

Compte-rendu du Conférence du 31 mars 2011

« Le Radon : de l'identification à la mesure »

Soirée organisée par : l' « **UTBM** » et le « **Pavillon des Sciences** » et animée avec dynamisme par **Pascal REMOND**.

Lieu - Horaire : UTBM – Site de Belfort – Amphi I102 – ce jeudi 31 mars 2011- de 20h00 à 22h00

Participation : Très bonne, environ 120 personnes étaient présentes.

Participants URIS FC : Jean-Pierre BULLIARD (INSA) – Bernard CHERBUY (AM) – Philippe MIROUDOT (UTBM) et d'autres non identifiés.

Intervenants :

- **Didier KLEIN** LERMPS – Université de Technologie de Belfort Montbéliard
- **François BOCHUD** Chercheur à l'Institut de Radiophysique Appliquée UNIL à Lausanne
- **Thierry SCHNEIDER** Centre d'Etude sur l'Evaluation de la Protection dans le Domaine Nucléaire (CEPN)
- **Claude VALSANGIACOMO** Chercheur Suisse

Contexte de cette soirée :

Cette soirée fait suite au Bar des Sciences du mardi 29 mars 2011 sur le même sujet, mais plus orientée mesures et plus structurée sous forme de présentations Powerpoint et de discussions. Le RADON est un gaz radioactif naturel, incolore et inodore. Il provient de la désintégration de l'Uranium et du Radium de la croûte terrestre, il peut s'infiltrer dans les bâtiments.

Le radon est, après le tabagisme, la principale cause du cancer du poumon. Notre région (département du Doubs et Territoire de Belfort) fait partie des zones les plus concernées de France. Comment l'identifier... comment le mesurer... quelle est la prévention ?

Déroulement de la conférence :

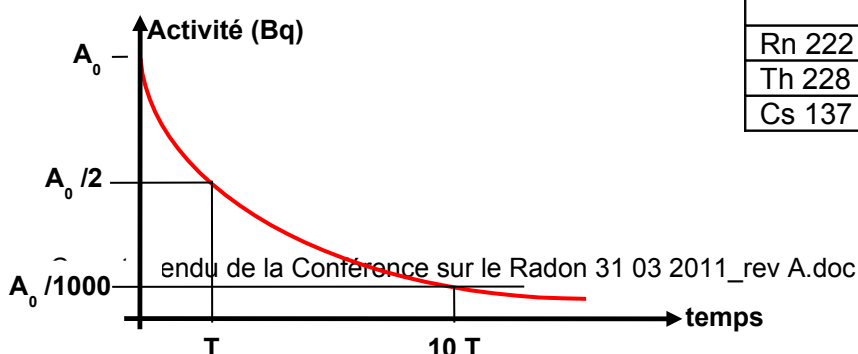
A) Exposé de Thierry SCHNEIDER :

Activité d'une source radioactive

L'activité d'une telle source se mesure en Becquerel (**Bq**) qui correspond au nombre de désintégrations par seconde.

On caractérise une source radioactive par son activité par unité de volume ou de masse, soit des Bq/kg – Bq/L – Bq/m² – Bq/m³.

La radioactivité décroît en fonction du temps selon une loi exponentielle représentée ci-dessous :



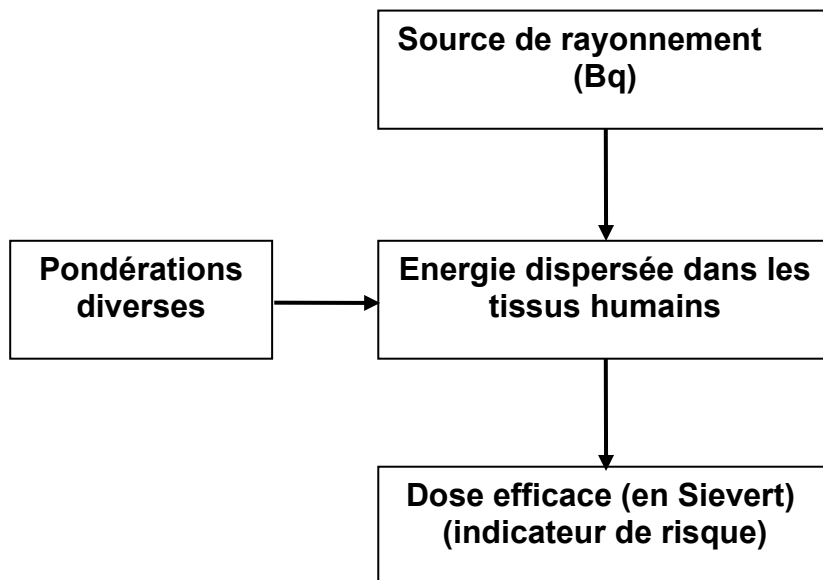
Elément	Activité (en milliards de Bq/g)	Période T
Rn 222	6.000.000	3,8 jours
Th 228	30.000	2 années
Cs 137	3.000	30 années

Rappel sur les rayonnements ionisants

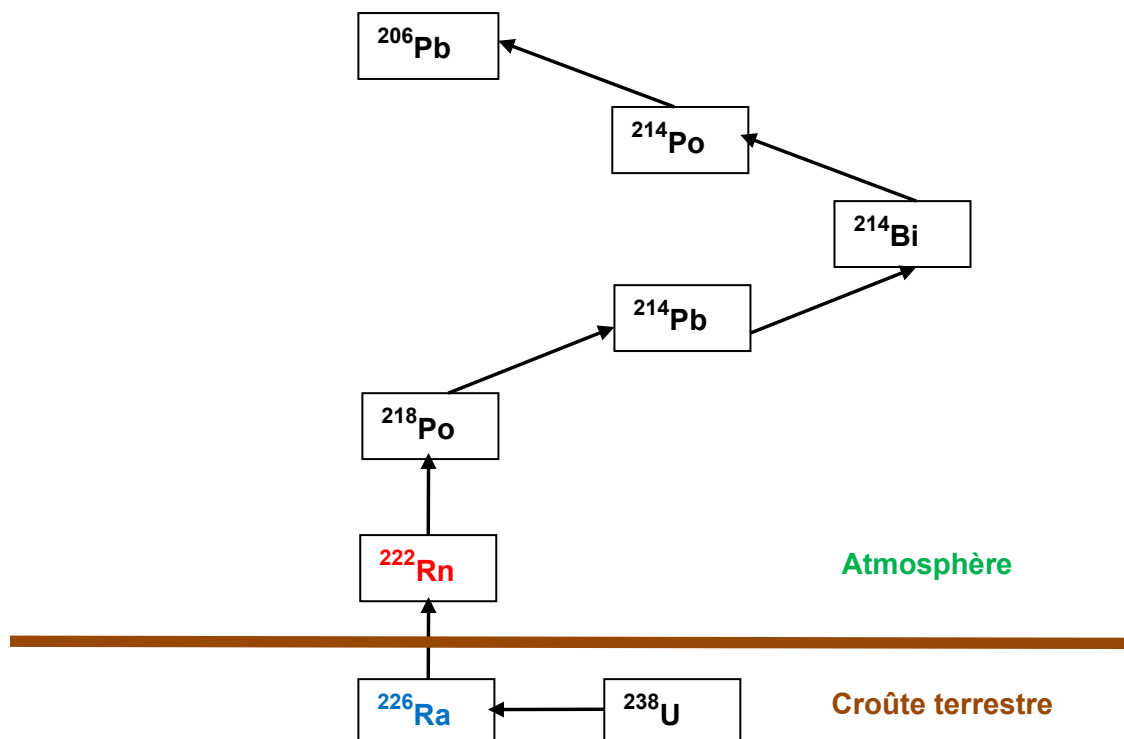
L'homme est exposé à ces rayonnements :

- par irradiation externe,
- par irradiation interne (lorsqu'il inhale du Radon, par exemple).

Le schéma d'une irradiation de l'homme est le suivant :



Le Radon est un gaz radioactif d'origine naturelle, de **symbole Rn**, obtenu par désintégration du Radium (**Ra** solide) dans la croûte terrestre. Le schéma complet de la chaîne de désintégration, depuis l'Uranium ^{238}U jusqu'au Plomb ^{206}Pb est le suivant :



Le Radon est présent partout : dans le sol, dans l'eau et dans l'air.

En France, on le trouve en plus grande quantité en Bretagne, dans le Massif Central, dans les Pyrénées, en Corse et dans les Vosges.

Le Radon est variable en quantité :

- au niveau des émanations volcaniques (100 à 2000 Bq/m^3),

- dans les cavités souterraines,
- dans les maisons :

En Bretagne (20 à 2000 Bq/m³)
En Ile de France (10 à 100 Bq/m³)
- sur l'océan (0,1 à 1 Bq/m³),
- dans l'atmosphère (1 à 100 Bq/m³)

L'exposition moyenne en France est :

- environ 3,3 millisievert/an dont 1/3 provenant du radon, 1/3 des rayonnements telluriques et 1/3 du médical,
- une cartographie a été faite pour l'ensemble des départements : 31 départements sont prioritaires pour le radon : le Doubs et le Territoire de Belfort en font partie.

Comment dépister le radon ? Avec un dosimètre sur une période de 2 mois pendant l'hiver. Le niveau de concentration est très variable selon les conditions de mesure.

Nos connaissances épidémiologiques par rapport au radon : depuis 1985, le radon est reconnu comme cancérigène. Les mesures ont été faites sur des mineurs travaillant dans les mines d'uranium. Les temps de latence sont supérieurs à 10 ans. On a trouvé que le risque de cancer du poumon augmentait de 10% chaque fois que l'activité en radon augmentait de 100 Bq/m³. En France, il y a chaque année 25000 décès par cancer du poumon dont 5 à 12% sont attribuables au radon.

B) Exposé de Claude VALSANGIACOMO :

L'entrée du radon dans les bâtiments : la cause principale est le sol sous le bâtiment. Le radon (gaz) pénètre par toutes les fissures et divers trous de la maison.

Mesures préventives et d'assainissement en Suisse

2 brochures ont été éditées sur ces méthodes.

Claude montre la carte du radon en Suisse : les zones les plus exposées sont le Nord-Est et le Sud (Suisse Italienne).

Toutes les maisons à risque ont fait l'objet d'une mesure : 50.000 bâtiments ont ainsi été mesurés pour 320.000 habitants.

Principe de précaution : plus l'enveloppe du bâtiment est étanche, plus le risque de radon est faible.

Méthode de base 1 : étanchéité de passages des conduites pour eaux usées à travers la dalle de fondation. Il faut faire attention aux ouvertures de cette dalle (qui pourraient amener des émanations de radon). En Suisse, la limite de radiation fixée est de 1000 Bq/m³ alors qu'elle est en France de 400 Bq/m³ et que l'on s'oriente vers 100 Bq/m³ pour les maisons neuves.

On exécute la prise d'air externe par un poêle à bois (afin de ne pas créer de dépression dans la maison, une dépression pouvant créer un appel de radon). On met aussi des portes automatiques étanches et l'on réalise l'étanchéité des passages de tuyaux et des gaines thermiques. On utilise le béton XC2 (prévu pour les zones humides rarement sèches selon la norme AFNOR NF 206-1. On met en dépression le terrain sous le bâtiment par pose de tuyaux de drainage, distants de 1 à 2 m des murs extérieurs pour empêcher l'infiltration d'air en provenance du système de drainage.

On pose du remblai ou un lit de graviers avec un écartement des tuyaux jusqu'à 8m.

On met du béton maigre lorsque le terrain est imperméable.

On peut associer à ce drainage au sol une évacuation au toit (cheminée).

En cas de ventilation contrôlée, la prise d'air doit être extérieure à 80 cm au dessus du sol.

Méthodes d'assainissement

Les assainissements coûtent de 590 à 2500 \$ aux USA.

On réalise l'étanchéité entre parties habitées et inhabitées.

On renforce l'étanchéité de la descente vers la cave.

On obture les ouvertures et les fissures.

On équilibre les pressions entre l'intérieur et l'extérieur.

La cave ou vide sanitaire est mise en dépression par rapport à la partie habitée au moyen d'un petit ventilateur.

Par exemple, dans une maison on a trouvé une émission de radon de 2527 Bq/m³. On a pratiquement éradiqué cette émission en posant un petit ventilateur axial de 24W, ventilant 200 m³/h ou radial de 70W à débit de 240 m³/h. On est tombé à une émission de radon de 100 Bq/m³.

On peut aussi mettre en dépression le sous-sol avec un puits à radon.

On peut faire une installation mécanique d'amenée d'air frais créant une légère surpression dans le bâtiment.

C) La mesure du Radon 222

Les détecteurs de radon sont à base d'une plaque de cellulose qui fixe (comme une pellicule photo) les traces des particules α faites dans le polymère par la désintégration du radon. Les alvéoles pulmonaires subissent le même dégât irréversible que ce polymère. Les fluctuations des émissions sont importantes, d'où la nécessité de faire des mesures sur une durée de 2 mois.

Dans le village de Tallecourt, on a mesuré le radon déposé dans l'eau de source naturelle (eau de relief karstique). Pour une consommation moyenne de 1,5 l d'eau par habitant et par jour, le taux d'activité en radon est de 13 Bq/l, correspondant à une dose E=0,08 mSv

A Giromagny (eau du ballon d'Alsace), on a mesuré un taux d'activité en radon de 75 Bq/l, correspondant à une dose E=0,41 mSv.

Pour le département du Doubs, la concentration moyenne dans les habitations est de 125 Bq/m³. Des détecteurs ont été posés en 2007 chez 350 personnes. Les résultats des mesures sont les suivants :

10 habitations ont un taux de radiation supérieur à 400 Bq/m³.

20 habitations ont un taux de radiation supérieur à 300 Bq/m³.

Dans les écoles, on a mesuré :

2 écoles avec un taux de radiations supérieur à 1000 Bq/m³.

4 écoles avec un taux de radiations entre 400 et 1000 Bq/m³.

Et les 140 autres écoles avec un taux de radiations inférieur à 400 Bq/m³.

On a donc fait des actions sur les 6 écoles présentant un risque en mettant en place des systèmes de ventilation.

Les maisons passives (zéro énergie) sont complètement étanches par les murs extérieurs, mais pas forcément par la dalle où le radon peut pénétrer.

Les mesures ont été faites à 1m20 du sol dans les pièces, ce qui, par les mouvements browniens, est représentatif de l'ensemble de la pièce.

Pour en savoir plus, sur le radon, sur internet : consulter les sites www.ch-radon.ch ou www.irsn.fr .

Dans ce dernier site, des bilans sont faits.

Rédacteur : Jean-Pierre BULLIARD
Président de l'URIS de Franche-Comté
Président des Ingénieurs INSA de Franche-Comté
Pour le compte du Pavillon des Sciences et de l'UTBM

Programme des prochains « Bar des Sciences » :

- **Jeudi 31 mars 2011 : le Radon à l'UTBM – 20h00 – Amphi Bt I – Rue Thierry Mieg - Belfort**
- **Jeudi 7 avril 2011 : à l'Arche à Béthoncourt : quelle énergie pour demain ?**
- **Mardi 12 avril 2011 : le vignoble et le vin d'Alsace (avec dégustation).**
- **Mardi 24 mai 2011 : épices, intrigues au palais.**
- **Jeudi 26 mai 2011 : Forum Santé – La Roselière – Montbéliard : Huiles essentielles**
- **Mardi 7 juin 2011 : « merveilleuse chimie du bonbon » en partenariat avec Lamy Lutti**
- **Jeudi 16 juin 2011 : « vin sur vin : de l'Alsace au Jura ! » au Jardin de la Maison de Louis Pasteur à Arbois (39)**
- **Mardi 27 septembre 2011 : désobéissance civile.**

Et la grande exposition du Pavillon des Sciences : Au temps des mammoths

- **Du 27 septembre 2010 au 04 septembre 2011 :** L'exposition vous emmène au temps du mammoth laineux, il y a 20 000 ans. Partez à la poursuite de l'animal disparu, pour mieux comprendre comment vivait ce pachyderme d'un autre temps, et comment l'homme a côtoyé ce géant des steppes. L'exposition rassemble des pièces spectaculaires (le mammoth laineux Félix, le squelette entier de Lyakhov, la hutte reconstituée de Myzin, le bloc de Jarkhov) rarement présentées en un même lieu. Vous pourrez ainsi confronter les pièces originales, ossements et

reconstitutions, à l'image du mammouth que vous avez en tête, faite d'imaginaire et de représentations. Une exposition ludique et passionnante !

Parc Scientifique du Près-la-Rose – 25200 MONTBELIARD

Renseignements et réservations : 03 81 91 46 83

Site Internet du Pavillon des Sciences : www.pavillon-sciences.com.