

HCTISN 10 décembre 2020

Information relative aux effets des faibles doses / Relation linéaire sans seuil

Point de vue médical

Pr. JP Vuillez, MD, PhD

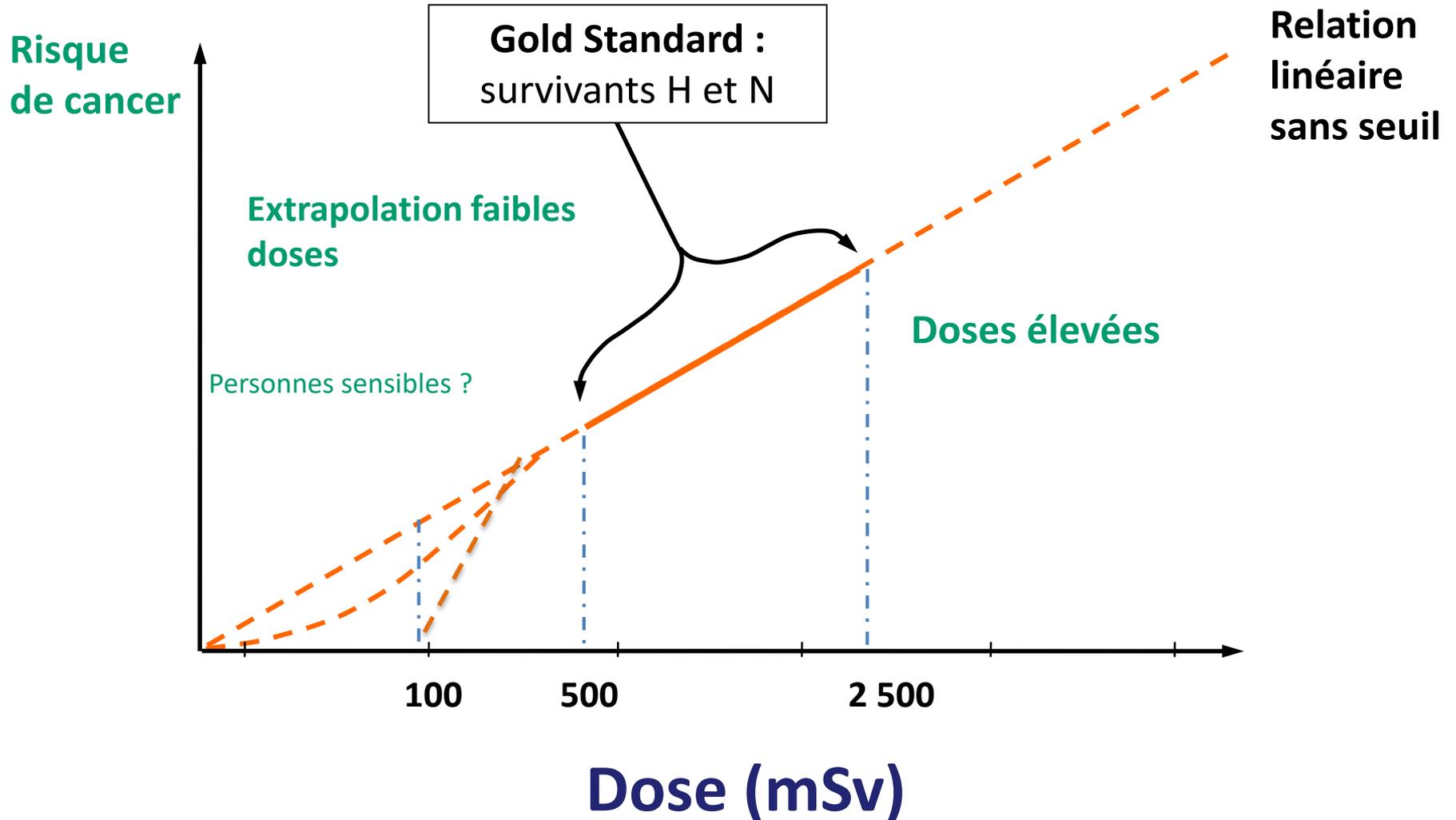
UFR de
Médecine



Unité Mixte de Recherche UGA-INSERM 1039



Relation dose-effet et faibles doses



Les rayonnements ionisants provoquent-ils des cancers ?

**Les [très] faibles doses de rayonnements ionisants
provoquent-ils des cancers ?**



**Dans la physiopathologie et le
développement des cancers, quel
est le rôle des rayonnements
ionisants et de la dose ?**

TABLEAU 1 | Tumeurs solides : Cas incidents/décès estimés, taux d'incidence/de mortalité (TSM⁽¹⁾) par localisation en 2018 et tendances évolutives (1990-2018 et 2010-2018) en France métropolitaine, chez l'homme

	Incidence				Mortalité			
	Situation en 2018		Variation annuelle moyenne (%) et [IC 95%]		Situation en 2018		Variation annuelle moyenne (%) et [IC 95%]	
	Nombre de nouveaux cas	Taux d'incidence ⁽¹⁾	1990-2018	2010-2018	Nombre de décès	Taux de mortalité ⁽¹⁾	1990-2018	2010-2018
Tous cancers	204 583	330,2	0,1 [0,1 ; 0,2]	-1,4 [-1,6 ; -1,3]	89 621	123,8	-1,8 [-1,8 ; -1,8]	-2,0 [-2,1 ; -2,0]

Sources : Incidence : Données des registres des cancers du réseau Francim ; Mortalité : Données du CépiDc – Inserm. Pour chaque site, sous-site et sous-type, la liste des codes sélectionnés est présentée dans le chapitre matériel et méthode du rapport.

⁽¹⁾ TSM : Taux standardisés selon la structure d'âge de la population mondiale et exprimés pour 100 000 personnes-années.

⁽²⁾ Site présentant des subdivisions par sous-sites topographiques/sous-types histologiques (avertissement : la somme des estimations des sous-sites/sous-types peut différer légèrement de celle du site – voir méthode).

⁽³⁾ Nouveau site par rapport à la précédente étude 1980-2012 [1].

⁽⁴⁾ L'estimation pour l'incidence du cancer de la prostate porte sur l'année 2015 et les variations annuelles moyennes recouvrent les périodes 1990-2015 ou 2010-2015 (voir méthode).

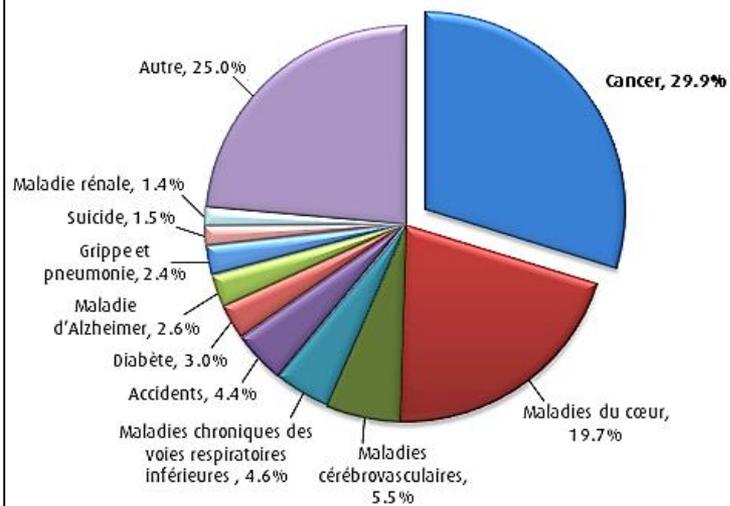
IC 95% : Intervalle de confiance à 95 %

NC : Non calculé

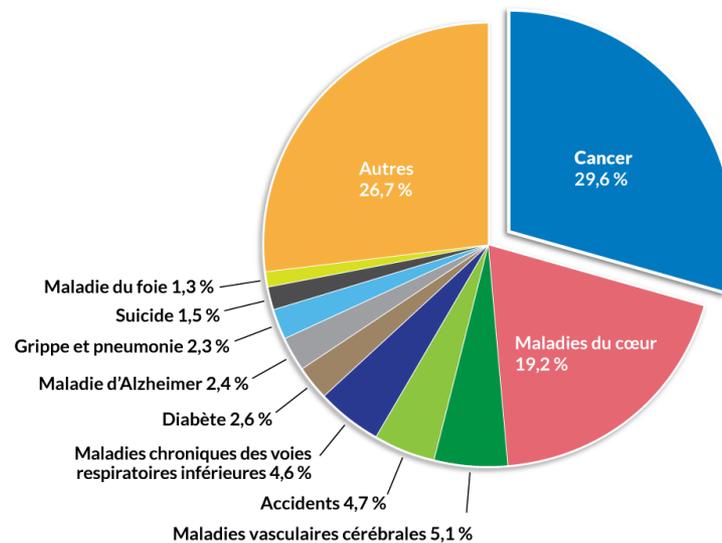
Légende : Variation annuelle moyenne 1990-2018 ou 2010-2018



Proportion des décès attribuables au cancer et à d'autres causes, Canada, 2011

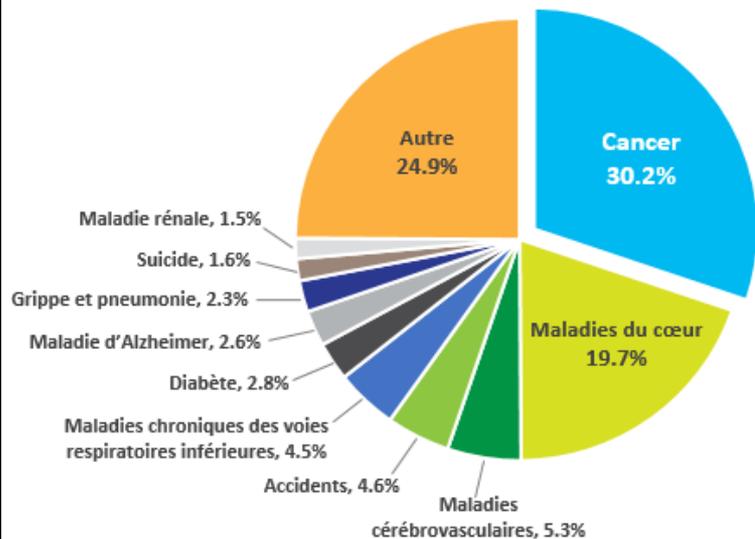


Proportion de décès attribuables au cancer et à d'autres causes, Canada, 2016



© Société canadienne du cancer

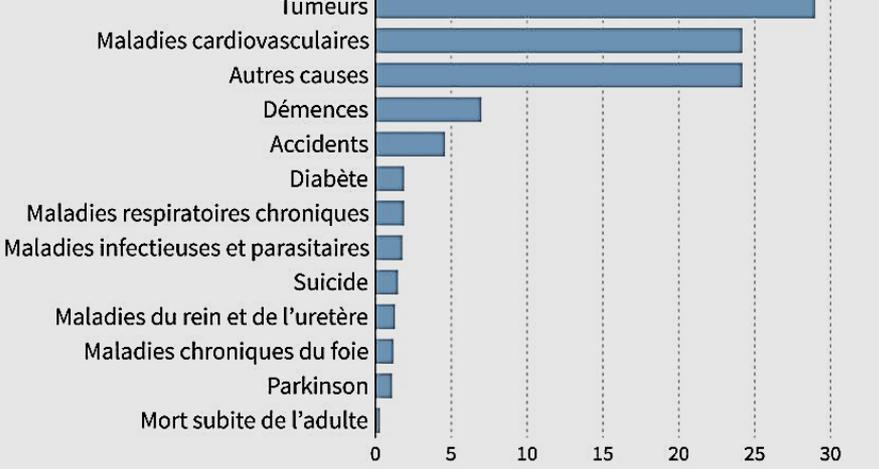
Proportion des décès attribuables au cancer et à d'autres causes, Canada, 2012



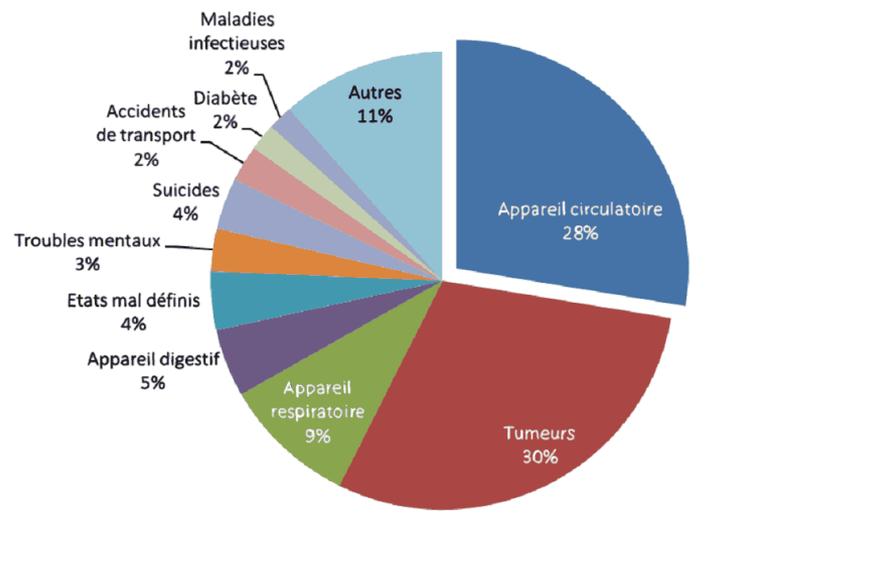
La mortalité en France

Chiffres 2016 pour la France métropolitaine

Cause des décès, en %

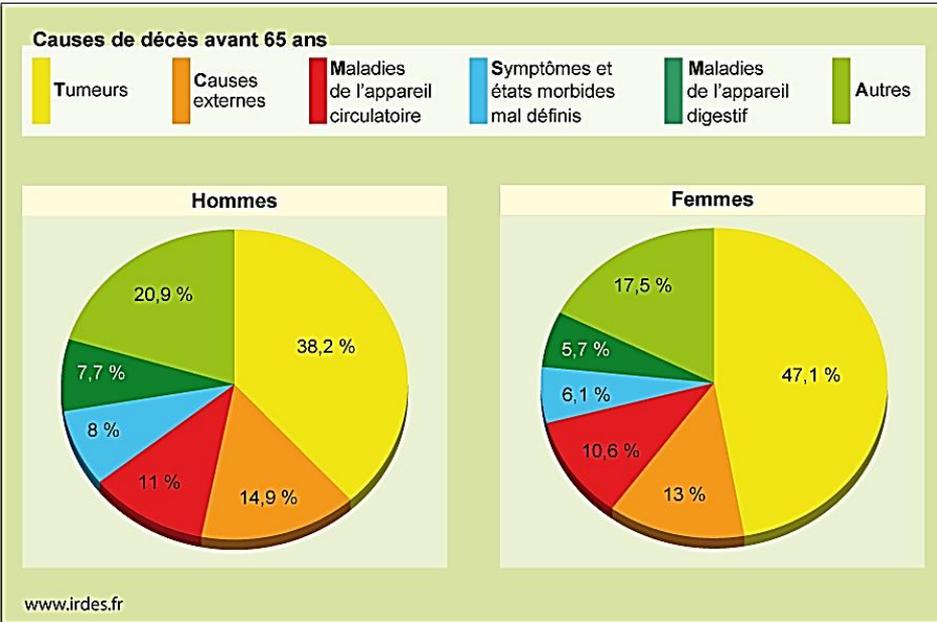


Répartition des décès par cause, hommes, "ICAPROS", 2004



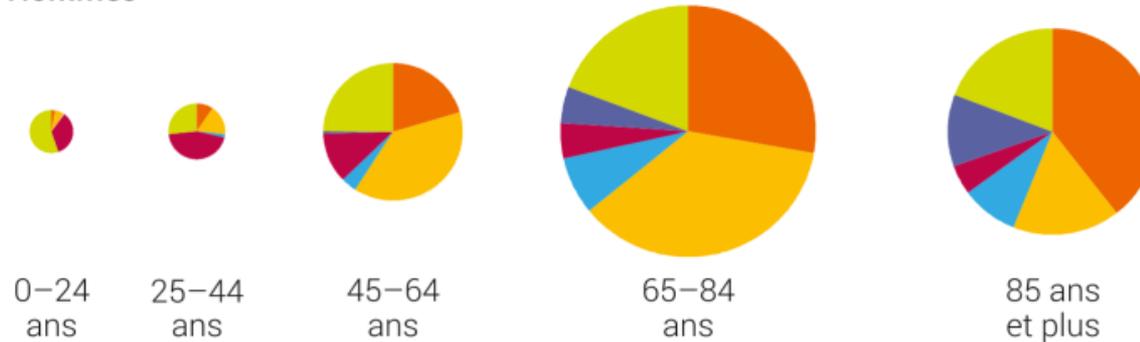
Source : [Eco-Santé France 2008](#), d'après les données de CépiDc de l'Inserm

Causes de décès avant 65 ans chez les hommes et les femmes en France en 2005

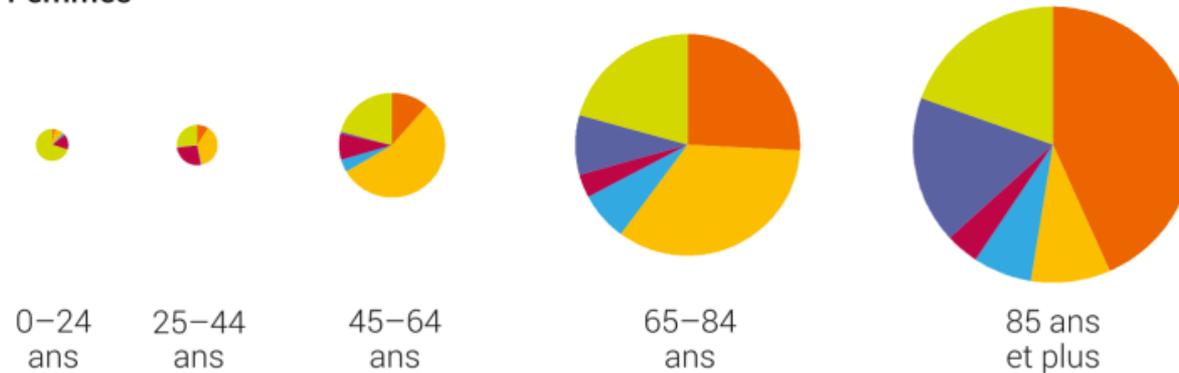


Principales causes de décès selon le groupe d'âge, en 2015

Hommes



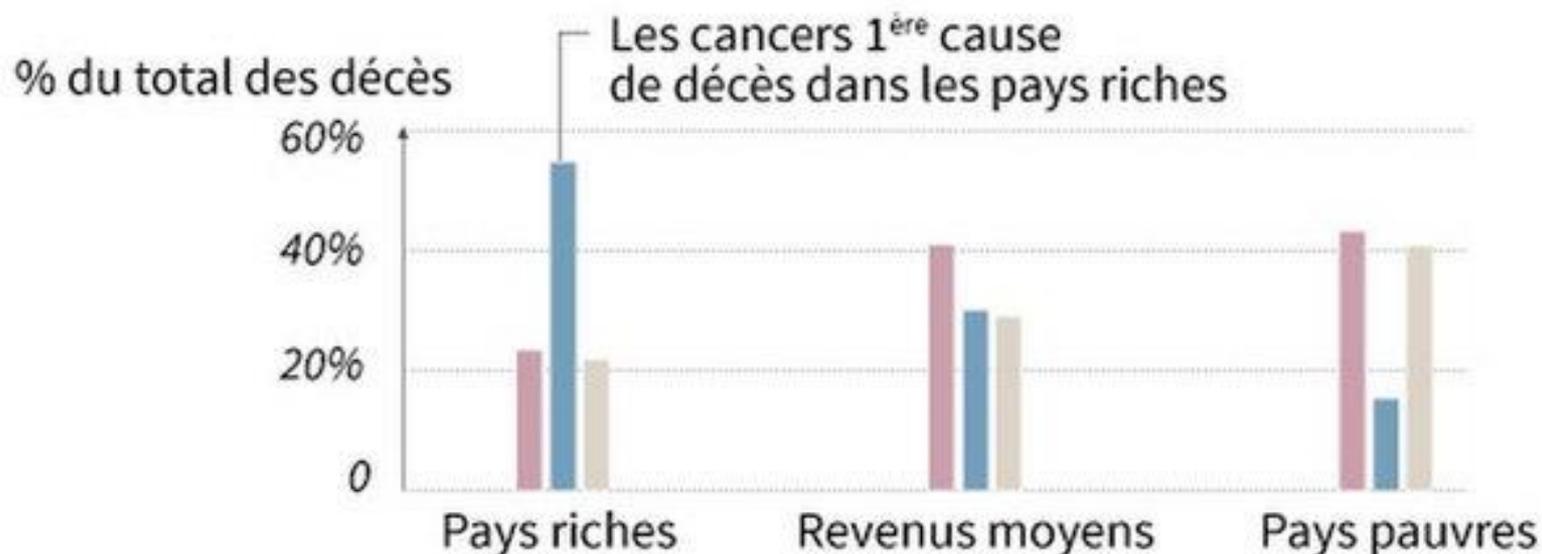
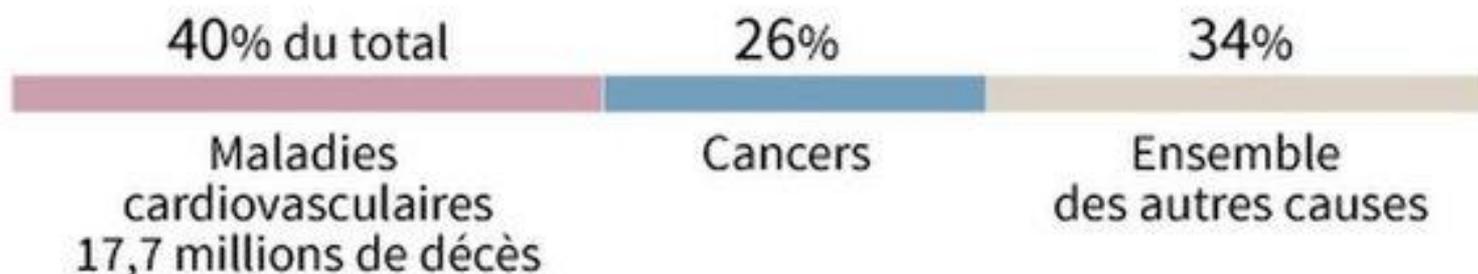
Femmes



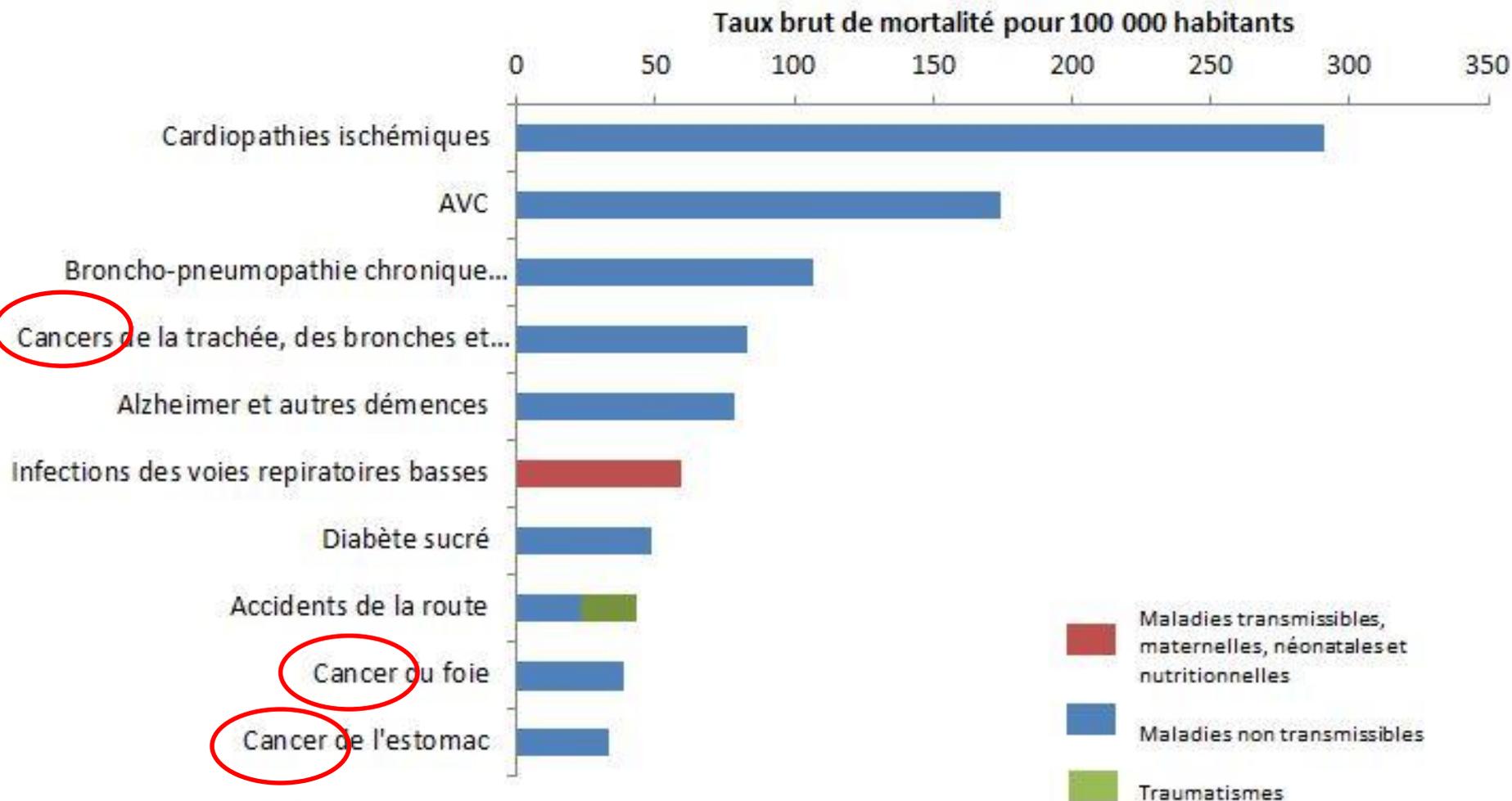
Les surfaces sont proportionnelles au nombre absolu de décès.

Causes de décès dans le monde

En 2017



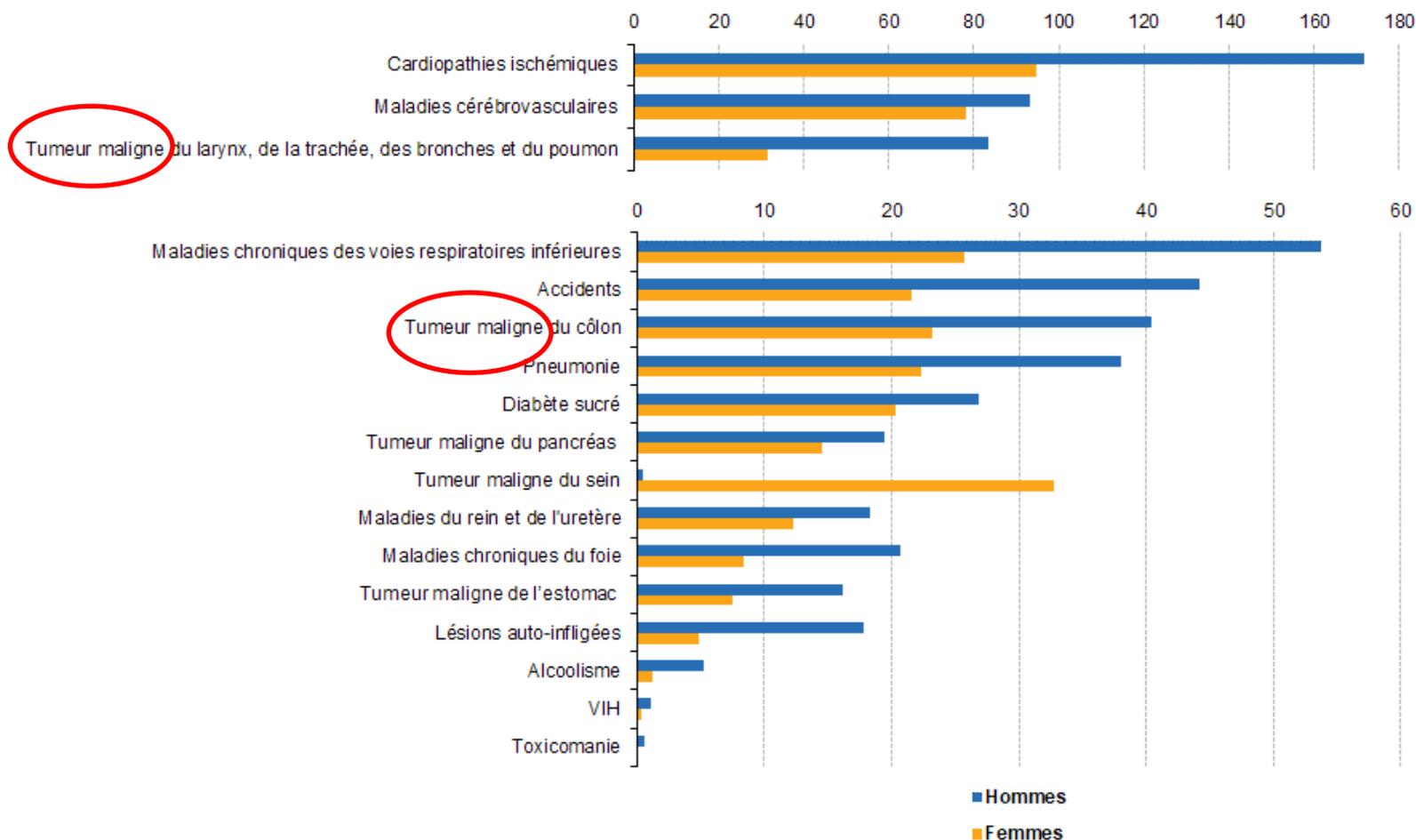
Les 10 principales de causes de mortalité dans les pays à revenu élevé - 2016



Source: Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva, World Health Organization; 2018.
World Bank list of economies (June 2017). Washington, DC: The World Bank Group; 2017 (<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>).

Causes de décès — taux de mortalité standardisé, UE-28, 2015

(pour 100 000 habitants)



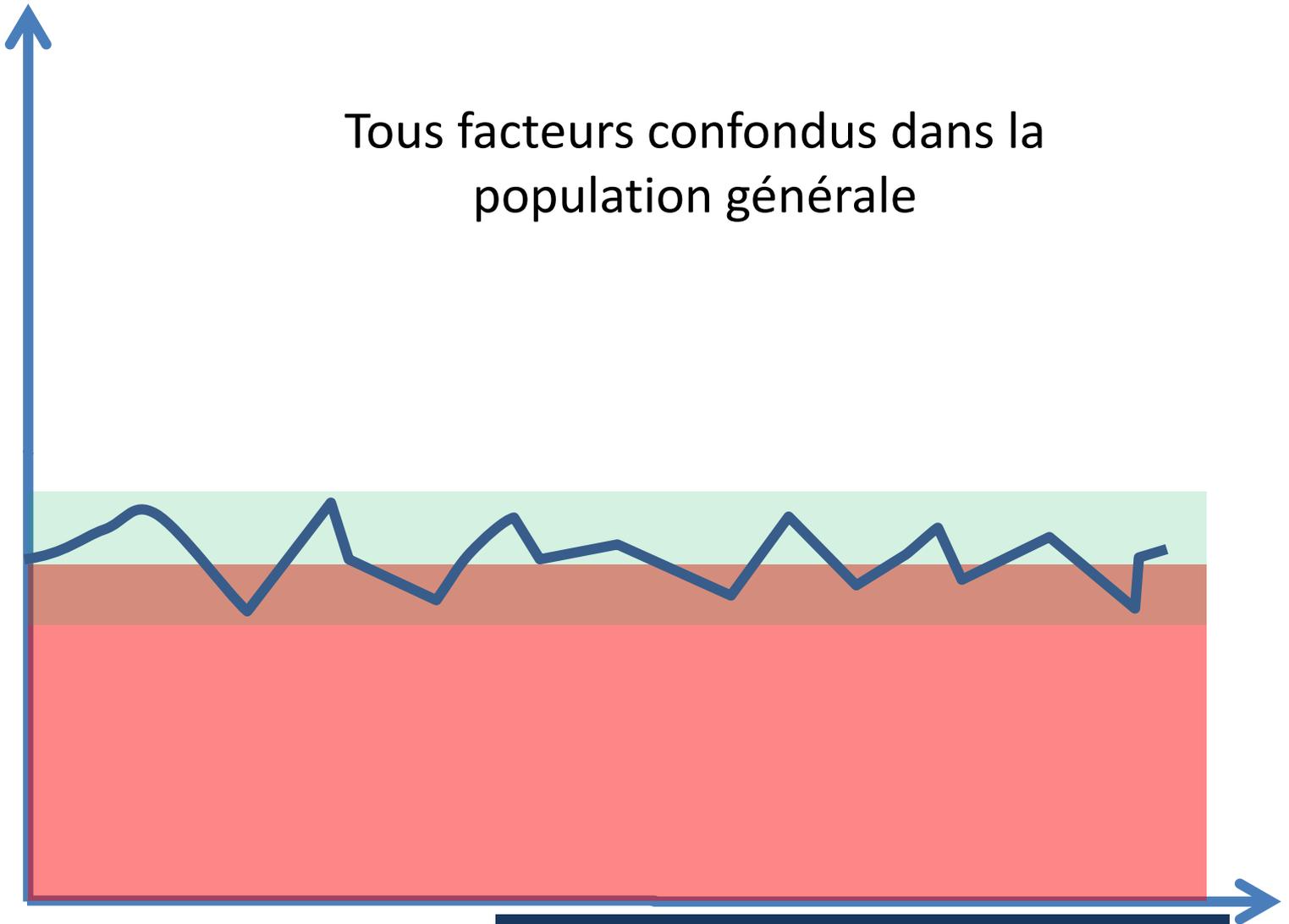
Remarque: les valeurs sont classées selon la moyenne hommes/femmes. Il convient de noter les différences d'échelle entre les deux graphiques. Afin de normaliser les âges, chez les personnes âgées, les tranches d'âge des 85-89 ans, 90-94 ans et 95 ans et plus ont été substituées par une seule tranche d'âge, celle des 85 ans et plus.

Source: Eurostat (code des données en ligne: hlth_cd_asdr2)

Taux de
décès par
cancer

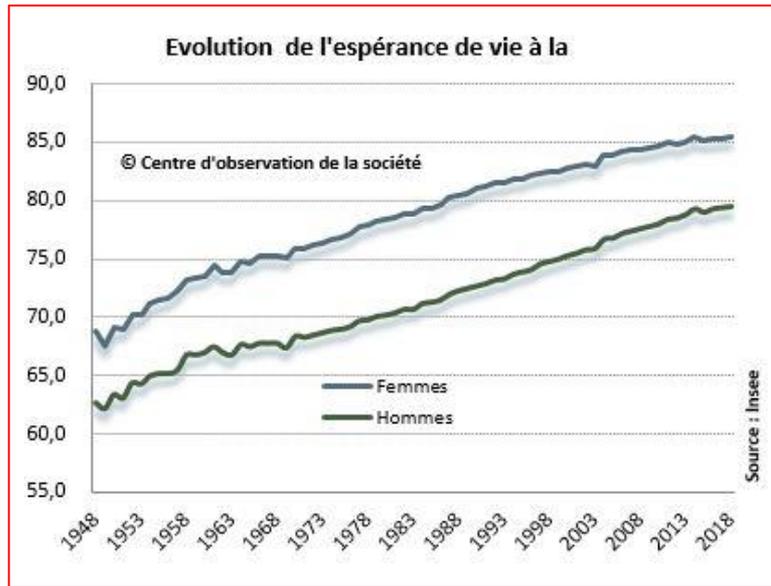
Tous facteurs confondus dans la
population générale

25 %



TEMPS
LIEU GEOGRAPHIQUE
EXPOSITIONS A DIVERS FACTEURS
...

Taux de décès par cancer

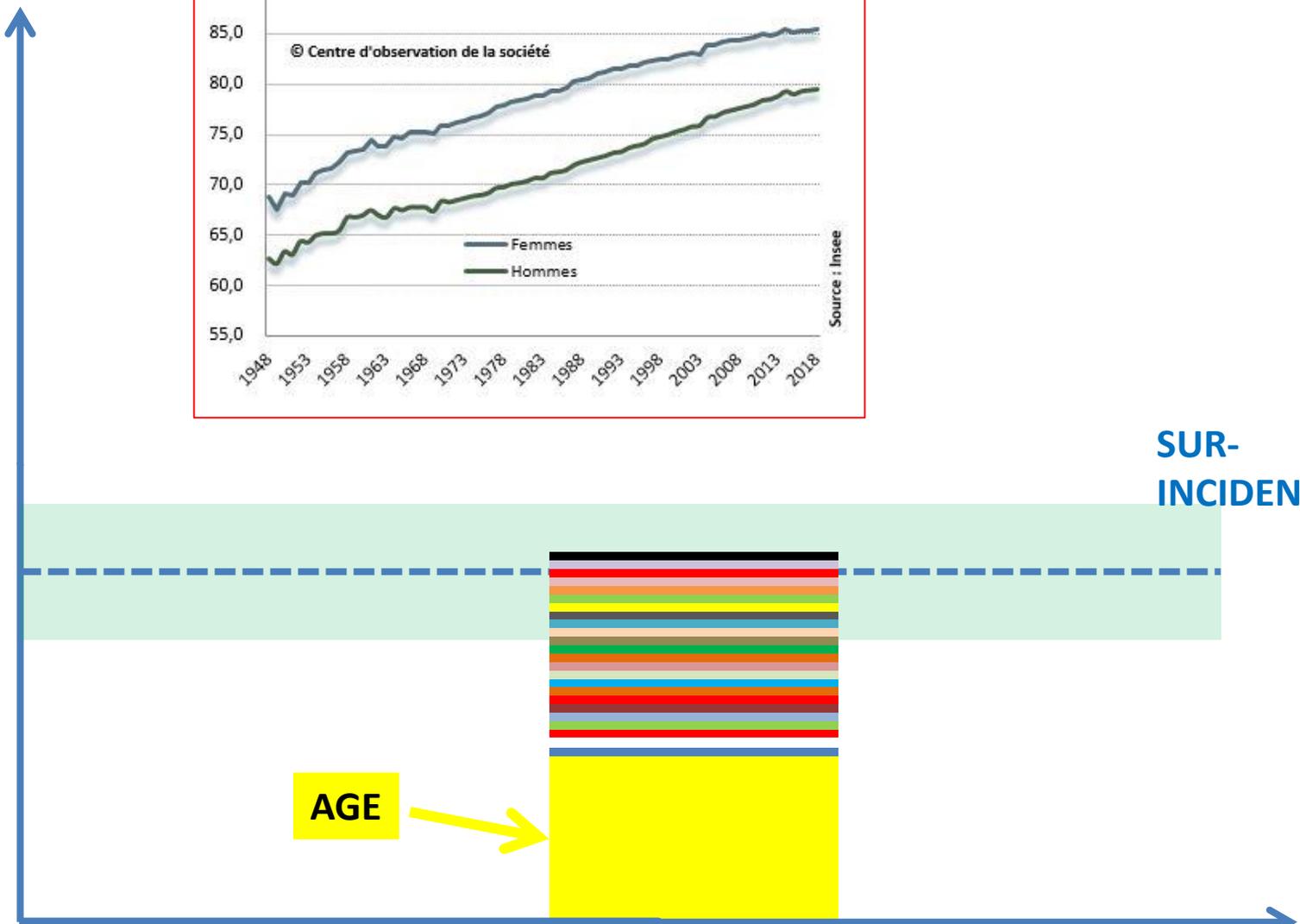


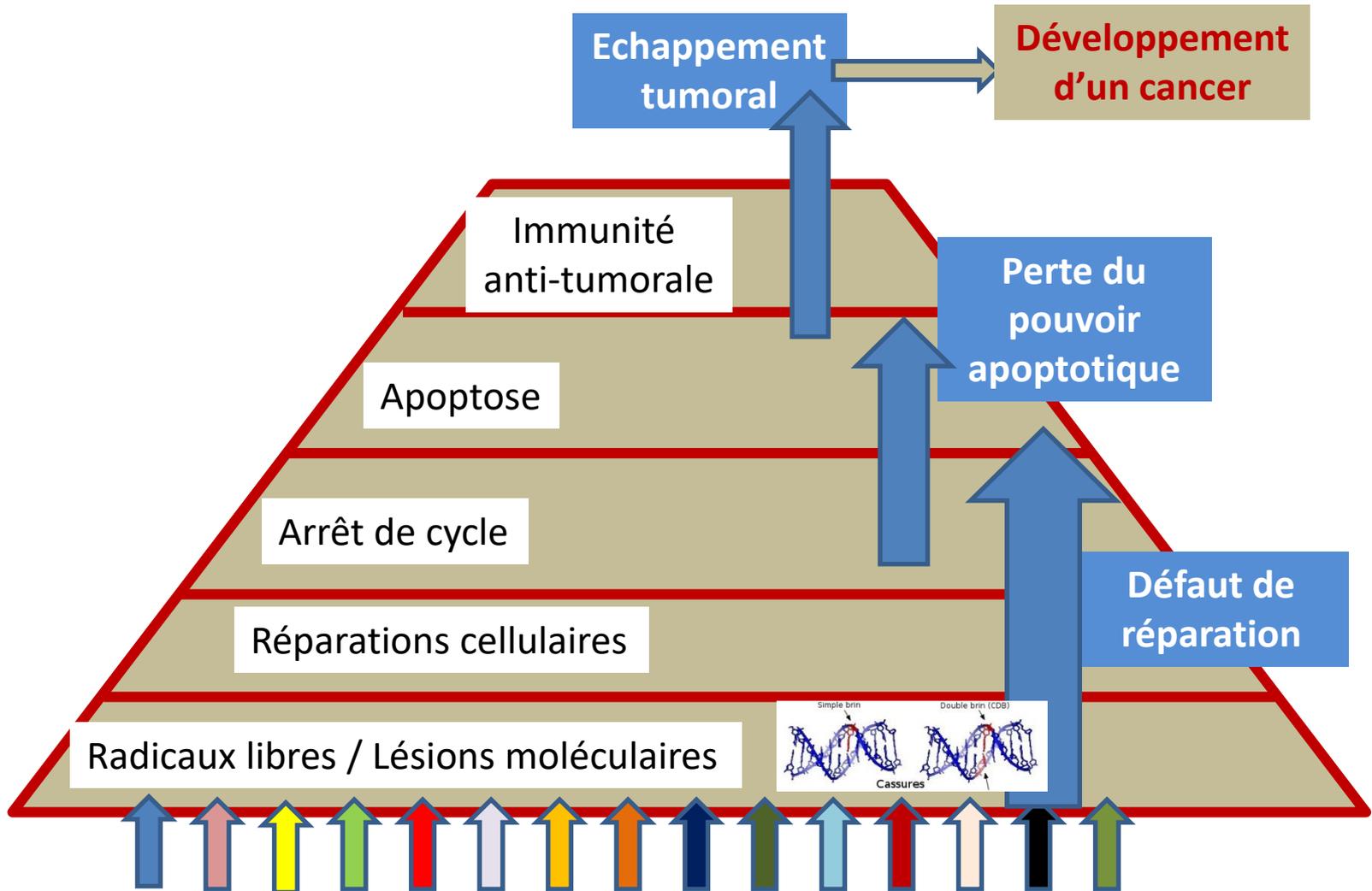
25 %

SUR-INCIDENCE

AGE

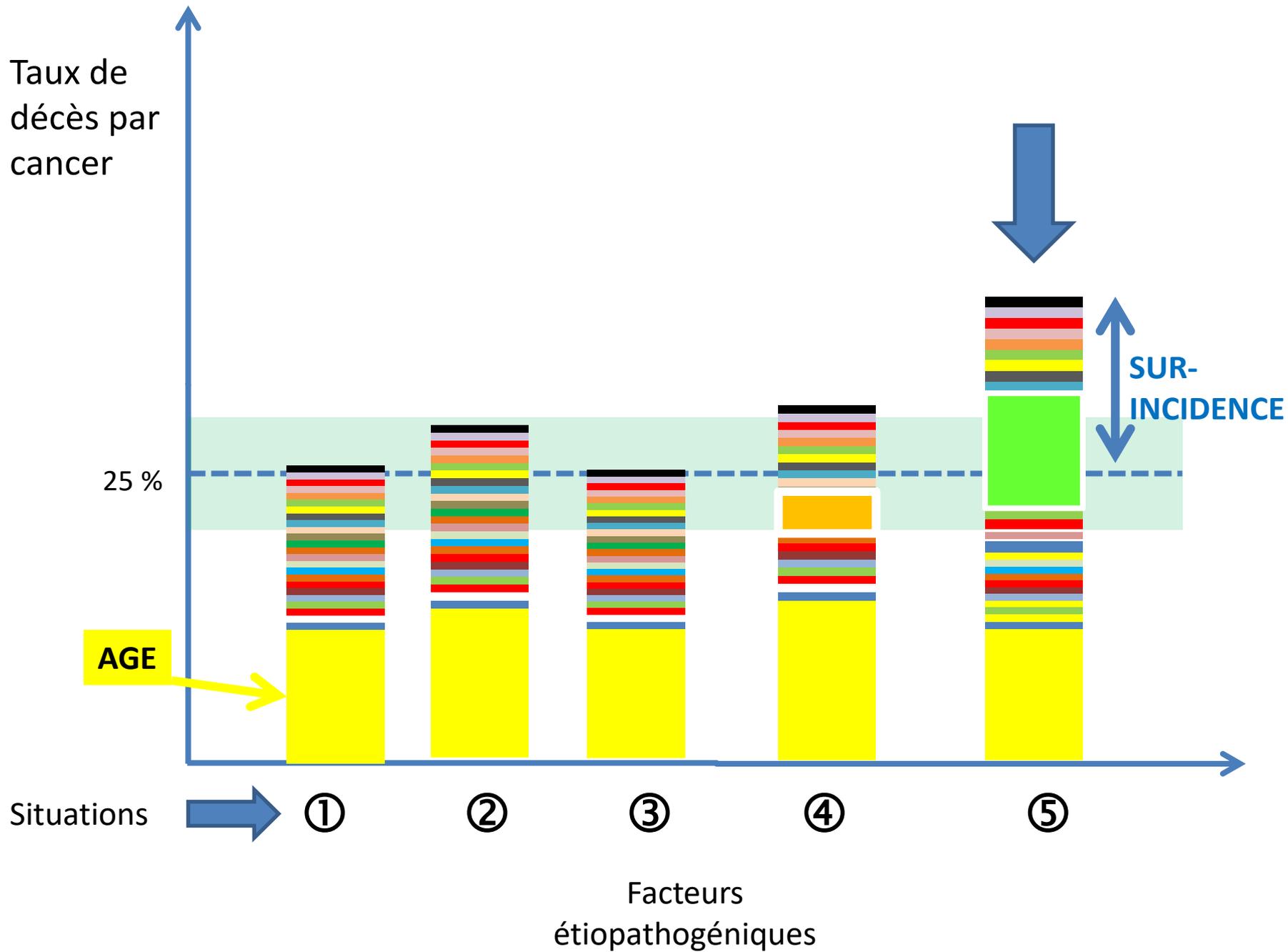
Facteurs étiopathogéniques





T° **O2** facteurs chimiques, viraux... UV **Rayonnements ionisants**
 vieillissement cellulaire ...

Facteurs étiopathogéniques



Taux de décès par cancer

Effet dose

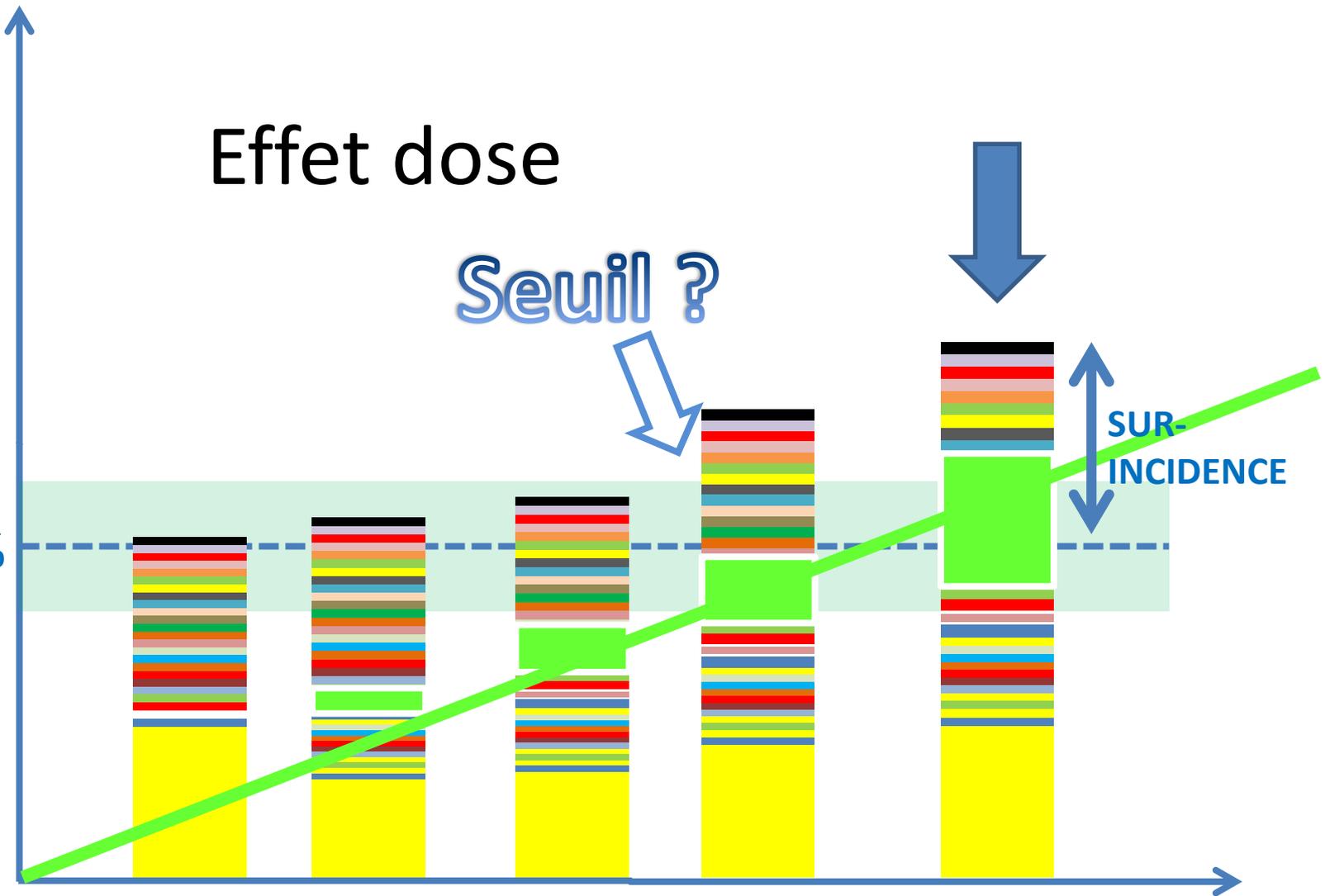
Seuil ?

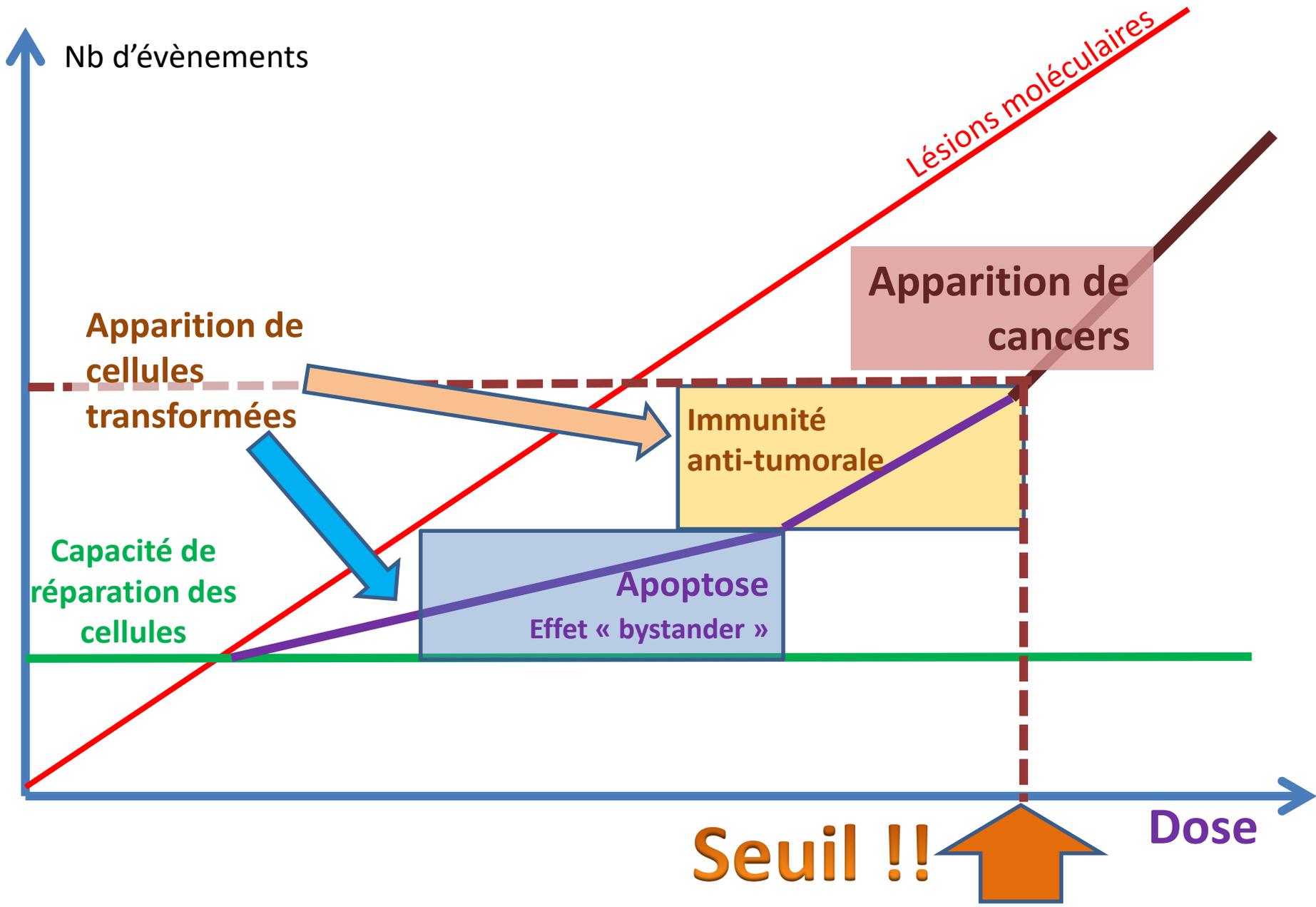
25 %

SUR-INCIDENCE

[Facteur « F »]

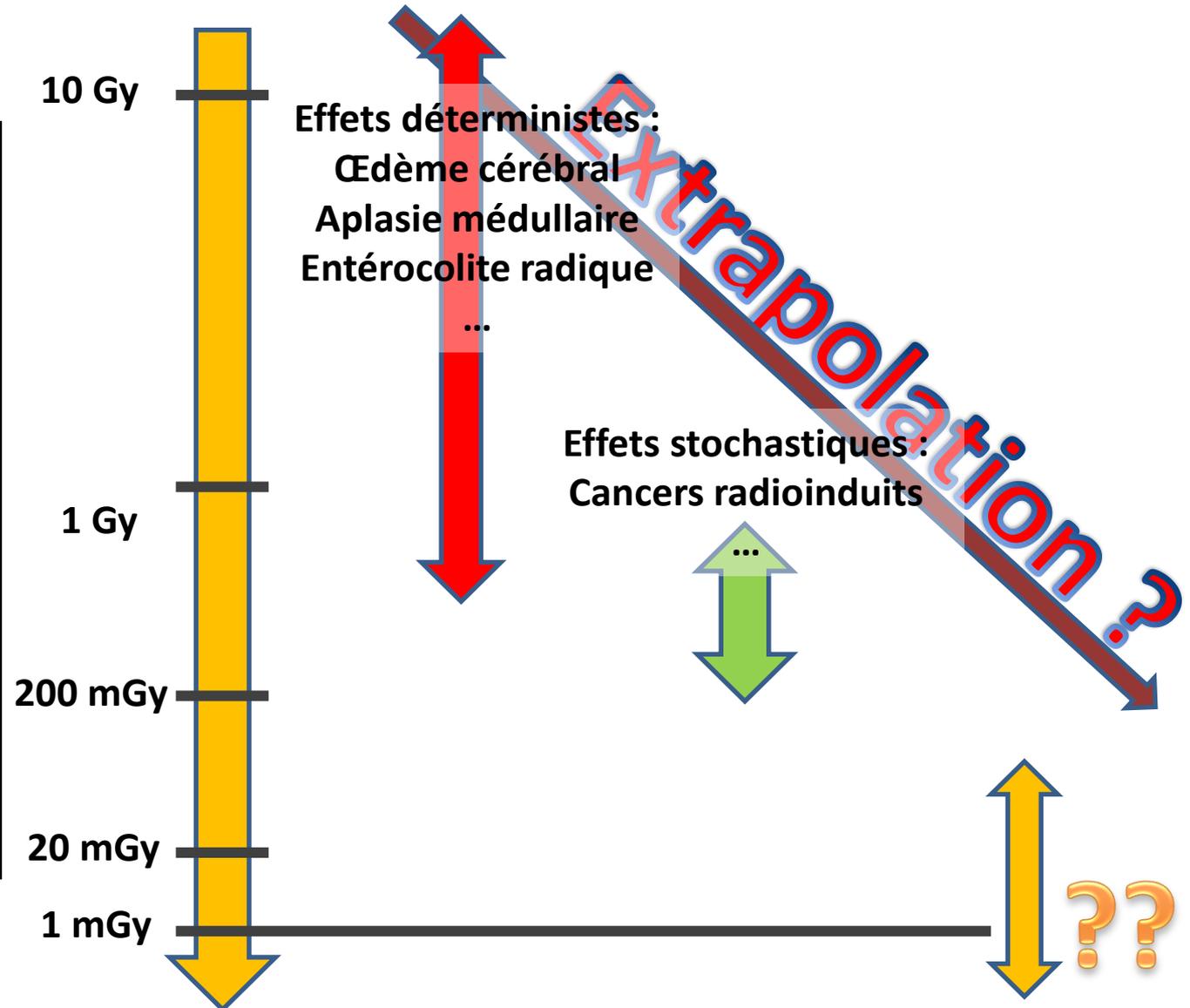
Facteurs étiopathogéniques





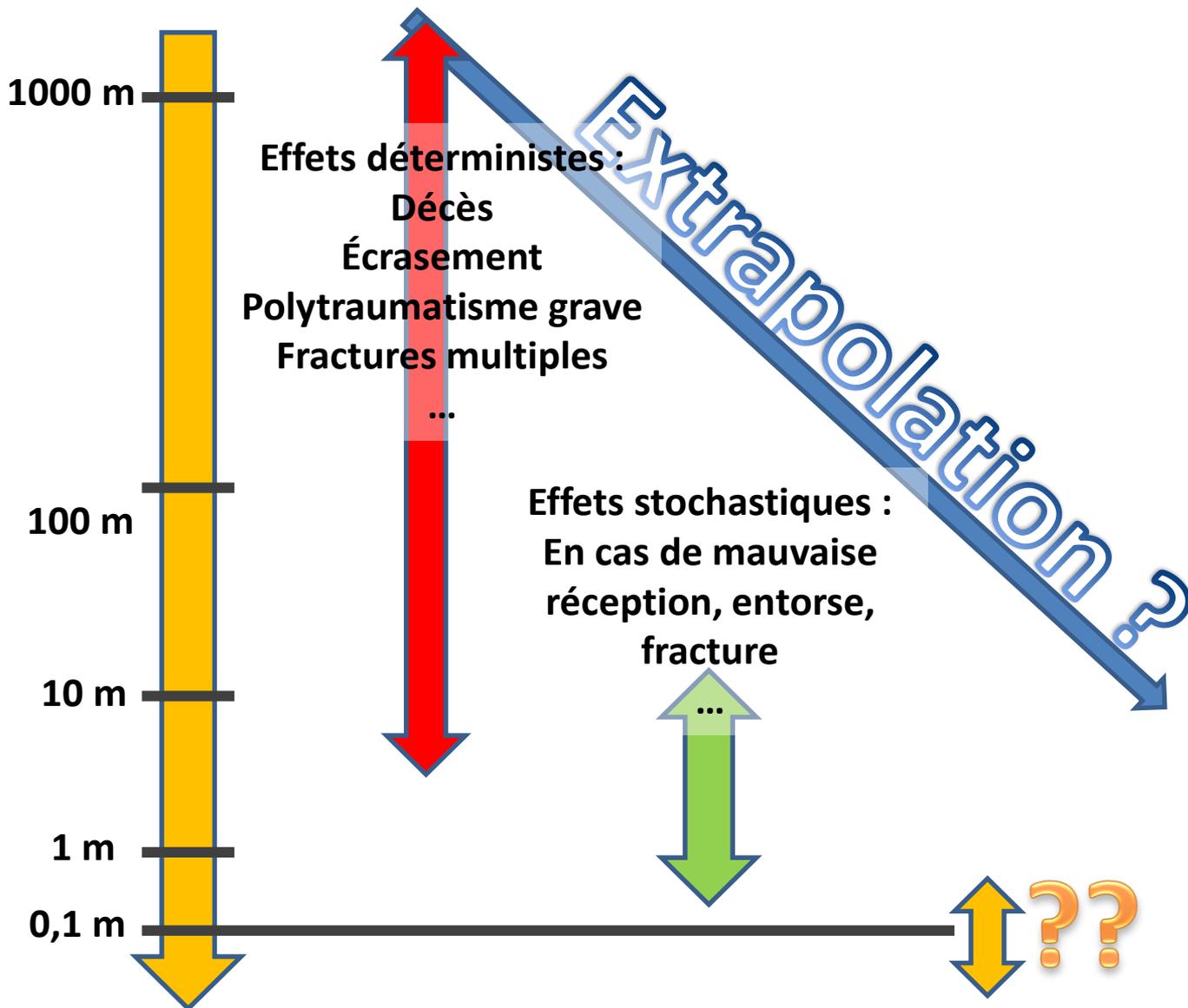


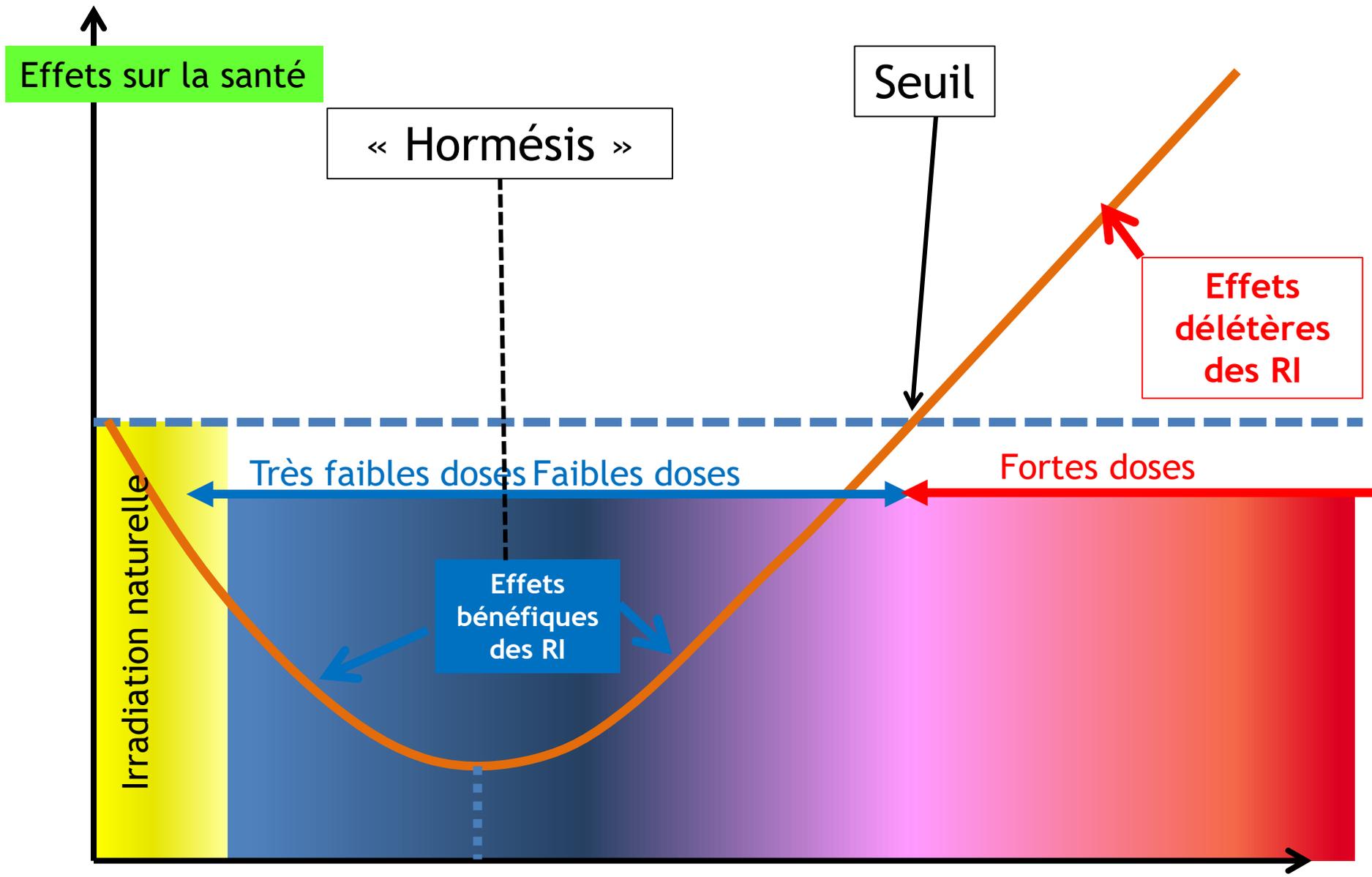
Irradiation...





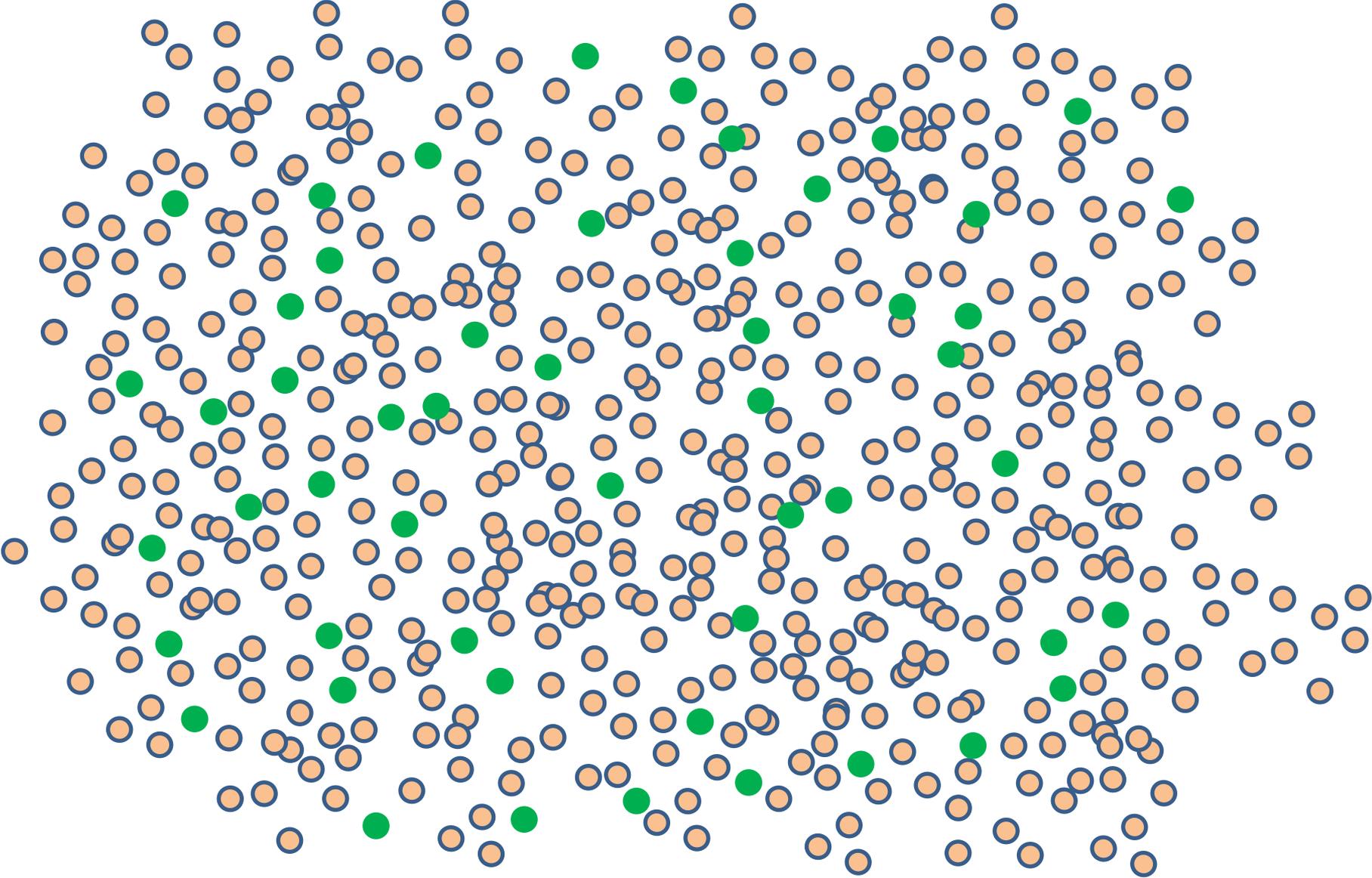
Chute depuis une hauteur h ...





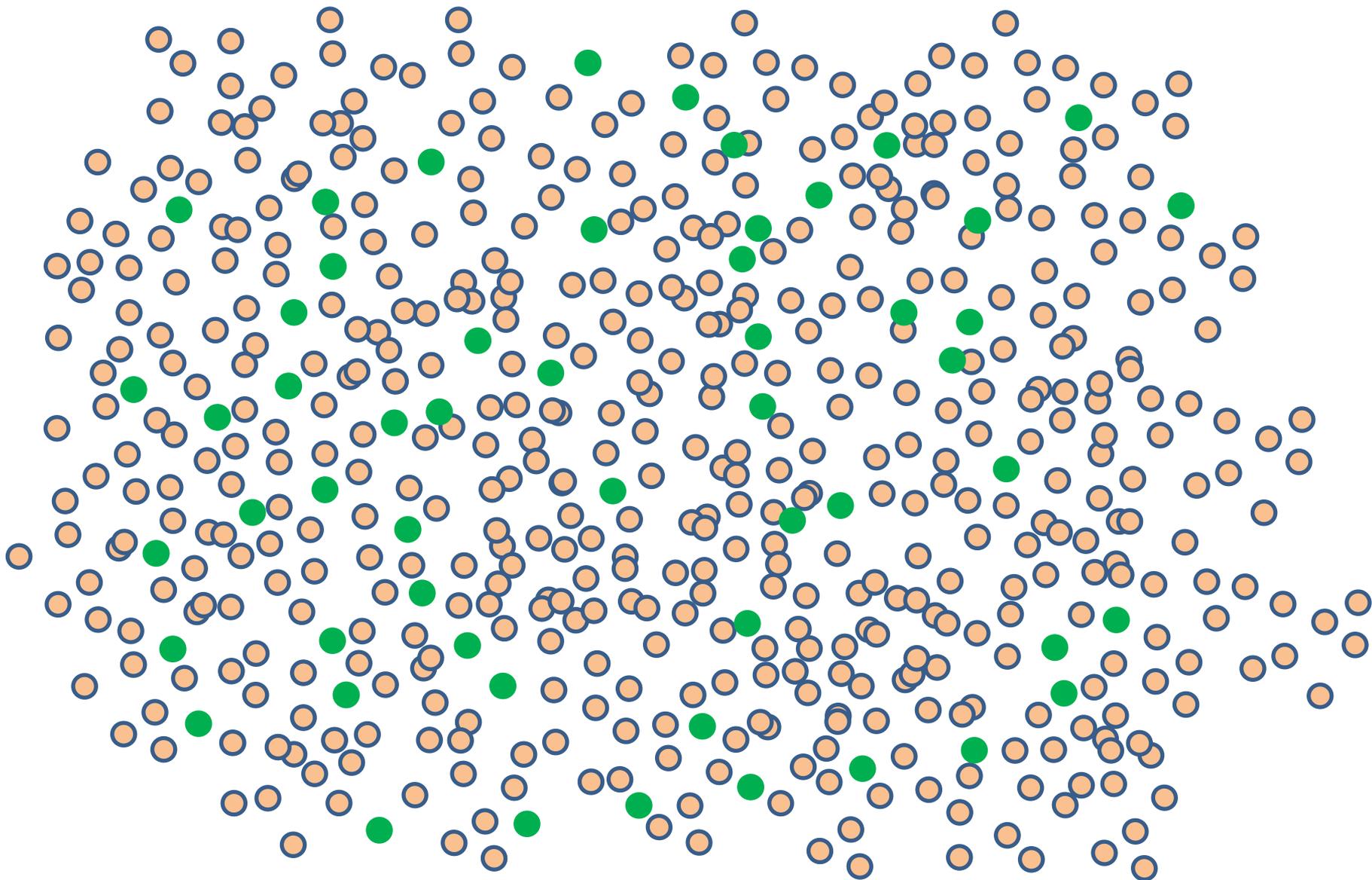
↗ Dose / ↗ débit de dose

Cas de décès par cancer (*environ 25 %...*)



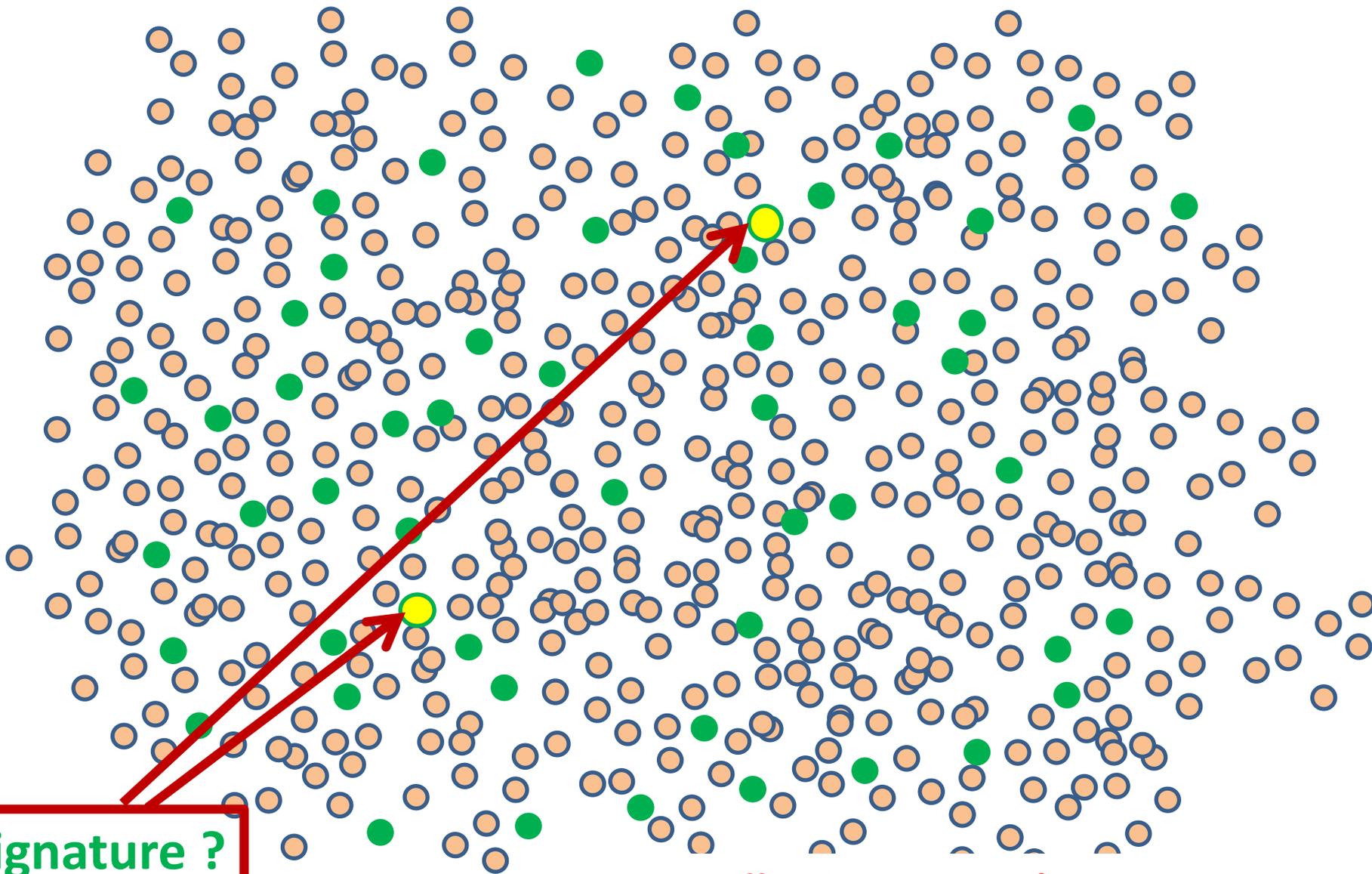
Cas de décès par cancer (*environ 25 %...*)

< 100 mSv



Cas de décès par cancer (environ 25 %...)

< 100 mSv



Signature ?

Une telle signature N'EXISTE PAS

Au total

- Approche épidémiologique vouée à l'échec car surincidence faible noyée dans les variations inhérentes à tous les autres facteurs
- **Absence de signature biologique**
- **Il est illusoire de penser qu'aux doses inférieures à 100 (200 ?) mSv il existe une quelconque possibilité de modifier l'incidence des cancers avec des mesures de radioprotection !**

Par conséquent...

Par conséquent

- En aucun cas la possibilité d'une surincidence de cancers due à des doses faibles et a fortiori très faible ne doit justifier, au nom d'une RLSS TOTALEMENT INFONDEE, des mesures déraisonnables...

(ALARA = As Low As **Reasonably** Achievable)

- **Exemples...**

Effets pervers de la RLSS

Pour le corps médical

- Perception négative préjudiciable de l'irradiation médicale...
- .. au détriment de l'approche bénéfice/risque
- Cautionnement soi-disant « médical » (*mais allant contre l'avis de la communauté médicale !*) de décisions sociétales et politiques sur la base de l'absence de preuves

Pour la société

- Effets désastreux d'un précautionnisme non fondé...
- ... pouvant générer des effets économiques et sociétaux catastrophiques !
- une phobie démesurée de

COLLECTIF POUR LE CONTROLE DES RISQUES RADIOACTIFS

Réunion plénière du HCTISN du 12-12-2019

Communiqué du président du CCRR, **André Pellen**, sur le thème de *la relation linéaire sans seuil de nocivité de la radioactivité*

Contextualisation de l'impact jugé abusif de la RLSS dans la réglementation française de radioprotection accidentelle

COLLECTIF POUR LE CONTROLE DES RISQUES RADIOACTIFS ¹

Réunion plénière du HCTISN du 12-12-2019

Communiqué du président du CRR, André Pellen, sur le thème de *la relation linéaire sans seuil de nocivité de la radioactivité*

Contextualisation de l'impact jugé abusif de la RLSS dans la réglementation française de radioprotection accidentelle

Accident de Fukushima. L'évacuation d'un vaste territoire divisé en trois zones de niveaux de dose, > 30 mSv, > 18 mSv et > 4 mSv, fut rapidement ordonnée, chassant successivement quelque 470.000 personnes de la zone. Neuf ans plus tard, 55000 n'y ont toujours pas réintégré leurs logements, 4000 vivent encore en préfabriqués et l'on y recense de 1800 à 2300 décès dus au stress, aux suicides et à la dégradation des conditions de santé dans les institutions médicalisées et dans les refuges, la radioactivité n'y ayant encore tué personne.

Il est important de noter que cette centrale de bord de mer n'est pas à proprement parler implantée dans une zone urbanisée, ce qui rend pertinent le parallèle entre les dramatiques événements ci-dessus et ceux que l'application d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) pourrait provoquer dans l'une des rares agglomérations au monde, sinon la seule, dans laquelle existe une *Installation Nucléaire de Base secrète* (INBs), Toulon où le PPI local ne prévoit rien moins que l'évacuation de 25.000 personnes.

Inutile de détailler ici la confusion et les préjudices de tous ordres que causerait pareil remue-ménage à cette vieille ville enchâssée dans le relief et manifestement non conçues pour la fluidité automobile. D'autant qu'une autorité préfectorale désinvolte postule avec constance la vraisemblance de ces grandes manœuvres, sans jamais se soucier d'en prescrire la démonstration au moins superficielle à des exercices triennaux de crise relevant tous du simulacre.

Accident de référence, doses réputées en émaner et être communiquées à la population, prescriptions de radioprotection en découlant dans le Plan Particulier d'Intervention (PPI) toulonnais. Réglementation générale

Scénario accidentel enveloppe dont M. Pellen a eu l'occasion de constater le caractère assez surréaliste

Brèche sur le circuit primaire de la chaufferie d'un sous-marin nucléaire d'attaque (SNA), avec rupture des trois barrières de confinement résultant de la défaillance simultanée de tous les organes de sûreté et de sécurité conduisant à la fusion du cœur du réacteur et à des rejets gazeux dont les conséquences estimées, en termes de doses à la population, sont les suivantes :

- Une dose efficace cumulée de **5 mSv (1)** à 500 mètres du point 0 ; de 1,5 mSv à 1000 mètres
- Une dose équivalente thyroïde de 100 mSv à 500 mètres du point 0 ; de 35 mSv à 1000 mètres

Niveaux d'intervention PPI retenus par les pouvoirs publics, faisant l'objet du consensus international obtenu par l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA) et la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements ionisants (CIPR)

- Mise à l'abri à partir d'une dose efficace de **10 mSv (1)** au corps entier ;
- Évacuation à partir d'une dose efficace de 50 mSv au corps entier ;
- Ingestion d'iode stable à partir d'une dose équivalente de 50 mSv à la thyroïde ;

(1) De fait, dans la réalité, personne ne serait jamais confiné, avant d'être éventuellement invité à évacuer et/ou à ingérer l'iode stable !

COLLECTIF POUR LE CONTROLE DES RISQUES RADIOACTIFS ²

Ce qu'a prescrit le *Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale* (SGDSN), en février 2014, dans son *plan National de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur*

Page 72 : Accident à cinétique lente, c'est-à-dire avec rejet différé d'au moins 6 heures, après l'accident, typiquement et explicitement le cas des chaufferies nucléaires embarquées : *l'évacuation préventive est préconisée et, selon le cas, des mises à l'abri ponctuelles peuvent être envisagées à la périphérie de la zone concernée...*

Ainsi, non seulement l'autorité civile ne parvient pas à sortir de leur caractère virtuel les exercices de crise déployés tous les trois ans, à Toulon, depuis 2007, mais elle méconnaît souverainement la recommandation de sa tutelle portant sur une disposition du PPI local dont, de toute façon, elle ne s'est jamais préoccupée de contrôler la faisabilité de la mise en œuvre.

Au passage, il n'est pas inutile de rappeler les grands principes d'apprentissage et de retour d'expérience cumulé lors d'entraînements réguliers guidés par des aides mémoires réflexes, des principes édictés par le guide ORSEC, tome G1, mettant en évidence qu'une administration préfectorale manifestement dépourvue des compétences idoines n'a d'autre choix que les bafouer régulièrement.

Le caractère (volontairement ?) sibyllin de la prescription CIPR de référence

En l'espèce, cette prescription est la CIPR 63 se déclinant comme suit :

<u>Contre-mesures sanitaires</u>	<u>Optimisées (ou optionnelles)</u>	<u>Justifiées (ou obligatoires)</u>
Mise à l'abri	5 mSv	50 mSv
Ingestion d'iode stable	50 mSv à la thyroïde	500 mSv à la thyroïde
Évacuation	50 mSv corps entier, projetés en 1 jour	500 mSv C E, projetés en 1 jour
Évacuation	500 mSv à la peau ou organe particulier	5000 mSv à la peau ou org. part.

Il n'aura échappé à personne que, dans tous les plans d'urgence français, la prescription de radioprotection exécutoire, inspirée de cette CIPR 63, n'en retient que la colonne « Optimisées ». Un précepte ALARA est sans doute passé par là que, en 2019, il est peut-être temps d'assortir d'exigences nouvelles consistant à n'autoriser l'application de valeurs optionnelles pudiquement baptisées *Optimisées* que sous réserve d'apporter de solides justifications expertes.

Ceci doit d'ailleurs commencer par une dissipation du caractère sibyllin de ces notions de *optimisé* et de *justifié*, pouvant révéler l'influence abusive de la RLSS sur les auteurs de la CIPR 63.

En tout cas, que ces notions soient ou non déjà clairement définies, il est aujourd'hui parfaitement légitime de donner droit au chapitre à ceux se réclamant à juste titre d'un vaste retour d'expérience médical et industriel pour demander que soit abandonnée la référence à la RLSS dans la conception de toute réglementation de radioprotection.

Conclusion

Le fait d'entériner officiellement l'existence largement illustrée par le REX médical d'un seuil de radiotoxicité compris entre 80 et 100 mSv libérerait potentiellement le PPI de Toulon, de certaines contraintes doctrinaires et surtout de l'obligation de simuler systématiquement, sur le terrain, des manœuvres hautement surréalistes. En particulier, l'officialisation de ce seuil permettrait à des fonctionnaires dont le cœur de métier ne siège pas dans la procédure industrielle ou technologique de mettre effectivement en œuvre, en confiance et en toute sérénité, des exercices triennaux allégés et surtout centrés sur la seule mesure de radioprotection à 100 % efficace, en toute circonstance accidentelle toulonnaise : la mise à l'abri des populations.

Conclusion...

- **CONVERGENCE** quant au rôle **délétère** de toute approche fondée sur la RLSS concernant :



La perception médicale de **l'évidence clinique** d'un **seuil** de dangerosité des faibles doses en termes d'effets stochastiques qui doit **prévenir toute radiophobie excessive**



Le **mésusage** de ce précautionisme infondé pour mettre en place (« justifier « ??) des mesures couteuses, contre-productives, et à terme néfastes pour les populations qu'on prétend protéger sur la base d'arguments soi-disant « médicaux » n'ayant aucune réalité, et en tous cas contestés par le corps médical !!, comme illustré par André Pellen dans son communiqué