

## LE CONTRÔLE RADIOLOGIQUE DE L'EAU POTABLE

### ORIGINE DE LA RADIOACTIVITÉ DE L'EAU

La radioactivité présente dans les eaux potables est principalement d'origine naturelle. L'eau se charge d'éléments radioactifs lors de son passage au travers de certaines roches profondes. Dans les zones riches en roches contenant des éléments radioactifs (uranium, thorium, ...), la radioactivité des eaux est plus élevée que dans les zones sédimentaires. En particulier, les eaux souterraines des roches granitiques présentent parfois une radioactivité naturelle élevée due à la présence de radium 226 et de radon 222. Outre les types de roches traversées, la présence de radioactivité va aussi dépendre du temps de contact, de la température, de la solubilité des radioéléments rencontrés...

Des eaux superficielles peuvent aussi présenter une radioactivité importante lorsqu'elles ont pour réservoir des roches anciennes affleurantes. Ces eaux superficielles sont aussi naturellement radioactives du fait de la présence de potassium (K) naturel et radioactif à l'état dissous (avec un ratio  $^{40}\text{K}/^{39}\text{K}$  de 0,011%).

Outre cette radioactivité naturelle, les eaux potables peuvent également être contaminées par des éléments radioactifs artificiels provenant des essais militaires, de l'industrie nucléaire civile et des activités nucléaires diffuses, en particulier les applications médicales.

Il est estimé que l'Homme subit une exposition moyenne par les rayonnements ionisants d'origine naturelle de 2,9 mSv par an, dont 0,55 mSv/an pour l'ingestion d'aliments et d'eau (ainsi que le tabac) - due principalement au carbone 14, au potassium 40 et au polonium 210. (Source : Infographie de l'IRSN - 2016 : l'exposition à la radioactivité en France)

### CONTRÔLE DE L'EAU POTABLE

L'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine modifié par l'arrêté du 4 août 2017 introduit 4 indicateurs pour la qualité radiologique des eaux du robinet ainsi que des valeurs guide et des références de qualité :

- l'activité alpha globale : indicateur de présence de radionucléides émetteurs alpha,
- l'activité bêta globale : indicateur de présence de radionucléides émetteurs bêta,
- le tritium : indicateur de radioactivité issue d'activités humaines (nucléaire militaire, nucléaire civil, ...),
- La Dose Totale Indicative (DTI) représente la dose efficace, exprimée en Sv, résultant de l'incorporation des radionucléides (naturels et/ou artificiels) présents dans l'eau durant une année de consommation. Elle est obtenue par le calcul, en considérant une consommation annuelle de l'eau de

730 litres/adulte. Son évaluation permet d'estimer la part de l'exposition aux rayonnements ionisants apportée par les eaux mises en distribution. La DTI est supposée inférieure ou égale à 0,1 mSv/an, lorsque les valeurs des 3 indicateurs (activité alpha globale, activité bêta globale résiduelle, tritium) respectent les valeurs guides ou la référence de qualité. En cas de dépassement d'une de ces valeurs, il est procédé à des analyses complémentaires afin d'identifier et de quantifier les radionucléides présents dans l'échantillon.

Limite de références de qualité  
(\*) Uniquement pour les eaux d'origine souterraine

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCE DE QUALITÉ	VALEUR GUIDE
Activité alpha globale		0,1 Bq/L
Activité bêta globale résiduelle		1 Bq/L
Dose Indicative (DI)	0,10 mSv/an	
Tritium	100 Bq/L	
Radon	100 Bq/L (*)	

## ORGANISATION DU CONTRÔLE SANITAIRE EN FRANCE

Les modalités de contrôle de la qualité radiologique des eaux de boisson sont définies par l'arrêté du 12 mai 2004, complété par l'arrêté du 9 décembre 2015.

Les prélèvements et les analyses de l'eau sont effectués par des Laboratoires agréés par le Ministère chargé de la Santé. Les laboratoires doivent être accrédités COFRAC (Comité Français d'Accréditation) et sont soumis à des exercices d'inter-comparaison organisés par l'IRSN.

Le contrôle sanitaire est effectué systématiquement sur toutes les Unités de Distribution (UDI) d'eau de distribution publique. Les prélèvements sont effectués suivant le programme du contrôle sanitaire et ont lieu au point de mise en distribution de l'eau à la sortie de la production. L'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux encadre l'utilisation des méthodes d'analyses et fixe les limites de détection pour les différents paramètres mesurés. La fréquence des analyses est fonction du nombre d'habitants : pour une population inférieure à 50 habitants, la fréquence est d'une fois tous les 10 ans, alors que pour une population de 300 000 habitants, la fréquence est mensuelle.

Lorsque l'activité alpha globale ou bêta globale résiduelle dépasse respectivement les valeurs guides de 0,1 Bq/L et 1 Bq/L ou quand l'activité en tritium dépasse 100 Bq/L, il est procédé à l'identification et à la quantification des radionucléides naturels puis artificiels suivants :

- pour la radioactivité naturelle :
  - l'uranium 234,
  - l'uranium 238,
  - le radium 226,
  - le radium 228,
  - le polonium 210,
  - le plomb 210 ;
- pour la radioactivité artificielle :
  - le carbone 14,
  - le strontium 90,
  - les radionucléides émetteurs de rayonnements gamma, en particulier le cobalt 60, l'iode 131, le césium 134 et le césium 137,
  - et les radionucléides émetteurs de rayonnements alpha, en particulier le plutonium 238, le plutonium 239, le plutonium 240 et l'américium 241.

Lorsqu'il y a dépassement des Valeurs Guides (V.G.) ou des Références de Qualité (R.Q.), un contrôle renforcé se met en place à l'initiative de l'ARS et/ou du Préfet. (Circulaire DGS/E4/2007/232 du 13 juin 2007) :

- Lorsque la DTI est comprise entre 0,1 et 0,3 mSv/an, des actions peuvent être mises en place pour corriger la qualité de l'eau. On peut aussi faire appel à d'autres ressources de substitution ou à des dilutions avec une autre ressource.
- Lorsque la DTI est comprise entre 0,3 et 1 mSv/an, des solutions de réduction des expositions sont recherchées au cas par cas. En absence de solution, la consommation d'eau est déconseillée pour la boisson, la préparation des aliments pour les nourrissons, les femmes enceintes et les enfants.
- Lorsque la DTI excède 1 mSv/an, des solutions visant à réduire l'exposition sont impérativement recherchées.

## ENQUÊTE SUR LA QUALITÉ RADIOLOGIQUE DES EAUX AU ROBINET DES CONSOMMATEURS

Sur la période 2008-2009, 25 000 mesures ont été réalisées en France, dont 80 % sur des eaux d'origine souterraines et 14% sur des eaux d'origine superficielle. (Source : Bilan sur la qualité radiologique des eaux du robinet 2008-2009-Document ASN-IRSN-Ministère de la Santé)

- Activité  $\alpha$  globale : 95% des échantillons ont une activité  $<$  à la V.G.
- Activité  $\beta$  globale résiduelle : 99,9 % des échantillons ont une activité  $<$  à la V.G.
- Tritium : 0% de dépassement de la R.Q.
- Pourcentage d'échantillons ayant une DTI comprise entre 0,1 et 0,3 mSv : 0,7%
- Pourcentage d'échantillons ayant une DTI supérieure à 0,3 mSv : 0,07%

Rédigée par les membres du groupe d'experts scientifiques associés et du groupe permanent « Santé » de l'ANCCLI - 2021