

*CET-SANTE relevons le défi!*

DR Jean Pauluis

DES en Sciences et Gestion de  
l'Environnement.

- « Quand une chose est nouvelle, on dit que ce n'est pas vrai. Plus tard, quand cette vérité est devenue évidente, on dit que de toute manière, ce n'est pas important. Et quand cette importance ne peut être niée, on dit que de toute manière, ce n'est pas nouveau. »
- Montaigne

## • *Définition du sujet*

- Santé - Environnement = un problème de gestion de risques.
- Gestion = évaluation, information, prévention.
- L'environnement: une nouvelle donne en médecine générale.

## • *Constat.*

- La préoccupation santé-environnement concerne 80% de la population.
- Impréparation du monde médical.
- Les unités du temps ne sont pas toutes les mêmes.
- Peut-on faire l'impasse des lois biologiques?

# • *Les avantages d'une politique de prévention.*

*Source: Healthy Buildings 2000 Vol.4. Helsinki Août 2000. William J.Fisk. Indoor Environment Department, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA.*

Table 2. Estimated potential productivity gains in 1996 \$US.

<b>Source of Productivity Gain</b>	<b>Potential Annual Health Benefits</b>	<b>Potential Annual Savings or Gains</b>
Reduced respiratory illness	16 to 37 million avoided cases of common cold or influenza	\$6 - \$14 billion
Reduced allergies and asthma	10% to 30% decrease in symptoms within 53 million allergy sufferers and 16 million	\$2 - \$4 billion
Reduced sick building syndrome symptoms	20% to 50% reduction in SBS health symptoms experienced frequently at work	\$10 - \$30 billion
Improved performance from thermal and lighting changes	Not applicable	\$20 - \$160 billion

• *Soit:*

- Entre 1520 milliards de francs et 8320 milliards pour l'année 1996 (U.S.A.).

# • Changement de mentalités

- Gestion de l'incertitude. Plus de questions que de réponses.
- Réel apprentissage de la multidisciplinarité.
- Nécessité d'établir des « feed-backs ».
- Capacité d'établir des scénarios, des projections, des stratégies.
- Médecin de l'individu, de la famille, de la communauté.
- Devoir d'ingérence car: « qui ne dit mot consent »

• *Les sociologues en avance sur  
les médecins!*

Environnement & Société / 23



De l'environnement  
à la santé :  
gestion des incertitudes

FRANCIS CHATEAURAYNAUD  
DIDIER TORNY

Une sociologie

# LES SOMBRES

pragmatique

# PRÉCURSEURS

de l'alerte et du risque



• *Emergence d'une médecine  
environnementale?* *Revue Médicale de  
Bruxelles.A337-A373*

- « Aspects épidémiologiques et surveillance des environnements à risques ».
  - DR. A. Grivegnée. Unité d'épidémiologie et de prévention du cancer. Institut J.Bordet, U.L.B.
  - Stratégies pour une politique de prévention en ce qui concerne une situation environnementale à l'échelle locale.

## • *Stratégie pour une politique de prévention.*

*Pauluis J. : Gestion du risque : priorité et stratégies pour une politique de prévention. In Symposium environnement et cancer. Association contre le cancer 21-22/11/1997, Bruxelles.*

- 1- La détermination chimique des polluants;
- 2- Les sentinelles biologiques de premières intention;
- 3- Les sentinelles biologiques de suivi et d'extension;
- 4- Le suivi épidémiologique vétérinaire;
- 5- La communication de l'information ( du risque);

# • *Stratégie pour une politique de prévention.*

- 6- Une étude épidémiologique prospective longitudinale classique;
- 7- Une étude des effets tardifs (20-30ans);
- 8- Le suivi médical à l'aide de biomarqueurs.

## •*Evolution juridique*

- Progressivement, changement de mentalités, croissance perpétuelle mise en doute au profit d'un développement durable (stabilité).
- Directives: clairement santé - intégration des effets - droit à l'information.
- National: Constitution: article 23.
- Régional: transposition pas claire - problème de répartition des compétences entre les ministres - proposition de commission mixte.

*•Projet de plan fédéral pour un développement durable. 2000-2003.*

- Rio de Janeiro 14 juin 1992.
- **Déclaration de Rio et Plan d'action 21.**
  - Nouveau mode de développement: Développement durable.
  - Partenariat mondial.
  - Décloisonnement des facteurs économiques, sociaux et environnementaux.
  - Pour la Belgique obligation de stratégie nationale

# *•Plan fédéral (suite 1).Structure*

- 1-Objectifs
- 2-Politiques fédérales ciblées (verticales)
- 3-Politiques fédérales transversales
- 4-Participation des grands groupes sociaux.
- 5-Lignes directrices pour les acteurs.

# *•Plan fédéral (suite2).Principes.*

- Parmi 27 principes : « deux médicaux »
  - Principe de précaution et reconnaissance des incertitudes scientifiques.
  - Principe de participation et exigence de bonne gouvernance.

*• Principe de précaution et reconnaissance des incertitudes scientifiques.*

- ...En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement.  
(Principe 15 de la Déclaration de Rio).  
Inversion de la charge de la preuve.

# *•Principe de participation et exigence de bonne gouvernance.*

- La meilleure façon de traiter les questions d'environnement est d'assurer la participation de tous les citoyens concernés...Au niveau national...accès aux informations relatives...participer aux processus de décision. Les Etats doivent encourager la sensibilisation et la participation du public...  
(Principe 10 de la déclaration de Rio).

## • *Incertitude scientifique.*

- « Enfin, l'incertitude scientifique est centrale dans une problématique que les scientifiques, le public et les autorités politiques sont en train de découvrir. Par conséquent, le principe de précaution doit être appliqué de façon soigneuse et délibérée. »

# *•Thèmes du premier Plan de développement durable.*

- 7 choisis car prioritaires et de compétence fédérale.
  - Lutte contre la pauvreté
  - Modification des modes de consommation
  - **Protection et promotion de la santé**
  - Protection de l'atmosphère ( y compris aspect énergie et mobilité)
  - Promotion d'un développement agricole et rural durable.
  - Préservation de la diversité biologique.
  - Protection et gestion du milieu marin.

# • *Politique Santé- environnement (2)*

- « L'augmentation des maladies environnementales risque d'ailleurs de grever la sécurité sociale de frais de plus en plus importants. »
  - Mortalité dues aux maladies respiratoires causées par la pollution automobile > accidents d'auto (OMS 1999)
  - Doublement tous les dix ans du nombre d'asthmatiques en Europe occidentale (Press release WHO 98/92)

# *environnement Objectifs stratégiques.(3)*

- Diminution des facteurs de causalité ou d'aggravation ( y compris au travail)
  - des maladies respiratoires
  - des maladies allergiques
- Diminution des facteurs de risque des cancers
- Politique d'information et de sensibilisation du public.

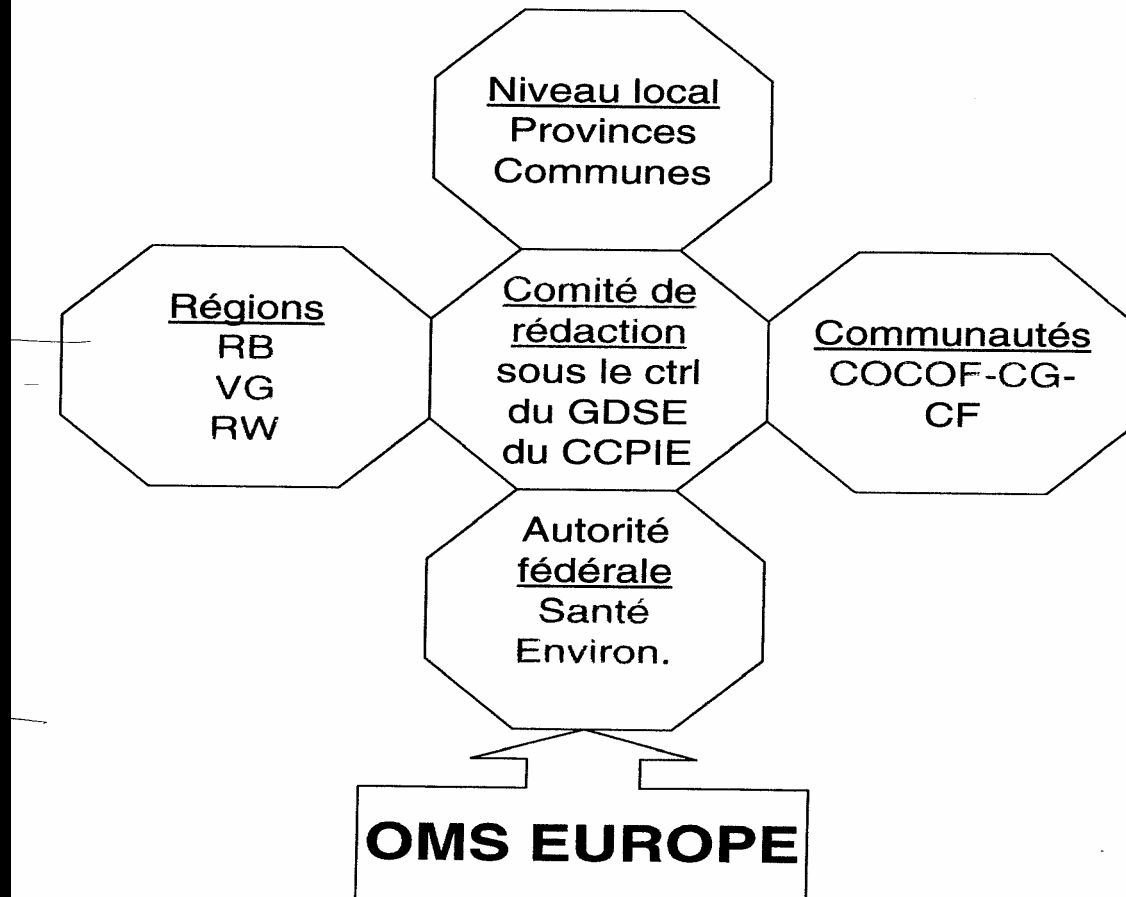
# • *Politique Santé-environnement.(4)*

## *Mesures.*

- Dans le cadre de la section européenne de l'OMS la Belgique rédigera un « Plan d'action environnement-santé» (NEHAP:National environment and health action plan)
- « cadre de référence rassemblant et intégrant toutes les actions tendant à prévenir et à éliminer les risques d'atteinte à la santé environnementale. »(eau, air, nourriture, sols,radiations ionisantes ou non, habitat, OGM...) concerne plutôt les Régions.

• *Plan d'action environnement-santé.*  
*NEHAP.*

**Acteurs et contenu du NEHAP**



# • *Plan environnement-santé.NEHAP.*

- « Ce plan insistera sur l'importance de la recherche et de la formation en matière de santé environnementale...des professions médicales... »

# • *Politique Santé- environnement (5). Recherche.*

- En concertation avec Région +SSTC + synergie effets cumulatifs + actions globales, efficaces, rapides + chercheurs indépendants + études socio-épidémiologiques + structures pathogènes + perception du public...
- Axes principaux: pathologies liées
  - a la circulation
  - **aux habitations**

# • *La difficulté d'anticiper.*

- A. Le retard chimique
- B. Le retard biologique
- C. Le retard sociétal

## • *A. Le retard chimique*

- L'accumulation dépasse la capacité d'épuration des écosystèmes (organochlorés, O<sub>3</sub>, changements climatiques...)
- La dégradation de matériaux et la production de monomères peut prendre des années.

## • *B. Le retard biologique*

- Latence entre l'exposition et l'effet (destruction de l'ozone et prévalence accrue du mélanosarcome)
  - Plusieurs dizaines d'années entre l'exposition à l'amiante et l'apparition d'un éventuel mésothéliome.
  - ...

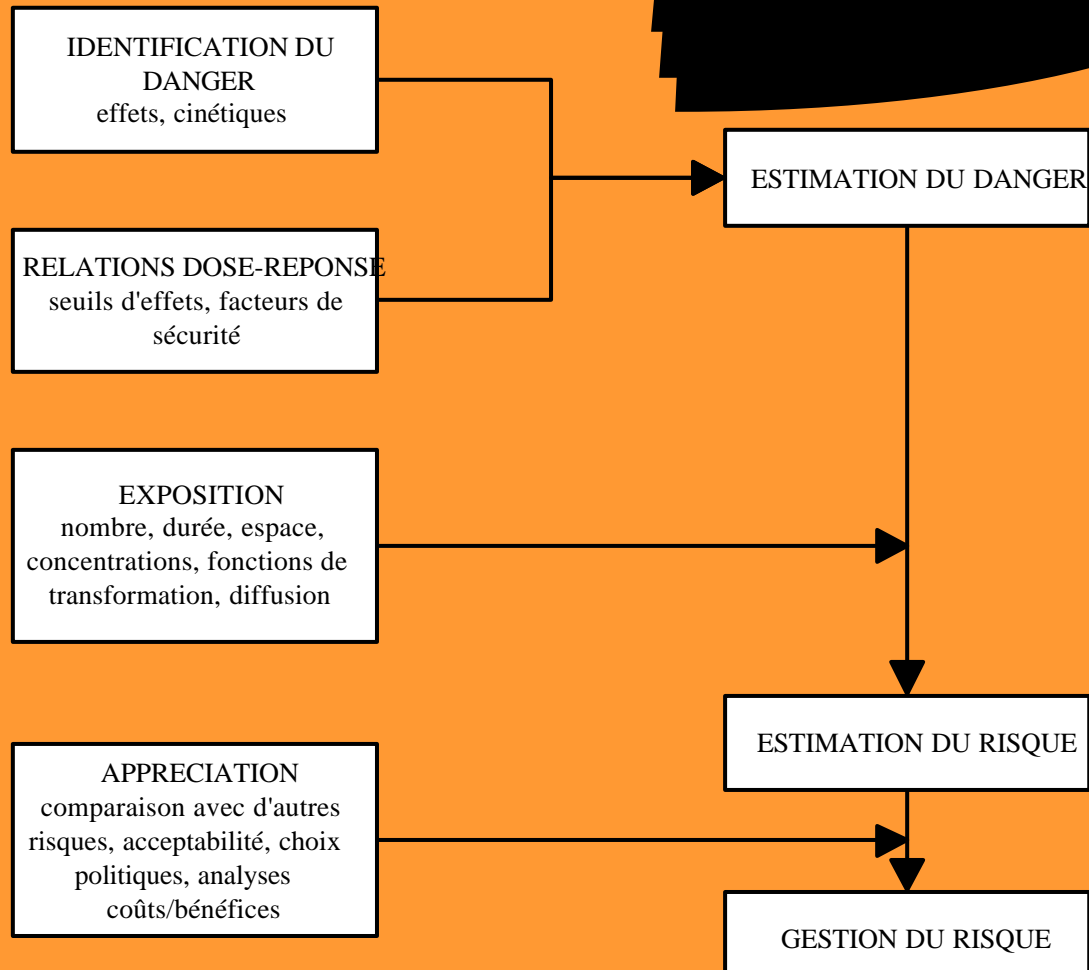
## •C. *Le retard sociétal*

- Outre le temps nécessaire au développement de stratégies politiques et scientifiques, il faut un certain temps pour éveiller la conscience publique.

# • *Le fardeau de la preuve*

- Al Gore: « IL ne faut pas que les indécisions du monde scientifique bloque les prises de décisions du monde politique. »
  - Earth in Balance 1992

# *La gestion du risque.*



	Dans l'environnement	Au travail
Population exposée	<p>La population en général, et particulièrement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les femmes enceintes,</li> <li>• les bébés,</li> <li>• les enfants en croissance</li> <li>• les personnes âgées.</li> </ul>	<p>Une partie restreinte de la population, âgée de 18 à 65 ans, qui a passé un examen d'embauche pour vérifier sa bonne santé.</p> <p>Des mesures de protection spéciales peuvent être appliquées aux femmes enceintes.</p>
Durée de l'exposition	<p>24 h/jour, 7 jours/7 52 semaines/52</p>	<p>8 h/jour, 5 jours/7, 48 semaines/52</p>
Doses d'exposition	<p>Faibles à très faibles doses dues à l'éloignement des sources et la dilution dans l'environnement</p>	<p>Fortes à faibles doses dues à la proximité des travailleurs avec le procédé industriel</p>
Voies d'exposition	<p>Toutes mais principalement l'alimentation et l'air respiré</p>	<p>Toutes mais principalement la peau, les poumons, et rarement l'alimentation car il y a interdiction de se nourrir dans les lieux de travail</p>
Synergies et antagonismes des substances	<p>Le nombre de substances naturelles et artificielles auxquelles une personne est exposée dans la vie normale augmente constamment. Ces diverses substances peuvent avoir des actions synergiques ou antagonistes</p>	<p>Dans le milieu de travail le nombre des substances et leur concentration sont connues et contrôlées.</p>
Effets cumulés	<p>Au vu de la longue durée de l'exposition, il peut y avoir accumulation de faibles doses d'une même substance même si cette accumulation est très faible vu l'élimination continue de la dite substance</p>	<p>Même si la concentration de la substance est importante, l'interruption de l'exposition permet aux mécanismes de défense d'exercer leur capacité d'épuration.</p>

# • *Les différents effets*

- Aigus, mortels (non environnementaux)
- Aigus, non mortels. EX: ozone troposphérique
  - irritations, asthme, infections...
- Chroniques non mortels (bruit, allergènes...)
- Chroniques mortels (particules PHA)
  - atteinte immunitaire ?
  - Cancer

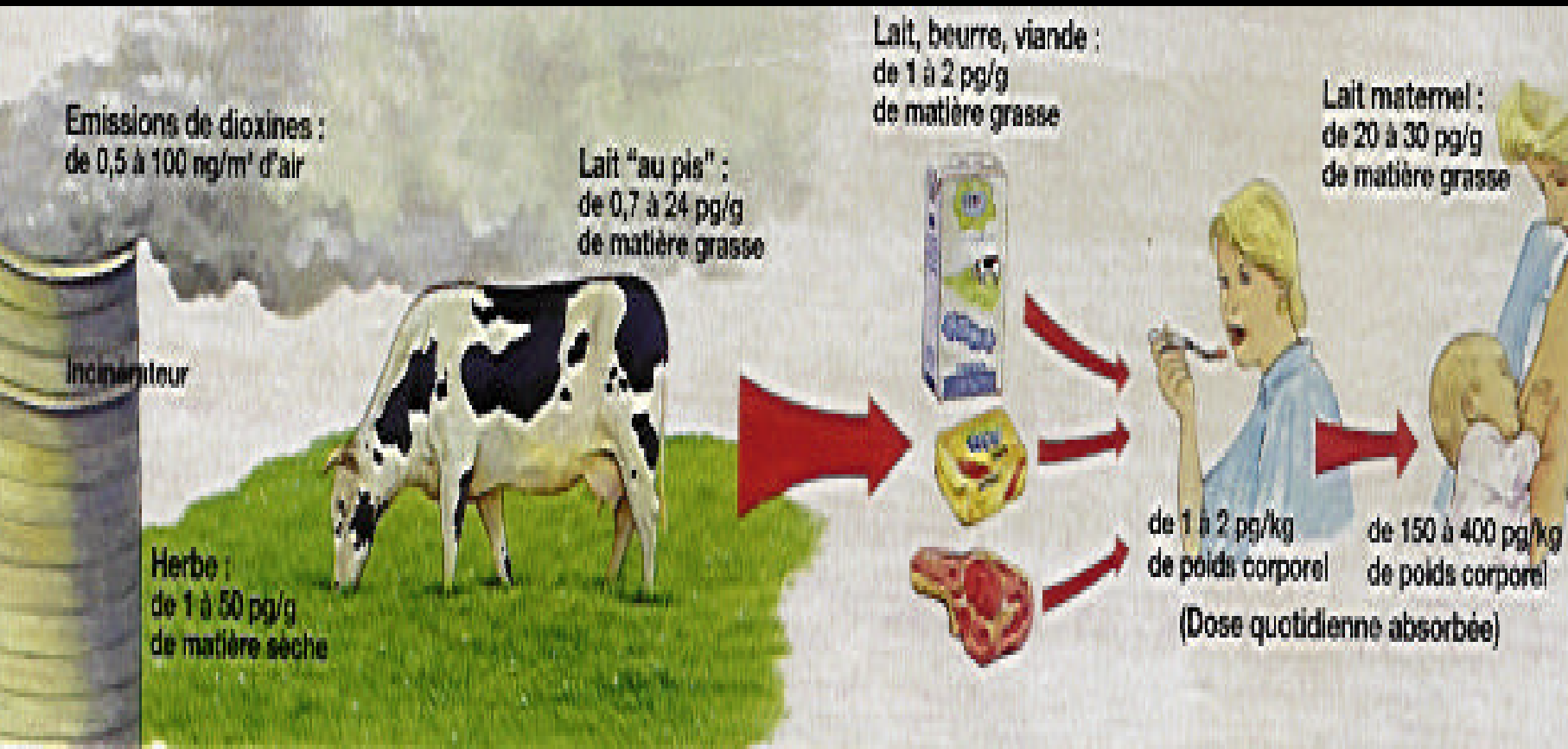
## • *Synergies*

- Risque relatif de cancer bronchique
  - Tabac = x 6 ; Asbeste = x 11
  - Asbeste + tabac = x 59
- Risque relatif de cancer de l'œsophage
  - Tabac = x 5 (>40 cigarettes / jour)
  - Alcool = x 18 (>80g / jour)
  - Tabac + alcool = x 45

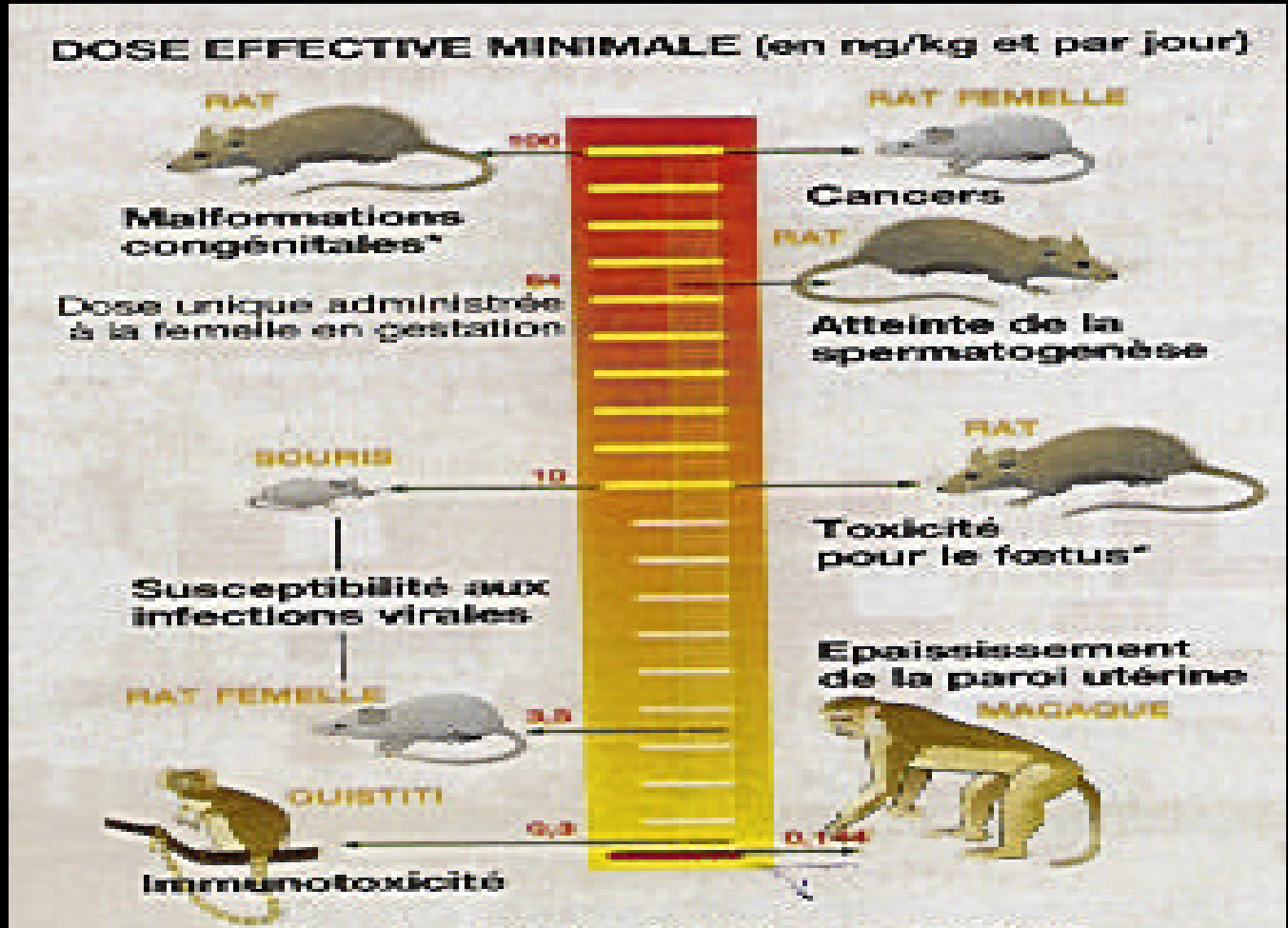
## • *Synergies (2)*

- Risque relatif de cancer bronchique
  - Radon = x
  - Tabac = x 6
  - Radon + tabac = x
- Adsorption de gaz radon sur des particules de PHAs => rayonnement alpha in situ.

# • *Le principe de bio accumulation.*



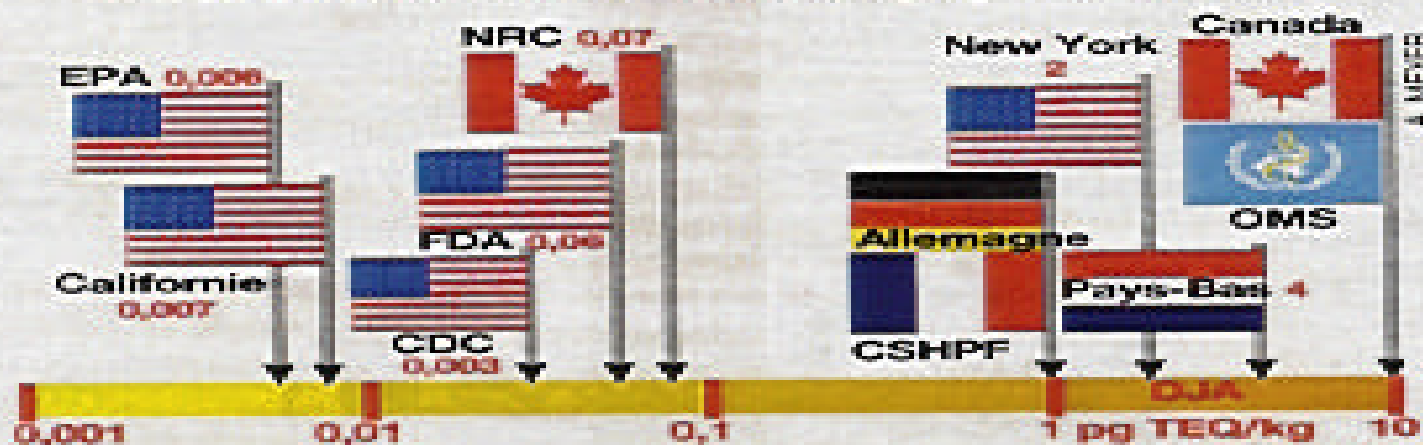
# • Doses efficaces minimales et effets!!!



# • *Un exemple de gestion de l'incertitude!*

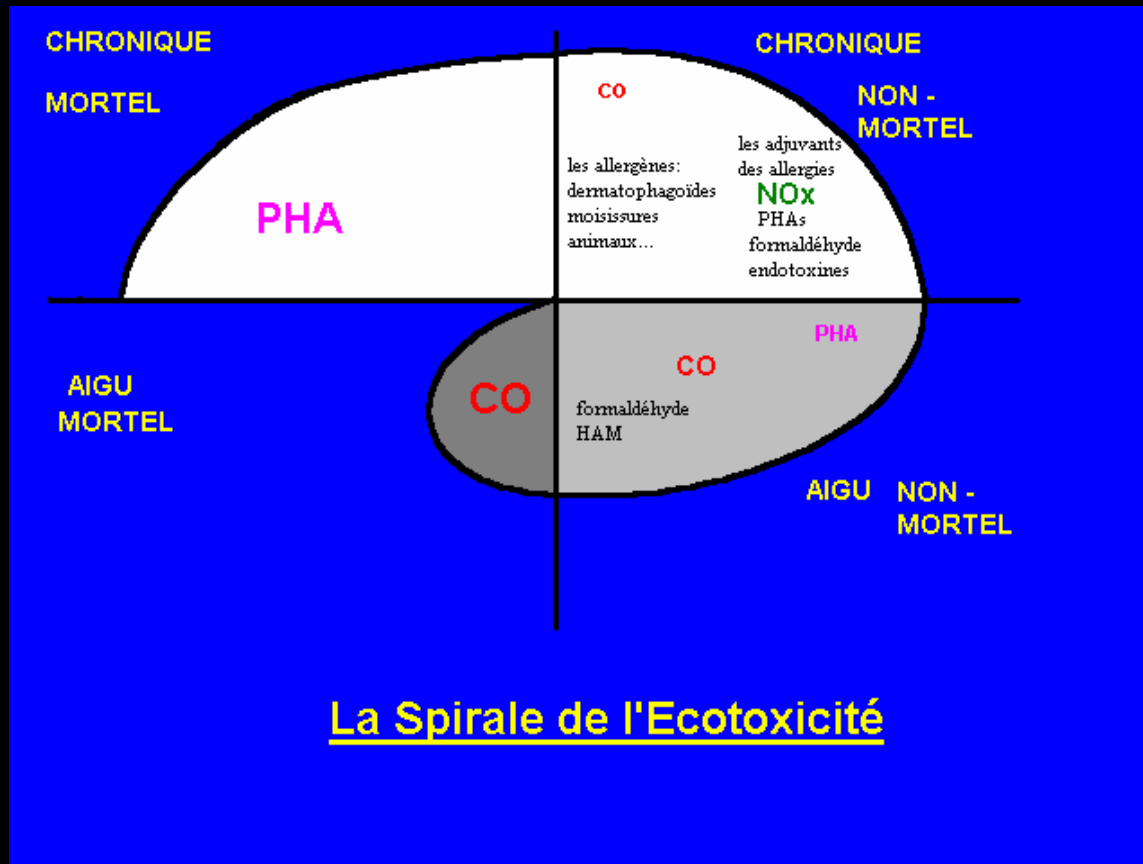
## Des normes variables

Pour les dioxines, la "dose journalière admissible" (DJA) est exprimée en picogrammes de TEQ (équivalent toxique) par kilogramme de poids corporel du consommateur. La diversité des méthodes de calcul (certains se basent sur des modèles mathématiques, d'autres sur des données expérimentales et épidémiologiques...) aboutit à des seuils différents d'un pays à l'autre.



EPA : Environmental Protection Agency (Etats-Unis)  
FDA : Food & Drug Administration (Etats-Unis)  
CDC : Centers for Disease Control (Etats-Unis)  
NRC : National Research Council (Canada)  
OMS : Organisation mondiale de la santé

# • *Les effets sur la santé*



# • *Types de pollutions*

- Planétaires
- Locales
  - sources fixes
  - sources mobiles
- Intérieures aux maisons

# • *Pollutions planétaires*

- Diminution de l'ozone stratosphérique.
  - Hémisphère Sud > Hémisphère Nord
- Dispersion d'organochlorés.
  - peu biodégradables, accumulation
- Changement climatique.
  - El Nino

# *•Pollutions locales des villes*

- Particules (<PM10)
- Composés organiques volatils (COVs)
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs)
- NO<sub>x</sub>
- SO<sub>2</sub>
- En tout, plus de 3000 polluants!

# • *Excès de cancer et trafic urbain*

- Cancer de l'arbre respiratoire en excès de 50 % en milieu urbain
  - ne s'explique pas par les habitudes tabagiques
  - HAPs et nitro-HAPs > benzène
  - synergie et facteurs de susceptibilité individuelle (nombreuses incertitudes)
  - estimation: 50 pour 100 000 habitants
  - deuxième cause d'exposition environnementale après le tabagisme passif

# • *Pollution urbaine et infection*

- Augmentation de la fréquence des affections respiratoires : virales ou bactériennes.
  - Altération de la clairance muco-ciliaire
    - par altération ciliaire
    - par altération de la sécrétion de mucus
  - cytotoxicité et processus inflammatoire
  - altération immunologique (diminution de la coopération intercellulaire cd8+)

# *• Pollution urbaine et infection*

(2)

- Les facteurs confondants rendent l'interprétation des résultats délicate
  - néanmoins, cause à effet probable entre SO<sub>2</sub>, Nox et particules fines
- Enquête ERPURS 1987-1992
  - enquête rétrospective en Ile-de-France par l'observatoire régional de la santé
    - lien entre les variations journalières de pollution atmosphérique et l'augmentation de la morbidité par affections respiratoires chez l'enfant

# • *Les différentes formes de pollutions intérieures*

- Physiques
- Chimiques
- Biologiques

## *• Limites de la détermination chimique.*

- Validation des échantillonnages et des résultats.
- La gestion du risque(schéma).
- La définition des seuils.
- Les normes.
- Variabilité des expositions environnementales.

*• La lutte contre les polluants atmosphériques dangereux dans les pays de l'OCDE*

- « Exprimer les émissions totales en termes d'évaluation des risques encourus par l'Homme et par d'autres organismes vivants est complexe. Le chemin suivi et la durée d'exposition (concentration, toxicité...) jouent un rôle très important. Un inventaire des émissions ne peut servir que d'**indicateur** de la toxicité potentielle des substances chimiques émises dans l'environnement » (OCDE, 1995)

## • *Les limites des seuils.*

- Dans le cahier n°2 publié par l'Office fédéral de la protection de l'environnement (1986): « Il convient de spécifier clairement, qu'étant donné la variabilité élevée de la sensibilité individuelle des objets atteints par les immissions, des valeurs limites différentes de celles de l'air pur ne peuvent pas par principe assurer la protection de chaque individu, le plus sensible compris. **Ce manque de sécurité prend finalement toute son importance pour les substances cancérigènes\* ou mutagènes\* pour lesquelles on ne peut pas, selon les connaissances actuelles, déterminer de dose inoffensive. »**

## *•Les limites des seuils.(2)*

- Les seuils (NOEL) sont fonction de l 'effet que l 'on observe.
- Les effets ne sont pas toujours observables.
  - Exemple.
    - diéthylstilbestrol.
    - dioxine

- « Pour l'évaluation des dangers biologiques des sites de dépôts de déchets chimiques, il est prudent d'évaluer la génotoxicité de mélanges complexes de produits complexes tels qu'ils existent dans la nature. Les effets biologiques basés sur une évaluation individuelle de ces produits ne pourraient pas être un bon indicateur des effets interactifs des polluants » (Ma-T-H, Sandhu-SS; Peng-Y, Chen-TD; Kim-T-w, 1992)

# *• Etudes épidémiologiques.*

- En Belgique, impréparation totale du médecin à la gestion environnementale.
- Difficultés et désavantages des études épidémiologiques.
  - incertitudes (biais multiples).
  - délais importants pour obtenir des réponses sans ambiguïté.
  - limitées (association et non cause).
  - effet déjà présent.

- La communication du  
risque.

• *Revue Nature* (« *Cooperation can help to get the message across* », *Nature*, vol 388, juillet 1997):

- »Ceux qui étudient les phénomènes naturels qui posent des risques à la société ont besoin de travailler plus étroitement avec les scientifiques sociologues pour assurer que leur science est mise en pratique. » « (...) La meilleure science au monde est inutile si elle n'est pas communiquée efficacement à ses bénéficiaires potentiels .»

# • *L 'information*

- Droit à l 'information
- Devoir d 'ingérence
- Le mythe de « n 'affolez pas la population »  
(gérer la crainte est-elle plus importante que gérer les risques ?)
  - Le rôle des médias
  - Le rôle des politiques
  - Le rôle des experts
  - Position de l 'ordre des médecins

# • *L'arrêt « Hédreul » 25 février*

*1997 1<sup>re</sup> chambre civile de la cour de cassation. France.*

- « Le médecin est tenu d'une obligation particulière d'information vis-à-vis de son patient et il lui incombe de prouver qu'il a exécuté cette obligation. »
- renversement de la charge de la preuve de l'information.
- Notion de risque connu. (colonoscopie)
  - *Santé-environnement = gestion de l'incertitude*

# *Primauté de l'information orale.*

- Adaptable.
- Progressive.
- Compréhensible.
- alliant écoute et prise en compte des attentes.

# • *Difficultés de communiquer.*

*Source. Le journal du médecin p2. Vendredi 1 décembre 2000.*

- *« La distance entre ce qu'il croit avoir dit et ce que le patient dit avoir compris »*
- La distance entre les média- qui s'attachent plus à l'expérimental et l'exceptionnel- et la réalité de la médecine de terrain.
- Relative contradiction entre le devoir d'informer et le devoir de précaution dans l'information.
- Le médecin lui-même est un facteur déformant de l'information par sa propre subjectivité.

# • *La communication du risque* (1)

- la population face aux risques : réactions sur base de mécanismes psychosociaux.
- la construction de la réalité:
  - **citoyens** (providence - doute)
  - **pouvoirs publics** (attentes d 'intérêt général - minimiser politique antérieure )
  - **industriels** (image - économie - contrôle)
  - **scientifiques** (indépendance des experts, résistance aux changements)

# • *La communication du risque*

## (2)

- Perception du risque en fonction de « cartes mentales », dimensions spatiales, et des pressions extérieures sur les groupes
- Clivage ruraux - néo-ruraux (deuil de la ruralité, de la modernité)
- Place privilégiée du médecin - immergé - capital confiance
  - approche intégrative du conflit - mots justes - caractéristiques de la pollution et de la population

## *•La communication du risque par le généraliste (3)*

- diffuseur d'informations.
- détecteur de symptômes.
- médiateur social.
  - Correspond au souhait de l'OMS.
    - Concern for Europe's Tomorrow 1995

# *L'obligation d'information.*

- Élément central de la relation de confiance médecin-patient
  - éclaire le patient sur son état de santé
  - lui permet de prendre des décisions en connaissance de cause
  - d'accepter ou refuser des actes...
  - *D'accepter ou de refuser des risques environnementaux ??*

# *Nécessité de cohérence de l'information*

- notion de synthèse des données médicales.
- « il est recommandé que cette synthèse soit faite par un médecin unique ».
- données hiérarchisées, validées.
- « précisant les risques graves, y compris exceptionnels ainsi que les signes d'alerte ».

# *L'information environnementale* *(1).*

- *L'information environnementale suppose le passage d'une communication individuelle vers une communication collective.*
- Information = renseignements, faits, appréciations.

# *L'information environnementale médicale(2)*

- *Peut-on accepter la minimisation des risques par crainte «d'affoler les populations»?*
- *Accepter cette minimisation engage-t-elle la responsabilité du médecin?*
- *L'information doit être fondée c'est-à-dire s'appuyer sur un contenu objectif et validé. Combien de temps peut-on attendre la « validation » du contenu?*

# *L'information environnementale médicale(3)*

- *Que peut faire le médecin si l'information à laquelle il a lui même accès est incomplète?*
  - *Logement insalubre, pas d'outils de détection*
  - *Mellery*
  - *Dioxine*
  - *etc...*

## *Un cas concret: Mellery.*

- *Un patient pourrait-il invoquer le fait d'avoir été mal informé par son médecin, et de ce fait, réclamer une indemnité « réparant la perte de chance liée à l'absence d'information qui aurait éventuellement permis au patient de participer au suivi médical et donc de minimiser le risque pour sa santé? »*

# Un cas concret: Mellery.

- *Le patient sera-t-il tenu au devoir de demander l'information?*
  - *Certains habitants de Mellery ne souhaitent pas s'informer. Cela délie-t-il le médecin de son devoir d'information?*

# Déontologie. Le médecin au service de la collectivité.

- *La responsabilité sociale et économique du médecin.*
  - *Art.101 Le médecin apporte sa contribution personnelle à la mission qui incombe collectivement au corps médical de promouvoir la santé de la population....*

# *Information et transparence.*

*Source. Pr G.Sokal Bureau national de l'Ordre des Médecins. Le généraliste 31 mars 1999.*

- « Il est du devoir du médecin d'avertir sans ambages et dans une pleine transparence, c'est-à-dire en ne celant aucun renseignement valable et utile, toute personne du risque auquel elle est exposée suite à la pollution de l'environnement. Il est tout autant de son devoir, comme celui de tout citoyen, d'en avertir les autorités responsables. »

# *Information et transparence.(2)*

*Source.Pr G.Sokal Bureau national de l'Ordre des Médecins.Le généraliste 31 mars 1999*

- « Ainsi la transparence de l'information ne peut se concevoir que dans la mesure où elle s'accompagne d'explications et de clarifications adéquates. On ne peut que conseiller la concertation des médecins d'une région ou d'une communauté lorsqu'un problème de pollution se pose. »

# *Information et transparence.(3)*

*Source.Pr G.Sokal Bureau national de l'Ordre des Médecins.Le généraliste 31 mars 1999*

- *« La transparence de l'information lorsqu'il existe ...pour toute communauté un risque d'altération de la santé par des facteurs environnementaux...impose ( de la part du système) une information à plusieurs niveau. Elle doit être complète y compris la part d'incertitude, vis-à-vis de ceux qui sont responsables en première ligne de la santé: les médecins généralistes. »*

# *\*Politique Santé- environnement.(1)*

- \* La santé environnementale recouvre les aspects de la santé humaine, y compris la qualité de la vie, qui sont déterminés par les facteurs physiques, biologiques, sociaux et psychosociaux de l'environnement.
  - \* Intégration de politiques sectorielle (industrie, transport, agriculture)
  - \* problèmes planétaires, (locaux, individuel)
  - \* intergénérationnels

## *\*Participation (suite)*

- \* 27- Laisser l'appréciation de risque de dommages graves ou irréversibles et leur gestion entièrement aux mains des décideurs et des experts serait donc contraire à ce principe de participation.

# *Apprentissage social.*

Source. « Sciences et risques: aspects théoriques et pratiques d'une approche de précaution. » Andrew Striling in « Le principe de précaution » éd. de l'Université de Bruxelles.p.96. 2000

- \* *« ...l 'objectif commun aux méthodes d 'évaluation analytiques et plus discursives est de stimuler, de mettre en valeur et de rendre plus efficaces les procédés d'« apprentissage social » à propos des risques environnementaux. ...à différents niveaux ...au sein de disciplines spécialisées scientifiques et techniques ...mais aussi entre elles et aussi entre ces communautés et la société au sens large. »*

*L'expertise.* Source. « Sciences et risques: aspects théoriques et pratiques d'une approche de précaution. » Andrew Striling in « Le principe de précaution » éd. de l'Université de Bruxelles.p.101. 2000

*« Les preuves scientifiques doivent être vues comme sous-déterminantes dans les décisions régulatrices- elles fournissent des conditions nécessaires mais non suffisantes pour la gestion effective du risque technologique. Un complément essentiel aux sciences réside dans le développement des institutions et des procédures pour favoriser l'apprentissage social à propos des discours sur le risque et, en particulier, pour valider les hypothèses, valeurs et priorités qui orientent l'interprétation de la science elle-même. »*

# *•Le suivi médical (génotoxicité)*

- La notion d'exposition
- Les différents biomarqueurs.
  - d'exposition
  - de susceptibilité individuelle
  - de l'aboutissement du processus carcinogène
  - intermédiaire de la carcinogenèse

# *• Recherche d'une stratégie médicale (génétoxicité)*

- Biomarqueurs chez l'homme
  - d'exposition (initiation)
    - SCE, aberrations chromosomiques
  - d'effets
    - marqueur pour l'asthme.
    - lymphocyte cd4cd8.
    - mutation p53.
    - oncoprotéine 21 Ras.

facteur de croissance IGF, PDGF

## *•Conclusions*

- La médecine environnementale, un nouveau domaine de la médecine générale?
- Le médecin généraliste médiateur social?
- Vers la reconnaissance des scientifiques horizontaux!

## • *Conclusions bis.*

- La médecine environnementale naissante doit participer au processus d'apprentissage collectif nécessaire à la gestion des risques de la société moderne .