Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Problématique de la dosimétrie au cristallin

Geoffrey Desmulliez — CHRU de Lille

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Sommaire

1. Rappel réglementaire
2. Les études récentes
3. Les postes à risques
4. Les solutions possibles
5. Les tests réalisés au CHRU de Lille
6. Les questions en suspens…

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Rappel Réglementaire

- Arrêté 30 Décembre 2004, relatif à la carte de suivi médicale et aux informations individuelles de dosimétrie des travailleurs exposés
- Code du travail
- Grandeur mesurée

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Arrêté du 30 Décembre 2004

« Selon les circonstances de l'exposition, et notamment lorsque que celle-ci est inhomogène, le port de dosimètres supplémentaires (tête, poignet, main, pied, doigt, abdomen, etc.) permet d'évaluer les doses équivalant à certains organes ou tissus et de contrôler le respect des valeurs limites de doses équivalentes fixées aux articles R. 4451-12 et R. 4451-13 du code du travail. »

« Les résultats sont exprimés conformément aux dispositions prises en application de l'article R. 231-80 du code du travail, en mSv, dans la grandeur opérationnelle appropriée Hp (10) ou Hp (0,07) »

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Code du travail

Limites d'exposition travailleurs exposés :

R 4451-12 :

Dose Efficace : $E_{12} < 20$ mSv

R 4451-13 :

Dose équivalente:

Extrémité, Peau : $H_{12} < 500$ mSv

Cristallin : $H_{12} < 150$ mSv

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Grandeur Mesurée

Corps entier : Hp(10) : Equivalent de dose sous 10 mm de profondeur

Extrémités : Hp(0,07) : Equivalent de dose sous 0,07 mm de profondeur

Cristallin :

Dosimètre Hp(d) : Cristallin d = 3mm

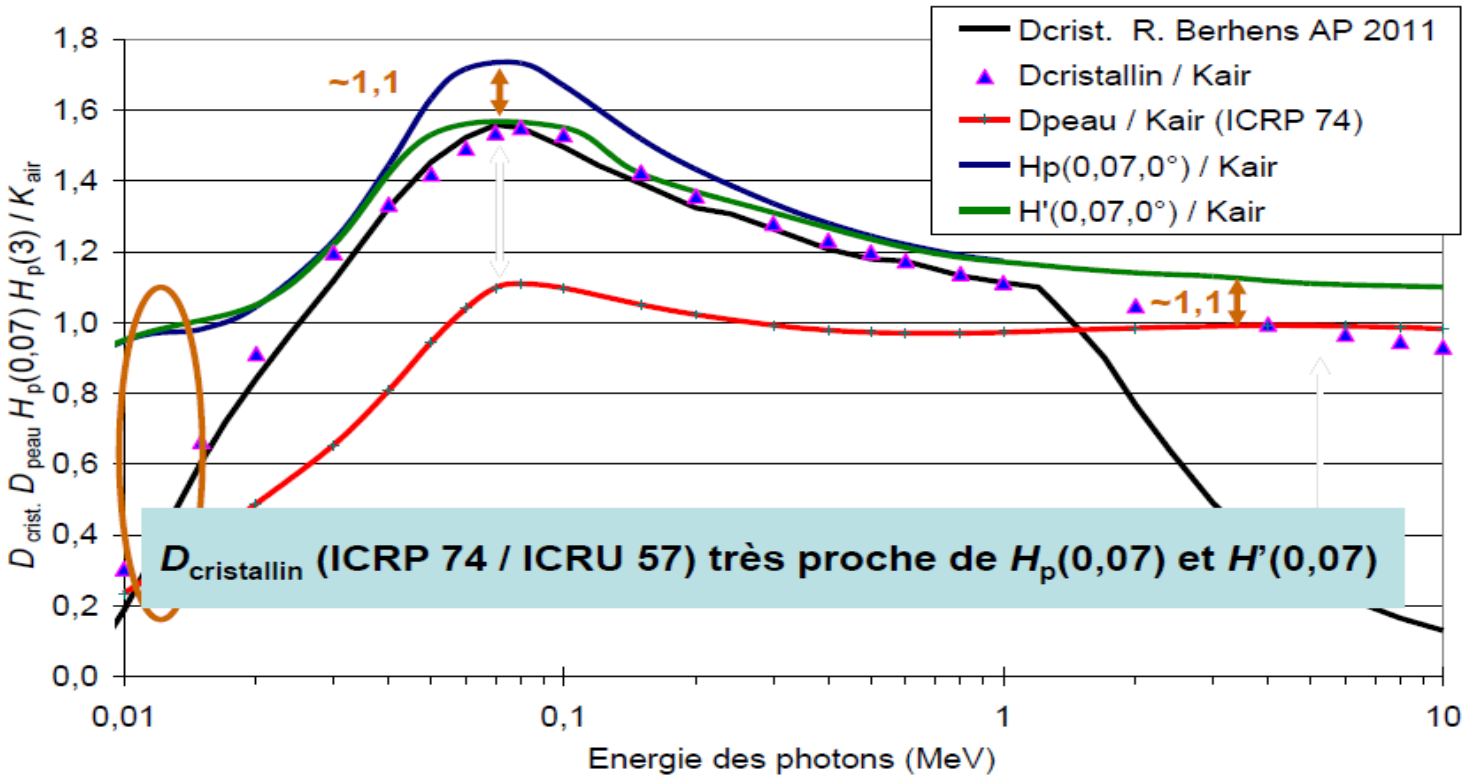
Pas de dosimètre sur le marché étalonné en Hp(3)

Pas de coefficient de conversion à partir de Kair dans ICRU 57 ou ICRP 74

Projet Oramed, calcul de coefficient de conversion dans un fantôme réaliste

Etalonnage des dosimètres

Approximation Hp(0,07) n'est pas mauvaise



Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Les études récentes / Abaissement du seuil

- Nouvelles études internationales: (astronautes, Hiroshima, patients ayant subit un scanner encéphalique, liquidateur Tchernobyl, radiothérapie….)

		Hiroshima Nagasaki	Cosmonautes	Tchernobyl	TM céphalique	Radiothérapie
Type	CN	↗ 12 %		↗ 3.9 %		
	CC	↗ 29 %	↗	↗ 25 %	↗	↗ 35 %
	CSCP	↗ 41 %	↗		↗	↗ 50 %
Seuil cataracte		700 mGy	> 8 mSv	< 700 mGy		
Seuil opacités				< 350 mGy	< 43 mSv	

CN : Nucléaire ; CC : Corticale ; CSCP : Sous Capsulaire Postérieure

D'après Radioprotection vol 44 article de S. Wassilieff

Les études récentes / Abaissement du seuil

- Etude O'Cloc en France : (Hémodynamiciens et Rythmologues)
- RR = 3,8

	Cardiologues interventionnels (n=106)	Personnel IRSN (n=99)
Cataractes nucléaires	60%	69%
Cataractes corticales	23%	29%
Cataractes sous-capsulaires postérieures	17%	5%

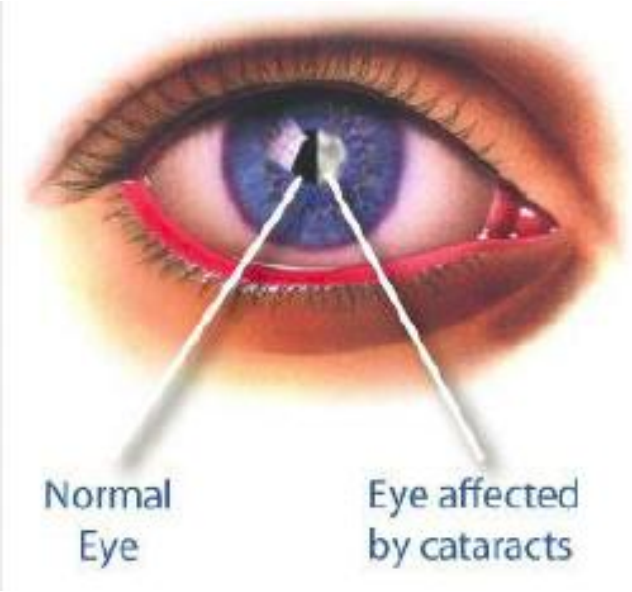
Les études récentes / Abaissement du seuil

- **Déclaration CIPR du 21 avril 2011 :**

  - Le **seuil** d'apparition des réactions tissulaires sur le cristallin est estimé à **0,5 Gy.**

  - Pour les **travailleurs** :

la limite de dose équivalente au cristallin recommandée sur 1 an est de **20 mSv** moyennée sur 5 ans avec un maximum de 50 mSv par an.



Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Code du travail

Limites d'exposition travailleurs exposés :

Dose Efficace : $E_{12} < 20$ mSv

Dose équivalente:

Extrémité, Peau : $H_{12} < 500$ mSv

Cristallin : $H_{12} < 150$ mSv

⇓

Cristallin : $H_{12} < 20$ mSv

Les postes à risques

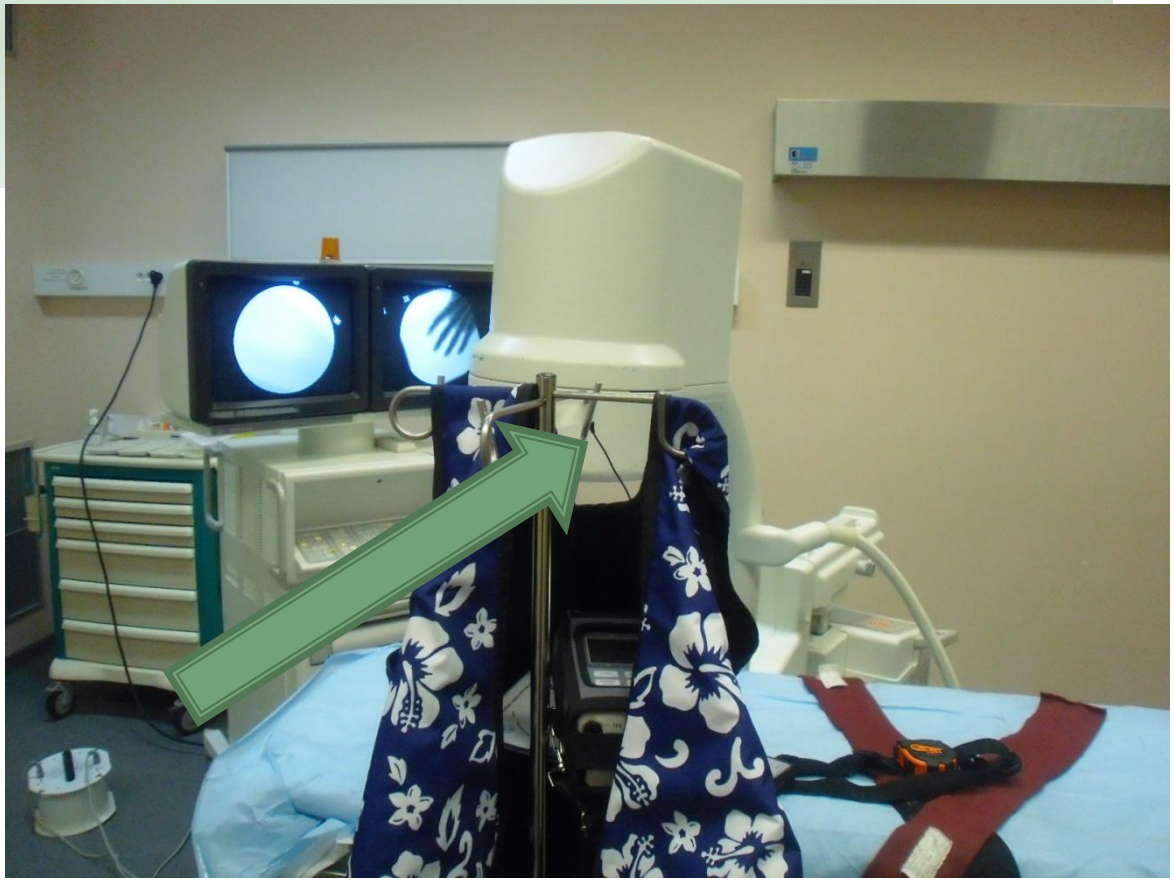
- Postes avec forte différence d'exposition entre cristallin et poitrine
  - Protections différentes (médicale : tablier plombé pour la poitrine)
  - Diffusion non homogène (médicale)

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Les solutions possibles

- Etude de postes réalisées ponctuellement en Hp(0,07)



Les solutions possibles

- Dosimètres TLD (ou nanodot) posés sur différents supports

Les tests réalisés au CHRU de Lille

- Mise à disposition de dosimètres TLD et Nanodot par la société Landauer
- Cadre : GEDOC
- Janvier 2013-Mai 2013

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Les tests réalisés au CHRU de Lille

- Protocole :
- Port d'un dosimètre cristallin par deux praticiens (volontaires) sur différents services
- Supports : Made in « Petites Mains de PCR »,

Dosimètres Nanodot

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Les tests réalisés au CHRU de Lille

- Les services testés :
  - Bloc Chirurgie vasculaire
  - Radiologie Interventionnelle Urinaire
  - Neuroradiologie
  - Cardiologie Interventionnelle
  - Hémodynamique
  - Rythmologie
  - Neurochirurgie

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Les tests réalisés au CHRU de Lille

- Port du dosimètre
  - +/- régulier par service
- Toujours au dessus des lunettes plombées (dans un premier temps)
- Feuille de suivie des interventions : +/- remplie par service
- Bien apprécié en générale

- Les résultats suivants ne tiennent pas compte du port ou non des lunettes plombées

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Bloc de Chirurgie vasculaire

1. Utilisation dans une salle de bloc opératoire, sans suspension plafonnière
2. Temps de scopie / intervention : ~ 10 min (angioplastie)

	Hp(0,07) sur 3 semaines (µSv)		Estimation sur 1 an (45 semaines) (mSv)	
	Gauche	Droit	Gauche	Droit
Chirurgien 1	355	485	5,33	7,27
Chirurgien 2	---	---	----	----

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Radiologie Interventionnelle Urinaire

1. Utilisation dans une salle de radiologie, avec suspension plafonnière
2. Temps de scopie moyen / intervention : ~ 12 minutes
3. Interventions : 3 embolisations , 16 Nephrostomies

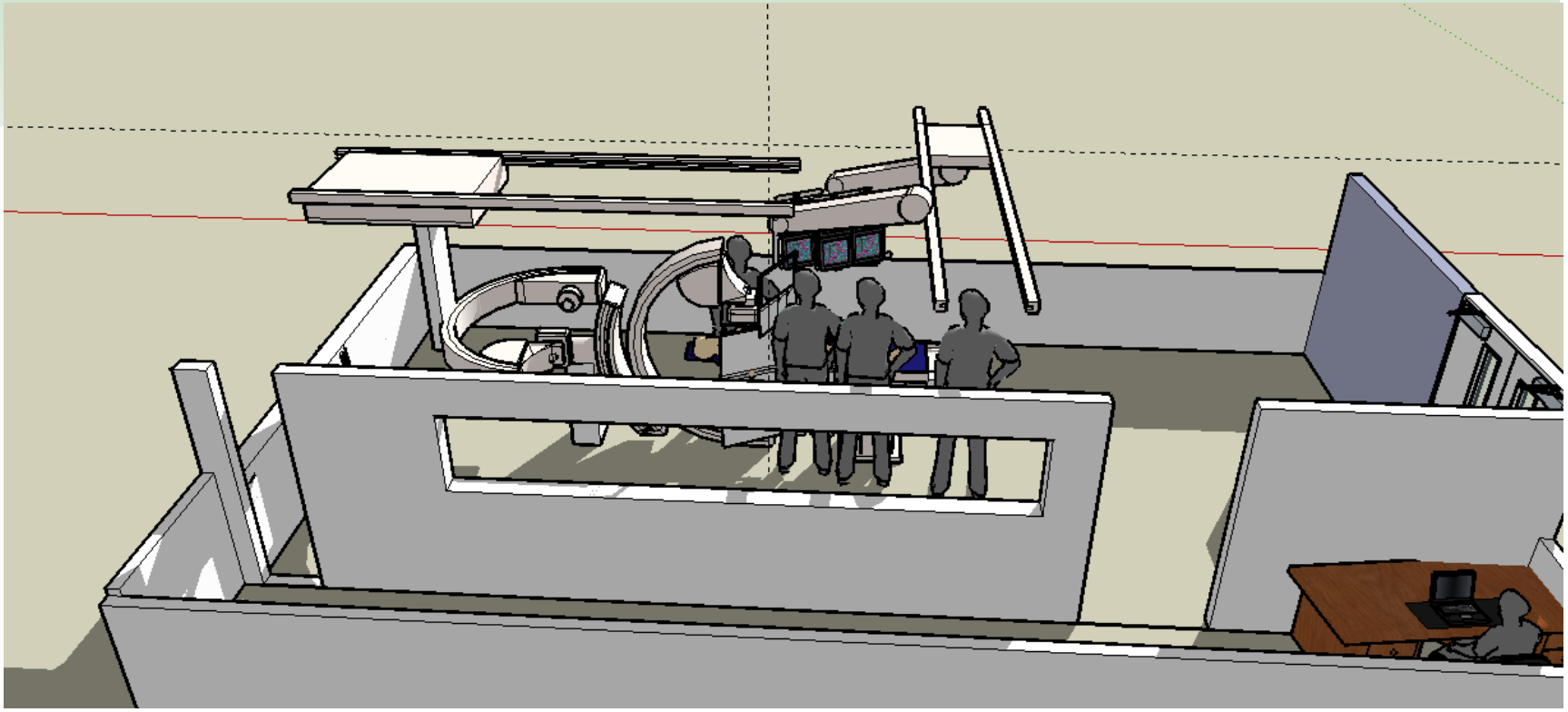
	Hp(0,07) sur 3 semaines (µSv)		Estimation sur 1 an (45 semaines) (mSv)	
	Gauche	Droit	Gauche	Droit
Radiologue 1	399	359	5,98	5,38
Radiologue 2	---	---	----	----

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Neuroradiologie

1. Utilisation dans une salle de radiologie interventionnelle, biplan,avec suspension plafonnière
2. Scopie + graphie (Durée possible variant de 5 à 60 min de scopie,)



Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Neuroradiologie

1. Utilisation dans une salle de radiologie interventionnelle, biplan,avec suspension plafonnière
2. Scopie + graphie (Durée possible variant de 5 à 60 min de scopie,)

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Neuroradiologie

1. Utilisation dans une salle de radiologie interventionnelle, biplan,avec suspension plafonnière
2. Scopie + graphie (Durée possible variant de 5 à 60 min de scopie : embolisation, artériographie)
3. Radiologue 1 : Dosimètre porté 20 % des interventions maximum
4. Radiologue 2 : Dosimètre porté 50 % des interventions maximum
5. Au début, pas de traçabilité des interventions avec port des dosimètres

	Hp(0,07) sur 3 semaines (µSv)		Estimation sur 1 an (45 semaines) (mSv)	
	Gauche	Droit	Gauche	Droit
Radiologue 1	111	348	1,67	5,83
Radiologue 2	348	339	5,21	5,09

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Cardiologie Interventionnelle

1. Utilisation dans une salle de radiologie interventionnelle, avec suspension plafonnière
2. Scopie + graphie (Durée possible variant de 5 à 60 min de scopie, embolisation , recanalisation, dilat rénale)
3. Nombres d'interventions ;
    1. Radiologue 1 : 6 , Radiologue 2 : 6

	Hp(0,07) sur 4 semaines (µSv)		Estimation sur 1 an (45 semaines) (mSv)	
	Gauche	Droit	Gauche	Droit
Radiologue 1	501	543	5,64	6,11
Radiologue 2	653	598	7,35	6,73

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Hémodynamique

1. Utilisation dans une salle de cardiologie interventionnelle, avec suspension plafonnière
2. Scopie + graphie (Durée possible variant de 5 à 60 min de scopie)
3. Nombre d'interventions : (port du dosimètre : 100%)
   1. Cardiologue 1 : 34 patients (dont 18 Coro et 9 Coro +Dilat)
   2. Cardiologue 2 : 38 patients (dont 26 Coro et 8 Coro +Dilat)

	Hp(0,07) sur 4 semaines (µSv)		Estimation sur 1 an (45 semaines) (mSv)	
	Gauche	Droit	Gauche	Droit
Cardiologue 1	219	172	2,46	1,93
Cardiologue 2	287	570	3,25	6,41

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Neurochirurgie

- Inter comparaison entre utilisation amplificateur de brillance et OARM + neuronavigation
- Chirurgie mini-invasive du rachis :
- Dose cumulée relevée pour TLIF sur 3 interventions et cyphoplastie sur 1 intervention, TLIF OARM : 2 interventions

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Neurochirurgie

- Inter comparaison entre utilisation amplificateur de brillance et OARM + neuronavigation
- Chirurgie mini-invasive du rachis :
- Dose cumulée relevée pour TLIF sur 3 interventions et cyphoplastie sur 1 intervention, TLIF OARM : 2 interventions

	Hp(10) Dosi Op (µSv)	Hp(0,07) cristallin (µSv)		Hp(0,07) main (µSv)	
	CE	Gauche	Droit	Droite	
TLIF Amplificateur	42	563	411	2040	
Cyphoplastie	39	373	279	860	
TLIF OARM	< 1	En attente de résultats		< 50	

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

En cours

- En attente de résultats :
  - 2ème campagne de mesures (consolidation de la première campagne)
  - + Rythmologie

- Une troisième campagne de mesure démarre ce mois.

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Les Questions en suspens…

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Différence Œil gauche et droit

1. L'œil droit doit se trouver par moment en dehors de l'ombre de la protection de la suspension plafonnière (tendance à se pencher vers le patient?)
2. A vérifier en continuant les études . . .
3. Faut-il agrandir les suspensions plafonnières ?

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Faut-il se dépêcher de s'équiper en lunettes plombées ?

1. Suite aux mesures, de nombreux praticiens ont demandé à s'équiper de :
   - Lunettes plombées
   - Visières plombées

2. Impact sur les TMS ? Sur la rue ?
3. Privilégions plutôt quand cela est possible une suspension plafonnière
   - Difficulté dans les blocs opératoires
   - A quand des suspensions mobiles fixés sur amplificateurs?

Faudra t-il revoir le classement des travailleurs

Pour la plupart des travailleurs :

Dose Efficace : $E_{12} < 6$ mSv

Dose équivalente Extrémité : $H_{12} < 150$ mSv

$\Rightarrow$ Donc classement possible en Catégorie B avec dosimétrie trimestrielle

Mais . . . Cristallin : $H_{12} > 6$ mSv

=> Donc ?????

Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille

R2nord

Remerciements

- Aux Praticiens qui ont portés des dosimètres tests
- Aux PCR des services concernés qui ont récupérés les dosimètres et le listing des interventions
- A Landauer Europe
- A vous pour votre attention . . .