

# **Radioprotection**

## **Réglementation / Bonnes Pratiques**



**MEET Congress 2015 Formation**  
**NICE**  
**8-9 Juin 2015**

# Que sont les radiations ionisantes?

- Elles sont le fruit de
  - Sources dites non scellées
  - Sources dites scellées
- Il existe différents types de rayonnements
  - les particules  $\alpha$  (une masse et une charge),
  - les particules  $\beta^+$  ou  $\beta^-$  ou électrons,
  - les neutrons,
  - les rayonnements  $\gamma$  ou X.

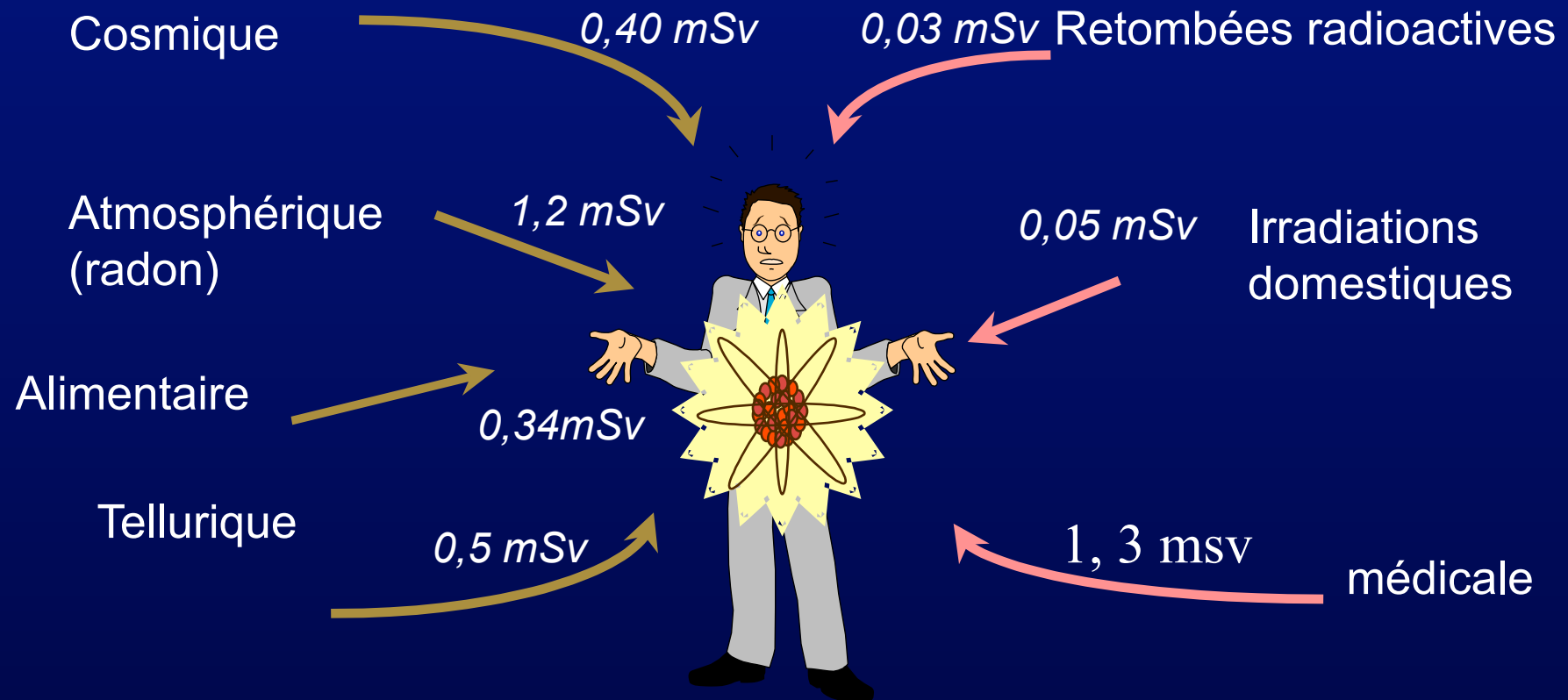


# La Radioprotection Pourquoi?

## Les différentes sources d'irradiation

Exposition naturelle

Exposition artificielle



# La Radioprotection Pourquoi?

## Le poids de l'irradiation médicale

- 6,2 millions d'examens en 1957,
- 60 millions en 1992,
- 86 millions en 2014.....

**1,3 mSv/an en moyenne soit plus de 30 %  
de l'irradiation totale**

# La Radioprotection Pourquoi?

## ➤ Les effets biologiques des R.I

### Effets précoces

- Érythèmes, troubles de l'hématopoïèse (cellules sanguines ), stérilité temporaire. (notion de seuil, effets obligatoires ,gravité augmente avec la dose )

### Effets tardifs

- Déterministes : cataracte, stérilité nécrose...(seuil, effets obligatoires ,gravité augmente avec la dose )
- Stochastiques : apparition de cancers, mutations génétiques (pas de seuil ,aléatoires ,fréquence augmente avec la dose ,gravité reste la même, se manifestent quelques années après)

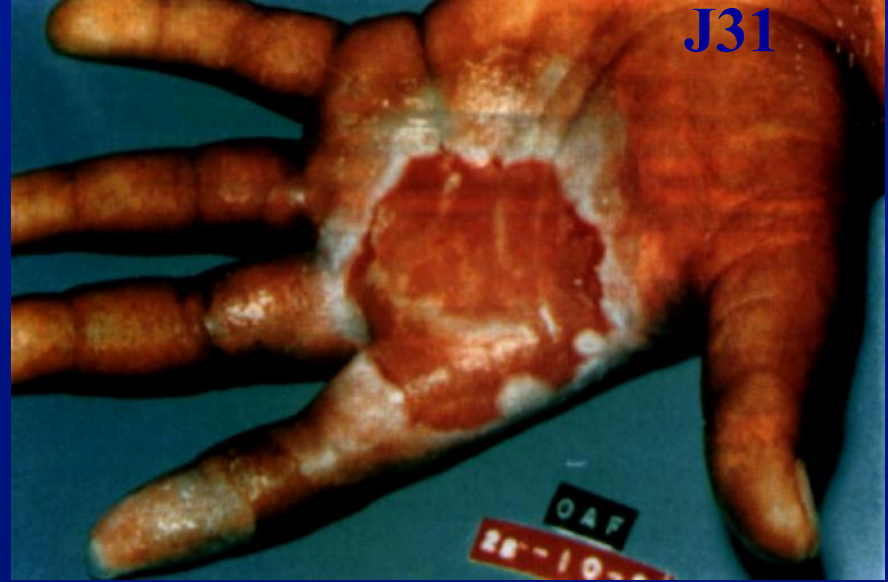
J16

O.A.F.  
11.10.87



J31

O.A.F.  
11.10.87



# La Radioprotection Pourquoi?

Pour les faibles doses , on ne peut pas mettre en évidence la relation dose – effets

Donc sur la base de calculs extrapolés (de l'irradiation unique à forte dose à l'irradiation itérative à faible dose), le scientifique considère les R.I. comme dangereuses

**Il faut légiférer pour protéger**

# Organisation de la Radioprotection (1/3)

## ➤ La C.I.P.R au niveau international

- Créée en 1928, elle émet des publications et rédige des recommandations (experts indépendants )

## ➤ EURATOM au niveau européen

- Émet des directives (experts européens) avec obligation de résultats (la forme et les moyens d'application appartiennent à chaque état membre ),élabore des normes de base uniformes ex: D96/29 et D97/43



# Organisation de la Radioprotection (2/3)

## ➤ L'ASN au niveau national (France)

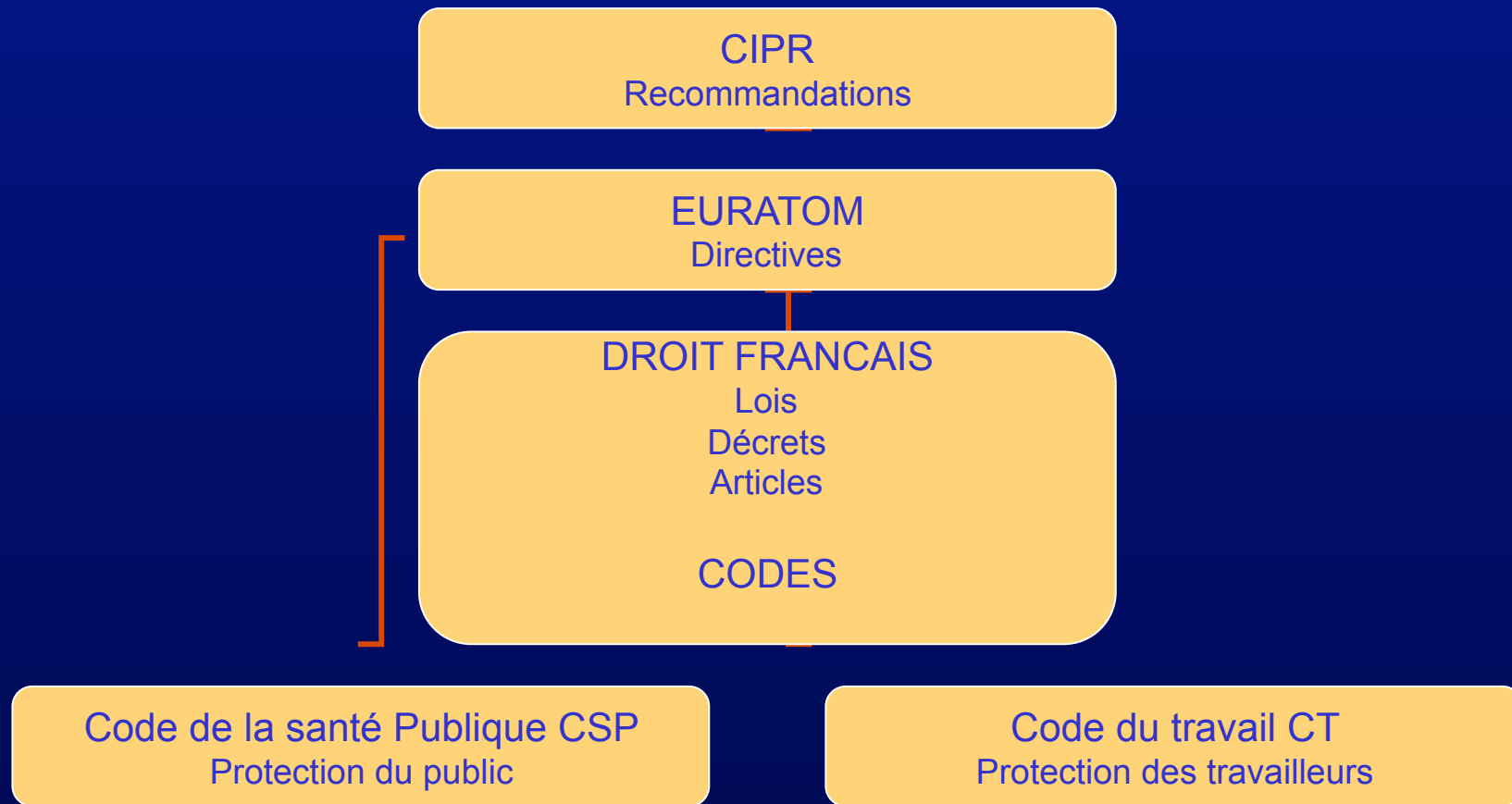
- Assure ,au nom de l'état , le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radio protection pour protéger les travailleurs , les patients , le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires
- Chargée de l'élaboration et de la vérification de l'application des textes législatifs et réglementaires nationaux
- Elle doit aussi informer le public

# Organisation de la Radioprotection (3/3)

## ➤ L'IRSN au niveau national (France)

- Participe à la veille permanente en radio protection (environnement, sources radioactives , gestion de l'exposition des travailleurs )
- Assure la surveillance des personnes professionnellement exposées sur la base SISERI
- A un rôle de conseil auprès des médecins du travail

# Organisation de la Radioprotection



# Organisation de la Radioprotection

- **Les Directives EURATOM (84/466 abrogée)**
  - **90/64** (4 décembre 1990) : normes de base pour la population et les travailleurs contre les dangers des R.I
  - **96/29** (13 mai 1996) : relative à la protection sanitaire de la population et des travailleurs (baisse des limites de dose)
  - **97/43** (30 juin 1997) : relative à la protection sanitaire des patients (exposition à des fins médicales)

# Organisation de la Radioprotection

## ➤ Les Textes législatifs nationaux

- **Décret 2003-462** du 21 mai 2003 relatif à la personne soignée (obligation de noter la dose reçu sur le compte rendu)
- **Décret 2003-296** du 31 mai relatif à la protection des travailleurs
- **Art R 4451-12 et 4451 -13** du Code du travail : doses admissibles
- **Art R 4453-19 et R 4453-33** du Code du travail sur le suivi dosimétrique
- **Arrêté** du 30 décembre 2004 relatif à la carte individuelle de suivi médical et aux informations individuelles de dosimétrie des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants

# Organisation de la Radioprotection

## ➤ Les Textes législatifs nationaux

- **Rapport Vroussos du 2 mars 2004** propositions pour une meilleure protection des travailleurs contre les dangers des R.I
- **Arrêté du 18 mai 2004 modifié le 22 Septembre 2006** relatif aux programmes de formation portant sur la radioprotection des patients exposés aux rayonnements ionisants (tout personnel intervenant dans la prise en charge du patient doit suivre une formation avant Juin 2009)
- **Arrêté du 12 février 2004** relatif aux niveaux de référence diagnostiques (**NRD**) en radiologie et en médecine nucléaire

# Organisation de la Radioprotection

## ➤ Les Textes législatifs nationaux

- **Article R.1333-68** : des niveaux de référence diagnostiques **NRD** sont fixés par arrêté (12 février 2004).
- **Article R. 1333-70** : un guide de prescription des actes et examens courants exposant à des rayonnements ionisants.
- **Article R. 1333-71** : des guides de procédure de réalisation des actes exposant à des rayonnements ionisants.

# Organisation de la Radioprotection

## ➤ La Personne Compétente en Radioprotection

- Présente dans chaque établissement
- Titulaire d'une attestation de fin de formation (7 à 10 jours) qui doit être réactualisée tous les 5 ans (formation courte plus validation des connaissances)
- Nommé par le chef d'établissement, travaille en relation avec médecine du travail, C.H.S.C.T, personnel exposé, organismes de tutelle et IRSN
- Missions définies dans le décret 2007-1570 du 5 Novembre 2007

**Rôle primordial dans la formation et l'information des personnels**



# Organisation de la Radioprotection

## ➤ Les formations obligatoires

- **Formation initiale**

- **Formation à la radioprotection** au poste de travail (art R 4453-4 ,5 et 6 du Code du travail) à renouveler au moins tous les trois ans

- **Formation à la radioprotection patients** (arrêté du 18 Mai 2004) à renouveler tous les dix ans

- Tous les personnels amenés à intervenir dans une zone surveillée ou contrôlée doivent bénéficier d'une **formation à la radioprotection** organisée par le chef d'établissement

# Problématique

- Si les R.I sont dangereuses, elles sont indispensables au diagnostic et au traitement
- Il faut donc user sans abuser
- Nous devons garantir aux patients et aux personnels l'application de règles de radioprotection optimales

# **Radioprotection**

De

**ALARA**

"As low as reasonable achievable"

**Aussi bas que raisonnablement possible**

à

**J O Li**

**Justification Optimisation Limitation**

# Radioprotection la philosophie!

## Justification

Pour qu'un acte radiologique soit réalisé...

- il doit exister un avantage pour le patient et/ou la société au regard du risque potentiel de l'exposition
- Existe-il des techniques moins irradiantes?

**Si une exposition ne peut être justifiée, elle devrait être interdite**

# **Radioprotection la philosophie!**

## **Optimisation Limitation**

**La dose délivrée doit être la plus faible possible**

**L'objectif est seulement l'obtention d'une image de qualité nécessaire et suffisante au diagnostic ou à la poursuite de l'acte chirurgical ou interventionnel**

# **Radioprotection la philosophie!**

**En résumé**

**JOLi**

**Il ne faut réaliser que les examens indispensables  
avec les doses les plus faibles possibles**

# Radioprotection la philosophie!

## Collaboration Responsabilité

- Entre le clinicien et le cardiologue ou radiologue interventionnel ou chirurgien : mettre en place la meilleure stratégie de prise en charge, parfaite connaissance du dossier patient pour l'aide au choix de la technique utilisée.
- Entre le service réalisateur et le service de soins : éviter les redondances, les clichés systématiques, les actes répétitifs

# Radioactivité - Comment?

- Les locaux autorisés
- Obligation (démarche)
- Dosimétrie opérationnelle
- Formation



oumis à  
(R)

mbiance

ve ou

personnel



# Radioprotection comment?

- La dosimétrie du personnel
  - Dosimétrie passive
  - Dosimétrie opérationnelle
  - Dosimétrie complémentaire



© Photo: MPE Instruments (Groupe SynGene)

# Radioprotection comment?

- La dosimétrie des patients
  - Équipement obligatoire sur tout appareil de radiologie d'un dispositif informant de la quantité de rayonnement émise lors d'une procédure radiologique
  - Obligation de mentionner dans les comptes-rendus individuels d'examens radiologiques les informations permettant l'estimation des doses délivrées

# Radioprotection conseils pratiques (1/3)

- La dose reçue dépend :
  - De l'activité et de la nature du rayonnement
  - De la durée de l'exposition (type d'examen, professionnalisme des opérateurs)
  - De la distance à la source (application de la loi de l'inverse du carré de la distance  $1/D^2$ )
  - La nature et l'épaisseur des écrans éventuels (tabliers radio-protecteurs, protège-thyroïde, lunettes et gants radios-protecteurs)

**Pensez à privilégier l'ergonomie**

# Radioprotection conseils pratiques (2/3)

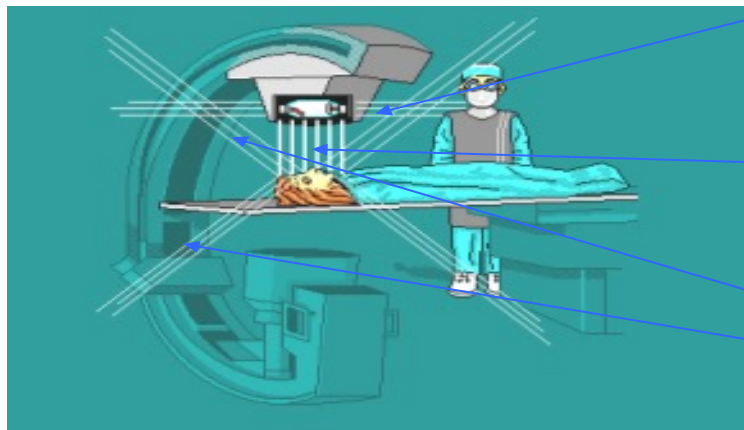
Assistance Publique - Hôpitaux de Marseille



SPPRI

RADIOPROTECTION

## Bilan de l'exposition potentielle



*Fuite de gaine*

*Rayonnement  
primaire*

*Rayonnements  
diffusés*

# Radioprotection conseils pratiques (3/3)

Assistance Publique - Hôpitaux de Marseille



SPPRI

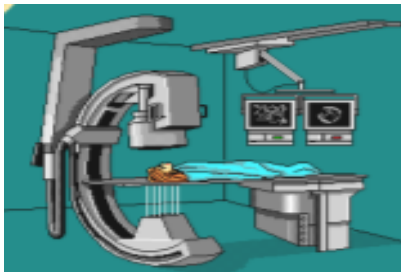
RADIOPROTECTION

## Position du tube

*Antéro-postérieur*



*Postéro-antérieur*



- Dans les deux cas présence de rayonnement diffusé, mais :

☞ **Postéro-antérieur limite le diffusé et protection plus aisée par bas volets**



- Le débit de dose dans le faisceau primaire est  $\approx 1000$  fois  $>$  à celui du rayonnement diffusé

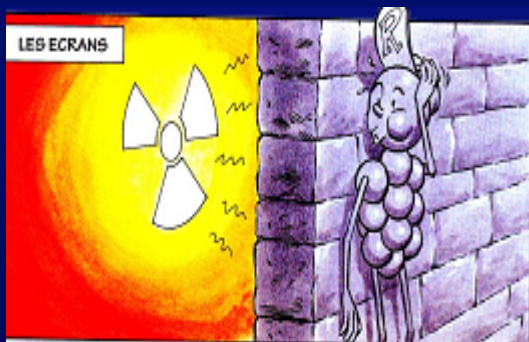
# Pratique

- **Approcher le plus possible l'amplificateur ou le capteur du patient**
- **Eloigner au maximum le patient du tube**
- **Augmenter les Kv ,si possible**
- **Limiter l'utilisation de l'agrandissement**
- **Limiter le champ d'exposition**
- **Limiter le nombre de séries d'acquisition en graphie**
- **Utiliser la scopie pulsée –Figer la dernière image**
- **Distribuer la dose par changement d'incidences**
- **Eviter les incidences trop obliques**
- **Limiter la durée de scopie au strict nécessaire**

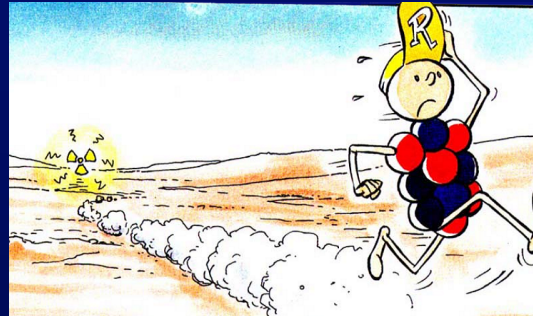
# En résumé

## Le "trépied" de la radioprotection :

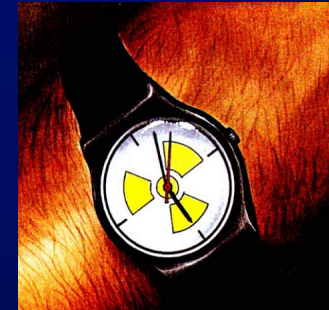
- écrans



- distance



- temps



# Conclusions

- **Soyez heureux les professionnels du X veillent**
- **De tout ceux qui n'ont rien à dire les plus intéressants sont ceux qui se taisent**
- **Si tes résultats ne sont pas à la hauteur de tes espérances dis toi que le grand chêne aussi, un jour, a été un gland**