

BILAN SUR LA RADIOACTIVITÉ DES EAUX DESTINÉES À LA CONSOMMATION ET PERSPECTIVES

Jeanne LOYEN^[1], Marc GLEIZES^[1] *et al.* ^[1], Nathalie TCHILIAN^[2]

[1] Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
PRP-ENV/STEME, 31 rue de l'Ecluse, 78110 Le Vésinet

[2] Autorité de Sûreté Nucléaire
Direction des rayonnements ionisants et de la santé, 15 rue Louis Lejeune, 92541 Montrouge

1) Eaux du robinetⁱ

Le code de la santé publique (CSP) et les textes pris pour application, transposant la Directive 98/83/CE, fixent les modalités du contrôle sanitaire des eaux de distribution publique. Ce contrôle sanitaire, mis en œuvre par les Agences Régionales de Santé (ARS), porte sur l'ensemble des 25 546 unités de distribution (UDI) en France; sa fréquence est variable selon la taille de l'UDI.

L'arrêté ministériel du 11 juin 2007 fixe 4 indicateurs de la qualité radiologique des eaux du robinet et des valeurs indicatives. L'activité alpha globale est un indicateur de présence de radionucléides émetteurs alpha ; l'activité bêta globale résiduelle est un indicateur de présence de radionucléides émetteurs bêta ; le tritium est un indicateur de radioactivité issue d'activités anthropiques. La Dose Totale Indicative (DTI) représente la dose efficace résultant de l'ingestion de radionucléides présents dans l'eau durant une année de consommation.

Indicateur	Valeur guide	Référence de qualité
Activité alpha globale	0,1 Bq/L	
Activité bêta globale résiduelle	1 Bq/L	
Tritium		100 Bq/L
Dose Totale indicative (DTI) ¹		0,1 mSv/an

Les valeurs des trois premiers indicateurs sont issues directement d'analyses effectuées en laboratoire à partir des échantillons d'eau prélevée. La DTI est obtenue par calcul sur la base du résultat des analyses des radionucléides présents dans l'eau.

Sur la période 2008-2009, ce sont environ 25 000 prélèvements qui ont été effectués dans le cadre du contrôle sanitaire représentant 72 300 mesures. La majorité des prélèvements (88,6%) sont réalisés en production, après la station de traitement.

Sur la base de ce contrôle sanitaire de la qualité radiologique des eaux de consommation, on constate que :

- ❖ plus de 95% des échantillons prélevés ont présenté une activité alpha globale inférieure ou égale à la valeur guide ;

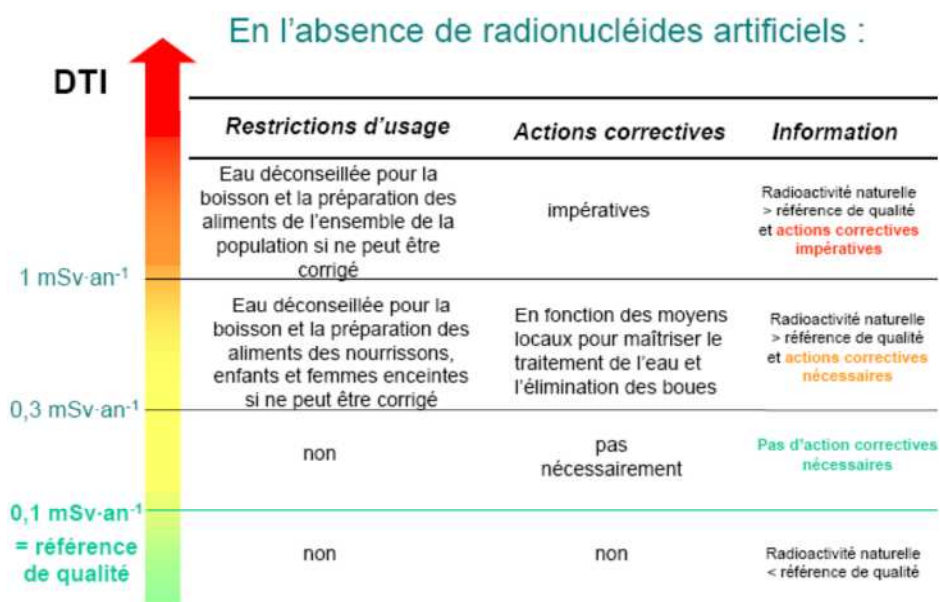
¹ Dose Total Indicative (DTI) : dose efficace résultant de l'incorporation des radionucléides présents dans l'eau durant une année de consommation (chez un adulte de plus de 17 ans et à raison de 2 litres par jour). Elle est obtenue par le calcul, à partir des méthodes et des coefficients de dose définis par l'arrêté du 1er septembre 2003.

- ❖ plus de 99% des échantillons prélevés ont présenté une activité bêta globale résiduelle inférieure ou égale à la valeur guide ;
- ❖ aucun dépassement de la référence de qualité en tritium n'a été constaté ;
- ❖ tous les dépassements de la DTI sont liés à la présence de radionucléides d'origine naturelle.

La gestion des dépassements des valeurs guides ou des références de qualité s'appuie sur les recommandations de l'ASN (délibération 2007-DL-003 du 7 mars 2007) jointes à la circulaire de la Direction générale de la Santé (DGS) du 13 juin 2007.

La DTI est supposée inférieure ou égale à 0,1 mSv/an, lorsque les valeurs des trois indicateurs (activité alpha globale, activité bêta globale résiduelle, tritium) respectent les valeurs guide ou les références de qualité. En cas de dépassement d'une de ces valeurs, il est procédé à des analyses des radionucléides afin d'identifier et de quantifier les radionucléides naturels (dont les isotopes de l'uranium), et/ou artificiels présents dans l'échantillon.

La gestion d'un dépassement de la DTI, lorsqu'il est dû à des radionucléides naturels présents du fait des caractéristiques géologiques du sous-sol, suit la démarche décrite ci-dessous :



En 2009, la qualité radiologique de l'eau a pu être évaluée au robinet du consommateur pour 96,6% de la population desservie par le réseau de distribution, parmi laquelle :

- ❖ 98,83% de la population a été alimentée par une eau dont la qualité (DTI) respectait en permanence les niveaux fixés par la réglementation ;
- ❖ 102 467 personnes ont été alimentées par une eau dont la DTI moyenne a dépassé la référence de qualité en 2009. Elles se répartissent dans 21 départements. La taille des UDI concernées varie de 1 à 1000 habitants (5 départements), de 1000 à 7500 habitants (9 départements) et 7500 à 15 000 habitants (7 départements) (carte 1) ;
- ❖ 1 327 d'entre elles ont été alimentées par une eau dont la DTI moyenne était supérieure à 0,3 mSv/an. Cette situation a concerné 3 UDI de faible taille, situées dans 3 départements. Des dispositions spécifiques (information, recherche des causes, et mise en œuvre de solutions techniques) ont été mises en œuvre par les ARS. Ces dépassements sont dus à des radionucléides d'origine naturelle (plomb 210, polonium 210 et radium 228).

Sur la base des analyses réalisées par l'IRSN, l'examen des radionucléides présents dans les eaux montre que le radium 226 et les isotopes de l'uranium (234 et 238) sont les principaux contributeurs à une activité alpha globale supérieure à 0,1 Bq/L.

En conclusion, pour les paramètres relatifs à la qualité radiologique, le contrôle sanitaire est mis en œuvre de manière satisfaisante par les ARS : le nombre de prélèvements annuel est stabilisé autour de 12000. Les résultats de ce contrôle montrent que la qualité radiologique de l'eau est satisfaisante. Les situations de dépassement de la référence de qualité de la DTI concernent un nombre très faible de personnes; les quelques situations conduisant à des restrictions d'usage (DTI > 0,3 mSv/an) présentent souvent les mêmes caractéristiques (faible nombre de personnes desservies par de petites UDI).

2) Eaux conditionnéesⁱⁱ

En France, plus de 100 établissements conditionnent des eaux minérales naturelles (EMN), des eaux de source (ES) et des eaux rendues potables par traitement (ERPT). Ces eaux se distinguent notamment par leurs origines, les exigences de qualité (limites et références de qualité) auxquelles elles doivent répondre et les traitements dont elles peuvent faire l'objet.

En 2012, la Direction générale de la santé (DGS) et l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) ont confié à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), la réalisation d'une série d'analyses afin de disposer d'un état des lieux récent et exhaustif de la qualité radiologique des eaux conditionnées produites en France. Ces analyses ont porté au total sur 142 eaux conditionnées (75 eaux de sources et 67 eaux minérales naturelles). L'étude s'est déroulée sur 12 mois, en 2012. Cette étude, menée à des fins d'information, dresse ainsi une image « instantanée » des caractéristiques radiologiques des eaux conditionnées produites en France, à la date de l'analyse des échantillons.

Ces travaux complètent deux précédents bilans sur la qualité radiologique des eaux du robinet. Ils s'inscrivent dans un contexte européen et national de révision de la réglementation en matière de qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine.

Les mesures, réalisées à partir d'échantillons prélevés en 2012, montrent que la qualité radiologique des eaux conditionnées produites en France, est globalement satisfaisante. L'exposition aux rayonnements ionisants résultant de la consommation de ces eaux, du fait de la radioactivité naturelle, est minime. Le risque pour le consommateur, s'il existe, peut également être considéré comme très faible.

Quelques précisions quant aux résultats des analyses

Il ressort ainsi de cette étude que :

- les quantités de tritium et l'indicateur d'activité beta globale sont inférieurs aux références prévues par la réglementation française pour les eaux destinées à la consommation humaine ;
- les quantités d'uranium sont inférieures à la valeur guide provisoire de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour les eaux destinées à la consommation humaine (30 µg/L) ;
- l'indicateur d'activité alpha globale dépasse la valeur guide de 0,1 Bq/L prévue par la réglementation nationale pour 34 des eaux analysées. Parmi celles-ci, 6 dépassent la référence de qualité de la Dose Totale Indicative (DTI) de 0,1 mSv/an définie par la réglementation nationale pour les eaux destinées à la consommation humaine. Elles sont cependant toutes inférieures à 0,3 mSv/an, valeur en deçà de laquelle, pour les eaux destinées à la consommation humaine, il n'est pas nécessairement recommandé d'action correctrice (circulaire DGS du 13 juin 2007).
- Bien que leur DTI soit inférieure à 0,1 mSv/an, trois des eaux analysées dans le cadre de cette étude ne respecteraient pas l'exigence de qualité définie pour l'indicateur de l'activité alpha globale par la réglementation nationale (arrêté du 14

mars 2007 modifié) permettant de faire mention sur l'étiquetage du caractère approprié de l'eau pour l'alimentation du nourrisson.

Ces résultats, obtenus à partir d'un seul prélèvement pour chaque échantillon d'eau, mériteront d'être confirmés, par des mesures complémentaires, sur une période de temps plus étendue, afin d'étudier l'influence de la fluctuation de la composition en radionucléides de certaines de ces eaux.

3) Perspectives : transposition de la directive EU 2013-51 Euratomⁱⁱⁱ

Les exigences de la directive 2013/51/EURATOM, pour une large partie, sont déjà intégrées dans la réglementation nationale portant sur les eaux destinées à la consommation humaine.

La principale évolution de cette directive est l'ajout d'une valeur paramétrique pour le Radon dissous dans les eaux de consommation humaine fixée à priori à 100 Bq/L, mais qui peut être augmentée par l'Etat membre sans dépasser 1 000 Bq/L.

Le radon est un radionucléide gazeux au comportement très différent des autres radionucléides que l'on peut mesurer dans l'eau. Dès que l'eau est en contact avec l'air, un phénomène de dégazage se produit, par exemple lors du soutirage de l'eau au robinet, dans les châteaux d'eau ou dans les installations de traitement. Il est possible de diminuer facilement l'activité volumique du radon dans les eaux selon deux principes : le dégazage ou l'adsorption du radon sur des granulés de charbon actif.

Les estimations concernant la dose efficace engagée annuelle, absorbée par un adulte à la suite d'ingestion d'eau (2 l/jour) contenant 1 000 Bq/l varient entre 0,2 mSv et 1,8 mSv.

Le bilan historique 1977-2003 réalisé par l'IRSN en 2010^{iv} a permis de mettre en évidence que 4% des mesures significatives de radon dans l'eau des ressources dépassaient la valeur de 1000 Bq/L. Elles se situent en majorité dans les départements prioritaires pour la recherche de radon atmosphérique dans les bâtiments, et donc déjà concernés par la présence de radon d'origine géologique. Dans le cadre d'une enquête effectuée par la Direction Générale de la Santé en 2010, des valeurs de radon supérieures à 1000 Bq/L dans l'eau de certains captages ont été recensées en Limousin, les mesures effectuées au niveau du robinet du consommateur mettent en évidence des valeurs beaucoup plus faibles.^v

La conséquence de l'introduction d'une valeur paramétrique pour le radon va être l'accroissement de demande de mesure de ce radionucléide dans les eaux de consommation humaine. Les laboratoires qui réalisent les analyses radiologiques pour le contrôle sanitaire des eaux de consommation humaines doivent satisfaire à deux critères : disposer d'un agrément de la DGS et être accrédité par le COFRAC.

Techniquement, la mesure du radon 222 dans l'eau n'est pas très complexe mais les opérations réalisées en amont (prélèvement, conservation et transport de l'échantillon vers le laboratoire) ont un impact direct sur la représentativité du résultat rendu. De plus, il n'existe pas actuellement en France d'exercice d'inter-comparaison relatif à cette mesure. L'obtention de résultats satisfaisants à un tel exercice est pourtant indispensable pour l'accréditation et l'agrément du laboratoire pour cette mesure.

Une réflexion est actuellement en cours entre ASN, DGS et IRSN sur le thème des règles de gestion des dépassements de la valeur de 100 Bq/L en radon 222.

ⁱ Bilan sur la qualité radiologique des eaux du robinet 2008-2009, publication conjointe du ministère chargé de la santé, de l'ASN et de l'IRSN, février 2011.

ⁱⁱ La qualité radiologique des eaux conditionnées produites en France publication conjointe du ministère chargé de la santé, de l'ASN et de l'IRSN, octobre 2013.

ⁱⁱⁱ Directive 2013/51/EURATOM du Conseil du 22 octobre 2013 fixant les exigences pour la protection de la santé de la population en ce qui concerne les substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine.

^{iv} Rapport IRSN/DEI/STEME n°2010-03 Bilan historique des mesures de radon 222 dans les eaux de captages entre 1977 et 2003

^v F.Bourgine SAUR Direction Exploitation 2010 : Traitement des eaux Elimination des radioéléments d'origine naturelle