

# SURFACES CONTAMINÉES AU TRAVAIL

JOURNÉE  
TECHNIQUE

Comment  
mesurer  
pour  
prévenir ?

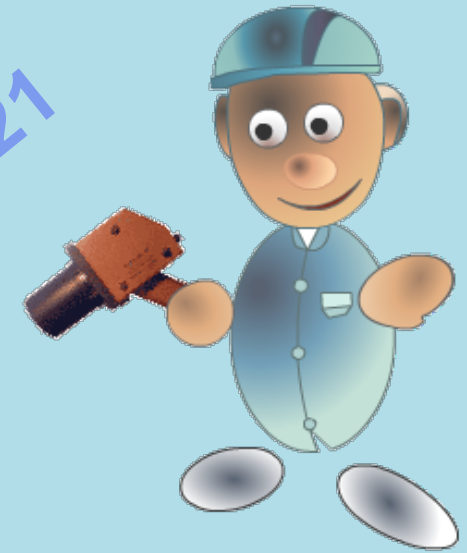


## Intérêt du prélèvement surfaccique dans le domaine de la radioprotection

Fabrice PETITOT, CEA

*Jeudi 8 avril 2021*

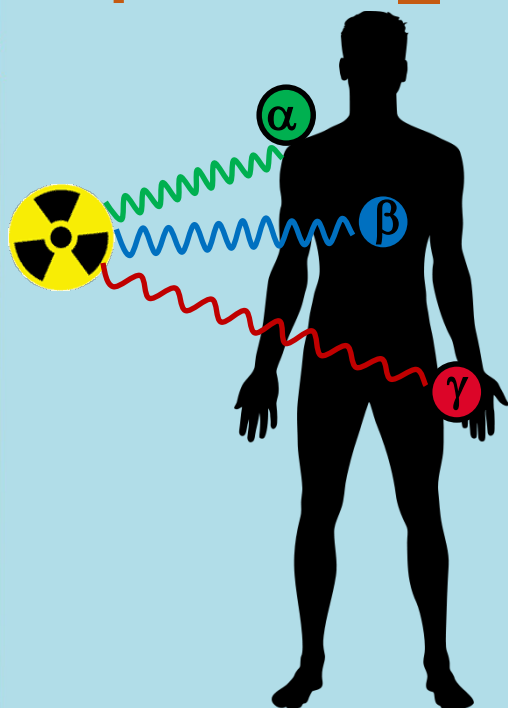
# Radioprotection



## Définition de l'Autorité de Sûreté Nucléaire :

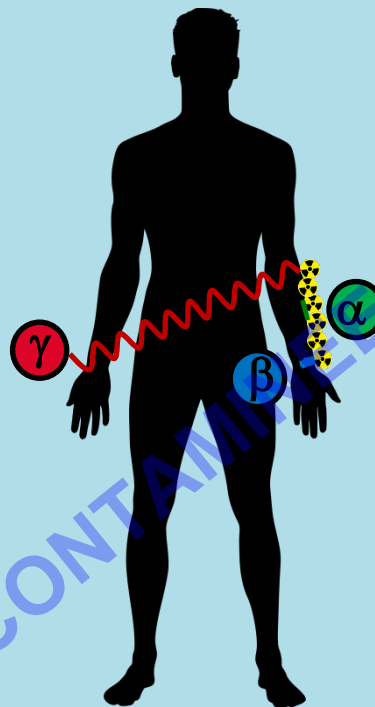
La radioprotection est définie comme l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes directement ou indirectement, y compris lors des atteintes portées à l'environnement.

# Expositions aux rayonnements ionisants



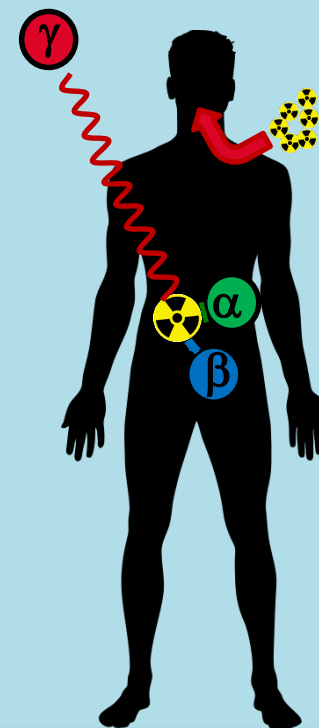
## « Irradiation » (Exposition externe)

La source radioactive est située à l'extérieur de l'organisme et l'irradie tant que l'individu demeure dans le champ d'irradiation.



## Contamination corporelle externe (Exposition externe)

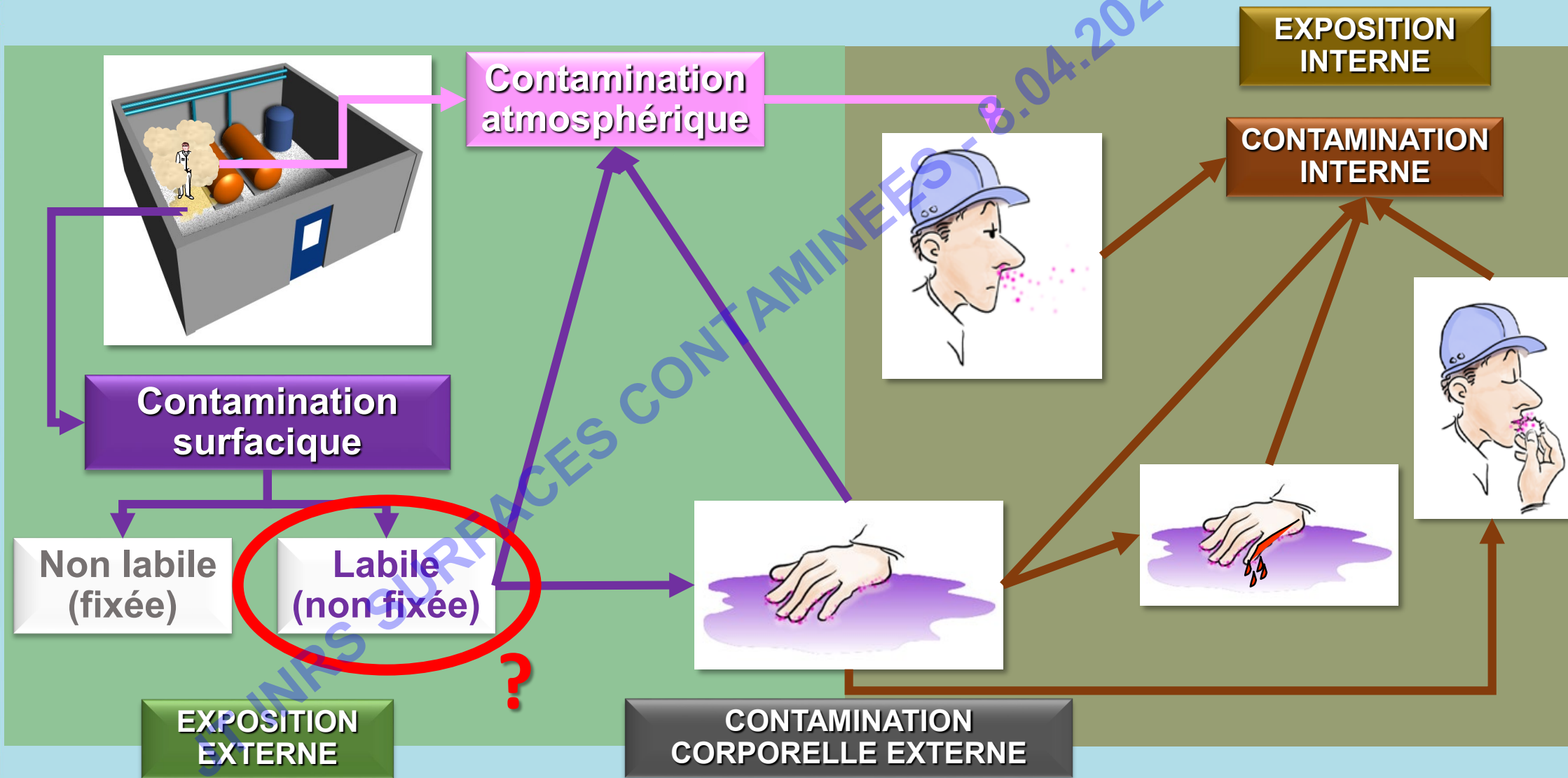
La substance radioactive est déposée sur les couches superficielles de la peau et **peut conduire à une contamination interne** en l'absence de décontamination.



## Contamination interne (Exposition interne)

La substance radioactive pénètre à l'intérieur de l'organisme et y demeure tant qu'elle n'en est pas éliminée.

# Voies de contamination par des substances radioactives



# Réglementation en radioprotection (1/2)



## Les 3 grands principes de radioprotection :

- Justification
- **Optimisation (ALARA) :**  
**OBJECTIF : absence d'exposition interne significative**
- Limitation



### Mise en œuvre de moyens :

- de protection collective en priorité (article L.4121-2 du code du travail) ;
- de protection individuelle si nécessaire.

# Réglementation en radioprotection (2/2)



L'employeur doit **vérifier l'efficacité des moyens de prévention** qu'il met en œuvre afin de réduire les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants.

(Art. R. 4451-18 du code du travail)



## Vérifications dans les lieux de travail

du risque d'exposition externe :

mesures  
d'« irradiation » ambiante  
et au poste de travail

du risque d'exposition interne :

mesures  
des contaminations  
atmosphériques et surfaciques

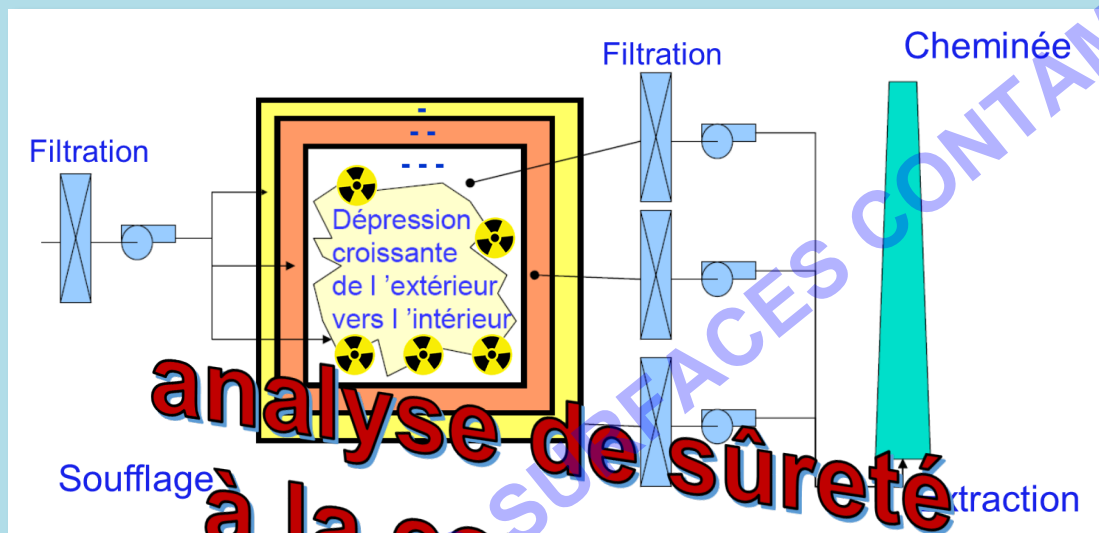




# Prévention du risque d'exposition interne

## Protection collective

Confinements statique et dynamique des substances radioactives



## Protection individuelle

Equipements de protection des voies respiratoires et tenues de protection contre la contamination



# Lorsque les protections collectives sont opérationnelles...

**Prélèvement surfacique par frottis sec (norme NF ISO 7503-2)**



**Vérification de l'absence  
de contamination surfacique labile  
sur les lieux de travail**





# Lorsque les protections collectives ne peuvent pas être mises en œuvre...



## Démantèlement des installations nucléaires :

- Opérations d'assainissement
- Opérations de démontage
- Opérations de découpe
- Opérations de manutention de déchets
- ...

## Chantiers sur des installations en exploitation :

- Maintenance
- Opérations spécifiques
- ...

**Prélèvement surfacique par frottis sec** (norme NF ISO 7503-2)

**Evaluation du risque d'exposition interne**

**Choix des EPI adaptés**

# Prévention individuelle des expositions internes liées à un risque de contamination par des substances radioactives

Analyse du  
risque  
d'exposition  
interne



Mesure de la  
contamination  
atmosphérique  
(Bq.m<sup>-3</sup>)

Mesure de la  
contamination  
surfactive (Bq ou  
Bq.cm<sup>-2</sup>)



Fonction de transfert  
permettant d'estimer l'activité  
remise en suspension dans  
l'atmosphère (Bq.m<sup>-3</sup>)

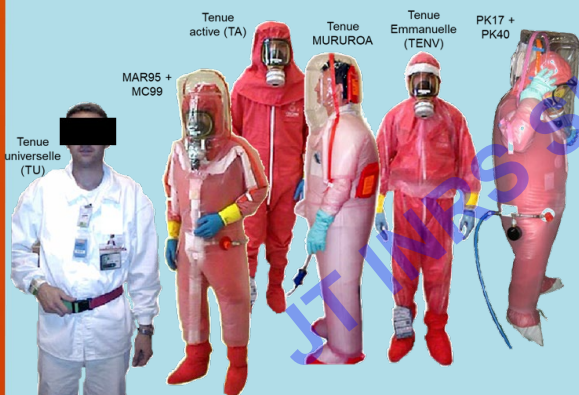
$$A_v = \frac{A_s \times 10^4 \times S \times K_{mes}}{V_{\text{sphère de vie}}}$$

Conversion en nombre de RCA en  
fonction du spectre de  
radionucléides à l'origine de la  
contamination

Repère en Concentration Atmosphérique  
(RCA) :

Pour un radionucléide donné, 1 RCA correspond à l'activité volumique moyenne (Bq.m<sup>-3</sup>) qui conduit, à la suite de l'exposition par inhalation d'une personne pendant une heure, à une dose efficace engagée de 25 µSv. Une exposition à 1 RCA pendant 800 heures conduit à une dose efficace engagée de 20 mSv (=VLE).

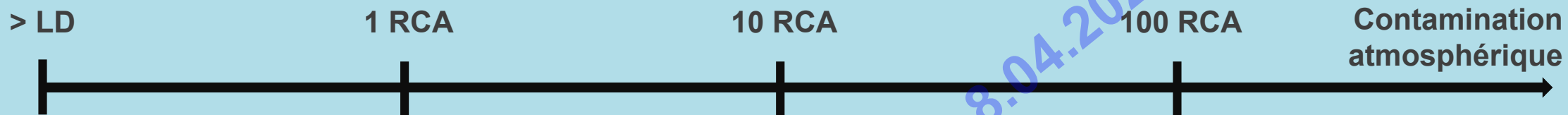
Choix des EPI adaptés  
(respect des consignes en  
vigueur dans l'entreprise)



08/04/2021



# Choix des EPI adaptés au risque d'exposition interne (exemple de critères retenus)



## Contamination « sèche »

Tenue et sur-tenue coton  
+ APVR filtrant

Tenue et sur-tenue coton  
+ APVR isolant

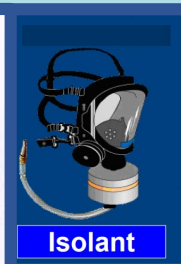
## Contamination « humide »

Tenue et sur-tenue coton  
+ sur-tenue vinyle étanche  
+ APVR filtrant

Tenue et sur-tenue coton  
+ sur-tenue vinyle  
étanche  
+ APVR isolant

Tenue étanche ventilée

APVR :  
Appareil de  
Protection des  
Voies  
Respiratoires



## En résumé ...

- **Obligation réglementaire** de vérifier l'efficacité des moyens de prévention mis en œuvre afin de réduire les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants.
- Dans le domaine de la radioprotection, les **prélèvements surfaciques** sont réalisés par **frottis sec** (norme NF ISO 7503-2).
- Intérêt de ces prélèvements surfaciques :
  - **Dans une installation nucléaire en exploitation**
    - **Vérifier l'absence de contamination surfacique labile sur les lieux de travail**
  - **Dans une installation nucléaire en démantèlement ou pour certaines phases de vie ou certains locaux d'une installation en exploitation**
    - **Estimer le risque d'exposition interne aux rayonnements ionisants afin de choisir les EPI adaptés**



Merci de votre attention.

