

ANNEXE 3

EFFETS BIOLOGIQUES D'UNE GUERRE NUCLEAIRE EFFETS AIGUS DES RAYONNEMENTS: VALEUR DE LA DL₅₀

par

T. Ohkita et J. Rotblat

Bases de l'estimation de la DL₅₀ chez l'homme

L'exposition de tout le corps à des doses élevées de rayonnements entraîne des effets aigus tels que le syndrome prodromique (mal des rayons), qui peut se manifester quelques heures, ou même quelques minutes, après l'exposition et - si la dose est suffisante - entraîner la mort en quelques semaines.

Aux doses élevées - plus de 10 grays (Gy) -, la mortalité est de 100 %, mais le temps écoulé entre l'exposition et le décès est fonction de la dose. La tendance générale de cette fonction, établie essentiellement sur la base de données concernant des mammifères (1), est illustrée à la figure 1. Aux doses très élevées, le décès peut intervenir en quelques heures, mais à mesure que la dose décroît, la variation du délai s'étend sur plusieurs semaines.

Aux doses de moins de 10 grays, il y a des chances de survie, surtout avec un traitement médical. Le syndrome qui aboutit à la mort pour les doses de 1 à 5 grays est le dommage au système hématopoïétique (et la dose déterminante est celle reçue par la moelle osseuse). Une greffe de moelle osseuse - si elle n'est pas rejetée par l'organisme - peut empêcher la mort dans certains cas, mais il est peu probable que ce genre de traitement soit possible en temps de guerre. Aussi une dose de moins de 5 grays à la moelle osseuse peut-elle déterminer une mortalité de 100 % dans les 60 jours qui suivent l'exposition. Aux doses plus faibles, les chances de survie augmentent. La probabilité de décès est une fonction sigmoïde de la dose. On trouvera à la figure 2 un exemple d'une telle fonction obtenue lors d'une expérimentation sur la souris.

Le principal intérêt de ce type de courbe est la détermination de la DL₅₀, c'est-à-dire de la dose qui entraîne une mortalité de 50 % dans une population qui y est exposée. On remarquera que cette courbe a une forte pente, ce qui signifie que les chiffres estimatifs de mortalité par irradiation sont très sensibles à la valeur de la DL₅₀. Comme on le voit à la figure 2, une erreur de ± 30 % sur la valeur de la DL₅₀ peut faire que l'on obtient soit un taux de survie de pratiquement 100 % soit un taux de mortalité de pratiquement 100 %. Pour l'être humain, la pente de la courbe est moins forte, mais la précision de la valeur de la DL₅₀ reste indispensable pour toute estimation de la mortalité.

Le problème est que, tandis que l'on possède beaucoup de données de ce genre pour l'animal, on n'en a pratiquement aucune en ce qui concerne l'homme. Les premières données (2), qui avaient été compilées à partir d'un groupe de cancéreux et qui aboutissaient à une DL₅₀ à la moelle osseuse de 2,5 Gy, ont été écartées comme non applicables à la population générale. Les estimations de DL₅₀ chez l'homme étaient essentiellement fondées sur un très petit nombre de personnes exposées à de fortes doses de rayonnements lors d'accidents antérieurs à la catastrophe de Tchernobyl. Comme dans le cas de Tchernobyl, les victimes de ces accidents ont été soumises pour la plupart à des traitements intensifs : soins sous protection, antibiotiques, concentrés de plaquettes et d'hématies et greffes de moelle osseuse (3). Comme il a déjà été dit, ces traitements permettent aux gens de survivre à des doses beaucoup plus fortes; mais on a estimé que ce fait ne changeait rien à la valeur de la DL₅₀. Au Royaume-Uni par exemple, on se fonde sur une DL₅₀ effective de 6 Gy à la moelle osseuse - valeur établie essentiellement d'après l'observation de sujets exposés aux rayonnements lors d'accidents - pour les estimations de mortalité due aux rayonnements dans une guerre nucléaire (4).

A Hiroshima et Nagasaki, un grand nombre de personnes ont été irradiées dans des conditions analogues à celles du temps de guerre; mais les données les concernant ne sont pas utilisées