

Fiche 14 Les appareils de mesure

Caractéristiques des principales sondes utilisées pour la mesure des contaminations de surface

Détecteur	Rayonnements détectés	Rendement de détection sur 4π *	Bruit de fond	Observations
Compteur Geiger-Müller à fenêtre mince (1,5 mg/cm ²)	α toutes énergies β d'énergie > 30 keV	15 % 5 à 20 %	1 c/s	Sensible également aux X et γ avec un faible rendement
Compteur Geiger-Müller à fenêtre épaisse (56 mg/cm ²)	β d'énergie > 250 keV γ d'énergie > 10 keV	3 à 5 % < 1 %	1 c/s	À réserver aux β d'énergie élevée (³² P par exemple)
Photomultiplicateur avec scintillateur ZnS	α toutes énergies	15 à 20 %	< 0,1 c/s	
Photomultiplicateur avec scintillateur plastique	β d'énergie > 300 keV	20 à 40 %	3 c/s	À réserver aux β d'énergie élevée (³² P par exemple)
Photomultiplicateur avec scintillateur NaI mince (3 mm)	Photons X et γ de 5 à 250 keV	15 à 20 %	10 c/s	Détecte aussi les γ d'énergie >250 keV avec un rendement faible
Photomultiplicateur avec scintillateur NaI épais (25 mm)	Photons X et γ d'énergie > 250 keV	10 à 20 %	25 c/s	
Compteur proportionnel scellé	α	10 %	Pour 200 cm ² 0,1 c/s	Possibilité de disposer de compteurs de grande surface
	ou (selon modèle) β , X, γ	10 à 40 %	20 c/s	
Compteur proportionnel à circulation de gaz	α	10%	Pour 200 cm ² 0,1 c/s	Possibilité de disposer de compteurs de grande surface
	et β , X, γ	10 à 40 %	20 c/s	

* Le rendement de détection sur 4π est le rapport entre le nombre d'impulsions délivrées par le détecteur et le nombre de rayonnements émis par la source en 4π . Les chiffres indiqués pour le rendement et pour le bruit de fond sont des ordres de grandeur : ils varient selon le modèle de l'appareil. Pour plus de précision, il convient, dans tous les cas, de se reporter à la fiche technique du fournisseur.

Caractéristiques des principaux appareils utilisés pour la mesure des débits d'équivalents de dose

Détecteur	Rayonnements détectés	Sensibilité	Avantages	Inconvénients
Chambre d'ionisation Type « Babyline »	β , X et γ sous 7 et 300 mg/cm ²	1 Sv/h à 100 mSv/h	Excellente réponse relative aux tissus de l'organisme	Fragile et volumineux
Compteur Geiger-Müller	X et γ Énergie > 50 keV	Variable selon le type d'appareil	Robuste et peu encombrant	Mauvaise réponse aux énergies faibles
Compteur à hélium 3 et sphère polyéthylène	Neutrons de toute énergie	1 Sv/h à 100 mSv/h	Excellente réponse relative aux tissus de l'organisme	

Appareils de mesure de la contamination atmosphérique

• APPAREIL DE PRÉLÈVEMENT POUR FILTRE FIXE

Cet appareil est constitué d'une pompe et d'un support sur lequel on vient fixer le filtre suivi d'un compteur volumétrique. Les filtres utilisés sont de 2 types :

- filtre en papier pour les aérosols,
- filtre en papier imprégné de charbon actif pour l'iode (rendement de filtration voisin de 0,3).

La mesure de la contamination atmosphérique nécessite une installation complexe de comptage. Toutefois, une estimation de l'activité déposée sur un filtre peut être rapidement obtenue en utilisant les sondes de détection en service dans les laboratoires (la sonde à utiliser est déterminée par le type d'émission du radionucléide).

L'estimation de cette activité est donnée par la relation suivante :

$$\dot{A} = \frac{\text{Taux de comptage} - \text{Bruit de fond}}{\text{Rendement de détection}}$$

L'activité A (Bq), ainsi déterminée, est à diviser par le volume V (m³) d'air aspiré : on obtient la valeur de la concentration volumique en Bq/m³.

ATTENTION

La mesure d'un filtre effectuée dès la fin du prélèvement peut être faussée par la présence des descendants solides à vie courte provenant du radon. La période apparente de ces descendants est de l'ordre de 35 à 40 minutes. Il est nécessaire de laisser décroître le filtre pendant 5 heures environ avant de faire la mesure. Selon les endroits et les conditions météorologiques, la concentration du radon dans l'air varie entre quelques Bq et une centaine de Bq par m³.

• APPAREILS ENREGISTREURS D'AÉROSOLS RADIOACTIFS

Dans ce type d'appareil, l'air contrôlé est aspiré à travers un papier filtre qui se déplace devant un détecteur. Il donne une valeur instantanée de l'activité de l'air.