Sécurité et prévention

II - Risques liés à la manipulation des produits cancérogènes

D - Liste réactualisée des produits génotoxiques (CIRC, Lyon) et réglementation française sur les produits cancérogènes

André Picot *, Jean-Claude Zerbib, Marcel Castegnaro*****

L'état des connaissances sur les produits à activité génotoxique progresse régulièrement, aussi bien au niveau des mécanismes moléculaires impliqués dans la cancérogénèse que par les résultats de l'expérimentation animale et des enquêtes épidémiologiques.

De ce fait, l'évaluation globale des produits cancérogènes, effectuée début 1993 par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC de Lyon) [1], et la mise en place de réglementations, tant françaises qu'européennes, apportent suffisamment d'éléments nouveaux pour réactualiser le document II-B sur les risques liés à la manipulation des produits cancérogènes paru dans *L'Actualité Chimique* de janvier-février 1989 [2].

Dès 1977, le groupe d'experts scientifiques du CIRC établit un document de critères sur l'évaluation de la cancérogénicité chez l'animal et chez l'Homme [3]. Ce document de critères a subi des révisions majeures en 1987 [4] et 1993 [5] avec plusieurs étapes intermédiaires.

La liste des principaux produits génotoxiques utilisés dans les laboratoires, parue dans *L'Actualité Chimique* début 1989 [2] reprend les données collectées dans le supplément n°7 des 42 monographies de synthèse du CIRC et publié en 1987 [6].
Début 1993, une nouvelle liste réactualisée a été publiée qui prend en compte les mécanismes de cancérogénèse [5,7]. Elle collecte les données des 57 volumes des monographies diffusées à ce jour et qui concernent les 764 agents déjà évalués (produits chimiques, groupes de produits, mélanges complexes, expositions professionnelles et habitudes sociales).
Comme dans la classification précédente, tous ces agents sont regroupés dans cinq catégories :

Groupe 1

L'**agent** (ou le **mélange** ou les **conditions d'exposition**) **est cancérogène pour l'Homme**. Les conditions d'exposition impliquent un risque cancérogène pour l'Homme.

Groupe 2

Groupe 2A

L'**agent** (ou le **mélange** ou **les conditions d'exposition**) **est probablement cancérogène pour l'Homme**. Les conditions d'exposition impliquent un risque cancérogène probable pour l'Homme.

Groupe 2B

L'**agent** (ou le **mélange** ou **les conditions d'exposition**) **est un cancérogène possible pour l'Homme**. Les conditions d'exposition impliquent un risque cancérogène possible pour l'Homme.

Groupe 3

L'**agent** (ou le **mélange ou les conditions d'exposition**) **ne peut être classé du point de vue de son pouvoir cancérogène éventuel chez l'Homme**.

Groupe 4

L'**agent n'est probablement pas cancérogène pour l'Homme**.

Remarque :
Dans les listes ci-après, les dates entre parenthèses correspondent à la date d'évaluation ou de réévaluation depuis la publication du supplément n°7 des monographies (1988).
Pour le groupe I, la mention (TMP) correspond au tableau français de "maladie professionnelle" accompagnée du numéro du tableau dans le cas du régime général d'assurance maladie.

*UPS 831 Prévention du Risque Chimique, ICSN, CNRS, 91198 Gif sur Yvette Cedex. Tél. : (1) 69.82.30.65. Fax : (1) 69.07.72.47.
**CEA-DSCE/AST, Saclay, 91191 Gif- sur -Yvette Cedex. Tél. : (1) 69.08.57.16. Fax : (1) 69.08.75.33.
***Centre International de Recherche sur le Cancer, 150, cours Albert Thomas, 69372, Lyon Cedex 08. Tél. : 72.73.84.85. Fax : 72.73.85.75.

LISTE DES PRODUITS GÉNOTOXIQUES CLASSÉS PAR LE CIRC

Groupe 1 : cancérogène pour l'Homme (58)

1 - Produits chimiques et groupes de produits chimiques (34)

-Aflatoxines (1993)
-4-Aminobiphényle (*TMP 15*)
-Amiante (*TMP 30*)
-Arsenic et composés de l'arsenic[a] (*TMP 20 et 20bis*)
-Azathioprine
-Benzène (*TMP 4*)
-Benzidine (*TMP 15*)
-N,N-Bis(2-Chloroéthyl)-2-naphtylamine (chlornaphazine) (*TMP 15*)
-Bis (Chlorométhyl)éther et chlorométhyl méthyléther (qualité technique) (*TMP 81*)
-Chlorambucil
-1-(2-Chloroéthyl)-3-(4-méthylcyclohexyl)-1-nitrosourée (méthyl CCNU)
-Chlorure de vinyle (*TMP 52*)
-Ciclosporine (1990)
-Composés du nickel (1990) *(très partiellement TMP 37ter)*
-Composés du chrome hexavalent (Cr^{VI}) (1990) (*TMP 10 ter*)
-Cyclophosphamide
-Diéthylstilboestrol (DES)
-Diméthanesulfonate de butane-1,4-diol (Myleran)
-Érionite
-Gaz moutarde (moutarde au soufre) [sulfure de bis(2-chloroéthyle)]
-Melphalan
-8-Méthoxypsoralène et radiations UV
-MOPP (protocole de chimiothérapie) et autres associations en chimiothérapie incluant les agents alkylants
-2-Naphtylamine (*TMP 15*)
-Œstrogènes non stéroïdiens[a]
-Œstrogènes stéroïdiens[a]
-Œstrogénothérapie substitutive
-Pilules contraceptives en association[b]
-Pilules contraceptives séquentielles
-Radiations solaires (1992)
-Radon et ses produits de désintégration (1988) (*TMP 6*)
-Talc contenant des fibres asbestiformes
-Thiotépa
-Tréosulfan

2 - Mélanges (11)

-Chique de bétel contenant du tabac
-Boissons alcoolisées (1988)
-Brai de goudron de houille (*TMP 16 bis*)
-Fumées de tabac
-Goudrons de houille (*TMP 16 bis*)
-Huiles minérales non traitées ou partiellement traitées (*TMP 36 bis*)
-Mélanges analgésiques contenant de la phénacétine
-Poissons salés (méthode chinoise) (1993)
-Tabac et dérivés non fumés
-Schistes bitumeux
-Suies (*TMP 16 bis et 36 bis*)

3 - Circonstances d'exposition ou expositions (13)

-Exposition à des aérosols d'acides inorganiques forts dont le mélange contient de l'acide sulfurique (1992)
-Exposition professionnelle aux peintures (1989)
-Fabrication de l'auramine (*TMP 15*)
-Fabrication de l'isopropanol (procédé à l'acide fort)
-Fabrication des meubles (*TMP 47*)
-Fabrication du magenta (1993) (*TMP 15*)
-Fabrication et réparation des chaussures et des bottes
-Fonderies de fer et d'acier
-Gazéification du charbon (*TMP 16 bis*)
-Industrie du caoutchouc (*partiellement TMP 4 et 15*)
-Mines d'hématites souterraines avec exposition au radon (*TMP 6*)
-Production de l'aluminium (*TMP 16 bis*)
-Production du coke (*TMP 16 bis*)

[a] Cette évaluation correspond à un groupe de produits dans son ensemble et pas nécessairement à chacun des produits du groupe pris individuellement, ainsi l'arsenic en tant qu'élément (non métal) n'est pa cancérogène

[b] Il y a aussi une évidence certaine que ces produits ont une action protectrice contre les cancers ovariens et de l'endomètre.

Groupe 2A: cancérogène probable pour l'Homme (52)

1 - Produits chimiques et groupes de produits chimiques (44)

-Acrylonitrile
-Adriamycine[c]
-Azacytidine[c] (1990)
-Benz[a]anthracène[c]
-Benzo[a]pyrène (B(a)P)[c]
-Béryllium et composés du béryllium
-Bischloroéthylnitrosourée (BCNU)
-Bromure de vinyle
-Buta-1,3-diène (1992)
-Cadmium et composés du cadmium
-Captafol[c] (1991)
-Chloramphénicol[c] (1990)
-1-(2-Chloroéthyl)-3-cyclohexyl-1-nitrosourée[c] (CCNU)
-*Para*-Chloro-*ortho*-toluidine et ses sels d'acides forts (1990) (*TMP 15*)
-Chlorozotocine[c] (1990)
-Chlorure de diméthylcarbamoyle
-Cisplatine[c]
-Colorants à base de benzidine (*TMP 15*)
-Dibenz[a,h]anthracène
-1,2-dibromoéthane[c]
-Épichlorhydrine[c]
-N-Éthyl-N-nitrosourée[c] (*TMP 85*)
-Formaldéhyde
-IQ (2-Amino-3-méthylimidazo[4,5-F] quinoléine)[c] (1993)
-5-Méthoxypsoralène[c]
-4,4'-Méthylène bis (2-chloroaniline) (MOCA)(1993) (*TMP 15*)
-N-Méthyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine (MNNG)[c] (*TMP 85*)
-N-Méthyl-N-nitrosourée (MNU)[c] (*TMP 85*)
-Moutarde à l'azote
-N-Nitrosodiéthylamine[c]
-N-Nitrosodiméthylamine[c]
-Oxyde d'éthylène

-Oxyde de propylène[c]
-Oxyde de styrène[c]
-Phénacétine
-Phosphate de Tris(2,3-dibromopropyle)[c]
-Procarbazine (chlorhydrate)[c]
-Radiations ultraviolettes A (1992)
-Radiations ultraviolettes B (1992)
-Radiations ultraviolettes C (1992)
-Silice cristallisée
-Stéroïdes androgènes anabolisants
-Sulfate de diéthyle
-Sulfate de diméthyle[c]

[c] L'évaluation globale qui tient compte des autres données a permis de le reclasser de 2B à 2A.

2 - Mélanges (5)

-Créosotes
-Gaz d'échappement de moteur Diesel (1989)
-Insecticides non arsénicaux (expositions professionnelles : pulvérisations et applications) (1991)
-Maté chaud (1991)
-Polychlorobiphényles (PCB)

3 - Expositions (3)

-Coiffeurs ou barbiers (exposition durant le travail) (1993)
-Lampes de bronzage (1992)
-Raffinage du pétrole (exposition professionnelle) (1989)

Groupe 2B : cancérogène possible pour l'Homme (205)

1 - Produits chimiques et groupes de produits chimiques

-A-α-C (2-Amino-9H-pyrido [2,3-b] indole)
-Acétaldéhyde
-Acétamide
-Acide caféique (1993)
-Acide chlorendique (1990)
-Acide nitrilotriacétique et ses sels (1990)
-Acrylamide
-Acrylate d'éthyle
-AF-2 [2-(2-Furyl)-3-(5-nitro-2-furyl)] acrylamide
-Aflatoxine M1 (1993)
-*para*-Aminoazobenzène
-*ortho*-Aminoazotoluène
-2-Amino-5-(5-nitro-2-furyl)-1,3,4-thiadiazole
-Amitrole
-*ortho*-Anisidine
-Aramite®
-Atrazine[d]
-Auramine (qualité technique) (*TMP 15*)
-Azasérine
-Benzo[b]fluoranthène
-Benzo[j]fluoranthène
-Benzo[k]fluoranthène
-Benzyl violet 4B
-Bléomycines[d]
-Bleu direct CI-15 (1993)
-Bleu dispersé 1
-Bleu HC N°1 (1993)
-Bleu Trypan
-Bromodichlorométhane
-Bromate de potassium
-Butylhydroxyanisole (ter-butylhydroxyanisoles) (BHA)
-β-Butyrolactone
-Chlordane (1991)[l]
-Chlordécone (Képone)
-*para*-Chloroaniline (1993) (*TMP 15*)
-Chloroforme
-Chlorophénols
-4-Chloro-*ortho*-phénylènediamine (*TMP 15*)
-α-Chlorotoluènes
-Cobalt et composés du cobalt
-Complexes fer-dextran
-*para*-Crésidine (*TMP 15*)
-Cycasine
-Dacarbazine
-Dantron (Chrysazine; 1,8-Dihydroxyanthraquinone) (1990)
-Daunomycine
-DDT [p-p'-DDT] (1991)
-N,N'-Diacétylbenzidine (*TMP 15*)
-2,4-Diaminoanisole
-4,4'-Diaminodiphényléther
-2,4-Diaminotoluène
-Dibenz[a,h]acridine
-Dibenz[a,j]acridine
-7H-Dibenzo[c,g]carbazole
-Dibenzo[a,e]pyrène
-Dibenzo[a,h]pyrène
-Dibenzo[a,i]pyrène
-Dibenzo[a,l]pyrène
-1,2-Dibromo-3-chloropropane
-*para*-Dichlorobenzène
-3,3'-Dichlorobenzidine (*TMP 15*)
-3,3'-Dichloro-4,4'-diamino diphényléther
-1,2-Dichloroéthane
-Dichlorométhane
-1,3-Dichloropropène (qualité technique)
-Dichlorvos (1991)
-Diépoxybutane
-1,2-Diéthylhydrazine
-Diglycidyl résorcinol éther
-Dihydrosafrole
-3,3'-Diméthoxybenzidine (*ortho*-Dianisidine) (*TMP 15*)
-*para*-Diméthylaminoazobenzène
-*trans*-2-[(Diméthylamino) méthylimino]-5-[2-(5-nitro-2-furyl)
-vinyl]-1,3,4-oxadiazole
-2,6-Diméthylaniline (2,6-xylidine) (1993) (*TMP 15*)
-3,3'-Diméthylbenzidine (*ortho*-Tolidine) (*TMP 15*)
-Diméthylformamide (DMF) (1989)
-1,1-Diméthylhydrazine
-1,2-Diméthylhydrazine
-1,6-Dinitropyrène (1989)
-1,8-Dinitropyrène (1989)
-1,4-Dioxane
-Extraits de noir de carbone
-Éthylène thiourée
-Fibres céramiques
-Fougères arborescentes (fougères aigles ou *Ptéridium Aquilinum*)
-2-(2-Formylhydrazino)-4-(5-nitro-2-furyl)thiazole
-Glu-P-1 (2-Amino-6-méthyldipyrido [1,2-a:3',2'-d] imidazole)
-Glu-P-2 (2-Aminodipyrido[1,2-a:3',2'-d] imidazole)
-Glycidaldéhyde
-Griséofulvine
-Heptachlore (1991)
-Herbicides chlorophénoxy (2,4-D et 2,4,5-T)

-Hexachlorobenzène
-Hexachlorocyclohexanes (HCH)
-Hexaméthylphosphoramide (HMPT)
-Huile orange SS
-Hydrazine
-Indéno[1,2,3-cd]pyrène
-Laine de laitier (1988)
-Laine de roche (1988)
-Laine de verre (1988)
-Lasiocarpine
-Magenta (contenant du rouge basique CI-9) (1993) (*TMP 15*)
-MeA-α-C (2-Amino-3-méthyl-9H-pyrido[2,3-b]indole)
-Médroxyprogestérone (acétate)
-MeIQ (2-Amino-3,4-diméthylimidazo [4,5-F]quinoléine) (1993)
-MeIQx (2-Amino-3,8-diméthylimidazo [4,5-F]quinoxaline) (1993)
-Melphalan (moutarde de phénylalanine)
-Méthanesulfonate d'éthyle
-Méthanesulfonate de méthyle
-2-Méthylaziridine
-Méthylazoxyméthanol (acétate)
-5-Méthylchrysène
-4,4'-Méthylène bis(2-méthylaniline) (*TMP 15*)
-4,4'-Méthylènedianiline (*TMP 15*)
-2-Méthyl-1-nitroanthraquinone (pureté indéterminée)
-N-Méthyl-N-nitrosouréthane
-Méthylthiouracile
-Métronidazole
-Mirex
-Mitomycine C
-Monocrotaline
-5-(Morpholinométhyl)-3-[(5-nitrofurfurylidène)amino]-2-oxazolidinone
-Moutarde à l'uracile
-Nafénopine
-Nickel métal (1990)
-Niridazole
-5-Nitroacénaphtène
-6-Nitrochrysène
-Nitrofène (qualité technique)
-2- Nitrofluorène (1989)
-1-[(5-Nitrofurfurylidène)amino]-2-imidazolidinone
-N-[4-(5-Nitro-2-furyl)-2-thiazolyl]acétamide
-2-Nitropropane
-1-Nitropyrène (1989)
-4-Nitropyrène (1989)
-N-Nitrosodibutylamine
-N-Nitrosodiéthanolamine
-N-Nitrosodipropylamine
-3-(N-Nitrosométhylamino) propionitrile
-4-(N-Nitrosométhylamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK)
-N-Nitrosométhyléthylamine
-N-Nitrosométhylvinylamine
-N-Nitrosomorpholine
-N'-Nitrosonornicotine
-N-Nitrosopipéridine
-N-Nitrosopyrrolidine
-N-Nitrososarcosine
-N-Oxyde de la moutarde à l'azote
-Ochratoxine A (1993)
-Panfuran S (contenant de la dihydroxyméthylfuratrizine)
-Pentachlorophénol (1991)
-Phénazopyridine (chlorhydrate)
-Phénobarbital
-Phénoxybenzamine (chlorhydrate)
-Phénylglycidyléther (1989)
-*ortho*-Phénylphénate de sodium
-Phénytoine
-PhIP(2-Amino-1-méthyl-6-phénylimidazo[4,5-b]pyridine) (1993)
-Phtalate de di(2-éthylhexyle)
-Plomb et composés inorganiques du plomb
-Ponceau MX
-Ponceau 3R
-Progestérone(s)
-1,3-Propane sultone
-β-Propiolactone
-Propylthiouracile
-Rouge acide CI-114 (1993)
-Rouge basique CI-9 (1993)
-Rouge citrus n°2
-Saccharine
-Safrole
-Stérigmatocystine
-Streptozotocine
-Styrène[d]
-Sulfallate
-Sulfate de diisopropyle (1992)
-2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-*para*-dioxine (TCDD)
-Tétrachloroéthylène
-Tétrachlorure de carbone
-Thioacétamide
-4,4'-Thiodianiline (*TMP 15*)
-Thiourée
-Toluène diisocyanates
-*ortho*-Toluidine (*TMP 15*)
-Trichlorométhine (chlorhydrate de Trimustine) (1990)
-Trioxyde d'antimoine (1989)
-Trp-P-1(3-Amino-1,4-diméthyl-5-H-pyrido[4,3-b]indole)
-Trp-P-2(3-Amino-1-méthyl-5-H-pyrido[4,3-b]indole)
-Uréthane (carbamate d'éthyle)

2 - Mélanges (13)

-Biphényles polybromés (PBB)
-Bitumes, extraits de bitumes raffinés à la vapeur et à l'air
-Carraghénane, produits de dégradation carbonée
-Chloroparaffines de chaîne moyenne en C_{12} et de taux de chloration moyen de 60% (1990)
-Café (cancer vésical)[e] (1991)
-Diesel marin[d] (diesel pour moteur à faible ou moyenne vitesse) (1989)
-Fuel épais (résidus lourds) (1989)
-Gaz d'échappement de moteurs à essence (1989)
-Essence auto[d] (1989)
-Fumée de soudage (1990)
-Légumes marinés dans le vinaigre (traditionnel en Asie) (1993)
-Toxaphène (polychlorocamphènes)
-Toxines isolées du Fusarium Moniliforme (1993)

[d] L'évaluation globale qui tient compte des autres données, a permis de reclasser le produit de 3 à 2B.

[e] Il y a quelques évidences d'une relation inverse entre l'absorption de café et le cancer du gros intestin. Le café ne peut être classé comme un cancérogène, sauf pour la vessie.

3 - Expositions (2)

-Charpenterie et menuiserie (TMP 47)
-Manufacture des textiles (travaux dans), (1990)

Groupe 3 : non classable comme cancérogène éventuel chez l'Homme

448 produits chimiques ou groupes de produits chimiques sont classés dans le groupe 3.
Parmi ceux-ci, il est possible de citer quelques exemples de produits utilisés en laboratoire.
-1-Naphtylamine
-1 Naphtylthiourée (ANTU)
-1,1,1-Trichloroéthane
-4-Nitrobiphényle
-4-Vinylcyclohexane
-8-Hydroxyquinoléine
-Acide acrylique
-Acide chlorhydrique
-Acide tannique et tannins
-Orangé d'acridine
-Acroléine
-Anhydride sulfureux (1992)
-Anhydride succinique
-Aniline
-Anthracène
-Aziridine
-Azobenzène
-Bisulfites alcalins
-Carbazole
-Catéchol
-Chlorite de sodium
-Chlorure de benzoyle
-Cholestérol
-Chrome métallique (1990)
-Chrome trivalent (sels)
-Composés organiques du plomb
-Cyclohexanone
-d-Limonène
-Diazométhane
-Dichloroacétylène
-Eau oxygénée
-Éosine
-Éthylène
-Eugénol
-Fluorures inorganiques utilisés pour la fluoration des eaux
-Furosémide
-Gyrométrine
-Hydroquinone
-Hypochlorites alcalins
-Iodure de méthyle
-Isopropanol
-Malathion
-Métabisulfites alcalins
-Méthylglyoxal
-Morpholine
-*para*-Benzoquinone
-Paracétamol
-Parathion
-Patuline
-Polyéthylène (1990)
-Propylène
-Quercétine
-Résorcinol
-Réserpine
-Rhodamine B
-Sélénium et composés du sélénium
-Semicarbazide (chlorhydrate)
-Silice amorphe
-Styrène-butadiène copolymère
-Sulfites (1992)
-Talc ne contenant pas de fibres asbestiformes
-Théobromine
-Théophylline
-Thiouracile
-Thiram
-Toluène (1989)
-Trichloroéthylène
-etc.

Groupe 4 : probablement pas cancérogène pour l'Homme

-Caprolactame

RÉGLEMENTATION FRANÇAISE DES PRODUITS CANCÉROGÈNES

Les cancérogènes font leur entrée dans le code du travail

C'est le 14 mai 1985 que l'on parlait pour la première fois, à un niveau officiel, des cancérogènes professionnels. Ce n'était certes qu'une *circulaire* du ministère du Travail, mais elle était publiée au *Journal Officiel* et son propos était clair :

- d'une part, l'atteinte professionnelle était estimée en France à *quelques milliers de décès par an,*

- d'autre part, une liste de substances ou de procédés cancérogènes était dressée et des valeurs moyennes d'exposition (VME) étaient proposées pour 8 produits de la liste.
D'autres circulaires devaient suivre et compléter la liste des indicateurs de risques amorcée en mai 1985.

Le premier pas réglementaire

Une directive européenne du 9 juin 1988 a invité les états membres de la Communauté à interdire le "droit d'entrée" en entreprise à quatre produits cancérogènes : 4-aminobiphényle, benzidine, 2-naphtylamine, 4-nitrobiphényle. Après hésitation, car le ministère du Travail n'est pas acquis à l'idée du bannissement, un décret du 28 août 1989 réglemente très sévèrement, sans toutefois les exclure définitivement, ces quatre produits cancérogènes.

L'entrée officielle dans le code du travail

Plusieurs substances cancérogènes ont déjà fait l'objet de décrets spécifiques comme ceux relatifs au chlorure de vinyle, à l'amiante ou au benzène par exemple.

Cette fois, il s'agit d'une modification de portée générale. En effet, le décret 92-1261 du 3 décembre 1992 a modifié le code du travail en matière de "prévention du risque chimique".
Les substances ou préparations dangereuses peuvent, dans certains cas, entrer dans la catégorie des cancérogènes, c'est-à-dire des "substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire le cancer ou en augmenter la fréquence". (Article R 231-51).
C'est l'étiquetage qui désigne explicitement le caractère cancérogène d'une substance.
Dans ce cas, des "règles particulières de prévention du risque cancérogène" doivent être mises en œuvre. (Article R231-56 et Article L231-6 du 14 mars 1988 : liste des substances et procédés cancérogènes).
En plus de l'*étiquetage* des produits, l'employeur est tenu d'évaluer la nature, le degré et la durée de l'exposition des travailleurs. Cette évaluation doit être renouvelée régulièrement et les éléments de cette appréciation tenus à la disposition des membres du CHSCT (Comité d'Hygiène et de Surveillance des Conditions de Travail), du médecin du travail, de l'inspecteur du travail et des agents des services de prévention.
Toutes les voies d'atteintes doivent être considérées :
- l'inhalation, l'ingestion mais également l'exposition cutanée (contacts ou projections de la substance cancérogène).
L'employeur est tenu de réduire l'utilisation des agents cancérogènes en les remplaçant par d'autres substances moins dangereuses ou en modifiant le procédé et ses conditions d'emploi si c'est techniquement possible.
L'inspecteur du travail peut demander à l'employeur le résultat de ses évaluations.
Si le remplacement de la substance cancérogène s'avère techniquement impossible, l'employeur doit alors mettre en œuvre une production ou une utilisation dans un *système clos*.
Si ce système est impossible, l'employeur doit réduire l'exposition à un niveau réduit aussi bas que possible.
Si la substitution d'un produit cancérogène par un produit chimique moins dangereux n'a pas été possible, l'employeur doit mettre en œuvre diverses mesures visant à réduire ou annuler l'exposition aux risques pour les travailleurs. Ces dispositions portent tant sur la réduction du nombre de personnes exposées ou les méthodes mises en œuvre, que sur la signalisation du risque ou la collecte et l'évacuation des déchets.
Parallèlement, les *opérations d'entretien* qui nécessitent généralement la "mise à l'air" des systèmes clos, posent des problèmes qui sont soulevés de manière explicite par les nouveaux articles du code du travail (R 231-56-6).
Comme pour les risques provoqués par les rayonnements ionisants, un travailleur ne peut être affecté à des travaux l'exposant à un agent cancérogène que si la "fiche d'aptitude" le concernant ne présente pas de contre-indication.
Cette fiche qui n'est valable que 6 mois doit être renouvelée après examen par le médecin du travail.
Si le travailleur cesse d'être exposé à un agent cancérogène ou part en retraite, le service médical du travail de son entreprise doit conserver son dossier médical durant ***40 ans***. (Article R231-56-11 IV).

Le cas des procédés cancérogènes

Si les produits peuvent être étiquetés comme tels, il reste posé le problème des *procédés cancérogènes*. Compte tenu des "règles particulières de prévention du risque cancérogène" qui viennent de constituer l'article R 231-56 du code du travail, il devient nécessaire de désigner par voie d'arrêté ces procédés. C'est ce qui vient d'être fait (arrêté du 5 janvier 1993 - *JO* du 19/02/93) pour quatre familles de procédés. Il s'agit :
- de la fabrication de l'auramine[1],
- des travaux exposant aux hydrocarbures polycycliques aromatiques présents dans la suie, le goudron, la poix, la fumée ou les poussières de houille[2],
- des travaux exposant aux poussières, fumées et brouillards produits lors du grillage et de l'électroraffinage des mattes de nickel[3],
- du procédé à l'acide fort dans la fabrication d'alcool isopropylique.
La liste des travaux impliquant un risque cancérogène (arrêté du 5 janvier 1993) reste cependant très modeste au regard des évaluations effectuées par les groupes de travail du CIRC.

La voie est désormais ouverte

Il est nécessaire de poursuivre la publication, par voie d'arrêté, des travaux qui ont fait et feront l'objet des circulaires "cancer".
Parmi les travaux déjà recensés comme étant cancérogènes, on peut noter :
- la production d'anhydride arsénieux[3],
- la fabrication ou le conditionnement de l'acide, chromique, des chromates et bichromates alcalins[3],
- la fabrication du chromate de zinc[3].
Ces travaux provoquent des cancers bronchiques qui font d'ailleurs l'objet des tableaux de maladies professionnelles n°20 bis et 10 ter.
D'une manière générale, il serait judicieux de regrouper en un seul document tous les textes concernant les produits et procédés cancérogènes.
Pour tous les utilisateurs potentiels, ceci devrait permettre de clarifier la situation.
[1] Circulaire du 20 novembre 1986.
[2] Circulaire du 12 mai 1986.
[3] Circulaire du 14 mai 1985.

Nous tenons à remercier Henri Pézerat (CNRS, Laboratoire de réactivité de surface et structure, Université Pierre et Marie Curie, 75005 Paris), le docteur B. Fontaine (Comité pour le Développement de la Médecine du Travail , 59000 Lille) pour sa coopération et Madame Josyane Guéry (UPS 831, Prévention du Risque Chimique, 91198 Gif-sur-Yvette) pour sa participation.

RÉFÉRENCES

[1] IARC, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lists of Evaluations IARC, Lyon, **1993**.
[2] Risques liés à la manipulation des produits cancérogènes, *L'Actualité Chimique* n°1, janvier-février **1989**, p 12-27.
[3] IARC, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks of Chemicals to Humans. Preamble (IARC Inter. Tech. Rep. n° 77/002) IARC, Lyon, **1977**.
[4] IARC, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Preamble (IARC Inter. Tech. Rep. N° 8/001) IARC, Lyon, **1987**.
[5] IARC, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Preamble, IARC, Lyon, **1993**.
[6] IARC, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Overall Evaluations of Carcinogenicity : An updating of IARC Monographs Volumes 1 to 42. Supplément 7. IARC, Lyon, **1987**.
[7] Vainio, H., Magee, P., McGregor, D.& McMichael, A., eds. Mechanisms of Carcinogens in risk identification (IARC Scientific Publications n°116), IARC, Lyon, **1992**.