

Décrypter la désinformation

C'est un phénomène récurrent : lorsque la CRIIRAD pointe du doigt la contamination persistante de Tchernobyl ou la dissémination des déchets radioactifs, exploitants et autorités s'empressent d'invoquer l'existence de la radioactivité naturelle. Certains affirment encore qu'elle est sans danger ; d'autres considèrent que, de toute façon, il ne serait pas « raisonnable » d'imposer aux activités humaines des limites plus strictes que celles fixées par la Nature.

Nous verrons successivement 1/ que certaines affirmations péremptoires reposent en fait sur des bases incorrectes (assez faciles à démontrer si l'on est attentif), 2/ que la dangerosité de la radioactivité naturelle a été scientifiquement établie et 3/ que le niveau de risque naturel ne constitue pas forcément la bonne jauge pour définir le nombre de victimes que l'on accepte de la part des activités humaines.

ATTENTION AUX FAUSSES ÉVIDENCES !

La présence de radioactivité dans notre environnement, dans nos aliments et dans notre corps, est régulièrement utilisée pour banaliser l'impact de la radioactivité artificielle et faire accepter sa dissémination dans notre environnement, fût-ce au prix d'amalgames et de raisonnements biaisés. Ainsi que nous allons le démontrer à travers plusieurs exemples éloquentes : comparaison n'est pas raison.

La radioactivité du corps humain Ou comment faire accepter la dissémination des déchets les moins radioactifs.

Au début des années 90, la CRIIRAD s'était opposée au président de l'OPECST² qui recommandait de ne plus soumettre à aucun contrôle les déchets dont l'activité bêta ne dépassait pas 10 Bq/g et l'activité alpha 2 Bq/g. « **Tout est radioactif – écrivait-il dans son rapport - . Serait-il donc raisonnable d'imposer des limites plus contraignantes que celles que la nature nous a fixées ?** ». Le cœur de sa démonstration reposait sur un radionucléide naturel, le potassium 40. Ainsi qu'il l'expliquait sur Radio France Drôme, « on



a 6 000 Bq de potassium 40 dans notre corps. Donc ça existe déjà. Or, on vit avec ces 6 000 Bq (...). A 10 Bq, on peut les ajouter dans notre environnement, ce n'est rien par rapport aux 6 000 Bq ».

Ce type d'argumentation a traversé les décennies et nous l'avons retrouvé, en 2019 dans le débat public sur la gestion des déchets TFA. Si vous êtes confrontés à ce type d'affirmation, soyez attentifs aux unités. Comparer en effet les 10 Bq/g des déchets radioactifs aux 6 000 Bq du corps humain pour en déduire que l'activité des premiers

2 - Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques.

est négligeable, revient à mettre sur le même plan la radioactivité présente dans un organisme de 100 kg et celle contenue dans un seul gramme. Le calcul est faussé d'un facteur 100 000 ! Si l'on prend soin de convertir les résultats dans la même unité, l'activité en potassium 40 de l'organisme humain n'est plus que de 60 Bq/kg alors que l'activité bêta des déchets radioactifs s'élève à **10 000 Bq/kg**. Au final, c'est l'activité des déchets radioactifs qui est la plus élevée (et de 166 fois !), l'activité massique du corps humain ne représentant presque rien (0,6%) en regard de celle des déchets radioactifs. Affirmer l'inverse est totalement faux.

Corps humain et TFA

L'un des avis publiés dans le cadre du débat public de 2019 explique que la libération des déchets radioactifs de Très faible Activité (TFA) « *n'aurait aucun impact sur la santé des humains, leur activité étant trop faible pour avoir un quelconque effet. Pour information l'activité du corps humain est de l'ordre de 10 000 Becquerels contre quelques centaines pour les TFA* ».

Quelques vérifications montrent là encore que la présentation est biaisée : si l'on tient compte de la totalité des produits radioactifs naturels (pas seulement le potassium 40), on peut effectivement mesurer une activité de 10 000 Bq dans un corps humain. Il s'agit toutefois de l'activité totale d'une personne d'environ 90 kg, ce qui donne une activité massique de **110 Bq/kg**. L'activité des déchets TFA peut en revanche être très variable : comparable dans certains cas à celle du corps humain mais également nettement supérieure puisque la limite supérieure fixée pour les déchets TFA (et parfois dépassée) est de **100 000 Bq/kg** !



Une activité de 6 000 Bq de potassium 40 correspond à un homme adulte d'une centaine de kilogrammes. Pour une femme de 60 kg, l'activité serait plutôt de l'ordre de 3 500 Bq (1 000 Bq pour un enfant de 5 ans et de 500 Bq pour un nourrisson de 1 an).

Corps humain et seuils de libération

D'autres intervenants assurent de façon tout aussi catégorique que la radioactivité du corps humain est très supérieure aux seuils de libération qui ont été définis au niveau européen et qu'ils aimeraient voir adoptés par la France. Si c'était le cas, l'activité maximale des déchets radioactifs qui pourraient être « libérés » dans notre environnement, ne serait plus de 100 000 Bq/kg (la limite générique des TFA) mais varierait en fonction de la nature du radionucléide : de 100 Bq/kg³ (pour le cobalt 60 par exemple) jusqu'à 10 000 000 Bq/kg ! Impossible dès lors d'affirmer que les 110 Bq/kg du corps humain sont très supérieurs aux 100 Bq/kg du cobalt 60, ou même simplement supérieurs aux 10 000 Bq/kg du plutonium 241, aux 100 000 Bq/kg du nickel 63 ou au million de Bq/kg du fer 55.

Précisons en outre que ces seuils de libération ont été établis pour des quantités illimitées de matières et déchets radioactifs. Pour des quantités dites modérées, les États peuvent fixer des valeurs nettement plus élevées.

3 - à une exception près : 10 Bq/kg pour l'iode 129.

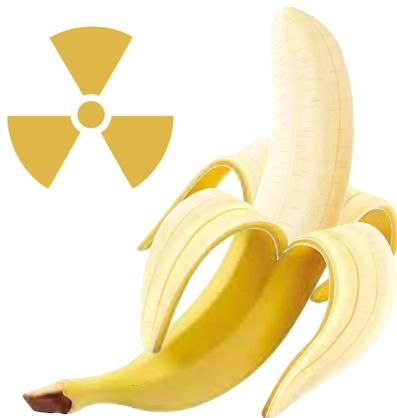
La radioactivité des bananes

Ou comment banaliser l'impact des rejets radioactifs autorisés des installations nucléaires.

À l'été 2019, la banane est devenue la vedette de toute une série d'articles sur la contamination de l'eau potable par le tritium. L'un d'eux annonçait en titre que le tritium mesuré dans l'eau potable de l'usine de Choisy-le-Roi, dans le Val-de-Marne, était équivalent à « **une demi-banane !** » : 10 becquerels de tritium dans un litre d'eau potable, d'un côté, 20 becquerels de potassium 40 dans une banane de l'autre, et donc 10 Bq pour une moitié de banane. Manger une banane étant sans risque, et même bon pour la santé, les quelques 2 millions de Franciliens alimentés par l'usine de Choisy n'avaient donc pas à s'inquiéter de la contamination chronique des eaux de la Seine. S'interroger sur l'impact des rejets de tritium de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine ne ferait qu'« *entretenir la stupide psychose du nucléaire* ».

Nous pourrions d'abord signaler qu'une activité de 20 Bq correspond à une grande banane (140 g sans la peau) et démontrer que la consommation d'eau étant nettement supérieure à la celle de ce fruit, l'incorporation annuelle de tritium est au final nettement supérieure mais ces comparaisons sont sans objet. En effet, l'important c'est que le potassium naturel (et donc la petite fraction de potassium 40 radioactif qu'il contient) est soumis à un contrôle homéostatique : son métabolisme est régulé de façon à maintenir une concentration optimale à l'intérieur des cellules. Cela signifie que le potassium en excès est éliminé, essentiellement par excrétion rénale.

Hors pathologie ⁴, la dose de rayonnement induite par le potassium 40 présent dans l'organisme est donc relativement stable ⁵. Et ce, quel que soit le nombre de bananes que l'on consomme ! Écrire que l'impact



d'une pollution radioactive est équivalent à un quart de banane ou tout un régime de bananes est donc tout à fait inapproprié.

La référence à ce fruit tropical n'a pas jailli spontanément dans le cerveau des journalistes. Cet aliment, relativement riche en potassium est régulièrement utilisé par le lobby nucléaire, y compris à l'étranger, pour banaliser les pollutions radioactives. Et cela fonctionne : un article de wikipédia est ainsi consacré à la « *dose équivalent en banane* », une unité de mesure informelle mais didactique qui permet de traduire en « termes plus facilement compréhensibles » (sic), les « *expositions extrêmement faibles* » (sic) liées aux centrales nucléaires.

Les textes mentionnant le potassium 40 devraient donc déclencher un signal d'alarme : Attention ! Risques de désinformation. Soyez vigilants !

4 - provoquant par exemple une hypo ou une hyperkaliémie (insuffisance ou excès de potassium dans le sang).

5 - hors incidence de l'âge, du genre et de l'indice de masse corporelle.

Sports d'hiver et ascenseurs

Ou comment minorer les conséquences d'un accident nucléaire.

Tchernobyl et les sports d'hiver

En 1986, les experts français ont rivalisé d'imagination pour expliquer à la population que l'impact des retombées radioactives sur la France était totalement négligeable et ne nécessitait aucune mesure de protection. Selon eux, c'était au choix l'équivalent d'1 vol aller-retour Paris/ Los Angeles ou de 15 jours aux sports d'hiver. Les premières cartes officielles indiquaient d'ailleurs des dépôts de césium 137 ridiculement bas : moins de 10 Bq/m² en moyenne nationale, 22 Bq/m² dans les régions les plus touchées. Les travaux de la CRIIRAD ont pu ensuite démontrer que ces chiffres étaient aberrants, sous-évalués d'un facteur 100 à plus de 1 000 dans toute la moitié est de la France, les secteurs les plus touchés ayant reçu plus de 30 000 Bq/m². Le césium 137 était accompagné d'une vingtaine de produits radioactifs (parmi lesquels l'iode 131 dont les dépôts étaient 6 à 8 fois plus élevés)⁶ qui se sont retrouvés dans la chaîne alimentaire, les légumes à feuilles, les produits laitiers, la viande... Dans certaines régions, les groupes à risque, et notamment les enfants, ont ainsi reçu des doses à la thyroïde très supérieures à la limite alors en vigueur. Angélique, une petite fille corse de 5 ans, nourrie avec le potager familial, du lait et du fromage frais de brebis très radioactifs s'est retrouvée avec tous les signes d'une thyroïdite, amaigrissement, thyroïde augmentée de volume et douloureuse. Elle aurait certainement préféré visiter Los Angeles ou faire du ski en haute montagne !

6 - Valeurs moyennes (déclarations officielles de la France, reprises dans le rapport UNSCEAR 1998)

Tchernobyl et les ascenseurs



En 2005, dans son livre « *La pomme et l'atome* », Sébastien Balibar revient sur les retombées de Tchernobyl et met en cause les analyses de la CRIIRAD. Pour cet auteur, alerter sur une contamination des sols de 50 000 Bq/m² relève de la « *manipulation des esprits* ». Il explique en effet que « réunir six personnes dans un ascenseur concentre sur 1 m² une radioactivité de 50 000 Bq », soit 50 000 Bq/m², la même valeur que les dépôts de césium 137. Si les retombées de Tchernobyl étaient dangereuses, « il serait logique que la CRIIRAD demande l'interdiction des ascenseurs à six personnes ». Elle ne l'a jamais fait ce qui montre bien son inconséquence et sa mauvaise foi.

Cette démonstration comporte plusieurs défauts de raisonnement.

Notons tout d'abord la confusion entre irradiation **externe et interne**. Si la CRIIRAD considère qu'un dépôt de 50 000 Bq/m² (et même inférieur) est préoccupant c'est avant tout parce les dépôts radioactifs se sont retrouvés dans les aliments et que ceux-ci ont provoqué

une irradiation interne des tissus et des organes. Une salade achetée près de Nice le 2 mai 1986 contenait par exemple 2 750 Bq/kg d'iode 131, 1 560 Bq/kg d'iode 132, 850 Bq/kg de ruthénium 103, 440 Bq/kg de ruthénium 106, 430 Bq/kg de césium 137, 270 Bq/kg de césium 134, etc. La situation est très différente dans un ascenseur : les radionucléides présents dans l'organisme d'une personne ne s'en échappent pas et ne font courir aucun risque de contamination à son entourage.

Considérons maintenant le risque d'irradiation externe : les personnes présentes dans l'ascenseur sont exposées aux rayonnements émis par les radionucléides présents dans le corps de leurs voisins. Le chiffre de 50 000 Bq retenu par M. Balibar pour l'activité du potassium 40 et du carbone dans l'organisme de 6 adultes de 80 kg est tout à fait vraisemblable. Reste à vérifier le niveau d'irradiation externe associé. Pour le carbone 14, la situation est très simple : ce radionucléide est ce que l'on appelle un émetteur bêta pur, c'est-à-dire qu'il n'émet que des rayonnements bêta, qui plus est d'assez faible énergie ⁷. Cela signifie que la désintégration de ces atomes n'entraîne pratiquement aucune radiation à l'extérieur du corps de la personne : la quasi-totalité de l'énergie est dissipée à l'intérieur des organes. Le potassium 40 a lui deux modes de désintégration. Dans 89,3% des cas, comme le carbone 14, il n'émet que des rayonnements bêta ⁸ ; dans 10,7% des cas, sa désintégration s'accompagne de l'émission de radiations gamma qui ont la particularité d'être très pénétrantes : elles sont pour partie absorbées par l'organisme mais une partie s'en échappe effectivement et peut exposer les personnes situées aux alentours. Au final, si l'on considère, non pas l'activité totale, mais l'activité responsable du risque d'exposition externe, la valeur à prendre en compte n'est plus de 50 000 Bq/m² mais de seulement 3 000 Bq/m². Compte tenu du bruit de fond, on ne peut

mesurer aucune augmentation significative du débit de dose dans un ascenseur, même en y entassant une dizaine de personnes. Si vous avez un compteur Geiger, vous pouvez faire l'expérience. N'en déplaie à M. Balibar, la CRIIRAD n'a donc aucune raison de demander « l'interdiction des ascenseurs à 6 personnes ».

L'irradiation externe associée à un dépôt de césium 137 de 50 000 Bq/m² était en revanche parfaitement mesurable ⁹, et d'autant plus que la plupart des radionucléides présents étaient des émetteurs de rayonnements gamma (ainsi les iodes 131 et 132, les ruthéniums 103 et 106, les césiums 134 et 137...). Début mai 1986, dans les secteurs les plus touchés, l'activité gamma des dépôts dépassait largement les 200 000 Bq/m².

En conclusion

Si vous êtes confrontés à des arguments mettant en jeu la radioactivité naturelle, soyez attentifs aux unités (g ou kg, activité totale ou massique), aux voies d'exposition, au contexte. Méfiez-vous avant tout des becquerels et de « démonstrations » basées sur la comparaison des activités. Un résultat exprimé en Bq/kg indique le nombre de désintégrations qui se produisent à chaque seconde dans un kilogramme de la matière analysée. Cette unité n'est pas pertinente pour comparer les risques sanitaires : si vous inhalez 1 Bq de plutonium 239, vos poumons recevront une dose de rayonnement des millions de fois supérieure à la dose délivrée par l'inhalation d'1 Bq de carbone 14 présent naturellement dans l'air sous forme de gaz carbonique.

7 - Énergie maximale de 156,5 keV et énergie moyenne de 49,4 keV.

8 - Dont l'énergie maximale est de 1,33 MeV

9 - La désintégration du césium 137 (ou plus exactement de son descendant le baryum 137), s'accompagne de l'émission d'un rayonnement gamma de 661,67 keV dans 85% des cas.