



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

**3^{èmes} Journées de la
SOTUGERES
20 et 21 Octobre 2017**

**RADIATIONS IONISANTES EN MILIEU DE
SOINS:
UN DANGER SOUS ESTIMÉ !**

Dr Kamoun Hager

AHU en médecine du travail – Faculté de Médecine de Tunis

Centre National de Radioprotection

CONTENU

- **Introduction**
- **Depuis quand utilise t' on les rayons?**
- **Ou les trouve t' on ?**
- **Qui est concerné par cette exposition ?**
- **Pourquoi la protection contre ces rayons concerne t' elle la sécurité des soins ?**
- **Etat des lieux de la radioprotection en Tunisie : analyse de quelques travaux.**
- **Conclusion: quelques recommandations.**



INTRODUCTION

- Les rayonnements ionisants sont utilisés en milieu médical depuis leur découverte au début du siècle dernier.
- On les retrouve en Tunisie en radiologie, radiothérapie, médecine nucléaire et plusieurs spécialités faisant de l'interventionnel sous scopie.
- Leur utilisation n'est pas démunie de risque et leurs effets sanitaires sont bien connus.



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

INTRODUCTION

- Le risque radiologique en milieu de soins devient particulièrement répandu dans notre pays car :
 - l'utilisation des rayonnements ionisants ne cesse d'augmenter ,
 - la formation des utilisateurs en radioprotection n'est pas systématique.
- **Une bonne gestion du risque radiologique:**
 - **conditionne la sûreté des soins aux patients et**
 - **Garantit des conditions de travail sécuritaires pour le personnel exposé.**



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

À QUAND REMONTE L'UTILISATION DES RAYONNEMENTS IONSANTS ?



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé



Henri Becquerel



Marie Curie

Il découvre les rayons X en 1895, ce qui lui vaut de recevoir le premier prix Nobel de physique en 1901.



En 1903, le prix Nobel de physique est attribué conjointement à Henri Becquerel pour « la découverte de la radioactivité spontanée », et à Pierre et Marie Curie.



SOTUGERES

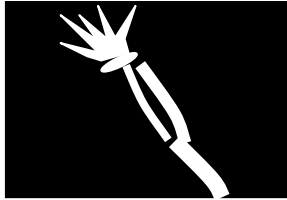
Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

OÙ SE TROUVE LE RISQUE

RADIOLOGIQUE EN MILIEU DE SOINS ?

UTILISATION DES RAYONNEMENTS IONISANTS EN MILIEU DE SOINS

1. Radiologie



RADIOLOGIE
MEDICALE

2. Médecine Nucléaire



3. Radiothérapie

4. Les spécialités utilisant la scopie:

- Cardiologie interventionnelle,
- Rythmologie, chirurgie
- Orthopédique,
- Urologie,
- Neurochirurgie,

UTILISATION DES RAYONNEMENTS IONISANTS EN MILIEU DE SOINS

En Radiologie : utilisation des RX



Appareil de radiodiagnostic
os-Poumon



Appareil de Tomodensitométrie
(scanner)

UTILISATION DES RAYONNEMENTS IONISANTS EN MILIEU DE SOINS

En Médecine nucléaire



Préparation du
r a d i o -
pharmaceutique



Sous hotte aspirante et
isolante plombée



Gamma caméra pour
détecter les rayons
gamma

UTILISATION DES RAYONNEMENTS IONISANTS EN MILIEU DE SOINS



**Amplificateur de brillance
ou scopie**



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

**QUI EST CONCERNE PAR
L' EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS
IONISANTS EN MILIEU MEDICAL?**

QUI EST EXPOSE AUX RAYONNEMENTS IONISANTS ?

1. Travailleurs: médecins, techniciens d'anesthésie, techniciens de radiologie, et autre personnel présent en salle opératoire en cours de scopie.

2. Patients

3. Public: toutes personnes autres que celles mentionnées ci-dessus.



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

**DOIT ON SE PROTEGER CONTRE LES
RAYONNEMENTS IONISANTS ?**

LA RADIOPROTECTION EN TUNISIE

- Ces rayonnements, sont certes utiles pour leurs avantages, cependant ils peuvent avoir des effets néfastes sur l'organisme:
 - ceux qui sont dits déterministes, secondaires à de fortes doses.
 - D'autres effets des RI sont dits stochastiques, liés à l'exposition à de **faibles doses** et pourraient induire des cancers «radio induits».

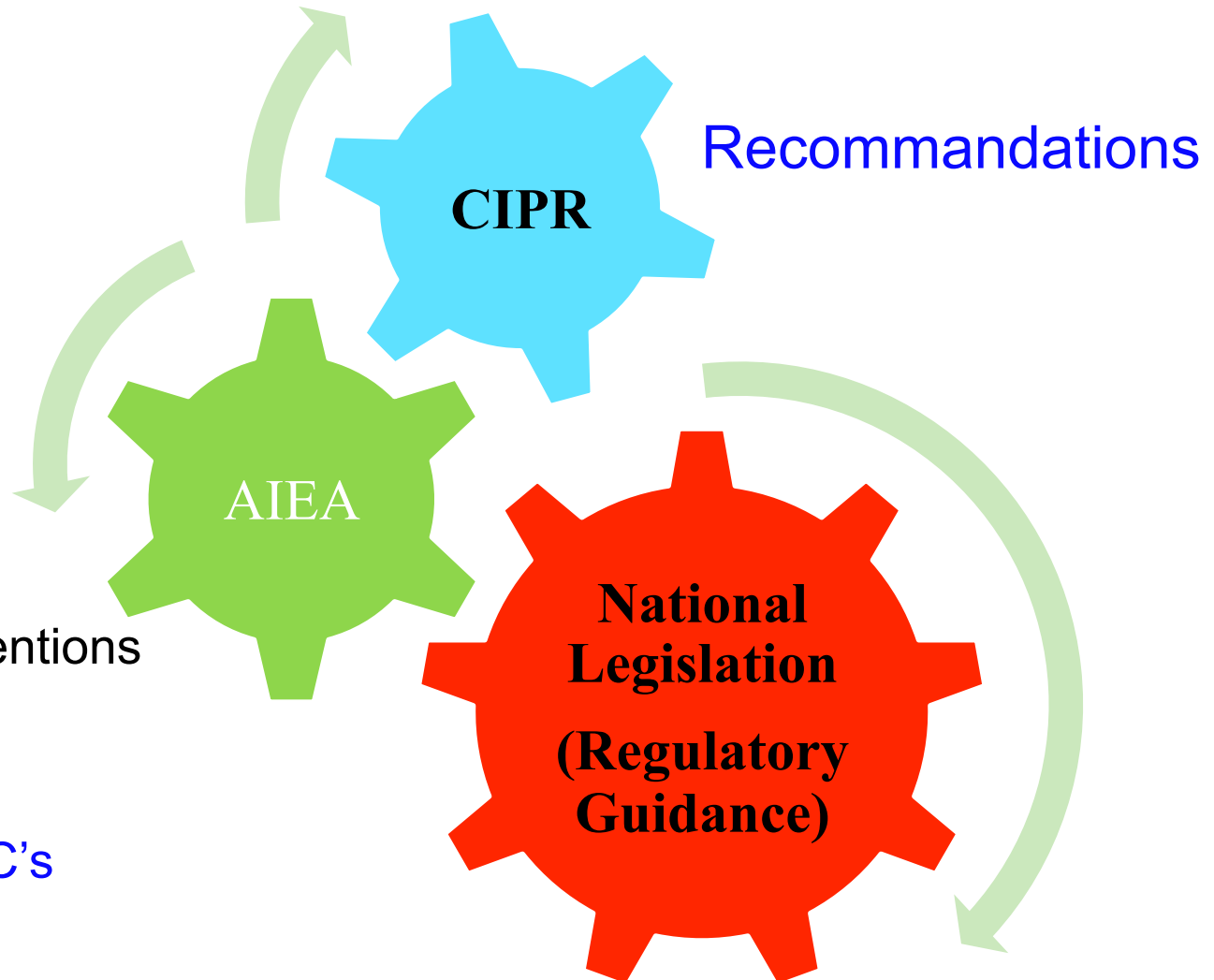
LA RADIOPROTECTION EN TUNISIE

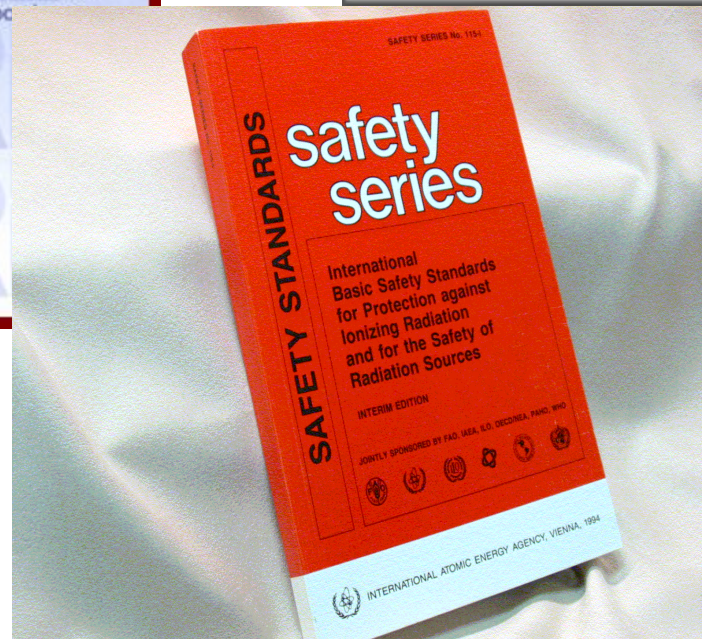
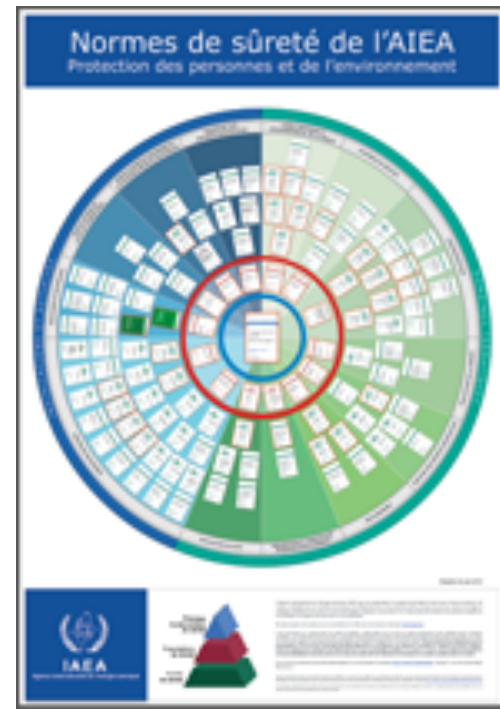
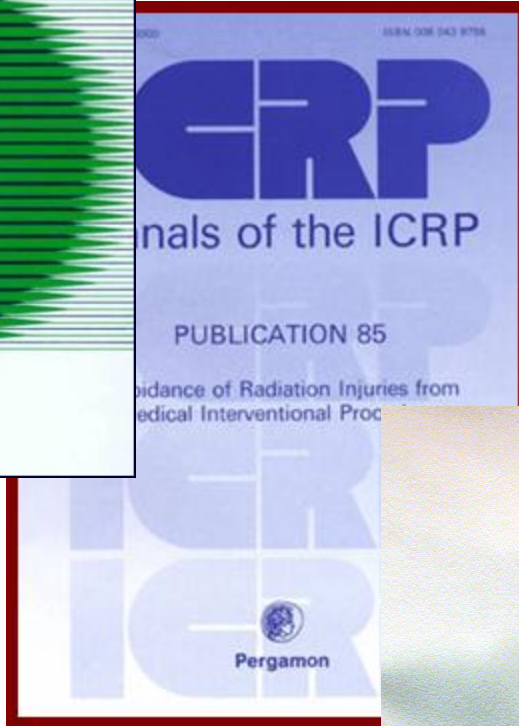
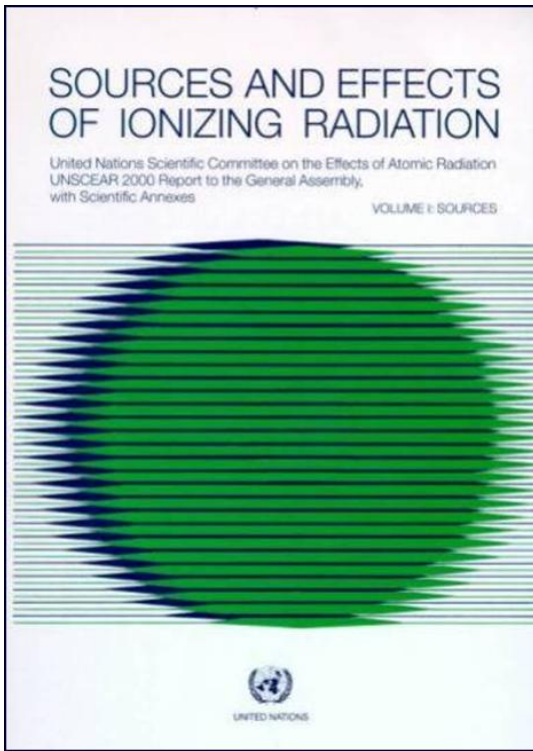
- Depuis les années 1930, les effets des RI ont commencé à être recensés et la radioprotection est devenue obligatoire.
- **La Radioprotection: c'est l'ensemble des règles des procédures qui permettent d'exposer l'individu au minimum possible de rayonnements ionisants.**
- Elle concerne les travailleurs, les patients et le public.

LA RADIOPROTECTION EN TUNISIE



- International Conventions
(Joint Convention)
- Code of Conduct
(Guidance to the CoC's
recommandations)





LA RADIOPROTECTION EN TUNISIE

- Normes AIEA

Recommandations
de la CIPR

- Justification
- Optimisation
- Limitation

Directives
EURATOM

*2013/59/
EURATOM du
05/12/13*

Réglementation
Tunisienne

LA RADIOPROTECTION EN TUNISIE

Afin d'assurer la protection radiologique

1. un cadre institutionnel et
2. un dispositif juridique

ont été mis en place depuis le début des années 80.

LA RADIOPROTECTION EN TUNISIE

Le centre National de Radioprotection représente l'autorité réglementaire en Tunisie depuis 1981.

- 1^{er} Médecin Directeur: Pr Hassan GHARBI
 - 2^{ème} Médecin Directeur: Pr Sadok METIMET,
 - 3^{ème} Médecin Directeur: Pr Azza HAMMOU,
 - 4^{ème} Médecin Directeur: Pr Faouzi BEN SLIMENE.



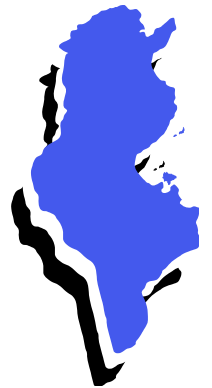
LA RADIOPROTECTION EN TUNISIE

Dans le cadre de sa mission, le CNRP effectue :

- La délivrance **d' autorisation d' acquisition et d' utilisation** d' équipements émetteurs de RI et sources radioactives.
- L' étude et le **contrôle et les inspections** des installations **médicales et industrielles** utilisant les rayonnements ionisants.
- Le contrôle mensuel **des équivalents de doses reçus par les travailleurs** exposés aux RI.
- Le contrôle de la chaîne agro-alimentaire et de l' environnement
- Le **contrôle et calibration** d' équipements de détection.
- Le contrôle de déchets.
- Des cours de formation en radioprotection pour les utilisateurs des RI.**

LA RADIOPROTECTION EN TUNISIE

- Loi n° 81-51 du 18 juin 1981, relative à la protection contre les dangers des sources de rayonnements ionisants
- Décret n° 82-1389 du 27 octobre 1982 portant organisation et attribution du Centre National de Radio-Protection (CNRP)
- Décret n°86-433 du 28 mars 1986, relatif à la protection contre les rayonnements ionisants



LA RADIOPROTECTION EN TUNISIE

DECRET n° 86-433 du 26 Mars 1986

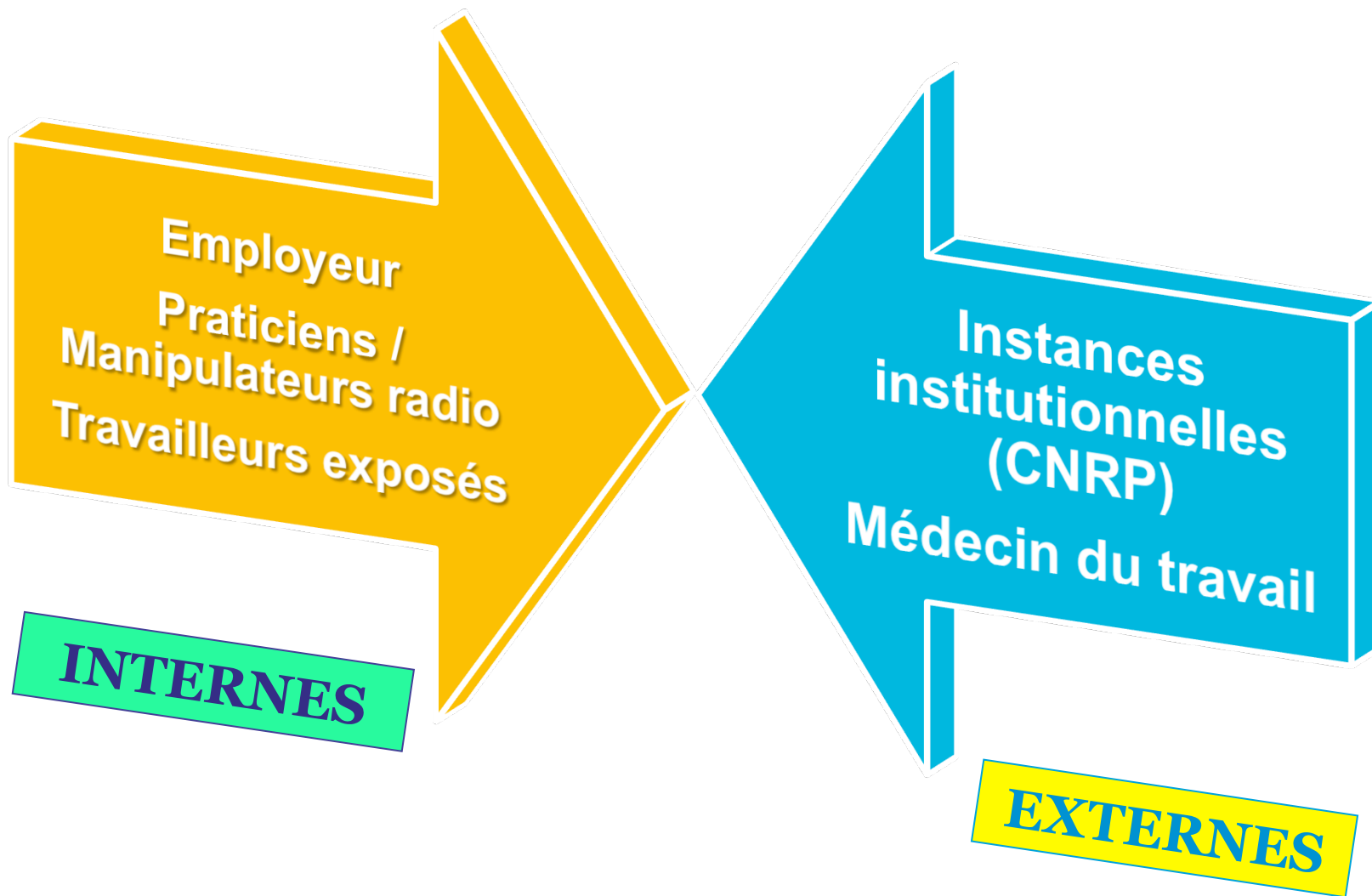
- Prévention du risque radiologique en milieu professionnel se base sur 4 intervenants:
 1. L'employeur
 2. Le travailleur : exposé et utilisateur de RI
 3. Le médecin du travail
 4. Le CNRP



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

LA RADIOPROTECTION EN TUNISIE



LA RADIOPROTECTION EN TUNISIE

- **La radioprotection a pour objectif de prévenir et limiter les risques sanitaires dus aux rayonnements ionisants quelles que soient leurs origines.**
- **Les principes généraux de protection contre les R I sont définis au Décret n° 86-433 du 26 Mars 1986.**

Les 3 principes de radioprotection

- 1. Justification de l'exposition**
- 2. optimisation**
- 3. Limitation individuelle des expositions.**



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE



ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

1. Plusieurs milliers de travailleurs sont concernés par l'exposition aux RI en Tunisie et le nombre ne cesse d'augmenter.
2. Le nombre d'équipements émetteurs de RI a été multiplié par 2 ces 10 dernières années.
3. Les prescriptions d'explorations sous RI augmentent de façon significative et surtout le recours à la TDM (1^{ère} cause d'exposition aux RI dans la population).
 - L'exposition des patients augmente
 - L'exposition des travailleurs augmente aussi



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- Plusieurs travaux portant sur l'organisation de la radioprotection ont été réalisés ces 10 dernières années:
 1. Radioprotection à l'Hôpital Mongi Slim.
 2. Radioprotection dans tous les services d'orthopédie des CHU du grand Tunis.
 3. Radioprotection aux CHU Sahloul et Farhat Hached.
 4. Radioprotection en Médecine nucléaire sur le grand Tunis.



ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- La méthodologie était très similaire :
 - Élaboration d'une check-list à partir des recommandations de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique.
 - Enquête sur le terrain pour l'évaluation de l'organisation de la radioprotection.
 - Questionnaire sur les connaissances des travailleurs.
 - Synthèse des résultats avec les insuffisances et les recommandations.



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- Connaissances des travailleurs en radioprotection – Enquête au CHU Mongi Slim à la Marsa (Tunisie).

I. Marzouk Moussa, H. Kamoun. Radioprotection.2016;512: 123-128.



- Organisation de la radioprotection des travailleurs dans un service de radiologie de l'hôpital régional d'Enfidha.



Archives des Maladies Professionnelles et de
l'Environnement

Volume 77, Issue 3, June 2016, Page 431



T2-P122

Organisation de la radioprotection des travailleurs dans un
service de radiologie

Hager Kamoun ¹, Mohsen Marnaoui ², Latifa Thabet ³, Faouzi Ben Slimene ¹



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- Nous avons réalisé une étude descriptive transversale, dans les salles opératoires d'orthopédie, de cardiologie interventionnelle et du service de radiologie diagnostique et interventionnelle de l'hôpital Mongi Slim à la Marsa (Tunisie), en utilisant un questionnaire.
- Le score global des connaissances (SGC) a été calculé, il était de 11,8 (écart-type : 2,9) et environ 1 personne sur 2 avait un score moyen inférieur à 12.
- Le score moyen au service de radiologie était meilleur qu'aux autres services.



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- Connaissances des travailleurs en radioprotection – Enquête au CHU Mongi Slim à la Marsa (Tunisie).

I. Marzouk Moussa, H. Kamoun. Radioprotection.2016;512: 123-128.

- Organisation de la radioprotection des travailleurs dans un service de radiologie de l'hopital régional d' Enfidha.



Archives des Maladies Professionnelles et de
l'Environnement

Volume 77, Issue 3, June 2016, Page 431



T2-P122

Organisation de la radioprotection des travailleurs dans un
service de radiologie

Hager Kamoun ¹, Mohsen Marnaoui ², Latifa Thabcut ³, Faouzi Ben Slimene ¹



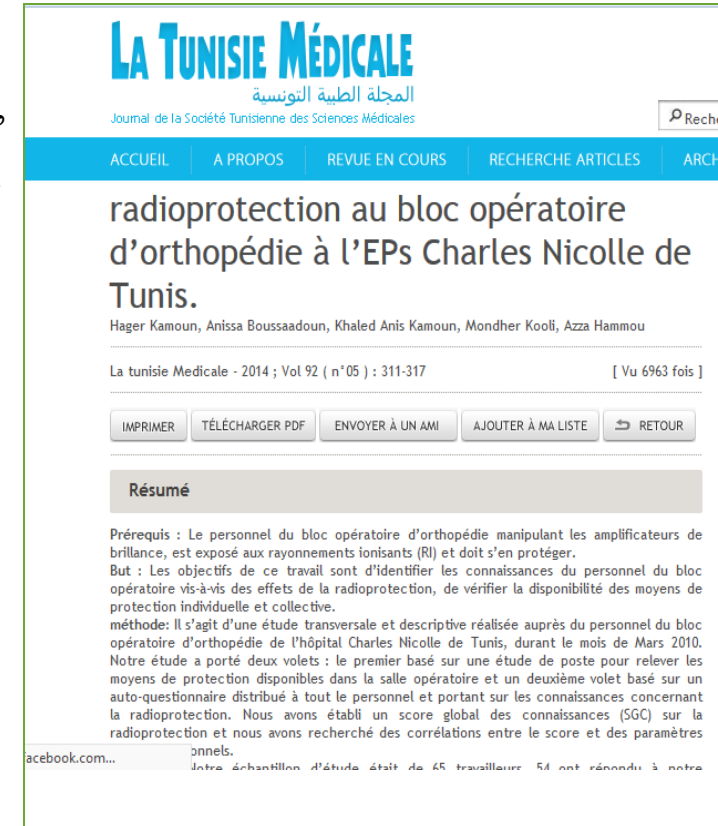
ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- Des insuffisances en radioprotection ont été relevées:
 - Conception du local,
 - La signalisation de l'existence du risque radiologique
 - Le zonage,
 - La catégorisation des travailleurs.
 - La mise en disponibilité des équipements de protection individuelle,
 - La surveillance dosimétrique
 - La surveillance médicale des travailleurs exposés.

ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- Radioprotection au bloc opératoire d'orthopédie à l'EPS Charles Nicolle de Tunis.
- H.Kamoun, A.Boussaadoun, K.A. Kamoun, M.Kooli, A.Hammou. La tunisie Medicale.2014 ; 92 (5) : 311-317.

- Le personnel du bloc opératoire d'orthopédie manipulant les amplificateurs de brillance, est exposé aux rayonnements ionisants (RI) et doit s'en protéger.
- Les objectifs de ce travail étaient d'identifier les connaissances du personnel du bloc opératoire vis-à-vis des effets de la radioprotection, de vérifier la disponibilité des moyens de protection individuelle et collective.



LA TUNISIE MÉDICALE
المجلة الطبية التونسية
Journal de la Société Tunisienne des Sciences Médicales

ACCUEIL | A PROPOS | REVUE EN COURS | RECHERCHE ARTICLES | ARCH

radioprotection au bloc opératoire d'orthopédie à l'EPS Charles Nicolle de Tunis.

Hager Kamoun, Anissa Boussaadoun, Khaled Anis Kamoun, Mondher Kooli, Azza Hammou

La tunisie Medicale - 2014 ; Vol 92 (n°05) : 311-317 [Vu 6963 fois]

IMPRIMER | TÉLÉCHARGER PDF | ENVOYER À UN AMI | AJOUTER À MA LISTE | RETOUR

Résumé

Prérequis : Le personnel du bloc opératoire d'orthopédie manipulant les amplificateurs de brillance, est exposé aux rayonnements ionisants (RI) et doit s'en protéger.
But : Les objectifs de ce travail sont d'identifier les connaissances du personnel du bloc opératoire vis-à-vis des effets de la radioprotection, de vérifier la disponibilité des moyens de protection individuelle et collective.
méthode: Il s'agit d'une étude transversale et descriptive réalisée auprès du personnel du bloc opératoire d'orthopédie de l'hôpital Charles Nicolle de Tunis, durant le mois de Mars 2010. Notre étude a porté deux volets : le premier basé sur une étude de poste pour relever les moyens de protection disponibles dans la salle opératoire et un deuxième volet basé sur un auto-questionnaire distribué à tout le personnel et portant sur les connaissances concernant la radioprotection. Nous avons établi un score global des connaissances (SGC) sur la radioprotection et nous avons recherché des corrélations entre le score et des paramètres

facebook.com...
nnels.
Notre échantillon d'étude était de 65 travailleurs. 54 ont répondu à notre



ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- Notre échantillon d'étude était de 65 travailleurs, 54 ont répondu à notre questionnaire soit un taux de réponse de 83%.
- Le SGC moyen était de 14/30 (4-25): insuffisantes.
- Ce score augmentait significativement en fonction du grade.
 - Nous avons planifié une séance de formation en radioprotection ciblant le public prioritaire.
- Les moyens de protection étaient en nombre insuffisant.
 - Nous avons émis des recommandations pour le chef de service et le directeur de l'hôpital.



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- Connaissances du personnel en radioprotection- étude multicentrique en chirurgie orthopedique sur le grand Tunis.



Archives des Maladies Professionnelles et de
l'Environnement

Volume 76, Issue 3, June 2015, Pages 269-278



Dans le monde

Connaissances du personnel en radioprotection – étude multicentrique en chirurgie orthopédique sur le grand Tunis

Staff knowledge of radiation protection – Multicentric study in Tunis university hospitals

H. Kamoun ^a ✉, D. Abbes ^b ✉, K. Anis Kamoun ^c ✉, N. Attia ^d ✉, A. Hammou ^e ✉

☰ Show more

<https://doi.org/10.1016/j.admp.2015.01.001>

[Get rights and content](#)



ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- 6 CHU du grand Tunis, 259 travailleurs, 194 (75 %) ont répondu au questionnaire.
- La moyenne du SGC était de 10/17. Elle variait significativement en fonction du grade ($p = 0,0001$). La moyenne du SGC était plus élevée au centre de traumatologie et des grands brûlés par rapport à l'hôpital la Rabta avec une différence significative ($p = 0,044$).
- Il n'y avait pas de différence significative entre les autres établissements.



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- En chirurgie orthopédique:
 - 91 (47 %) personnes ne savaient pas que la distance de 2 mètres réduisait considérablement l'exposition du personnel aux rayons X,
 - 42 (22 %) ne connaissaient pas les moyens de protection individuelle contre les rayonnements ionisants et
 - 49 (25 %) ignoraient les effets sanitaires des faibles doses de rayonnements ionisants.



ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- Les résultats communs:
 - Niveau < moyenne: Insuffisances des connaissances sur les RI et la radioprotection.
 - Répartition des niveaux des connaissances en fonction du grade: Niveau des connaissances des médecins meilleurs que celui des paramédicaux.
 - Pas de formation en radioprotection dans le cursus de spécialisation.
 - Demande de participation à une formation en radioprotection.



ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- La médecine nucléaire est une spécialité médicale qui regroupe un ensemble de techniques utilisant des radios pharmaceutiques, chez l' être humain, à des fins diagnostiques ou thérapeutique.
- Elle occupe une place particulière parmi les spécialités ayant recours aux radiations ionisantes car elle fait appel à l' utilisation de sources radioactives non scellées.
- Le risque devient double à la fois l' exposition externe aux rayons gamma provenant des patients injectés et aussi au risque de contamination liés à la manipulation des sources non scellées.



SOTUGERES
Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- **Conception des locaux**
- **Zonage et signalisation**
- **Laboratoire chaud**
- **Salle d'injection**
- **Local de gestion des déchets liquides radioactifs**
- **Gestion des déchets solides radioactifs**
- **Chambre d'hospitalisation de patients injectés en cours de traitement**
- **Plan d'urgence radiologique**
- **Formation continue des travailleurs**
- **Surveillance dosimétrique des travailleurs**

UNIVERSITÉ DE TUNIS EL MANAR
FACULTÉ DE MÉDECINE DE TUNIS
ANNÉE UNIVERSITAIRE 2014/2015

THÈSE

Pour le diplôme d'état de

DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le ... / ... /20... à ...h

Par

Imen BEN CHIEKH

Née le 26 / 10 /1996 à Zaghouan, Tunisie

TITRE	La radioprotection des travailleurs en médecine nucléaire : enquête multicentrique sur le grand Tunis.
Mots-clés	Radioprotection - Personnels - Médecine nucléaire - Dosimétrie

Jury :

Président : Pr **Azza HAMOU**

Directeur de thèse :

Dr Hager KAMOUN

Membres : Pr **Abdelmajid BEN JEMAA**

Pr **Med Fouzi BEN SLIMANE**

Pr Ag Hatem HAMMAMI

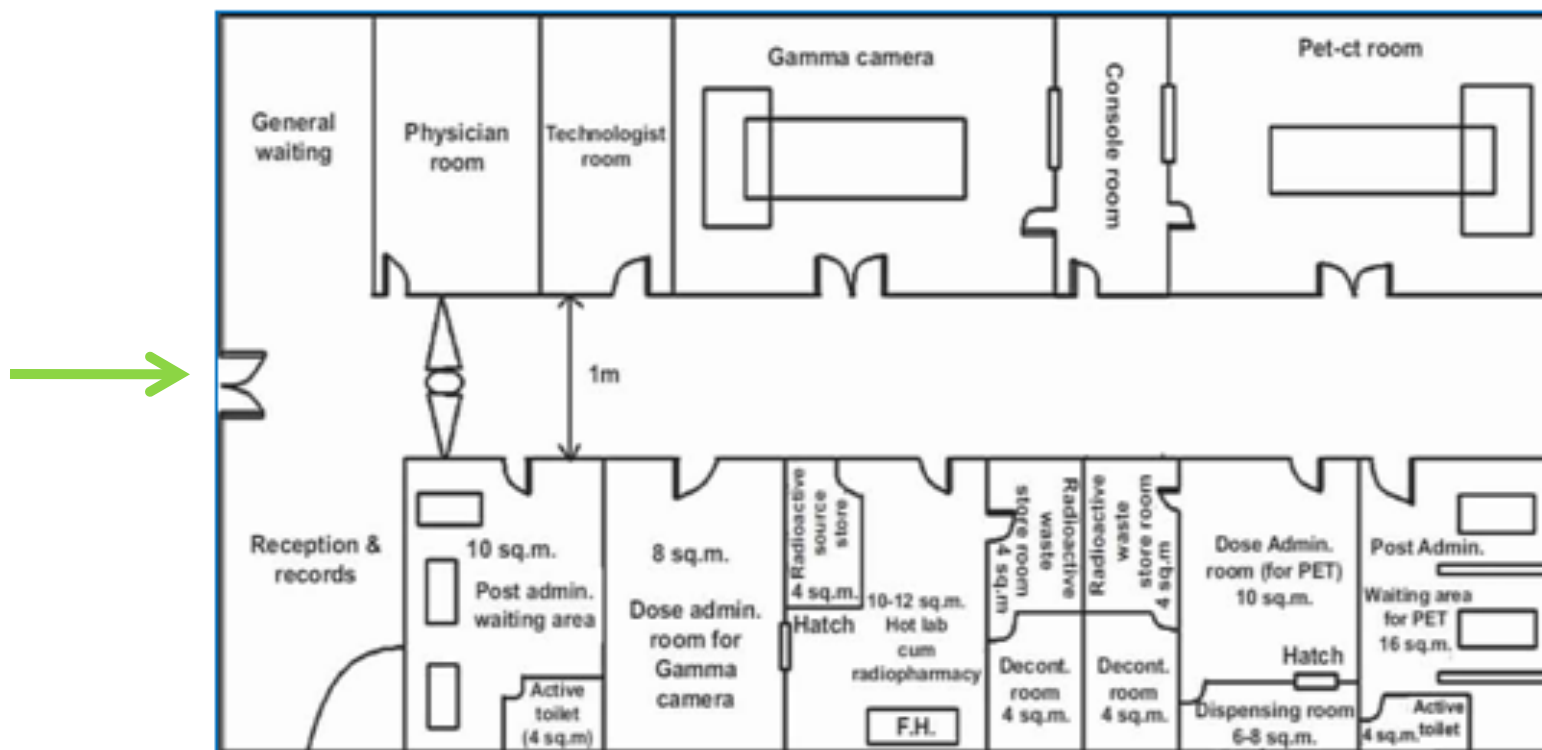
Rapporteurs : Ag **Imen Slim**



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE



Plan type d'un service de médecine nucléaire, équipé d'un PET CT conforme aux normes de radioprotection.



SOTUGERES

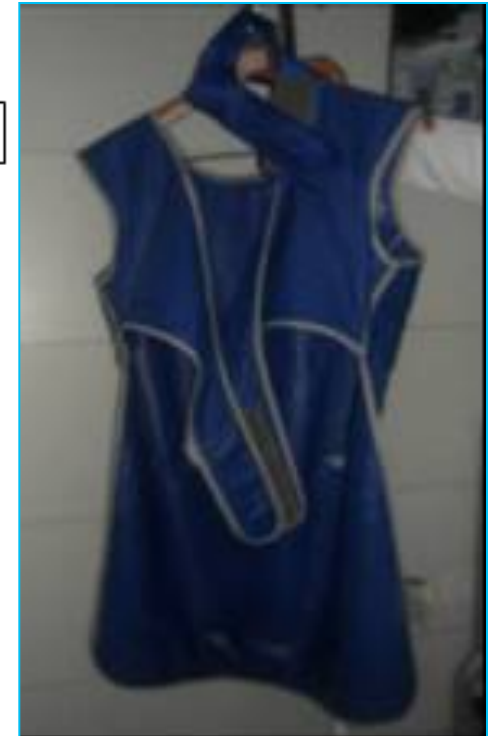
Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé



Boite plombée

Protège seringue

Pincès





SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé



Les poubelles de collecte des
déchets solides



Les Cuves de collecte des
effluents liquides radioactifs.



ETAT DES LIEUX DE LA RADIOPROTECTION ET DES CONNAISSANCES DES UTILISATEURS SUR LE RISQUE RADIOLOGIQUE

- **Evaluation dosimétrique de l'exposition passive aux mains des opérateurs en cardiologie interventionnelle.** Kamoun.H¹, Ben Mrad.M², Laaroussi.L³, Addad.F³, Kachboura.S, Ben Slimene.F. Revue Tunisienne de Cardiologie.
- **Radioprotection des travailleurs en cardiologie interventionnelle : Mise au point.** Kamoun.H, Ben Mrad.M, Laaroussi.L, Addad.F, Kachboura.S, Ben Slimene.F. Revue Tunisienne de Cardiologie.
- **Évaluation de l'irradiation ionisante des opérateurs en cardiologie interventionnelle.** Feuilletts de Radiologie 47(1):3-8 · February 2007.



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

CONCLUSIONS

- Des insuffisances en radioprotection ont été identifiées et rapportés dans plusieurs travaux tunisiens. Elles ont concerné:
 - La conception des locaux,
 - La signalisation des rayonnements ionisants,
 - Le zonage,
 - La mise en disponibilité des équipements de protection individuelle,
 - La surveillance dosimétrique et médicale des travailleurs, la catégorisation des travailleurs.



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

CONCLUSIONS

- Au terme de cette analyse, il s'avère que la mise en œuvre d'une stratégie corrective et préventive concernant la radioprotection en milieu médical est indispensable en impliquant les différents partenaires:
 - CNRP,
 - Employeur,
 - Utilisateurs de rayons,
 - Le patient.



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

CONCLUSIONS

- Les spécialités médicales et chirurgicales utilisant les rayons sont est en plein développement et contribuent certainement au progrès de la qualité des soins dans notre pays.
- Il faut cependant que les différents partenaires concernés veillent à appliquer les normes de radioprotection pour que l'exposition des travailleurs et la contamination de l'environnement restent ALARA.



SOTUGERES

Société Tunisienne de gestion
des risques en établissements de santé

**MERCI POUR
VOTRE
ATTENTION**