

EXPOSITION RADIOLOGIQUE DES EGOUTIERS AUX REJETS D'UN SERVICE DE MEDECINE NUCLEAIRE CHU DE NANTES POUR QUELLES EXPOSITIONS ?

Pascal BÉCHARD

CHU de Nantes
Unité de Radioprotection
Plateforme imagerie médicale et blocs opératoires

Introduction :

La médecine nucléaire est une spécialité médicale qui regroupe l'ensemble des techniques utilisant des radioéléments chez l'être humain, que ce soit à des fins diagnostiques ou thérapeutiques.

Le Centre Hospitalier Universitaire de Nantes comprend deux services de médecine nucléaire L'un est situé à l'hôpital Hôtel Dieu, centre-ville de Nantes et l'autre est situé à l'hôpital Laennec en périphérie de la ville de Nantes. Ces deux services utilisent un certain nombre de radioéléments. Bien que les établissements du CHU de Nantes sont conformes à la réglementation en vigueur pour la gestion des effluents et déchets radioactifs notamment pour :

- Plan gestion des déchets et effluents radioactifs
- Cuves tampons de décroissance pour la collecte des urines dans les chambres radio-protégées
- Fosse septique pour les urines issues des sanitaires du service de médecine nucléaire.

Ces dernières années les égoutiers de Nantes métropole se sont alarmés des activités volumiques mesurées qui peuvent atteindre des centaines de Bq/l et parfois des milliers de Bq/l et ils se sont inquiétés du niveau d'exposition auquel ils peuvent être soumis. Avec le concours de l'Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire (IRSN), le CHU de Nantes, a réalisé une étude d'impact sur l'environnement et de la santé du personnel intervenant dans les égouts.

Dans cette présentation nous aborderons l'exposition des égoutiers de Nantes métropole aux radioéléments présents dans les eaux usées en sortie d'émissaire des établissements du CHU de Nantes.

Méthode utilisée :

La principale raison d'interventions des égoutiers dans le réseau d'assainissement est la campagne de curage ; le curage consiste à aspirer les sédiments qui se déposent au fond de l'égout. Ce dépôt peut constituer un obstacle au bon écoulement des eaux usées.

Une campagne de curage dure une vingtaine de semaine tous les 3 ans.

La méthodologie retenue est la suivante :

- Mesure de l'exposition d'ambiance in situ avec l'aide de dosimètre radiophotoluminescents.
- Mesure de l'activité volumique des eaux usées en des endroits pertinents du réseau en aval des émissaires des hôpitaux concernés. Des sondes composées de détecteur cristal de type NaI avec électronique associée ont été immergées. En complément, des prélèvements ont été effectués et une analyse par spectrométrie gamma a été réalisée.
- Modélisation de l'exposition des opérateurs selon les activités volumique relevées.
- Comparaison de l'exposition calculée à celle mesurée.

Mesure d'ambiance

Les dosimètres ont été places par Nantes métropoles dans des points choisis au mieux pour permettre une évaluation la plus pertinente possible de l'exposition des égoutiers à savoir

- En amont des émissaires des hôpitaux concernés
- En aval des émissaires des hôpitaux concernés
- Dans des tronçons non empruntés par des flux d'eaux chargées en radioéléments.

Les relevés des dosimètres d'ambiance enregistrent toutes sources d'exposition externe. Outre l'émission des rayonnements issus des radioéléments artificiels issus des services de médecines nucléaires, les rayonnements d'origines telluriques et du radon, gaz d'origine naturelle, sont aussi enregistrés. La durée de pose des dosimètres a été de 3 mois.

Résultats des mesures de doses

Hôpital	Localisation	Dose mesurée en μSv	Dose mesurée-BDF en μSv
Hôtel Dieu	Témoin(BDF)	329	
	BACO (amont)	582	253
	CHU	458	129
	Gloriette (aval)	442	113
	Petite Hollande (aval)	463	134
	Hors secteur	517	188
Laennec	Témoin (BDF)	345	
	Hors secteur	664	319
	Hors secteur	552	207
	Dervalliere (amont)	351	6

Mesure de l'activité :

La campagne de mesure sur les deux établissements a durée une semaine ;

- Hôtel Dieu, mesure place Gloriette (Nantes) du Lundi 20 juin 2012 9 heures jusqu'à Mardi 27 juin 6 heures
- Laennec, mesure quartier Dervailière (Nantes) du jeudi 30 juin 2012 jusqu'à mardi 5 juillet

Activités volumiques retenues dans les calculs

Radioéléments	Activité (Bq/l)
Tc 99m	1000
I 131*	130
I 123	19
In 111*	120
Cr 51*	5
Y 90*	43
Ga 67*	10
Tl 201	1900

* non utilisé sur l'hôpital Laennec

Résultats exposition externe :

Sur la base des activités volumiques retenues ci-dessus et en considérant une campagne de curage de 20 semaines, à raison de 5 jours de travail par semaine, dont 6 heures de présence par jour de travail dans le réseau, l'exposition maximale susceptible d'être reçue par un égoutier est donnée dans le tableau ci-dessous.

	Hôtel DIEU	Laennec
Dose efficace (μSv)	62	129
Dose équivalent Peau (μSv)	95	164

Résultats exposition interne :

Les doses par exposition interne par inhalation sont présentées ci-dessous :

	Hôtel DIEU	Laennec
Dose efficace (μSv)	24	3

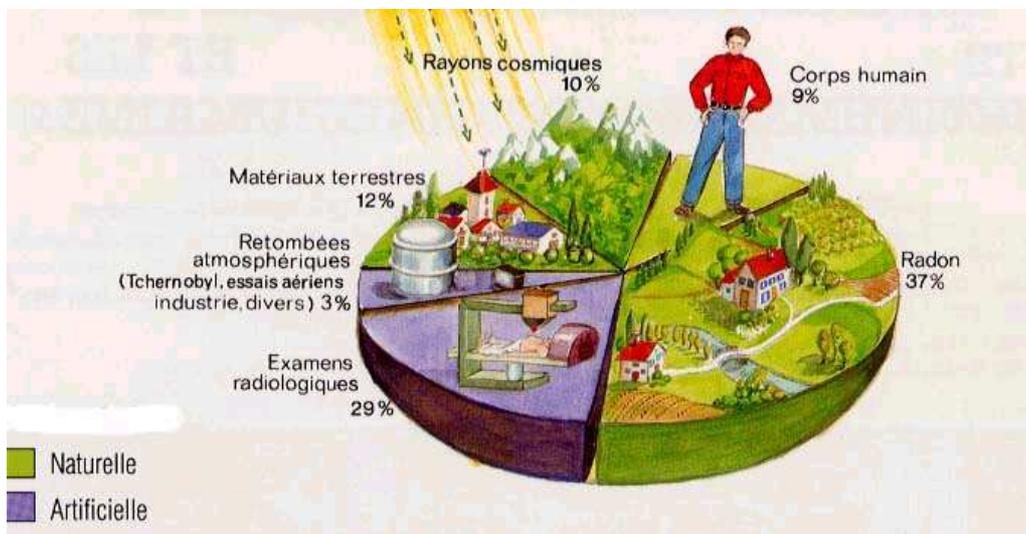
Afin de déterminer la dose efficace totale, la dose efficace interne est à ajouter à la dose externe.

Conclusion:

Les doses maximales calculées sont faibles, inférieures à 133 μ Sv (0,13 mSv) pour la dose efficace totale et 164 μ Sv (0,16 mSv) pour la dose équivalente peau. Ces valeurs sont cohérentes avec la dosimétrie d'ambiance installées in situ qui ne démontrent pas d'exposition autre que naturelle.

Ces résultats sont à comparer :

- Aux limites réglementaires d'exposition des personnes du public données par le code du travail qui sont 1 mSv pour 12 mois pour la dose efficace et 50 mSv pour 12 mois pour la dose équivalente peau. La dose efficace calculée est donc inférieure au 1/10 ème de la valeur guide, et la dose peau de 1/500 ème de la valeur seuil.
- A la moyenne d'exposition à la population en France. Cette exposition aux rayonnements ionisants d'origine médicale naturelle et médicale est de 3.3 mSv.



Au vu des faibles expositions reçues par le personnel intervenant dans le réseau d'assainissement, la démarche ALARA, aussi bas que raisonnablement possible, a sans doute atteint ses limites.

Le CHU de Nantes participe activement avec le concours de l'autorité de sûreté nucléaire (ASN) à définir des valeurs admissibles, exprimées en Bq/l, par radionucléide en sortie d'émissaire des hôpitaux disposant d'un service de médecine nucléaire. Des recommandations au niveau national seront émises.

Ces recommandations apporteront une meilleure lisibilité et compréhension pour le personnel et responsable intervenant dans les réseaux d'assainissements.