

# Les voies d'exposition à la radioactivité

G3

Trois catégories d'exposition sont distinguées en fonction de la localisation des substances radioactives par rapport au corps du sujet : à distance, en contact ou à l'intérieur.

En cas de rejets radioactifs dans l'atmosphère, ces 3 voies d'exposition peuvent se cumuler : irradiation externe, contamination externe et contamination interne

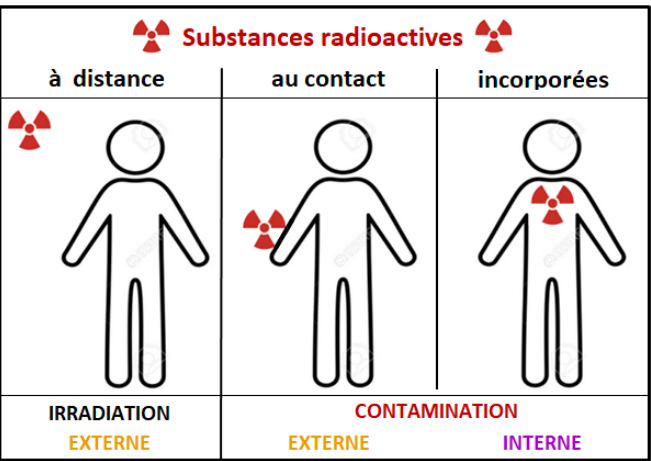
### Quelques définitions

Les produits radioactifs (ou radionucléides) ont la particularité d'avoir un noyau instable qui finit par se désintégrer en émettant des rayonnements ionisants. Selon la position des atomes radioactifs, ces radiations seront émises à distance de l'organisme, au contact de l'épiderme ou à l'intérieur des organes et tissus. Ces différentes configurations conditionnent la nature des risques et les moyens de s'en protéger.

#### Irradiation externe

La source radioactive est à **distance** (quelle qu'elle soit) de la personne exposée. Celle-ci est irradiée par les rayonnements qu'elle émet. Les radionucléides les plus préoccupants sont alors ceux qui émettent des radiations **gamma** ( $\gamma$ ), capables de parcourir des centaines de mètres dans l'air. C'est le cas de nombreux produits rejetés en cas d'accident : césium 137, iode 131, tellure 132, ruthénium 106, argent 110m, etc.

Pour se protéger d'une source d'irradiation externe, il est possible : 1/ de s'éloigner jusqu'à ce que l'intensité du rayonnement ait suffisamment baissé ; 2/ d'interposer un écran suffisamment dense et épais ; 3/ de limiter son temps de présence dans le champ des radiations.



#### Contamination externe

Dans ce cas, la source radioactive est **au contact de la peau**, des cheveux ou des ongles de la personne exposée. Les radionucléides les plus préoccupants sont les émetteurs de rayonnements **bêta** ( $\beta$ ) qui vont particulièrement cibler les cellules très radiosensibles qui assurent le renouvellement de l'épiderme. C'est le cas des nombreux produits de fission qui constituent l'essentiel des rejets radioactifs (xénon 133, césium 137, strontium 90, iode 131...) et de quelques transuraniens (par exemple le neptunium 239 et le plutonium 241).

Au risque d'irradiation de la peau, s'ajoute le risque de transformation d'une contamination **externe** en contamination **interne**. Cela peut se produire en cas de lésion cutanée ou plus rarement à travers la peau intacte, mais le plus souvent par transfert des particules radioactives des surfaces contaminées aux doigts, et des doigts au nez et à la bouche. D'où l'importance de procéder au plus vite aux opérations de décontamination (retrait des vêtements contaminés, nettoyage minutieux des doigts et des ongles, douche, etc.).

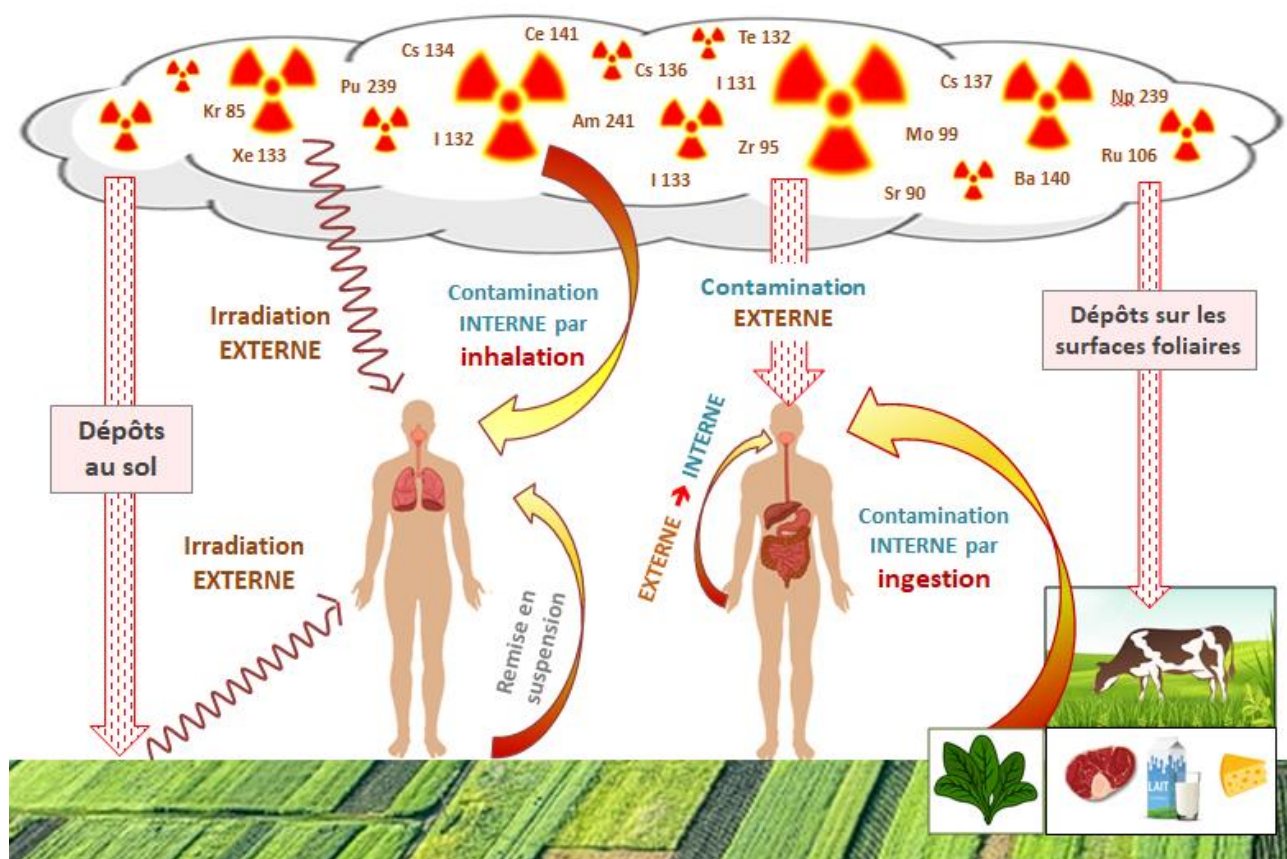
#### Contamination interne

La source de radioactivité est cette fois située **à l'intérieur** de l'organisme de la personne exposée. Les radionucléides ont pu être incorporés par **inhalation**, par **ingestion**, à travers une blessure et, plus rarement, par migration à travers la peau intacte. Les radionucléides irradient alors de l'intérieur les cellules de différents tissus et les organes. Les plus préoccupants sont ceux qui émettent des radiations **bêta** et surtout **alpha** ( $\alpha$ ), capables de provoquer des dizaines, voire centaines de milliers d'ionisations à l'intérieur d'une même cellule, augmentant ainsi le risque de mort cellulaire ou de

Rédaction : Corinne Castanier / CRIIRAD

lésions mal réparées. Les émetteurs de rayonnements alpha sont des éléments lourds, des isotopes de l'uranium, du neptunium, du plutonium ou du curium (ainsi les plutoniums 238, 239 et 240 ou les américiums 241 et 243).

### Voies d'exposition en cas de rejet



Après un rejet massif de produits radioactifs dans l'atmosphère, la population sera confrontée à ces trois voies d'expositions. Elles sont schématisées sur le schéma ci-dessus.

- **irradiation externe** à partir des panaches d'air contaminé puis, de façon plus durable, à partir des substances radioactives qui s'accumulent sur les sols et surfaces du fait des mécanismes de dépôts (dépôts secs et dépôts dits humides car ils sont associés à la pluie ou à la neige);
- **contamination externe** par dépôt direct sur la peau et par contact avec des surfaces et des objets contaminés ;
- **contamination interne** par :
  - **inhalation** de gaz et d'aérosols radioactifs en suspension dans l'air ;
  - **ingestion** d'eau et d'aliments contaminés : 1/ contamination directe par dépôt des radionucléides sur les surfaces foliaires ou la peau des végétaux ; 2/ contamination indirecte pour le lait et la viande qui sont contaminés du fait du pâturage du bétail sur des secteurs contaminés. La période l'année pendant laquelle l'accident se produit influe fortement sur l'importance de cette voie d'exposition. La contamination par dépôt est très efficace mais transitoire. Lui succède une contamination par absorption racinaire, avec des mécanismes de transfert du sol aux plantes qui sont bien moins efficaces mais beaucoup plus durables.
  - **transformation** d'une contamination externe en contamination interne : ingestion involontaire de particules radioactives, absorption des particules radioactives fixées sur une plaie, migration du tritium ou de certaines formes de l'iode radioactif à travers la barrière de la peau.