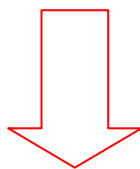
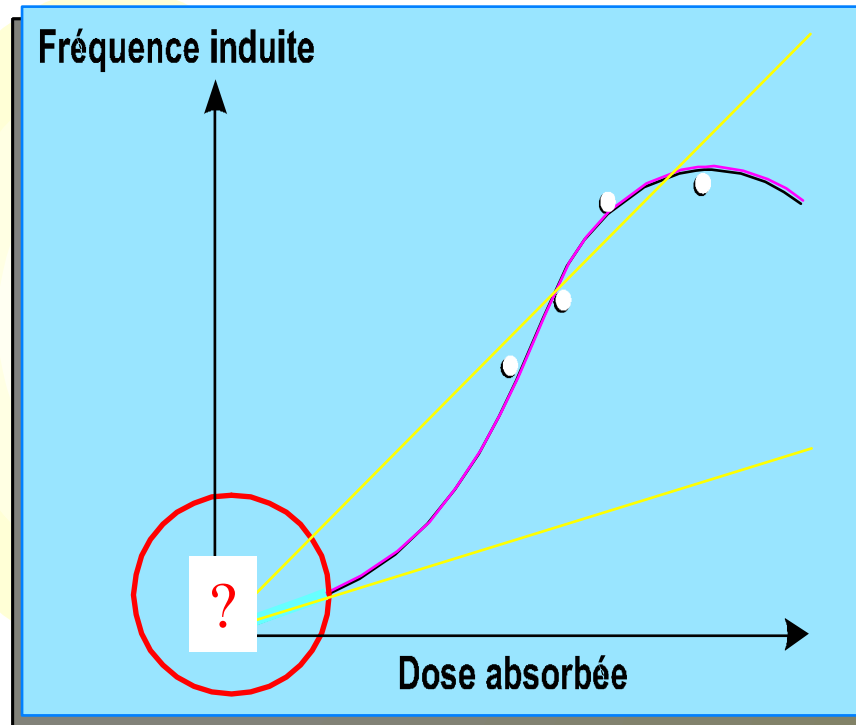


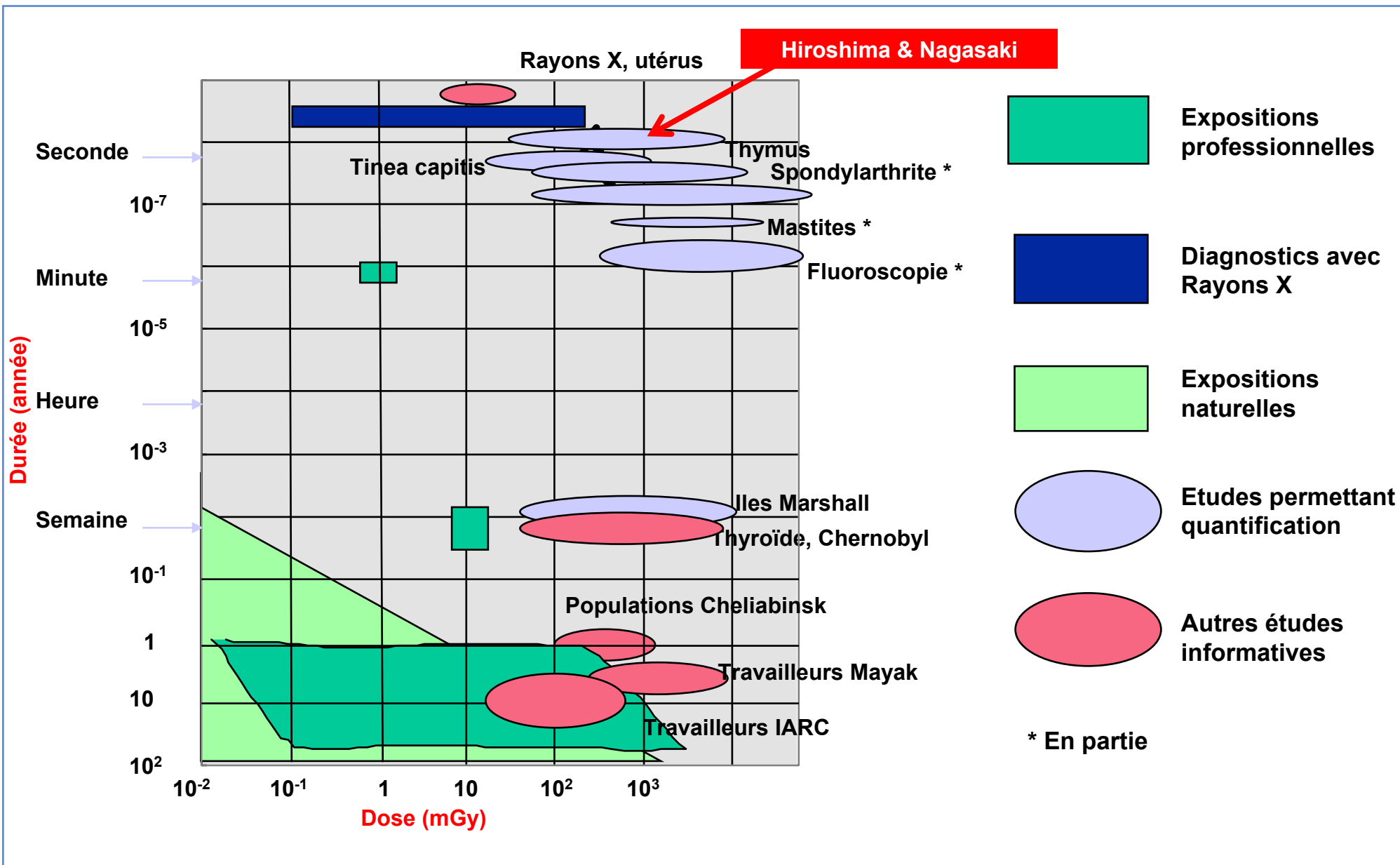
Un consensus sur :

- La relation dose / effet
- Les règles de protection
- L'application des règles



Quelles bases scientifiques à ces différentes étapes ?



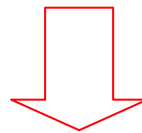
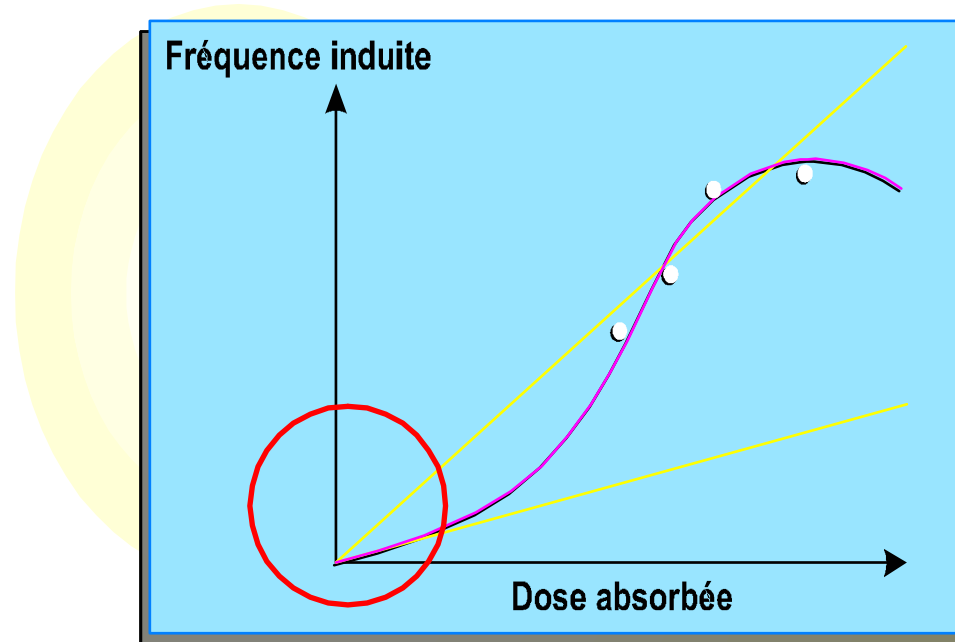


DONNÉES DE BASE

- ▶ Cancers observés
- ▶ Doses reçues

EXTRAPOLATION

- ▶ Cancers vie entière
- ▶ Faible dose, faible débit
- ▶ Population standard



Les risques associés aux rayonnements peuvent seulement être réduits et non pas totalement éliminés

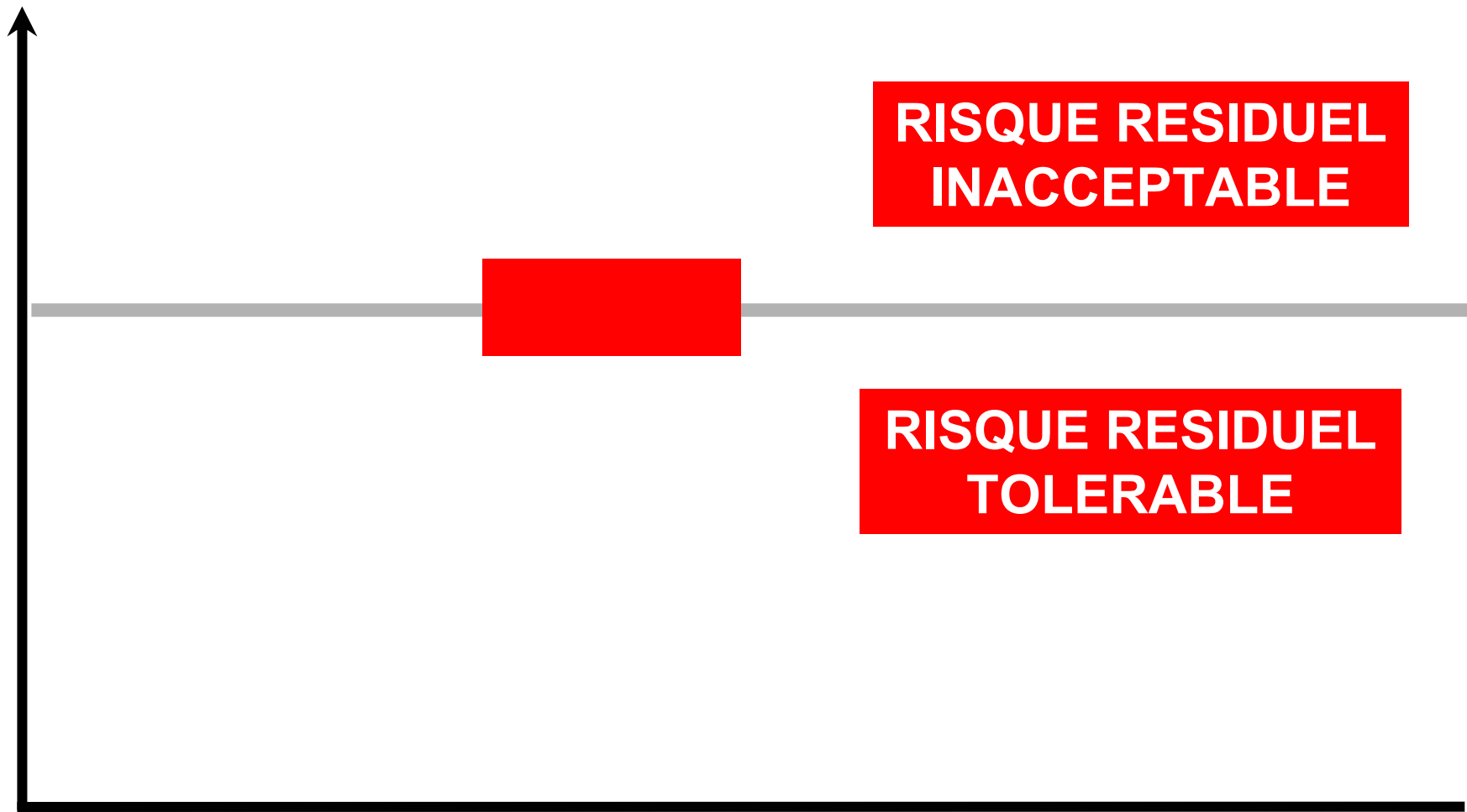
Population exposée	Détriment (10^{-2} Sv^{-1}) ¹			
	Cancer mortel ²	Cancer non mortel	Effets héréditaires graves	Total
Travailleurs adultes	4,0	0,8	0,8	5,6
Population entière	5,0	1,0	1,3	7,3

¹ Valeurs arrondies

² Pour le cancer mortel, le détriment est égal au coefficient de probabilité

Exemple : les limites

Niveau d'exposition individuel

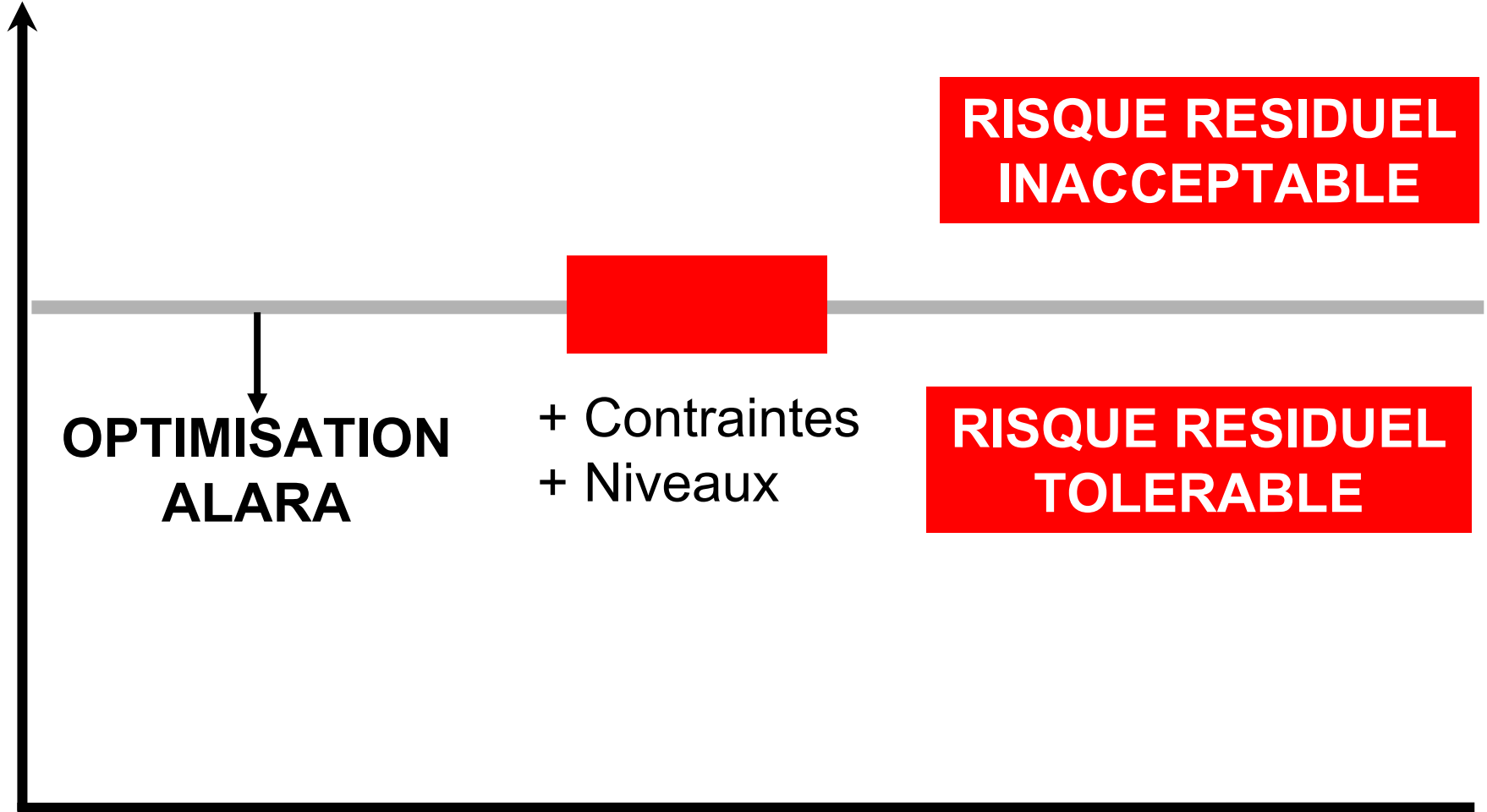


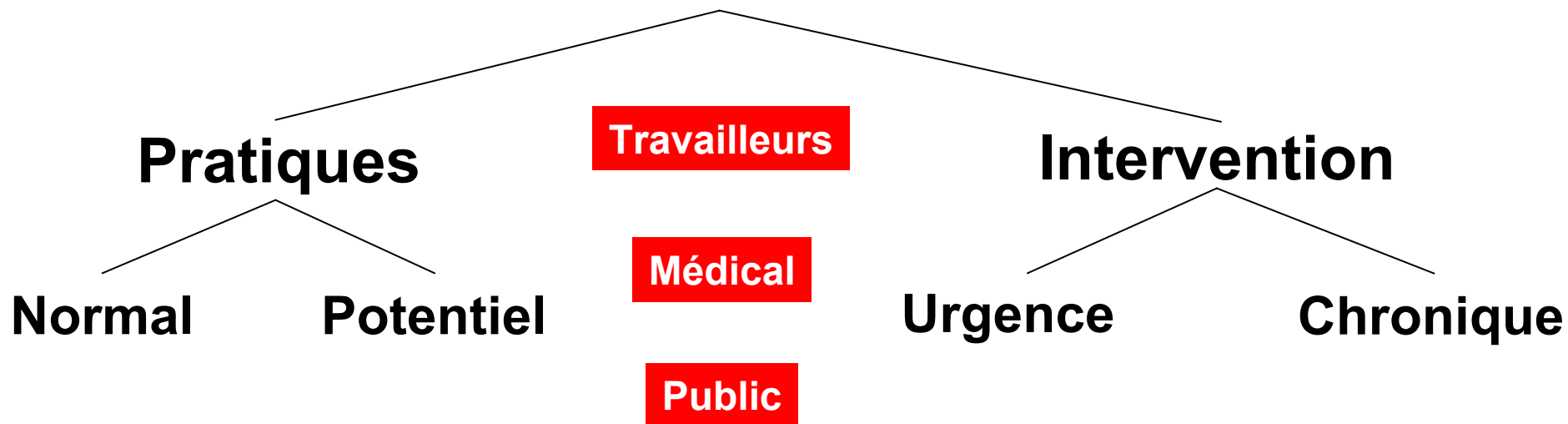
Dose efficace annuelle (mSv)	10	20	30	50	50 (données 1977)
Dose approximative sur la vie entière (Sv)	0,5	1,0	1,4	2,4	2,4
Probabilité de décès (%)	1,8	3,6	5,3	8,6	2,9
Contribution pondérée des cancers non mortels (%)	0,4	0,7	1,1	1,7	-
Contribution pondérée des effets héréditaires (%)	0,4	0,7	1,1	1,7	1,2
Détriment total (%)	2,5	5	7,5	12	
Années de vie perdues associées à un décès (années)	13	13	13	13	10 - 15
Perte d'espérance de vie moyenne à l'âge de 18 ans (années)	0,2	0,5	0,7	1,1	0,3 - 0,5

	Limites de dose	
Application	Travailleurs	Public
Dose efficace	20 mSv par an en moyenne sur des périodes déterminées de 5 ans	1 mSv en un an¹
Dose équivalente		
Cristallin	150 mSv	15 mSv
Peau	500 mSv	50 mSv
Mains et pieds	500 mSv	-

¹ Dans certaines circonstances, une valeur plus élevée de la dose efficace pourrait être autorisée pour une année donnée à condition que la moyenne sur 5 ans ne dépasse pas 1 mSv par an.

Niveau d'exposition individuel





Justification des pratiques

Optimisation de la protection
+ contraintes

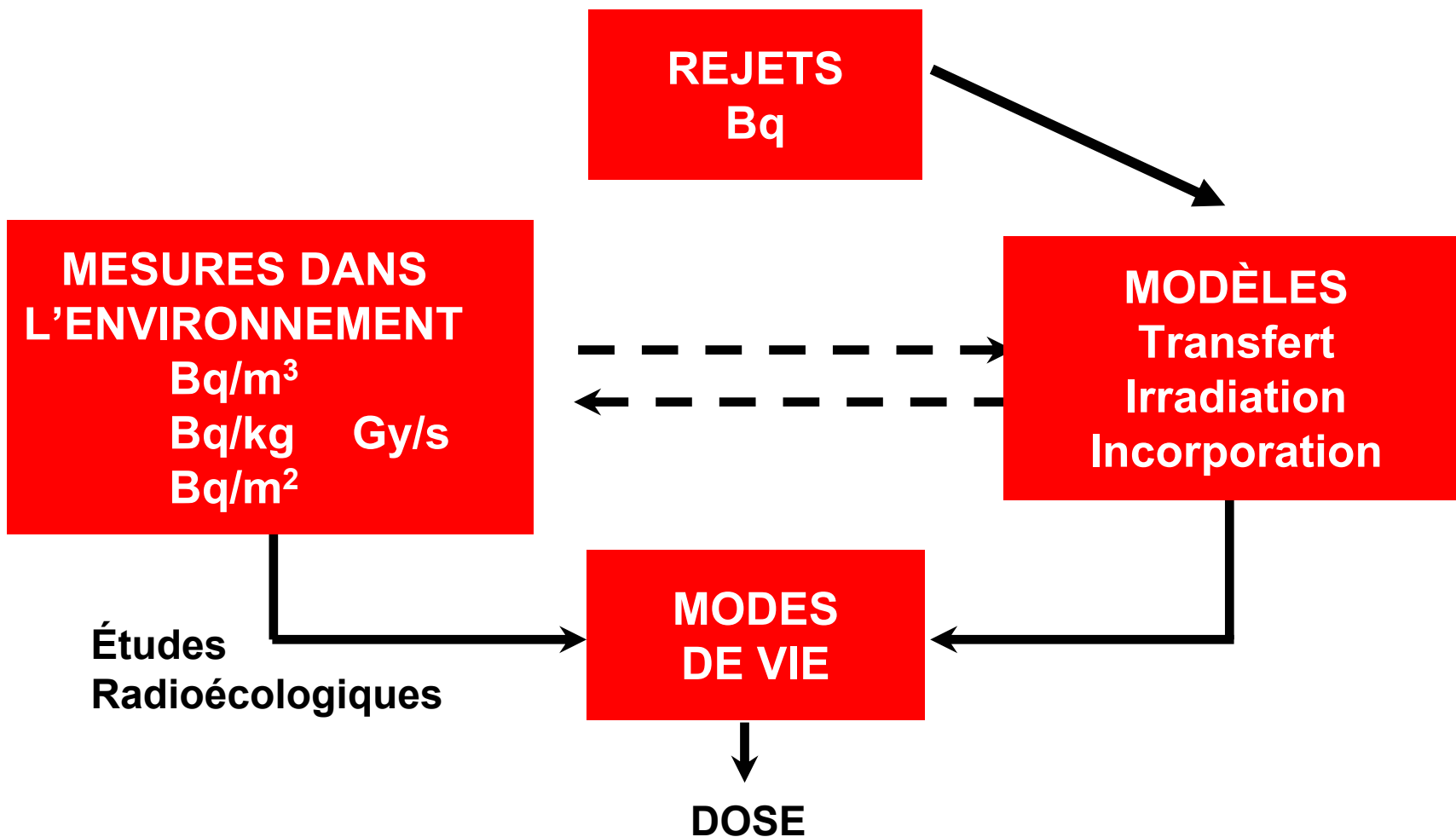
Limites de dose individuelles

+ Δ

Justification / Optimisation

Niveaux d'intervention

- Δ

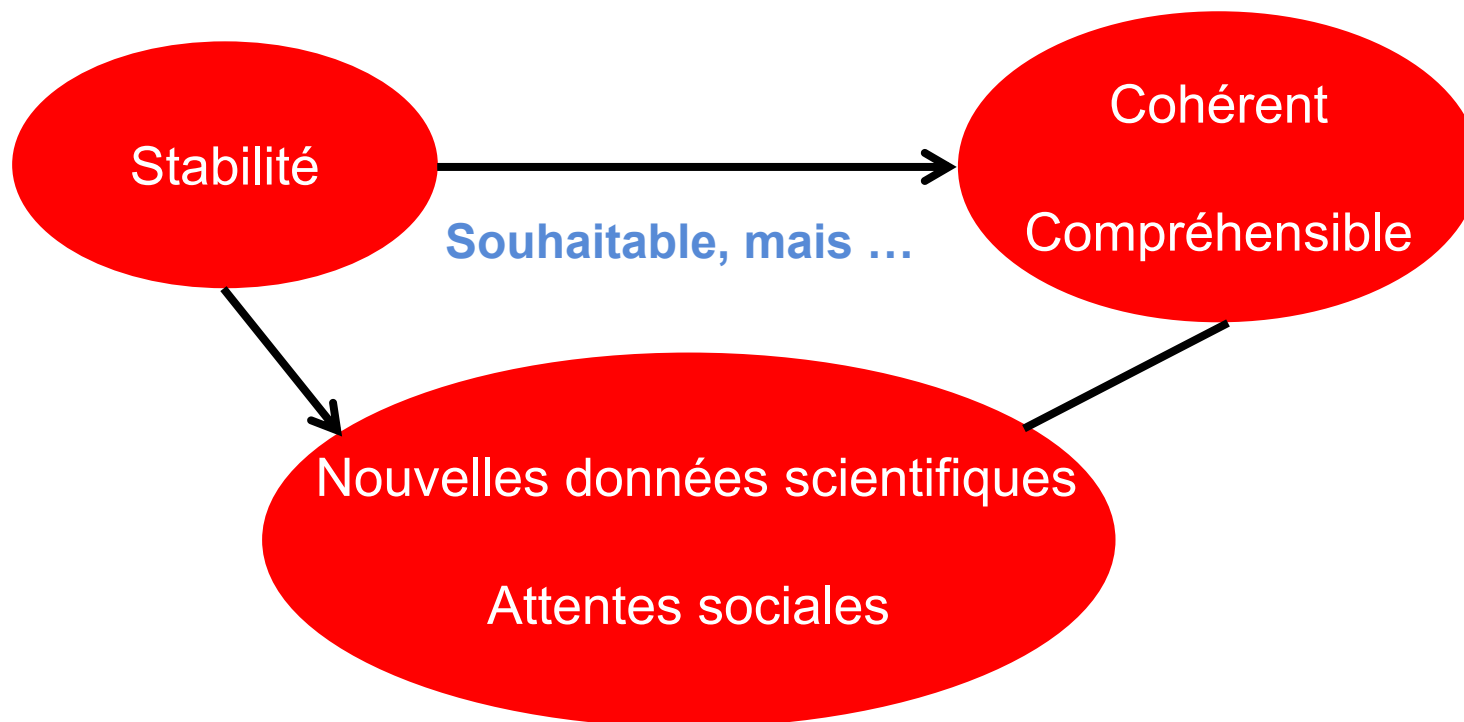


❑ **Système moderne de radioprotection**

Depuis la CIPR 26 - 1977

❑ **Evolution vers une complexité croissante** (nombreux types de situations)

❑ **Pourquoi le système doit-il évoluer au cours du temps ?**



First report		1928	} general recommendations + amendements 78, 80, 83, 84, 87
Publication	1	1959	
	6	1964	
	9	1966	
	26	1977	
	60	1990	

Situation 1 <i>Fonctionnement normal d'une pratique</i>	Situation 2 <i>Exposition prolongée</i>	Situation 3 <i>Recherche biomédicale</i>	Situation 4 <i>Événement isolé</i>
<p><u>20</u> Limite travailleurs</p> <p><u>10</u> Contrainte max Rn 222 pour les travailleurs</p> <p><u>2</u> Surface abdomen Femme enceinte</p> <p><u>1</u> - Dose au fœtus - Limite public</p> <p><u>0.3</u> Contrainte public</p> <p><u>0.1</u> Contrainte déchets à vie longue</p> <p><u>0.01</u> Exemption</p>	<p><u>100</u> Intervention toujours justifiée</p> <p><u>10</u> - Intervention optionnelle - Contrainte max pour Rn 222 habitation</p> <p><u>1</u> Niveau d'intervention exemption</p>	<p><u>20</u> Bénéfice substantiel pour la société</p> <p><u>10</u> Bénéfice modéré pour la société</p> <p><u>1</u> Bénéfice intermédiaire pour la société</p> <p><u>0.1</u> Bénéfice mineur pour la société</p>	<p><u>1000*</u> Relocation</p> <p><u>500*</u> Evacuation exigée.</p> <p><u>50*</u> Mise à l'abri exigée</p> <p><u>10*</u> Valeur optimisée pour les aliments</p>

* Dose évitée ?

* Dose à l'organe ? (ex: thyroïde)

- a. Risque individuel de décès
- b. Niveaux d'exposition naturelle
- c. Multiples ou fraction du fond naturel
- d. Analyse coût / bénéfice
- e. Raisons qualitatives
- f. Effets déterministes

Il existe au moins deux approches possibles dans l'établissement d'une limite de dose pour l'exposition du public. La première est la même que celle qui est utilisée pour l'établissement des limites professionnelles. L'estimation des conséquences n'est pas plus difficile que celle des conséquences des limites professionnelles, mais il est beaucoup plus ardu d'apprécier le niveau à partir duquel ces conséquences peuvent raisonnablement être considérées comme inacceptables. La deuxième approche consiste à fonder le jugement sur les variations du niveau de dose existant provenant de sources naturelles. Le bruit de fond naturel peut ne pas être sans danger, mais sa contribution à l'ensemble du détriment sanitaire subi par la société est faible. Cette approche est peut être mal ressentie, mais il est difficile de qualifier d'inacceptables des variations existant d'un endroit à l'autre (à l'exclusion des variations importantes de la dose due au radon dans les habitations).

Les conséquences d'une exposition additionnelle continue, correspondant à des doses efficaces annuelles de l'ordre de 1 mSv à 5 mSv sont présentées à l'Annexe C. Elles ne fournissent pas une base de jugement facile, mais par contre elles suggèrent fortement une valeur de la limite de dose annuelle peu supérieure à 1 mSv. D'autre part, les données de la Figure C-6 de l'Annexe C montrent que même pour une exposition continue de 5 mSv a-1, le changement du taux de mortalité spécifique à l'âge est très faible. Mis à part l'exposition au radon qui est très variable, la dose efficace annuelle due aux sources naturelles est d'environ 1 mSv, avec des valeurs au moins deux fois plus importantes lorsqu'on se trouve très au-dessus du niveau de la mer ou dans certaines régions géologiques. Sur la base de toutes ces considérations, la Commission recommande une limite annuelle de la dose efficace de 1 mSv. Le problème d'une valeur moyenne dans le temps est discuté au paragraphe suivant.

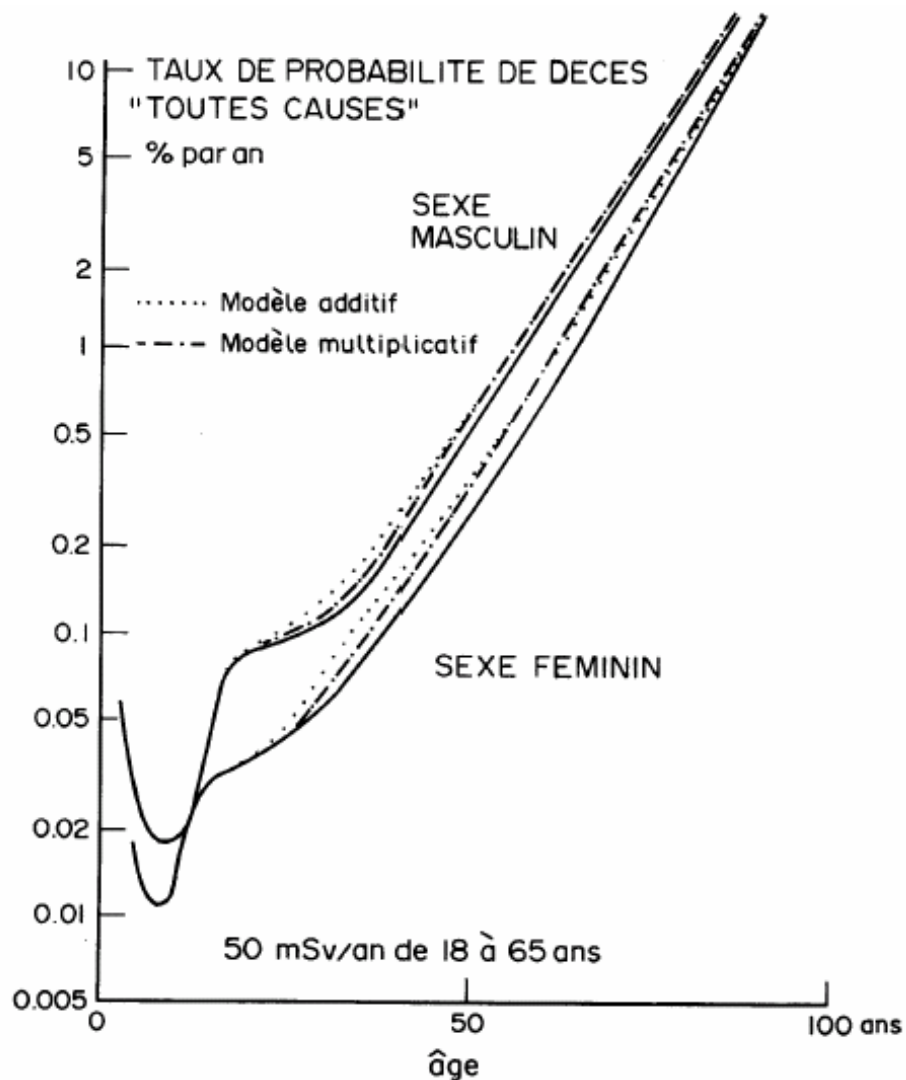


Fig. C-6. Variation (valeurs extrêmes) du taux de mortalité par âge, approximation des taux de probabilité conditionnelle de décès pour 18 pays industrialisés considérés comme "sûrs": Australie, Autriche, Belgique, Canada, Danemark, Finlande, France, Allemagne (RDA), Allemagne (RFA), Italie, Japon, Luxembourg, Nouvelle Zélande, Norvège, Suède, Suisse, Royaume-Uni, et U.S.A.