

IRSNINSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

**PRESENCE DE ^{60}CO DANS DES
POUSSOIRS ET BOUTONS
D'ASCENSEUR - SOCIETE MAFELEC**
Evaluation dosimétrique

DRPH/SDE 2008-641

DIRECTION DE LA RADIOPROTECTION DE L'HOMME

Service de Dosimétrie Externe



Demandeur	ASN				
Référence de la demande	ASN - Dép-Lyon - N° 1516-2008				
Numéro de la fiche programme					
Processus de rattachement					
<p>PRESENCE DE ⁶⁰CO DANS DES POUSSOIRS ET BOUTONS D'ASCENSEUR - SOCIETE MAFELEC Evaluation dosimétrique</p> <p>François Quéinnec et François Trompier</p> <p>Service de Dosimétrie Externe</p> <p>Rapport DRPH/SDE n° 2008-641</p>					
	Réservé à l'unité		Visas pour diffusion		
	Auteur(s)	Vérificateur	Chef du SDE	Directeur DRPH	Directeur Général de l'IRSN *
Noms	F. Quéinnec F. Trompier	I. Clairand	J.F. Bottollier- Depois	P. Gourmelon	J. Repussard
Dates	30/10/2008	30/10/2008	30/10/08	30/10/08	
Signatures					

DIFFUSION : Libre Interne Limitée

*si nécessaire

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Auteurs	Pages ou paragraphes modifiés	Description ou commentaires
1	21/10/2008	F. Quéinnec, F. Trompier		
2	30/10/2008	F. Quéinnec, F. Trompier	2	Modification du nom du demandeur

LISTE DE DIFFUSION

Nom	Organisme
Jean-Christophe Niel	ASN
Jean-Luc Godet	ASN
Charles-Antoine Louet	DSNR - Lyon
Jacques Repussard	IRSN
Daniel Quéniart	IRSN
Patrick Gourmelon	IRSN/DRPH
Jocelyne Aigueperse	IRSN/DRPH
Alain Rannou	IRSN/DRPH
Jean-François Bottollier-Depois	IRSN/DRPH/SDE
Jean-René Jourdain	IRSN/DRPH/SDI
Didier Champion	IRSN/DEI
Jean-Christophe Gariel	IRSN/DEI

RESUME

Le 7 octobre 2008, les pouvoirs publics ont été alertés par la société MAFELEC de la détection par des services douaniers de niveaux de radioactivité anormaux lors de contrôles sur des colis contenant des boutons d'ascenseur envoyés par cette société. Les premières mesures effectuées le jour même sur le site de l'entreprise MAFELEC à Chimilin (38) par la Cellule Mobile d'Intervention Radiologique (CMIR) des pompiers de l'Isère ont mis en évidence la présence de radioactivité dans des poussoirs de bouton d'ascenseur en acier inoxydable et dans des boutons d'ascenseur complets livrés à MAFELEC par un ou plusieurs fournisseurs indiens. Après avoir effectué une inspection sur le site le 8 octobre, l'Autorité de Sûreté Nucléaire a sollicité l'IRSN pour évaluer les doses reçues par le personnel de l'usine exposé à ces pièces radioactives. L'ASN a également demandé à l'IRSN d'évaluer l'exposition du public qui utiliserait un ascenseur équipé de tels boutons. Ce rapport présente les évaluations effectuées par le Service de Dosimétrie Externe de la Direction de la Radioprotection de l'Homme à partir de mesures réalisées sur le site et des informations recueillies auprès de la société MAFELEC. Ces évaluations enveloppes des doses reçues par le personnel de MAFELEC réalisées par l'IRSN montrent que, parmi le personnel de MAFELEC potentiellement exposé, 22 personnes ont reçu une dose supérieure à 1 mSv et au plus de 2,7 mSv. L'évaluation pénalisante de l'exposition potentielle du public à des boutons irradiants présents dans des ascenseurs est par ailleurs très inférieure à la limite de 1 mSv.

ABSTRACT

MOTS-CLES

Cobalt-60 ; exposition accidentelle

SOMMAIRE

	Page
1 INTRODUCTION	6
2 DESCRIPTION DES MATIERES INCRIMINEES	6
3 DETERMINATION DE LA DUREE D'EXPOSITION.....	7
4 DESCRIPTION DES POSTES DE TRAVAIL	8
5 MESURES REALISEES SUR SITE	10
6 DOSES AUX POSTES DE TRAVAIL	11
7 EXPOSITION POTENTIELLE DU PUBLIC DANS LES ASCENSEURS.....	11
8 CONCLUSIONS	12
9 ANNEXES	13
9.1 SAISINE ASN	13
9.2 SPECTROMETRIE GAMMA.....	14

1 INTRODUCTION

Le 7 octobre 2008, les pouvoirs publics ont été alertés par la société MAFELEC de la détection par des services douaniers de niveaux de radioactivité anormaux lors de contrôles sur des colis contenant des boutons d'ascenseur envoyés par cette société.

Les premières mesures effectuées le jour même sur le site de l'entreprise MAFELEC à Chimilin (38) par la Cellule Mobile d'Intervention Radiologique (CMIR) des pompiers de l'Isère ont mis en évidence la présence de radioactivité dans des poussoirs de bouton d'ascenseur en acier inoxydable et dans des boutons d'ascenseur complets livrés à MAFELEC par un ou plusieurs fournisseurs indiens.

Après avoir effectué une inspection sur le site le 8 octobre, l'Autorité de Sûreté Nucléaire a sollicité l'IRSN pour évaluer les doses reçues par le personnel de l'usine exposé à ces pièces radioactives (cf. document en annexe). L'ASN a également demandé à l'IRSN d'évaluer l'exposition du public qui utiliserait un ascenseur équipé de tels boutons.

Ce rapport présente les évaluations effectuées par le Service de Dosimétrie Externe de la Direction de la Radioprotection de l'Homme à partir de mesures réalisées sur le site et des informations recueillies auprès de la société MAFELEC. Les évaluations, dont les premiers résultats ont été communiqués à l'ASN avant l'édition du présent rapport dans un souci de réactivité, ont été faites en s'assurant de donner des valeurs raisonnablement enveloppes.

2 DESCRIPTION DES MATIERES INCRIMINEES

Des matériels contenant des éléments radioactifs présents dans les locaux de l'entreprise MAFELEC ont été identifiés initialement par les CMIR. Les mesures complémentaires effectuées par l'IRSN ont permis de s'assurer qu'aucun autre type de matériel n'était concerné.

Ces matériels sont produits en Inde et sont (figure 1) :

- soit, des boutons d'ascenseur équipés de poussoirs en acier inoxydable qui sont livrés déjà manufacturés sur le site de MAFELEC,
- soit, des poussoirs en acier inoxydable qui sont utilisés par l'entreprise MAFELEC pour constituer des boutons d'ascenseur.

Des mesures de spectrométrie gamma sur les poussoirs et boutons ont été réalisées par le service d'intervention et d'assistance radiologique (SIAR) de l'IRSN. Ces mesures ont mis en évidence que l'élément radioactif présent est le ^{60}Co (cf. spectre en annexe).

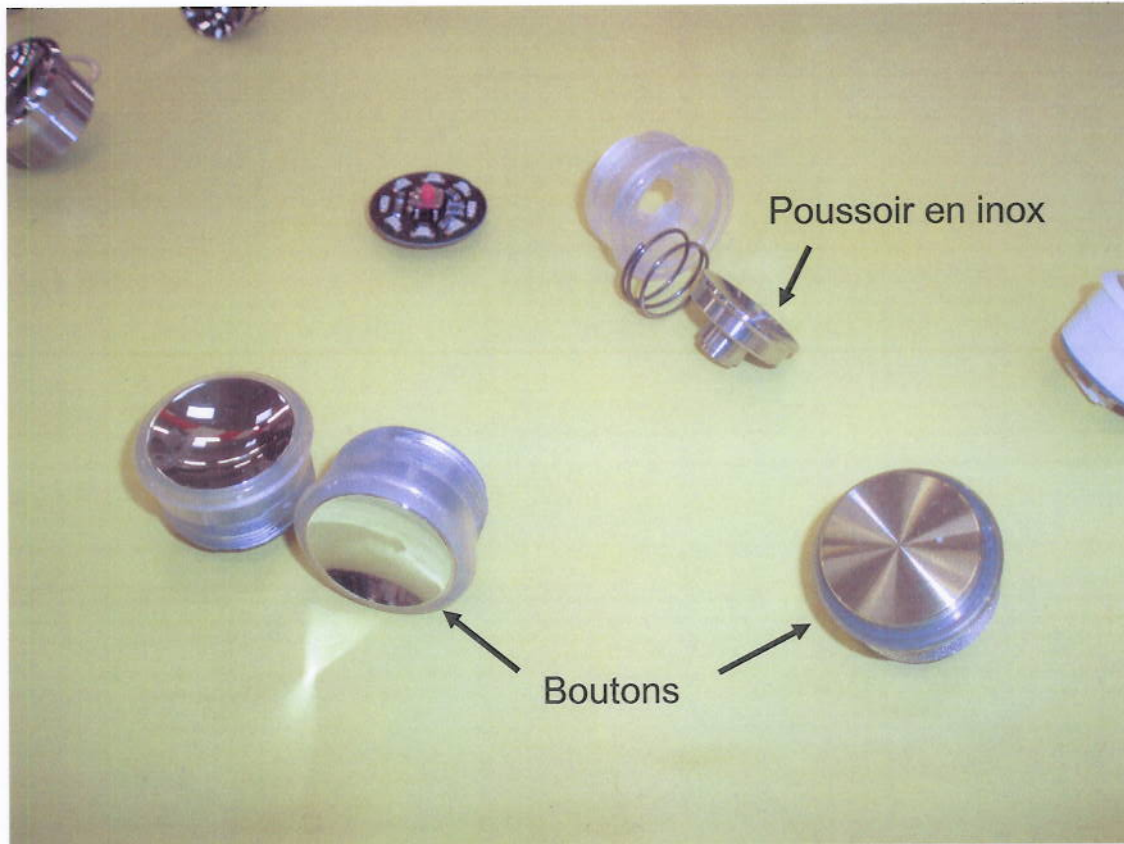


Figure 1 : Boutons et poussoirs en inox

3 DETERMINATION DE LA DUREE D'EXPOSITION

Pour déterminer la durée d'exposition des personnels, la première opération a consisté à identifier les lots de matériels irradiants en réalisant des mesures (cf §5) sur un échantillonnage des lots (identifiés par leur référence et les dates inscrites sur les colis). Ces informations ont pu ensuite être recoupées avec les bases de données de l'entreprise assurant la traçabilité des matériels.

Cette investigation a conduit à dater les arrivées successives des colis incriminés sur le site de MAFELEC, à savoir :

- le 21 août 2008 pour les boutons qui arrivent déjà manufacturés,
- le 10 septembre 2008 pour les poussoirs.

La période sur laquelle les personnels ont pu être exposés aux rayonnements est ainsi évaluée à :

- environ 3 semaines pour ceux travaillant au contact ou à proximité des boutons déjà manufacturés,
- environ 6 semaines pour ceux travaillant au contact ou à proximité des poussoirs.

4 DESCRIPTION DES POSTES DE TRAVAIL

En recoupant les informations sur les lots de matière contenant du ^{60}Co , leur trajet dans l'entreprise, de leur réception à leur réexpédition et également les mesures d'ambiance radiologiques réalisées sur place, les emplacements au postes de travail à caractériser du point de vue dosimétrique ont été identifiés.

Il est important de noter que l'estimation des doses reçues par le personnel ne pouvait se faire à partir des seules valeurs de débit d'équivalent de dose mesurées lors de l'intervention de l'IRSN. Ces résultats de mesure constituent un instantané et ne sont pas forcément représentatifs de la situation radiologique (quantité de matière présente et répartition) sur la période de présence de ces matières dans les locaux de l'entreprise MAFELEC. En effet, la situation a évolué au cours du temps en fonction des flux de matière et de l'activité de l'entreprise.

Les postes ou emplacements suivants ont été identifiés (cf. figure 2) :

- Réception des colis
- Contrôle des poussoirs à la réception
- Bureau 2 (expert pièces)
- Entreposage des colis
- Postes de montage des boutons poussoirs
- Poste de contrôle des boutons poussoirs manufacturés en Inde
- Bureau 1
- Coin café
- Expédition

L'organisation du travail à chaque poste a été analysée sur la base des informations recueillies sur place auprès des responsables de l'entreprise et des salariés. La présence des salariés (permanents, intérimaires et stagiaires) sur le site a également été prise en compte. Sur cette base et en prenant en compte la période de présence des matières radioactives sur le site, le nombre de personnes concernées et les durées d'exposition du corps entier et des mains ont été déterminés de manière enveloppe (cf. tableau I). **Il est important de noter qu'aucune femme s'étant déclarée enceinte à ce jour à l'employeur ne travaillait pendant la période potentielle d'exposition aux rayonnements.**

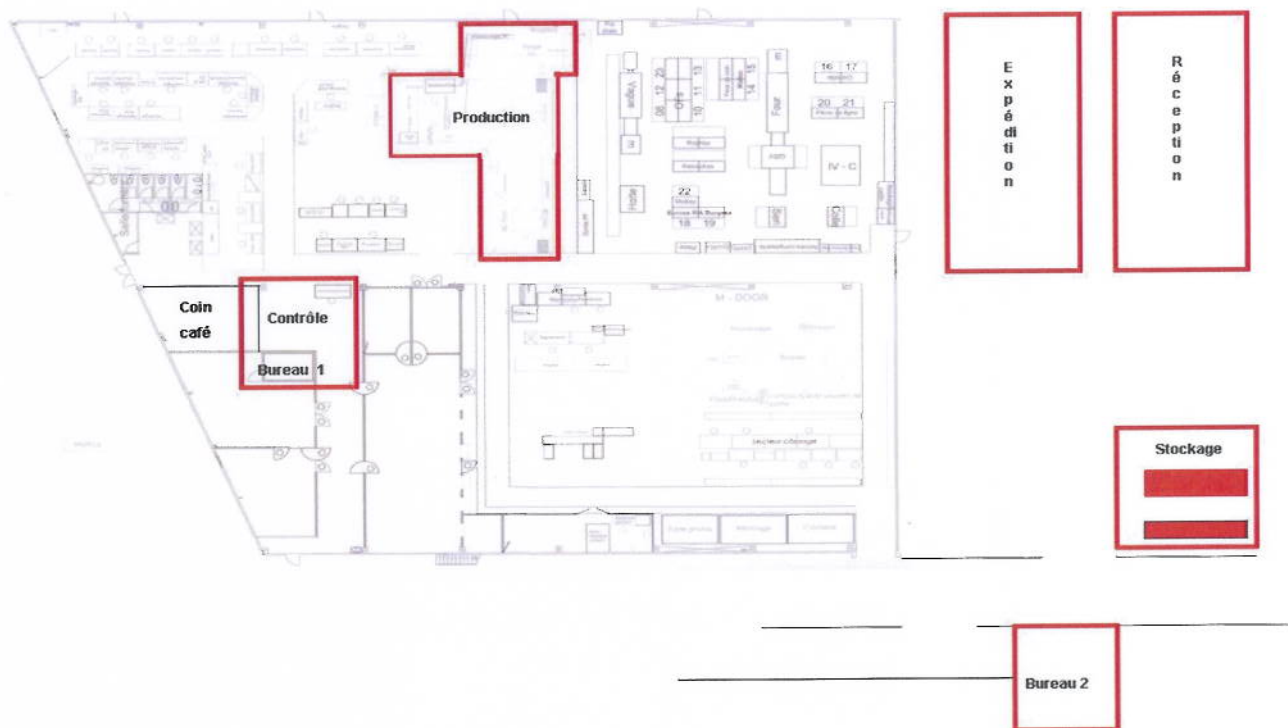


Figure 2 : Plan du site de production de l'entreprise MAFELEC à Chimilin (38)

Tableau I : nombres de personnes et temps d'exposition quotidien aux postes de travail

Poste de travail	Nombre maximum de personnes concernées	Temps de présence quotidien - exposition du « corps entier » (heures)	Temps d'exposition quotidien des mains (heures)
Réception des colis	1	1	0,5
Contrôle des pousoirs à la réception	5	2	0,5
Bureau 2 (expert pièces)	1	4	1
Expédition	5	2	1
Entreposage des colis	5	3	2
Postes de montage des boutons pousoirs	13	7,5	4
Poste de contrôle des boutons pousoirs manufacturés en Inde	3	7,5	4
Bureau 1 (C800)	1	7,5	0
Coin café		0,5	0

5 MESURES REALISEES SUR SITE

Différents types de matériel de mesure ont été mis en œuvre par l'IRSN afin d'estimer les doses d'exposition.

D'une part pour l'exposition dite du « corps entier », des mesures d'ambiance radiologiques et des contrôles sur les marchandises (poussoirs, boutons et colis) ont été réalisés à l'aide de deux radiamètres de type 6150 AD6 (étalonnés auprès des installations de référence de l'IRSN en février et mars 2008) équipés selon le cas d'une sonde bas flux de type 6150 ADb.

D'autre part, concernant l'exposition des mains, des dosimètres passifs thermoluminescents (bague + poudre placée dans des petits tubes) ont été utilisés.

Afin d'estimer l'exposition aux postes de travail de manière réaliste tout en restant dans une démarche enveloppe, des matières irradiantes ont parfois été déplacées avant de procéder aux mesures. La reconfiguration des postes a en effet été rendue nécessaire, d'une part, en raison de la grande hétérogénéité des lots de matière présente au moment de l'expertise de l'IRSN, d'autre part, pour prendre en compte la variation des quantités de matière irradiantes au cours de la période d'exposition.

Il est important de noter qu'au moment de la rédaction de ce rapport, en l'absence d'information quant à la proportion de matières radioactives parmi les lots, l'ensemble de la matière (bouton et poussoir) présente aux postes de travail a été considéré comme étant dans sa totalité radioactif et ce, afin de rester dans une démarche enveloppe.

Les valeurs de débit d'équivalent de dose ambiant et de dose équivalente à la peau (mains) lors des manipulations aux postes de travail retenues sont données dans le tableau II.

Tableau II : débits d'équivalent de dose ambiant aux postes de travail

Poste de travail	Débit d'équivalent de dose ambiant ($\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$)	Débit de dose équivalente à la peau ($\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$)
Réception des colis	3	25
Contrôle des poussoirs à la réception	3	65
Bureau 2 (expert pièces)	3	65
Expédition	3	25
Entreposage des colis	20	40
Postes de montage des boutons poussoirs	12	75
Poste de contrôle des boutons poussoirs manufacturés en Inde	12	75
Bureau 1 (C800)	12	Sans objet
Coin café	2*	Sans objet

* valeur moyenne enveloppe sur l'ensemble de la zone (point chaud à $12 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$)

6 DOSES AUX POSTES DE TRAVAIL

Les doses reçues par les personnels aux postes de travail évaluées à partir des temps d'exposition, des valeurs de débits d'équivalent de dose, des débits de dose équivalente sont données dans le tableau III. L'exposition liée à la présence du personnel dans le local dédié à la pause café s'avère négligeable (environ 30 μSv pour 6 semaines d'exposition).

Il ressort de ces évaluations que 22 personnes au maximum sont susceptibles d'avoir reçu une dose supérieure à la valeur réglementaire maximale pour le public de 1 mSv/an.

Tableau III : Doses reçues aux postes de travail

Poste de travail	Nombre maximum de personnes concernées	Equivalent de dose ambiant (mSv)	Dose équivalente à la peau (mSv)
Réception des colis	1	0,1	0,5
Contrôle des poussoirs à la réception	5	0,1	0,6
Bureau 2 (expert pièces)	1	0,4	2,2
Expédition	5	0,2	0,8
Entreposage des colis	5	1,8	3,0
Postes de montage des boutons poussoirs	13	1,4	5,0
Poste de contrôle des boutons poussoirs manufacturés en Inde	3	2,7	9,9
Bureau 1 (C800)	1	2,7	Sans objet

7 EXPOSITION POTENTIELLE DU PUBLIC DANS LES ASCENSEURS

Une évaluation de l'exposition potentielle du public prenant quotidiennement un ascenseur contenant 12 boutons (un panneau d'ascenseur contient en moyenne 6 ou 7 boutons) fortement irradiants a été réalisée sur le site de MAFELEC à partir de mesures et d'un scénario d'exposition enveloppe.

Les mesures ont été effectuées en plaçant côte à côte 12 boutons parmi les plus irradiants trouvés sur le site de MAFELEC (cf. figure 3) de manière à simuler un panneau de commande d'ascenseur. La valeur de la mesure de débit de dose effectuée à 50 cm du « tableau de commande simulé » a été retenue pour donner une évaluation enveloppe. Cette valeur est de 5,6 $\mu\text{Sv/h}$.

Le scénario pénalisant considéré consiste en la présence d'une personne pendant une durée de 5 minutes par jour dans l'ascenseur à 50 cm du tableau de commande et ceci 300 jours par an.

La dose reçue par une personne du public exposée, évaluée de manière très pénalisante, serait ainsi d'environ 150 μSv .

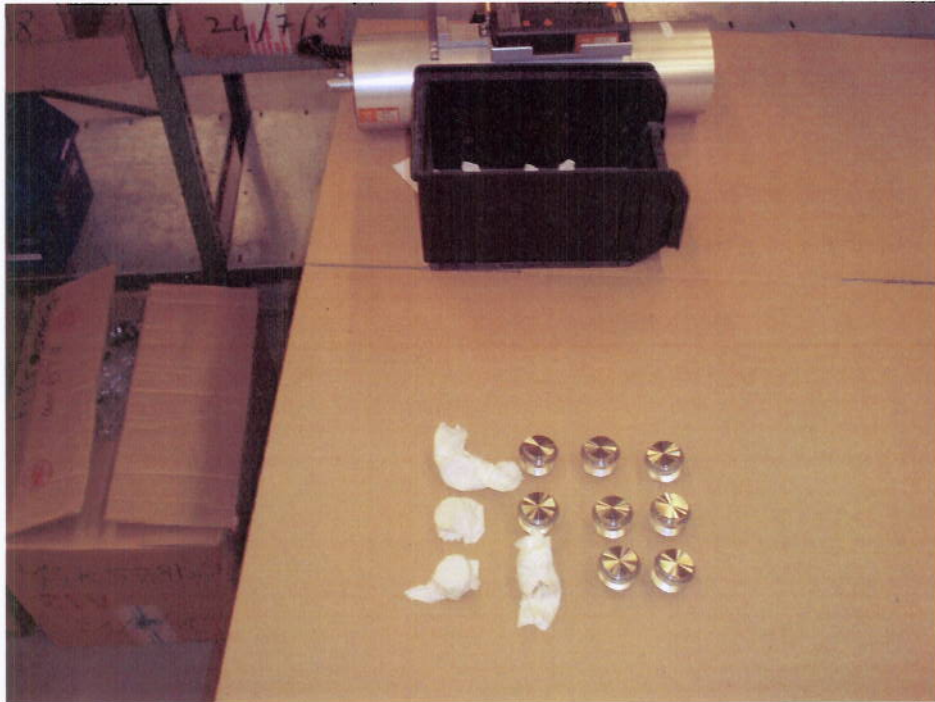


Figure 3 : photographie des 12 boutons disposés pour simuler un tableau de commande d'ascenseur

8 CONCLUSIONS

Ces évaluations enveloppes des doses reçues par le personnel de MAFELEC réalisées par l'IRSN montrent que parmi le personnel de MAFELEC potentiellement exposé :

- 12 personnes ont reçu une dose comprise, au plus, entre 0,1 et 0,4 mSv,
- 18 personnes ont reçu une dose comprise, au plus, entre 1,4 et 1,8 mSv,
- 4 personnes ont reçu une dose maximale de 2,7 mSv.

Ces évaluations montrent que l'impact de cet accident en terme dosimétrique est faible.

Aucune femme s'étant déclarée enceinte à ce jour à l'employeur ne travaillait pendant la période potentielle d'exposition aux rayonnements.

L'évaluation pénalisante de l'exposition potentielle du public à des boutons irradiants présents dans des ascenseurs est très inférieure à la limite de 1 mSv.

Compte-tenu de la démarche volontairement enveloppe suivie pour ces évaluations et du temps limité pour réaliser cette étude afin de répondre dans les meilleurs délais à la demande de l'ASN, il est important de souligner que les valeurs de dose évaluées pourraient vraisemblablement être significativement réduites en poursuivant l'analyse notamment sur les proportions de matière irradiante et non-irradiante réellement présentes au poste de travail.

9 ANNEXES

9.1 SAISINE ASN



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIVISION DE LYON

Lyon, le 9 OCT 2008

N/Réf : Dép. Lyon-N° AS16 -2008
L'ANALYSE RAD/OPR/TECT/ET/2 - INCIDENTS,
MÉTÉORIS, MAFTEC - 1 rue des Éclaircies, 69617 - Villefranche
3300 Éclaircies des Éclaircies se publie 100000
Affaire suivie par : Charles-Antoine Louër
Tél : 04.37.51.42.60
Fax : 04.37.91.29.04
Mr. charles.antoine.louer@asn.fr

IRSN/DRPH
par mail

Objet : Événement de radioprotection de la société Maftec à Chirac (38)

La société Maftec a alerté les pouvoirs publics de la détection de colis radioactifs parmi les produits qu'elle a fabriqués. L'ASN a effectué une inspection sur le site le 8 octobre dans l'après-midi. Elle a été assistée d'une équipe de l'IRSN spécialisée dans la mesure. Une équipe de la DRPH est présente sur le site ce jour afin de réaliser des mesures et des évaluations complémentaires.

Je souhaiterais disposer d'ici demain à 12h du nombre approximatif de personnes qui sont susceptibles d'avoir été exposées à un niveau supérieur à 1 mSv, ainsi que du nombre approximatif de personnes qui sont susceptibles d'avoir été exposées à un niveau supérieur à 10 mSv parmi les groupes suivants :

- 2 personnes sur la ligne de production, dont une femme enceinte,
- 5 personnes qui travaillent dans le local de stockage,
- 4 personnes qui travaillent à l'expédition des colis,
- 6 personnes qui travaillent au contrôle d'entrée des fournisseurs,
- 6 personnes qui vont régulièrement visiter les fournisseurs voisins.

Vous me proposer un délai pour obtenir le résultat précis des fiches de poste qui auront été réalisées pour chacun des groupes de travailleurs qui ont été exposés.

En outre, les équipes de l'IRSN sur place hier ont indiqué aux inspecteurs que la mesure la plus forte réalisée au contact de l'un des boutons permettait d'évaluer à environ 3 MBq l'activité de ²³²U présente. Je vous demande de présenter avant la fin de la journée un scénario d'exposition au cours entier et des extrêmes pour une personne du public utilisant un ascenseur équipé d'un tel bouton ainsi que le calcul de dose correspondant. En fin, je souhaite disposer de votre avis avant demain midi sur l'utilisation de la valeur de 3 MBq pour effectuer ce calcul.

Pour le Président de l'ASN et par délégation

Le chef de la division de Lyon

www.asn.fr
2 rue Antoine Cheral • 69426 Lyon cedex 3
Téléphone 04 37 91 44 30 • Fax 04 37 91 74 04