

SYNTHÈSE

BILAN SUR LA QUALITÉ RADIOLOGIQUE DES EAUX DU ROBINET 2008-2009



L'origine de la présence de radionucléides dans les eaux

La radioactivité naturelle dans les eaux dépend de la nature géologique des terrains qu'elles traversent, du temps de contact (âge de l'eau), de la température, de la solubilité des radioéléments rencontrés, etc.

L'eau se charge d'éléments radioactifs lors de son passage au travers de certaines roches profondes. Dans les zones de roches riches en uranium et en thorium, la radioactivité est plus élevée que dans les zones sédimentaires. Ainsi, les eaux souterraines des régions granitiques présentent parfois une radioactivité naturelle élevée due à la présence de radium 226 et de radon 222.

Cependant, les eaux profondes ne sont pas les seules eaux pouvant présenter une radioactivité élevée. Des eaux superficielles ayant pour réservoir des roches anciennes affleurantes ou beaucoup plus récentes (couvertures sédimentaires du tertiaire) peuvent aussi présenter une radioactivité importante. Les eaux de surface sont, pour la plupart, radioactives naturellement parce qu'elles contiennent du potassium naturel à l'état dissous (mélange de potassium stable et de potassium 40 radioactif).



L'importance du contrôle sanitaire de la qualité radiologique des eaux du robinet

Le code de la santé publique (CSP) et les textes pris pour application, transposant la directive européenne 98/83/CE, fixent les modalités du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine. Ce contrôle sanitaire, mis en œuvre par les Agences Régionales de Santé (ARS), porte sur l'ensemble des 25546 unités de distribution (UDI) en France. Sa fréquence est variable selon les volumes d'eau journaliers distribués et la taille de la population desservie.

L'arrêté ministériel du 11 janvier 2007¹ fixe 4 indicateurs de la qualité radiologique des eaux du robinet ainsi que des valeurs guides et des références de qualité. 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	
Activité du tritium		100 Bq/L
Dose Totale indicative (DTI)		0,1 mSv/an

Source : Arrêté ministériel du 11 janvier 2007

Les valeurs des trois premiers indicateurs sont directement issues d'analyses effectuées en laboratoire à partir des échantillons d'eau prélevée. La DTI est obtenue par calcul.

1. Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

Le contrôle sanitaire en 2008 et 2009

Sur la période 2008-2009, ce sont environ 25000 prélèvements qui ont été effectués dans le cadre du contrôle sanitaire représentant environ 72300 mesures. La majorité des prélèvements (88,6 %) sont réalisés 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 ;
- 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 de la DTI

La gestion des dépassements des valeurs guides ou des références de qualité s'appuie sur les recommandations de l'Autorité de sûreté nucléaire (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 guides ou la référence 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 naturels² (dont les isotopes de l'uranium), et/ou artificiels³ présents dans l'échantillon.

La gestion d'un dépassement de la DTI dû à des radionucléides naturels, présents du fait des caractéristiques géologiques du sous-sol, suit la démarche suivante :

DTI	DTI		
	RESTRICTIONS D'USAGE	ACTIONS CORRECTIVES	INFORMATION
1 mSv-an ⁻¹	Eau déconseillée pour la boisson et la préparation des aliments de l'ensemble de la population si ne peut être corrigé	Impératives	Radioactivité naturelle > référence de qualité et actions correctives impératives
0,3 mSv-an ⁻¹	Eau déconseillée pour la boisson et la préparation des aliments des nourrissons, enfants et femmes enceintes si ne peut être corrigé	En fonction des moyens locaux pour maîtriser le traitement de l'eau et l'élimination des boues	Radioactivité naturelle > référence de qualité et actions correctives nécessaires
0,1 mSv-an ⁻¹ = référence de qualité	Non	Pas nécessairement	Pas d'actions correctives nécessaires
	Non	Non	Radioactivité naturelle < référence de qualité

1. Uranium 234, uranium 238, radium 226, radium 228, polonium 210 et plomb 210.

2. Carbone 14, strontium 90, les radionucléides émetteurs de rayonnements gamma : cobalt 60, iode 131, césium 134 et césium 137, et les radionucléides émetteurs de rayonnements alpha : plutonium 238, plutonium 239, plutonium 240 et américium 241.

La qualité radiologique des eaux au robinet du consommateur 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 :

- 99,83 % de la population a été alimentée par une eau dont la qualité (DTI) respectait en permanence les niveaux fixés par la réglementation.
- 102467 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 15000 habitants (7 départements) (carte p.7).
- Parmi ces 102467 personnes, 1327 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 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).

Qualité radiologique de l'eau au robinet du consommateur

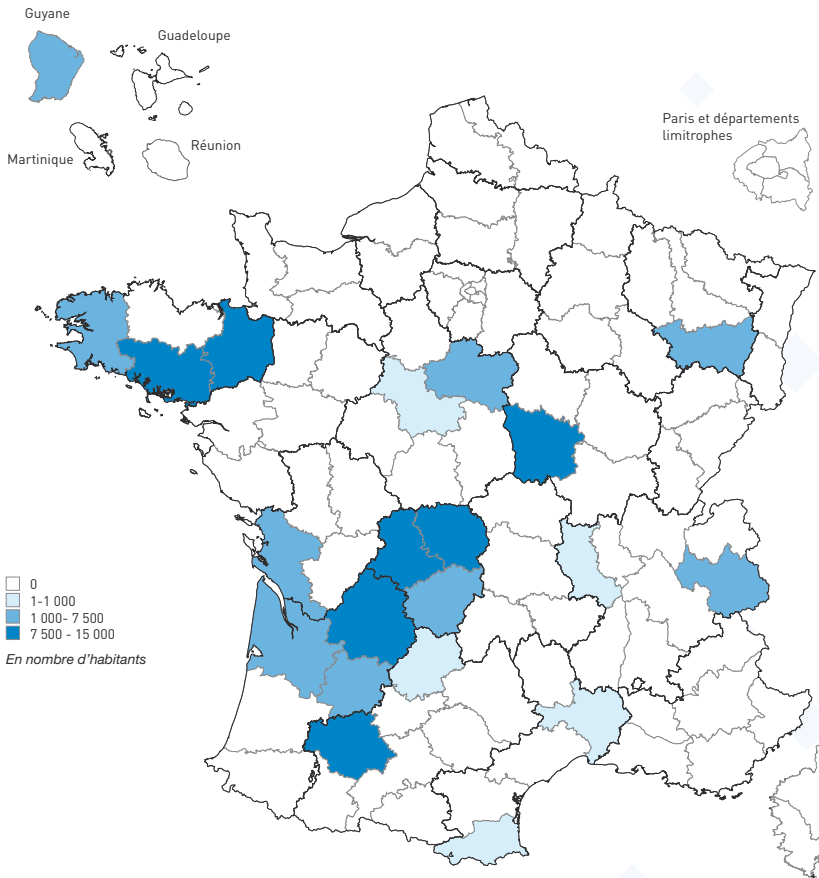
Données 2009 obtenues pour 96,56% de la population (80% des unités de distribution).

DTI moyenne (en mSv/an)	Unités de distribution		Population alimentée	
	en nombre	en %	en habitants	en %
DTI ≤ 0,1	20 117	99,5%	60 527 747	99,83%
0,1 < DTI ≤ 0,3	94	0,5%	101 140	0,17%
0,3 < DTI	3	0,0%	1 327	0,00%

Source : Ministère chargé de la santé – ARS – SISE-Eaux d'alimentation



Population ayant été alimentée par une eau pour laquelle la DTI moyenne est supérieure à 0,1 mSv/an. Année 2009



Les radionucléides présents dans l'eau du robinet

Sur la base des analyses réalisées par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (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.

L'uranium dans l'eau

L'uranium est un radionucléide naturel, dont l'activité est mesurée pour le calcul de la DTI. Ce radionucléide présente également une toxicité chimique. Sur cette base, l'OMS a fixé une valeur guide provisoire de 15 µg/L.

À partir des mesures d'activités réalisées par l'IRSN en 2008 et 2009 sur chaque échantillon présentant un dépassement de la valeur guide pour l'activité alpha globale et/ou bêta globale résiduelle, la concentration en uranium pondéral des échantillons a été calculée. Les valeurs se situent dans une fourchette allant de 0,14 à 114 µg/L. La valeur moyenne obtenue est de 2,22 µg/L. Vingt-trois résultats dépassent la valeur guide provisoire de l'OMS (15 µg/L), soit 6,39 % des échantillons ayant fait l'objet d'une analyse d'uranium en vue d'un calcul de DTI.

En l'absence de valeur réglementaire, l'interprétation d'analyses chimiques de l'uranium requiert de faire appel à l'expertise de l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses) qui a estimé (avis du 31 janvier 2010) qu'une exigence de qualité, équivalente à la valeur guide de l'OMS, pourrait être fixée dans la réglementation française. L'ASN et la DGS ont porté cette position dans le cadre des discussions portant sur la révision de la directive européenne 98/83/CE relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.



Le radon dans l'eau

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. Du fait de sa forme gazeuse, la voie d'atteinte prépondérante est le système respiratoire plutôt que le système digestif. Aussi, à ce jour il ne fait pas partie des éléments pris en compte pour le calcul de la DTI liée à l'ingestion d'eau.

La commission européenne a recommandé aux États membres⁴, en particulier dans le cadre d'une eau fournie au public :

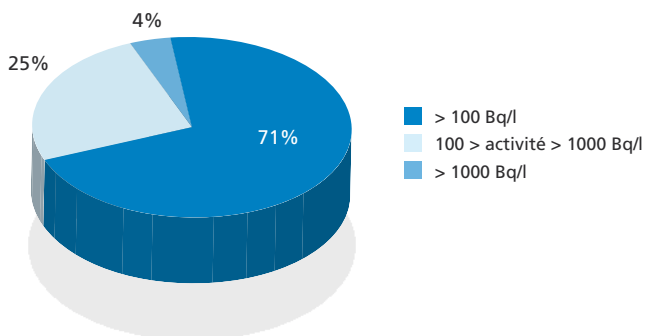
- au-delà de 100 Bq/L, de fixer un niveau de référence pour le radon pour déterminer si des mesures correctives sont nécessaires pour protéger la santé humaine ;
- au-delà de 1 000 Bq/L, de mettre en œuvre des actions correctives (mesures justifiées au plan de la protection radiologique) ;
- d'exiger des mesures de la concentration en radon, s'il existe des motifs particuliers de soupçonner que le niveau de référence peut être dépassé ;
- d'organiser le contrôle des deux descendants à vie longue du radon parmi les plus radiotoxiques, le plomb 210 et le polonium 210 (recommandation intégrée dans la réglementation française).

Le bilan historique 1977-2003 réalisé par l'IRSN en 2010 a permis de mettre en évidence que 4 % des mesures significatives de radon dans les eaux des captages utilisés pour la production d'eau du robinet dépassaient la valeur de 1 000 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.



4. Recommandation du 20 décembre 2001 concernant la protection de la population contre l'exposition au radon dans l'eau potable, JOUE du 28/12/2001.

**Répartition des valeurs d'activités significatives en radon 222
mesurée par l'IRSN dans les eaux des captages utilisés
pour la production d'eau du robinet - Bilan historique 1977-2003**



■ ■ ■ Dans le cadre d'une enquête effectuée par la DGS en 2010, des valeurs de radon supérieures à 1000 Bq/L dans l'eau de certains captages ont été recensées en Limousin. En revanche, les mesures effectuées au niveau du robinet du consommateur mettent en évidence des valeurs beaucoup plus faibles.

Même si la présence de radon dans l'eau ne présente pas d'enjeu sanitaire immédiat, ce sujet devrait être traité sur la base des principes de radioprotection (justification et optimisation) applicables dans le cas des faibles doses d'exposition aux rayonnements ionisants.

Ainsi, l'ASN, la DGS et l'IRSN s'accordent sur la nécessité de considérer la problématique liée à la présence de radon dans l'eau mise en distribution, en tenant compte :

- des incertitudes sur le risque lié à l'ingestion de radon ;
- du besoin d'expertises préalables pour parvenir à une réglementation ciblée qui tiendrait compte de la nature géologique du sous-sol et de la configuration des réseaux de distribution.



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 annuels est stabilisé autour de 12000. Les résultats de ce contrôle montrent que la qualité radiologique de l'eau est satisfaisante sur la période 2008-2009, comme elle l'était sur la période 2005-2007. Les situations de dépassement de la référence de qualité de la DTI ont concerné un nombre très faible de personnes en 2008-2009. Les quelques situations conduisant à des restrictions d'usage ($DTI > 0,3$ mSv/an) présentent les mêmes caractéristiques entre les deux périodes (faible nombre de personnes desservies par de petites UDI). Des sujets d'intérêt (présence de radon) sont bien identifiés et nécessitent des travaux plus approfondis.

