

# Les dommages corporels provoqués par une explosion nucléaire

Docteur Philippe de Salle, Cardiologue

Les données que je vous communique reposent exclusivement sur les observations des victimes japonaises provenant des populations d'Hiroshima et de Nagasaki car ce sont jusqu'à présent les seules victimes d'une agression nucléaire.

C'est en étudiant les mécanismes des phénomènes responsables des dégâts corporels et les dégâts matériels au sens large que nous sommes à même d'imaginer les conséquences d'une attaque nucléaire qui pourrait atteindre nos villes.

Néanmoins, Il n'est pas possible d'extrapoler. La situation actuelle est tellement différente de celle qui existait alors. (Pays en guerre, population civile exténuée par l'effort de guerre, bombe moins puissante, installations urbaines et ménagements très différents de nos villes gorgées de voitures et de matériaux inflammables et de plus hautes constructions)

Les 2 bombes « japonaises » font figures de bombinettes à côté de celles qui reposent aujourd'hui dans les arsenaux militaires.

On considère comme d'une **intensité moyenne** des bombes de 1 à 10 mégatonnes soit un équivalent de **66 à 660 Hiroshima**. Pour mémoire dans les années 60, un essai soviétique sur un bombe de 54 mégatonnes soit plus de 1300 Hiroshima a entraîné une lumière plus vive que le soleil à plus de 120 km et une pollution équivalent à 2000 Tchernobyl ou environ 30% de toute la pollution émise par 2.000 essais dans le monde !

**Pour simplifier** les données je vais me baser sur une simulation faite en 1990 de l'explosion d'une bombe d'une mégatonne au dessus de Bruxelles

## **Les formes de libération de l'énergie par l'explosion**

**Pour décrire les lésions provoquées** par la bombe, je dois par un bref rappel élémentaire décomposer par séquence les différentes phases de l'explosion

Suite immédiate à l'explosion, survenue d'une **émission d'une lumière vive** plus importante que le soleil et visible à des dizaines de km (cette lumière est provoquée par le dégagement brutal d'une chaleur intense qui irradie d'une **boule de feu dont la t° atteint plusieurs millions de °** en son centre. Le diamètre dépendra de la puissance de la bombe) ( 1.2 km pour une bombe d'une mégatonne) cette boule de feu brûle instantanément et vaporise tout ce qui se trouve dans son périmètre.

**Irradiation.** Les réactions de fission produisent une grande quantité de radioactivité pendant la minute qui suit l'explosion c'est la radioactivité initiale. Elle représente environ 1/3 de la radioactivité totale et est provoquée par une libération rapide de neutrons et de rayons gammas.

**L'onde thermique** qui se propage embrase tous les matériaux combustibles placés sur son chemin : papier, tissus, plastiques, installation de chauffage, de conduite de gaz, pompe d'essence, voitures nombreuses dans nos villes avec réservoir source d'explosion en cascade.

Les incendies en cas d'explosion d'une bombe d'une mégatonne en altitude se propagent dans un rayon de 13 km (le rayon de Bruxelles est de 11km)

Ensuite après 15 sec, **phénomène de surpression** provoquant un mur d'air comprimé en déplacement qui se propage en une gigantesque onde de choc entraînant un vent violent (500km/h. soit 2à3 x la tempête la plus violente.) Balayant toutes les constructions et projetant des masses énormes en l'air dans un diamètre de 4 km. et la totalité des maisons et des constructions légères dans un diamètre de 8-10 km. La chaleur intense et les vents violents peuvent entraîner une véritable tempête de feu comme cela a été vu à Hiroshima mais aussi dans les bombardements « conventionnels » de Dresde et de Hambourg.

**Aspiration de l'air** et de tous matériaux et débris vaporisés à proximité de l'impact, constitution d'un **cratère** de plusieurs centaines de m. de diamètre

**et formation d'une importante colonne de fumée** qui peut atteindre plus de 20 km de haut : le fameux champignon vecteur des matériaux irradiés qui en retombant sur le sol continueront à mettre une radioactivité nocive pendant une période prolongée et sur des grandes distances (importance des vents et de particules fines qui restent plus longtemps en suspension dans l'atmosphère (aire de dispersion de plusieurs centaines de km)

## Conséquences pour l'être humain

Les lésions sont directement liées aux phénomènes qui les provoquent et se classent en trois types (**brûlures, traumatismes** par onde de choc et **irradiation**)

Ces lésions sont très souvent combinées dans des proportions qui varient suivant le degré d'exposition à chaque type d'agression. L'intensité évidemment varie en fonction de la distance de l'impact de l'explosion

### 1. Brûlures

a/ **Brûlure par rayonnement ou flash par radiation de la chaleur** émis au moment de l'explosion pendant un temps très bref. Ce type de brûlure n'atteint que les personnes qui sont à l'extérieur au moment du rayonnement

Le degré de la brûlure dépend de la pigmentation de la peau, de la longueur d'onde du rayonnement et de la durée de l'émission. Elle dépend aussi des conditions météo. Plus intense par temps clair que par mauvaise visibilité.

La forme de ces brûlures est caractéristique avec délimitation bien nette aux endroits où elles sont protégées par un écran : vêtements, murs, tout objet situé entre la source de chaleur et le sujet.

D'après les sources japonaises 50 % des décès immédiats ou à court terme seraient causés par ce type de brûlure. Le port de vêtements blancs qui réfléchit la lumière s'est révélé un protecteur efficace sur les zones recouvertes.

**b/ Brûlure secondaire aux flammes et à la chaleur** des feux provoqués par la vague de chaleur et les incendies secondaires.

**Ces brûlures peuvent être du second degré**, quand elles détruisent partiellement la peau, forment de cloques et se surinfectent facilement.

**Ces brûlures sont du troisième degré** quand la peau est totalement détruite.

Dans les deux cas, la perte importante de liquide et de protéine est importante et entraîne la mort si la surface cutanée détruite est de 40 %. Le traitement comprend la correction des liquides perdus, la prévention des infections. Les brûlures du 2<sup>e</sup> degré guérissent facilement s'il ne survient pas d'infection mais la cicatrisation de la peau au 3<sup>e</sup> est pénible et exige le recours aux greffes cutanées. En Belgique la capacité hospitalière pour traiter les grands brûlés est de 150 lits

## 2. Blessures ou traumatismes mécaniques

Suite à l'onde de choc et des vents violents (plus de 500km/heure : environ 2 à 3 x plus que les plus violentes tempêtes naturelles) écroulement de bâtiments, projections en l'air de nombreux débris, pluies de verres des fenêtres des immeubles.

Ces lésions sont du même ordre que celles occasionnées en temps de paix par les accidents de toute nature ou lors des catastrophes naturelles : tremblement de terre, tempête...

On y retrouve les fractures du crâne, de la colonne, des membres, rupture d'organes abdominaux, écrasement thoracique, perforation, lacération, etc....

**La surpression atmosphérique** peut faire exploser des viscères, les conduits auditifs, toutefois les dégâts sont plus fréquents dans la proximité de l'épicentre où la surpression est intense mais où la survie est nulle suite à l'élévation importante de températures. Au-delà de 4 km (surpression de moins d'1 atmosphère) ces lésions peuvent se voir si l'organisme a pu échapper au feu et à l'onde de choc. En dessous d'une atmosphère de surpression, le corps humain résiste relativement bien.

## 3. Irradiation

Il s'agit ici de l'irradiation qui survient dans la minute qui suit l'explosion et non celle émise par les retombées radioactives et qui sortent du cadre des effets immédiats et de la médecine d'urgence.

Elles comprennent les radiations ionisantes comme les rayons gamma, bêtas et les neutrons. Ces rayons vont principalement attaquer les cellules dont le taux de reproduction est rapide comme celles qui se renouvellent à la surface intestinale ou celles qui commandent la formation des lignées sanguines (globules blancs et rouges) dans la moelle osseuse.

Une irradiation totale, brutale ou étalée sur un certain nombre de jours provoque la maladie des rayons qui sera bénigne, sévère ou mortelle suivant la dose de rayons reçue.

Une dose de 450 rads entraîne la mort de 50 % des jeunes adultes exposés, on l'appelle dose létale 50 %

## Trois formes de maladie des rayons

Forme neurologique toujours mortelle  
Forme gastro-intestinale très grave  
Forme médullaire curable si soins appropriés

### A )forme neurologique

Une forte irradiation (5000rads) entrainera des convulsions , un coma et la mort dans les heures qui suivent. Entre 1.500 et 4000 rads une léthargie suivi d'un coma et du décès après quelques jours

### B) forme gastro-intestinale (400 à 1.500r)

Destruction de l'épithélium qui recouvre l'intestin : déshydratation, diarrhées profuses, et surinfection avec septicémie suite à la disparition de la barrière entre l'organisme et la lumière intestinale. Mortalité presque assurée si un traitement d'urgence adéquat n'est pas instauré rapidement

### C) forme médullaire (150-400r)

Survenant plus tardivement (deux semaines) elle correspond à la destruction de la moelle osseuse. Les globules blancs diminuent drastiquement ainsi que leur rôle de protection contre les infections. Les plaquettes sanguines qui sont des agents de la coagulation chutent également et entraînent la survenue d'hémorragies spontanées. La mort survient au bout d'un mois mais il existe la possibilité de régénérer complètement la moelle si persistance de cellule mères dans la moelle et d'espérer la survie si un traitement adéquat est installé rapidement (chambres stériles, utilisation massive d'antibiotiques, greffe de moelle,)

## 4. Épilation : perte de cheveux

**Conséquences tardives** : irradiation des fœtus in utero : malformation en dessous de 15 semaine, au de là avortement ou accouchement prématuré de mort né.

**Les irradiés « non primaires »** Mes données sont sommaires car elles ne sont pas l'objet de l'exposé, il s'agit de patients victimes qui ont séjournés pendant un certain temps dans un endroit contaminé par les radiations ou par les retombées radioactives.

## 5. Cancers et leucémies

Cancers (délai 20-25 ans) excédent significatif par rapport à l'incidence d'une population non contaminée : seins, thyroïde, poumons, os  
Leucémie (délai 6 ans)

## 6. Anomalies génétiques :

Trop tôt pour se faire une opinion, car elles ne se décèlent qu'après plusieurs générations. Nous savons que sur les cellules humaines et les animaux, le taux de mutation est proportionnel à la dose reçue.

**Note : En cas d'explosion par une bombe très puissante, l'effet mortel provoqué par le souffle et la chaleur est tel qu'il l'emporte sur celui des radiations.**

**C'est l'inverse pour la bombe à neutrons** qui fut conçue pour détruire par radiation et respecter les installations

## Les soins de santé face à l'agression nucléaire

Le personnel médical et paramédical subit le même sort que le reste de la population. Il ne faudra compter que sur l'arrivée de secours venant des zones périphériques non touchées par l'explosion.

La majorité des hôpitaux bruxellois seront détruits ou privés de tout personnel soignant.

Le chaos provoqué par l'amoncellement des débris ne permettra pas de porter secours aux centaines de milliers de victimes errant dans les décombres. La capacité de soigner correctement les grands brûlés qui représentent la majorité des victimes et qui se compteront par centaine de mille sera complètement dépassée (150 lits en Belgique) les grands polytraumatisés n'auront guère plus chance de survie un millier de lits au grand maximum pour des dizaines de milliers de cas critiques. Les irradiés exigeant des soins très appropriés ne peuvent pas espérer mieux. La médecine ne pourra se contenter de soulager dans leur agonie les victimes accessibles aux soignants et dispenser des soins uniquement à ceux qui ont une chance de s'en sortir. Un retour brutal dans la passé avec un traitement du même niveau que celui administré sur les champs de bataille au Moyen Age

## Conclusions

Les dommages corporels suite à une agression nucléaire dépassent largement ceux liés aux plus graves catastrophes naturelles que l'homme a connues.

Les lésions et les décès sont liés à la nature de la forme d'énergie libérée (chaleur, souffle et radiation)

Les atteintes les plus importants et les plus fréquentes sont les brûlures qui malheureusement sont incurables dans le contexte d'une explosion atomique. Certains polytraumatisés pourraient s'en sortir s'ils parviennent à être évacués mais leur nombre excessif exigera que le secouriste fasse le choix de retenir celui qui a le plus de chance de s'en tirer. La maladie des rayons dans sa forme la plus bénigne peut espérer recevoir des soins appropriés mais également un nombre restreint pourra en bénéficier. Enfin il n'existe aucune catégorie franche dans ces pathologies qui se combinent dans des proportions variables.

A noter que l'irradiation secondaire est peu pathologique si l'exposition est de courte durée, ce qui permet au personnel médical de pouvoir travailler sur place sans craindre pour sa santé, tout en respectant les consignes de décontamination.

Pas plus que ses voisins la Belgique n'est préparé pour ce genre de drame qui aura difficile à s'organiser dans le climat de panique suscitée par un tel événement.

Philippe de Salle

## **Bibliographie**

- Dr RESIBOIS, Anne et Dr JOFFROY, A, « **Armes nucléaires : les médecins désarmés** », Publication de l'AMPGN (Association Médicale pour la Prévention de la Guerre Nucléaire), 1982
- Pr FIRKET, Henri, « Voulez-vous vraiment risquer d'être brûlés vifs? », in « *Agression nucléaire et Médecine* », n°109, Mars 2010, pp. 4-5