

50-59 ans			Ensemble		
33	12,2	[8,3-16,1]	105	6,8	[5,5-8,1]
15	5,6	[2,8-8,3]	34	2,2	[1,5-2,9]
13	4,8	[2,3-7,4]	35	2,3	[1,5-3,0]
58	21,5	[16,6-26,4]	174	11,3	[9,8-12,8]
27	15,1	[9,8-20,3]	99	9,0	[7,3-10,7]
9	5,0	[1,8-9,2]	30	2,7	[1,8-3,7]
14	7,8	[3,9-11,6]	44	4,0	[2,8-5,1]
48	25,7	[19,3-32,1]	167	15,1	[13,0-17,3]


salariée ou générale [48, 56, 73]. L'accumulation d'affections périarticulaires chez les salariés vieillissants diminue leurs capacités fonctionnelles et augmente le risque d'incapacité de travail et de licenciement.

Les secteurs d'activité les plus touchés sont, d'une part, les secteurs industriels et l'agriculture et, d'autre part, l'administration. Les ouvriers non qualifiés de type industriel sont les plus touchés, devant les manutentionnaires, les personnels de services directs aux particuliers et les ouvriers agricoles [60].

L'étude montre qu'une majorité de salariés des deux sexes est fortement exposée aux facteurs de risque biomécaniques, psychosociaux et organisationnels de TMS. D'une manière générale, le niveau de l'exposition

est particulièrement élevé pour les catégories ouvrières et, à un moindre degré, pour les employés. Les résultats montrent que le niveau d'exposition professionnelle au risque de TMS ne diminue pas après 50 ans, alors que les capacités fonctionnelles diminuent à cet âge. Cela est vrai pour l'ensemble des principaux facteurs de risque tels que la répétitivité des gestes, la force, les postures inconfortables. Le manque de latitude décisionnelle pour faire face aux contraintes de la tâche concerne une majorité de salariés de 50 ans et plus : plus d'un homme sur deux et sept femmes sur dix. Ce constat inquiétant montre le manque de prise en considération de la pénibilité du travail des salariés vieillissants et les carences de la prévention primaire des TMS [60].

Conclusion

La surveillance des troubles musculo-squelettiques dans les entreprises des Pays de la Loire confirme la fréquence élevée des TMS dans la population active, en particulier chez les salariés de plus de 50 ans. Les salariés vieillissants, comme les salariés plus jeunes, sont exposés à des degrés d'intensité divers à un cumul de contraintes biomécaniques, psychosociales et organisationnelles, ce qui souligne la nécessité d'une approche globale de la prévention des TMS dans les entreprises pour réduire l'exposition au risque et assurer le maintien et/ou le retour au travail des salariés souffrant de TMS. Cela nécessite une forte mobilisation de l'ensemble des acteurs de la prévention des risques professionnels (entreprises, partenaires sociaux, pouvoirs publics) et la mise en place d'une politique structurée et coordonnée de prévention des TMS dans les entreprises et dans les services de santé au travail. 

Les cancers professionnels

Les études en milieu de travail ont joué un rôle majeur dans l'identification de substances cancérigènes. Bien que la plupart des nuisances présentes en milieu professionnel se retrouvent également dans l'environnement, les travailleurs sont soumis à des expositions plus intenses et plus longues que la population générale. Les augmentations de risque de cancer liées à ces substances sont donc souvent constatées en premier lieu en milieu de travail, et une proportion importante des agents actuellement considérés comme cancérigènes pour l'homme a été mise en évidence par des études de groupes professionnels.

La classification du Circ

Le Centre international de recherche sur le cancer (Circ) publie régulièrement depuis le début des années soixante-dix des monographies sur la cancérigénicité d'agents

chimiques, physiques, biologiques, de composés et mélanges complexes, de procédés industriels ou de circonstances d'exposition. Pour chaque agent, la monographie comprend une revue critique de la littérature scientifique et l'évaluation de sa cancérigénicité pour l'homme. Les agents sont classés dans les groupes suivants :

- Groupe 1 : L'agent (ou le mélange ou le mode d'exposition) est cancérigène pour l'homme.
- Groupe 2A : L'agent est probablement cancérigène pour l'homme.
- Groupe 2B : L'agent est un cancérigène possible pour l'homme.
- Groupe 3 : L'agent ne peut être classé quant à sa cancérigénicité pour l'homme.
- Groupe 4 : L'agent est probablement non cancérigène pour l'homme.

Danièle Luce

Directeur de recherche, Inserm Unité 687, Saint-Maurice



Les indications de cancérogénicité chez l'homme (à partir d'études épidémiologiques) et chez l'animal (à partir d'études expérimentales) sont évaluées séparément, puis combinées pour parvenir à une évaluation globale. Le plus souvent, les deux évaluations sont combinées selon le schéma suivant¹ :

		Indications de cancérogénicité		
		Chez l'homme		
Chez l'animal		Suffisantes	Limitées	Insuffisantes
Suffisantes		1	2A	2B
Limitées		1	2B	3
Insuffisantes		1	2B	3

Les données épidémiologiques ont un rôle majeur, car il suffit que les indications de cancérogénicité chez l'homme soient suffisantes pour que l'agent soit classé dans le groupe 1. Ce schéma global peut cependant être modifié après la prise en compte de données complémentaires relatives aux mécanismes de cancérogénicité. Les agents peuvent faire l'objet d'une réévaluation lorsque de nouvelles données sont disponibles. La classification est donc régulièrement remise à jour².

Les cancérogènes professionnels avérés

Le tableau 1 présente les agents ou mélanges de l'environnement professionnel classés dans le groupe 1 du Circ (cancérogènes pour l'homme), qui représentent plus de la moitié des agents de ce groupe [30]. La définition d'un cancérogène professionnel est cependant discutable. Ne sont pas inclus ici les médicaments ou virus, auxquels peuvent être cependant exposés certains travailleurs du fait de leur profession. À l'inverse, sont inclus le tabagisme passif et le rayonnement solaire, qui sont généralement considérés comme des expositions environnementales, mais auxquels sont exposés un grand nombre de travailleurs à des niveaux élevés. On peut constater que les cancérogènes professionnels ne sont pas limités à une catégorie particulière de substances, mais comprennent à la fois des agents physiques, comme les rayonnements ionisants ou le rayonnement solaire, des poussières et fibres inhalables (amiante, silice, poussières de bois), des composés de plusieurs métaux (arsenic, cadmium, nickel, chrome), des mélanges d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (huiles minérales, goudrons, suies), et différents autres agents chimiques (chlorure de vinyle, formaldéhyde, oxyde d'éthylène). En dehors de ces agents ou mélanges, plusieurs professions ou industries sont également considérées comme cancérogènes pour l'homme (tableau 2). Il s'agit d'une évaluation globale, qui ne concerne pas nécessairement toutes les expositions présentes dans l'industrie, et peut parfois refléter des conditions d'exposition anciennes. Pour

1. L'agent est classé dans le groupe 4 en présence d'indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal. Un seul agent (caprolactam) est actuellement classé dans cette catégorie.
2. Les listes complètes des agents classés dans les différents groupes peuvent être consultées sur le site du CIRC : www.iarc.fr.

certaines de ces professions ou industries, l'agent causal a été mis en évidence ultérieurement, comme les poussières de bois pour la fabrication de meubles ; pour d'autres, comme les peintres ou les travailleurs du caoutchouc, l'agent responsable du risque élevé de cancer n'a toujours pas été identifié.

Certains cancérogènes du groupe 1 ne sont plus utilisés, ou concernent un petit nombre de travailleurs en France (comme le gaz moutarde, par exemple). D'autres sont encore couramment employés. Le tableau 3 indique pour les expositions les plus fréquentes le nombre de travailleurs exposés estimé à partir de l'enquête Sumer 2003 [28], qui ne porte que sur les salariés, et à partir de la base de données Carex pendant la période 1990-1993. Cette base de données rassemble des informations sur les expositions professionnelles aux cancérogènes en Europe et permet de fournir des estimations par pays pour l'ensemble de la population active [69]. Les expositions les plus fréquentes d'après Carex (non évaluées dans Sumer) sont le rayonnement solaire (1 500 000 travailleurs exposés) et le tabagisme passif (1 200 000 travailleurs exposés). En dehors de ces expositions, les cancérogènes auxquels sont exposés le plus grand nombre de travailleurs sont les brouillards d'acide sulfurique, le formaldéhyde, les poussières de bois, l'amiante, la silice cristalline et le benzène. Les estimations de Sumer et Carex ne sont pas directement comparables, car elles sont obtenues à partir de méthodologies différentes, et la définition des nuisances peut parfois varier. Elles donnent cependant un ordre de grandeur similaire : au total, l'exposition à des cancérogènes professionnels (hors tabagisme passif et rayonnement solaire) concernerait en France plus de deux millions de personnes. Il s'agit de plus d'estimations transversales, estimant l'exposition à un moment donné, et le nombre de personnes ayant été exposées au cours de leur vie professionnelle est probablement trois ou quatre fois plus élevé.

Les cancérogènes professionnels suspectés

Ces estimations sont en outre basées sur les cancérogènes avérés. Or plusieurs éléments montrent que de nombreux cancérogènes présents en milieu de travail n'ont pas encore été identifiés. Des risques élevés de cancer ont été observés dans de nombreuses professions ou industries sans que la ou les substances responsables aient été pour l'instant clairement identifiées. Par ailleurs, une trentaine de cancérogènes probables et plus de cent cancérogènes possibles sont des expositions professionnelles. Quelques exemples sont indiqués dans le tableau 4, qui présente aussi des professions ou industries classées comme probablement ou peut-être cancérogènes. Il s'agit essentiellement d'agents cancérogènes pour l'animal, pour lesquels les données épidémiologiques sont pour l'instant limitées ou insuffisantes. Il est donc nécessaire de poursuivre des recherches permettant d'identifier et de clarifier les risques de cancer associés à des expositions profession-

Les références entre crochets renvoient à la bibliographie p. 68.

tableau 1

Expositions professionnelles classées par le Circ comme cancérogènes pour l'homme (groupe 1)

Nuisance	Professions ou industries	Type de cancers
Rayonnements ionisants	Industrie nucléaire ; extraction, traitement, transport de minerais ou déchets radioactifs ; appareils de radiothérapie ou radiodiagnostic, contrôle de matériaux...	Poumon, leucémies, os, thyroïde, foie, autres
Rayonnement solaire	Travail à l'extérieur	Peau, mélanome
Amiante	Mines, fabrication de produits contenant de l'amiante (fibro-ciment, amiante textile...), isolation, chantiers navals, réparation automobile, sidérurgie, verre, bâtiment	Mésothéliome, poumon
Poussières de bois	Menuiserie, fabrication de meubles et d'objets en bois, scieries, bâtiment	Cavités naso-sinusiennes
Silice cristalline	Carrières, bâtiment, fonderies, fabrication de produits abrasifs, de verre, de faïence, de porcelaine	Poumon
Amines aromatiques (benzidine, amino-4-diphényle, 2-naphtylamine)	Production de colorants	Vessie
Arsenic	Extraction de minerais, fonderie, raffinage, métallurgie de métaux non ferreux, pesticides arsenicaux	Peau, poumon
Arséniure de gallium	Microélectronique	Poumon
Béryllium	Extraction, industrie aéronautique, nucléaire, électronique, prothèses dentaires, joailliers	Poumon
Chrome hexavalent	Production de chromates, pigments, alliages, électroplaquage, tanneries, traitement des bois, soudage acier inox	Poumon
Nickel	Extraction et raffinage, soudage	Poumon, cavités naso-sinusiennes
Cadmium	Production et raffinage, électroplacage des métaux, fabrication d'alliages, de pigments, fabrication de batteries nickel-cadmium	Poumon
Huiles de schiste	Production ; utilisation comme combustible ; lubrifiant dans l'industrie textile (coton)	Peau
Goudrons et brais de houille	Fonderie, sidérurgie, cokerie, fabrication de l'aluminium	Peau, poumon, vessie
Suies	Ramonage, entretien des chaudières et cheminées	Peau, poumon
Huiles minérales, peu ou non raffinées	Usinage et traitement des métaux ; imprimerie	Peau, poumon, vessie
Benzène	Production, solvants (chaussure, imprimerie...), industrie du caoutchouc, carburants automobiles	Leucémie
Chlorure de vinyle	Production, production de PVC	Foie (angiosarcome)
Formaldéhyde	Industrie chimique, bois (agglomérés et contreplaqués), papier, textile, plastiques ; désinfection	Nasopharynx
Bis (chlorométhyl) éther	Intermédiaire de synthèse ; fabrication de résines échangeuses d'ions	Poumon
Oxyde d'éthylène	Industrie chimique ; stérilisation (agro-alimentaire, hôpitaux)	Leucémie
2,3,7,8 TCDD (dioxine)	Fabrication de produits de traitements du bois et d'herbicides, incinération de déchets, traitement thermique des métaux, blanchiment de pâte à papier	Tous cancers combinés
Brouillards d'acides forts contenant de l'acide sulfurique	Extraction, production et finissage des métaux, fabrication d'engrais, de batteries, industrie chimique pétrolière et pétrochimique	Larynx, poumon
Gaz moutarde	Production ; laboratoires de recherche	Poumon, voies arérodigestives supérieures
Tabagisme passif	Bars et restaurants	Poumon



tableau 2

Professions ou industries classées par le Circ comme cancérigènes pour l'homme (groupe 1)

Profession ou industrie	Nuisances
Aluminium (production d')	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
Auramine (fabrication d')	Amines aromatiques
Magenta (fabrication)	Amines aromatiques
Caoutchouc (industrie du)	
Charbon (gaséification)	HAP
Coke (production de)	HAP
Fonderie de fonte et d'acier	HAP, silice, fumées de métaux
Chaussures (fabrication et réparation)	Poussières de cuir
Hématite (extraction souterraine avec exposition au radon)	Radon
Isopropanol (fabrication de l') (procédé à l'acide fort)	Isopropanol, acide sulfurique
Meubles (fabrication) et ébénisterie	Poussières de bois
Peintres	

tableau 3

Nombre de travailleurs exposés en France à quelques cancérigènes

Nuisance	Carex 1990-1993	Sumer 2003
Amiante	140 000	107 000
Arsenic	26 000	14 000
Benzène	70 000	48 000
Béryllium	12 000	-
Brouillards d'acides forts contenant de l'acide sulfurique	400 000	-
Cadmium	22 000	28 000
Chlorure de vinyle	8 000	-
Chrome hexavalent	68 000	108 000
Formaldéhyde	300 000	193 000*
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	120 000	210 000
Nickel	50 000	98 000
Oxyde d'éthylène	13 000	-
Poussières de bois	180 000	380 000
Silice cristalline	110 000	270 000

- : non évalué.
*formaldéhyde + résines formophénoliques.

tableau 4

Exemples de cancérigènes professionnels probables (groupe 2A) et possibles (Groupe 2B)

Cancérigènes probables (2A)	Cancérigènes possibles (2B)
Acrylamide	Fibres de céramique réfractaire
Butadiène	Styrène
Épichlorohydrine	Tétrachlorure de carbone
Tétrachloréthylène	Noir de carbone
Trichloroéthylène	Chloroforme
Plomb, dérivés inorganiques	Fumées de soudage
Gaz d'échappement des moteurs Diesel	Gaz d'échappement des moteurs à essence
Épandage et application d'insecticides non arsenicaux	Plusieurs pesticides (DDT...)
Coiffeurs	Industrie textile
Cobalt métal en présence de carbure de tungstène	Nettoyage à sec
Verrerie d'art	
Raffinage du pétrole	

nelles, qui peuvent à la fois contribuer à l'amélioration de la prévention en milieu de travail et à identifier des facteurs environnementaux pouvant causer des cancers dans la population générale.

Expositions professionnelles et types de cancers

Les expositions professionnelles sont associées à de nombreux types de cancers. Le poumon est l'organe cible le plus fréquent des cancérrogènes certains (tableau 1), suivi de la vessie, de la peau, des leucémies des cancers naso-sinusiens, du foie et du larynx. Il faut cependant noter que ne sont indiqués dans ce tableau que les cancers pour lesquelles la relation avec l'exposition est considérée comme établie. Les cancérrogènes avérés ou probables sont également plus ou moins fortement soupçonnés d'augmenter le risque d'autres types de cancers. Par exemple, l'exposition à l'amiante est suspectée d'être associée au cancer du larynx et au cancer colorectal, l'exposition au formaldéhyde aux leucémies, l'exposition au cadmium au cancer de la prostate, l'exposition au trichloréthylène au cancer du rein, les insecticides non arsenicaux aux cancers du cerveau, aux lymphomes non hodgkiniens et aux myélomes multiples. On peut également penser que le rôle d'expositions professionnelles dans la survenue de cancers gynécologiques, en général considéré comme faible, est peut-être sous-estimé en raison du faible nombre d'études portant sur les femmes. Des risques élevés de cancer de l'ovaire ont par exemple été mis en évidence chez les coiffeuses, plusieurs études suggèrent une relation entre exposition au perchloréthylène et cancer du col de l'utérus, et plusieurs expositions professionnelles (pesticides organochlorés, solvants organiques...) sont suspectées d'augmenter le risque de cancer du sein. Finalement, lorsque l'on examine l'ensemble des associations entre expositions professionnelles et cancer suggérées par la littérature, pratiquement tous les types de cancers peuvent être concernés.

Indemnisation des cancers d'origine professionnelle

Un certain temps de latence est nécessaire avant que l'effet cancérogène puisse s'exprimer. Ce temps de latence est variable selon le type de cancer et le cancérrogène, mais le plus souvent le cancer survient dix ans, vingt ans ou plus après le début de l'exposition. En raison de cette longue période entre l'exposition et la survenue du cancer, les cancers d'origine professionnelle sont souvent diagnostiqués après que l'activité professionnelle a cessé. Cela explique en partie que ces cancers soient souvent méconnus et mal pris en charge. Un certain nombre de cancers peuvent en effet faire l'objet d'une indemnisation au titre des maladies professionnelles³. Une étude récente a cependant montré

qu'entre 15 et 30 % seulement des cas de cancer imputables à des expositions professionnelles bénéficiaient d'une reconnaissance en maladie professionnelle au régime général [31]. Il semble que cette sous-reconnaissance provienne essentiellement d'une absence de déclaration, elle-même due à la large méconnaissance des médecins et de la population du rôle des facteurs professionnels dans la survenue des cancers. Les disparités de reconnaissance en maladie professionnelle selon le type de cancer confirment cette hypothèse. Les cancers les mieux reconnus sont les mésothéliomes et les cancers naso-sinusiens, cancers rares dont la forte association avec une nuisance spécifique (respectivement l'amiante et les poussières de bois) est bien connue des médecins spécialisés. En revanche, des cancers d'origine multifactorielle comme le cancer du poumon sont beaucoup moins bien reconnus. Environ 20 % des cas de cancer du poumon attribuables à des expositions professionnelles seraient indemnisés, cela pratiquement uniquement en raison d'une exposition à l'amiante, les autres cancérrogènes pulmonaires étant largement ignorés. Cette proportion est encore plus faible pour les cancers de la vessie ou les leucémies. Par ailleurs, plusieurs cancérrogènes avérés ne figurent pas dans des tableaux de maladie professionnelle indemnisant une pathologie cancéreuse, comme par exemple le cadmium, le béryllium ou le formaldéhyde, ce qui contribue également à la sous-reconnaissance des cancers professionnels [34].

Conclusion

Malgré les incertitudes sur les estimations de fractions de risque attribuables, il est certain que plusieurs milliers de cas de cancer sont dus chaque année à des expositions professionnelles. Ces cancers sont de plus concentrés dans les catégories ouvrières, et contribuent donc aux inégalités sociales de mortalité et d'incidence des cancers. L'exposition professionnelle à des cancérrogènes présente en outre des particularités par rapport à des facteurs liés au comportement et au mode de vie comme le tabac ou l'alimentation. L'exposition est en général involontaire et le plus souvent ignorée des travailleurs concernés. En contrepartie, le risque de cancer associé à ces expositions peut être relativement facilement prévenu, par une élimination des substances les plus nocives et par une diminution des niveaux d'exposition grâce à l'amélioration des protections collectives et individuelles et des modes opératoires. Ces caractéristiques justifient qu'on porte un intérêt particulier aux cancers d'origine professionnelle du point de vue de la recherche et de la prévention. ■■

³. La liste complète des agents cancérrogènes et types de cancers figurant aux tableaux des maladies professionnelles du régime général et du régime agricole de sécurité sociale peut être consultée sur le site de l'INRS : www.inrs.fr