

RADIOPROTECTION: Quelles innovations ? Quel avenir ?

**IRSN**

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

*Faire avancer la sûreté nucléaire*

# Quel avenir pour la radioprotection ?

Professeur Michel Bourguignon

Faculté de médecine Simone Veil - UVSQ  
Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire  
[michel.bourguignon@irsn.fr](mailto:michel.bourguignon@irsn.fr)

Journée SFRP-Club des Jeunes sociétaires  
Paris - 16 Avril 2018



## Quel avenir pour la radioprotection ?

### Position du comité éditorial de la revue Radioprotection de la SFRP

- Principales sources d'exposition
- Dosimétrie
- Epidémiologie
- Radiobiologie
- Environnement
- Système de radioprotection

*Radioprotection: quel avenir ?* M. Bourguignon, P.Berard, JM.Bertho,  
J.Farah,CMercat. Radioprotection 2017,52(1) : 13-20

# Quel avenir pour la radioprotection ?

## Position du comité éditorial de la revue Radioprotection de la SFRP

### ■ Principales sources d'exposition

- Expositions médicales diagnostiques : en croissance, scanner le plus dosant, problème de la répétition des actes,
- Radiothérapie : 60% des cancers, seconds cancers ?
- Radon : dose pulmonaire importante, cancer du poumon
- Accidentelles : brûlures radiologiques rares, expositions potentielles en cas d'accident nucléaire de réacteur

*Radioprotection: quel avenir ?* M. Bourguignon, P.Berard, JM.Bertho, J.Farah,CMercat. Radioprotection 2017,52(1) : 13-20

# Quel avenir pour la radioprotection ?

## Position du comité éditorial de la revue Radioprotection de la SFRP

### ■ Dosimétrie

- Dose indispensable pour la radioprotection
- Dose externe : OK
- Dose interne : plus difficile à évaluer
- Dosimétrie biologique... radiobiologie
- Progrès méthodologiques et instrumentaux +++

*Radioprotection: quel avenir ?* M. Bourguignon, P.Berard, JM.Bertho,  
J.Farah,CMercat. Radioprotection 2017,52(1) : 13-20

# Quel avenir pour la radioprotection ?

## Position du comité éditorial de la revue Radioprotection de la SFRP

### ■ Epidémiologie

- Pilier historique de la radioprotection : leucémies des radiologues, cancers des cohortes médicales, survivants de Hiroshima et Nagasaki...
- Mise en évidence d'effets sanitaires
- Un défi : passer des lésions radiobiologiques à la maladie
- Cohortes ciblées sur des biomarqueurs

*Radioprotection: quel avenir ?* M. Bourguignon, P.Berard, JM.Bertho, J.Farah,CMercat. Radioprotection 2017,52(1) : 13-20

# Quel avenir pour la radioprotection ?

## Position du comité éditorial de la revue Radioprotection de la SFRP

### ■ Radiobiologie (1)

- En pleine révolution méthodologique : marqueurs immunofluorescents, outils de l'omique
- La bonne protéine est-elle en bonne quantité, au bon endroit, au bon moment ?
- Signalisation et réparation des lésions de l'ADN
- Contrôle du cycle cellulaire
- Energétique cellulaire

*Radioprotection: quel avenir ?* M. Bourguignon, P.Berard, JM.Bertho, J.Farah,CMercat. Radioprotection 2017,52(1) : 13-20

# Quel avenir pour la radioprotection ?

## Position du comité éditorial de la revue Radioprotection de la SFRP

### ■ Radiobiologie (2)

- Hyper-radiosensibilité aux faibles doses
- Réponse individuelle aux rayonnements ionisants ; radiosensibilité (complications de la radiothérapie), radiosusceptibilité au cancer et radiodégénérescence (cataractes et effets cardiovasculaires)
- Effets de voisinage (bystander)
- Effets des faibles doses et risque combiné (génomiques)

*Radioprotection: quel avenir ?* M. Bourguignon, P.Berard, JM.Bertho, J.Farah,CMercat. Radioprotection 2017,52(1) : 13-20

# Quel avenir pour la radioprotection ?

## Position du comité éditorial de la revue Radioprotection de la SFRP

### ■ Environnement

- Effets sur le monde animal et végétal
- Perturbation des écosystèmes
- Conséquences accidentelles
- Aspects sociétaux

*Radioprotection: quel avenir ?* M. Bourguignon, P.Berard, JM.Bertho,  
J.Farah,CMercat. Radioprotection 2017,52(1) : 13-20



# Quel avenir pour la radioprotection ?

## Position du comité éditorial de la revue Radioprotection de la SFRP

### ■ Système de radioprotection

- CIPR
- Système robuste : justification, optimisation, limitation
- Prise en compte d'aspects individuels et des conséquences éthiques
- Évaluation du risque à l'organe exposé (médical, radon)
- Risque combiné = somme de faibles doses
- Education des publics

*Radioprotection: quel avenir ?* M. Bourguignon, P.Berard, JM.Bertho,  
J.Farah,CMercat. Radioprotection 2017,52(1) : 13-20

## Quel avenir pour la radioprotection ?

Propositions du club des jeunes sociétaires  
de la SFRP : innovation

Sujet majeur qui façonne l'avenir de la  
radioprotection en bousculant rapidement et de  
façon irrésistible ce qui est établi

# Quel avenir pour la radioprotection ?

## Propositions du club des jeunes sociétaires de la SFRP : innovation

### **1<sup>ère</sup> session orale**

#### **Innovation au service de la formation**

- e-learning
- Simulateurs...

#### **Innovation en imagerie médicale**

- Radiologie interventionnelle et radioguidée
- Scanner et TEP-TDM...

#### **Innovation en radiothérapie**

- Prévention bactériologique des complications digestives

## Quel avenir pour la radioprotection ?

Propositions du club des jeunes sociétaires  
de la SFRP : innovation

### **2<sup>ème</sup> session orale**

- Des drones et des robots au service de l'intervention en cas d'événement nucléaire
- Cartographie environnementale citoyenne en cas d'événement nucléaire : confiance, multiplicité des informations, outils de mesure (smartphones)
- Innovation en dosimétrie par le calcul de doses
- Métrologie des RI avec des sources RX et non plus de sources radioactives

# Quel avenir pour la radioprotection ?

Propositions du club des jeunes sociétaires  
de la SFRP : innovation

## *Session poster*

- Mesure alpha global
- Code Monte-Carlo Bayeux
- Impression 3D d'objets nouveaux (fantômes...)
- Partage des connaissances et expertise
- Aspects psychosociaux
- Collaboration trans-frontière (Suisse)
- Enquête auprès des jeunes

# Quel avenir pour la radioprotection ?

## Conclusion - Perspectives

Innovation, sujet majeur qui façonne l'avenir de la radioprotection en bousculant rapidement et de façon irrésistible ce qui est établi :

- Contexte de limitation des ressources
- Identifier les questions clés de la radioprotection
- Celles qui sont susceptibles ou qui vont changer le management de la radioprotection
- Anticipation et vision !

# Quel avenir pour la radioprotection ? L'innovation

L'homme ne peut prédire l'avenir  
mais il peut l'inventer (D.Gabor)