



# **CANCEROGENES, MUTAGENES ET TOXIQUES POUR LA REPRODUCTION EN MILIEU DE TRAVAIL**

Auteur : Groupe Cancérogène de la D.R.T.

29/08/03

Le présent diaporama a été réalisé par le groupe Cancérogènes (élargi aux Mutagènes et Toxiques pour la reproduction) de la Direction des Relations du Travail.

Il a pour vocation d'apporter une information-formation sur le thème « Cancérogènes, Mutagènes, Toxiques pour la Reproduction (CMR) » aux agents de l'inspection du travail et aux médecins du travail.

Son approche est double , réglementaire et médicale.

Ce diaporama n'est pas exhaustif sur le sujet.

Il appartiendra à chaque utilisateur d'adapter l'outil national au contexte local et à ses besoins.

**Les concepteurs du diaporama pensent qu'il est préférable de constituer des binômes (MIRTMO avec DA ou IT ou ingénieur) pour le présenter, qui pourront retirer les transparents qu'ils jugent inutiles, trop complexes, ou inappropriés à leurs objectifs.**

**Plusieurs transparents ont été conçus avec une page de commentaires pour guider l'intervenant .**

**Cet outil est conçu comme un support d'information - formation. Il n'apporte pas d'élément sur la méthodologie d'action ou de contrôle des services.**

# SOMMAIRE

1 - Définitions des CMR.....	Page 6
2 - Mécanismes d 'action des CMR.....	Page 18
3 - Les cancers professionnels .....	Page 26
3.a Le poids des cancers professionnels en France.....	Page 27
3.b Où sont les cancérogènes professionnels ?.....	Page 31
- enquêtes et bases de données	
3.c - Les différentes façons d 'aborder les cancers professionnels	Page 39
- selon les organes.....	Page 41
- selon les différents modes de réparation.....	Page 51
4 - Les mutagènes .....	Page 56
5 - Les toxiques pour la reproduction.....	Page 58
6 - Les secteurs professionnels et activités à risques.....	Page 62

7 - Classification des CMR.....	Page 88
8 - La réglementation.....	Page 108
9 - Les outils de la prévention .....	Page 138
9.a -Etiquetage.....	Page 139
9.b Fiches de données de sécurité.....	Page 149
9.c Fiche d 'entreprise.....	Page 153
9.d Plan d 'activité.....	Page 155
10 - Annexes .....	Page 157
10.a Historique.....	Page 158
10.b Tests de cancérogénicité.....	Page 162
10.c Banques de données.....	Page 167



# ***DEFINITIONS***

# CANCER

## Définition

**Le cancer est un ensemble de cellules indifférenciées qui :**

- échappent au contrôle de l'organisme**
- se multiplient indéfiniment**
- envahissent les tissus voisins en les détruisant**
- se répandent dans l'organisme en métastases.**

**C'est aussi la maladie qui en résulte et qui donne des tumeurs malignes.**

**Le cancer peut atteindre tous les organes et tous les tissus.**

**Le tissu cancéreux a une structure anarchique profondément modifiée par rapport au tissu d'origine et il envahit les tissus voisins.**

**Il dissémine à distance par voie sanguine ou lymphatique (métastase).**



**Le cancer peut se manifester tardivement, il s'agit d'un risque à effets différés, les effets peuvent se produire de nombreuses années après la fin de l'exposition. Il n'existe pas forcément (ou systématiquement) de relation dose-effet, ni de relation avec la durée d'exposition.**

# Cancérogènes ou cancérigènes ou oncogènes

- **Définition** : Agents qui peuvent provoquer ou favoriser l'apparition d'un cancer
- **Définition réglementaire - Art. R. 231-51**  
Substances ou préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire le cancer ou en augmenter la fréquence

# Deux types d'effets cancérogènes

Les agents cancérogènes peuvent avoir :

- soit un effet génétoxique (le plus fréquent), c'est-à-dire une action toxique localisée sur le patrimoine génétique,
- soit un effet non génotoxique (interférence avec les mécanismes de régulation de la division cellulaire, de la différenciation et de l'expression des gènes, mais sans altération directe du patrimoine génétique)

# Définition d'un gène

- En génétique classique :  
Elément du chromosome conditionnant la transmission et la manifestation d'un caractère
- En génétique moléculaire :  
Segment d'ADN comprenant les régions transcrites en ARN (messenger, de transfert, ribosomique ...) et les régions régulatrices adjacentes

# DEFINITION D 'UN MUTAGENE

Un **mutagène** ou un **génotoxique** est un agent qui augmente l'apparition des mutations

Une **mutation** est une modification permanente de la quantité ou de la structure du matériel génétique dans un organisme.

## Définition réglementaire - Art. R 231-51

« Substances ou préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire des défauts génétiques héréditaires ou en augmenter la fréquence. »

# EFFETS DES MUTAGENES

- **Mutagénèse** = Apparition de mutations au niveau des chromosomes
- **Mutagénicité** = Capacité d'un *xéniobiotique* à altérer directement ou indirectement le patrimoine génétique d'une cellule

# DEFINITIONS D'UN TOXIQUE POUR LA REPRODUCTION

- **Susceptible d'altérer la fertilité chez l'homme ou la femme :**  
hypofertilité (azoospermie, anovulation), voire stérilité
- **Susceptible d'induire des effets perturbant le développement normal de l'embryon et du fœtus aussi bien avant qu'après la naissance :** avortement, malformations, troubles péri- ou post- nataux.

## **Définition réglementaire - Art. R. 231-51**

**« Substances ou préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire ou augmenter la fréquence d'effets indésirables non héréditaires dans la progéniture ou porter atteinte aux fonctions ou capacités reproductives »**



# EFFETS DES TERATOGENES

- **Tératogénèse** = apparition de malformations congénitales ou d'atteintes fonctionnelles à distance suite à une exposition intra-utérine à un produit (xénobiotique) ou tératogène
- **Génotoxiques** = atteinte du génome d'une cellule quelle qu'elle soit (cellule somatique ou de la reproduction)



# ***MECANISMES D 'ACTION***

# MECANISMES DE LA CANCEROGENESE

## Deux temps :

- **La pénétration du toxique :**  
action directe et action indirecte
- **Le développement**

# Modes de pénétration dans l'organisme

- ◆ **Orale**
- ◆ **Cutanéo - muqueuse**
- ◆ **Respiratoire (la plus fréquente)**

# Phases de développement du cancer

**4 phases :**

- **l'initiation**
- **la promotion**
- **la progression**
- **la phase d'invasion**

# FACTEURS CONDITIONNANT LE RISQUE CANCEROGENE

- **La toxicité propre de l'agent causal**
- **L'état du produit**
  - Importance des propriétés physico-chimiques
- **Les conditions d'introduction dans l'organisme**
  - La dose absorbée
  - La durée et la fréquence d'exposition
- **L'environnement**
- **Les facteurs individuels**

# FACTEURS DECLENCHANTS

- **Les facteurs endogènes**
  - propres à l'organisme
- **Les facteurs exogènes ou *xénobiotiques***
  - issus des milieux de vie, dont le milieu de travail

# MECANISMES DE LA MUTAGENESE

**Rupture d 'une chaîne d 'ADN : dénaturation**

**Rupture de deux chaînes d 'ADN : dégradation**

**Modification des bases (Thymine, Cytosine, Adénine, Guanine, modification de leur structure cellulaire)**

**Atteinte des sucres**

**Pontages (cross links) qui entravent la division cellulaire**



# MECANISMES DES TOXIQUES POUR LA REPRODUCTION

**Avant la nidation : destruction de l'œuf, mort d'une ou de quelques cellules (blastomères), loi du « tout ou rien »**

**Stade de l'organogenèse (3e, 6e semaine) : arrêt du développement d'organe , anomalies majeures**

**Stade fœtal : interférence avec les acides nucléiques, perturbations métaboliques par inhibition d'enzymes, hypoxie**



# **LES CANCERS PROFESSIONNELS**



# ***LE POIDS DES CANCERS PROFESSIONNELS EN FRANCE***

# LE CANCER EN FRANCE

- **1<sup>ère</sup> cause de décès chez l'homme en France**
- **2<sup>ème</sup> cause de mortalité dans la population française**
- **240 000 cas nouveaux chaque année en France**
- **150 000 décès par an**

# Proportions estimées des décès par cancer attribuables à différents facteurs

**Nutrition 35%**

**Tabac 22%**

**Alcool 11%**

**Infections (virus, parasites) 10%**

**Expositions professionnelles 5 à 15%**

**Facteurs géophysiques 3%**

**Pollution 2%**

# PROPORTION DES CANCERS PROFESSIONNELS

- Le nombre de cancers « incidents » (nouveaux) estimés attribuables aux expositions professionnelles est de 6 000 à 12 000 chaque année et cela fait entre 4 000 et 8 000 décès par an (cinq fois plus que d'accidents mortels du travail...)
- seulement 580 cancers reconnus et indemnisés en 1998 dans le régime général



***OU SONT LES CANCEROGENES  
PROFESSIONNELS***

# Où sont les agents cancérogènes professionnels ?

Données de l'enquête SUMER 94 \*

- 1 million de salariés exposés à des produits chimiques cancérogènes
- 90 % des expositions correspondent aux cancérogènes suivants :
  - les huiles minérales (51%)
  - les poussières de bois (18%)
  - l'amiante (9%)
  - les goudrons et brais de houille (6%)
  - le benzène (6%)

\* SURveillance MEDicale des Risques professionnels réalisée, dans le cadre du Ministère de l'Emploi et de la Solidarité par des médecins du travail, sur des salariés tirés au sort



# Où sont les agents cancérogènes professionnels ?

## Données de l'enquête SUMER 94

### Les secteurs d'activité les plus exposants

- 46 % des salariés du secteur industriel sont exposés
  - L'industrie des équipements mécaniques
  - La métallurgie et transformation des métaux
  - L'industrie du bois et du papier
  - L'industrie de la chimie, caoutchouc et plastique
  - L'industrie automobile
- 30 % dans le secteur tertiaire
  - en particulier dans la réparation automobile
- 17 % dans la construction

# Où sont les agents cancérogènes professionnels ?

## Données de l'enquête SUMER 94

- En tête des professions exposées
  - Les ouvriers du bois (46%)
  - Les mécaniciens automobiles (48%)
  - Les ouvriers d'entretien en mécanique (42%)
  - Les ouvriers des travaux publics (34%)

# Où sont les agents cancérogènes professionnels ?

## Données de l'enquête SUMER 94

- **La fréquence d'exposition**
  - Dans 41 % des cas, moins de 2 heures par semaine
  - Alors que dans 23 % des cas, elle dépasserait 20 heures par semaine
  - Pour 13 % des salariés, l'exposition serait « forte » ou « très forte ».

# Où sont les agents cancérogènes professionnels ?

Données de l'enquête SUMER 94

## LES PROTECTIONS

- ◆ **Parmi les salariés exposés**
  - ✦ **Pas de protection collective : 50 %**
  - ✦ **Aspiration à la source : 15 %**
  - ✦ **Ventilation générale : 10 %**
  - ✦ **Equipement de protection individuelle souvent inadapté**

# Où sont les agents cancérogènes professionnels ?

Données de CAREX

- **En tête des expositions les plus courantes en France :**
  - ✦ le rayonnement solaire (1,5 million de travailleurs exposés au moins 50 % du temps de travail)
  - ✦ la fumée de tabac (1 million de travailleurs exposés au moins 75 % du temps de travail)
  - ✦ le radon (500 000)
  - ✦ le diesel (400 000)

# CAREX

## CARcinogen EXposure

Systeme international d'information sur l'exposition professionnelle aux agents cancérogènes en Europe

**Les résultats présentés pour la France (Cahiers de Notes documentaires n°176, 3<sup>e</sup> trimestre 1999) évaluent à 5 millions (23 % de la population active) les travailleurs exposés aux agents cancérogènes couverts par CAREX.**

# **Les différentes façons d'aborder les cancers professionnels**

- **Selon les organes touchés**
- **Selon les agents et procédés en cause**
- **Selon les modes de réparation**

# **Selon les agents en cause et les procédés**

**100 produits classés cancérogènes (catégories  
1 et 2 )**

**500 substances : dérivés pétroliers de la  
houille**



# ***SELON LES ORGANES TOUCHES***

# Les cancers des voies respiratoires

- **Cancers des voies aériennes supérieures**

## Le cancer de l'ethmoïde et des sinus de la face :

- poussières de bois inhalables (MP n°47)
- grillage des mattes de nickel au titre du process (MP n°37 ter)
- colorant du cuir (pas de tableaux de MP)

## Le cancer du larynx :

- travaux exposant à l'inhalation de poussières d'amiante (pas de tableau MP)
- travaux exposant à l'inhalation de brouillards, vapeurs d'acide sulfurique pur ou en mélange (pas de tableau de MP)

- **Les cancers des bronches, poumons, plèvre : les plus fréquents**

## **Agents cancérogènes avérés chez l'homme**

- **amiante (plèvre, CBPP\*) (MP n°30 et n° 30 bis)**
- **arsenic (MP n°20 bis et n°20 ter)**
- **béryllium (pas de MP à ce jour)**
- **bis-chlorométhyléther et chlorométhylméthyléther (MP n°81)**
- **cadmium (pas de MP à ce jour)**
- **chlorure de vinyle (pas de MP à ce jour)**
- **dérivés du chrome hexavalent (MP n°10 ter)**
- **gaz moutarde (pas de MP )**

\* CBPP : Cancer Broncho Pleuro Pulmonaire

- dérivés du nickel (MP n°37)
- radon et produits de filiation, par rayonnements (MP n°6)
- silice cristalline inhalable
- certains HPA\* (pas de MP)
- brouillards / vapeurs d 'acide sulfurique (pas de MP)
- goudrons, suies, dérivés du charbon (MP n°16 bis)
- oxydes de fer (MP n°44 bis) - sur Sidérose
- poussières de cobalt associées au carbure de tungstène (MP n° 70 ter)

\*HPA :Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques

# Cancers des organes hématopoïétiques (Sang)

- **Les radiations ionisantes** (MP n° 6)
- **Les benzols** (MP n°4)  
benzène  
essence sans plomb
- **Arsenic** (pas de tableau de MP)
- **Oxyde d'éthylène** (pas de tableau de MP)

# Les cancers de la peau

- **L'arsenic (MP n°20)**
- **Les dérivés du carbone, suies et goudrons (MP n° 16 bis)**
- **Les radiations ionisantes (MP n° 6)**
- **Les radiations solaires (pas de MP à ce jour)**
- **Les dérivés du pétrole, huiles minérales, suies de combustion (MP n° 36 bis)**

# Les Cancers des voies urinaires

- **Les amines aromatiques dérivées de l'aniline (MP n°15 ter)**
  - la  $\beta$  naphtylamine
  - la benzidine
  - l' amino - 4 diphényle
- **Les brais de houille, suies et dérivés (MP n° 16 bis)**

# Le cancer du foie

- **Le chlorure de vinyle monomère ( MP n°52 )**
- **L'arsenic ( MP n° 20 )**
- **Les dérivés azoïques ( pas de tableau de MP )  
jaune de beurre (colorant azoïque), textile, plastiques,  
papier, encre, peinture, cosmétiques, aliments et  
boissons**
- **Hépatite B, C, ( MP n° 45 )**



# Les Cancers des os

**Les substances radioactives ( MP n° 6 ) :**

**radium, uranium, thorium, mésothérium,  
plutonium, strontium**

# Les différents cancers selon les organes touchés

## Cancers du système nerveux central

### Le glioblastome ( MP n°85 )

- est en relation avec l'exposition aux produits nitrosés utilisés dans les laboratoires de génie génétique, de biologie cellulaire, de recherche en mutagénèse ou en cancérologie



# ***SELON LES MODES DE REPARATION***

# Les cancers professionnels

- **maladies professionnelles quand ils sont inscrits aux tableaux**
- **demande de reconnaissance au Comité Régional de Reconnaissance des Maladies Professionnelles (CRRMP) auprès des Caisses Primaires d'Assurance Maladie quand le taux d'Incapacité Partielle Permanente est supérieur à 66,66 % (Art. R.461.8 du Code de la SS) : Modification attendue en 2002 : taux fixé à 25 %**
- **signalement de Maladie à Caractère Professionnel si absence de tableau mais lien entre l'origine professionnelle et le cancer (art. L 461-6 du code de la SS)**

# LES AGENTS CANCEROGENES

- Les cancérogènes dans les tableaux des Maladies Professionnelles, article L.461.2 du Code de la Sécurité Sociale (Régime Général)

Agents Chimiques	Tableau n°4	Benzène
	Tableau n°10 ter	Acide chromique Bichromates alcalins Fabrication du chromate de zinc
	Tableau n°15 ter	Amines aromatiques et leurs sels N - Nitroso - dibutylamine et ses sels
	Tableau n°16 bis	Goudrons de houille Les huiles de houille Les brais de houille Les suies de combustion de charbon
	Tableau n°20 D	Arsenic et composés minéraux
	Tableau n°20 bis	Poussières ou vapeurs arsenicales

Agents  
Chimiques

Tableau n°20 ter	Poussières ou vapeurs renfermant des Arsenopyrites aurifères
Tableau n°30 (A -B -C -D -E )	Poussières d'amiante
n°30 bis	
Tableau n°36 bis	Dérivés du pétrole Extraits aromatiques - huiles minérales - suies de combustion
Tableau n°37 ter	G grillage de mattes de nickel
Tableau n°44 bis	Poussières ou fumées d'oxyde de fer si association avec sidérose
Tableau n° 47	Poussières de bois inhalables
Tableau n°52	Chlorure de vinyle monomère
Tableau n°70 ter	Poussières de cobalt associées au carbure de tungstène avant frittage
Tableau n°81	Chloro - méthyl - méthyl-éther
Tableau n°85	<b>Nitrosoguanidine</b> <b>Nitrosourée</b>

Agents physiques	Tableau n°6	Rayonnements ionisants
Agents biologiques	Tableau n°45 B	Hépatites à virus B Hépatites à virus B plus co-infection pour le virus de l'hépatite D Hépatites à virus C

# LES EFFETS DES AGENTS MUTAGENES :

**Les effets sur l' être humain pourraient être :**

- **Des anomalies transmises à la descendance :**
  - **anomalies morphologiques**
  - **anomalies fonctionnelles (non visibles)**
- **Des avortements**



# LES EFFETS DES AGENTS MUTAGENES

## Les agents en cause

- Acrylamide
- Benzo-a-pyrène
- Oxyde d'éthylène
- Chromates de Sodium et de Potassium
- Rayonnements ionisants

# LES EFFETS DES AGENTS TOXIQUES POUR LA REPRODUCTION

- Chez l'homme ou la « femme non enceinte » :
  - Effets sur la fertilité en général
  - Effets néfastes sur la libido (accomplissement du désir)
  - Stérilité
  - Hypofertilité

# • Pour la femme enceinte et l'enfant à naître

- **Avortements**
  - gaz anesthésiques
  - produits de chimiothérapie
  - Ethers de glycol\*
- **Naissance d'un enfant mort-né**
- **Naissance d'un enfant de poids faible**
  - Composés du plomb

\* 5 éthers de glycol sont classés reprotoxiques catégorie 2 : EGME (A), EGEE (A) et DEGDME ( 28ème adaptation )

## **Malformations :**

**gaz anesthésiques  
produits de chimiothérapie  
Solvants, Ethers de glycol\***

## **Retards mentaux et troubles du développement ( jusqu'à la puberté ) :**

**composés du plomb  
oxyde de carbone**

\* 5 éthers de glycol sont classés reprotoxiques catégorie 2 : EGME (A), EGEE (A) et DEGDME ( 28ème adaptation )

# PROPORTION DES PROBLEMES DE REPRODUCTION DE LA POPULATION FRANCAISE

- Infertilité pour 14 % des couples, répartie pour moitié chez l'homme et la femme
- 10 à 20 % d'avortements spontanés
- 2 à 3 % de malformations congénitales

Environ 50 % de ces problèmes sont d'origine indéterminée.



# ***SECTEURS D'ACTIVITES PROFESSIONNELLES***

**Ce « répertoire » ne recouvre pas l'intégralité des données mais signale les principaux secteurs et activités professionnelles concernés. De même, ne sont cités que les agents cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction, majeurs, classiques ou fortement suspectés pour l'homme.**

**Cette liste non exhaustive constitue un document dynamique et évolutif dont la constitution est à enrichir.**

# Les principaux secteurs professionnels concernés par les C.M.R.\*

- Agriculture - Forêt
- Automobile
- Bâtiment - Travaux publics
- Bois
- Caoutchouc
- Céramique - Porcelaine
- Chantiers Navals
- Coiffure
- Cuirs et peaux
- Fonderie - Sidérurgie
- Imprimerie
- Industrie chimique
- . Industrie électrique, électricité
- . Industrie du Parfum
- . Métallurgie et électrométallurgie
- . Mines et industries extractives
- . Nettoyage
- . Nucléaire et activités exposant aux rayonnements ionisants
- . Plastique
- . Professions de santé
- . Recherche
- . Textile
- . Verre



# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Agriculture Forêt	Travaux agricoles et forestiers Pulvérisation de produits phytosanitaires (vignobles)	Arsenic et composés	C	Poumon
		Emission diesel	C (CIRC)	Peau
		Radiations UV	C (CIRC)	Foie
		Ethers de glycol	R	

C : Agent cancérogène : catégories 1 et 2 de la liste CE

C (CIRC) : groupes 1 et 2A du CIRC

R : Agent toxique pour la reproduction

EG : éthers de glycol classés reprotoxiques catégories 2 : EGME (A), EGEE (A) et le DEGDME(28e adaptation)

29/08/03 HPA : Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques (benzopyrènes)

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Automobile	Construction Mécanique, réparation	Amiante	C	Poumon
		Benzène	C	Plèvre
		Fumées de diesel	C (CIRC)	Peau
		HPA	C	Vessie
		Ethers de glycol	R	Sang
		Composés du plomb	R	

C : Agent cancérogène : catégories 1 et 2 de la liste CE

C (CIRC) : groupes 1 et 2A du CIRC

R : Agent toxique pour la reproduction

EG : éthers de glycol classés reprotoxiques catégories 2 : EGME (A), EGEE (A) et le DEGDME(28e adaptation)

29/08/03

HPA : Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques (benzopyrènes)

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Bâtiment Travaux Publics	Démolition	Amiante	C	Poumon
	Construction et réhabilitation	Fibres céramiques réfractaires	C	Plevre
		Acrylamide	C et M	Péritoine
	Découpe fibrociment	Brais de houille, goudrons, asphalte, bitumes	C	Larynx, Sinus
	Nettoyage des façades au jet de sable siliceux	HPA	C	Vessie
	Coffrage	Silice cristalline inhalable	C (CIRC)	Peau
	Etanchéité	Poussières de bois inhalables	C	
	Electricité	Fumées de diesel	C (CIRC)	
	Travaux routiers	Composés du plomb	R	
Ethers de glycol		R		

M : Mutagène

\* HPA : Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques (Benzopyrènes)

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Bois	Fabrication de meubles et ébénisterie - C (CIRC)  Menuisiers, charpentiers	Poussières de bois inhalables	C	Ethmoïde Sinus de la face
		Fongicides avec Arsenic	C	
		Formaldéhyde des colles	C (CIRC)	
		Pesticides	C	
		Ethers de glycol	R	

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Caoutchouc C (CIRC)	Production, transformation du caoutchouc Fabrication de pneumatiques	Ami nes arom atiques	C	Poum on Larynx Vessie Sang Estom ac
		Benzid ine	C	
		Nitrosam ines	C (CIRC)	
		HPA	C	
		Benzène	C	
		Butadiène	C etM	

M : agent mutagène

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C.M.R.	Localisations du cancer
Céramique Porcelaine	Fabrication de carrelages et de sanitaires	Silice cristalline inhalable	C (CIRC)	Poumon Larynx
		Amiante	C	
	Fabrication de produits et d'objets en porcelaine, en faïence et en céramique	Chrom e VI	C	
		Composés du nickel	C (CIRC)	
		Composés du plomb	R	
	Prothèse dentaire	Cadmium	C	

\* Pour les prothésistes dentaires, il était habituel de citer l'exposition au beryllium. Actuellement, ce métal n'entrerait plus dans la composition des alliages (utilisation interdite aux USA). Cette précision peut être vérifiée à l'occasion de la démarche d'évaluation des risques.

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C.M.R.	Localisations du cancer
Chantiers navals	Construction et réparation navale	Amiante	C	Poumon
		Fibres céramiques réfractaires	C	Plèvre
		Bitumes, goudrons, brais	C	Péritoine Vessie Peau

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C.M.R.	Localisations du cancer
Coiffure	Coiffeurs : C (CIRC)	Aminophénols	C	Poumon
	Barbiers : C (CIRC)	Composés du nickel	C (CIRC)	Vessie
	Coloration	Formaldéhyde	C (CIRC)	Ovaire
		Ethers de glycol		R



# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Cuirs et peaux	Fabrication , réparation de chaussures - C (CIRC) Maroquinerie Traitement des cuirs	Benzidine	C	Sinus, Cavités nasales Sang Vessie
		Amines aromatiques	C	
		Cadmium	C	
		Chrome VI	C	
		Formaldéhyde	C (CIRC)	
		Ethers de glycols	R	

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Fonderie Sidérurgie	Fonderie de fonte et d'acier : C (C R C ) Production d'aluminium C (C R C ) Raffinage des métaux Electrolyse Moulage	Arsenic	C	Poumon
		Amiante	C	Plèvre
		Fibres céramiques réfractaires	C	Vessie
		Silice cristalline inhalable	C (C R C )	Peau
		Huiles et goudrons / houille	C	
		Chrom e VI	C	
		Composés du nickel	C (C R C )	
		Composés du plomb	R	

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Imprimerie	Impression	Benzène	C	Poumon
	Édition	HPA	C	Appareil digestif
	Reproduction, Offset	Amines aromatiques	C	Sang
	Sérigraphie, Tamponographie	Ethers de glycol	R	Vessie

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Industrie chimique	Fabrication de peintures, encres, vernis, synthèse de colorants Pétrochimie Raffinage	Benzène	C	Sang
		Benzidine	C	Poumon
		Amines aromatiques	C	Pèvre
		Epichlorhydrine	C	Vessie
		HPA	C	Peau
		Amiante	C	Cerveau
		Chrome VI	C	Foie
		Composés du nickel	C (CIRC)	
		Chlorure de Vinylmonomère	C	
		Trichloréthylène	C (28 <sup>e</sup> adapt)	
		Tétrachloréthylène	C (CIRC)	
		1,2,3, trichloropropane	C	
		Ethers de glycol	R	
Composés du plomb	R			

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C.M.R.	Localisations du cancer
Industrie électrique, électricité	Fabrication de matériel	Benzène	C	Poumon
	Branchement	Amiante	C	Pèvre
	Raccordement	Fibres céramiques réfractaires	C	Sang
	Transformation	Trichbréthylène	C (28e adapt.)	
	Tirage, passage de câbles	Butadiène	C et M	
		Composés du plomb	R	
		Ethers de glycol	R	

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Industrie du parfum	Fabrication du parfum	Benzène	C	Sang
		Trichloroéthylène	C (28è adapt.)	
		Ethers de glycol	R	

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
M étallurgie et Electro - M étallurgie	Usinage	Com posés du nickel	C (C IRC )	Poum on Vessie Peau
	Décolletage	Chrom e VI	C	
	Soudage	Cadm ium etcom posés	C	
	Dégraissage	HPA	C	
	M étallisation	Form aldéhyde	C (C IRC )	
	Galvanoplastie	Nitrosam ine	C (C IRC )	
	Electro -érosion	Trichloréthylène	C (28è adapt.)	
		Tétrachloréthylène	C (C IRC )	
		Radiations UV	C (C IRC )	
		Ethers de Glycol	R	
		Com posés du plomb	R	

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Mines et industries extractives	Extraction et traitement du charbon, du plomb, fer, cuivre, zinc, de l'uranium	Silice cristalline inhalable	C (CIRC)	Poumon
		Amiante	C	Estomac
		HPA	C	Cavité buccale
		Radon	C (CIRC)	Sang
		Fumées de diesel	C (CIRC)	Vessie
		Arsenic	C	Peau
		Brais de houille	C	



# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Nettoyage	Entretien des surfaces Nettoyage à sec	Formaldéhyde	C	Cavités nasales Rein (?)
		Trichloréthylène	C (28è adapt.)	
		Tétrachloréthylène	C (CIRC)	
		Ethers de glycol	R	

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Activités exposant aux radiations ionisantes : Nucléaire Santé Recherche	Centrale de production d'électricité Maintenance des installations Déchets radioactifs Radiologie et radioscopie industrielle, gammagraphie	Radiations ionisantes	C (CIRC)	Poumon
		Amiante	C	Sang
		Fibres céramiques réfractaires	C	Os
		Solvants	C (CIRC)	Thyroïde
		HPA	C	

# Où sont les C.M.R. professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Plastiques	Production du C V M , autoclavage Fabrication de matières plastiques et de résines	C.V.M .	C	Angiosarcome du foie
		Amines aromatiques et composés nitrés	C	Peau Testicules
		Formaldéhyde	C (C R C )	Cerveau
		Phtalates (DEHP ,DPB )*	R	Sang
		H.P.A .	C	Poumon
		Composés du cadmium	C	
		Composés du nickel	C (C R C )	

C.V.M. : chlorure de vinyle monomère

DEHP : Phtalate de bis (2- éthyl hexyle)

DPB : Phtalate de dibutyle

# Où sont les cancérogènes professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C.M.R.	Localisations du cancer
Professions de santé	Services médicaux, dentaires, vétérinaires Stérilisation, préparation, utilisation de médicaments Plâtre résine	Oxyde d'éthylène	C+M	Poumon
		Formaldéhyde	C (CIRC)	Vessie
		Antimitotiques, cytostatiques	CCIRC+M	Peau
		Rayonnements ionisants	C (CIRC)	Cerveau
		Agents biologiques	C (CIRC)	Sang Sein Foie

# Où sont les cancérogènes professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Recherche	Laboratoires de génie génétique, biologie moléculaire recherche en mutagénèse et cancérogénèse Utilisation de réactifs et intermédiaires de synthèse	Benzène	C	Sang
		Benzidine	C	Vessie
		Amines aromatiques	C	Poumon
		Formaldéhyde	C (CIRC)	Cavité nasale
		Trichloréthylène	C (28è adapt)	Cerveau
		Rayonnements ionisants et produits radioactifs	C (CIRC)	
		Nitrosoguanidine et nitrosouree	C	
		Acrylamide	C+M	
		Oxyde de propylène	C+M	
Ethers de glycol	R			

M : Mutagène

# Où sont les cancérogènes professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C M R .	Localisations du cancer
Textile	Fabrication Teinture, coloration	Chrom e V I e t d é r i v é s	C	Vessie
		Am i n e s a r o m a t i q u e s	C	Fosses nasales
		Form a l d é h y d e	C (C I R C )	etsinus
		H P A .	C	Peau
		E t h e r s d e g l y c o l	R	Poumon

# Où sont les cancérogènes professionnels ?

## Les secteurs professionnels et activités à risque

Secteurs professionnels	Activités	Agents responsables	C.M.R.	Localisations du cancer
Verre	Fabrication Verrerie d'art (CIRC) Coloration	Silice cristalline inhalable	C (CIRC)	Poumon
		Amiante	C	Larynx
		Cadmium et composés	C	Vessie
		Chrom e VI	C	
		Arsenic	C	
		H.P.A.	C	
		Brouillards acides	C (CIRC)	
		Amines aromatiques	C	
		Radiations UV	C (CIRC)	
		Composés du plomb	R	