

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Bilan sur la radioactivité des eaux destinées à la consommation et perspectives

Communication DGS/ASN/IRSN

J. Loyen, N. Tchilian, B. Jedor
IRSN/PRP-ENV, ASN/DIS, DGS

*Journées Techniques de la SFRP
Eau, radioactivité et environnement
4 décembre 2014*



Bilan des données acquises et perspectives :

■ Synthèse des données disponibles sur les eaux du robinet:

- sur la base du bilan 2008-2009 DGS/ASN/IRSN de la qualité radiologique des eaux du robinet s'appuyant sur le contenu de la base SISE-Eaux (contrôle sanitaire)
- sur la base des analyses réalisées par l'IRSN, en particulier lors de la détermination des activités des radionucléides naturels présents

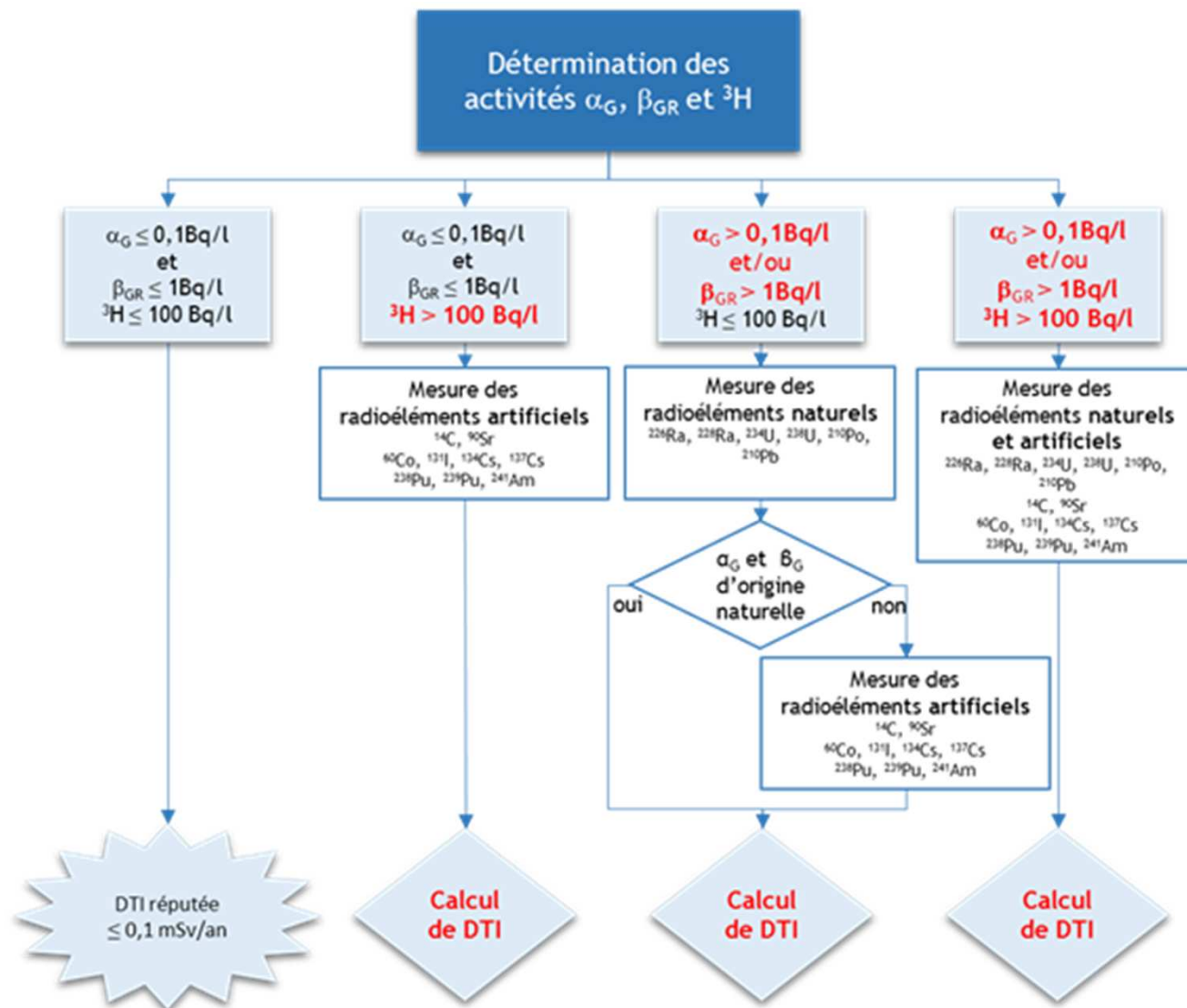
■ Résultats de l'étude « eau conditionnées produites en France» réalisée en 2012:

Résultats des mesures de la radioactivité de 142 eaux conditionnées (eaux de source et eaux minérales naturelles), avec en complément des mesures systématiques d'uranium

■ Evolution réglementaire:

Préparation de la transposition en droit français de la directive EU 2013-51 Euratom prévue au plus tard pour le 28 novembre 2015

Stratégie d'analyse de la radioactivité dans les EDCH



Radioactivité et eau du robinet : données du contrôle sanitaire 2009

■ Etendue du contrôle sanitaire pour les paramètres de radioactivité:

Sur la période 2008-2009, environ 25 000 prélèvements ont été effectués dans le cadre du contrôle sanitaire représentant 72 300 mesures. La majorité des prélèvements (89 %) sont réalisés en production, après la station de traitement.

■ Conclusions globales :

- plus de 95 % des échantillons prélevés ont présenté une activité alpha globale inférieure ou égale à la valeur guide (0,1 Bq/l);
- plus de 99 % des échantillons prélevés ont présenté une activité bêta globale résiduelle inférieure ou égale à la valeur guide (1 Bq/l) ;
- aucun dépassement de la référence de qualité en tritium n'a été constaté (100 Bq/l);
- tous les dépassements de la DTI sont liés à la présence de radionucléides d'origine naturelle.

■ Population concernée:

Pour 2009, la qualité radiologique de l'eau a pu être évaluée au robinet du consommateur pour 97 % de la population desservie par le réseau de distribution, parmi laquelle 99 % a été alimentée par une eau dont la DTI respectait en permanence les niveaux fixés par la réglementation.

Radioactivité et eau du robinet : résultats obtenus

■ D'un point de vue de la gestion du risque sanitaire:

- recherches spécifiques des radionucléides pour 10 à 20 % des eaux analysées;
- les radionucléides majeurs sont radium 226 et les isotopes 234 et 238 de l'uranium;
- moins de 5 % des prélèvements présentent une DTI supérieure à 0,1 mSv/an avec une valeur maximale en 2009 de 0,46 mSv/an en Guyane (restriction de consommation, captage abandonné);
- pour l'uranium, des analyses isotopiques différent de l'analyse chimique.

■ D'un point de vue métrologique :

- des déséquilibres souvent observés entre les activités en uranium 234 et en uranium 238 au bénéfice de l'uranium 234;
- le plomb 210 seul, parfois supérieur à 0,2 Bq/l, est difficilement mesurable via une détermination d'activité bêta globale => impose une analyse systématique dans certains cas.



Radioactivité et eaux conditionnées produites en France

- Recherche de la radioactivité par screening: mesure des activités alpha globale, bêta globale, mesure du K et du tritium
- Mesure de la concentration en uranium et comparaison à la valeur guide provisoire de l’OMS de 30 µg/l
- Application d’une stratégie analogue à celle du contrôle sanitaire: réalisation d’analyses complémentaires si $\alpha_T > 0,1$ Bq/l (^{210}Po , ^{210}Pb , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{234}U , ^{238}U)
- Calcul de DTI suivant le scénario de la circulaire DGS [1] pour une consommation de 730 litres par an et comparaison à la valeur de 0,1 mSv/an

Type d'eau	Nombre d'échantillons pour analyses de base (α , β , ^{40}K , ^3H , U)	Nombre d'échantillons pour analyses complémentaires (^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{238}U , ^{235}U , ^{234}U)
Eau de source	75	13
Eau minérale naturelle	67	20
TOTAL	142	33

[1] Circulaire N° DGS/EA4/2007/232 du 13 juin 2007

Eaux conditionnées produites en France: analyses systématiques

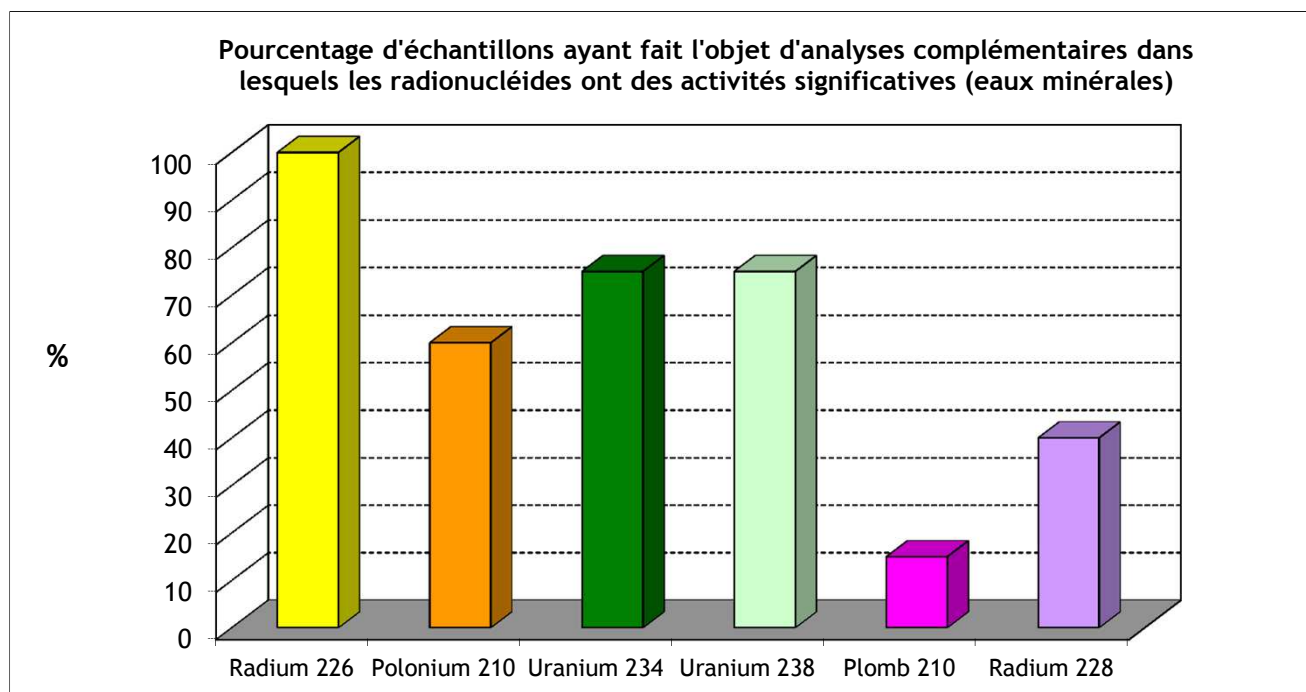
- 108 eaux sont conformes aux valeurs de référence lors de la première phase
- Aucune activité bêta globale résiduelle supérieure à 1 Bq/l
- Aucune concentration en uranium supérieure à 30 µg/l (2 EMN dépassent 15 µg/l)
- 34 eaux (14 eaux de source et 20 eaux minérales naturelles) présentent des activités alpha globales supérieures à 0,1 Bq/l
- 33 ont fait l'objet d'analyses complémentaires
- Une eau de source et 2 eaux minérales naturelles appropriées à la préparation des biberons présentent des activités alpha globales supérieures à la référence de qualité de 0,1 Bq/l [2]



[2] Arrêté du 14/03/2007 relatif aux critères de qualité des eaux conditionnées, aux traitements et mentions d'étiquetage (...)

Radioactivité et eaux conditionnées: analyses complémentaires

- La recherche des radionucléides naturels est nécessaire pour 14 eaux de source et 20 eaux minérales naturelles (entre temps, une de ces eaux de source n'est plus exploitée)
- Les principaux radionucléides naturels détectés sont les isotopes 234 et 238 de l'uranium et le radium 226
- Quelques valeurs de radium 228, de plomb 210 et de polonium 210 significatives ont été mesurées
- Les isotopes 234 et 238 de l'uranium sont en déséquilibre dans la grande majorité des eaux analysées



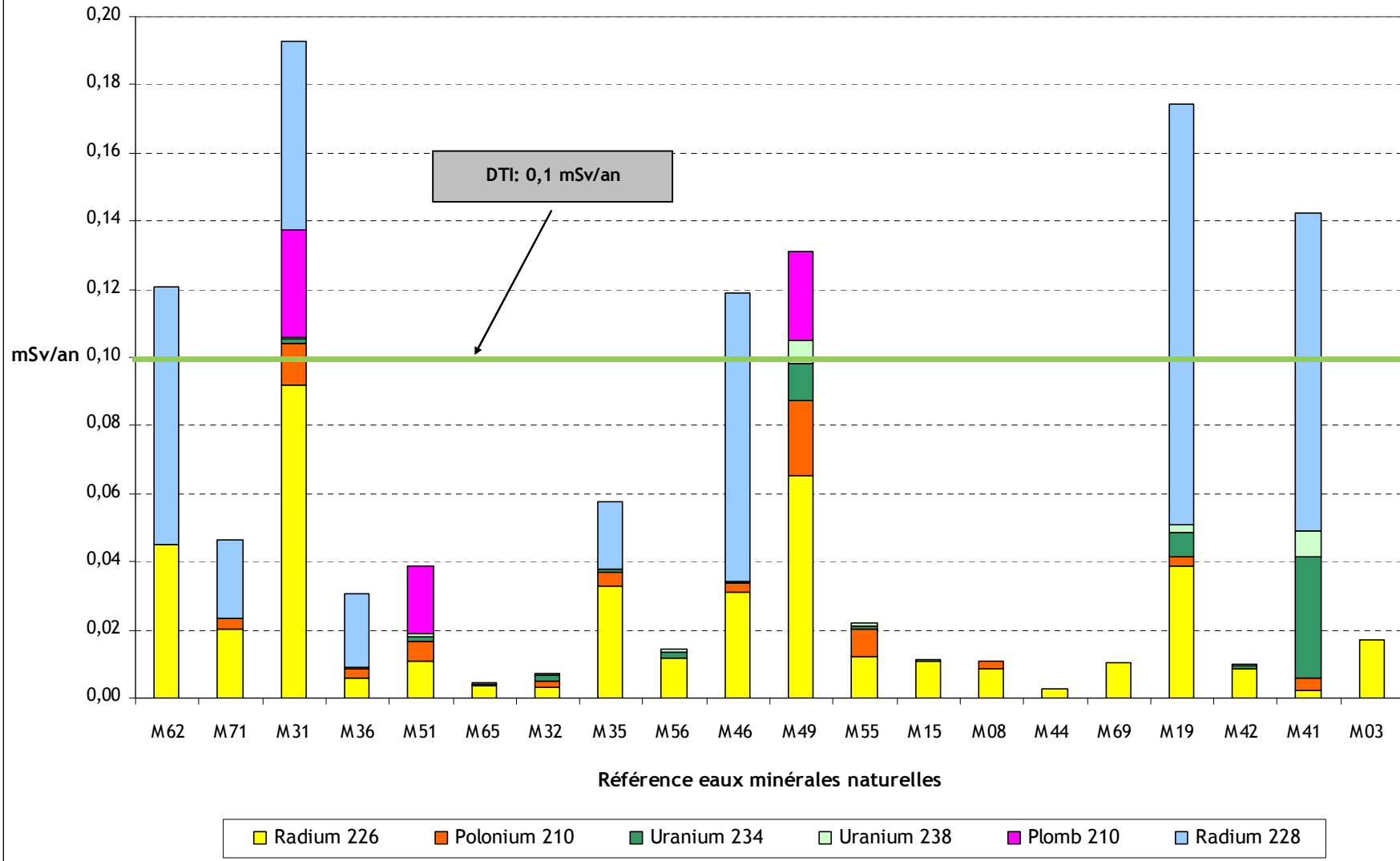
Radioactivité et eaux conditionnées : ^{226}Ra , ^{234}U , ^{238}U , ^{210}Po , ^{210}Pb , ^{228}Ra

20 eaux minérales naturelles ont fait l'objet d'analyses complémentaires

Radionucléide	% de résultats > LD	Valeur maximale mesurée	CDR ^[3]
^{226}Ra	100 %	0,45 Bq/l	0,5 Bq/l
^{234}U	70 %	1 Bq/l	2,8 Bq/l
^{238}U	70 %	0,23 Bq/l	3,0 Bq/l
^{210}Po	60 %	0,025 Bq/l	0,11 Bq/l
^{210}Pb	15 %	0,062 Bq/l	0,2 Bq/l
^{228}Ra	40 %	0,25 Bq/l	0,2 Bq/l

[3] Concentration Dérivée de Référence: valeur pour laquelle la DTI est égale à 0,1 mSv/an pour le Rn seul

Contribution à la DTI des différents radionucléides Eaux minérales naturelles



Radioactivité et eaux conditionnées: conclusions de l'étude

- 136 eaux (96 %) sont conformes à la référence de qualité par analogie au contrôle sanitaire (DTI \leq 0,1 mSv/an)
- Aucune valeur de concentration en uranium supérieure à 30 $\mu\text{g/l}$ n'a été mesurée dans les 142 eaux analysées
- 3 eaux recommandées pour les nourrissons avec $\alpha_T > 0,1$ Bq/l: d'autres analyses devront confirmer ce dépassement de la limite de qualité
- 6 eaux minérales naturelles présentent des DTI supérieures à 0,1 mSv/an. 5 sont gazeuses, 2 sont déconseillées pour les enfants du fait de leur concentration élevée en fluor
- Toutes les valeurs de DTI sont inférieure à 0,3 mSv/an, valeur en deçà de laquelle la réglementation sur les eaux destinées à la consommation humaine ne recommande pas nécessairement d'action correctrice, sauf si des solutions simples, techniquement et économiquement raisonnables existent
- Parution d'une synthèse publique nominative en 2013



Radioactivité des EDCH: évolution réglementaire

■ Transposition de la directive Euratom 2013/51:

- Les exigences de ce nouveau texte sont pour la plupart déjà intégrées dans la réglementation française (paramètres, fréquences et points de contrôles);
- Implique la rédaction de 6 nouveaux arrêtés dont 5 arrêtés modificatifs (EDCH, eaux conditionnées et agréments) qui viendraient remplacer 8 arrêtés actuellement en vigueur;
- La circulaire DGS du 13 juin 2007 serait révisée.

■ Nouveautés:

- Les eaux de sources conditionnées seront incluses dans le champ d'application mais pas les EMN;
- Introduction d'une valeur paramétrique à 100 Bq/l a priori (maximum 1000 Bq/l), pour le radon 222 dans les eaux souterraines avec une LD de 10 Bq/l;
- Abaissement des LD pour les mesures de 228Ra et 210Pb à 0,02 Bq/l;
- La Dose Totale Indicative deviendrait Dose Indicative.

Radioactivité des EDCH: réflexion en cours à propos du radon 222

■ Le radon 222 est un gaz :

- **Priorité à l'étude du radon 222 dans l'air, le risque lié à l'ingestion de radon 222 est reconnu comme moindre;**
- **Ingestion et inhalation simultanées et difficilement dissociables: les estimations de dose efficace engagée chez l'adulte par unité d'activité de radon ingéré s'échelonnent sur deux ordres de grandeur du fait des interrogations sur les coefficients de dose;**
- **Ne peut pas être considéré comme un simple radionucléide supplémentaire dans l'estimation de la DI.**

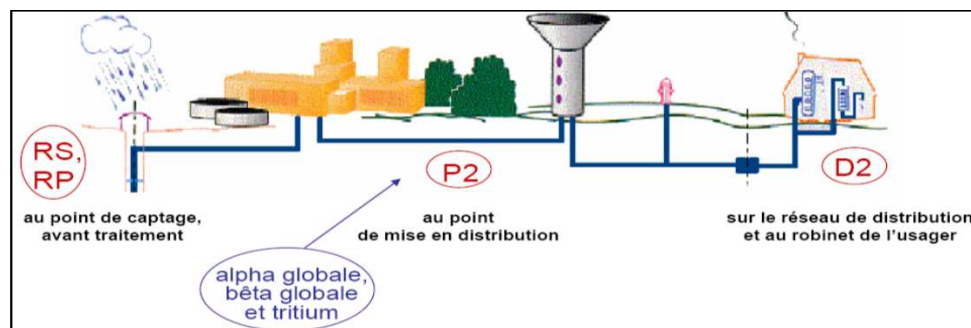
■ Métrologie:

- **La nécessité de prélever et mesurer le radon dissous dans l'eau va entraîner une augmentation de la demande pour l'analyse de ce paramètre;**
- **La mesure peut se faire par différentes méthodes (spectrométrie gamma selon ISO 13164, scintillation liquide...) mais l'impact de la réalisation du prélèvement et du transport sur l'intégrité de l'échantillon peut être considérable: point clef ;**
- **Les prélèvements et analyses du contrôle sanitaire se font sous agrément (et accréditation COFRAC): besoin de montée en compétences de la plupart des laboratoires agréés, besoin d'EIL.**

Radioactivité des EDCH: réflexion en cours à propos du radon 222

■ Du captage au robinet, l'activité du radon décroît par dégazage et décroissance radioactive :

- Effet des opérations de traitement et de stockage intermédiaire de l'eau: la concentration en radon de l'eau du robinet n'est pas la même que celle à l'émergence;
- Des traitements simples (aérations, stockage dans les réservoirs...) permettent de diminuer l'activité en radon 222.



■ Du robinet au consommateur, l'usage de l'eau influence la quantité de radon effectivement ingérée :

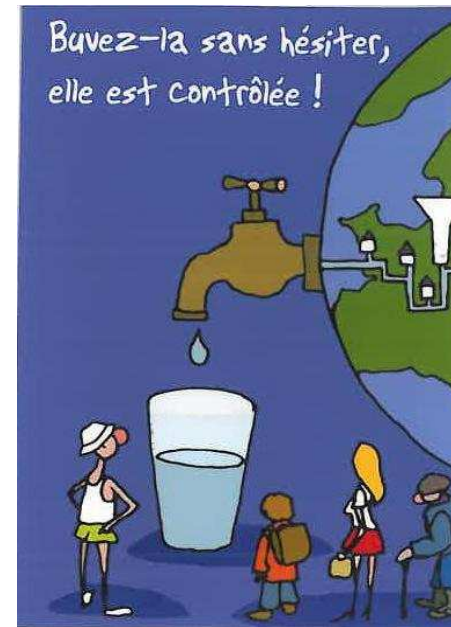
- Perte de radon lorsque l'eau est utilisée pour les préparations alimentaires (cuisson des aliments, café, thé, biberon...) ou mise en carafe.

Conclusions

- Pour l'eau du robinet, les données du contrôle sanitaire sont aujourd'hui disponibles pour la quasi-totalité des ressources. Les résultats obtenus montrent que la qualité radiologique de l'eau distribuée est satisfaisante.
- Pour les eaux conditionnées, le rapport de l'étude paru en 2013 montre que toutes les eaux de sources produites en France satisfont à l'exigence de qualité de 0,1 mSv/an pour la DTI. Pour les eaux minérales naturelles produites en France, seules 6 sur 67 EMN analysées présentent des valeurs de DTI supérieures à 0,1 mSv mais toutes inférieures à 0,3 mSv/an.
- Pour l'évolution réglementaire due à la transposition en droit français de la directive EU 2013-51 Euratom, la plupart des exigences sont déjà prises en compte dans le dispositif réglementaire français à l'exception de la mesure du radon 222 dans les ressources souterraines. Une réflexion est actuellement en cours au sein de l'IRSN en lien avec ASN/DIS et DGS afin de définir les modalités de ce contrôle compte tenu des spécificités de ce radionucléide gazeux à période courte. Le corpus législatif sera modifié (6 nouveaux arrêtés devraient remplacer les 8 arrêtés en vigueur) et une révision de la circulaire DGS du 13 juin 2007 est également envisagée.

Merci pour votre attention!

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE



Remerciements pour leur contribution à:
Toute l'équipe du PRP-ENV/STEME (IRSN)
D. Caamano, N. Franques (DGS)
J.L. Godet, M.L. Perrin, C. Pineau (ASN/DIS)