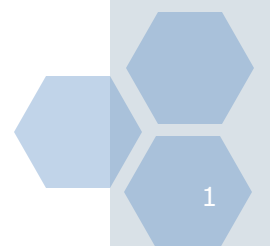




**Master**  
**Techniques des rayonnements en**  
**Physique Médicale**

**• CONTRÔLE RADIOLOGIQUE**  
**• DES LIEUX DE TRAVAIL**

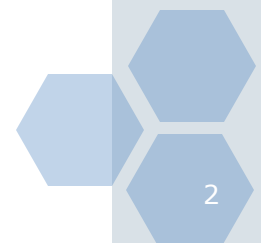
MR. MOHAMMED TALBI  
PHYSICIEN MEDICAL





La surveillance radiologique des installations est une exigence réglementaire visant :

- ☐ l'évaluation des risques radiologiques au niveau des postes de travail en termes d'exposition externe et d'exposition interne ;
- ☐ la maîtrise et le suivi des expositions dues au fonctionnement normal ;
- ☐ la prévention des expositions potentielles en terme de dépassement des niveaux de référence associés à chaque poste de travail.

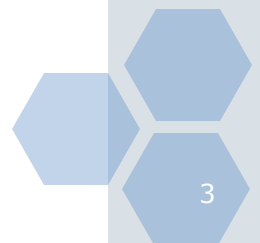




## PROGRAMME DE SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE DES INSTALLATIONS

L'établissement d'un programme de surveillance radiologique des installations prend en compte les critères suivants :

- ☐ la nature des installations (Installations Nucléaires, Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) ;
- ☐ la nature des activités notamment la caractérisation des sources radioactives ;
- ☐ la nature des procédés mis en œuvre pour la manipulation des sources radioactives ;
- ☐ le zonage ou la classification radiologique de chaque poste de travail ;
- ☐ les dispositions constructives mises en place pour assurer le confinement statique dynamique, la protection biologique, la collecte des effluents et déchets ;
- ☐ les conditions et les règles générales d'exploitation.





Le programme doit spécifier :

- ☐ la classification des postes de travail à surveiller et les risques radiologiques associés ;
- ☐ les grandeurs à mesurer ;
- ☐ la fréquence des mesures de surveillance ;
- ☐ les moyens de détection avec leurs spécifications techniques ;
- ☐ les seuils ou les niveaux de référence associés à chaque poste de travail en fonction du zonage radiologique ;
- ☐ les actions correctives ou d'intervention en cas de dépassement des seuils.





Au sein des installations où sont manipulées des sources radioactives, la classification radiologique des postes de travail s'effectue comme suit :

- ❑ zone surveillée : toute zone qui n'est pas déjà classée comme zone contrôlée mais où les conditions d'exposition professionnelle doivent faire l'objet d'un suivi, même si aucune mesure de protection ni disposition de sûreté particulière n'est normalement nécessaire.
- ❑ zone contrôlée : toute zone où des mesures de protection ou des dispositions de sûreté particulières sont où pourront être requises pour maîtriser les expositions normales et prévenir les expositions potentielles ;





## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

La surveillance radiologique des postes de travail est basée essentiellement sur l'utilisation d'appareils de mesures dont les spécifications techniques sont compatibles avec le champ de rayonnements ionisants présents aux postes de travail d'une manière générale.

Les appareils de mesures doivent assurer des réponses correctes et reproductibles en fonction de la nature du rayonnement incident;

Les appareils de mesures doivent être étalonnés de façon périodique conformément aux procédures techniques relatives à l'étalonnage secondaire ou primaire.

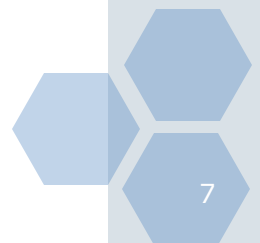
Le choix entre un matériel fixe et un matériel mobile dépend des conditions de travail ainsi que de la nature et la fréquence estimée des opérations.





Le rôle principal de ces capteurs est :

- ☐ Déceler des situations anormales (incidentelles ou accidentelles) nécessitant soit l'application immédiate de mesures correctives, soit l'évacuation du (ou des) lieu(x) concerné(s) ;
- ☐ Contrôler les niveaux de radioactivité dans les locaux où sont manipulés des substances radioactives sont manipulées et de vérifier ainsi le non dépassement des limites fixées pour chaque zone de radioprotection ;
- ☐ Contrôler et comptabiliser les rejets dans l'environnement
- ☐ Surveiller les cuves de collecte des effluents actifs.





4

## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

Une chaîne de mesure comporte généralement :

- ☐ Un capteur comprenant un détecteur tel que :
  - ➔ une chambre d'ionisation pour la mesure de l'exposition externe ;
  - ➔ un détecteur à scintillation pour la mesure de la contamination atmosphérique ou la contamination des effluents liquides ;
- ☐ Une électronique associée qui permet la quantification par intégration des charges délivrées par le capteur et délivre une impulsion calibrée.
- ☐ Un coffret à microprocesseur permet le calcul de la grandeur physique qui sera comparée aux seuils de référence.
- ☐ Un coffret de signalisation déclenché par le microprocesseur et qui donne les signaux sonores et lumineux lors du dépassement des seuils de référence







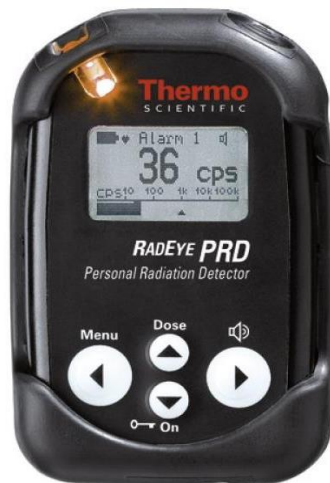
4

## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

### □ Surveillance de l'exposition externe

Pour la surveillance de l'exposition externe des installations deux catégories d'appareils sont utilisés couramment :

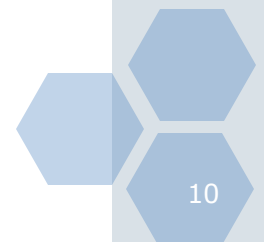
□ les appareils portatifs: ce sont des appareils facilement manipulables qui sont mis à disposition des agents de radioprotection pour effectuer les contrôles d'ambiance dans les locaux. Ils sont mis aussi, en tant que de besoin, à disposition opérateurs en milieu irradiant ;





## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

- les appareils à poste fixe installés à demeure dans une zone où l'on veut mesurer en permanence l'ambiance radioactive et éventuellement transmettre cette valeur et/ou émettre une alarme sonore et visuelle si l'ambiance vient à dépasser un seuil prédéterminé (coffret de signalisation).



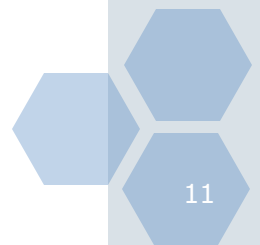


## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

### ☐ Surveillance de l'exposition externe

La surveillance de l'exposition externe peut être réalisée de manière différée par l'utilisation de dosimètres passifs tels que :

- ☐ Dosimètres thermoluminiscents ;
- ☐ Dosimètres photoluminiscents ;
- ☐ Dosimètres OSL ;
- ☐ Dosimètres à électrons ;
- ☐ Dosimètres à résonance paramagnétique électronique
- ☐ Dosimètres par émulsions photographiques.





## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

### ☐ Surveillance de la contamination atmosphérique

La surveillance de la contamination atmosphérique des locaux est assurée par des appareils de prélèvements d'air sur éléments filtrants.

les aérosols sont prélevés sur des filtres en papier et les iodes sont prélevés sur des cartouches en charbon actif.

La surveillance de la contamination surfacique des postes de travail peut être réalisée soit par :

- ☐ méthode directe à l'aide d'appareils de mesures portatifs équipés de sondes appropriées ;
- ☐ méthode indirecte via les prélèvements sur frottis (filtres) qui sont analysés en différé.

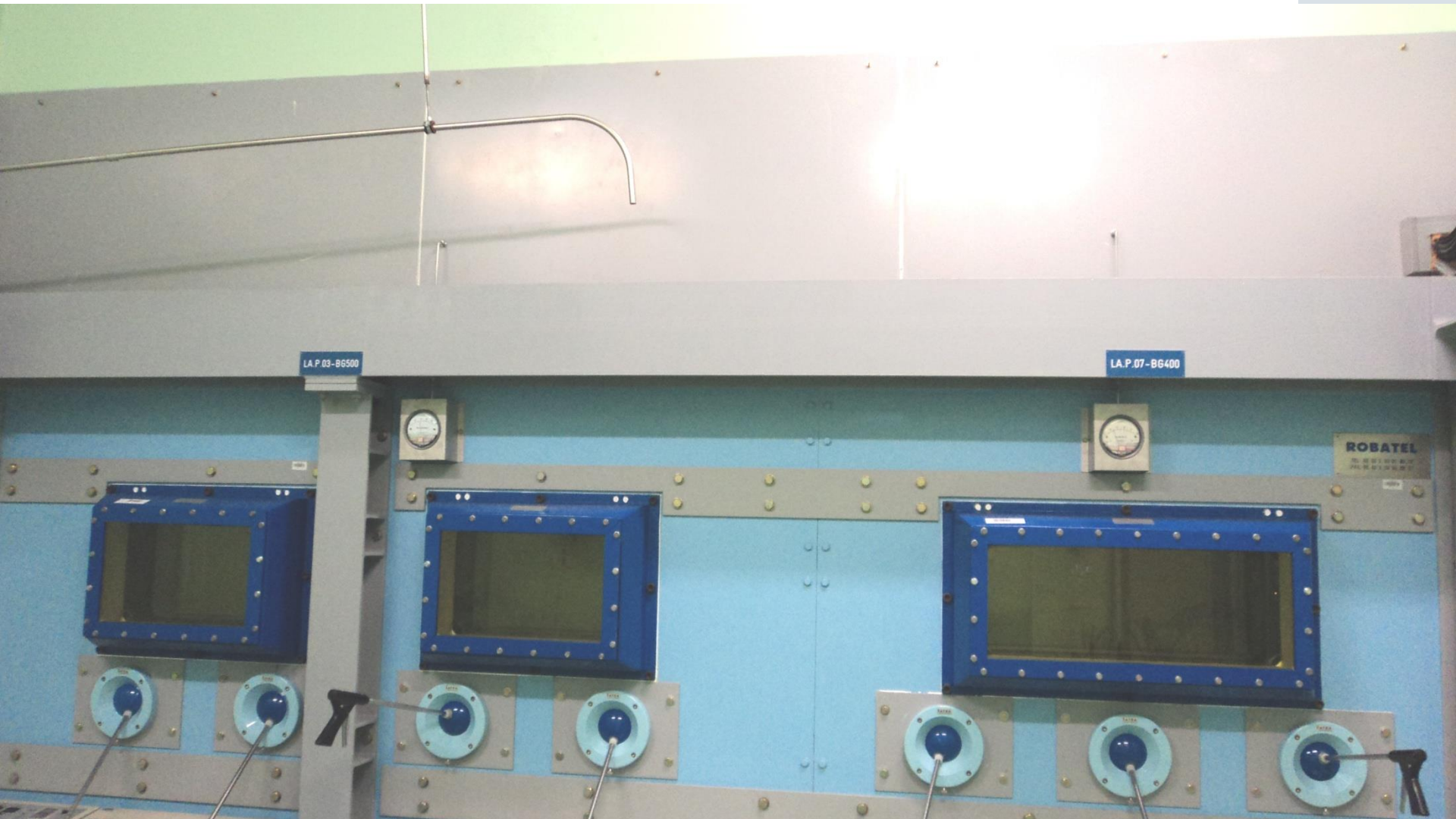




4

## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

### □ Surveillance de la contamination atmosphérique





4

## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

### □ Surveillance de la contamination surfacique

Les différents endroits susceptibles de contamination surfacique (fixe ou labile) doivent être identifiés et soumis aux contrôles périodiques selon un protocole établi.

Toute surface contaminée accidentellement doit être décontaminée aussi rapidement que possible sous la responsabilité d'une personne compétente en radioprotection.

La contamination surfacique peut conduire aux risques de contamination interne





4

## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

### ❑ Surveillance de la contamination surfacique







4

## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

### ☐ Contrôle mains / pieds / vêtements

Des contrôleurs mains/pieds/vêtements fixes sont utilisés pour évaluer le niveau de contamination des personnes sortant des zones potentiellement contaminantes.

Le choix entre l'emploi d'un appareil fixe ou d'un appareil portable pour assurer cette fonction est basé sur des considérations telles que :

- ☐ les niveaux de contamination susceptibles d'être rencontrés,
- ☐ la fréquence d'utilisation du local,
- ☐ les possibilités d'installation du capteur, etc...







4

## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

### □ **Tableau de contrôle radiologique**

La surveillance radiologique globale d'un ensemble de systèmes et d'installations peut s'effectuer via un réseau informatisé de radioprotection reliant les différents capteurs fixes et mobiles à un système de visualisation sur écran. Cet ensemble gère la surveillance radiologique :





4

## MOYENS DE DETECTION UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES LOCAUX

- ❑ au niveau local : suivi des différentes voies de mesures à partir des unités des salles de conduites locales, ajustement local des seuils de radioprotection en débit de dose ou en contamination atmosphérique, déclenchement des alarmes sonores et lumineuses lorsque ces derniers seuils sont dépassés ;
- ❑ au niveau centralisé : suivi de l'ensemble des voies de radioprotection à partir d'un Tableau de Contrôle de rayonnements (TCR).

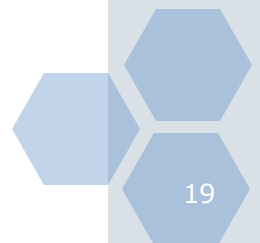




Un minimum de deux seuils de débits de dose (S1 et S2) est prévu à cet effet.

Les valeurs choisies pour ces seuils sont basées sur les règles d'exploitation élaborées sur la base de la réglementation nationale en vigueur.

Le dépassement du seuil S1 nécessite l'évacuation des lieux dans lesquels s'est produit l'incident et la recherche de ses causes. Le dépassement du seuil S2 nécessite l'évacuation de la zone concernée et la mise en œuvre de mesures plus générales concernant le bâtiment et l'environnement.





6

## ÉTALONNAGE ET CONTRÔLE DU BON FONCTIONNEMENT DES CHÂÎNES DE MESURE FIXES

### ❑ Balises gamma

Les balises gamma sont généralement étalonnées sur leur lieu d'implantation avec des sources radioactives, dont les caractéristiques sont définies par le fabricant. Le positionnement de ces sources par rapport aux capteurs, lors des opérations d'étalonnage, est assuré avec un outillage spécifique. Il est prévu d'étalonner les balises gamma une fois par an.

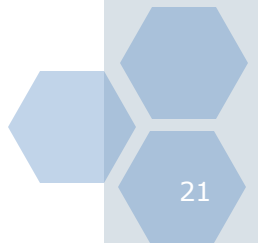
### ❑ Balises d'aérosols et d'iodes

Les moniteurs d'aérosols sont généralement étalonnés sur leur lieu d'implantation avec des sources radioactives émettant des spectres définis par le fabricant et simulant les spectres des aérosols à mesurer. Il est prévu d'étalonner ces moniteurs une fois par an.





**Merci pour**  
**votre attention**





- ☐ Dosimètres thermoluminiscents ;
  - ☐ Dosimètres photoluminiscents ;
  - ☐ Dosimètres OSL ;
  - ☐ Dosimètres à électrons ;
  - ☐ Dosimètres à résonance paramagnétique électronique
  - ☐ Dosimètres par émulsions photographiques.
- 
- ☐ UNSCEAR
  - ☐ CIPR
  - ☐ AIEA
  - ☐ AAPM
  - ☐ AMSSNUR (réglementation nationale)
  - ☐ CNRP (réglementation nationale)

