

La radioprotection au bloc opératoire : perception des risques par les médecins

Tiago Bouça Nova

▶ **To cite this version:**

Tiago Bouça Nova. La radioprotection au bloc opératoire : perception des risques par les médecins. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-02998415

HAL Id: dumas-02998415
https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02998415

Submitted on 10 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE COTE D'AZUR

Faculté de Médecine de Nice

THESE

pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

(Thèse d'exercice de Médecine)

Présentée et soutenue publiquement le 21 Octobre 2020 à Nice

Par **Monsieur BOUÇA NOVA, Tiago**

Né le 15/09/1993 à Caminha, Portugal

LA RADIOPROTECTION AU BLOC OPERATOIRE :

Perception des risques par les médecins

Composition du jury de thèse :

Président du jury	Monsieur le Professeur Patrick BAQUE
Rapporteur	Monsieur le Docteur Thierry FOSSE
Rapporteur	Monsieur le Docteur Damien MASSALOU
Directeur de thèse	Madame le Docteur Jo-Hanna PLANCHARD

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

Doyen

Pr. BAQUÉ Patrick

Vice-doyens

Pédagogie	**Pr. ALUNNI Véronique**
Recherche	**Pr. DELLAMONICA jean**
Etudiants	**M. JOUAN Robin**
Chargé de mission projet Campus	**Pr. PAQUIS Philippe**
Conservateur de la bibliothèque	Mme AMSELLE Danièle
Directrice administrative des services	Mme CALLEA Isabelle
Doyens Honoraires	M. RAMPAL Patrick M. BENCHIMOL Daniel

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
Mme	ICHAI Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénéréologie (50.03)
M.	LEFTHERIOTIS Georges	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (51.04)
M.	MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	TRAN Albert	Hépato Gastro-entérologie (52.01)

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
Mme	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	FONTAINE Denys	Neurochirurgie (49.02)
M.	GUÉRIN Olivier	Méd. In ; Gériatrie (53.01)
M.	HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M	JEAN BAPTISTE Elixène	Chirurgie vasculaire (51.04)
M.	LEVRAUT Jacques	Médecine d'urgence (48.05)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénéréologie (50-03)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROUX Christian	rhumatologie (50.01)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)
M.	TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

Mme	ALUNNI Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	ANTY Rodolphe	Gastro-entérologie (52.01)
M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BAILLIF Stéphanie	Ophtalmologie (55.02)
Mme	BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BENOIT Michel	Psychiatrie (49.03)
M.	BERTHET Jean-Philippe	Chirurgie Thoracique (51-03)
M.	BOZEC Alexandre	ORL- Cancérologie (47.02)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
M.	BRONSARD Nicolas	Anatomie Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (42.01)
Mme	BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	CHEVALIER Nicolas	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
Mme	CHINETTI Giulia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M.	CLUZEAU Thomas	Hématologie (47.01)
M.	DELLAMONICA Jean	réanimation médicale (48.02)
M.	DELOTTE Jérôme	Gynécologie-obstétrique (54.03)
Mme	ESTRAN-POMARES Christelle	Parasitologie et mycologie (45.02)
M	FAVRE Guillaume	Néphrologie (44-02)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
Mme	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme	GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	ILIE Marius	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	ORBAN Jean-Christophe	Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (48.01)
M.	ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
Mme	SEITZ-POLSKI barbara	Immunologie (47.03)
M.	VANBIERVLIET Geoffroy	Gastro-entérologie (52.01)

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
M.	CAMUZARD Olivier	Chirurgie Plastique (50-04)
Mme	CONTENTI-LIPRANDI Julie	Médecine d'urgence (48-04)
M.	DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M.	DOYEN Jérôme	Radiothérapie (47.02)
M.	FOSSE Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M.	GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme	HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
M.	HUMBERT Olivier	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	LAMY Brigitte	Bactérilogie-virologie (45.01)
Mme	LONG-MIRA Elodie	Cytologie et Histologie (42.02)
M.	LOTTE Romain	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière (45.01)
Mme	MAGNIÉ Marie-Noëlle	Physiologie (44.02)
M.	MASSALOU Damien	Chirurgie Viscérale (52-02)
Mme	MOCERI Pamela	Cardiologie (51.02)
M.	MONTAUDIE Henri	Dermatologie (50.03)
Mme	MUSSO-LASSALLE Sandra	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	NAÏMI Mourad	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
M.	SAVOLDELLI Charles	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie (55.03)
M.	SQUARA Fabien	Cardiologie (51.02)
M.	TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
Mme	THUMMLER Susanne	Pédopsychiatrie (49-04)
M.	TOULON Pierre	Hématologie et Transfusion (47.01)
M.	TRAN Antoine	Pédiatrie (54.01)

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M.	DARMON David	Médecine Générale (53.03)

MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

Mme	GROS Auriane	Orthophonie (69)

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme	LANDI Rebecca	Anglais

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

M.	DURAND Matthieu	Urologie (52.04)
M.	SICARD Antoine	Néphrologie (52-03)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

M.	GARDON Gilles	Médecine Générale (53.03)
Mme	MONNIER Brigitte	Médecine Générale (53.03)

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme	CASTA Céline	Médecine Générale (53.03)
M.	GASPERINI Fabrice	Médecine Générale (53.03)
M.	HOGU Nicolas	Médecine Générale (53.03)

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

Constitution du jury en qualité de 4ème membre

Professeurs Honoraires

M. AMIEL Jean
M. ALBERTINI Marc
M. BALAS Daniel
M. BATT Michel
M. BLAIVE Bruno
M. BOQUET Patrice
M. BOURGEON André
M. BOUTTÉ Patrick
M. BRUNETON Jean-Noël
Mme BUSSIERE Françoise
M. CAMOUS Jean-Pierre
M. CANIVET Bertrand
M. CASSUTO Jill-patrice
M. CHATEL Marcel
M. COUSSEMENT Alain
Mme CRENESSE Dominique
M. DARCOURT Guy
M. DELLAMONICA Pierre
M. DELMONT Jean
M. DEMARD François
M. DESNUELLE Claude
M. DOLISI Claude
Mme EULLER-ZIEGLER Liana
M. FENICHEL Patrick
M. FUZIBET Jean-Gabriel
M. FRANCO Alain
M. FREYCHET Pierre
M. GASTAUD Pierre
M. GÉRARD Jean-Pierre
M. GIBELIN Pierre
M. GILLET Jean-Yves
M. GRELLIER Patrick
M. GRIMAUD Dominique
M. HOFLIGER Philippe
M. JOURDAN Jacques
M. LAMBERT Jean-Claude
M. LAZDUNSKI Michel
M. LEFEBVRE Jean-Claude
M. LE FICHOUX Yves
Mme LEBRETON Elisabeth
M. MARIANI Roger
M. MASSEYEFF René
M. MATTEI Mathieu
M. MOUIEL Jean
Mme MYQUEL Martine
M. ORTONNE Jean-Paul
M. PRINGUEY Dominique
M. SANTINI Joseph
M. SAUTRON Jean Baptiste
M. SCHNEIDER Maurice
M. THYSS Antoine
M. TOUBOL Jacques
M. TRAN Dinh Khiem
M. VAN OBBERGHEN Emmanuel

M.C.U. Honoraires

M. ARNOLD Jacques
M. BASTERIS Bernard
M. BENOLIEL José
Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie
Mme DONZEAU Michèle
M. EMILIOZZI Roméo
M. FRANKEN Philippe
M. GASTAUD Marcel
M. GIUDICELLI Jean
M. MAGNÉ Jacques
Mme MEMRAN Nadine
M. MENGUAL Raymond
M. PHILIP Patrick
M. POIRÉE Jean-Claude
Mme ROURE Marie-Claire

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

M.	BERTRAND François	Médecine Interne
M.	BROCKER Patrice	Médecine Interne Option Gériatrie
M.	CHEVALLIER Daniel	Urologie
Mme	FOURNIER-MEHOUAS Manuella	Médecine Physique et Réadaptation
M.	JAMBOU Patrick	Coordination prélèvements d'organes
M.	LEBOEUF Mathieu	gynécologie- obstétrique
Mme	NADEAU Geneviève	uro-gynécologie
M.	ODIN Guillaume	Chirurgie maxilo-faciale
M.	PEYRADE Frédéric	Onco-Hématologie
M.	PICCARD Bertrand	Psychiatrie
M.	QUARANTA Jean-François	Santé Publique

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire
AT	Accident du Travail
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CIPR	Commission Internationale de Protection Radiologique
CSE	Comité Social et Économique
DMST	Dossier Médical de Santé au Travail
DRCI	Délégation de la Recherche Clinique et de l'Innovation
DVI	Dispositifs Veineux Implantables
EPC	Équipement de Protection Collectif
EPI	Équipement de Protection Individuel
EURATOM	Communauté européenne de l'énergie atomique
GHT	Groupe Hospitalo-Territorial
IDE	Infirmier Diplômé d'État
IDEST	Infirmier Diplômé d'État en Santé au Travail
INRS	Institut National de Recherche et Sécurité
IRSN	Institut de Radioprotection et Sûreté Nucléaire
MEST	Médecine et Santé au Travail
PCR	Personne compétente en radioprotection
QCM	Question à choix multiple
RI	Rayonnements Ionisants
SIR	Suivi Individuel Renforcé
SMR	Suivi Médical Renforcé
UE	Union Européenne
UNSCEAR	Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants
VE	Visite d'Embauche
VLE	Valeurs limites d'exposition

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 13

1.1. RAYONNEMENTS IONISANTS 13
1.1.1. La radioactivité 13
1.1.2. Sources naturelles et artificielles de radiation 13
1.1.3. Exposition externe et interne aux RI 15
1.1.4. Les Unités de mesure de la radioactivité 15
1.1.5. Les effets biologiques de l'exposition aux RI 16
1.1.6. L'exposition aux RI dans le domaine médical 17
1.2. RADIOPROTECTION 18
1.2.1. La règlementation 18
1.2.2. Le conseiller en radioprotection et l'évaluation du risque 19
1.2.3. Les valeurs limites d'exposition (VLE) professionnelle 20
1.2.4. Les règles de zonage 20
1.2.5. Le classement des travailleurs (catégories A et B) 21
1.2.6. Les moyens de protection 22
1.2.7. Surveillance dosimétrique de l'exposition individuelle 22
1.2.8. Suivi médical 23
1.3. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT ET DU SERVICE MEST 24
1.4. PROBLEMATIQUE/OBJECTIFS DE L'ETUDE 26

2. MATERIELS ET METHODES 28

2.1. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE 28
2.2. PARTICIPANTS DE L'ETUDE 28
2.3. PROCEDURE 30
2.4. ANALYSE QUANTITATIVE DES DONNEES 31

3. RÉSULTATS 32

3.1. GENERALITES 32
3.2. SANTE GENERALE ET SUIVI MEDICAL 33
3.3. RISQUES PROFESSIONNELS LIES A L'EXPOSITION AUX RI 36

4. DISCUSSION 42

4.1. RESULTATS 42
4.1.1. Généralités 42
4.1.2. Santé générale et suivi médical 42
4.1.3. Risques professionnels liés à l'exposition aux RI 43
4.2. LIMITES DE L'ETUDE 45

4.3. PERSPECTIVES 46
5. **CONCLUSION** **48**
6. **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES** **49**
7. **ANNEXES** **51**
7.1. ANNEXE 1 – ETUDE DE POSTE 51
7.2. ANNEXE 2 – QUESTIONNAIRE 55
8. **SERMENT D'HIPPOCRATE** **57**
9. **RESUME** **58**

1. INTRODUCTION

1.1. RAYONNEMENTS IONISANTS

1.1.1. LA RADIOACTIVITE

Pour comprendre la radioactivité, il faut rappeler quelques notions de physique (1) (2) . La matière et les corps sont composés d'atomes électriquement neutres, composés d'un noyau et d'électrons gravitant autour (charges négatives). Ce noyau est composé de protons (charges positives) et des neutrons (charges neutres).

Un élément chimique est l'ensemble d'atomes dont le noyau compte un nombre donné de protons (numéro atomique). Ces atomes peuvent, en revanche, compter un nombre variable de neutrons dans leur noyau – les isotopes. Chaque élément peut présenter des différents isotopes plus ou moins stables.

La radioactivité est le phénomène physique, par lequel des atomes instables (appelés radionucléides ou radioisotopes), se désintègrent et se transforment spontanément en d'autres atomes, en perdant de l'énergie, et en revenant progressivement à un état de plus en plus stable. Leur désintégration est accompagnée par l'émission de rayonnements ionisants – l'émission de particules et de photons avec l'énergie suffisante pour entraîner l'ionisation de la matière traversée (un atome qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons). L'énergie dégagée n'est pas identique pour tous les types de rayonnements émis (alpha, bêta, gamma, X).

1.1.2. SOURCES NATURELLES ET ARTIFICIELLES DE RADIATION

Les radionucléides existent naturellement et sont présents sur la Terre depuis son origine. Ils peuvent aussi être produits artificiellement par l'homme, par une réaction nucléaire.

En France, 65% (3), en moyenne, de l'exposition aux rayonnements ionisants est due aux sources naturelles, comme :

- L'exposition au radon, variable selon la richesse du sol en radon, la porosité du sol, des matériels de construction du lieu de résidence et de la ventilation de l'habitat.
- L'exposition aux rayonnements telluriques, émises par des éléments radioactifs présents dans le sol et variable selon la nature du sol et la teneur en radionucléides des sols et des matériaux de construction.
- L'exposition liée à l'incorporation de radionucléides, variable selon le teneur en radionucléides des aliments et des eaux et selon les habitudes alimentaires et tabagiques.
- L'exposition aux rayonnements cosmiques, due aux ions très énergétiques en provenance des galaxies et au « vent solaire » constitué surtout de protons, variable selon l'altitude de résidence et des habitudes de vie (p.ex. le nombre de vols réalisés en avion).

Seulement 35% (3) de l'exposition restante est due aux sources artificielles, comme :

- L'exposition médicale – variable selon le type et nombre d'examens diagnostiques ou d'actes thérapeutiques.
- L'exposition due aux activités industrielles et militaires – essentiellement liées aux anciennes retombées des essais nucléaires atmosphériques et d'accidents de centrales nucléaires.

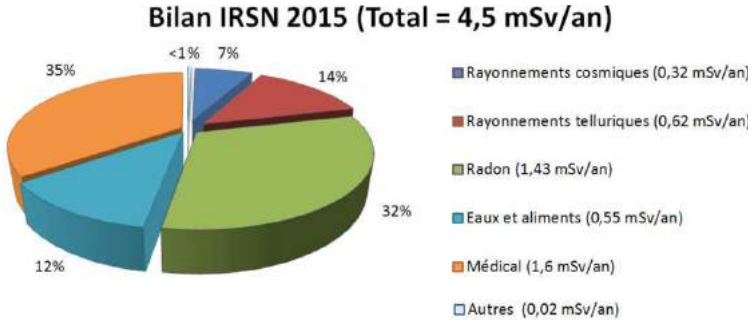


Figure 1 - Bilan de l'exposition moyenne de la population française. SOURCE : IRSN.

1.1.3. EXPOSITION EXTERNE ET INTERNE AUX RI

L'exposition d'une personne aux rayonnements ionisants (2) peut être externe, si la source est à l'extérieur de l'organisme (par exemple des rayons cosmiques ou lors d'un examen médical). On parle d'exposition interne si la source est absorbée à l'intérieur de l'organisme, soit par l'inhalation de substances radioactives présentes dans l'air, soit par l'ingestion de produits (eau ou aliments) contaminés, directement dans le cas d'une plaie ou lors d'un examen médical, comme la scintigraphie, avec l'injection d'un radioélément pour l'obtention des images.

1.1.4. LES UNITES DE MESURE DE LA RADIOACTIVITE

Pour mesurer la radioactivité (2) Il existe, principalement, 3 unités : le Becquerel (Bq), le Gray (Gy) et le Sievert (Sv).

Le Becquerel, l'unité internationale de mesure de l'activité radioactive, correspond au nombre de désintégrations par seconde.

Le Gray est utilisé pour mesurer la quantité d'énergie délivrée par un rayonnement à la matière, par unité de masse (par kg de tissu) qu'il traverse, ce qu'on appelle de dose absorbée.

Le Sievert est utilisé, en radioprotection, pour calculer l'effet d'un rayonnement sur un organisme vivant. Cette unité dépend non seulement des doses reçues, mais aussi du type de rayonnement et de la radiosensibilité du tissu en question :

La dose équivalente (en Sv) est calculée à partir de la dose absorbée en appliquant un facteur de pondération radiologique (dépendant du type de radiation).

La dose efficace (en Sv) est calculée à partir des différentes doses équivalentes, en appliquant un facteur de pondération tissulaire (dépendant de la radiosensibilité du tissu).

QUELQUES NIVEAUX D'EXPOSITION RENCONTRÉS DANS LA VIE DE TOUS LES JOURS		
Niveau d'exposition		**Nature de l'exposition**
Doses efficaces en milliSievert (mSv)	0,05 mSv	Radiographie pulmonaire de face (exposition du patient)
	0,08 mSv	Trajet Paris-New-York en avion aller-retour
	1,6 mSv	Irradiation médicale moyenne de la population générale en France (dose estimée par an et par personne)
	2 mSv	Irradiation cosmique du personnel navigant de l'aviation civile (dose estimée par an et par personne)
	2,9 mSv	Irradiation naturelle moyenne de la population générale en France (dose estimée par an et par personne)

Figure 2 - Niveaux d'exposition couramment rencontrés. Source : IRSN.

1.1.5. LES EFFETS BIOLOGIQUES DE L'EXPOSITION AUX RI

Le transfert d'énergie des rayonnements ionisants aux tissus (4) (5), a des effets sur la matière : L'ionisation pour les différents atomes, la rupture des liaisons covalentes pour les molécules, et la libération d'espèces réactives d'oxygène par la radiolyse de l'eau. Ces effets affectent le fonctionnement des tissus et des organes exposés, même si l'homme n'a pas de perception sensorielle de l'exposition. Cela peut provoquer deux types de conséquences sur la santé :

- Les effets déterministes peuvent aller jusqu'au décès de l'individu. Ils se présentent généralement de manière précoce, après quelques heures pour les nausées, brûlures et radiodermites, ou après plusieurs mois ou années pour les fibroses et cataractes radioinduites. Ils sont observés de manière certaine à partir d'un certain seuil et leur gravité est proportionnelle à la dose exposée. Si les effets déterministes sont faibles, la cellule pourra survivre et continuer à se reproduire.
- Les effets stochastiques quand l'ADN a été atteint par l'exposition. Le délai d'apparition est souvent de plusieurs années, la probabilité de son apparition s'élève avec l'augmentation de la dose absorbée, mais leur gravité est indépendante de la dose. Ils peuvent provoquer, par exemple, à long terme, des cancers, des leucémies, ou des malformations dans la descendance, si les cellules atteintes interviennent directement dans la reproduction.

1.1.6. L'EXPOSITION AUX RI DANS LE DOMAINE MEDICAL

En médecine, on utilise les rayonnements ionisants depuis plus d'un siècle pour aider au diagnostic et au traitement de plusieurs pathologies. L'exposition des patients et du personnel soignant constitue la source artificielle la plus importante d'exposition pour la population générale. (6) (7)

- La radiothérapie externe est une technique utilisée pour le traitement locorégional des cancers. Elle détruit les cellules tumorales et bloque leur capacité à se multiplier ;
- La curiethérapie est utilisée dans le traitement des cancers et permet d'irradier directement l'organe ou le tissu à partir du positionnement des sources de rayonnement directement à l'intérieur du corps (p.ex. cancer de la prostate ou du col utérin) ;
- La médecine nucléaire basée sur l'administration de radionucléides au patient pour l'obtention d'images diagnostiques ou à but thérapeutique ;
- La radiologie conventionnelle (p.ex. scanner) utilise des rayons X pour obtenir des images des organes et des tissus du corps ;
- La radiologie interventionnelle a pour but diagnostiquer ou traiter une pathologie sous guidage et contrôle de l'imagerie radiologique.

1.2. RADIOPROTECTION

Pour éviter l'apparition des effets déterministes et limiter la probabilité des effets stochastiques, il faut prendre différentes mesures de prévention qu'on appelle la radioprotection (2).

Le système de radioprotection s'applique au grand public, mais aussi aux patients et aux travailleurs. Il repose sur trois principes :

- Principe de justification – Des avantages au niveau médical, scientifique, social ou économique, doivent justifier l'exposition des personnes aux RI. Si l'exposition n'est pas bien justifiée, elle doit être interdite.
- Principe de l'optimisation – Toute exposition doit être maintenue au plus bas niveau possible. Il faut réduire l'intensité de la source de rayonnements, éloigner au maximum les sources des personnes exposées, diminuer au minimum le temps d'exposition et utiliser des équipements de protection collectives et individuelles.
- Principe de la limitation – Des limites de doses individuelles annuelles cumulées admissibles doivent être établies par la réglementation nationale de la santé publique en ce que concerne la population générale, et par le code du travail, dans le contexte professionnel.

1.2.1. LA REGLEMENTATION

Les études scientifiques s'appuient sur les recommandations internationales, qui servent de base pour les normes européennes et sont appliqués dans la législation nationale.

Les principaux organismes responsables de la synthèse des connaissances scientifiques sur la radioprotection et sur l'élaboration des recommandations internationales, sont :

- UNSCEAR – Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants.
- CIPR – Commission Internationale de protection radiologique
- EURATOM – Communauté européenne de l'énergie atomique

EURATOM rédige des directives, qui doivent être transposées dans le droit national de chaque état membre de l'UE (Union Européenne), pour que les bonnes pratiques soient partagées par tous.

Concernant les travailleurs exposés, en France, actuellement, les principaux textes de référence sont les décrets n° 2018-437 et 438 du 4 juin 2018 relatifs à la protection contre les risques dus aux rayonnements ionisants auxquels sont soumis certains travailleurs (8) (9), complétés par d'autres instructions et arrêtés (10), tous basés sur la directive européenne 2013/59/EURATOM (11).

Les institutions françaises responsables de la radioprotection, sont :

- L'ASN – Autorité de sûreté nucléaire – a pour mission d'assurer, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France, pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires.
- L'IRSN – Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire - est l'expert public en matière de recherche et d'expertise sur les risques nucléaires et radiologiques.

1.2.2. LE CONSEILLER EN RADIOPROTECTION ET L'EVALUATION DU RISQUE

Tous les établissements qui utilisent des sources de rayonnements ionisants, doivent avoir, au moins, un conseiller en radioprotection (2). Il est désigné par l'employeur et chargé d'assister ce dernier dans l'organisation de la prévention pour la protection de la santé des salariés, l'évaluation des risques et le zonage. Le conseiller en radioprotection peut être une personne physique, la « personne compétente en radioprotection (PCR) », salarié de l'entreprise, ou un « organisme compètent en radioprotection ».

1.2.3. LES VALEURS LIMITES D'EXPOSITION (VLE) PROFESSIONNELLE

Le code du travail (8) (9), en respectant le principe de la limitation, fixe des valeurs réglementaires d'exposition aux rayonnements ionisants pour les travailleurs :

		Salariés	16-18 ans	Femme enceinte	Femme allaitante
Dose efficace (corps entier)		20 mSv	6 mSv	< 1 mSV entre déclaration de grossesse et début des congés maternité	Risque d'exposition interne interdit
Dose équivalente	Extrémités et peau/cm2	500 mSv	150 mSv		
	Cristallin*	20 mSv	15 mSv		

Figure 3 - Valeurs limites réglementaires fixés par le code du travail.

* Pour le cristallin, du 01/17/2018 jusqu'au 30/06/2023 les VLE ne doivent pas dépasser ni 100 mSv au total des 5 ans, ni 50 mSv par an. A Partir du 01/07/2023 le VLE ne doit pas dépasser 20 mSv sur 12 mois consécutifs.

1.2.4. LES REGLES DE ZONAGE

L'employeur et la PCR déterminent les zones surveillées et contrôlées (2), (cf. - image 8). L'accès à une zone surveillée ou contrôlée, par un salarié, doit être autorisé par l'employeur, qui doit bien signaliser et matérialiser les limites de chaque zone et les sources de rayonnements ionisants.



Figure 4 - Code couleur des zones réglementés selon les limites d'exposition. SOURCE : NEXT-UP.

1.2.5. LE CLASSEMENT DES TRAVAILLEURS (CATEGORIES A ET B)

Une fiche d'exposition doit être réalisée avant l'affectation à un poste de travail, et doit estimer les doses que le salarié est susceptible de recevoir pendant 12 mois consécutifs (2) . Cela permet à l'employeur, avec l'avis du médecin du travail, de classer les travailleurs dans 2 catégories différentes, avec des obligations de formation (renouvelés au moins tous les trois ans) et de suivi médical différent pour chaque groupe.

Le classement se fait de la forme suivante :

		Catégorie B	Catégorie A	-18 ans	Apprentis	Femme enceinte
Dose efficace		>1 mSv	>6 mSv	Catégorie A interdite	Catégorie A interdite	Catégorie A interdite
Dose équivalente	Peau / cm2	>50 mSv	>150 mSv			
	Cristallin	>15 mSv				

Figure 5 - Classement des travailleurs.

1.2.6. LES MOYENS DE PROTECTION

Il existe 3 principaux moyens de protection (2) :

- L'éloignement de la source de rayonnements ionisants, étant donné que le débit de dose d'une source radioactive est inversement proportionnel au carré de la distance et la limitation du temps d'exposition aux rayonnements ionisants.
- Les équipements de protection collective (EPC) permettent la protection simultanée de plusieurs agents, comme les murs de béton, les parois en plomb et des verres plombés.
- L'accès à des équipements de protection individuelle (EPI), fournis par l'employeur, avec l'avis du médecin du travail. Les EPI les plus souvent utilisés sont le tablier de plomb, qui protège le tronc, les gants plombés, qui protègent les mains, les lunettes plombées, qui protègent les yeux (le cristallin en particulier), et le cache thyroïde pour la thyroïde.

1.2.7. SURVEILLANCE DOSIMETRIQUE DE L'EXPOSITION INDIVIDUELLE

La dosimétrie individuelle (2) s'applique aux travailleurs classés et permet de quantifier les doses reçues par des salariés exposés. Il existe des dosimètres à lecture différée, ou dosimètres passifs, et des dosimètres opérationnels ou actifs.

Les dosimètres passifs doivent être portés au niveau de la poitrine, ce qui permet de donner la dose d'exposition du corps entier, ou en bague ou lunettes pour quantifier, respectivement, la dose des extrémités et du cristallin.

Les dosimètres opérationnels sont normalement pourvus d'alarmes qui s'activent si une dose préétablie est dépassée.

L'agent a accès aux résultats nominatifs de la surveillance dosimétrique, disponibilisés par l'UPRI ou par la médecine du travail, pendant la visite médicale.

1.2.8. SUIVI MEDICAL

Le suivi médical des salariés exposés (2) permet de prévenir et dépister les affections secondaires à l'exposition aux RI, mais aussi de retrouver des contre-indications médicales à l'embauche ou au maintien dans le poste et anticiper le suivi des femmes enceintes.

Si l 'exposition est au-delà de 1 mSv sur 12 mois consécutifs, un suivi individuel renforcé (SIR) des salariés est recommandé, avec un examen médical d'aptitude à l'embauche avant l'affectation au poste.

En ce qui concerne la périodicité des visites :

- Pour les salariés classés en catégorie A, le suivi comporte une visite médicale annuelle avec un examen d'aptitude au poste.
- Pour les salariés classés en catégorie B, la périodicité de la visite médicale d'aptitude ne doit pas excéder les 4 ans, mais une visite intermédiaire avec attestation de suivi doit être effectuée par un professionnel de santé (médecin collaborateur, interne en médecine du travail ou IDEST – infirmière de santé au travail) au plus tard deux ans après la visite médicale.

Le DMST (dossier médical en santé au travail) doit être conserver au moins 50 ans à partir de la date de fin d'exposition aux rayonnements ionisants, et, au moins, jusqu'aux 75 ans de l'agent. Il doit contenir les informations données par l'employeur concernant l'exposition individuelle, les résultats du suivi dosimétrique et les résultats d'examens complémentaires prescrits par le médecin du travail.

En cas de dépassement des valeurs limites, l'organisme responsable de la dosimétrie alerte, sans délai, le médecin du travail, qui informe, sans délai, l'employeur et le travailleur concerné. L'employeur doit, dans ce contexte, prendre des mesures pour faire cesser l'exposition, évaluer les causes du dépassement et adapter des mesures de préventions, avec l'aide du médecin du travail. L'employeur informe le CSE (comité social et économique) et l'ASN, et le travailleur concerné doit bénéficier d'un suivi de santé correspondant à la catégorie A pendant les 12 mois suivants.

1.3. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT ET DU SERVICE MEST

Le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Nice est un établissement public de santé, premier acteur de santé du département des Alpes Maritimes, support du Groupe Hospitalo-Territorial (GHT) des Alpes Maritimes.

Il présente une capacité d'accueil de 1 872 lits et de 163 places de jour, répartis sur 8 sites, dans lesquels se mobilisent près de 7 700 personnes aux compétences professionnelles multiples pour garantir la qualité et la sécurité des soins.

Associé à l'Université Sophia Antipolis, le CHU reçoit des étudiants en médecine (internes et externes) et des étudiants en formations paramédicales.

Le Département de Médecine Et Santé au Travail du CHU de Nice est organisé sous la forme d'un service autonome de santé au travail (12) propre à l'établissement et se compose de 3 unités fonctionnelles réparties sur 3 sites : Hôpital L'Archet, Hôpital Cimiez et Hôpital Pasteur. Ce Département est placé sous la responsabilité d'un praticien hospitalier, médecin du travail, spécialiste diplômé qui coordonne les activités du service au sein du CHU.

La mission principale du service est d'assurer la surveillance médicale de tous les salariés du CHU de Nice et des étudiants des instituts de formation qui y sont rattachés, afin d'éviter toute altération de leur santé physique et/ou mentale du fait de leur travail.

A l'échelle individuelle, cette surveillance médicale s'exerce au cours de visites médicales obligatoires, lors de l'embauche (VE) (13), puis de façon périodique au moins une fois tous les 24 mois (14) tout au long de la carrière des salariés du CHU. L'objectif de ces visites est de définir l'aptitude du salarié à un poste de travail, c'est-à-dire de vérifier la bonne adéquation entre le poste de travail proposé ou occupé et l'état de santé de l'agent. Les professionnels du CHU peuvent à tout moment bénéficier d'une visite à leur demande s'ils estiment rencontrer des difficultés à leur travail qu'elles soient d'origine physique ou psychologique.

A l'échelle collective, les médecins du travail sont les conseillers des agents et de l'employeur, notamment sur les dispositions et mesures nécessaires afin d'éviter ou de diminuer les risques professionnels, d'améliorer les conditions de travail dans les différents secteurs, de prévenir la consommation de substances psycho actives sur le lieu de travail, de prévenir le harcèlement sexuel ou moral, de prévenir ou de réduire la pénibilité au travail et la désinsertion professionnelle et de contribuer au maintien dans l'emploi des agents.

Les missions de la MEST sont assurées par une équipe pluridisciplinaire répartie sur les 3 sites du CHU de Nice et qui rassemble : 4 médecins du travail, 2 internes de médecine, 5 Infirmières Diplômées d'État (IDE) dont 1 coordinatrice qui suit la formation du Diplôme Universitaire de Santé au Travail (DUST), 5 secrétaires médicales.

Cette équipe travaille en étroite collaboration avec le service de Qualité Vie au Travail (QVT) composé de : 1 responsable administrative, 1 ergonome du travail, 1 psychologue du travail, 1 Intervenant en Prévention des Risques Professionnels (IPRP), 1 Chargé de missions activités physiques au travail, 1 cellule prévention des lombalgies.

1.4. PROBLEMATIQUE/OBJECTIFS DE L'ETUDE

La mission de la médecine du travail s'avère encore plus importante en ce qui concerne le suivi médical des agents exposés aux RI, on parle d'un suivi individuel renforcé (SIR). Il existe 2 niveaux d'action de notre équipe :

- En prévention primaire, la médecine du travail évalue les risques auxquels les agents sont exposés (dans ce cas le risque physique de l'exposition aux RI). Le médecin du travail fait appel à des mesures de prévention individuelle (EPI, distance, etc.) et collective.
- La prévention secondaire s'exerce par surveillance médicale des travailleurs : visites médicales de suivi individuel renforcé, avec un examen clinique complet, des examens complémentaires adéquats et la traçabilité de la dosimétrie individuelle.

Au sein du CHU nous avons 636 salariés soumis aux RI, dont 227 médecins. Seulement 29 médecins (12,8%) sont à jour de leur visite médicale du travail. 198 médecins (87,2%) sont actuellement non-conformes à la réglementation en ce qui concerne leur suivi médical du travail.

Personnel médical exposé	Dernière visite du travail Il y a <4 ans	Dernière visite du travail Il y a >4 ans	Total
Anesthésie-réanimation	6 (20%)	24 (80%)	30
Spécialité médicale	6 (20,7%)	23 (79,3%)	29
Spécialité chirurgicale	11 (19%)	47 (81%)	58
Radiologie	6 (24%)	19 (76%)	25
Internes en médecine	0 (0%)	85 (100%)	85
Toutes les spécialités	29 (12,8%)	198 (87,2%)	227

Ce constat nous oriente vers une analyse de l'absentéisme des médecins concernant le suivi proposé par la médecine du travail.

Les conclusions de la dernière visite de l'ASN, en Septembre 2018, nous demandaient de renforcer le suivi médical du personnel médical exposé, et d'éventuellement mettre en place, par la direction, un blocage des zones règlementées pour le personnel médical n'ayant pas honoré leur visite.

Dans le cadre de mon projet de thèse, une étude de poste a été organisée le 16 Juin 2020 (cf. Annexe 1), avec une visite des locaux des blocs opératoires de l'hôpital L'Archet 1, accompagnée par la représentante de l'encadrement, l'ergonome, le médecin du travail et moi-même. Nous avons pu observer que l'utilisation des EPI et des dosimètres était, globalement, limitée, particulièrement dans la population médicale, comme nous a précisé la cadre du service. Cette première analyse, associée à un manque de suivi médical, représentent des freins majeurs à la démarche de radioprotection avec des potentielles conséquences sur la santé.

Après concertation pluridisciplinaire, nous avons décidé de faire une étude quantitative pour analyser le taux d'utilisation des EPI et des dosimètres au bloc opératoire, afin de mieux comprendre les raisons du non respect des règles de radioprotection, ainsi que l'absentéisme important au suivi médical proposé par notre service. Dans la bibliographie actuelle, nous ne disposons pas de ce type de donnés concernant ce risque dans cette population.

Ce travail a pour objectif principal d'identifier les freins à la radioprotection avancés par les médecins.

Secondairement, parmi les questions posées, ce travail permettra d'identifier les raisons de l'absentéisme, du non port des EPI et des dosimètres, d'évaluer leur niveau de connaissances sur la radioprotection et, finalement, de sensibiliser sur notre rôle global de médecin de prévention.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1. RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

La recherche documentaire a été réalisée avec la base de données bibliographiques produite par la *National Library of Medecine* (NLM) *Medline*®, ainsi que par l'interface d'accès *Pubmed*® et les bases de données de l'INRS, IRSN et ASN.

2.2. PARTICIPANTS DE L'ETUDE

Il s'agit d'une étude quantitative, descriptive, transversale, réalisée au sein du CHU de Nice. 636 agents (médecins, infirmiers, manipulateurs de radiologie, physiciens, etc.) sont exposés aux RI lors de leurs activités. En accord avec le médecin du travail responsable, nous avons fait le choix de réaliser une enquête ciblée vers le personnel médical exposé aux RI, au sein des blocs opératoires du CHU de Nice. Cette population représente 227 agents :

- 30 médecins spécialistes en Anesthésie et Réanimation ;
- 29 médecins avec une spécialité médicale ;
- 58 médecins avec une spécialité chirurgicale ;
- 25 médecins spécialistes en radiologie ;
- 85 internes en médecine.

Ces médecins sont placés en suivi médical renforcé par la médecine du travail de l'hôpital, pour statuer sur une « non contre-indication à l'exposition aux RI ».

Lors de la dernière visite de l'ASN, une obligation réglementaire du SIR des agents soumis aux RI a permis la validation de l'acquisition d'un logiciel spécifique et propre au suivi de ces agents. Tous les médecins exposés sont inscrits sur ce logiciel sélectionné et validé par l'UPRI, *ABGX*®, un outil informatique de gestion quotidienne de l'ensemble des données de radioprotection des agents, qui permet, entre autres, de réaliser le suivi des agents exposés : les résultats des dosimétries et la validité des visites médicales du travail.

Critères d'inclusion :

- Être médecin, inscrit à l'Ordre des Médecins, ou interne en médecine au sein du CHU de Nice ;
- Être exposé aux RI, lors de ses activités professionnelles ;
- Être inscrit sur la plateforme de gestion quotidienne des agents exposés aux RI ABGX® ;
- Avoir, au moment de la réponse au questionnaire, l'âge compris entre 18 et 65 ans ;

Critères d'exclusion :

- Externe en médecine ;
- Interne en médecine non exposé aux RI (changement tous les semestres) ;
- Questionnaire non complet.

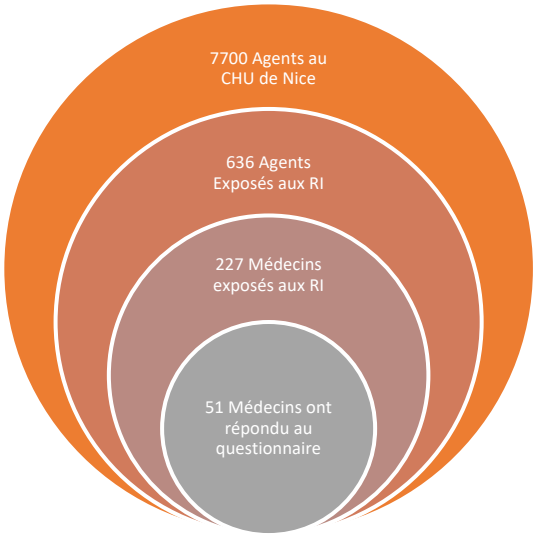


Figure 6 - Représentation de la participation de la population.

Nous avons reçu, entre le 1er Juillet et le 31 Juillet 2020, 51 réponses de la part des médecins concernés ($M_{âge}$ = 40.4, ET = 11.1 ; 23,5% femmes, 76,5% hommes).

2.3. PROCEDURE

Pour mener cette enquête, nous avons rédigé un questionnaire (9.2. Annexe 2), validé de manière pluridisciplinaire (UPRI, MEST, direction).

Le questionnaire est constitué de 3 parties :

- Une première partie, composée de 3 questions de réponse courte, permettant de définir le profil sociodémographiques et professionnel des agents ;
- Une seconde partie, composée de 5 questions à choix multiple (QCM), en lien avec le suivi médical général et le suivi spécifique proposé à la médecine du travail ;
- Une troisième partie, composée de 10 QCMs, permet d'évaluer le niveau de connaissance sur les risques professionnels liés à l'exposition aux RI, comme le port des EPI et des dosimètres.

Les participants ont répondu en ligne en recevant une invitation vers un lien « Google Survey», avec une durée de passation n'excédant pas les 5 minutes.

Des consignes ont été précisées avant chaque passation de questionnaires de façon à ce qu'elles soient standardisées. Les informations données concernaient :

- Le caractère non obligatoire et anonyme de l'étude (conformément aux dispositions de la loi du 6 Août 2004) ;
- La précision qu'il ne s'agissait pas d'un test (i.e., « il n'y a pas de bonnes ou mauvaises réponses ») ;
- Les données obtenues ne serviraient qu'à des fins de recherche et demeureraient strictement confidentielles.

2.4. ANALYSE QUANTITATIVE DES DONNEES

La saisie des données a été réalisée avec l'aide de Microsoft Excel 2013®. Les données ont fait l'objet d'une analyse quantitative et descriptive.

Le traitement statistique a été effectué avec l'aide du logiciel Microsoft Excel 2013®. Toutes les données ont été analysées au sein du service de médecine et santé au travail du CHU de Nice.

Les résultats sont présentés, préférentiellement, sous la forme de tableaux et, dans certains cas, des diagrammes fonctionnels (une analyse descriptive accompagne chaque tableau/diagramme). Les médecins ont été séparés en différents groupes selon la tranche d'âge, le genre et la spécialité du médecin, pour permettre de comparer les résultats selon ces différents critères.

Le traitement des données ayant servi à cette étude a été réalisé avec l'accord du correspondant de la Délégation de la Recherche Clinique et de l'Innovation (DRCI) du CHU de Nice.

3. RESULTATS

3.1. GENERALITES

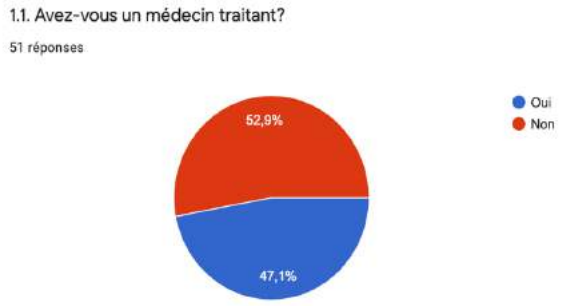
Les données exploitables correspondent à une population totale de 51 médecins, avec un âge moyen de 40,4 ans avec un écart-type de 11,1 ans, 23,5% de femmes, 76,5% d'hommes. La distribution par spécialité est représentée dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques générales de la population étudiée (n=51)	
Age (années), moyenne (écart-type)	40,4 (11,1)
Age : Moins de 40 ans, n (%)	29 (56,9%)
Age : 40 ans ou plus, n (%)	22 (43,1%)
Genre féminin, n (%)	12 (23,5%)
Genre masculin, n (%)	39 (76,5%)

Spécialité de la population étudié (n=51)	
Anesthésie-Réanimation, n (%)	7 (13,7%)
Cardiologie Interventionnelle, n (%)	2 (3,9%)
Chirurgie Orthopédique, n (%)	9 (17,6%)
Chirurgie Thoracique, n (%)	2 (3,9%)
Chirurgie Vasculaire, n (%)	8 (15,7%)
Chirurgie Viscérale/Digestive, n (%)	11 (21,6%)
Gynécologie-Obstétrique, n (%)	1 (2%)
Hépato-Gastro-Entérologie, n (%)	4 (7,8%)
Neurochirurgie, n (%)	4 (7,8%)
Otorhinolaryngologie, n (%)	1 (2%)
Urologie, n (%)	2 (3,9%)

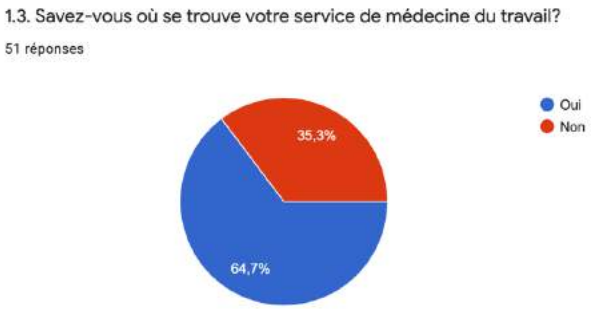
3.2. SANTE GENERALE ET SUIVI MEDICAL

Concernant le suivi médical par le médecin traitant, 24 agents (47,1%) ont répondu avoir un médecin traitant déclaré, contre 27 agents (52,9%) qui déclarent ne pas en avoir.





Cependant, seulement 8 agents (15,7%) ont consulté leur médecin traitant les 2 dernières années.



Au niveau du suivi médical renforcé, par le médecin du travail, 33 agents (64,7%) savent où se trouve le service de médecine et santé au travail de l'hôpital, contre 18 agents (35,3%) qui ont déclaré ne pas savoir comment s'adresser à la médecine du travail de l'établissement hospitalier.

Pendant les 4 dernières années, seulement 18 agents (35,3%) ont déclaré avoir été présents lors de la visite médicale du travail réglementaire. Ce qui signifie que 33 agents (64,7%) sont actuellement non-conformes à la réglementation en ce qui concerne leur suivi médical du travail.

Ce taux d'absentéisme diffère lorsqu'on sépare les agents par tranche d'âge. On constate que le taux d'absentéisme des agents âgés de moins de 40 ans (nés à partir de 1980) est supérieur (72,4%) aux agents âgés de 40 ans ou plus (nés avant 1980) (54,5%).

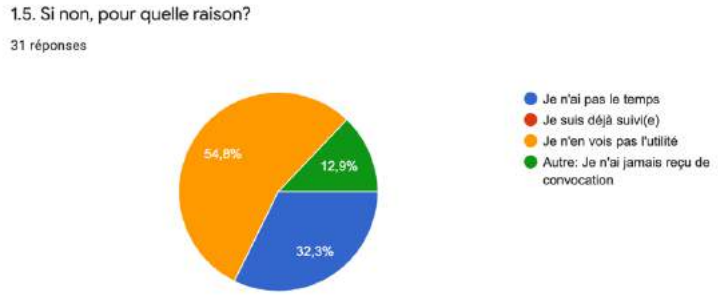
En ce qui concerne le genre, 58,3% des femmes sont à jour de leur visite médicale du travail, contre 28,2% des médecins hommes.

Les 2 agents de la spécialité de cardiologie interventionnelle répondants au questionnaire (100%) sont à jour de leur visite médicale du travail. A la différence des spécialités de gynécologie-obstétrique (0%) et d'otorhinolaryngologie (0%) répondant au questionnaire qui ne sont pas à jour de leur visite réglementaire.

Avez-vous consulté le médecin du travail les 4 dernières années ?		
Age	**Oui**	**Non**
Moins de 40 ans (n=29), n (%)	8 (27,6%)	21 (72,4%)
40 ans ou plus (n=22), n (%)	10 (45,5%)	12 (54,5%)
Genre	**Oui**	**Non**
Féminin (n=12), n (%)	7 (58,3%)	5 (41,7%)
Masculin (n=39), n (%)	11 (28,2%)	28 (71,8%)
Spécialité	**Oui**	**Non**
Anesthésie-Réanimation (n=7), n (%)	6 (85,7%)	1 (14,3%)
Cardiologie Interventionnelle (n=2), n (%)	2 (100%)	0
Chirurgie Orthopédique (n=9), n (%)	2 (22,2%)	7 (77,8%)
Chirurgie Thoracique (n=2), n (%)	1 (50%)	1 (50%)
Chirurgie Vasculaire (n=8), n (%)	1 (12,5%)	7 (87,5%)
Chirurgie Viscérale/Digestive (n=11), n (%)	2 (18,2%)	9 (81,8%)
Gynécologie-Obstétrique (n=1), n (%)	0	1 (100%)
Hépato-Gastro-Entérologie (n=4), n (%)	1 (25%)	3 (75%)
Neurochirurgie (n=4), n (%)	2 (50%)	2 (50%)
Otorhinolaryngologie (n=1), n (%)	0	1 (100%)
Urologie (n=2), n (%)	1 (50%)	1 (50%)
Total (n=51), n (%)	18 (35,3%)	33 (64,7%)

Parmi les 33 médecins qui n'ont pas réalisé leur visite médicale du travail les 4 dernières années, 31 ont répondu à la question suivante : « si non, pour quelle raison ? ».

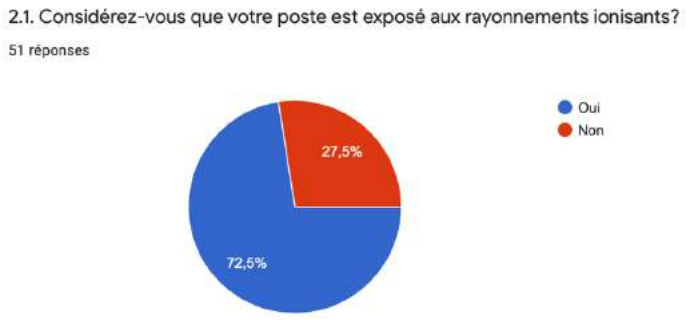
Les raisons avancées pour justifier de cette absence ont été, par ordre de fréquence : « Je n'en vois pas l'utilité », réponse rapportée par 17 agents (54,8%) ; « Je n'ai pas le temps », par 10 agents (32,3%) et « Je n'ai pas reçu de convocation » par 4 agents (12,9%).



3.3. RISQUES PROFESSIONNELS LIES A L'EXPOSITION AUX RI

La dernière partie du questionnaire est ciblée sur les risques professionnels liés à l'exposition aux RI.

Les agents répondants au questionnaire, 37 (72,5%) considèrent que leur poste est un poste exposé aux rayonnements ionisants, contre 14 (27,5%) que ne le considèrent pas.



Au travail et pendant l'exposition aux RI, 24 agents (47,1%) ne portent « jamais » le cache thyroïde, un des équipements de protection individuelles recommandés par l'ASN et la médecine du travail, dans le cadre de la radioprotection. 11 agents (21,6%) portent « rarement » le cache thyroïde, 3 agents (5,9%) le portent « assez souvent » et 13 agents (25,5%) affirment le porter « très souvent ».

Ces résultats diffèrent si on divise en 2 groupes, selon des différents critères :

- Les agents âgés de moins de 40 ans que ne portent « jamais » ou « rarement » le cache thyroïde s'élèvent à 75,8% (51,7% et 24,1%, respectivement). Par contre, entre les agents de 40 ans ou plus, ce chiffre est de 59,1% (40,9% le portent « jamais » et 18,2% le portent « rarement »).
- Pour cet item, on ne constate aucune différence significative entre les médecins hommes et femmes, ni entre les médecins âgés de moins ou plus de 40 ans.

Le taux d'utilisation de cet équipement de protection individuelle change selon la spécialité de l'agent en question. Tous les cardiologues interventionnels, les gynécologues-obstétriciens et les urologues répondants à ce questionnaire, portent cet EPI « assez souvent » ou « très souvent ». Les chirurgiens viscérales/digestifs, des neurochirurgiens et des otorhinolaryngologues affirment porter le cache thyroïde.

Le détail des résultats est représenté dans le tableau suivant :

Pendant l'exposition aux RI, portez-vous l'équipement de protection individuelle (EPI) suivant : Cache thyroïde ?				
Age	**Jamais**	**Rarement**	**Assez Souvent**	**Très Souvent**
Moins de 40 ans (n=29), n (%)	15 (51,7%)	7 (24,1%)	2 (6,9%)	5 (17,2%)
40 ans ou plus (n=22), n (%)	9 (40,9%)	4 (18,2%)	1 (4,5%)	8 (36,4%)
Genre	**Jamais**	**Rarement**	**Assez Souvent**	**Très Souvent**
Féminin (n=12)	4 (33,3%)	4 (33,3%)	1 (8,3%)	3 (25%)
Masculin (n=39)	20 (51,3%)	7 (17,9%)	2 (5,1%)	10 (25,6%)
Spécialité	**Jamais**	**Rarement**	**Assez Souvent**	**Très Souvent**
Anesthésie-Réanimation (n=7)	2 (28,6%)	4 (57,1%)	0	1 (14,3%)
Cardiologie Interventionnelle (n=2)	0	0	0	2 (100%)
Chirurgie Orthopédique (n=9)	4 (44,4%)	4 (44,4%)	1 (11,1%)	0
Chirurgie Thoracique (n=2)	1 (50%)	0	0	1 (50%)
Chirurgie Vasculaire (n=8)	0	2 (25%)	1 (12,5%)	5 (62,5%)
Chirurgie Viscérale/Digestive (n=11)	11 (100%)	0	0	0
Gynécologie-Obstétrique (n=1)	0	0	1 (100%)	0
Hépato-Gastro-Entérologie (n=4)	1 (25%)	1 (25%)	0	2 (50%)
Neurochirurgie (n=4)	4 (100%)	0	0	0
Otorhinolaryngologie (n=1)	1 (100%)	0	0	0
Urologie (n=2)	0	0	0	2 (100%)
Total (n=51)	24 (47,1%)	11 (21,6%)	3 (5,9%)	13 (25,5%)

Concernant l'utilisation de la veste/chasuble/jupe de plomb, comme EPI, 41 agents (80,4%) la portent « très souvent », 5 agents (9,8%) la portent « assez souvent », 4 agents (7,8%) la portent « rarement » et seulement 1 agent (2%) déclare ne la porter « jamais ».

Pour cet item, il n'y a aucune différence significative entre les médecins hommes et femmes, ni entre les médecins âgés de moins ou plus de 40 ans.

Par rapport à la spécialité, 100% des agents de l'otorhinolaryngologie (spécialité représentée dans cette étude par 1 seul agent) portent cet équipement de protection.

Le détail des résultats est représenté dans le tableau suivant :

Pendant l'exposition aux RI, portez-vous l'équipement de protection individuelle (EPI) suivant : Veste/Chasuble/jupe de plomb ?				
Age	**Jamais**	**Rarement**	**Assez Souvent**	**Très Souvent**
Moins de 40 ans (n=29), n (%)	1 (3,4%)	3 (10,3%)	2 (6,9%)	23 (79,3%)
40 ans ou plus (n=22), n (%)	0	1 (4,5%)	3 (13,6%)	18 (81,8%)
Genre	**Jamais**	**Rarement**	**Assez Souvent**	**Très Souvent**
Féminin (n=12)	0	1 (8,3%)	1 (8,3%)	10 (83,3%)
Masculin (n=39)	1 (2,6%)	3 (7,7%)	4 (10,3%)	31 (79,5%)
Spécialité	**Jamais**	**Rarement**	**Assez Souvent**	**Très Souvent**
Anesthésie-Réanimation (n=7)	0	0	1 (14,3%)	6 (85,7%)
Cardiologie Interventionnelle (n=2)	0	0	0	2 (100%)
Chirurgie Orthopédique (n=9)	0	0	0	9 (100%)
Chirurgie Thoracique (n=2)	0	1 (50%)	0	1 (50%)
Chirurgie Vasculaire (n=8)	0	0	1 (12,5%)	7 (87,5%)
Chirurgie Viscérale/Digestive (n=11)	0	3 (27,3%)	1 (9,1%)	7 (63,6%)
Gynécologie-Obstétrique (n=1)	0	0	0	1 (100%)
Hépato-Gastro-Entérologie (n=4)	0	0	0	4 (100%)
Neurochirurgie (n=4)	0	0	2 (50%)	2 (50%)
Otorhinolaryngologie (n=1)	1 (100%)	0	0	0
Urologie (n=2)	0	0	0	2 (100%)
Total (n=51)	1 (2%)	4 (7,8%)	5 (9,8%)	41 (80,4%)

Les raisons avancées pour ne pas porter cet EPI ont été, par ordre de fréquence : « l'exposition ne le justifie pas », réponse rapportée par 12 agents (36,4%), l'EPI n'est « pas disponible » par 11 agents (33,3%), « impact dans la qualité du travail » par 6 agents (18,2%), et « trop lourd » par 4 agents (12,1%).



Concernant le port du dosimètre passif trimestriel à la poitrine pendant l'exposition aux RI : 11 agents (21,6%) le portent « très souvent », 7 agents (13,7%) le portent « assez souvent », 11 agents (21,6%) le portent « rarement » et 22 agents (43,1%) ne le portent « jamais ».

En prenant deux groupes par tranche d'âge, 50% des agents âgés de 40 ans ou plus portent « très souvent » (36,4%) ou « assez souvent » (13,6%) le dosimètre. Ce pourcentage est réduit à 24,1% (10,3% « très souvent » et 13,8% « assez souvent ») si on axe nos résultats sur les médecins âgés de moins de 40 ans.

Pour cet item, il n'y a pas de différence significative entre les médecins femmes ou hommes.

L'otorhinolaryngologue répondant au questionnaire déclare porter « très souvent » son dosimètre passif. Aucun gynécologue (0%) ni urologue (0%) répondant à ce questionnaire ne portent le dosimètre passif.

Le détail des résultats est représenté dans le tableau suivant :

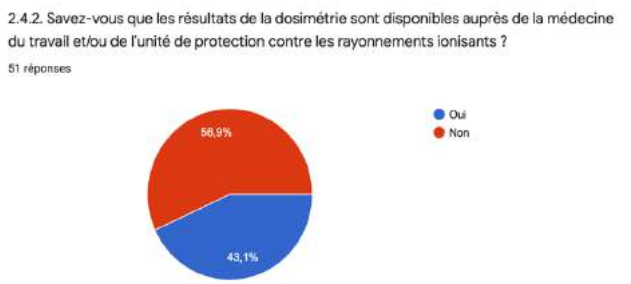
Pendant l'exposition aux RI, portez-vous : Le dosimètre passif trimestriel « poitrine » ?				
Age	**Jamais**	**Rarement**	**Assez Souvent**	**Très Souvent**
Moins de 40 ans (n=29), n (%)	15 (51,7%)	7 (24,1%)	4 (13,8%)	3 (10,3%)
40 ans ou plus (n=22), n (%)	7 (31,8%)	4 (18,2%)	3 (13,6%)	8 (36,4%)
Genre	**Jamais**	**Rarement**	**Assez Souvent**	**Très Souvent**
Féminin (n=12)	4 (33,3%)	4 (33,3%)	2 (16,7%)	2 (16,7%)
Masculin (n=39)	18 (46,2%)	7 (17,9%)	5 (12,8%)	9 (23,1%)
Spécialité	**Jamais**	**Rarement**	**Assez Souvent**	**Très Souvent**
Anesthésie-Réanimation (n=7)	2 (28,6%)	1 (14,3%)	1 (14,3%)	3 (42,9%)
Cardiologie Interventionnelle (n=2)	0	1 (50%)	1 (50%)	0
Chirurgie Orthopédique (n=9)	8 (88,9%)	1 (11,1%)	0	0
Chirurgie Thoracique (n=2)	1 (50%)	1 (50%)	0	0
Chirurgie Vasculaire (n=8)	0	4 (50%)	1 (12,5%)	3 (37,5%)
Chirurgie Viscérale/Digestive (n=11)	6 (54,5%)	2 (18,2%)	2 (18,2%)	1 (9,1%)
Gynécologie-Obstétrique (n=1)	1 (100%)	0	0	0
Hépato-Gastro-Entérologie (n=4)	0	0	1 (25%)	3 (75%)
Neurochirurgie (n=4)	2 (50%)	1 (25%)	1 (25%)	0
Otorhinolaryngologie (n=1)	0	0	0	1 (100%)
Urologie (n=2)	2 (100%)	0	0	0
Total (n=51)	22 (43,1%)	11 (21,6%)	7 (13,7%)	11 (21,6%)

Les 3 raisons présentés par les agents pour ne pas porter le dosimètre ont été, par ordre de fréquence, la difficulté d'accès aux résultats (35,3%), la non disponibilité de l'appareil (32,4%) et l'absence de justification tenu compte du niveau d'exposition (32,4%).



A la question « avez-vous reçu les résultats de dosimétrie de l'année dernière ? » : 22 agents (43,1%) ont répondu qu'ils ne les ont pas reçus, contre 29 agents (56,9%) qui ont déclaré avoir eu accès à ses résultats.





Par contre, 29 agents (56,9%) ne savaient pas qu'ils pouvaient retrouver ses résultats auprès de la médecine du travail et/ou de l'unité de protection contre les rayonnements ionisants. Seulement 22 agents (43,1%) étaient au courant.

A la dernière question, 39 agents (76,5%) ont répondu avoir conscience de l'importance de la traçabilité des résultats dosimétriques. 12 agents (23,5%) ne sont pas d'accord avec cette affirmation.



4. DISCUSSION

4.1. RESULTATS

4.1.1. GENERALITES

Le questionnaire a été rempli par 51 agents, tous médecins ou internes en médecine, ce qui correspond à 22,5% de la population cible de notre étude. Ce taux de participation nous permet de faire une analyse descriptive des résultats et d'aboutir à plusieurs conclusions.

4.1.2. SANTE GENERALE ET SUIVI MEDICAL

Nous pouvons constater que la majorité (52,9%) du personnel médical, toute catégorie confondue, déclare ne pas avoir de médecin traitant attitré. Seulement 15,7% ont consulté leur médecin traitant les 2 dernières années.

En ce qui concerne le suivi règlementaire proposé par la médecine du travail, même si la majorité déclare connaître nos locaux (64,7%), presque deux tiers des agents (64,7%) sont en non-conformité. Il semble exister une différence entre les hommes et les femmes, vis-à-vis cet absentéisme : 71,8% des médecins hommes contre 41,7% des médecins femmes n'ont pas consulté le médecin du travail lors de la dernière convocation (les 4 dernières années).

Lorsqu'on étudie la population cible par groupes d'âge, on peut constater une différence entre les médecins âgés de moins de 40 ans, avec 72,4% de non-conformité, contre la population de médecins âgés de 40 ans ou plus, avec 54,5%.

Cette première partie de résultats, nous éclaire sur la population cible de nos prochaines campagnes de sensibilisation aux RI. En conclusion de cette première analyse, nous pouvons donner une priorité aux jeunes médecins et axer nos visites d'embauche et de suivi sur ce risque.

Concernant l'absentéisme de nos visites, les raisons principales avancées par les agents sont les suivantes : « je n'en vois pas l'utilité » (54,8%) et « je n'ai pas le temps » (32,3%) ; cet item nous fait prendre conscience d'une méconnaissance du rôle de la médecine du travail. En pratique, nous devons, au quotidien, rappeler nos missions et nos rôles de préventeurs, affiner notre communication sur une stratégie de sensibilisation des agents et adapter notre suivi afin que l'absentéisme des médecins diminue.

Ces résultats confirment la réalité d'un constat fait par notre service et lors de la visite de l'ASN, à savoir, des alertes sur le manque de suivi des médecins exposés aux RI. Ce désintérêt pour ce risque peut avoir des conséquences sur la santé, et nous engage à rechercher, discuter et trouver des solutions pour inverser cette tendance.

En parallèle de notre étude, une infirmière en santé au travail de notre service a mené une enquête auprès du personnel soignant (non médical) sur ce sujet. Cette enquête qualitative (entretiens infirmiers) a abouti à un constat différent : un plus fort intérêt et connaissance de ce risque dans cette population « non médicale ».

4.1.3. Risques professionnels lies a l'exposition aux RI

Il est important de noter qu'une partie significative des médecins répondants (27,5%) considère « ne pas être exposé aux RI ». Ce déni est un frein à l'adhésion du suivi médical proposé par la médecine du travail et aux mesures de radioprotection.

Concernant les EPI, nous avons pu observer que le port de la veste / chasuble / jupe de plomb est largement supérieur (80,4% des médecins la portent très souvent) à l'utilisation du cache-thyroïde (seulement 25,5% des médecins le portent très souvent), ce que correspond à la réalité qu'on a pu constater lors des études de poste réalisées sur place (annexe 7.1) et des déclarations des agents lors des consultations. Ce résultat s'explique, en parti, par le fait que 33,3% des médecins ne déclarent « pas disponible » cet EPI dans leurs locaux de travail, mais également par le manque de moyens humains, PCR, sur le terrain.

En ce qui concerne le port du dosimètre passif, nous pouvons constater une faible utilisation de cet équipement (43,1% des médecins ne le portent jamais) notable chez les jeunes médecins (seulement 10,3% des médecins âgés de moins de 40 ans contre 36,4% des médecins âgés de 40 ans ou plus le portent « très souvent »). Ce résultat nous conforte dans la priorité à donner au suivi des jeunes médecins.

L'item sur l'accès aux résultats de dosimétrie nous permet de constater que la majorité des médecins (56,9%) ne connaissent pas l'accès à leurs résultats. La raison principale décrite par les agents au sujet du frein au port des dosimètres est, précisément, cette « difficulté d'accès aux résultats de la dosimétrie » (35,3%), décrite précédemment. Les seconds freins décrits par les répondants sont la « non disponibilité du dosimètre » (32,4%), ainsi que la perception d'un niveau faible d 'exposition (32,4%). Notre équipe, en collaboration avec l'UPRI, avait initié une démarche de sensibilisation sur l'accès aux résultats. Malgré tout, ces réponses nous engagent à renforcer notre communication et notre information sur l'intérêt de ses résultats. Le rôle primordial du PCR est d'assurer la disponibilité sur site des dosimètres passifs et son accessibilité.

4.2. LIMITES DE L'ETUDE

Il s'agit d'une étude quantitative, descriptive, transversale, multi sites (Hôpital de Pasteur, L'Archet et Cimiez). La principale contrainte rencontrée a été le nombre de répondants au questionnaire, diminuant ainsi la puissance statistique de cette étude. Le contexte de la crise sanitaire que nous traversons actuellement ne nous a pas permis d'accéder aisément aux blocs opératoires, freinant ainsi la participation au questionnaire.

Cette participation ne nous a pas permis de faire une analyse comparative entre spécialités. Ce résultat nous aurait orienté dans les priorités à donner aux services concernés. Malgré tout, notre connaissance du terrain cible déjà les spécialités non observantes des recommandations émises par notre service, en lien avec l'UPRI.

Il est important de noter que nous avons mené notre recherche au sein du CHU de Nice. Nous aurions pu, en dehors du contexte « Covid-19 », élargir notre projet au cadre du GHT (Menton, Cannes, Antibes et Grasse), ce qui aurait permis de renforcer notre cohorte et ainsi les statistiques.

L'analyse des résultats met en évidence un biais de sélection, identifié au travers des questions ciblées sur le suivi médical. Il apparaît que les médecins répondants au questionnaire sont les médecins les plus sensibilisés à ce risque. Pour preuve, à la question concernant le suivi règlementaire proposé par la médecine du travail, presque deux tiers des agents (64,7%) sont en non-conformité. En comparant ces derniers résultats avec le nombre global de médecins en non-conformité sur notre base de données DMST (87,2%), nous constatons une différence significative.

Le degré d'exposition aux RI n'est pas le même entre les médecins exposés. Certains médecins, dans certaines spécialités sont plus ou moins exposés, pendant leurs activités (par exemple : exposition importante au bloc opératoire cf. pose de DVI, chirurgie vasculaire sous scopie). Cette variable n'est pas prise en compte dans cette étude, et peut représenter un biais.

Finalement, nous avons pu identifier un biais de confirmation. Ce biais est défini par la tendance naturelle à privilégier les réponses qui confirment les idées préconçues au détriment d'une véritable réflexion.

4.3. PERSPECTIVES

Concernant les raisons de l'absentéisme identifiées par notre étude, nous avons discuté des propositions pour augmenter l'adhésion des médecins aux visites réglementaires. Parmi les mesures proposées, nous avons décidé d'axer nos actions sur le terrain, pour faire connaître notre travail et notre rôle en tant que préventeurs, ainsi que les missions des infirmiers de santé au travail. Nous allons mettre en place, en lien avec l'encadrement, la possibilité de réaliser nos visites médicales sur place, proche du bloc opératoire, afin de faciliter les praticiens. Nous avons également discuté de la possibilité de rendre obligatoire les visites et d'émettre des avis d'inaptitude, lorsque le médecin ne vient pas aux visites proposées par la médecine du travail. Éventuellement un blocage des zones règlementées pourrait être imposé par la direction.

Les raisons du non usage des EPI et des dosimètres, identifiés par notre étude, nous confortent dans l'amélioration des interventions faites par le PCR et l'UPRI. Malgré les efforts de nos services, UPRI / MEST, les médecins persistent dans leurs « mauvaises habitudes » et nous obligent à mettre en place des mesures préventives plus rigoureuses. Par exemple, après la visite de l'ASN, les formations à la radioprotection dédiées au personnel médical ont été rendues obligatoires et sont, désormais, honorées.

Ce travail nous engage à renforcer les moyens humains dédiés à ce risque. Les équipes de PCR sont actuellement en difficulté pour rendre les EPI et les dosimètres disponibles et accessibles et pour donner les informations utiles concernant l'accès facilité des médecins à leurs résultats de dosimétrie.

Étant donné que nos agents à prioriser, identifiés par notre étude, sont les médecins hommes et âgés de moins de 40 ans, il nous paraît important de renforcer le message de sensibilisation à la radioprotection, lors des visites d'embauche des internes et des jeunes médecins exposés. Lors des campagnes de sensibilisation à la radioprotection, nous pourrions utiliser du matériel plus ludiques et attractifs : vidéos, quizz ; au cours des formations obligatoires. Nous allons proposer d'éditer et afficher un poster de notre étude, avec les principaux résultats, aux blocs opératoires, pour sensibiliser à nouveau tout le personnel exposé aux RI, et leur faire prendre conscience du désintérêt et du déni de ce risque. Nous allons mettre en place des entretiens IDEST au bloc opératoire, en parallèle de consultations médicales, pour faciliter l'accessibilité au personnel exposé.

Pour une prochaine étude, il nous paraîtrait intéressant d'effectuer une enquête plus large, avec un nombre plus important de médecins, dans différents établissements, pour pouvoir comparer les résultats entre les spécialités exposées aux RI. Une étude comparative permettrait de prioriser les spécialités médicales les moins sensibilisées à ce risque.

Avec les conclusions de l'enquête qualitative réalisée en parallèle de notre projet, nous pouvons imaginer, dans le futur, une étude comparative entre le personnel médical et le personnel soignant (non médical), sur la base d'un questionnaire commun. Cette étude nous permettrait de justifier de manière quantitative, une tendance constatée : meilleur suivi et connaissance du risque RI chez le personnel non médical.

5. CONCLUSION

A travers cette étude, nous avons voulu faire un état des lieux de la connaissance et de la sensibilisation du personnel médical exposé aux RI au bloc opératoire, afin de comprendre les principaux freins au suivi proposé par la médecine du travail et aux différentes mesures de radioprotection.

Les résultats de ce travail soulèvent une problématique de désintérêt de la population médicale pour ce risque, et, de manière plus générale, une méconnaissance du rôle et des missions de préventeur de la médecine du travail.

L'analyse des questionnaires nous a permis d'identifier les principales raisons pour lesquelles les médecins ne se présentent plus aux visites médicales réglementaires. Le résultat principal exploitable est l'identification d'une population cible : les jeunes médecins.

En perspective de ce travail, nous axerons nos démarches prioritairement vers les jeunes médecins, lors des consultations et des formations, avec des moyens plus attractifs. En collaboration avec l'IDEST, nous pourrions étudier la réalisation des visites médicales sur le terrain, proche du bloc opératoire. Malgré nos démarches d'amélioration du suivi médical du PM, des mesures peuvent s'avérer insuffisantes, rendant inévitable la mise en place d'une obligation de présence.

Les résultats de ce questionnaire nous orientent, aussi, sur les principaux freins au port des EPI et des dosimètres. Notamment, les équipes de PCR sont actuellement en difficulté pour rendre les EPI et les dosimètres disponibles et accessibles et pour donner les informations utiles concernant l'accès facilité des médecins à leurs résultats de dosimétrie.

Ce travail nous engage à renforcer les moyens humains, PCR, dédiés à ce risque afin de rendre les équipements disponibles et de diffuser l'information sur le terrain. Nous allons mettre en place, en lien avec l'encadrement, l'affichage des principaux résultats de ce travail au bloc opératoire, sous la forme d'un poster et prochainement des entretiens avec une IDEST seront proposés sur place au CHU de Nice.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **(IRSN), Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire.** IRSN. [En ligne] [Citation:05 04 2020.] https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/radioactivite-environnement/sources-radioactivite/Pages/1-sources-radioactivite-naturelle.aspx?dId=2ef28ef7-3363-4bed-b7b3-47a597e68d1d&dwId=02b23d3f-13d2-4faa-ab26-1e26e8c4700c#.Xq75OC35TOQ.

2. **(INRS), Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.** Dossier: Rayonnements Ionisants. [En ligne] 18 01 2019. [Citation : 15 03 2020.] www.inrs.fr/risques/rayonnements-ionisants.

3. **(IRSN), Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire.** Rapport IRSN/2015-000001 - Exposition de la population française aux rayonnements ionisants. IRSN. [En ligne] [Citation : 08 04 2020.] https://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/radioprotection/IRSN-Exposition-Population-Rayonnements-Ionisants_2015-00001.pdf.

4. **(ASN), Autorité de Surêté Nucléaire.** Les effets des rayonnements ionisants. [En ligne] 10 06 2017. [Citation : 25 03 2020.] https://www.asn.fr/Informer/Dossiers-pedagogiques/Les-effets-des-rayonnements-ionisants.

5. **(IRSN), Insitut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire.** La radioactivité et ses effets sur l'homme. [En ligne] 07 2017. [Citation : 22 03 2020.] https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Sante/rayonnements-ionisants-effets-radioprotection-sante/effets-rayonnements-ionisants/Pages/sommaire.aspx#.XxFw2S3W7OQ.

6. **(ASN), Autorité de Sureté Nucléaire.** Les activités contrôlées dans le domaine médical. [En ligne] [Citation : 29 03 2020.] https://www.asn.fr/Informer/Dossiers-pedagogiques/Les-activites-controlees-dans-le-domaine-medical.

7. **Menechal, P., Valero, M., Megnigbeto, C., Marchal, C., & Godet, J.-L.** La radioprotection des patients et des travailleurs en radiologie interventionnelle et au bloc opératoire. Hygiène et sécurité du travail . 2011. n°222, pp. 27-33.

8. **République Française. Décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants. JORF n°0127 du 5 juin 2018. Texte n°65. France, 05 06 2018.**

9. République Française. Décret n° 2018-438 du 4 juin 2018 relatif à la protection contre les risques dus aux rayonnements ionisants auxquels sont soumis certains travailleurs. JORF n°0127 du 5 juin 2018. Texte n°66. France, 05 06 2018.

10. République Française. Arrêté du 26 juin 2019 relatif à la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants. JORF n°0152 du 3 juillet 2019. Texte n° 18. France, 26 06 2019.

11. Union Européene. Directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants. 05 12 2013

12. République Française. Code du Travail, Art. D 4622-1.

13. République Française. Code du travail, art. R 4626-22.

14. République Française. Code du travail, art. R 4624-16.

Tous les liens ont été vérifiés le 1/9/2020.

7. ANNEXES

7.1. ANNEXE 1 – ETUDE DE POSTE

Service de Médecine et Santé au Travail
Département de Médecine et Santé au Travail
Pôle Ressources Humaines
Responsable Médical : Docteur Jo-Hanna PLANCHARD
CHU de Nice – Hôpital de Cimiez medecine-travail.ci@chu-nice.fr
Interne: Tiago BOUÇA NOVA

Étude de Poste :

Métier : Médecin

Service : Bloc Opératoire

Hôpital : L'Archet 2

Date de Visite : Mardi, 16/06/2020 à 14:00

Réalisé par : Dr. PLANCHARD Jo-Hanna, BOUÇA NOVA Tiago, LE CESNE Morgane et GAU Pierre-Antoine

La problématique :

- L'exposition du personnel médical aux rayonnements ionisants au niveau du bloc opératoire ;
- L'absentéisme à la visite médicale du travail ;
- L'usage des dosimètres passifs et opérationnels ;
- L'usage des équipements de protection individuel (EPI).

Objectifs :

- Connaître les locaux et la cadre du bloc opératoire de l'Archet 2, Mme DUPORT ;
- Contrôler les affiches de sécurité, le local de dépôt des dosimètres et des équipements de protections individuel ;
- Élaborer des questionnaires pour la compréhension de la négligence de la radioprotection et de l'absentéisme au suivi médical, de la part des médecins ;
- Planifier des actions de sensibilisation pour la radioprotection et pour l'importance de la visite médical du travail.

Résumé de la visite :

Après un entretien avec la cadre de santé du bloc opératoire de l'Archet, Mme DUPORT, nous avons discuté de l'utilisation des dosimètres et des EPI.

Au bloc opératoire de l'Archet il y a deux types d'interventions avec exposition aux rayonnements ionisants :

- Les cholangiographies
- La pose des DVI (dispositifs veineux implantables).



Figure 7 - Bras de Radioscopie - imagerie interventionnelle.

Les dosimètres sont disposés à l'entrée du bloc, dans un tableau avec des instructions d'utilisation et des recommandations de radioprotection à côté.



Figure 8 - Dosimètres passifs avec les instructions d'utilisation.

Comme équipements de protection individuelle (EPI), il y a à la disposition du personnel, dans une salle annexe, plusieurs chasubles de protection et un cache-thyroïde. Au niveau de son rangement, plusieurs chasubles de protection n'étaient pas bien disposées au moment de la visite.



Figure 9 – Cache-thyroïde et chasubles de protection.

Par rapport aux lunettes plombées, la cadre du service nous informe qu'elles ne sont pas disponibles.

A l'entrée de chaque salle de bloc, il y a des fiches explicatives de la délimitation des zones réglementaires du bloc opératoire et le règlement de zone.

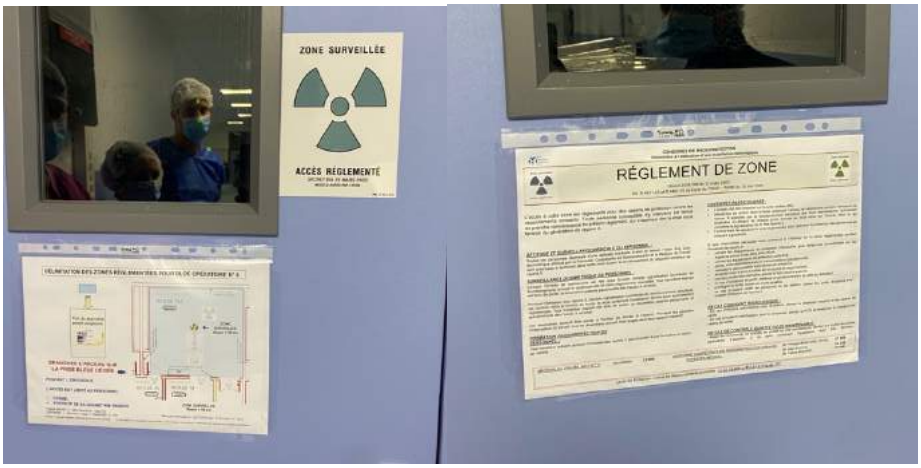


Figure 10 - Délimitation des zones réglementées pour bloc opératoire. Règlement de zone.

Discussion et perspectives :

Après discussion avec la cadre du service, nous avons compris que l'utilisation des équipements de protection individuel et des dosimétries était limitée, en particulier le personnel médical. Des actions de sensibilisation pour la radioprotection doivent être menées aux blocs opératoires. Une étude quantitative est nécessaire pour comprendre le niveau de connaissance de la radioprotection parmi ces professionnels de santé, le taux d'absentéisme à la visite médicale du travail et les possibles raisons associées. Cette étude permettra de décider quels types d'actions pourront être plus efficaces pour que les règles de radioprotection soient respectées, les équipements de protection et de suivi dosimétrique soient portés et les agents comprennent l'importance d'un suivi médical renforcé dans ce contexte.

7.2. ANNEXE 2 – QUESTIONNAIRE

Service de Médecine et Santé au Travail
Pôle Ressources Humaines
Responsable Médical : Docteur Jo-Hanna PLANCHARD
CHU de Nice – Hôpital de Cimiez medecine-travail.ci@chu-nice.fr
Interne: Tiago BOUÇA NOVA

QUESTIONNAIRE *(Anonyme)* **:** RADIOPROTECTION DU PERSONNEL MEDICAL AU BLOC OPERATOIRE

Temps de remplissage **: 5 MIN** (17 Q.C.M.)

Genre : □ F □ M Année de Naissance : _____ Spécialité : _____

1. Santé générale et suivi médical :

1.1. Avez-vous un médecin traitant : □ OUI □ NON

1.2. Avez-vous consulté le médecin traitant les 2 derniers années : □ OUI □ NON

1.3. Savez-vous où se trouve votre service de médecine du travail : □ OUI □ NON

1.4. Avez-vous consulté le médecin du travail les 4 dernières années : □ OUI □ NON

1.5. Si non, pour quelle raison ?

□ Je n'ai pas le temps □ Je suis déjà suivi □ Je n'en vois pas l'utilité □ Autre :_____

2. Risques professionnels liés à l'exposition aux rayonnements ionisants (RI) :

2.1. Considérez-vous que votre poste est exposé aux rayonnements ionisants ?

□ OUI □ NON

2.2. Pendant l'exposition aux RI, portez-vous des équipements de protection individuelle (EPI) suivants :

2.2.1. Cache thyroïde :

□ Jamais □ Rarement □ Assez souvent □ Très souvent

2.2.2. Veste/chasuble/jupe de plomb :

□ Jamais □ Rarement □ Assez souvent □ Très souvent

2.2.3. Si « jamais » ou « rarement » dans, au moins, une des questions, pour quelle raison ?

□ Trop lourd □ Pas disponible □ L'exposition ne le justifie pas □ Impact dans la qualité du travail

2.3. Pendant l'exposition aux RI, portez-vous :

2.3.1. Le dosimètre passif trimestriel « poitrine»:

□ Jamais □ Rarement □ Assez souvent □ Très souvent

2.3.2. Si « jamais » ou « rarement », pour quelle raison ?

□ Trop lourd □ Pas disponible □ L'exposition ne le justifie pas □ Pas d'accès aux résultats

---

2.4. Par rapport au suivi dosimétrique :

2.4.1. Avez-vous reçu les résultats de la dosimétrie l'année dernière ? □ OUI □ NON

2.4.2. Savez-vous que les résultats de la dosimétrie sont disponibles auprès de la médecine du travail et/ou de l'unité de protection contre les rayonnements ionisants ? □ OUI □ NON

2.4.3. Avez-vous conscience de l'importance de la traçabilité des résultats dosimétriques, dans le cas d'une future maladie professionnelle ou d'un accident d'exposition aux RI ?
□ OUI □ NON

8. SERMENT D'HIPPOCRATE

« Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés.

Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque. »

9. **RESUME**

INTRODUCTION : Le CHU de Nice mobilise près de 7700 agents, dont 227 médecins exposés aux RI. Cette exposition peut avoir des conséquences sur la santé des médecins, lorsqu'ils ne respectent pas les mesures de radioprotection. Une surveillance médicale renforcée est proposée par la médecine du travail afin d'éviter toute altération de la santé des agents. L'objectif de ce travail était d'établir un état des lieux de la connaissance et de la sensibilisation du personnel médical exposé aux RI au bloc opératoire, afin de comprendre les principaux freins au suivi médical du travail et aux différentes mesures de radioprotection.

MATERIEL ET METHODES : Après avoir effectué une étude de poste sur site, nous avons décidé de réaliser une étude quantitative, descriptive, transversale, sur la perception de ce risque par les médecins aux blocs opératoires du CHU de Nice, par l'intermédiaire d'un questionnaire. Nous avons reçu 51 réponses validées.

RESULTATS : Ce travail soulève une problématique de désintérêt de la population médicale pour ce risque, d'un manque de suivi des médecins exposés, d'une faible utilisation des EPI et des dosimètres, ainsi que, plus généralement, d'une méconnaissance du rôle de préventeur de la médecine du travail.

CONCLUSION : Nous avons pu identifier une population cible à prioriser lors des prochaines campagnes de sensibilisation : les jeunes médecins. Ce travail nous engage à renforcer les moyens humains dédiés à ce risque, sur le terrain, et mettre en place des entretiens par les IDEST au bloc opératoire.

MOTS-CLES : Médecine du Travail, Radioprotection, Rayonnements Ionisants, Prévention, Suivi Médical Renforcé