

28. ELABORATION D'UN LOGICIEL SPECIFIQUE CONCERNANT LA CLASSIFICATION DES PERSONNELS EN MILIEU HOSPITALIER PAR RAPPORT AU RISQUE D'EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS

Frédéric HUBERT, Claude DOMINIQUE

Unité de radioprotection – Hôpital Saint-Louis – 1 avenue Claude Vellefaux - 75010 PARIS

Nous sommes confrontés, à l'hôpital Saint-Louis, à quasiment tous les risques liés à l'exposition des personnels aux rayonnements ionisants dans le milieu médical ; nous trouvons :

- des utilisateurs de sources non scellées (médecine nucléaire diagnostique et thérapeutique, laboratoires d'analyses biomédicales ou de recherche),
- des utilisateurs de sources scellées (curiethérapie à bas débit de dose, curiethérapie à haut débit de dose, curiethérapie prostatique à l'iode-125, irradiateur de produits sanguins),
- des utilisateurs de rayons X (radiologie, radiothérapie, chirurgie interventionnelle).

La réglementation nous impose :

- d'établir une classification des personnels en fonction du risque évalué,
- de proposer au médecin du travail et de mettre en place la surveillance adaptée,
- de faire émarger à l'intéressé la fiche de risque qui le concerne,
- de lui proposer une formation à la radioprotection adaptée à ses conditions de travail.

Un grand nombre de personnes, dans un large panel de fonctions, est confronté à des risques très différents en fonction de leur lieu d'affectation.

Lorsqu'un nouvel agent est affecté dans un service où il peut être éventuellement exposé à des rayonnements ionisants, le médecin du travail, après avoir validé son aptitude, lui demande de se mettre en relation avec l'unité de radioprotection pour que nous établissions la fiche de poste qui lui est propre, et que nous assurions sa formation à la radioprotection.

A partir des renseignements fournis par le cadre du service sur la véritable affectation de l'agent et sur la prévision des postes de travail pour les six mois à venir, nous établissons une fiche de risque qui comprend :

- la liste des postes de travail et/ou des manipulations que l'agent effectuera,
- les radionucléides qu'il utilisera avec une estimation des activités manipulées,
- La catégorie par rapport aux risques liés à l'irradiation et/ou à la contamination,
- Le type de surveillance que nous préconisons,
- La date de mise à jour,
- L'émargement lors de la première édition.

Compte tenu

- du nombre de personnes concernées (nous distribuons plus de 300 dosifilms),
- du nombre de services concernés (1 service de cancérologie radiothérapie, 1 service de médecine nucléaire, 1 service de radiologie, 8 laboratoires, le bloc opératoire, 2 services d'hospitalisation, 1 établissement d'irradiation de produits sanguins),
- de la grande variété des radionucléides utilisés avec des activités et des fréquences très différentes, il était difficile d'évaluer raisonnablement et rapidement le risque effectif pour chaque agent.

Il nous a semblé important de faire évoluer un logiciel de suivi des dosifilms distribués développé par l'unité de radioprotection vers ce type d'évaluation. Le progiciel utilisé, Visual Objects de Computer Associates est un gestionnaire de bases de données sous windows programmable en Visual C++.

Nous avons donc étudié comment organiser ce logiciel et le recueil des données afin qu'il nous permette à la fois de gagner du temps et de la fiabilité dans nos évaluations.

Dans un premier temps, nous avons décidé de faire un inventaire, par service, de toutes les techniques utilisées avec :

- leur fréquence,
- les radionucléides utilisés avec les activités manipulées,
- les conditions de manipulation,
- les conditions d'affectation,
- les protections nécessaires,
- le nombre d'agents normalement affectés sur ces postes,
- le nombre d'agents travaillant simultanément,
- la période de validité de la technique.

Cet inventaire est mis à jour 2 fois par an en collaboration avec les cadres des services concernés en nous calant sur les demandes d'informations pour les examens radiotoxicologiques.

Nous avons défini 121 fiches dont 7 pour les sources scellées, 93 pour les sources non scellées, 18 pour les générateurs de RX et 3 pour les accélérateurs d'électrons.

Dans un deuxième temps, pour chaque agent (774 agents enregistrés), nous pouvons suivre, en fonction des différents services où il a été affecté, des différentes techniques qu'il a pratiquées, l'évolution des risques et lui proposer un classement et une surveillance adaptée. Nous bénéficions ainsi quasi instantanément de l'historique de sa surveillance par rapport au risque radioactif.

Deux fois par an, nous transmettons au médecin du travail une liste des personnels classés en catégorie A, B ou « Public » avec la surveillance dosimétrique, radiotoxicologique ou opérationnelle préconisée et la justification de ces choix.

Cette démarche globale, initiée et développée par l'unité de radioprotection, implique une collaboration étroite avec les médecins du travail et les cadres des services concernés sur l'hôpital. La qualité des informations contenues dans les bases de données dépend de la qualité des renseignements fournis par chaque intervenant. Dans ces conditions, il nous est facile d'optimiser la surveillance des agents, d'être performant dans leur formation et d'optimiser le coût de cette surveillance.

Nous rencontrons cependant des difficultés pour former le personnel médical qui n'est pas suivi par les médecins du travail de l'hôpital et pour gérer les demandes d'examen radiotoxicologiques qui, contrairement aux dosifilms, sont envoyées directement aux chefs de services qui ne nous demandent pas toujours de les actualiser.

Dans tous les autres cas, ce logiciel, nous aide à être plus efficaces, plus précis et plus rapides dans notre rôle de personne compétente en radioprotection auprès des personnels de l'hôpital.

Mots clés:

Radioprotection, Personnels, Fiche de poste, Efficacité.

Matériel et méthodes :

Logiciel développé à partir du progiciel « Visual Object » de Computer Associates ; environnement windows.

**CLASSIFICATION des PERSONNELS
en MILIEU HOSPITALIER par rapport
aux RISQUES d'EXPOSITION
aux RAYONNEMENTS IONISANTS**

ELABORATION d'un LOGICIEL SPECIFIQUE

Frédéric HUBERT - Claude DOMINIQUE

Hôpital Saint-Louis - Paris 10^{ème}

CLASSIFICATION des PERSONNELS

Réglementation

- Décret n° 86-1103 du 2 octobre 1986 relatif à « la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants » modifié le 19 septembre 1991.
 - Article 39

CLASSIFICATION des PERSONNELS

Réglementation

- Article 39: Dossier médical avec fiche relative aux conditions de travail du travailleur exposé
 - nature du travail
 - caractéristiques des sources émettrices
 - nature des rayonnements.
 - durée des périodes d 'exposition.
- Fiche
 - rédigée par la PCR
 - visée par le travailleur intéressé

CLASSIFICATION des PERSONNELS

La situation

- Tous les risques d 'exposition
 - Sources non scellées
 - Médecine nucléaire (diag. et thérapie).
 - Laboratoires d 'analyses biomédicales.
 - Laboratoires de recherche.
 - Sources scellées
 - Curiethérapie BDD et HDD (^{192}Ir).
 - Curiethérapie prostatique (^{125}I)
 - Irradiateur de produits sanguins (^{137}Cs)
 - Rayons X
 - Radiothérapie.
 - Radiologie.
 - Chirurgie interventionnelle.

CLASSIFICATION des PERSONNELS

La situation

- Un grand nombre de personnels concernés et de formations très diverses.
- Une certaine mobilité des personnels.
- Un taux de renouvellement des personnels non négligeable (CHU).
- Des activités très variables dans le temps et pour les personnes (laboratoires).

CLASSIFICATION des PERSONNELS

La situation

- Pour l'unité de radioprotection:
 - Assurer une information adaptée aux risques réels pour chaque agent concerné avec remise d'une fiche de risque.
 - Proposer une classification et une surveillance adaptée au risque.
 - Actualiser les informations.

CLASSIFICATION des PERSONNELS

La solution retenue

- Développement d 'un logiciel spécifique par l 'unité de radioprotection
 - Visual Object de Computer Associates (progiciel de GBD sous windows)
- 3 grandes parties
 - Gestion des personnes
 - Affectation
 - Fonction
 - Bilan des risques et des surveillances
 - Gestion des fiches de travail.
 - Gestion de la distribution des dosifilms.

CLASSIFICATION des PERSONNELS

L 'organisation

- Avec l 'aide des cadres des services concernés.
 - Mise à jour des fiches de travail tous les 6 mois (surveillance radiotoxicologique) .
 - Affectation de l 'agent au cours du semestre écoulé et/ou prévision pour le semestre à venir.
 - Affectation prévue pour un nouvel arrivant.

CLASSIFICATION des PERSONNELS

L 'organisation

- Bilan de l 'affectation
 - Surveillance préconisée.
 - Classification de l 'agent.
 - Liste des fiches associées avec les conditions d 'affectation.
 - Estimation des activités semestrielles par radioélément manipulé.

- Édition d 'un document récapitulatif pour le médecin du travail.

Technique de SOURCE NON SCÉLÉE

Identification

VOLUMES SANGUINS

Code: MN-CIN-04

Utilisée depuis le 01/01/1990

Modifiée le 07/06/2002

Imprimée le 07/06/2002

Lieu d'utilisation

MÉDECINE NUCLÉAIRE

Secteur: Secteur Cinétique

Salle(s): 1450

Signalisation

ZONE CONTRÔLÉE

Conditions d'utilisation habituelle

Utilisation routine par 1 opérateur(s) avec une fréquence de 8 fois par semaine
2 personne(s) concernée(s) par la pratique de cette technique

Radioéléments utilisés

Cr-51

I-125

Nom du Kit:

Activité mensuelle manipulée: 25,22 MBq

Activité Totale du Kit: 788,10 kBq

LES PERSONNELS CONCERNÉS

Classification

CATÉGORIE B

Contraintes

Risques associés	
Inhalation:	NON
Contamination:	OUI
Irradiation externe:	OUI

Manipulation	
Paillasse	OUI
Hotte	NON
Boîte à gants	NON

Surveillance

Type de surveillance		Périodicité
Dosimètre thorax	OUI	MOIS
Dosimètre poignet	NON	
Dosimètre opérationnel	NON	
Examens radiotoxicologiques	OUI	SEMESTRE
Examens Gamma Anthropométrique	NON	

Femme enceinte: NON

Technique de SOURCE NON SCELLEE*Identification***TEST DE SCHILLING***Utilisée depuis le 01/01/1990***Code: MN-CIN-03***Modifiée le 07/06/2002
Imprimée le 07/06/2002**Lieu d'utilisation***MÉDECINE NUCLÉAIRE***Secteur: Secteur Cinétique
Salle(s): 1450**Signalisation***ZONE SURVEILLÉE***Conditions d'utilisation habituelle*Utilisation routine par 1 opérateur(s) avec une fréquence de 2 fois par semaine
2 personne(s) concernée(s) par la pratique de cette technique*Radioéléments utilisés***Co-57****Co-58***Nom du Kit: AMERSHAM - Dicopac
Activité mensuelle manipulée: 384,00 kBq
Activité Totale du Kit: 48,10 kBq***LES PERSONNELS CONCERNES***Classification***CATÉGORIE B***Contraintes*

<i>Risques associés</i>	
Inhalation:	NON
Contamination:	OUI
Irradiation externe:	OUI

<i>Manipulation</i>	
Paillasse	OUI
Hotte	NON
Boîte à gants	NON

Surveillance

<i>Type de surveillance</i>		<i>Périodicité</i>
Dosimètre thorax	OUI	MOIS
Dosimètre poignet	NON	
Dosimètre opérationnel	NON	
Examens radiotoxicologiques	OUI	SEMESTRE
Examens Gamma Anthropométrique	NON	

Femme enceinte: A DÉFINIR

Fiche de risque du 2^o semestre 2001 pour

Affectations pendant cette période

--

Bilan de la surveillance

<i>Classification:</i>	<i>Catégorie B</i>
<i>Dosimétrie:</i>	<i>Passive Thorax: Oui</i> <i>Passive Poignet: Non</i> <i>Opérationnelle: Non</i>
<i>Radiotoxicologie:</i>	<i>Oui</i> <i>Radioéléments: H-3 ; I-125</i>
<i>Anthropogammamétrie:</i>	<i>Non</i>

Fiches associées

Code	Nom	Type	Durée affectation	Nombre d'agents
BHDOS01	DOSAGE DU S.D.H.A.	S.N.S.	3 mois	4 concernés
BHDOS18	DOSAGE DE LA TESTOSTERONE LIBRE	S.N.S.	6 mois	3 concernés
BHDOS05	DOSAGE DE L'ALDOSTERONE	S.N.S.	6 mois	4 concernés
BHDOS19	DOSAGE 1.25 OHD	S.N.S.	4 mois	4 concernés
BHDOS39	DOSAGE DE RENINE ARP	S.N.S.	6 mois	4 concernés
BHDOS09	DOSAGE DE LA L.H	S.N.S.	6 mois	4 concernés

Activités semestrielles moyennes manipulées

H-3: 64,998 kBq	I-125: 334540,998 kBq
-----------------	-----------------------

Fiche établie le 7 juin 2002

Signature de la personne surveillée

CLASSIFICATION des PERSONNELS

Bilan récapitulatif

tection

Hopital Saint-Louis-Par

UNITE DE RADIOPROTECTION - HOPITAL SAINT-LOUIS
PRECONISATION de SURVEILLANCE pour les PERSONNELS

Service de MEDECINE NUCLEAIRE

Période du : 01/01/2001 au 30/06/2001

AGENT	FONCTION	CATEGORIE	DOSIMETRIE			RADIOTOXICOLOGIE	
			Passive		Opér.	Surveillance	Radioéléments
			Thorax	Poignet			
	Techn. Labo	B	oui	non	non	oui	^3H - ^{32}P - ^{33}P - ^{35}S
	Manipulateur	A	oui	oui	oui*	non	
	Médecin Nucléaire	B	oui	non	non	non	
	Techn. Labo	B	oui	non	non	oui	^3H - ^{32}P - ^{33}P - ^{35}S
	Infirmière	B	oui	non	non	non	
	Manipulatrice	A	oui	oui	oui*	non	
	Pharmacienne	B	oui	non	non	non	
	Techn. Labo	B	oui	non	non	oui	^{32}P - ^{33}P - ^{125}I -gamma
	Manipulatrice	A	oui	oui	oui*	non	
	Infirmière	A	oui	oui	oui*	non	
	Cadre Sup. Manip.	B	oui	non	non	non	
	Secrétaire Accueil	B	oui	non	non	non	
	Techn. Labo	B	oui	non	non	oui	^{32}P - ^{33}P
	Manipulateur	A	oui	oui	oui*	non	
	Cadre Sup. Labo.	B	oui	non	non	non	

* Dosimétrie opérationnelle en fonction du poste de travail

Technique d'ACCELERATEUR d'ELECTRONS

Identification

SATURNE 41

Code: RT-ACC-03

Utilisée depuis le 01/06/1996

Modifiée le 07/06/2002

Imprimée le 07/06/2002

Lieu d'utilisation

RADIOTHÉRAPIE TRAITEMENTS

Secteur: 1°sous-sol

Salle(s): 7510

Signalisation

ZONE CONTRÔLÉE

Conditions d'utilisation habituelle

Utilisation en routine par 3 opérateur(s) avec 30 patients par jour
14 personne(s) concernée(s) par la pratique de cette technique

Accélérateur d'électrons

SATURNE 41

Code AP-HP:

Fournisseur: GEMS

2 énergie(s) photon(s)

6 énergie(s) électron(s)

4 MV

10 MV

4.0 MeV

6.0 MeV

7.5 MeV

9.0 MeV

12.0 MeV

15.0 MeV

LES PERSONNELS CONCERNES

Classification

CATÉGORIE B

Contraintes

Risques associés

Inhalation:

NON

Contamination:

NON

Irradiation externe:

OUI

Surveillance

Type de surveillance		Périodicité
Dosimètre thorax	OUI	MOIS
Dosimètre poignet	NON	
Dosimètre opérationnel	NON	
Examens radiotoxicologiques	NON	
Examens Gamma Anthropométrique	NON	

Femme enceinte:

OUI

Technique de GENERATEUR de RX

Identification

UROGRAPHIE INTRA VEINEUSE

Code: DG-IMA-13

Utilisée depuis le 01/01/1999

Modifiée le 07/06/2002
Imprimée le 07/06/2002

Lieu d'utilisation

RADIOLOGIE CENTRALE

Secteur: RDC Nouveau Saint-Louis
Salle(s): 140/1-140/

Signalisation

ZONE CONTRÔLÉE

Conditions d'utilisation habituelle

Utilisation routine par 1 opérateur(s) avec 3 examens par jour
40 personne(s) concernée(s) par la pratique de cette technique

Générateur de RX

OMNIDIAGNOST

Fournisseur: MULLER
Lieu de stockage: RDC Nouveau

Code AP-HP:

Graphie

Tension utilisable entre 30kV et 150kV
Paramètres habituels: Tension de 70kV et . mAs
Imagerie: Numérique

Scopie

Tension Maximum: 110kV - Intensité maximum: . mA
Paramètres habituels en tension: kV - en intensité: . mA
Imagerie: Numérique

LES PERSONNELS CONCERNES

Classification

CATÉGORIE B

Contraintes

Risques associés

Inhalation: NON Contamination: NON Irradiation externe: OUI

Surveillance

Type de surveillance		Périodicité
Dosimètre thorax	OUI	MOIS
Dosimètre poignet	NON	
Dosimètre opérationnel	NON	
Examens radiotoxicologiques	NON	
Examens Gamma Anthropométrique	NON	

Femme enceinte: A DÉFINIR

Protections RX

Accessoires		Autres
Tablier plombé:	Oui	Paravent fixe
Cache thyroïde:	Non	
Lunettes plombées:	A d	
Gants plombés:	Non	

CLASSIFICATION des PERSONNELS

Conclusion

- Pour l'unité de radioprotection
 - Bonne connaissance des risques liés aux affectations des agents.
 - Personnalisation de formations adaptées aux conditions de travail des agents.
 - Instantanéité des informations concernant le risque professionnel lié à l'exposition aux rayonnements ionisants.
- Pour les personnels et pour l'établissement
 - Intérêt et coût des surveillances mieux maîtrisés.

CLASSIFICATION des PERSONNELS

Conclusion

■ Difficultés

- Validité des informations dépendant de la bonne collaboration avec les cadres des services.
- L 'organisation des services prestataires
 - La déclaration des examens radiotoxicologiques (personnels et radioéléments) ne passe pas par l 'unité de radioprotection comme les dosifilms.

Relevé des dosifilms portés en 2000 par

Bilan des relevés de 2000

	Total O.P.R.I.	Total vrai
Cumul annuel du dosifilm "Corps"	1,70 mSv	1,70 mSv
Cumul annuel du dosifilm "Poignet"	2,55 mSv	2,55 mSv

Bilan de la distribution des dosifilms en 2000

	"Corps"	"Poignet"
Distribués	12 dosifilms	12 dosifilms
Rendus en retard	3 / 12	2 / 12
Perdus	1 / 12	2 / 12

Détail de la distribution des dosifilms "Corps" en 2000

Service	Mois	Numéro	Relevé OPRI	Relevé vrai	Remarque
Médecine Nucléaire	janvier	01465893	0,00 mSv	0,00 mSv	
Médecine Nucléaire	février	02614945	0,30 mSv	0,30 mSv	
Médecine Nucléaire	mars	03745433	0,00 mSv	0,00 mSv	
Médecine Nucléaire	avril	04876130	0,80 mSv	0,80 mSv	
Médecine Nucléaire	mai	05147478	0,30 mSv	0,30 mSv	
Médecine Nucléaire	juin	06277921	0,00 mSv	0,00 mSv	
Médecine Nucléaire	juillet	07407458	0,00 mSv	0,00 mSv	Retard: 2 mois
Médecine Nucléaire	août	08558028	0,00 mSv	0,00 mSv	Retard: 2 mois
Médecine Nucléaire	septembre	09687230	0,00 mSv	0,00 mSv	
Médecine Nucléaire	octobre	10816138	0,30 mSv	0,30 mSv	
Médecine Nucléaire	novembre	11957278			Retard: 3 mois
Médecine Nucléaire	décembre	12215606			Perdu

Détail de la distribution des dosifilms "Poignet" en 2000

Service	Mois	Numéro	Relevé OPRI	Relevé vrai	Remarque
Médecine Nucléaire	janvier	01465894	1,00 mSv	1,00 mSv	
Médecine Nucléaire	février	02614946			Perdu
Médecine Nucléaire	mars	03745434			
Médecine Nucléaire	avril	04876131	0,20 mSv	0,20 mSv	
Médecine Nucléaire	mai	05147479	0,55 mSv	0,55 mSv	
Médecine Nucléaire	juin	06277922	0,35 mSv	0,35 mSv	
Médecine Nucléaire	juillet	07407459	0,00 mSv	0,00 mSv	
Médecine Nucléaire	août	08558029	0,00 mSv	0,00 mSv	Retard: 2 mois
Médecine Nucléaire	septembre	09687231	0,00 mSv	0,00 mSv	
Médecine Nucléaire	octobre	10816139	0,45 mSv	0,45 mSv	
Médecine Nucléaire	novembre	11957279			Retard: 3 mois
Médecine Nucléaire	décembre	12215607			Perdu