

Document source

Mémoire RAD 4 Cne MORELLE et Cne GRENIER :
Levée de doute en intervention RAD, peut-on être certain qu'il n'y a pas de phénomène radioactif ajouté ?

Situation

Du fait de la radioactivité naturelle, il est difficile de savoir si une mesure met en évidence une radioactivité ajoutée dès lors que la mesure est proche du bruit de fond.

L'approche statistique décrite ci-dessous permettra d'aider le chef de la CMIR dans son rôle de conseiller auprès des autorités en affinant sa méthode de mesure.

➤ **Seuil de décision**

Le seuil de décision est le seuil pour lequel on peut dire que, statistiquement parlant, un appareil de mesure donne un résultat de mesure probant (qui statistiquement émerge du bruit de fond naturel).

Seuil de décision net : **$SD = 2 \cdot \sqrt{2 \text{ BdF}}$**

Seuil de décision brut : **$SD_{BRUT} = \text{BdF} + 2 \cdot \sqrt{2 \text{ BdF}}$**

➤ **Limite de détection**

La limite de détection est en fait une grandeur secondaire qui permet, dans le cas d'une mesure inférieure au seuil de décision, et qu'une radioactivité ajoutée est tout de même présente, cette radioactivité a peu de chance de dépasser la limite de détection.

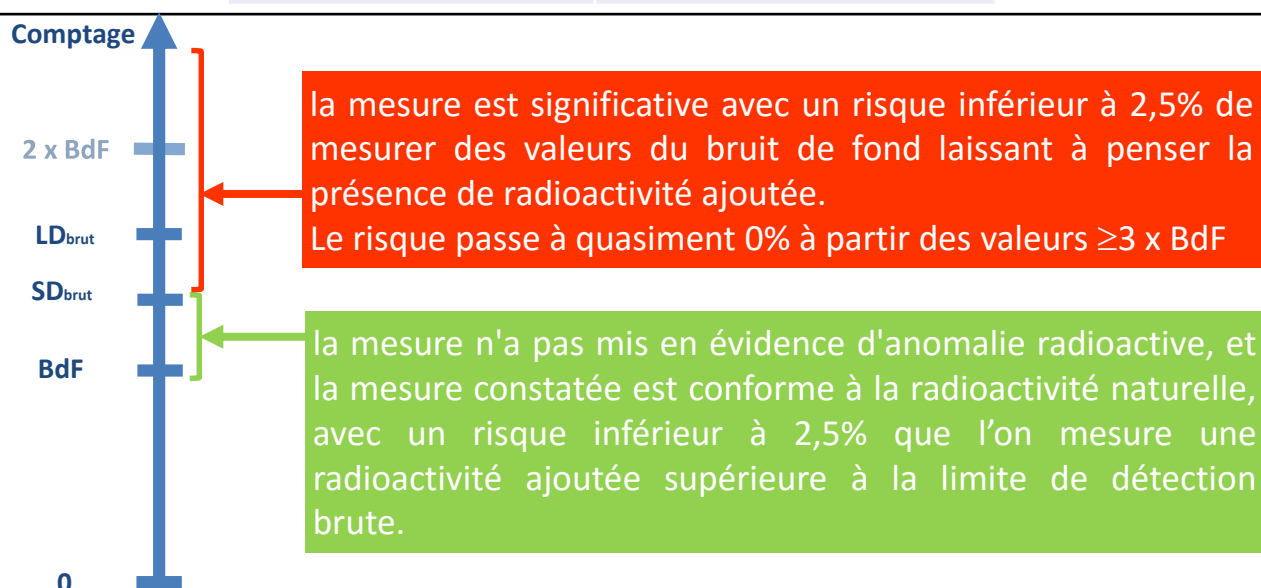
Limite de détection : **$LD = 2 \text{ SD}$**

➤ **Incertitudes associées à un comptage et son taux**

Plus le temps de comptage est long et plus il est observé d'évènements plus les résultats sont fiables.

Objectif d'incertitude statistique	Nombre d'impulsions à dénombrer
10 %	200
5 %	800
2 %	5000
1 %	20 000
0,5 %	80 000
0,1 %	2 000 000

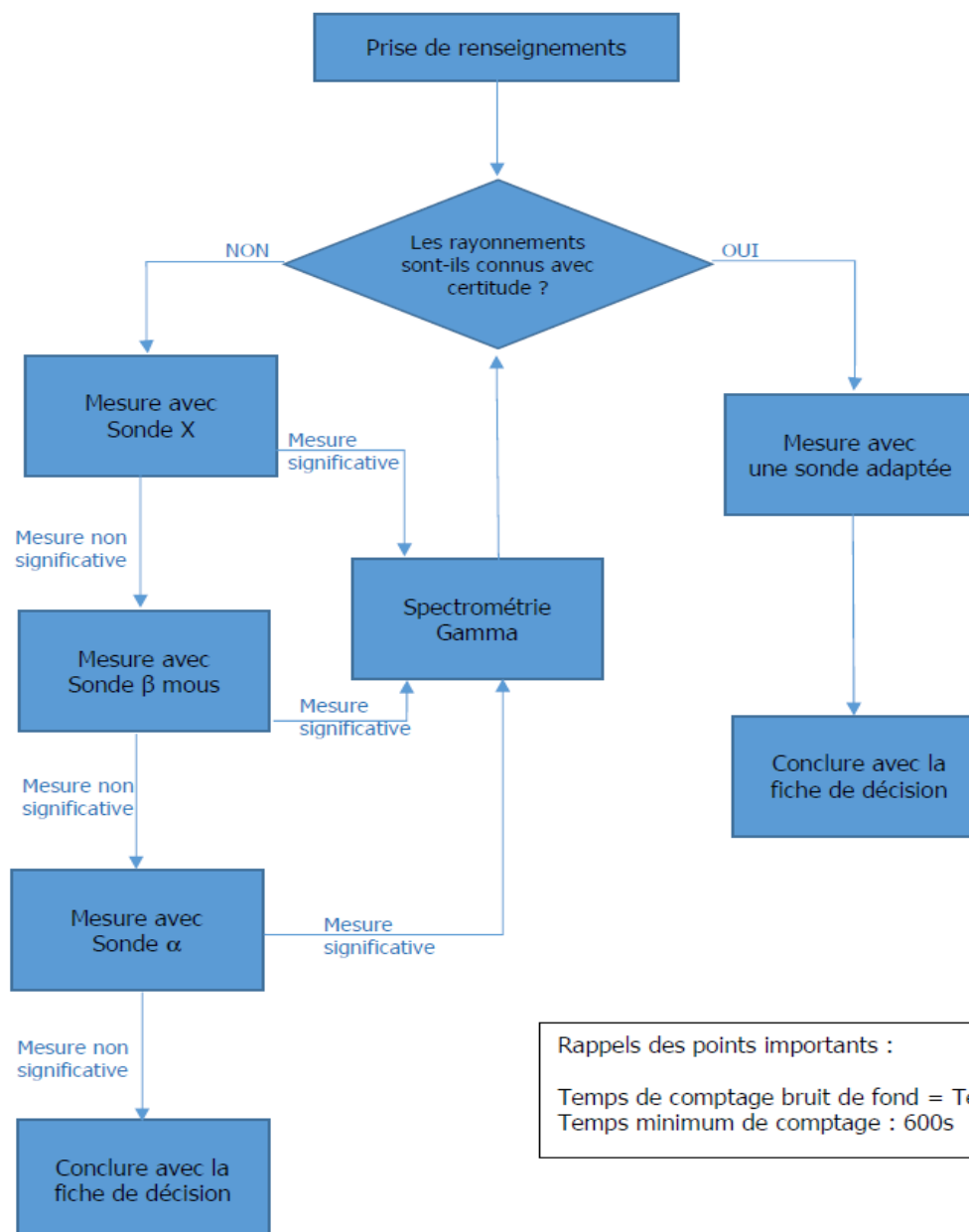
Schéma récapitulatif



Le temps de comptage doit-être identique entre le BdF et la mesure réalisée idéalement 600 secondes

NB: pour des comptages de $\text{BdF} < 15$ le $SD_{BRUT} \cong 2 \times \text{BdF}$ (avec 50% d'incertitude)

Logigramme



1

Double cliquer sur la fiche pour ouvrir la feuille Excel

2

Renseigner les cases blanches

3

Prendre en compte le résultat des calculs

Fiche de prise de décision

Intervention CMIR 26		Heure :	
Date :		Localisation des prélèvements :	
Adresse :			
Temps d'acquisition (en minutes) : 10 <i>*(minimum 5 min, mais plus de temps y sera consacré, meilleure sera la mesure)</i>			
Sonde Choisie : Sonde X			
Acquisition du bruit de Fond : 3500 <i>*(Penser à créer un environnement bas bruit de fond lors de mesures indirectes)</i>		coups pendant Ta : 10 minutes	
Calcul Seuil de Décision Brut ($SD_{BRUT} = BdF + 2 \cdot \sqrt{2 \cdot BdF}$) : 3667			
Calcul Limite de Détection Brute ($LDBRUT = BdF + 4 \cdot \sqrt{2 \cdot BdF}$) : 3835			
Acquisition de la mesure N : 3600		coups pendant Ta : 10 minutes	
Soit une mesure N : 3600 \pm 120		incertitude $2 \cdot \sqrt{N}$: 3,33% à k = 2	
Je compare N avec SD Brut :			
- N > SD Brut : la mesure est significative avec un risque inférieur à 2,5% de mesurer des valeurs du bruit de fond laissant à penser la présence de radioactivité ajoutée.			
- N < SD Brut : la mesure n'a pas mis en évidence d'anomalie radioactive, et la mesure constatée est conforme à la radioactivité naturelle, avec un risque inférieur à 2,5% que l'on mesure une radioactivité ajoutée supérieure à la limite de détection brute.			
*(Dans le cas où N = SD Brut, poursuivre la mesure)			