

# Environnement et cancers

COLLECTION  
Fiches repère

ÉTAT DES  
CONNAISSANCES  
EN DATE  
DU 22 JUILLET 2008

## CADRE GÉNÉRAL

**L**es liens entre certains cancers et des substances ou des situations à risque présentes dans nos environnements font de plus en plus l'objet de travaux et publications de toutes natures. Certains de ces liens sont avérés, d'autres en cours d'investigation, quand d'autres sont plus appréhendés ou pressentis que vérifiés scientifiquement. Par ailleurs, les différentes évolutions du champ de l'environnement et les délimitations variables, plus ou moins restrictives selon

l'organisme auquel on se réfère, sont prises en compte dans le document :

- pour l'Afsset<sup>1</sup>, la notion d'environnement renvoie aux expositions subies à des agents physiques, biologiques, chimiques présents dans les lieux de vie et de travail, ainsi que les effets des événements météorologiques extrêmes<sup>2</sup>. Cette vision écarte ce qui relève des expositions volontaires et des comportements individuels.
- l'OCDE opte pour une approche plus réductrice en écartant

**TABEAU 1 : ESTIMATIONS DES FACTEURS IMPUTABLES (REVUE DE LA LITTÉRATURE)**

FACTEURS IMPUTABLES	DONNÉES GÉNÉRALES <sup>3</sup>	INVS <sup>4</sup>	OMS <sup>5</sup>	ASSELIN <sup>6</sup>	CIRC <sup>7</sup>
contaminants environnementaux présents dans l'air, l'eau, les sols	7 et 20 %, y compris alimentation et produits industriels.	5 à 10 % approche restreinte (facteurs géophysiques et pollution) : 3 à 9% approche plus large (incluant notamment les comportements alimentaires) : 20%	19 % (12-29 %) Répartition (pays développés) : 16 % (10-34%) des cancers chez les hommes (hors cancer du poumon), et 13 % (10-23 %) chez les femmes Répartition (pays en voie de développement) : 18% (10-45 %) : homme / 16 % (10-35 %) : femme	1 à 5 % (air, eau)	0,5 % (pollution de l'eau, de l'air et de l'alimentation).  0,85 % si les effets de la pollution de l'air atmosphérique sont confirmés
expositions professionnelles	4%	4 à 8,5 %			homme : un peu moins de 4 % des cancers/0,5 % : femme
infections (virus, bactéries et parasites)	10 %		18%	10 %	

1. Afsset janvier 2006

2. PNSE 2004-2008

3. Données IFEN - 2006 - C.Hill et coll , bulletin du cancer vol 84, sep 1997

4. lettre de l'InVS nov 2003

5. 2006 : Preventing diseases through healthy environments : towards an estimate of the environmental burden of diseases

6. B.Asselin Institut Curie environnements et cancer : 12 dec 2006

7. (rapport conjoint 2007 CIRC - Académie nationale de médecine)

les risques pour la santé au travail des facteurs environnementaux<sup>8</sup>.

- l'OMS<sup>9</sup> adopte une vision plus globale, intégrant différents aspects de la santé humaine, y compris la qualité de la vie, qui est déterminée par les facteurs physiques, chimiques, biologiques, sociaux, psychosociaux et esthétiques de notre environnement.

## 1. CE QUE L'ON SAIT

### De quels chiffres disposons-nous ?

5 à 10% des cancers seraient liés à des facteurs environnementaux pour l'InVS<sup>10</sup>.

L'OMS les estime à 19%<sup>11</sup>. Pour les cancers liés à des expositions professionnelles, les estimations varient de 4 à 8,5 % pour l'InVS alors que le CIRC les situe à 4% chez l'homme et à 0,5%<sup>12</sup> chez la femme.

Ces fourchettes de chiffres traduisent les difficultés à relier les données de santé et les données environnementales, outre celles de disposer de données fiables et à jour.

### Les liens entre certaines expositions et des cancers sont-ils établis ?

Les liens de causalité avec certains agents sont de plus en plus étudiés<sup>13</sup> :

- les rayonnements solaires et UV artificiels dans l'augmentation de l'incidence des mélanomes,
- le radon, qui serait responsable d'environ 13% des cancers du poumon,
- une dioxine (2, 3, 7,8 TCDD) est reconnue cancérigène pour l'homme par le CIRC,
- certains pesticides sont mis en cause dans l'augmentation des tumeurs cérébrales,
- les champs d'extrême basse fréquence (ELF) ont été classés comme possiblement cancérigènes pour l'homme par le CIRC.
- pour les champs radiofréquence de faible intensité (téléphones mobiles...), il n'a pas été démontré, en l'état actuel des connaissances scientifiques, que l'exposition à ces agents induise ou favorise l'apparition de cancers.
- des cas de leucémie autour d'installations nucléaires ont été rapportés chez l'enfant et le jeune adulte sans que les éléments actuellement disponibles ne permettent de conclure à l'existence d'une augmentation des risques pour ce type de cancer<sup>14</sup>.

### Cancers et expositions en milieux professionnels

Le nombre de cas de cancers du poumon dus à des facteurs professionnels est estimé entre 10 à 20 % et 85 % des mésothéliomes seraient dus à l'amiante.

Pour les cancers de la vessie, des facteurs professionnels divers (amines aromatiques et goudrons de houille) sont impliqués dans 2 à 14 % des cas.

7 à 40 % des cancers naso-sinusiens sont imputables à des produits divers (bois, nickel et chrome) et 5 à 18 % des leucémies au benzène et aux rayonnements ionisants<sup>15</sup>.

### Cancers et expositions environnementales

Certains facteurs reconnus cancérigènes dans le domaine professionnel sont également présents dans l'environnement général, et notamment l'amiante, les HAP, les radiations ionisantes, l'arsenic, le cadmium. Il en est de même pour les facteurs débattus comme les pesticides ou les radiations non ionisantes. A titre d'exemple, en ce qui concerne l'exposition environnementale aux HAP, le risque vie entière du cancer du poumon lié à l'exposition à ces substances a été estimé 2 à 3 fois moins élevé que le risque lié à une exposition professionnelle<sup>16</sup>. Cependant, bien que plus faibles, ces expositions sont également difficilement quantifiables.

Par ailleurs, la fenêtre d'exposition à l'agent cancérigène est un paramètre important en termes d'estimation du risque environnemental : ainsi, la survenue de tumeurs cérébrales chez l'adulte pourrait être liée à des expositions médicales aux rayonnements ionisants durant l'enfance et chez l'enfant à une exposition in utero. Des hypothèses similaires sont également formulées pour les pesticides<sup>17</sup>.

### Cancers et agents infectieux

Les agents infectieux seraient responsables de 18% des cancers dans le monde, la plupart se produisant dans les pays en développement<sup>18</sup> en particulier :

- le virus d'Epstein-Barr pour les lymphomes Hodgkiniens ou non Hodgkiniens,
- certains types de papillomavirus dans les cancers du col de l'utérus et certains cancers oropharyngés
- les infections chroniques transmises par les virus des hépatites B et C pour les cancers du foie,
- les toxines sécrétées par certains agents biologiques comme les mycotoxines et certaines aflatoxines pour les cancers du foie<sup>19</sup>.

8. Perspectives de l'environnement de l'OCDE - 2001

9. conférence d'Helsinki - 1994

10. InVS 2003

11. OMS 2006

12. Rapport 2007

13. Afsset 2005

14. IRSN 2008

15. Afsset - Janvier 2006

16. Inserm - expertise collective - en cours de publication - juin 2008

17. Inserm - expertise collective - en cours de publication - juin 2008

18. OMS - 2006

### Que sait-on des facteurs et des mécanismes en jeu ?

La susceptibilité génétique individuelle peut moduler les effets de l'environnement. Le rôle du polymorphisme de certains gènes est de mieux en mieux connu.

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<sup>20</sup>.

Après la distinction entre les facteurs héréditaires et les facteurs environnementaux, on s'intéresse actuellement aux interactions entre la susceptibilité génétique et les environnements.

Il n'est pas aisé d'isoler un facteur de risque des nombreux autres facteurs et d'évaluer avec précision les niveaux d'exposition individuels.

Plutôt qu'uniques, les expositions sont souvent multiples et font intervenir différents types d'agents. En outre, tout contact avec un agent cancérigène ne va pas forcément induire un cancer chez une personne exposée.

### Il existe différentes approches pour classer les substances selon leurs effets notamment cancérigènes

#### Une classification par substances<sup>21</sup>:

- la directive européenne 67/548/CEE classe les substances chimiques en trois catégories selon le degré de preuve de cancérigénicité sur l'homme et les animaux
  - catégorie 1 : substances cancérigènes pour l'homme,*
  - catégorie 2 : effet cancérigène présumé mais aucune donnée chez l'homme,*
  - catégorie 3 : effets cancérigènes possibles mais les informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante.*
- la classification internationale, établie par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) qui s'applique à l'environnement général au sens large, les distingue en 4 groupes :
  - groupe 1 : agent cancérigène pour l'être humain,*
  - groupe 2A : agent probablement cancérigène pour l'être humain,*
  - groupe 2B : agent possiblement cancérigène pour l'être humain,*
  - groupe 3 : agent non classable,*
  - groupe 4 agent probablement non cancérigène.*
- un règlement européen REACH (enregistrement,

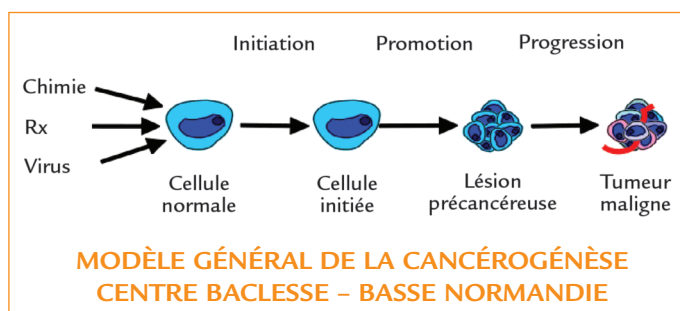
évaluation, autorisation et restriction de substances chimiques) entré en vigueur le 1er juin 2007,

- différents autres textes de transposition des directives européennes en droit français.

#### Une classification par mode d'action principal :

Il existe deux types d'agents cancérigènes, les agents initiateurs (génétoxiques) et les promoteurs (non génétoxiques)<sup>22</sup> :

- les agents génétoxiques initiateurs agissent directement sur les gènes en initiant la première étape du processus de cancérisation par mutations géniques. Il est généralement admis que ces agents induisent des effets sans seuil, c'est-à-dire que le seul contact avec ce type d'agent est susceptible d'induire un excès de risque de cancer, quel que soit le niveau d'exposition.
- les agents non génétoxiques n'agissent pas directement sur les gènes mais participent à la seconde étape de la cancérisation (promotion) en favorisant la prolifération, plus ou moins contrôlée, des cellules mutées ou «initiales». Pour ces substances, il existe un seuil à partir duquel les effets apparaissent.



Toutefois, de nombreux composés qui ne sont pas toxiques sur les gènes, comme par exemple la dioxine, provoquent un stress oxydant pouvant altérer indirectement l'ADN (mutations). Il est donc nécessaire d'évaluer si la relation dose-réponse pour ces agents est fonction ou non d'une valeur-seuil

**Une approche par milieu et modes d'exposition** englobant l'air, l'eau, les sols, les sédiments, les zones à risques, l'environnement intérieur / habitat, l'environnement extérieur (incinérateurs, centrales nucléaires...) ou l'environnement professionnel.

19. Conférence débat Prévention des risques professionnels du 4 avril 2006 – CRAM NORD PICARDIE

20. Inserm – approche méthodologique du lien avec l'environnement - 2005.

21. Afsset janvier 2006

22. Inserm – approche méthodologique du lien avec l'environnement - 2005

### L'évaluation des valeurs d'exposition limites

Pour certaines substances, des valeurs limites maximales d'exposition ont été établies. Ces limites maximales tolérées peuvent être différentes selon le type et le milieu de l'exposition. Par exemple, en ce qui concerne les concentrations de benzène dans l'air, les valeurs autorisées dans le cadre professionnel sont environ 40 fois plus élevées que celles admises dans l'environnement général<sup>23</sup>. Il en va de même pour la plupart des autres agents d'exposition environnementale avec des coefficients de sécurité pour l'exposition du grand public très divers.

## 2. CE QUI SE FAIT

La mise en œuvre des politiques publiques en santé environnement a beaucoup évolué avec le temps. L'approche de la prise en charge des questions environnementales a été longtemps portée par secteur d'activité puis a évolué ensuite vers une prise en charge par programmes (programme de réduction des pollutions pour les produits phytosanitaires, programme de réduction des émissions de polluants atmosphériques...). La tendance actuelle privilégie une démarche

transversale et l'élaboration de plans de plus en plus englobants (Plan cancer, plan santé au travail, plan national santé environnement ou PNSE...).

Le tableau ci-dessous, non exhaustif, illustre quelques-unes des approches retenues (par risque, par milieu, par pathologie...).

Parmi les principales actions mises en œuvre, le PNSE, dernier grand plan en date, vise à regrouper l'ensemble de ces politiques et mesures. Le premier plan (2004-2008) s'achève. Son évaluation est en cours. Son prolongement est inscrit dans le cadre d'un PNSE 2 en cours d'élaboration. Le Grenelle de l'environnement a exprimé un intérêt sociétal et institutionnel pour ces problématiques et a ouvert de nouvelles perspectives.

Le Plan cancer 2003-2007, a intégré trois mesures et 11 sous mesures autour de ces questions. Dans ce cadre, un réel effort de recherche a été engagé pour impulser plusieurs dizaines de projets en lien avec l'Afsset, l'InVS, la Ligue contre le cancer, l'ARC, des collectivités territoriales et d'autres organismes.

APPROCHE PAR MILIEU	APPROCHE PAR RISQUE	APPROCHE PAR PATHOLOGIE
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Plan santé au travail 2005-2009</li> <li>■ Plans environnementaux                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Plan national santé-environnement/PNSE (2004-2008)</li> <li>* Grenelle de l'environnement : groupe 3 « instaurer un environnement respectueux de la santé » et sa déclinaison dans le PNSE2</li> <li>* Air extérieur :                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Stratégie visant à la « réduction des émissions de substances toxiques prioritaires » lancée en 2004 s'achèvera en 2010.</li> <li>+ Le Programme national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV, NH<sub>3</sub>)- 2003-2010</li> <li>+ Plan véhicules propres (2003-2007)</li> <li>+ Plan de protection de l'atmosphère – plan régional de la qualité de l'air</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Plan Chlordécone, en cours</li> <li>■ PIRP (Plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides) 2006-2009</li> <li>■ Programme de réduction des pollutions par les produits phytosanitaires (août 2000).</li> <li>■ Plan PCB (polychlorobiphényles)</li> <li>■ Plan téléphonie mobile (déc 2003)</li> <li>■ Plan éthers de glycol (fév 2003)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Plan cancer 2003-2007</li> <li>■ 2<sup>e</sup> élan cancer</li> </ul>

23. National Cancer Institute : cancer and the environment - août 2003

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- AFSSET 2005 : cancer et environnement
- AFSSET 2006: santé et environnement, cancer et environnement, enjeux et clés de lecture.
- CRAM Nord Picardie : conférence du 4 avril 2006: prévention des risques professionnels.
- IARC Working group 2007 : attributable causes of cancer in France in the year 2000.
- IFEN 2006 : les synthèses : environnement et santé.
- INSERM 2005. approche méthodologique Environnement cancers. Expertise collective
- INSERM 2008. expertise collective – juin 2008 – en cours de publication
- InVS 2003 ; Prévalence : cancer et environnement

- InVS 2006 : cancers prioritaires à surveiller et à étudier en lien avec l'environnement
- IRSN 2008. Rapport DRPH/SRBE
- OCDE 2001: perspectives de l'environnement, chapitre XXI, santé humaine et environnement
- OMS 1994 : 2ème conférence européenne sur l'environnement et la santé - Helsinki
- OMS 2006 : Preventing diseases through healthy environments : towards an estimate of the environmental burden of diseases
- National Cancer Institute 2003: cancer and the environment : what you need to know – what you can do
- PNSE 2004-2008 : Plan national santé-environnement