# Choix des instruments de mesure de contamination surfacique

Jérôme Trin (Apave),
Marc Lestang (EDF UNIE GPEX),
Patrice Romane (EDF CNPE Saint Alban),
Philippe Tranchant (ONET Technologie)

Journées SFRP des 19 et 20 novembre 2024

# Choix des instruments de mesure de contamination surfacique

**Et si on parlait de contamination radioactive …**

Le sujet est bien développé et détaillé dans la fiche technique de la SPT de la SFRP …

➔ Nous recommandons vivement la lecture !

# Choix des instruments de mesure de contamination surfacique

L'objectif de la **mesure** est de quantifier le niveau d'activité radiologique présente sur une surface. Elle est réalisée selon deux méthodes :

- La **Mesure Directe** est une mesure simultanée de la contamination fixée et non fixée (dite labile) sur un support

  ➔ Elle permet d'évaluer une valeur de contamination surfacique et de la comparer avec les limites réglementaires ou les valeurs prescriptives (internes ou réglementaires) de contamination **fixée et non fixée**.

- La **Mesure Indirecte par frottis** permet une mesure de la contamination non fixée uniquement

  ➔ Elle peut être plus complexe à mettre en œuvre, elle nécessite une valeur de bruit de fond faible et stable.

# Choix des instruments de mesure de contamination surfacique

*La Mesure **Directe**, les précautions …*

1. La distance entre le détecteur et la source doit être aussi petite que possible, de préférence inférieure **à 5 mm**.

2. Il faut parcourir la surface à contrôler en déplaçant le détecteur **très lentement** (< **5 cm/s),** il faut qu'un point de contamination reste sous la sonde un temps équivalent à 2 fois la constante de temps de l'appareil.

3. Les surfaces à contrôler doivent être **sèches**, en particulier pour les mesures alpha (une légère humidité de la surface lors d'une mesure bêta est acceptable). De plus, il est conseillé que les hétérogénéités de planéité sous la sonde ne dépassent **pas 5 mm.**

   *Nota : Une couche d'eau d'environ 0,1 mm pour une mesure bêta et 0,01 mm pour une mesure alpha suffit dans la plupart des cas pour diminuer le signal d'un facteur 2.*

# Choix des instruments de mesure de contamination surfacique

*La Mesure **Indirecte**, les précautions …*

1. Dans le cas de présence d'humidité sur le frottis, il est nécessaire de le laisser sécher.

2. La taille du frottis doit être inférieure ou égale à celle de la zone sensible du détecteur. (En général, le frottis est réalisé sur **100 cm²** ou **300 cm²** selon le but de la mesure).

3. Il faut exercer une pression uniforme et s'assurer que le frottis passe sur toute la superficie à contrôler.

4. Par défaut, le facteur de prélèvement (partie de la contamination retirée lors du frottis) est de 10 %.

   Mais un autre choix peut être établi, comme la méthode suivante proposée, pour deux frottis réalisés à la suite, au même endroit :

   - *Si les deux résultats de la mesure de frottis sont analogues, le facteur de prélèvement sera égal à 0,1.*
   - *Si le résultat du deuxième frottis est proche de la valeur du bruit de fond, le facteur de prélèvement sera égal à 1.*

# Choix des instruments de mesure de contamination surfacique

SFRP
Société Française de Radioprotection

## Type de détecteur à privilégier en fonction du rayonnement à détecter

| Rayonnements | Types de détecteur à privilégier |
|---|---|
| Alpha | Scintillateur au SZn(Ag) |
| Béta d'énergie > 900 keV | Scintillateur plastique |
| Béta d'énergie < 900 keV | Détecteur Geiger-Müller à fenêtre mince |
| Photon X ou Gamma | Scintillateur NaI |

## Exemple d'appareils portables associés avec différents types de détecteurs

| Type | Exemple de gaz | Rayonnements | Exemple d'appareils |
|---|---|---|---|
| Compteur proportionnel | Argon/$CO^2$ | α, β | CV 28<br>CABV 31 |
| Geiger-Müller | Néon + halogènes<br>(gaz auto-coupeur) | α, β, ϒ | Sonde AD 17<br>SONDE SBM2D<br>FHZ 732 |
| Scintillateur | Scintillateur SZn(Ag)<br>Scintillateur plastique | α,<br>β | SMIA<br>SMIB<br>COMO 170<br>(double scintillateur) |

# Choix des instruments de mesure de contamination surfacique

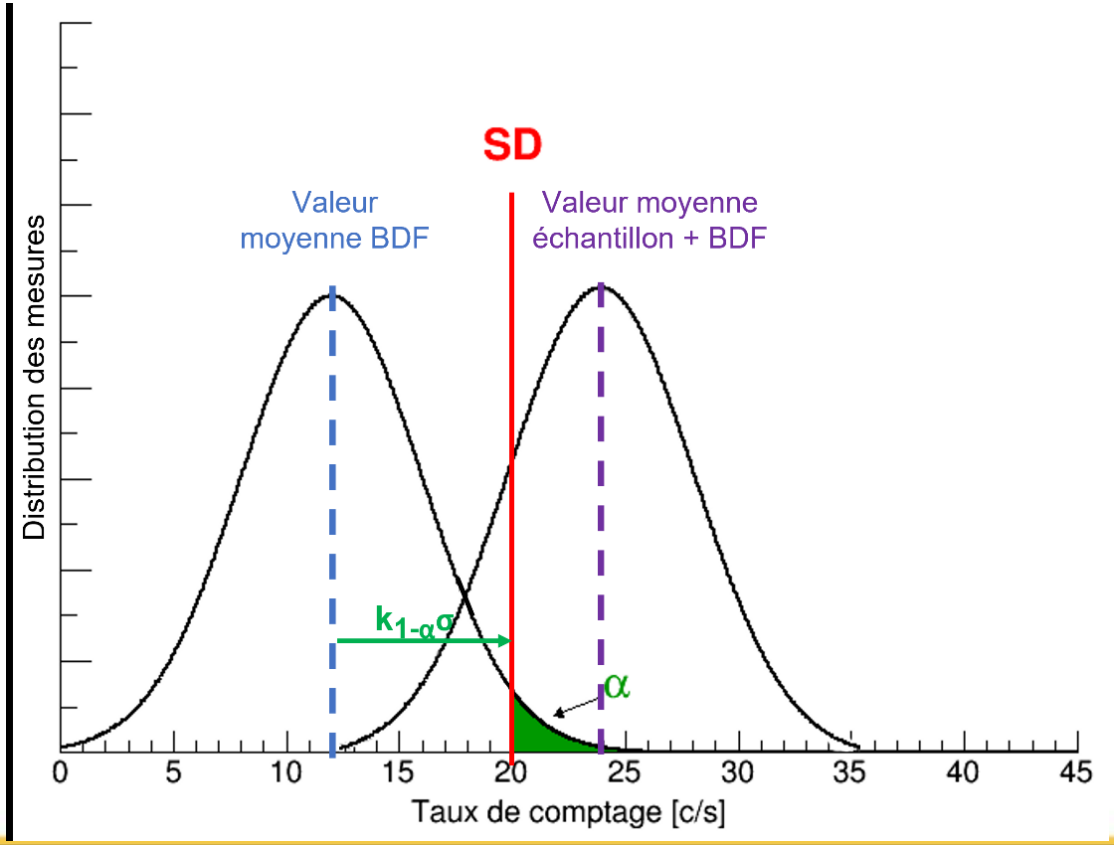
**Comment considérer si une mesure est « valable »?**

Le domaine de validité des mesures est jalonné de plusieurs seuils/limites :

- Le seuil de décision,
- La limite de détection,
- La saturation liée au temps mort de l'ensemble de détection.

# Choix des instruments de mesure de contamination surfacique

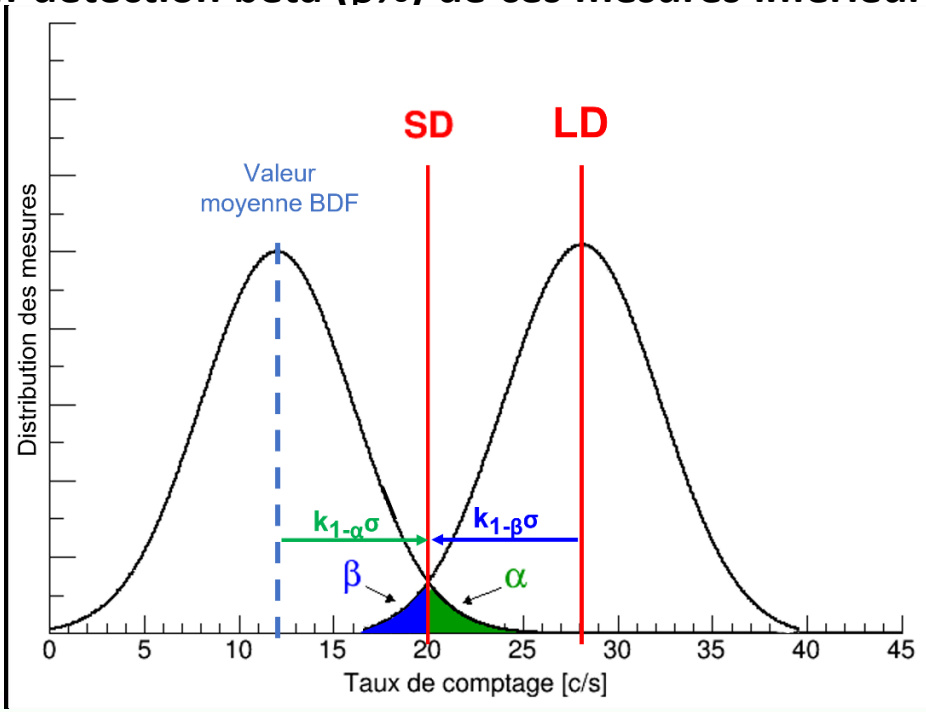
**Le seuil de décision (SD)** permet de décider, avec une probabilité d'erreur $\alpha$, si des impulsions mesurées comprennent ou non des impulsions dues à la présence d'un échantillon radioactif. Ce seuil de décision calculé s'ajoute à la valeur moyenne du Bruit de fond.



# Choix des instruments de mesure de contamination surfacique

**La limite de détection (LD)** indique la plus petite valeur vraie de mesure qui peut être détectée par la procédure de mesurage utilisée ; cela permet de décider si la procédure **satisfait ou non aux exigences et si elle est donc adaptée à l'objectif de mesurage prévu**.

La LD **peut être interprétée de la manière suivante : si l'on mesure un grand nombre de fois un échantillon radioactif dont l'activité moyenne mesurée est égale à la limite de détection (LD), nous aurons l'erreur de non-détection béta (β%) de ces mesures inférieures au seuil de décision (SD).**



# Choix des instruments de mesure de contamination surfacique

**Des questions, des suggestions ?**

… … … … … … … … … … … … … … … … … … … … … … … … … … … … … … …

Merci de votre participation ☺