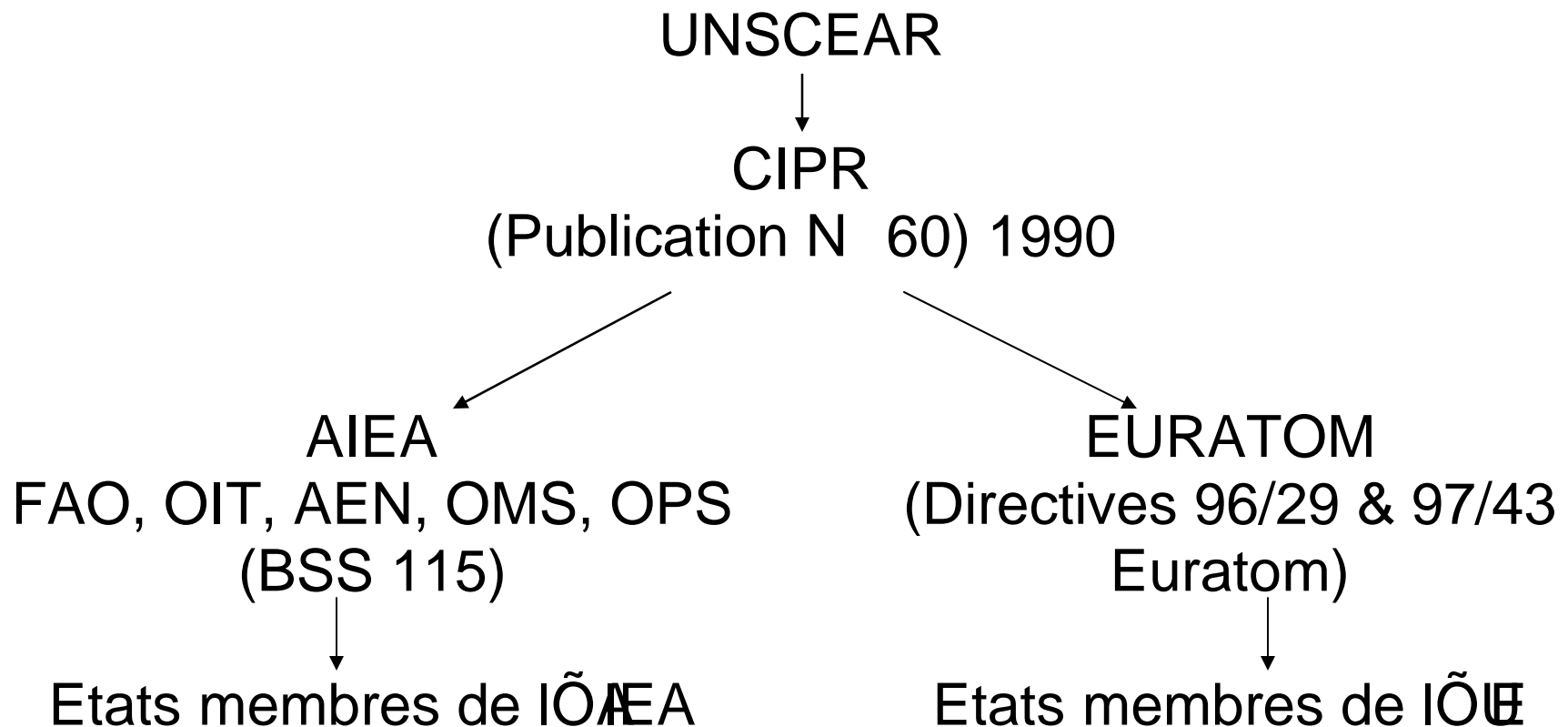


Les fondements du principe ALARA et évolutions internationales

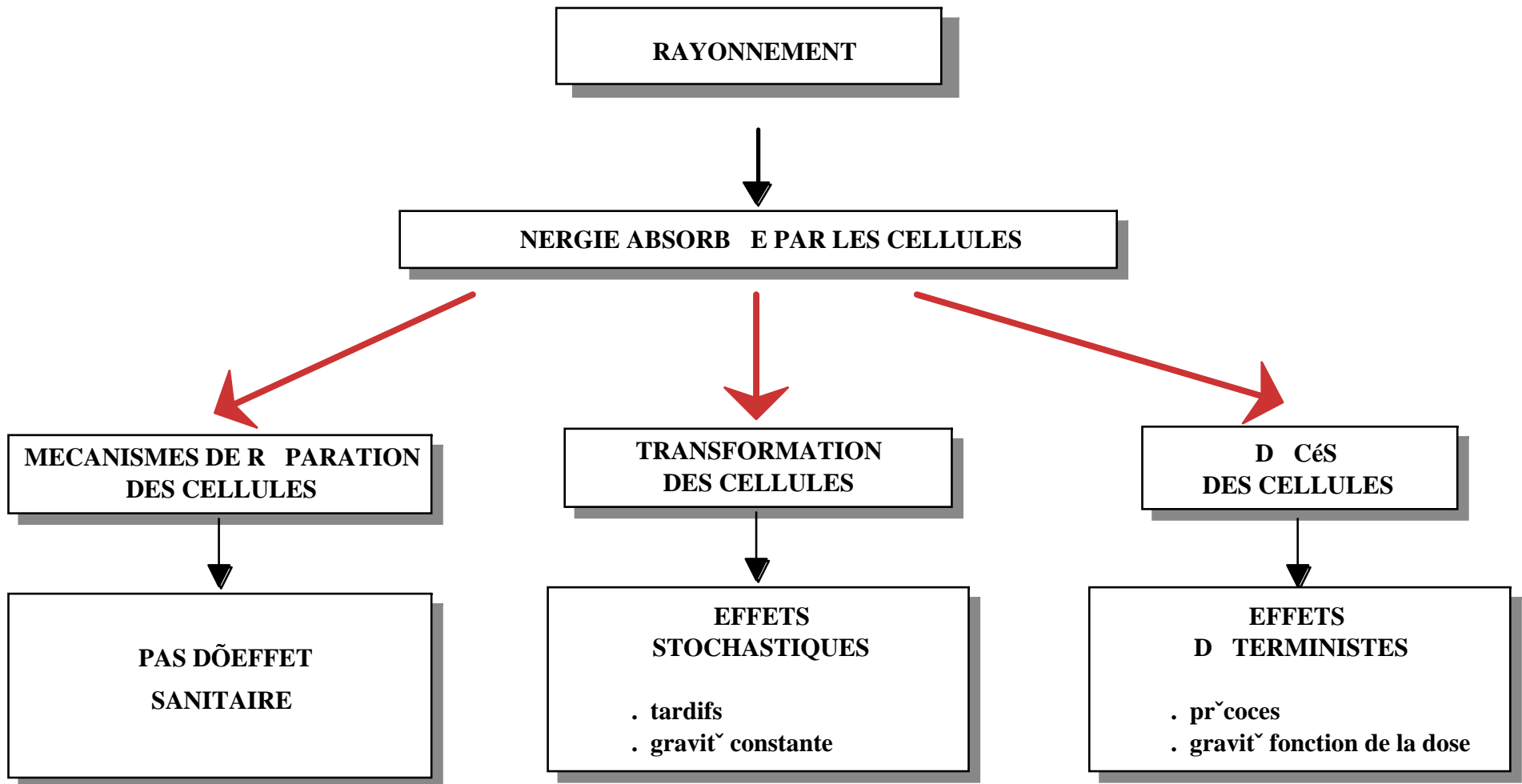
**Ch.Lefaure,
Chairman of the European ALARA Network**

Centre d'étude sur l'Evaluation de la Protection
dans le domaine Nucléaire (*CEPN*)

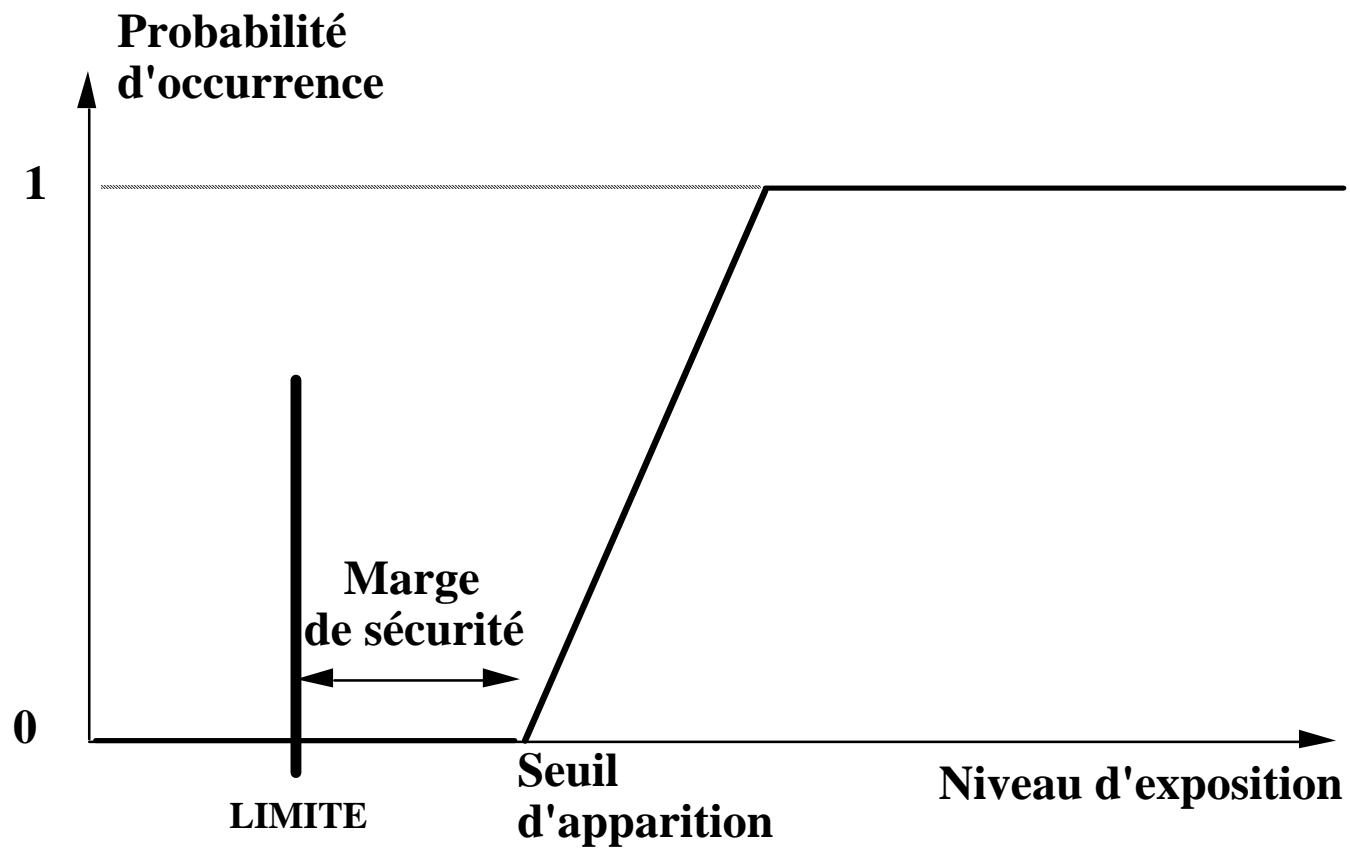
DES STANDARDS DE RADIOPROTECTION ETABLIS AU NIVEAU INTERNATIONAL



LES EFFETS PATHOLOGIQUES DES RAYONNEMENTS



LA GESTION DES EFFETS DETERMINISTES : LE MODELE DU SEUIL



LA GESTION DES EFFETS DETERMINISTES : LE PRINCIPE DE PREVENTION

- Relations dose-effets à seuil bien établies
- Facilité de mise en œuvre sur le plan réglementaire
- La limite est une garantie individuelle que les effets déterministes n'apparaîtront pas

150 mSv/an au cristallin

500 mSv/an à la peau et aux extrémités

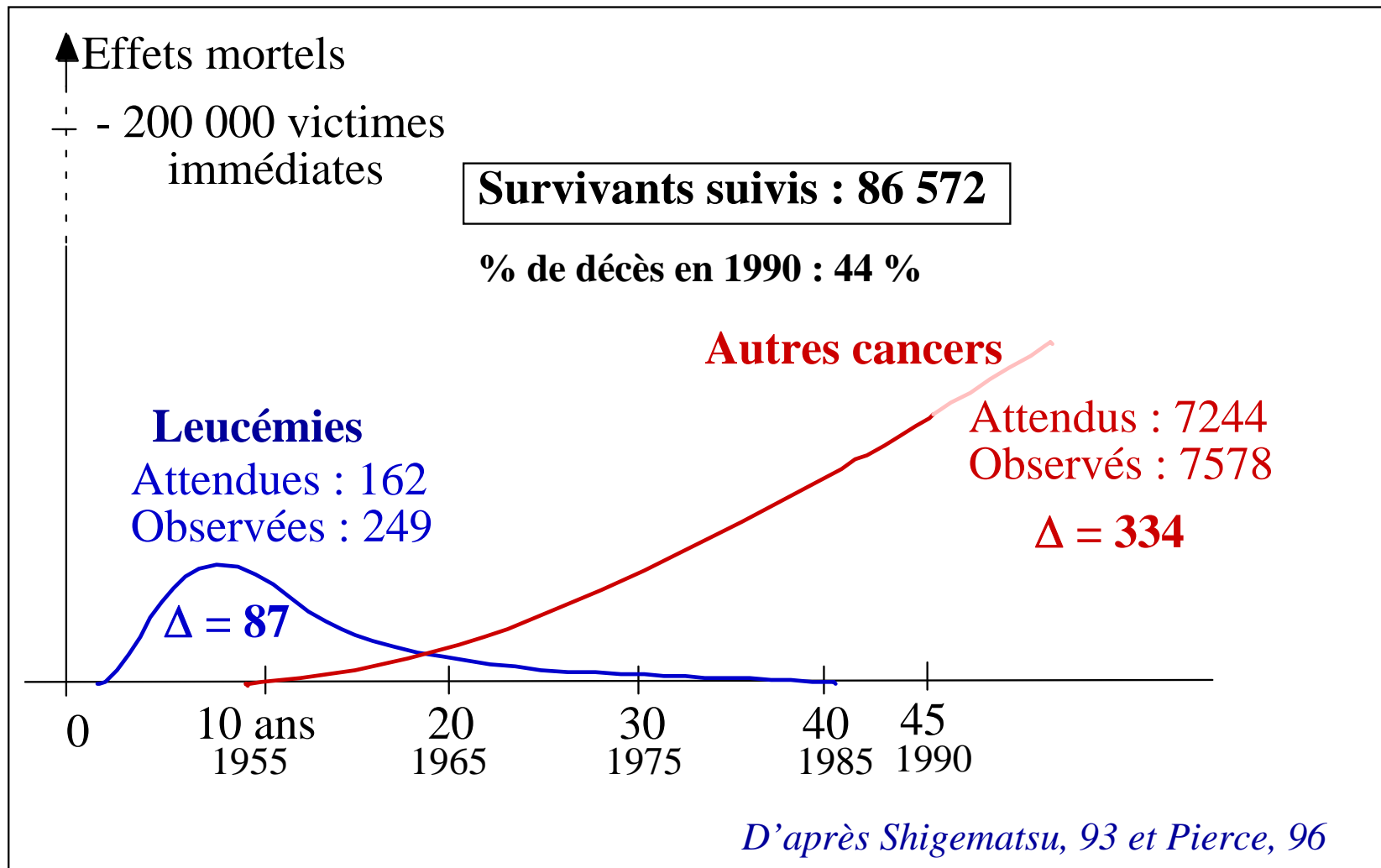
LES EFFETS STOCHASTIQUES OU PROBABILISTES

- Augmentation du nombre de cancers observés sur une population exposée
- Impossibilité de prédire qui dans cette population développera un cancer radio-induit
- Impossibilité après coup de dissocier les cancers radio-induits des autres cancers

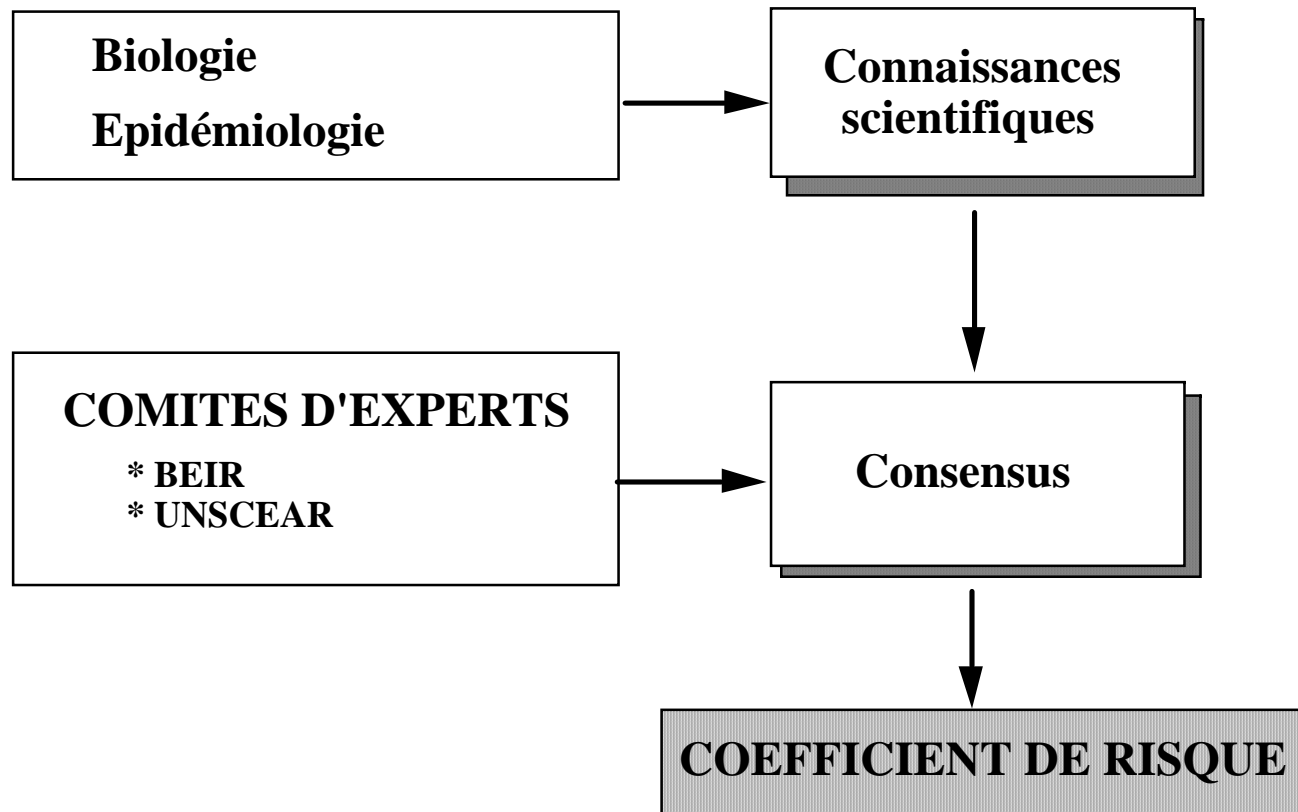
POUR METTRE EN ÉVIDENCE DE FAÇON SIGNIFICATIVE DES CANCERS RADIO-INDUITS IL FAUT SUIVRE ENTRE 10 A 30 ANS :

- 1 000 individus si l'exposition est de l'ordre de 1 sievert par personne
- plusieurs dizaines de milliers d'individus pour 1/10 de sievert
- 10 000 000 d'individus pour 1/100 de sievert

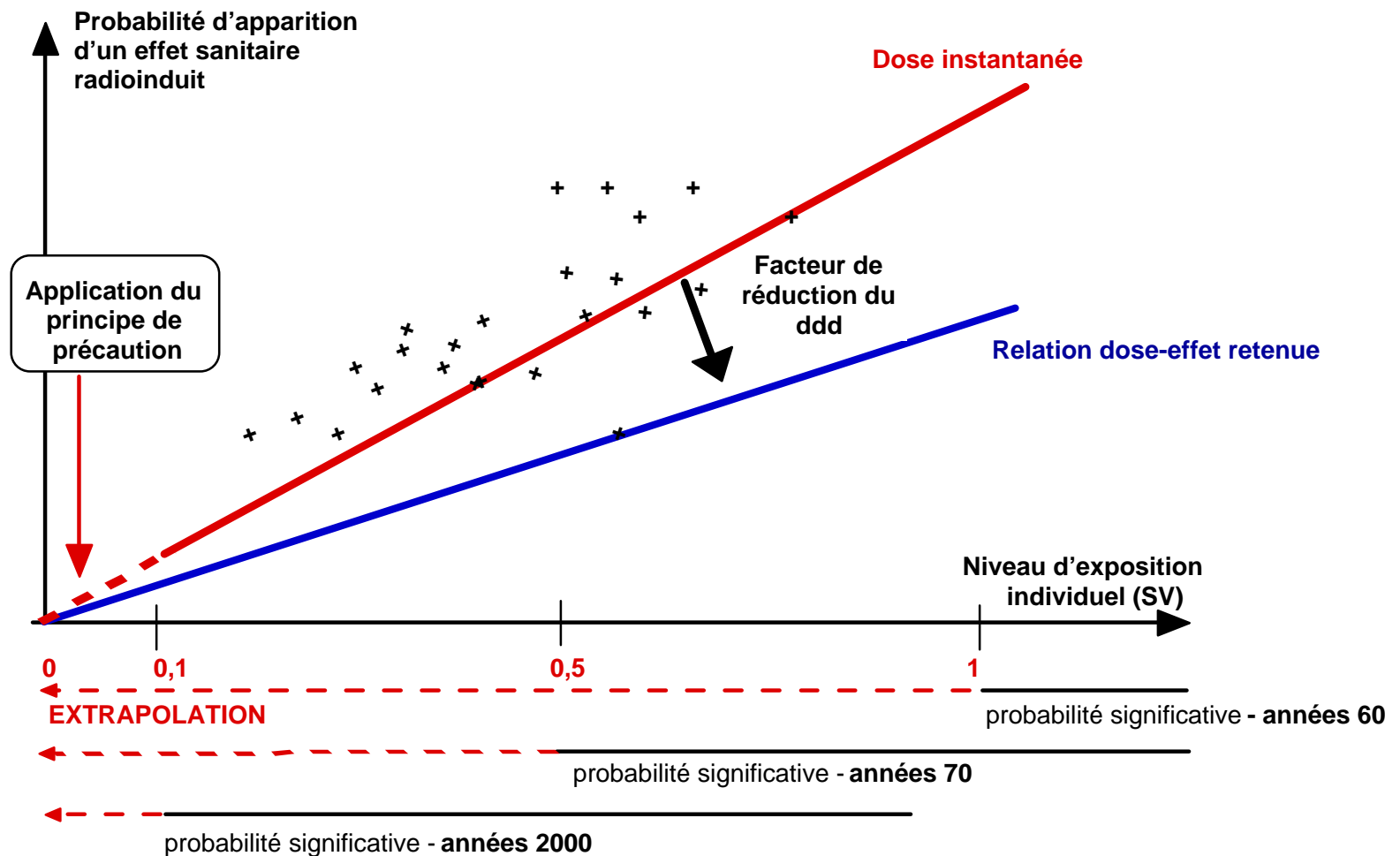
LES EFFETS SANITAIRES D'HIROSHIMA- NAGASAKI



LA CONSTRUCTION DU RISQUE ASSOCIE AUX EFFETS STOCHASTIQUES



LA RELATION DOSE-EFFET POUR LES EFFETS STOCHASTIQUES AUX FAIBLES DOSES



LE PRINCIPE DE PRÉCAUTION

- Une attitude éthique pour gérer l'incertitude
- Un souci de responsabilité sociale
- Un principe d'actions en vue de :
 - construire la relation exposition-risque en favorisant l'acquisition de nouvelles connaissances
 - maintenir le risque dans une plage raisonnable
 - assurer une distribution équitable du risque
 - tenir compte des ressources sociales de protection

LE RISQUE POUR LES EFFETS STOCHASTIQUES (CIPR 60 - Vie entière)

- Risque de décès par cancer : 27,5 %
- Augmentation du risque pour 1 sievert
 - pour les travailleurs : 4 %
 - pour le public : 5 %

- Perte d'espérance de vie associée à un cancer : 16 ans
- Perte d'espérance de vie associée à un homme-sievert : ~ 1 an

LE RISQUE POUR LES EFFETS STOCHASTIQUES (CIPR 60 - Vie entière)

Coefficients de probabilité nominale
(10^{-2} par Sv)

Population exposée	Cancer mortel	Cancer non mortel (pondérés)	Effets héréditaires (pondérés)	Total
Travailleurs	4,0	0,8	0,8	5,6
Public	5,0	1,0	1,3	7,3

- Un travailleur exposé à 20 mSv tous les ans pendant sa vie professionnelle (35 ans), cumulerait 700 mSv.
- Ceci correspond à un risque de décéder d'un cancer radio-induit de 2,8%

DOSE COLLECTIVE

Nombre de personnes exposées	Dose Individuelle	Excès de risque individuel*	Risque population	Dose population
100	1 Sv	4/100	4 cancers	100 Homme-Sv
1 000	0,1 Sv	4/1 000	4 cancers	100 Homme-Sv
10 000	0,01 Sv	4/10 000	4 cancers	100 Homme-Sv

() Relation linéaire sans seuil 4% pour 1 Sievert pour les travailleurs*

DOSE COLLECTIVE

- Somme des doses individuelles des personnes exposées
- Exprimée en Homme.Sievert (Homme.Sv)
- Traduit le détriment **potentiel** pour une population entière
- Permet d'évaluer un risque **global** (indicateur de risque)
- Indicateur de la performance des actions de protection
- Doit toujours être considéré en tenant compte des niveaux de dose individuelle et d'autres facteurs déterminants

3 PRINCIPES

POUR UNE GESTION RESPONSABLE DU RISQUE

- Justification des pratiques
- Optimisation de la protection
- Limitation des expositions individuelles

JUSTIFICATION DES PRATIQUES

BÉNÉFICES ATTENDUS > DÉTRIMENT SANITAIRE

OPTIMISATION DE LA PROTECTION

AUSSI BAS

QU'IL EST RAISONNABLEMENT POSSIBLE

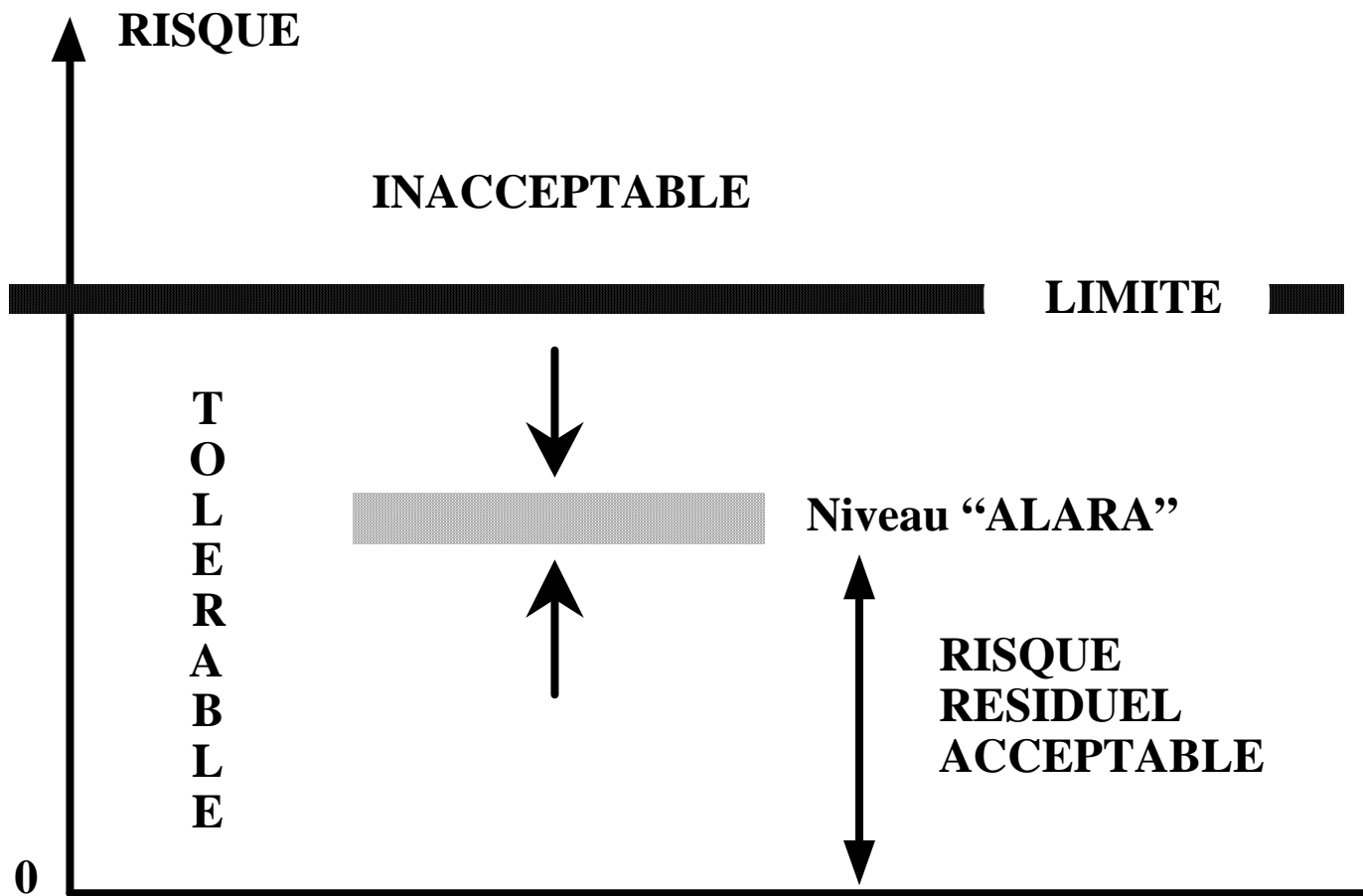
COMPTE TENU

DES FACTEURS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX

(ALARA)

Frédérique
ROBERT:

LE MODELE DE L'ACCEPTABILITE DU RISQUE



LES INTERPRETATIONS ET LES APPLICATIONS ERRONEES DE LA LIMITE DE DOSE

- La limite n'est pas une frontière entre ce qui est sûr et ce qui n'est pas sûr [Seuil d'innocuité]
- La limite ne s'applique pas à la source, mais à l'individu
- La limite de dose ne s'applique pas aux situations d'intervention [Situations de facto]
- La limite de dose ne s'applique pas aux expositions médicales qui sont délivrées délibérément pour le bénéfice direct du patient

STATUT JURIDIQUE DE LA LIMITE

- Dépassement = infraction
- Responsabilité partagée employeur/exploitant
- Employeur principal responsable

STATUT JURIDIQUE D 'ALARA (I)

- “Obligatoire” comme le respect des limites
- Mais... obligation de moyens et non de résultats
- Tous “responsables” a priori d’adopter une attitude, un comportement visant à mettre en œuvre ALARA
- De la prévision sortiront des “objectifs”...
- ... non opposables juridiquement

STATUT JURIDIQUE D'ALARA (II)

- Une responsabilité partagée exploitant - employeur
- L'exploitant : responsable de mettre à disposition des travailleurs des “sources et conditions de travail optimisées”
- L'employeur : co-responsable de l'évaluation préalable des expositions pour son personnel
- L'exploitant : principal responsable a posteriori de la non application du principe

ALARA : UNE DÉMARCHE ANTICIPATRICE

- Chercher à maintenir le risque aussi bas que raisonnablement possible implique nécessairement l'adoption d'une attitude anticipatrice qui conduit à :
 - estimer et prédire les expositions individuelles et collectives
 - envisager des actions susceptibles de réduire les expositions
 - retenir les actions jugées "raisonnables"

ALARA : UNE DÉMARCHE ANTICIPATRICE

- La procédure ALARA et les outils d'aide à la décision (années 80); la valeur monétaire de l'homme sievert
- Les programmes ALARA (années 90) dans les installations nucléaires:
 - Implication des acteurs
 - Outils (DOSIANA, VISIPLAN; RWP; ...)
 - Procédures
 - Niveaux de formalisation
 - REX

ALARA : UN COMPROMIS ENTRE LES ACTEURS

- Ce qui peut et doit être fait raisonnablement pour maintenir les expositions aussi bas que raisonnablement possible
- Les objectifs en termes de risque collectif et de répartition des risques individuels
- Les transferts de risque compatibles avec une répartition équitable des risques
- Les ressources pouvant être allouées pour atteindre les objectifs retenus

Les réseaux ALARA internationaux

- Depuis 10 ans besoin de création d'un réseau pour faciliter la culture ALARA en Europe et les échanges de REX

- EAN,
 - Séminaires
 - Lettres ALARA
 - Sous réseaux
 - Enquêtes

Les réseaux ALARA internationaux

- Recommandations suivies par les diverses parties prenantes
- Volontariat et enthousiasme
- Flexibilité
- Solutions communes

- RECAN... Sud est asiatique
- EMAN

LA REGLEMENTATION FUTURE: évolution du système de protection radiologique de la CIPR

La CIPR après un processus de consultation de plusieurs années a sorti une nouvelle recommandation redéfinissant le système de protection Radiologique en 2007

Pas de modifications des limites;

Réaffirmation de la justification et optimisation comme les principes Centraux

Critique des abus de l'utilisation de la dose collective

Renforcement du concept de contrainte.

LA REGLEMENTATION FUTURE: évolution de la réglementation européenne

Un nouveau décret d'ici quelques années redéfinissant les règles de base de radioprotection (BSS)

Pas de modifications des limites;

Réaffirmation de la justification et optimisation comme les principes Centraux

Un seul décret pour toutes les expositions (patients compris)

Intégration de la directive travailleurs extérieurs dans les BSS.