IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Intérêt du recueil des données nécessaires à la mise à jour des NRD pour l'optimisation de la radioprotection des patients

Antoine TALBOT - Bernard AUBERT
Unité d'Expertise en radioprotection Médicale (UEM)
Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)

4° journées SFRP sur l'optimisation de la radioprotection dans les domaines électronucléaire, industriel et médical
La Rochelle, 26-27 septembre 2006

NRD et optimisation

Code de la Santé Publique

Art. R. 1333-59

« Pour l'application du principe mentionné au 2° de l'article L. 1333-1, sont mises en œuvre lors du choix de l'équipement, de la réalisation de l'acte, de l'évaluation des doses de rayonnements ou de l'activité des substances radioactives administrées des procédures et opérations tendant à maintenir la dose de rayonnements au niveau le plus faible raisonnablement possible… »

Art. R. 1333-68

« … des niveaux de référence diagnostiques de dose sont fixés par arrêté du ministre chargé de la santé…
Le médecin ou le chirurgien-dentiste qui réalise un acte exposant aux rayonnements ionisants à des fins de diagnostic prend les mesures nécessaires pour ne pas dépasser les niveaux de référence diagnostiques. »

Justification des NRD

- La spécificité de l'exposition médicale (le bénéfice direct) est incompatible avec la notion de limite réglementaire de dose.
- Le principe d'optimisation, indissociable de la qualité de l'image, doit donc s'appliquer avec d'autant plus de rigueur.
- Or on constate une grande variabilité des doses délivrées pour un même objectif diagnostique.

➢ **Ceci impose de disposer de « références » comme outil d'optimisation.**

Les NRD en pratique

… sont des **OUTILS** pour l'**OPTIMISATION**

Ils permettent :

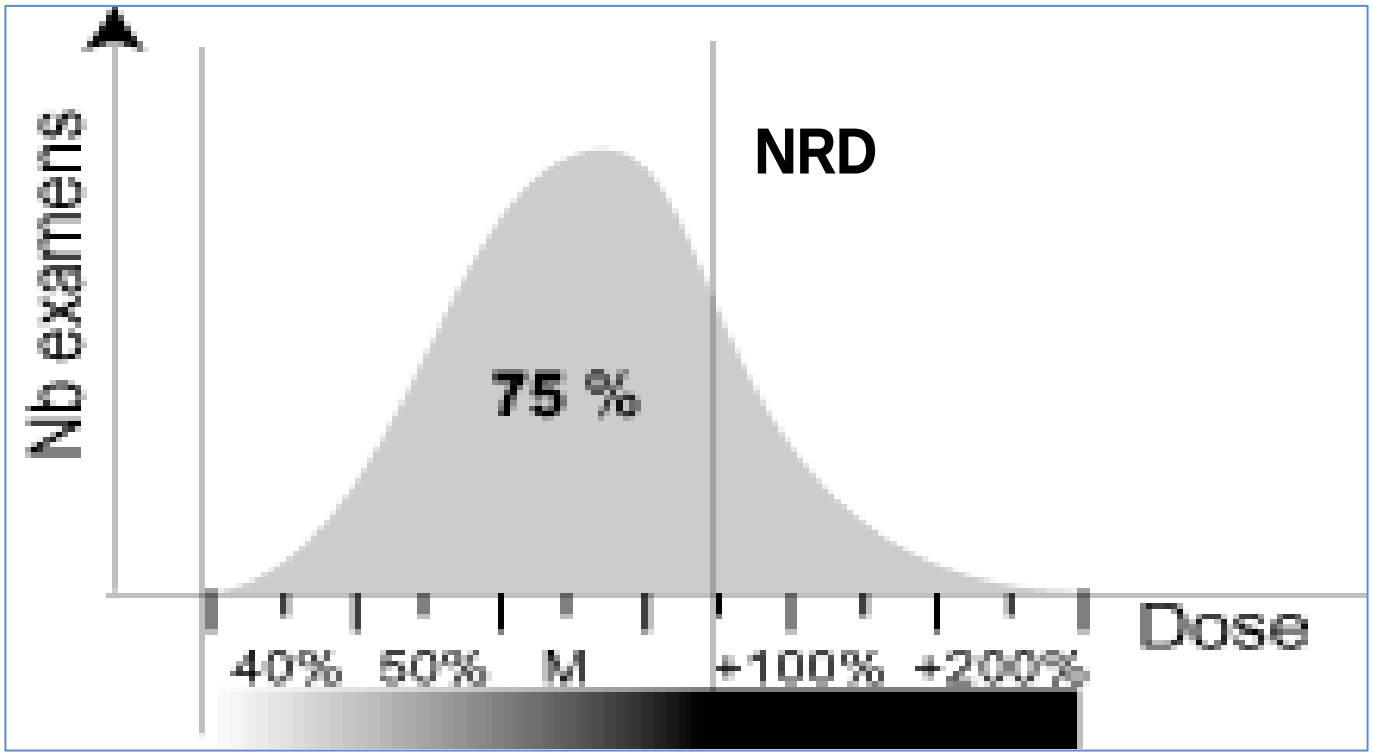
- d'évaluer, du point de vue des doses délivrées aux patients, la qualité des équipements et des procédures,
- d'engager, en cas de dépassement injustifié, des actions de contrôle et de correction.

Ils concernent :

- les examens les plus courants et/ou les plus irradiants,
- des patients types et/ou des fantômes de référence,
- des procédures standardisées.

Définition des NRD

En radiologie, le NRD correspond à la valeur du 75ème percentile des doses mesurées, pour un examen, sur un grand nombre de patients
(70±10 kg)



La courbe de distribution des doses doit être représentative de la pratique radiologique d'un pays.

Applications de l'arrêté (1)

- **Arrêté du 12 février 2004 relatif aux niveaux de référence diagnostiques en radiologie et en médecine nucléaire**

Article 1

« Le présent arrêté fixe, pour les examens exposant aux rayonnements ionisants les plus courants ou les plus irradiants, les niveaux de référence diagnostiques prévus à l'article R. 1333-68 du code de la santé publique.

Au sens du présent arrêté, les niveaux de référence diagnostiques sont, pour la radiologie, des valeurs de dose et, pour la médecine nucléaire, des activités administrées. »

Applications de l'arrêté (2)

Modalités de réalisation des évaluations dosimétriques

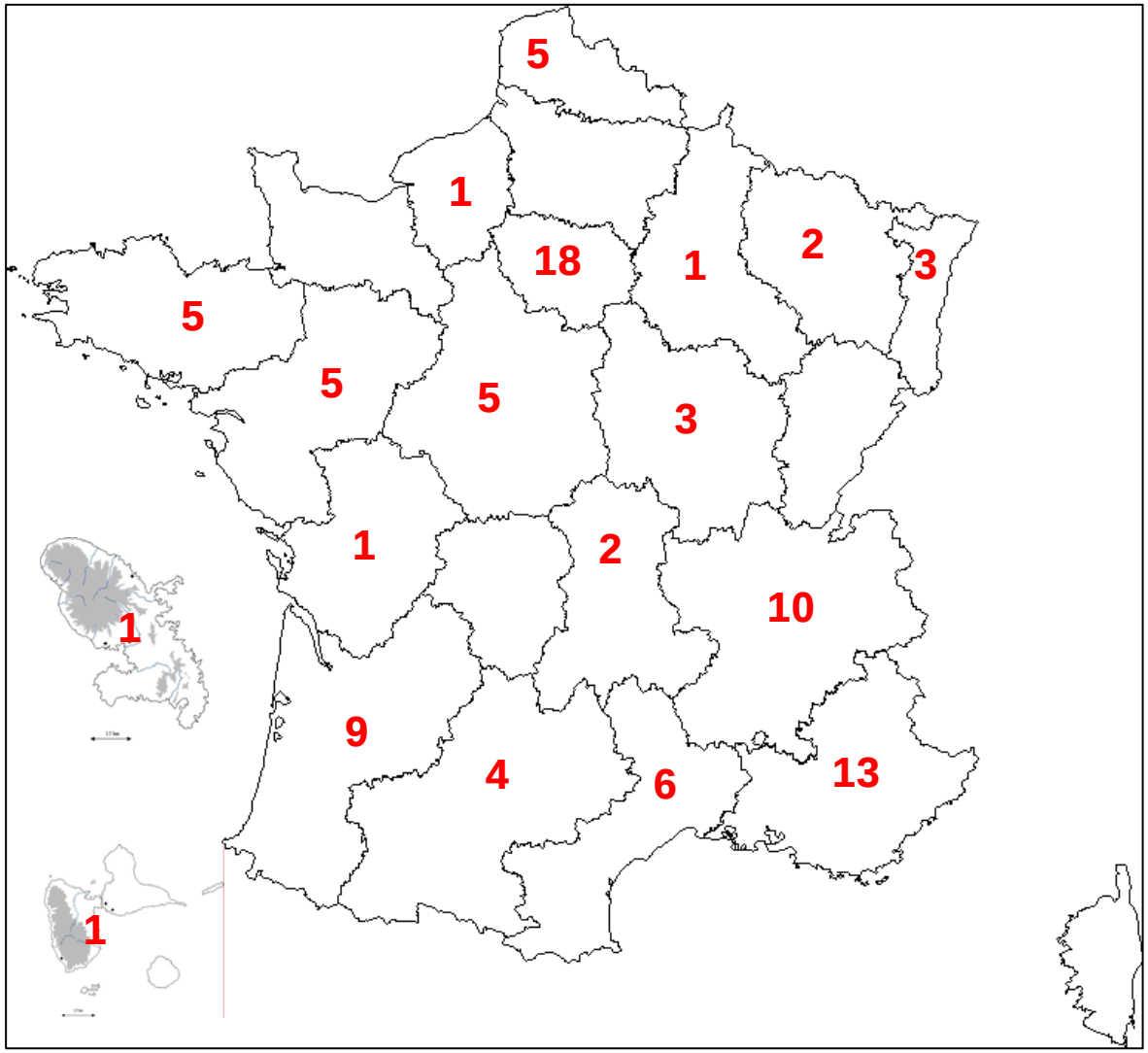
Article 2

« La personne en charge de l'utilisation d'un dispositif médical de radiologie (…), procède ou fait procéder, de façon régulière et au moins une fois par an, à une évaluation dosimétrique pour deux examens au moins réalisés couramment dans l'installation. »

Article 3

« La personne autorisée à utiliser une installation de médecine nucléaire (…) relève régulièrement et au moins une fois par an, les activités réellement administrées à 20 patients consécutifs au moins pour 2 examens qu'elle pratique couramment.»

Bilan du recueil des données en Médecine Nucléaire (au 31 août 2006)

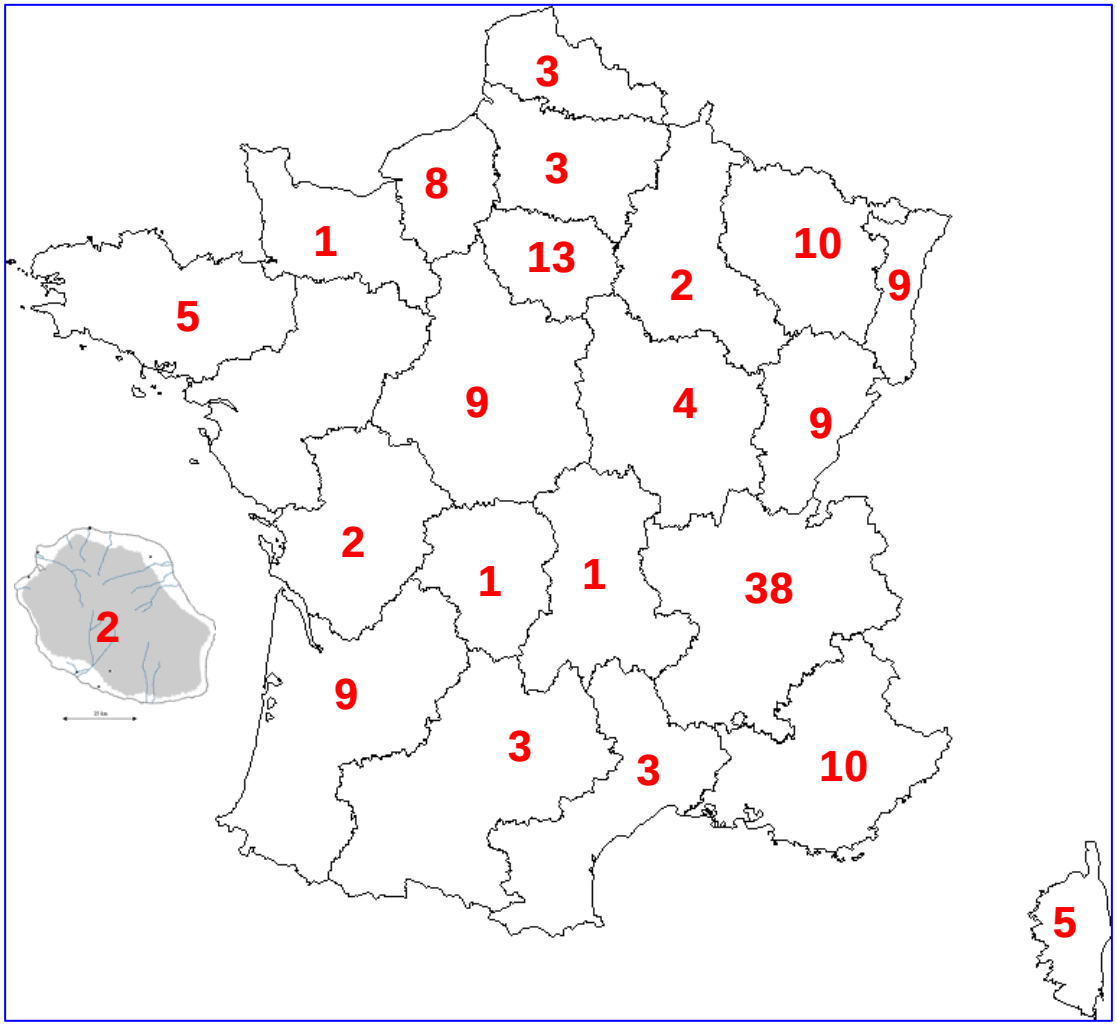


Répartition par région des **95** services (sur environ 220) ayant transmis leurs relevés d'activité.

Bilan du recueil des données en médecine nucléaire (au 31 août 2006)

	Moyenne (MBq)	NRD (MBq)	Valeur max (MBq)	**Nombre services > NRD**
Scintigraphie squelette (^{99m}Tc)	702	300-700	932	**43/85**
Scintigraphie thyroïde (^{99m}Tc)	160	20-80	281	**16/17**
Scintigraphie thyroïde (^{123}I)	9,2	10-15	14,6	**0/17 (11<NRD)**
Scintigraphie au FDG (^{18}F)	337	200-500	449	**0/19 (1<NRD)**

Bilan du recueil des données en radiologie classique et scanographie (au 24 septembre 2006)



Répartition par région des **150** services (sur environ 6000) ayant transmis leurs relevés dosimétriques.

Bilan du recueil des données en radiologie classique et scanographie (au 30 avril 2006)

Radiologie classique

	NRD (De en mGy)	75ème percentile (De en mGy)	Valeur max (De en mGy)	Nombre services > NRD
Thorax de face	0,3	0,37	1,3	**21/56**
Bassin de face	10	8,8	18,8	**2/17**
Rachis lombaire de face	10	9,0	14,2	**3/18**

Scanographie

	NRD (PDL en mGy.cm)	75ème percentile (mGy.cm)	Valeur max (mGy.cm)	Nombre services > NRD
Thorax	500	417	549	**2/18**

Exemple significatif d'optimisation en scanographie

➢ **Démarche d'optimisation par modification du protocole clinique**

Examen évalué	NRD (IDSP en mGy)	Haute tension (kV) du tube à Rx recommandée par la SFR	IDSP moyen (mGy)	
			Protocole initial	Protocole modifié
Scanner encéphale	58	100 à 120	68	54
			Haute tension: 135 kV	Haute tension: 120 kV

→ **Réduction de dose d'environ 20 % et maintien d'une qualité d'image satisfaisante**

Exemple significatif d'optimisation en radiologie classique

➢ **Démarche d'optimisation par des actions techniques**

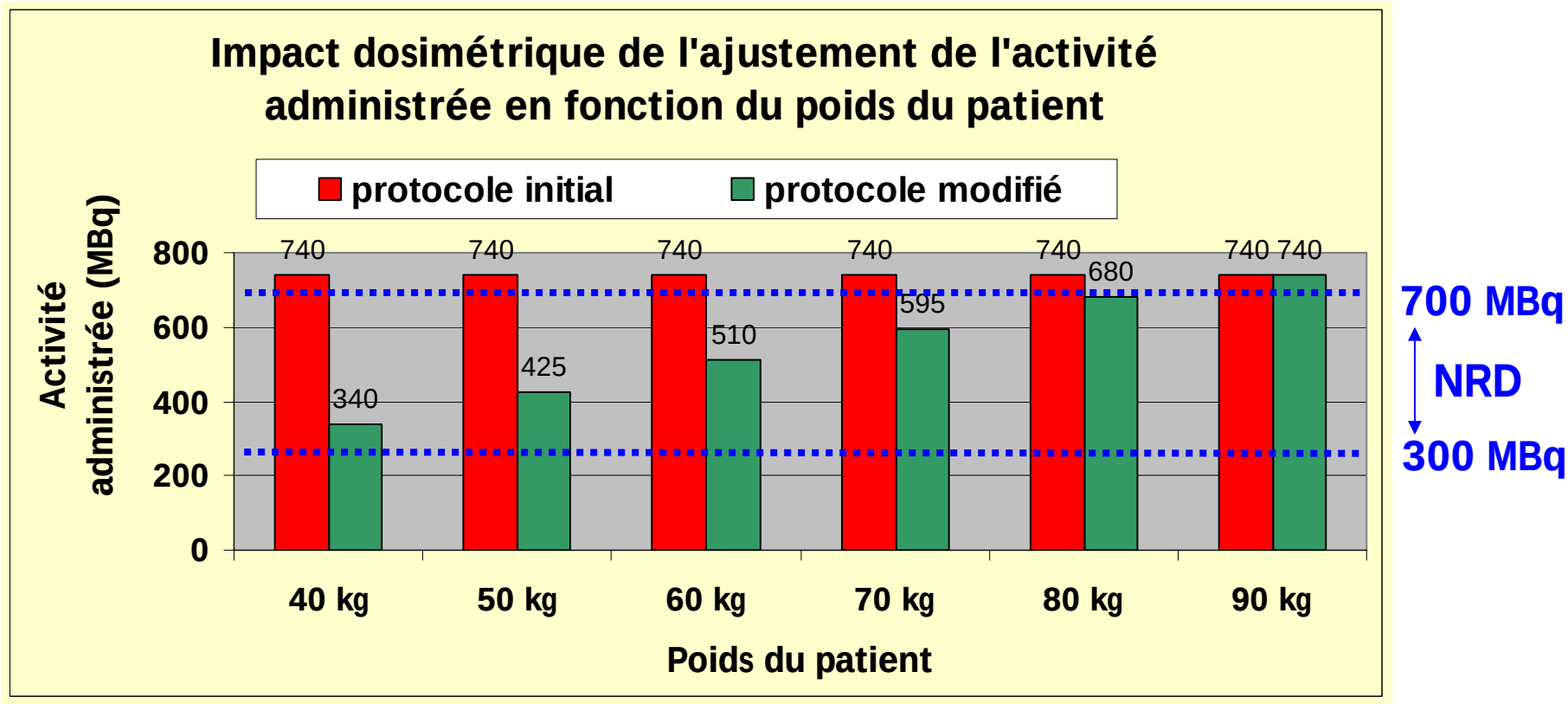
Examen évalué	NRD (De en mGy)	Charge (en mAs) du tube à Rx recommandée par la SFR	Dose à l'entrée moyenne (De en mGy) évaluée par un organisme		
			12/2005	04/2006	06/2006
thorax de face	0,3	1,5 à 3	4,1	0,75	0,36
			Charge moyenne: 34 mAs	Charge moyenne: 5 mAs	Charge moyenne: 2,5 mAs

→ **Réduction de dose d'environ un facteur 10**

Interventions de maintenance sur l'exposeur automatique et les détecteurs numériques de l'appareil de radiologie

Exemple significatif d'optimisation en médecine nucléaire (1)

➢ **Démarche d'optimisation par modification du protocole clinique pour la scintigraphie du squelette**



→ **jusqu'à 54 % d'activité administrée en moins**

Exemple significatif d'optimisation en médecine nucléaire (2)

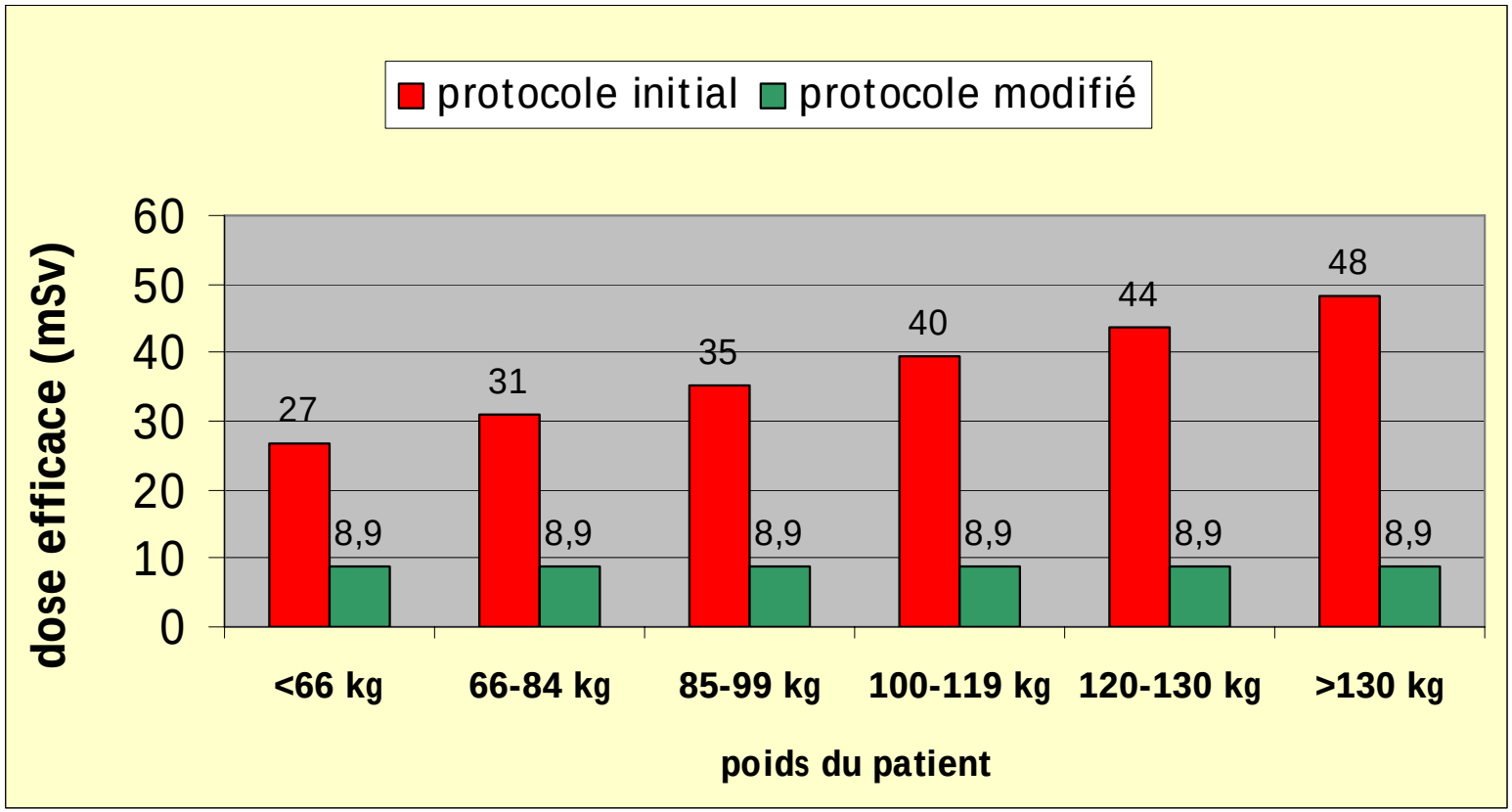
- **Démarche d'optimisation par modification du protocole clinique pour la scintigraphie myocardique**

		Protocole initial (2 injections sur 1 jour)	Protocole modifié (2 injections sur 2 jours)
Injection au repos	Radionucléide	^{201}Tl	^{99m}Tc
	Activité moyenne	111 MBq	555 MBq
Injection à l'effort	Radionucléide	^{99m}Tc	^{99m}Tc
	Activité moyenne	740 MBq	555 MBq

Visite de l'Autorité de Sûreté Nucléaire

Exemple significatif d'optimisation en médecine nucléaire (3)

➢ **Démarche d'optimisation par modification du protocole clinique pour la scintigraphie myocardique**



→ **Réduction de la dose efficace d'un facteur 5**

Conclusion

- En dépit d'une application de la réglementation encore limitée, notamment en radiologie, des exemples significatifs de réduction de dose mettent en évidence le rôle essentiel des NRD pour la mise en œuvre du principe d'optimisation dans le domaine des expositions médicales.

- Le développement et la promotion des techniques numériques par les industriels ne sont pas suffisamment accompagnés de démarches d'optimisation des protocoles (respect des recommandations SFR).

- La culture de la radioprotection, récente dans le domaine médicale, reste encore à développer à travers des formations avec le soutien des institutionnels et des sociétés savantes.

rpmed@irsn.fr

Merci de votre attention