matériel et fournitures) et de la construction

(y compris les plombiers, les électriciens, les tôliers, les calorifugeurs, les tuyauteurs, etc.)⁴. Ainsi, lors du diagnostic de cancer du poumon, des antécédents professionnels révélant un travail dans ces secteurs ou ces métiers devraient entraîner un questionnement sur une origine professionnelle possible.

Quelles sont les avenues pour le clinicien et son patient ?

Dès qu'un doute existe sur l'origine professionnelle du cancer, deux avenues s'ouvrent au clinicien. Dans certains cas, le diagnostic de cancer doit faire l'objet d'une déclaration au directeur de santé publique du territoire. Eh oui ! Depuis le 20 novembre 2003, le mésothéliome, l'angiosarcome du foie et le cancer du poumon lié à l'amiante, dont l'origine professionnelle a été confirmée par un Comité spécial des maladies professionnelles pulmonaires, sont trois cancers inclus dans la liste des maladies à déclaration obligatoire (MADO)⁵, au même titre que plusieurs maladies infectieuses ou intoxications mieux connues des cliniciens. Ils doivent donc être obligatoirement déclarés au directeur de santé publique de la région par TOUT médecin qui en fait le diagnostic. L'enquête de la Direction de santé publique, qui pourra suivre cette déclaration, tentera de mettre en lumière des antécédents d'exposition à des cancérrogènes au travail ou ailleurs et, au besoin, de s'assurer que les mesures préventives nécessaires sont mises en place.

Le patient-travailleur ignore souvent le nom, et donc le potentiel cancérogène, des produits ou des contaminants auxquels il est exposé dans le présent, encore plus de ceux auxquels il a été exposés dans le passé. Il peut être plus facile de lui demander dans quels secteurs d'activité il a travaillé au cours de sa carrière jusqu'à ce jour.

Après avoir interrogé le patient-travailleur sur son travail actuel et passé, en cas de doute sur l'origine professionnelle de tout cancer, le médecin devrait lui conseiller de faire une demande d'indemnisation à

Depuis le 20 novembre 2003, le mésothéliome, l'angiosarcome du foie et le cancer du poumon lié à l'amiante, dont l'origine professionnelle a été confirmée par un Comité spécial des maladies professionnelles pulmonaires, sont trois cancers inclus dans la liste des maladies à déclaration obligatoire (MADO).

Repère

la CSST. Cette dernière fera appel, au besoin, aux services d'intervenants en santé publique ayant la compétence pour reconstituer l'exposition passée à des substances cancérigènes à l'aide des antécédents professionnels. La longue période de latence entre l'exposition et la maladie (de façon générale, entre 15 et 30 ans, mais pouvant aller jusqu'à 40 ans et plus) ainsi que la difficulté à déterminer toutes les substances auxquelles a été exposé le patient rendent parfois difficile ce type d'enquête qui permet habituellement de prouver les expositions à des cancérigènes connus, le cas échéant. Au Québec, la présomption d'origine professionnelle d'un cancer n'existe que pour les cas de cancer pulmonaire ou de mésothéliome chez un patient ayant été exposé à l'amiante et d'épithélioma chez un patient ayant utilisé ou manipulé du goudron, du brai, du bitume, des huiles minérales, de l'anthracène ou leurs composés, produits ou résidus. Dans tous les autres cas, le patient-travailleur devra faire la démonstration à la CSST que le cancer dont il souffre est d'origine professionnelle. Il convient de noter que, même chez un fumeur, la CSST et la Commission des lésions professionnelles peuvent reconnaître l'origine professionnelle du cancer du poumon chez un patient ayant été exposé à l'amiante au travail.

Prévention

Les stratégies de prévention des cancers d'origine professionnelle sont différentes de celles que l'on applique aux cancers liés au mode de vie ou aux expositions environnementales.

Dans le domaine professionnel, la principale stratégie de lutte anticancéreuse consiste à réduire au minimum, voire à éliminer totalement, l'exposition aux agents cancérigènes. Les méthodes fondées sur des programmes de dépistage précoce, comme ceux

qui existent pour le cancer du col utérin ou du sein, n'ont qu'une importance limitée en médecine du travail. Il existe trois moyens principaux de réduire l'exposition professionnelle à des cancérigènes connus ou présumés : l'élimination (substitution) de la substance, la diminution de l'exposition par la réduction des émissions ou par une meilleure ventilation et la protection individuelle des travailleurs. La reconnaissance de l'origine professionnelle de certains cancers peut contribuer à la prise de conscience des risques en milieu de travail et stimuler les efforts de prévention.

Environnement et cancer

Y a-t-il du radon dans ma maison qui peut me donner le cancer du poumon ?

Dans l'environnement général, les facteurs cancérigènes qui ont le plus d'effets sur la santé de la population sont le rayonnement ultraviolet (solaire), la fumée de tabac secondaire et, d'une façon moins certaine, l'amiante¹. Depuis que le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a reconnu le radon en inhalation comme cancérigène pour l'être humain (groupe 1) en 1988, ce contaminant a ressurgi comme problématique environnementale prioritaire, notamment avec la parution en 1998 du rapport du sixième comité américain sur les effets biologiques des rayonnements ionisants (BEIR VI⁶) et la publication récente d'études épidémiologiques de bonne qualité ayant révélé l'existence d'un excès de risque significatif de cancer du poumon à la suite d'une exposition au radon dans les maisons^{7,8}.

Le radon (²²²Rn) est un gaz radioactif incolore, inodore et insipide. Il provient de la dégradation de l'uranium présent dans la croûte terrestre et migre, par divers interstices, du sol vers la surface. Le radon est mesuré en Bq/m³, soit le nombre de désintégrations

Prévention primaire des cancers professionnels

Trois stratégies principales permettent de réduire l'exposition professionnelle à des cancérigènes connus ou présumés :

- ⊗ **L'élimination (substitution) de la substance ;**
- ⊗ **la diminution de l'exposition par la réduction des émissions ou par une meilleure ventilation ;**
- ⊗ **la protection individuelle des travailleurs.**

d'atomes par seconde par mètre cube d'air. Ses concentrations sont généralement faibles dans l'air extérieur (environ 15 Bq/m³), mais peuvent atteindre des valeurs élevées dans les endroits clos, particulièrement dans les sous-sols en raison de la densité importante de ce gaz. Même dans les habitations récentes, il existe des voies qui permettent son infiltration.

Le radon et la santé

Dans l'environnement, le radon se désintègre de façon successive en produits de filiation (polonium 218, plomb 214, bismuth 214, polonium 214). Le passage d'un isotope à un autre dans la chaîne entraîne l'émission de particules alpha qui endommagent localement les cellules épithéliales des voies respiratoires et contribuent à l'oncogénicité par libération massive d'énergie. Le cancer du poumon représente le seul effet connu du radon sur la santé. Des analyses réalisées à partir de cohortes de mineurs hautement exposés ont conduit à la conclusion que le risque de cancer du poumon en fonction de l'exposition au radon devait être décrit par un modèle linéaire, qu'il était impossible de déterminer un seuil sans effet et qu'il existait une synergie entre le radon et le tabagisme⁶. Une extrapolation de cette relation dose-réponse à la distribution de la fréquence de l'exposition de la population américaine au radon a permis d'estimer qu'environ 10 % de tous les décès liés au cancer du poumon aux États-Unis seraient attribuables à ce gaz radioactif. Dans la population générale, l'exposition au radon serait donc la deuxième cause du cancer du poumon après le tabac. Selon les résultats d'une méta-analyse effectuée à partir de 17 études cas-témoins, une relation dose-réponse existerait également entre les niveaux d'exposition au radon rencontrés dans les habitations et le risque de cancer pulmonaire⁷. Le risque relatif aug-

mente de 8 % à chaque accroissement de 100 Bq/m³ dans les concentrations mesurées⁸.

Les valeurs de référence proposées

Dans la majorité des pays, les concentrations de référence définies pour les habitations n'ont pas force légale. Elles correspondent plutôt à des valeurs guides. Au Canada, la norme en matière de radon domiciliaire a été fixée en 1988, par les ministres de la Santé fédéral et provinciaux, à 800 Bq/m³. Lorsqu'une concentration supérieure est mesurée, Santé Canada recommande fortement de prendre des moyens pour diminuer l'exposition future à ce gaz. En Europe, les valeurs de référence varient de 200 à 400 Bq/m³. Les Américains ont quant à eux adopté une valeur de 150 Bq/m³. Une étude panquébécoise réalisée en 1992-1993 dans 900 domiciles répartis sur tout le territoire a déterminé que le niveau d'exposition annuel moyen était de 34,6 Bq/m³ dans les soubassements et de 18,0 Bq/m³ au rez-de-chaussée⁹. On a estimé, à partir de la distribution des concentrations mesurées au rez-de-chaussée dans cette étude et de l'information disponible sur le parc immobilier, à environ 35 984 (IC 95 % : 18 065 - 63 742) le nombre de maisons au Québec où les concentrations de radon pourraient être supérieures à 150 Bq/m³ et à 3231 (IC 95 % : 147 - 18 065) le nombre de maisons ayant des concentrations supérieures à 800 Bq/m³.

La mesure et la réduction de la concentration de radon domiciliaire

Il existe sur le marché plusieurs appareils destinés à mesurer la concentration de radon dans les habitations. Habituellement, une mesure de la concentration sur une courte période (7 jours ou moins) est d'abord effectuée dans la pièce habitée la plus basse, généralement au sous-sol. Si une valeur élevée est recensée, l'exécution d'un second test sur une

Prévention primaire en matière de radon domiciliaire

☉ **Arrêt du tabagisme**

☉ **Mesures à prendre lors de la construction d'une nouvelle maison**

☼ **Installation d'une membrane de polyéthylène**

☼ **Installation d'un tuyau d'évacuation qui pourra être relié à un système de dépressurisation du sol**

plus longue période (de 3 mois à 1 an) est alors conseillée. Cette deuxième évaluation reflète davantage l'exposition réelle subie et permet de confirmer les risques encourus avant d'entreprendre les travaux de correction¹⁰.

Les travaux de rénovation susceptibles de réduire l'infiltration du gaz dans une maison peuvent être réalisés par les propriétaires ou une firme spécialisée selon l'ampleur des travaux. Les options les plus simples, telles que colmater les fissures et sceller les ouvertures des murs et des planchers en contact avec le sol, sont moins efficaces lorsque les concentrations sont élevées. Augmenter la ventilation mécanique par un ventilateur récupérateur de chaleur représente une solution de rechange envisageable lorsque de faibles diminutions sont attendues. L'aménagement d'un système de dépressurisation du sol permet de réduire les concentrations de 80 % et plus et peut coûter jusqu'à quelques milliers de dollars¹⁰. Toutefois, on ne connaît pas la durabilité des travaux de correction.

Lors de la construction de nouvelles maisons, une membrane de polyéthylène sur le sol ainsi qu'un tuyau d'évacuation traversant la dalle de plancher, qui pourra éventuellement être relié à un système de dépressurisation en cas de concentrations élevées de radon, sont des mesures de prévention primaire pouvant être appliquées.

Les interventions sur une base individuelle

Le propriétaire qui désire réduire son risque de cancer de façon optimale devra mesurer le radon dès qu'il emménage dans une nouvelle demeure et entreprendre rapidement les travaux de correction en présence de teneurs élevées. Dans le but d'éviter les conflits d'intérêts, la Société canadienne d'hypothèques et de logement conseille aux personnes qui

Tableau III

Éléments à considérer pour une prise de décision éclairée concernant la mesure du radon et les travaux de correction

- ⊗ Usage du tabac
- ⊗ Fréquence d'utilisation des pièces du sous-sol
- ⊗ Nombre d'heures passées à la maison
- ⊗ Nombre d'années prévues d'occupation future de la maison
- ⊗ Éléments influant sur l'acceptabilité du risque (Exemple : présence d'enfants)
- ⊗ Moyens financiers
- ⊗ Accès aux services de mesure, d'analyse et de réduction
- ⊗ Possibilité d'avoir à divulguer les résultats de la mesure lors de la vente

ont fait rénover leur domicile de faire vérifier les concentrations de radon après les travaux par une entreprise qui n'a pas de lien direct avec l'entrepreneur qui a effectué les modifications¹⁰. Au Québec, les coûts liés à l'achat des appareils et aux mesures de correction sont à la charge des propriétaires. Actuellement, peu d'entreprises offrent des appareils de mesure et rares sont les sociétés de rénovation qui possèdent l'expertise nécessaire à l'application des techniques de correction. Cette situation pourrait, cependant, s'améliorer à la suite d'une augmentation de la demande. L'obligation de divulguer les résultats des tests de mesure au moment de la vente de la maison n'est pas clarifiée. Plusieurs aspects sont donc à considérer pour une prise de décision éclairée (*tableau III*).

Certains propriétaires de maison peuvent se tourner vers leur médecin pour obtenir des conseils sur la gestion des risques que présente le radon domiciliaire pour la santé. Informer ces personnes du risque de cancer du poumon lié au radon et encourager les fumeurs à renoncer à la cigarette constituent, pour l'omnipraticien, les premières étapes de la marche à suivre. Pour des renseignements sur les avantages, les conséquences et les incertitudes associés à la mesure et à la réduction de ce contaminant environnemental, les patients pourront être orientés vers la

Certains propriétaires de maison peuvent se tourner vers leur médecin pour obtenir des conseils sur la gestion des risques que présente le radon domiciliaire pour la santé. Informer ces personnes du risque de cancer du poumon lié au radon et encourager les fumeurs à renoncer à la cigarette constituant, pour l'omnipraticien, les premières étapes de la marche à suivre.

Repère

Encadré

Quelques outils...

Pour en savoir plus sur l'évaluation de la cancérogénicité au travail

- ④ Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) : www-cie.iarc.fr/monoeval/crthallfr.html
- ④ National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) : www.cdc.gov/niosh/topics/cancer
- ④ Siemiatycki, J. *Risk Factors for Cancer in the Workplace*. CRC Press, Boca Raton, 1991, 325 p.

Prévention en pratique médicale de la Direction de santé publique de Montréal-Centre

- ④ www.santepub-mtl.qc.ca/Publication/pdfppm/ppmjuin03.pdf

Pour en savoir plus sur le radon

- ④ Direction de santé publique : coordonnées pour chaque région sur www.gouv.qc.ca
- ④ Santé Canada : www.hc-sc.gc.ca/francais/vsv/environnement/radon.html
- ④ Société canadienne d'hypothèques et de logement : www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/brp/pdf/leradon.pdf
- ④ Environmental Protection Agency : www.epa.gov/radon/
- ④ Appareils de mesure : entrez « radon » sur la Toile du Québec (www.toile.qc.ca)
- ④ Association provinciale des constructeurs d'habitations du Québec : www.apchq.com/prod/portail.nsf/AccueilAPCHQ?OpenForm
- ④ Code de construction du Québec et Code national du bâtiment : pour les commander : www.rbq.gouv.qc.ca/dirLoisReglementsCodes/dirCodeConstruction/chapitreBatiment/nouveau.asp

Direction de santé publique de leur région ou encouragés à consulter des sources documentaires traitant de la question (*encadré*).

L'intervention sur une base populationnelle

Un groupe de travail de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a cherché à évaluer les conséquences pour la santé humaine de la présence de radon dans les domiciles au Québec et des répercussions possibles de différents scénarios d'intervention sur la mortalité par cancer du poumon en utilisant les données québécoises d'exposition au radon, de mobilité résidentielle et de tabagisme ainsi que le modèle d'analyse du BEIR VI¹². Selon ce modèle, l'exposition résidentielle au radon expliquerait environ 10 % des décès par cancer du poumon, soit 430 des 4101 décès attribuables à ce type de cancer chaque année sur la base des données du fichier des décès du Québec en

1998. De ces 430 décès, 90 % toucheraient des fumeurs ou des ex-fumeurs. Paradoxalement, 83,5 % des décès attribuables au radon feraient suite à des expositions inférieures à 150 Bq/m³, phénomène qui s'explique par le fait que 97,5 % des maisons au Québec ont des concentrations en radon inférieures à cette valeur. Ainsi, même si tous les propriétaires du Québec mesuraient et corrigeaient adéquatement l'infiltration du radon en présence de concentration supérieure à 150 Bq/m³, l'efficacité théorique d'un dépistage universel pour réduire les taux de décès par cancer du poumon attribuable à ce gaz serait limitée à 16,5 %. En se basant sur les taux de participation au dépistage et de mesures de réduction observées dans d'autres pays, l'INSPQ a estimé à 0,8 le nombre de décès que l'on pourrait prévenir chaque année au Québec par un programme provincial de promotion du dépistage dans l'ensemble des habitations. Dans les faits, une minorité de propriétaires ont pris des mesures dans leur maison, même dans les pays ou les régions où ils ont été activement invités à le faire. En outre, peu de personnes cherchent à réduire les concentrations élevées en l'absence de programmes d'aide financière. Bien que certains pays aient choisi de cibler uniquement les régions considérées à risque, les indicateurs géologiques ne permettaient d'expliquer que seulement 5 % environ de la variation des concentrations de radon mesurées dans les maisons lors de l'étude panquébécoise¹³. Il est donc difficile de prédire les concentrations de radon dans les maisons à partir de données géologiques. De plus, déterminer des zones à risque favoriserait un faux sentiment d'assurance chez les personnes habitant en dehors de ces zones. Outre la lutte antitabac, l'INSPQ considère que l'adoption de mesures préventives dans le Code de construction et de dépistage dans les lieux publics sont les options de gestion les plus prometteuses pour diminuer la mortalité par cancer du poumon causée par le radon. D'ailleurs, près de la moitié des pays européens ont défini une valeur de référence pour le radon dans les milieux de travail et dans les bâtiments publics. Dans plusieurs pays, ces valeurs de référence ont force de loi¹².

VOUS CONNAISSEZ M. Ricard depuis quelques années et vous savez qu'il ne fume pas et qu'il vit seul. Durant l'entretien, vous apprenez qu'il n'utilise pratiquement pas les pièces du sous-sol et qu'il ne

pense habiter sa maison que pendant deux ou trois années encore avant de prendre sa retraite. À la visite suivante, M. Ricard vous confie qu'il a finalement décidé de mesurer les concentrations de radon, mais uniquement au moment où il léguera sa maison à sa fille qui a trois jeunes enfants. Quant à sa sœur atteinte d'un cancer du poumon, il a appris qu'elle avait fait une demande d'indemnisation à la CSST étant donné son travail passé dans une usine de fabrication de tuyaux d'amiante-ciment dans les années 1970. L'enquête demandée par la CSST au Centre de santé a révélé que la sœur de M. Ricard a été exposée pendant plusieurs années à de l'amiante, un cancérigène connu, dans le cadre de son travail. Son cas devrait donc être reconnu par la CSST. 📄

Date de réception : 13 avril 2005

Date d'acceptation : 29 juin 2005

Mots-clés : radon, tumeur du poumon, environnement, travail, professionnel, cancérigènes

Bibliographie

1. Boffetta, P, Pearce N, Kogevinas M, Saracci R, Wilbourn J, Vainio H. Dans : Stellman JM (rédactrice en chef). *Encyclopédie de sécurité et de santé au travail*. 3^e édition française, traduction de la 4^e édition anglaise, Genève, Bureau international du Travail, 2000, vol. 1, chap. 2. Site Internet : www.ilo.org/public/french/protection/safework/cis/products/encyclo/pdf/vol1/102can_f.pdf
2. Commission d'orientation sur le cancer, rapport, Paris, 2003, page 44. Site Internet : <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/034000017/0000.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. De Guire L, Camus M, Case B, Langlois A, Laplante O, Lebel G, Lévesque B, Rioux M, Siemiatycki J. Épidémiologie des maladies reliées à l'exposition à l'amiante au Québec. Institut national de santé publique du Québec 2003, 73 p. Site Internet : www.inspq.qc.ca/pdf/publications/222-EpidemiologieExposition_Amiante.pdf
5. Règlement ministériel d'application de la Loi sur la santé publique (L.R.Q., c. S-2.2, r.2) accessible sur le site des Publications du Québec au www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/accueil.fr.html ; la liste des MADO est aussi disponible sur le site Internet du MSSS au <http://publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/documentation/prevention/contrôle/03-268-05.pdf>
6. National Research Council. Health effects of exposure to radon. BEIR VI. Washington : National Academy Press ; 1998.
7. Pavia M, Bianco A, Pileggi C, Angelillo IF. Meta-analysis of residential exposure to radon gas and lung cancer. *Bull World Health Organ* 2003 ; 81 (10) : 732-8.
8. Darby S, Hill D, Auvinen A, Barros-Dios JM, Baysson H, Bochicchio F et coll. Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis

Summary

Work, environment and cancer. Approximately 4% of all cancers worldwide are caused by occupational exposure to carcinogens. Among exposed workers, this proportion may go up to 40% for certain cancers. All patients with cancer should be asked for their complete job history. If an occupational exposure is suspected, the physician should advise his patient to fill out a compensation claim to the Workers Compensation Board. Three cancers are included in the list of mandatory reporting to the Public Health Director: mesothelioma, hepatic angiosarcoma and lung cancer linked to asbestos and which occupational origin has been confirmed by a special committee on occupational lung diseases. Radon, a product of the decay of uranium in the soil, is a recognized human carcinogen. This environmental contaminant is the second most common cause of lung cancer and acts synergistically with tobacco. Several measuring instruments exist and a variety of mitigation techniques make it possible to reduce the concentrations of household radon. However, measuring and mitigation services are difficult to find. The costs are the home owner's responsibility. Doctors should therefore explain the radon-related health risks, particularly with respect to tobacco, and guide concerned owners towards an informed decision.

Keywords: radon, lung tumour, environment, work, occupational, carcinogens

- of individual data from 13 European case-control studies. *BMJ* 2005 ; 330 (7485) : 223.
9. Lévesque B, Gauvin D, McGregor RG, Martel R, Gingras S, Dontigny A et coll. *Étude d'exposition au radon 222 dans les résidences de la province de Québec*. 1995.
 10. Société canadienne d'hypothèques et de logement et Santé Canada. Le radon – Guide à l'usage des propriétaires canadiens. 1997. Site Internet : www.cnhc-schl.gc.ca/fr/coreenlo/coprge/radon/radon_001.cfm (Page consultée en août 2004).
 11. United States Environmental Protection Agency. Radon Reduction Techniques for Existing Detached Houses – Technical Guidance (Third Edition) for Active Soil Depressurization Systems. Washington: Office of Research and Development ; octobre 1993.
 12. Dessau JC, Gagnon F, Lévesque B, Prévost C, Leclerc JM, Belles-Isles JC. Le radon au Québec, Évaluation du risque à la santé et analyse critique des stratégies d'intervention, Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique du Québec, Décembre 2004, 118 p. + annexes.
 13. Lévesque B, Gauvin D, McGregor RG, Martel R, Gingras S, Dontigny A, Walker WB, Lajoie P, Létourneau E. 1997 ; Radon in residences: influences of geological and housing characteristics. *Health Physics* 72 : 907-14.
 14. Site Internet de l'Institut national de recherche et de sécurité de France dans le dossier « Risque cancérigène au travail », accessible intégralement au www.inrs.fr/

Les auteurs tiennent à remercier Louise DeGuire, France Labrèche, Bernard Pouliot, Luc Bhérier et Jean-Claude Dessau pour leurs commentaires judicieux.