

CANCERS ET ENVIRONNEMENT

DOSSIER DOCUMENTAIRE

Groupe de travail : Dr Magnani, Dr Blanquet, Dr Regnault

Groupe de lecture : Dr Blanquet, Dr Regnault, Dr Robert, Mr Tracol

L'impact de l'environnement sur la survenue de cancers est difficile à évaluer et à étudier mais ne fait plus de doute. Certains agents chimiques, physiques ou biologiques sont classés comme cancérigènes avérés et certains types de cancers leur sont imputables. Un cancer peut résulter d'expositions simultanées, successives ou cumulées à plusieurs facteurs de risques et il peut s'écouler plusieurs dizaines d'années entre l'exposition à l'agent cancérigène et l'apparition de la maladie. La susceptibilité génétique individuelle peut également moduler les effets de l'environnement.

L'augmentation de l'espérance de vie et l'amélioration du dépistage ne suffisent pas à eux seuls à expliquer ces chiffres. Les modifications de l'environnement sont, entre autres, largement suspectées de contribuer à cette augmentation. Les facteurs impliqués sont mal connus et leur imputabilité est difficile à établir en raison de la variabilité des expositions au cours de la vie d'un individu et également des facteurs de susceptibilité génétique individuels.

[Des facteurs subis et des facteurs de risque comportementaux](#)

Les facteurs environnementaux sont les agents physiques (rayonnements, ondes, etc.), chimiques (métaux et leurs formes chimiques composés organométalliques et organiques, nanomatériaux, résidus de médicaments) ou biologiques (toxines, virus) présents dans l'atmosphère, l'eau, les sols ou l'alimentation, dont l'exposition est subie. Ils peuvent être générés par la nature elle-même, la société ou encore le climat. Le tabagisme passif est par exemple un facteur subi mais pas le tabagisme actif, qui est un facteur de risque comportemental. Les substances sont classées en trois catégories selon leur niveau de dangerosité : cancérigène avéré, probable ou possible (classification CIRC). Parmi les premiers, figurent des facteurs de risque professionnels (amiante, certains métaux, hydrocarbures polycycliques aromatiques, benzène, radiations ionisantes dont le radon...), mais également d'autres facteurs présents dans l'environnement général comme le tabagisme passif, l'arsenic, les UV ou le radon.

[Les facteurs de risque comportementaux](#) *Les plus connus sont le tabac et l'alcool oubliant la sédentarité et l'obésité .Les experts pensent que 4 cancers sur 10 pourraient être évités en modifiant nos comportements .Il conviendrait donc de ne pas fumer ,de diminuer sa consommation d'alcool, d'avoir une alimentation équilibrée et diversifiée, de surveiller son poids ,de pratiquer une activité physique quotidienne et d'éviter une exposition aux rayonnements UV .*

[Des facteurs subis](#)

Le radon est à l'origine de décès par cancer du poumon chez les mineurs, en particulier dans les mines d'uranium. Cependant, il représente également un risque à l'échelle domestique dans certaines régions granitiques notamment. Les campagnes de mesures du radon conduites par l'IRSN ont permis d'estimer le niveau moyen

annuel de radon dans l'habitat en France à 65 Bq/m³. Ainsi, 2 % des habitations nécessiteraient des actions correctrices. La réglementation actuelle considère comme prioritaires tous les départements présentant une valeur moyenne supérieure à 100 Bq/m³. Selon les estimations, le risque de cancer du poumon s'accroît de 4 % pour une augmentation de l'exposition au radon de 100 Bq/m³ au cours de la période considérée. Le radon pourrait également être impliqué dans les leucémies chez l'adulte et chez l'enfant.

Plusieurs études ont montré une association entre les particules fines et ultra fines présentes dans l'atmosphère et le cancer du poumon. Celles-ci forment un mélange complexe qui varie en fonction du lieu, de la taille des particules, de leur composition chimique et de la période de l'année. Elles proviennent essentiellement du trafic automobile, du chauffage et des activités industrielles. Des chercheurs estiment que 10 % des cancers du poumon dans les agglomérations françaises de Paris, Grenoble, Rouen et Strasbourg sont attribuables aux particules de diamètre inférieur à 2,5 µm.

Les rayonnements ionisants sont également à mettre en cause. Plusieurs études ont montré ou suggéré une augmentation du risque de plusieurs types de cancer (cancer du poumon, de la thyroïde, du sein, leucémie, tumeurs cérébrales) avec l'exposition aux rayons X et gamma. Les examens radiologiques répétés, dans l'enfance ou à l'âge adulte, augmentent notamment le risque de cancer du sein, et peut-être celui d'autres cancers.

Enfin, le cas des pesticides est souvent repris. Plusieurs molécules sont classées comme cancérigènes probables. Des études en populations agricoles suggèrent leur implication dans les tumeurs cérébrales et dans les cancers hormono-dépendants (cancers de la prostate, du sein, des testicules, de l'ovaire). En outre, l'utilisation domestique de pesticides, notamment d'insecticides, par la mère pendant la grossesse et pendant l'enfance a été suspectée dans les leucémies et, à un moindre degré, les tumeurs cérébrales. Toutefois, aucun pesticide en particulier n'a été incriminé dans ces études. La population générale peut être également exposée par les aliments, l'eau de boisson, l'air intérieur et extérieur et les poussières de la maison. Ces facteurs cancérigènes peuvent soit déclencher la maladie en provoquant des mutations sur le génome de l'hôte, soit contribuer à la prolifération de cellules tumorales dans l'organisme. La prise en compte de facteurs génétiques dans l'étude des associations cancers environnement permet de plus en plus d'identifier des niveaux de risques différents selon les sous-groupes d'individus exposés.

Sources :

INCA : <http://www.e-cancer.fr/prevention/environnement-et-cancers>

<http://www.cancer-environnement.fr/>

<http://www.inserm.fr/thematiques/cancer/dossiers/cancers-et-environnement>

Déterminer les niveaux de risque et les populations concernées

L'objectif est évidemment de mieux connaître les facteurs de risques de cancers liés à l'environnement, leur mode d'action, de limiter l'exposition à ces agents cancérigènes et de protéger la population notamment par des mesures de prévention. Les objectifs de recherche sont nombreux :

- 1/- découvrir de nouveaux agents cancérigènes,
- 2/- mieux comprendre les mécanismes toxiques de ces substances,
- 3/- déterminer les modes d'exposition (voie orale/dermique ou inhalation),
- 4/- travailler sur les expositions combinées, les périodes critiques d'exposition et la Durée d'exposition,
- 5/- détecter des populations vulnérables en fonction de leur environnement ou de leurs caractéristiques individuelles,
- 6/- ou encore développer des outils de mesure d'exposition pour évaluer des niveaux de risque intégrés sur la vie entière

Quelques classifications par localisations cancéreuses

La question de l'identification des expositions environnementales, professionnelles, ou comportementales responsables de l'apparition de certains cancers se pose souvent. Il est important, pour les agents dont le rôle a été identifié, de les prendre en compte dans les politiques de santé et dans les études épidémiologiques. Ces identifications permettent aussi de répondre à des préoccupations d'ordre plus personnel de la part des patients, de leurs familles, qui se demandent souvent si leur maladie pourrait être dû à des expositions environnementales, professionnelles, nutritionnelles ou comportementales. Cette information est cependant difficile à trouver du fait des centaines d'agents étudiés par des autorités différentes et avec des méthodologies différentes.

Le CIRC a publié en novembre 2011 une revue complète de plus de 100 agents chimiques, physiques, professionnels, biologiques, qui ont fait l'objet d'une classification par le CIRC en tant que cancérigènes avérés (groupe 1), probablement cancérigènes (groupe 2A), cancérigènes possibles (groupe 2B), inclassables (groupe 3), ou non cancérigènes (groupe 4)

Basé sur cette revue, le tableau ci-dessous, publié dans le Journal of the National Cancer Institute en décembre 2011, reprend les agents classés cancérigènes dans

les volumes 1 à 104 des monographies du CIRC*. Il indique quelles sont les localisations cancéreuses pour lesquelles ils ont été classés cancérogènes, et avec quel niveau de preuve (agents cancérogènes pour l'homme avec preuves suffisantes^(a), ou agents cancérogènes pour l'homme avec preuves limitées^(b)).

Selon les agents présentés dans le tableau, l'exposition peut être environnementale (rayonnement solaire, par exemple), et/ou professionnelle (amiante, par exemple), et/ou liée au mode de vie (comme pour le tabagisme ou la consommation d'alcool).

Localisations présentées

Lèvre, cavité buccale et pharynx

Organes digestifs

Organes respiratoires

Os, peau, et mésothéliome endothéliome et tissus mous

Seins et organes génitaux féminins

Organes génitaux masculins

Voies urinaires

Cerveau, œil et système nerveux central

Glandes endocrines

Tissus lymphoïdes, hématopoïétiques et tissus associés

Localisations multiples ou non spécifiées

Source

<http://www.cancer-environnement.fr/396-Classification-par-localisation-de-cancer.ce.aspx>

<http://www.e-cancer.fr/prevention>

<http://www.inserm.fr/thematiques/cancer/dossiers/cancers-et-environnement>

<http://www.cancer-environnement.fr/>

ABREVIATIONS :

CIRC : centre international de recherche sur le cancer

IRSN : institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

INCA : institut national du cancer

AFSSET : agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

INSERM : institut national de la santé et de la recherche médicale

Méthodes pédagogiques utilisables dans les groupes qualités

Le but de ce travail est d'intégrer dans la pratique quotidienne des médecins généralistes la notion de risque environnemental.

Nous utiliserons un questionnaire avec réponse OUI/NON sur les patients de plus de 25 ans dont vous êtes le médecin traitant. Vous prendrez le 3eme patient de la journée sur les 10 derniers jours ouvrables précédant la réception du questionnaire . Si patient de moins de 25 ans prendre le suivant et ainsi de suite.

Nous avons volontairement éliminé les facteurs de risque comportementaux (tabac actif, alcool, obésité, sédentarité surtout) pour se consacrer uniquement sur les facteurs subits.

Merci de répondre aux 7 items et de nous faire part de vos remarques.

Liste des agents cancérigènes classés par le CIRC par localisation

cancéreuse, avec preuves suffisantes ou limitées

[RG]: numéro du tableau de maladies professionnelles du régime général dans lequel l'exposition est prise en compte

[RA]: numéro du tableau de maladies professionnelles du régime agricole dans lequel l'exposition est prise en compte

Localisations cancéreuses	Agents cancérogènes pour l'homme avec preuves suffisantes^(a)	Agents cancérogènes pour l'homme avec preuves limitées^(b)
<u>Lèvre, cavité buccale et pharynx</u>		
Lèvre		Rayonnement solaire
Cavité buccale	Boissons alcoolisées Chique de bétel avec ajout de tabac Chique de bétel sans ajout de tabac Papillomavirus humain type 16 Tabac non fumé Tabagisme	Papillomavirus humain type 18
Glandes salivaires	Rayons X, Rayons gamma	Iode radioactif, dont Iode 131
Amygdale	Papillomavirus humain type 16	
Pharynx	Boissons alcoolisées Chique de bétel avec ajout de tabac Papillomavirus humain type 16 Tabagisme	Amiante (toutes formes) Maté brûlant Procédés d'impression Tabagisme passif
Nasopharynx	Formaldéhyde [RG43bis] Poisson fumé (méthode chinoise) Poussières de bois Virus Epstein-Barr	
Tube digestif haut	Acétaldéhyde associé à la consommation de boissons alcoolisées	
<u>Organes digestifs</u>		
Localisations cancéreuses	Agents cancérogènes pour l'homme avec preuves suffisantes	Agents cancérogènes pour l'homme avec preuves limitées
Oesophage	Acétaldéhyde associé à la consommation de boissons alcoolisées Boissons alcoolisées Chique de bétel avec ajout de tabac Chique de bétel sans ajout de tabac Rayons X, rayons gamma Tabac non fumé Tabagisme	Maté brûlant Industrie de fabrication du caoutchouc Légumes marinés (pratique asiatique traditionnelle) Nettoyage à sec Tétrachloroéthylène
Estomac	<i>Helicobacter pylori</i> Industrie de fabrication du caoutchouc Rayons X, Rayons gamma Tabagisme	Amiante (toutes formes) Composés inorganiques du plomb Légumes marinés (pratique asiatique traditionnelle) Nitrate ou nitrite (ingéré) dans des conditions favorables à la nitrosation endogène Poisson fumé (de type chinois) Virus Epstein-Barr
Côlon et	Boissons alcoolisées	Amiante (toutes formes)

rectum	Rayons X , Rayons gamma Tabagisme	<i>Schistosoma japonicum</i>
Anus	Virus de l'immunodéficience humaine de type 1 Papillomavirus humain de type 16	Papillomavirus humain de type 18 et 33
Foie et voies biliaires	Aflatoxine Boissons alcoolisées Chlorure de vinyle [RG52] Clonorchis sinensis Contraception oestroprogestative Opisthorchis viverrini Plutonium Tabagisme (chez les fumeurs et leurs enfants) Thorium-232 et produits de désintégration Virus de l'hépatite B [RG45;RA33] Virus de l'hépatite C [RG45;RA33]	Arsenic et ses composés inorganiques [RG20; RA10] Chique de bétel sans ajout de tabac polychlorobiphényles Rayons X , Rayons gamma <i>Schistosoma japonicum</i> Stéroïdes androgéniques (anabolisants) Trichloréthylène Virus de l'immunodéficience humaine de type 1
Vésicule biliaire	Thorium-232 et produits de désintégration	
Pancréas	Tabac non fumé Tabagisme	Boissons alcoolisées Thorium-232 et produits de désintégration Rayons X , rayons gamma
Tube digestif (non spécifique)		Iode radioactif (dont Iode 131)
Organes respiratoires		
Localisations cancéreuses	Agents cancérogènes pour l'homme avec preuves suffisantes	Agents cancérogènes pour l'homme avec preuves limitées
Fosses nasales et sinus de la face	Composés du nickel [RG37ter] Poussières de bois [RG47;RA36] Poussières de cuir Production d'alcool isopropylique Radium-226 et ses produits de désintégration Radium-228 et ses produits de désintégration Tabagisme	Charpenterie et menuiserie Composés du chrome (VI) [RG10ter] Formaldéhyde Industrie du textile
Larynx	Amiante (toutes formes) [RG30bis;RA47bis] Boissons alcoolisées Brouillards d'acides forts inorganiques Tabagisme	Gaz moutarde Industrie de fabrication du caoutchouc Maté brûlant Papillomavirus humain de type 16 Tabagisme passif
Poumon	Amiante (toutes formes) Arsenic et ses composés inorganiques [RG20bis;RG20ter; RA10] Béryllium et composés du béryllium Bis(chlorométhyl)éther et chlorométhyl méthyl éther (qualité technique) [RG81] Brais de goudron de houille [RG16bis;RA35bis] Cadmium et composés du cadmium [RG61bis] Chimiothérapie combinée (vincristine-prednisone-moutarde azotée-	Bitumes oxydés et leurs fumées lors de travaux de toiture Bitumes durs et leurs fumées lors de travaux de revêtements d'asphalte coulé Brouillards d'acides forts inorganiques Cobalt métallique avec carbure de tungstène [RG70ter]

	procarbazine) Composés du chrome (VI) [RG10ter] Composés du nickel Emissions de sources intérieures émanant de la combustion de charbon domestique Fonderies fer et acier Fumées d'échappement des moteurs diesels Industrie de fabrication du caoutchouc Gaz moutarde Gazéification du charbon Métier de peintre Mines souterraines d'hématite Plutonium Poussières de silice cristalline [RG25 ; RA22] Production d'aluminium Production de coke Radon-222 et ses produits de désintégration [RG6 ; RA20] Rayons X, Rayons gamma [RG6 ; RA20] Suie [RG16bis ; RA35bis] Tabagisme Tabagisme passif	Créosotes Emissions domestiques émanant de la combustion de biocombustibles (le bois, principalement) Emissions dues à la friture à haute température Expositions combinées aux toluènes alpha-chlorés et au chlorure de benzoyle Fabrication d'électrodes de carbone Fumées de soudage Insecticides non arsénicaux (exposition professionnelle lors de l'épandage et de l'application) Procédés d'imprimerie Verrerie d'art, fabrication de verre creux et de verre moulé 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo- <i>para</i> -dioxine
--	---	--

Os, peau, et mésohéliome, endothéliome et tissus mous

Localisations cancéreuses	Agents cancérogènes pour l'homme avec preuves suffisantes	Agents cancérogènes pour l'homme avec preuves limitées
Os	Plutonium Radium-224 et produits de désintégration Radium-226 et produits de désintégration Radium-228 et produits de désintégration Rayons X ou rayons gamma	Iode radioactif, dont Iode 131 [RG6 ; RA20]
Peau (mélanome)	Appareils de bronzage émettant des UV Rayonnement solaire	
Peau (autres tumeurs malignes)	Arsenic et ses composés inorganiques [RG20 ; RA10] Azathioprine Brais de goudron de houille Ciclosporine Distillation de goudron de houille Brai de goudron de houille [RG16bis ; RA35bis] Huiles minérales, peu ou non raffinées Huiles de schistes Rayons ultra violets A Rayonnement solaire Rayons X ou rayons gamma Suie [RG36bis ; RA25bis]	Appareils de bronzage émettant des UV Créosotes Moutarde azotée Papillomavirus humain de type 5 et 8 (chez les patients avec Epidermodysplasia verruciformis) Raffinage du pétrole (expositions professionnelles liées au) Virus de l'immunodéficience humaine de type 1
Méothéliome (p lèvre et péritoine)	Amiante (toutes formes) [RG30 ; RA47] Erionite Métier de peintre	
Endothélium (sarcome de	Virus de l'immunodéficience humaine de type 1	

Kaposi)	Herpes virus associé au sarcome de Kaposi	
Tissus mous		Polychlorophénols ou leurs sels de sodium (expositions combinées) Iode radioactif dont Iode 131 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo- <i>para</i> -dioxine
<u>Seins et organes génitaux féminins</u>		
Localisations cancéreuses	Agents cancérogènes avec preuves suffisantes	Agents cancérogènes avec preuves limitées
<u>Seins</u>	<u>Boissons alcoolisées</u> Contraception oestroprogestative Diéthylstilbestrol <u>Rayons X ou rayons gamma</u> Traitement oestroprogestatif de la ménopause	<u>Oxyde d'éthylène</u> <u>Tabagisme</u> Traitement oestrogénique de la ménopause Travail posté avec perturbation des rythmes circadiens
Vulve	Papillomavirus humain de type 16	Papillomavirus humain de type 18 et 33 Virus de l'immunodéficience humaine de type 1
Vagin	Diéthylstilbestrol (exposition in utero) Papillomavirus humain de type 16	Virus de l'immunodéficience humaine de type 1
Col utérin	Diéthylstilbestrol (exposition in utero) Contraception oestroprogestative Papillomavirus humain de type 16,18,31,33,35,39,45,51,52,56,58,59 <u>Tabagisme</u> Virus de l'immunodéficience humaine de type 1	Papillomavirus humain de type 26, 53, 66, 67, 68, 70, 73,82 <u>Tétrachloroéthylène</u>
Endomètre	Tamoxifène Traitement oestrogénique de la ménopause Traitement oestroprogestatif de la ménopause	Diéthylstilbestrol
Ovaire	<u>Amiante</u> (toutes formes) <u>Tabagisme</u> Traitement oestrogénique de la ménopause	Poudre corporelle à base de talc (application périnéale de) <u>Rayons X ou rayons gamma</u>
<u>Organes génitaux masculins</u>		
Localisations cancéreuses	Agents cancérogènes avec preuves suffisantes	Agents cancérogènes avec preuves limitées
Pénis	Papillomavirus humain de type 16	Papillomavirus humain de type 18 Virus de l'immunodéficience humaine de type 1
<u>Prostate</u>		Arsenic et ses composés inorganiques Cadmium et composés du cadmium Industrie de fabrication du caoutchouc <u>Rayons X ou rayons gamma</u> Stéroïdes androgéniques

		anabolisants Thorium-232 et ses produits de désintégration
Testicule		Diéthylstilbestrol (exposition in utero)
<u>Voies urinaires</u>		
Localisations cancéreuses	Agents cancérogènes avec preuves suffisantes	Agents cancérogènes avec preuves limitées
Rein	Rayons X ou rayons gamma Tabagisme	Arsenic et ses composés inorganiques Cadmium et composés du cadmium Procédés d'impression
Bassinets du rein et uretère	Mélanges d'analgésiques contenant de la phénacétine Phénacétine Plantes contenant de l'acide aristoloïque Tabagisme	Acide aristoloïque
Vessie	2-Naphthylamine [RG15ter] 4-Aminobiphényle [RG15ter] Arsenic et composés inorganiques de l'arsenic Benzidine [RG15ter] Chlornaphazine Cyclophosphamide Industrie de fabrication du caoutchouc Métier de peintre Ortho-toluidine [RG15ter] Production d'aluminium Production d'auramine [RG15ter] Production de magenta Rayons X ou rayons gamma Schistosoma haematobium Tabagisme	4-Chloro-ortho-toluidine [RG15ter] Brais de goudron de houille [RG16bis] Café Expositions professionnelle des coiffeurs et barbiers Gaz d'échappement des moteurs diesel Industrie du textile Nettoyage à sec Procédés d'impression Suie [RG16bis]
<u>Cerveau, oeil et système nerveux central</u>		
Localisations cancéreuses	Agents cancérogènes avec preuves suffisantes	Agents cancérogènes avec preuves limitées
Oeil	Appareils de bronzage émettant des UV Soudure Virus de l'immunodéficience humaine de type 1	Rayonnement solaire
Cerveau et système nerveux central	Rayons X ou rayons gamma	Champs électromagnétiques de radiofréquences (y compris les téléphones sans fil)
<u>Glandes endocrines</u>		
Localisations cancéreuses	Agents cancérogènes avec preuves suffisantes	Agents cancérogènes avec preuves limitées
Thyroïde	Iode radioactif, dont Iode 131 Rayons X ou rayons gamma	
<u>Tissus lymphoïdes, hématopoïétiques et tissus associés</u>		

Localisations cancéreuses	Agents cancérogènes avec preuves suffisantes	Agents cancérogènes avec preuves limitées
Leucémie et/ou lymphome	1,3-Butadiène Azathioprine Benzène [RG4; RA19] Busulfan Chimiothérapie combinée (vincristine-prednisone-moutarde azotée-procarbazine) Chlorambucil Ciclosporine Cyclophosphamide Etoposide en association avec le cisplatine et la bléomycine Formaldéhyde Helicobacter pylori Herpes virus associé au sarcome de Kaposi Industrie de fabrication du caoutchouc Melphalan Phosphore-32 [RG6; RA20] Produits de fission, dont le strontium-90 Sémustine (méthyl-CCNU) Tabagisme Thiotépa Thorium-232 et produits de désintégration [RG6; RA20] Tréosulfan Virus Epstein-Barr Virus de l'hépatite C Virus de l'immunodéficience humaine de type 1 Virus lymphotrope T humain de type 1 Rayons X ou rayons gamma	Bis-chloroéthyl nitroso-urée (BCNU) Champs magnétiques, principalement les basses fréquences (leucémie de l'enfant) Chloramphénicol Etoposide Iode radioactif, dont Iode 131 Métier de peintre (leucémie de l'enfant du fait d'une exposition maternelle) Mitoxantrone Moutarde azotée Oxyde d'éthylène Polychlorophénols et leurs sels de sodium (expositions mixtes) Radon-222 et produits de désintégration [RG6; RA20] Raffinage de pétrole (expositions professionnelles liées au) Styrène Tabagisme (leucémie de l'enfant chez les enfants de fumeurs) Téniposide Tétrachloroéthylène Trichloroéthylène Virus de l'hépatite B 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo- <i>para</i> -dioxine
Localisations multiples ou non spécifiées		
Localisations cancéreuses	Agents cancérogènes avec preuves suffisantes	Agents cancérogènes avec preuves limitées
Localisations multiples (non spécifiées)	Ciclosporine Produits de fission, dont le strontium-90 Rayons X ou rayons gamma (exposition in utero)	Herbicides chlorophénoxylés Plutonium
Tous types de cancers confondus	2, 3, 7,8-tétrachlorodibenzo- <i>para</i> -dioxine	