

# STRATEGIE ANALYTIQUE DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE

J. LOYEN, C. LE BAIL, G. LINDEN, JL. PASQUIER

## IRSN

Service de Surveillance de l'Environnement et de l'Intervention  
Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire  
BP 35 Le Vésinet Cedex, France

### 1. Problématique réglementaire

La directive européenne 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 98 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine – reprenant pour l'essentiel des recommandations de l'OMS de 1994 - a été transposée en droit français par le décret n°2001-1220 du 20/12/2001. A noter que ce décret s'applique, conformément à l'article L1321-2 du code de la santé publique à toutes les eaux destinées à la consommation humaine distribuées au public à titre onéreux ou gratuit y compris sous forme de glace alimentaire, à l'exclusion, stricto sensu, des eaux minérales naturelles définies aux articles 1322-1 et suivants du code de la santé publique précité.

L'annexe I-2.2. de ce décret introduit 2 indicateurs de radioactivité : le premier concerne l'activité en tritium, le second la dose totale indicative (DTI) induite par une consommation exclusive de la ressource en eau.

Ces « indicateurs radiologiques » ne sont pas totalement assimilables aux « limites ou aux références de qualité » fixées pour d'autres paramètres tels ceux portant sur les caractéristiques physiques, chimiques ou bactériologiques, dont le dépassement rend automatiquement l'eau impropre à la consommation. Dans le cas de la radioactivité, le dépassement d'un de ces indicateurs peut conduire in fine à déclarer l'eau non potable ou, le cas échéant, potable sous certaines restrictions de consommation. Une autre différence importante par rapport aux autres paramètres tient au fait que l'appréciation finale portée sur une eau est fondée sur un indicateur de dose calculé (la DTI). Cet indicateur ne peut être apprécié que par référence à un modèle type de consommation, et non aux seules caractéristiques intrinsèques de cette eau. La valeur de la DTI est fixée à 0,1 mSv/an, partant du principe que la consommation régulière d'une eau ne saurait entraîner une dose supérieure de 10% à la dose maximale tolérée pour le public fixée à 1 mSv/an, en sus de la dose due aux expositions naturelles.

## 2. Stratégie d'évaluation de la qualité radiologique de l'eau destinée à la consommation

La parution du décret du 20 décembre 2001 a entraîné une forte demande pour des mesures de la radioactivité présente dans les eaux de consommation (eaux d'adduction, eaux embouteillées...).

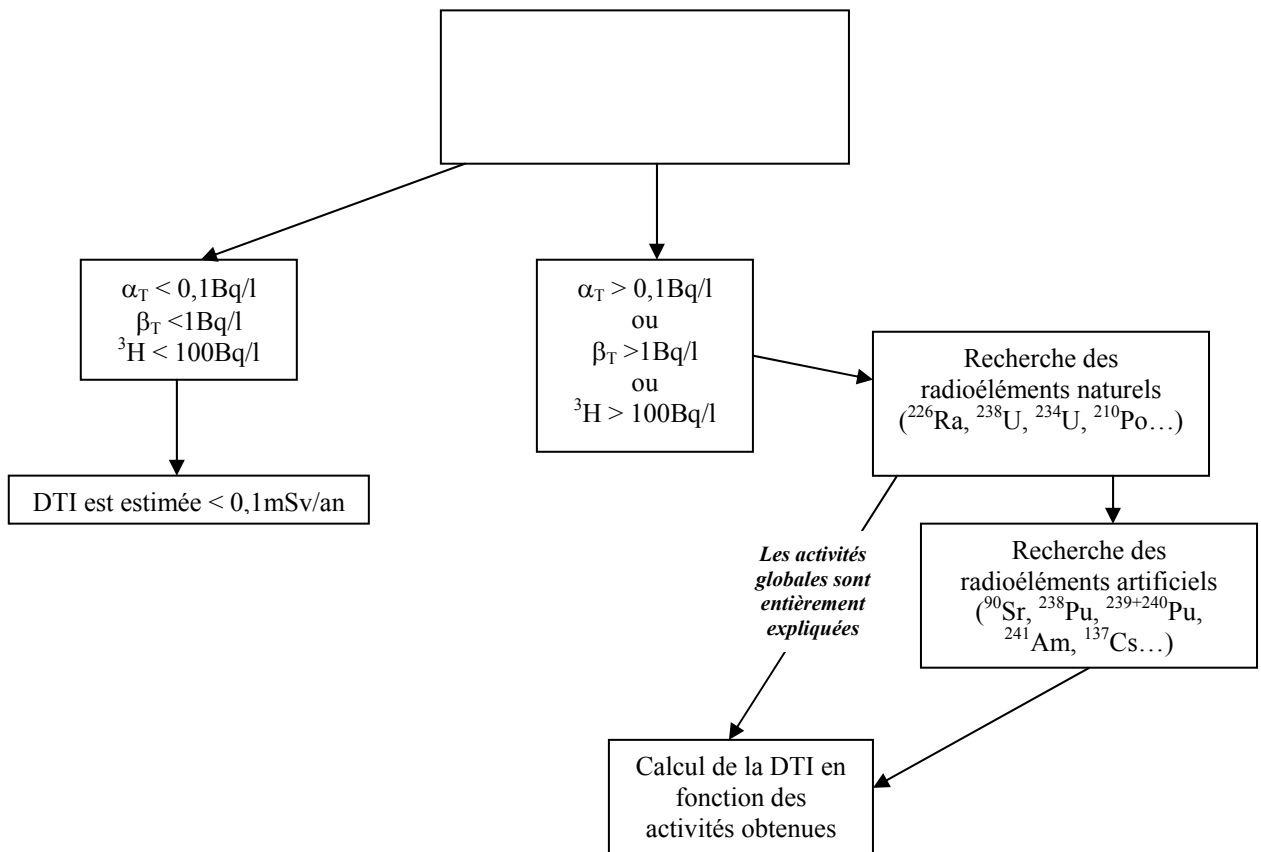
Le laboratoire du Service de Surveillance de l'Environnement et de l'Intervention (SSEI) de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) possédant une grande expérience de ces mesures, les organismes de contrôle des eaux potables se sont tournés vers lui.

En attendant la parution d'un arrêté du Ministère chargé de la Santé concernant les modalités de calcul de la DTI, la stratégie d'analyse de la radioactivité appliquée se décompose en 3 étapes.

La première consiste à évaluer la concentration du tritium et à la comparer à la valeur de référence de 100 Bq/l. La seconde consiste à déterminer les activités alpha et bêta globales. Si celles-ci sont inférieures aux valeurs guides respectivement de 0,1Bq/l et 1 Bq/l, on considère que la DTI est inférieure à 0,1mSv par an pour une consommation de 730 litres et la ressource est déclarée propre à la consommation d'un point de vue radiologique.

Dans le cas contraire, des analyses complémentaires sont nécessaires pour identifier les radioéléments responsables de ces dépassements. Cette troisième étape peut donc être orientée soit vers une recherche des radioéléments d'origine artificielle en cas de suspicion de contamination de la ressource, soit vers une recherche approfondie des radioéléments naturels. Les différents niveaux d'activité mesurés permettent alors de calculer la DTI et de conclure quant à la qualité de la ressource en eau.

### *Schéma de la stratégie d'analyse*



Bien que la stratégie d'analyse décrite ci-dessus ne s'applique en toute rigueur qu'aux eaux de consommation, le parti fut pris de la mettre en œuvre aussi pour les eaux minérales naturelles ou thermales au sens de la santé publique, faute, pour ces dernières, de réglementation spécifique relative à leur qualité radiologique.

Ce choix n'apparaît pas injustifié s'agissant des indicateurs portant sur des caractéristiques intrinsèques de l'eau (tritium, activités alpha et bêta globales). Il peut toutefois se discuter lorsqu'il s'agit de calculer le DTI car le modèle de consommation retenu pour l'eau de consommation n'est pas toujours transposable aux eaux minérales ou eaux thermales.

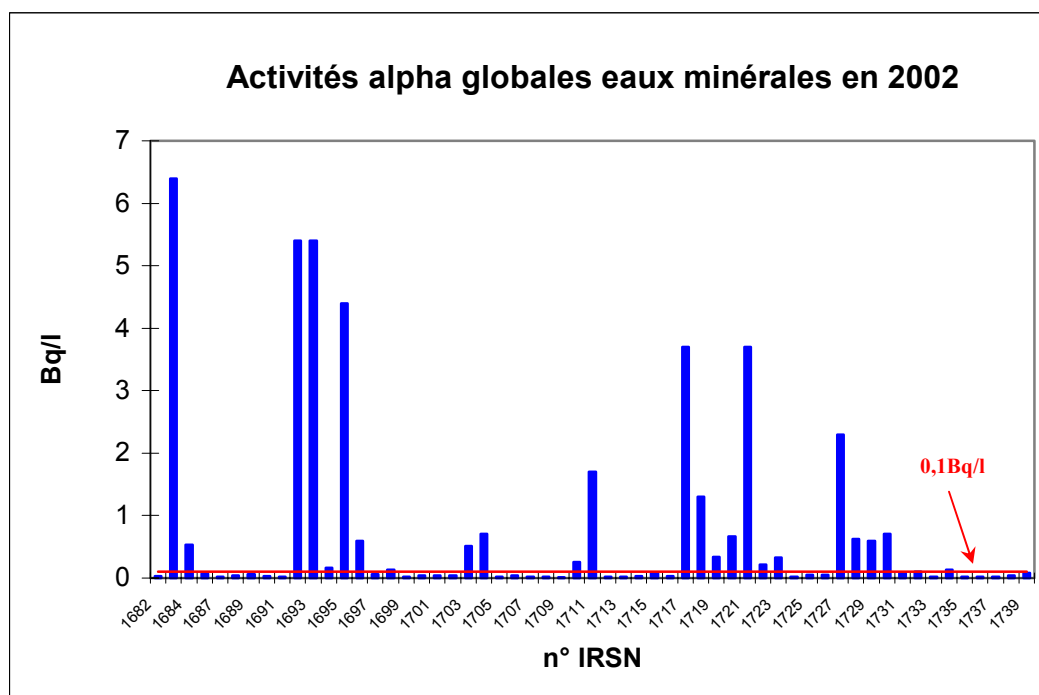
### 3. Bilan des résultats depuis l'adoption de cette réglementation

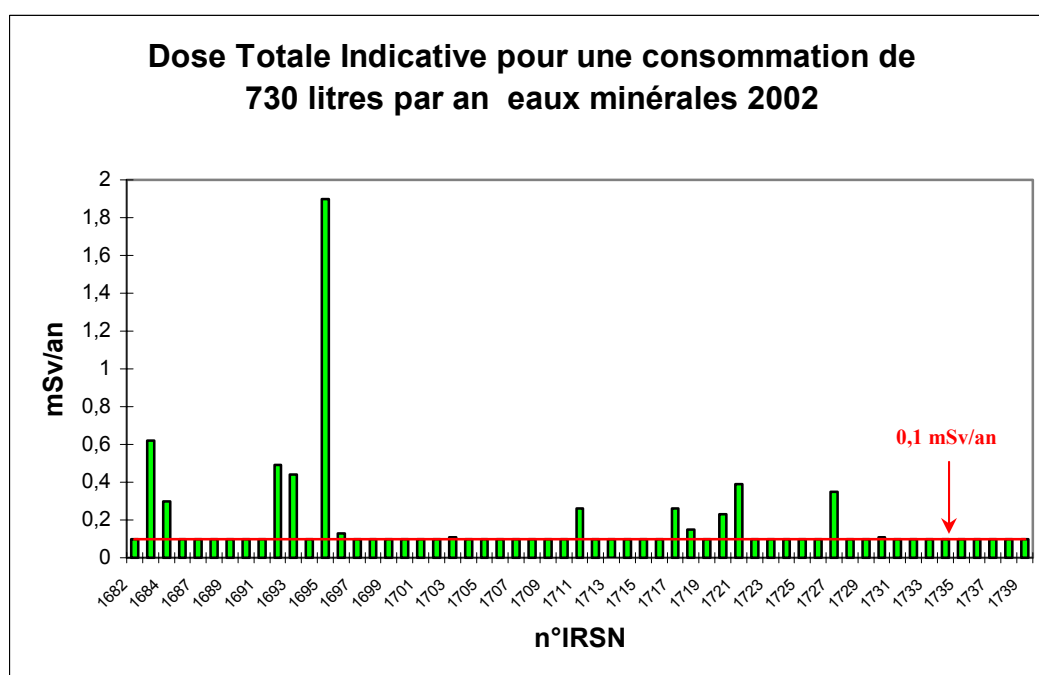
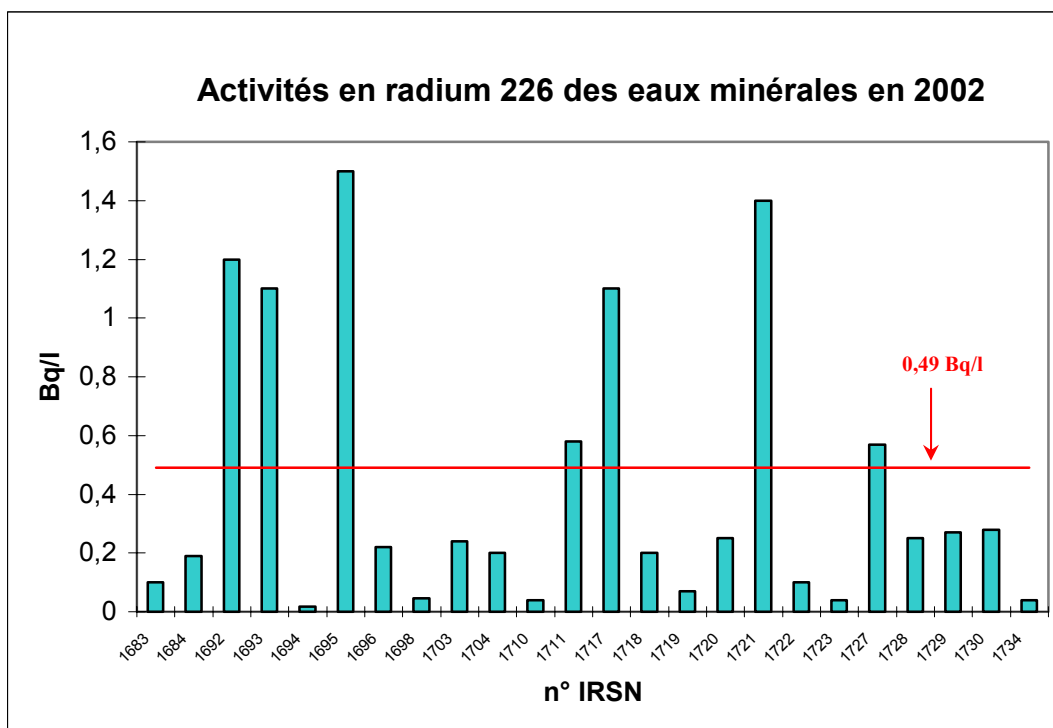
En 2002, 55 eaux minérales ou thermales et 110 eaux de consommation ont fait l'objet d'une recherche de radioactivité dans les laboratoires du SSEI de l'IRSN au Vésinet.

Parmi celles-ci, 24 eaux minérales et une quarantaine d'eaux de consommation ont nécessité des analyses complémentaires (uranium 234 et 238, radium 226, polonium 210...) suite à un dépassement des valeurs guides de 0,1Bq/l et 1Bq/l pour les indices de radioactivité alpha globale et bêta globale résiduelle.

A l'issue des analyses complémentaires réalisées du fait de ces dépassements, il est apparu qu'une quinzaine d'eaux minérales et 5 eaux de consommation ne respectaient pas la valeur de 0,1mSv fixée dans le décret du 20 décembre 2001 pour la dose totale indicative induite par une consommation type de 730 litres d'eau par an.

Les résultats d'activité alpha globale, de radium 226 et de DTI obtenus pour les eaux minérales sont synthétisés dans les graphes suivants :





#### 4. Conclusion

En ce qui concerne les analyses réalisées dans les eaux de consommation, les textes de référence ont évolué chronologiquement de la manière suivante :

- 1984 : directive européenne 84/467 du 3/09/84, spécifiant une dose population de 5mSv par an
- 1996 : directive européenne 96/29 du 13/05/96, spécifiant une dose population de 1mSv par an
- 1998 : directive eau potable 98/83 du 3/11/98, spécifiant une dose totale indicative de 0,1 mSv par an (transposée en droit français en 2001).

Les conséquences de l'évolution des textes de référence sur les conclusions des procédures d'investigation sur la radioactivité des eaux de consommation peuvent être illustrées par l'exemple du radium 226, radioélément naturel de la chaîne de l'uranium 238, présent dans de nombreuses eaux françaises.

<b>Année</b>	<b>Référence</b>	<b>Dose population</b>	<b>Equivalent en Bq/l pour 730 litres d'eau par an</b>
1984	Directive européenne 84/467 du 3/9/1984	5 mSv par an	9,6 Bq/l
1996	Directive européenne 96/29 du 13/5/1996	1 mSv par an	4,89 Bq/l
1998	Directive européenne 98/83 du 3/11/1998	0,1 mSv par an pour 730 litres d'eau	0,49 Bq/l

Rappel : la dose efficace engagée par unité de radium 226 incorporée par ingestion est de  $2,8 \cdot 10^{-7}$  Sv/Bq.

Il apparaît clairement que la réglementation en vigueur aujourd'hui est beaucoup plus protectrice qu'en 1984 : l'activité dérivée autorisée pour le radium 226, en Bq/l, a été diminuée d'un facteur 20. Or, il n'est pas rare de mesurer des activités en radium 226 supérieures à 0,49 Bq/l dans les eaux françaises.

La question se pose donc de savoir quelle décision prendre pour la distribution de ces eaux. Dans cette hypothèse, il convient de distinguer d'une part les eaux d'adduction et d'autre part les eaux minérales embouteillées, étant entendu que la réglementation laisse une large marge d'interprétation aux Autorités Sanitaires. Dans le premier cas, il peut apparaître justifié, compte tenu de l'ampleur du dépassement, de rechercher d'autres ressources. Dans le second cas, des recommandations devraient être mentionnées à l'adresse du consommateur afin de l'inciter à ne pas utiliser cette eau embouteillée de façon exclusive.