



HAL
open science

Méthode de caractérisation pour des locaux en phase d'assainissement et/ou démantèlement

R. Zanon, M. Blanchard, F. Minot

► **To cite this version:**

R. Zanon, M. Blanchard, F. Minot. Méthode de caractérisation pour des locaux en phase d'assainissement et/ou démantèlement. 5e Forum Européen de Radioprotection, Oct 2016, La Grande Motte, France. cea-02439452

HAL Id: cea-02439452

<https://hal-cea.archives-ouvertes.fr/cea-02439452>

Submitted on 26 Feb 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

METHODE DE CARACTERISATION POUR DES LOCAUX EN PHASE D'ASSAINISSEMENT ET/OU DEMANTELEMENT

R. ZANON, M.BLANCHARD, F.MINOT (CEA/D2S/SPR/LRIC)

METHODE STATISTIQUE: Le but du contrôle par échantillonnage est de **garantir qu'un échantillon** de n mesures réalisées dans une cellule est **représentatif de l'ensemble des mesures** possibles dans cette même cellule. Cela permet **d'effectuer** un **nombre** de contrôles nécessaires **pour couvrir la totalité de la surface** d'une cellule tout en gardant la **représentativité de l'état radiologique** de celle-ci.

NORME ISO 8550

La norme donne « **les lignes directrices pour la réalisation d'un système, d'un programme ou d'un plan d'échantillonnage pour acceptation, pour le contrôle d'unité discrète par lot** ». Elle est composée de trois parties: une première concernant **l'échantillonnage pour acceptation**, une seconde concernant **l'échantillonnage par attribut**, et une dernière concernant **l'échantillonnage par variable**. Pour **effectuer une contre expertise**, l'échantillonnage le plus adapté est **l'échantillonnage par attribut**, le but est d'assurer que les locaux restitués sont radiologiquement « propres ». Cette méthode d'échantillonnage garantit que l'échantillon de n mesures réalisées dans une cellule est représentatif de l'ensemble des mesures possibles dans cette même cellule.

La méthode statistique de vérification de propreté radiologique de grandes surfaces, est une méthode respectant des critères d'acceptation définit:

- **Activité surfacique (Bq/cm²), Débit de dose...**
- **% d'écart toléré (non-conformité = 1%)**

Cette méthode permet de réaliser des contrôles par approche statistique, pour que la probabilité d'obtenir au plus **1% d'écart** (% d'erreur) soit **égale à 0,01**.

Contrôle direct pour une sonde de 345 cm² (LB 124 Scint 300):

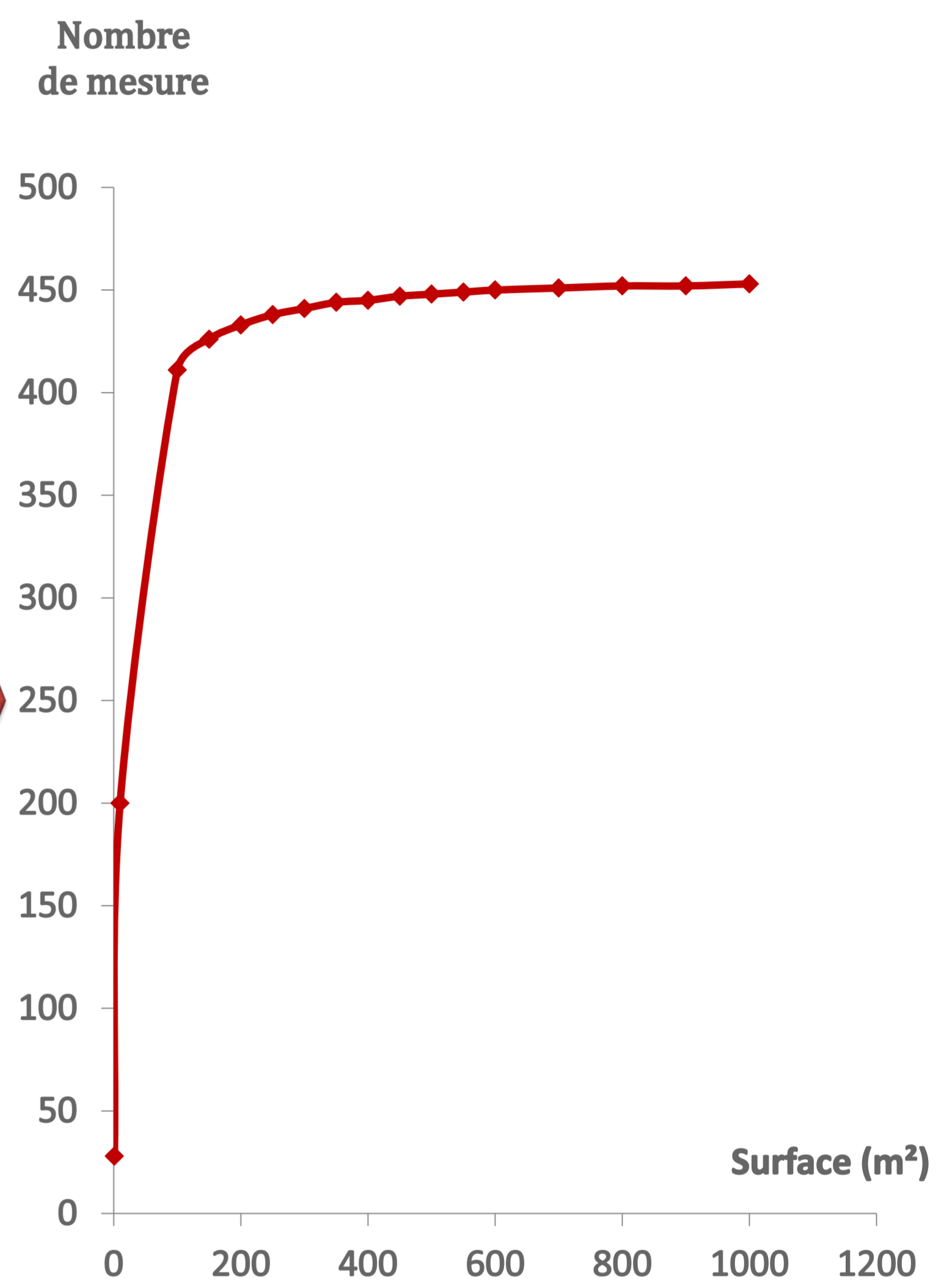
| S (m ²) | N | x | y | n |
|---------------------|--------|------|------|-----|
| 1 | 29 | 0 | 0,01 | 28 |
| 10 | 290 | 3 | 0,01 | 200 |
| 100 | 2899 | 29 | 0,01 | 411 |
| 150 | 4348 | 43 | 0,01 | 426 |
| 200 | 5797 | 58 | 0,01 | 433 |
| 250 | 7246 | 72 | 0,01 | 438 |
| 300 | 8696 | 87 | 0,01 | 441 |
| 350 | 10145 | 101 | 0,01 | 444 |
| 400 | 11594 | 116 | 0,01 | 445 |
| 450 | 13043 | 130 | 0,01 | 447 |
| 500 | 14493 | 145 | 0,01 | 448 |
| 550 | 15942 | 159 | 0,01 | 449 |
| 600 | 17391 | 174 | 0,01 | 450 |
| 700 | 20290 | 203 | 0,01 | 451 |
| 800 | 23188 | 232 | 0,01 | 452 |
| 900 | 26087 | 261 | 0,01 | 452 |
| 1000 | 28986 | 290 | 0,01 | 453 |
| 5000 | 144928 | 1449 | 0,01 | 457 |
| 10000 | 289855 | 2899 | 0,01 | 458 |
| 15000 | 434783 | 4348 | 0,01 | 458 |

Avec la norme ISO 8550 on peut voir

que le nombre de **mesures directes** à réaliser est de l'ordre de 400 pour des locaux de petite taille [0 – 120 m²] **pour converger vers 450** et devenir quasiment indépendant de la surface pour les grands locaux.

Les **contrôles** directs et indirects à réaliser se font de **manière aléatoire**. Des **contrôles spécifiques** sont **réalisés sur des singularités** pouvant être à l'origine de zone mortes. Pour des locaux de 300m² les **contrôles** recouvrent en moyenne 5 à 10% de la surface totale.

Nombre n de mesures directes à réaliser dans un local en fonction de sa surface totale



En ce qui concerne ces contrôles, la contre-expertise commence par l'étude du dossier d'expertise (contrôle de premier niveau) un repérage des « zones irradiantes » pour définir un plan d'échantillonnage.

La préparation de ce plan permet d'effectuer un premier repérage des zones « sensibles ». Certains locaux ont été l'objet, par le passé, d'incidents radiologiques qui ont parfois entraînés une dissémination de contamination et nécessitent une attention particulière. D'autre part, il existe dans toutes les cellules des endroits plus propices à la présence de contamination (de par leur configuration) qui font l'objet de mesures particulières. On trouve par exemple : tuyauteries, grilles d'extraction, « zones mortes »... Pour le reste des contrôles, bien que normés il est convenu par retour d'expérience que pour le « plan d'échantillonnage », les contrôles sont répartis de façon équitable et proportionnelle aux surfaces à contrôler afin de garantir que l'échantillon soit représentatif de l'ensemble de la cellule. Chaque plan est propre au local étudié et est adapté au nombre de mesures à réaliser, à la sensibilité et l'historique du local et aux zones « mortes » qu'il peut comporter.

Norme ISO TR 8550

$$n = \left(N - \frac{x}{2} \right) \times \left(1 - y^{\frac{1}{x+1}} \right)$$

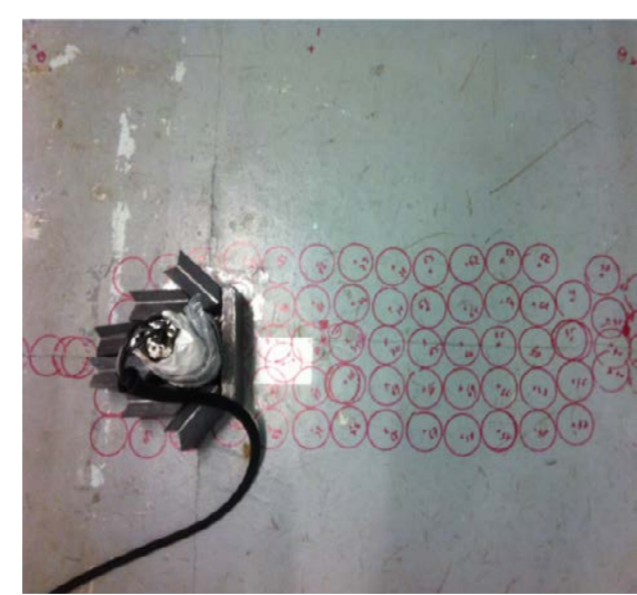
- n: nombre de mesure à effectuer
- N: nombre total de mesure qu'il faudrait effectuer pour couvrir la totalité de la surface

$$N = \frac{\text{surface totale}}{\text{surface de détection}}$$

- x: écart toléré $\frac{N}{100}$ pour avoir 1% d'écart
- y: 10⁻²

Ainsi avec x=1% et y= 10⁻², si les n échantillons sont négatifs, la probabilité pour qu'il y ait 1% d'écart est de 10⁻²

PRESENTATION SUR LE TERRAIN



Afin de réaliser au mieux la caractérisation du local il faudra **suivre la démarche suivante:**



Retour d'expérience:

Bien que cette démarche soit régie par une norme ISO, elle propose une liberté d'adaptation et d'amélioration non négligeable.

Avantages de la méthode:

- Chaque cellule contrôlée permet d'intégrer un retour d'expérience direct et de le prendre compte dès la cellule suivante.
- La visualisation du quadrillage permet de constater une bonne représentativité et homogénéité des contrôles quelle que soit la taille du local.
- La prise en compte systématique des points particuliers permet de s'affranchir de doute sur la propreté du local.

Limites de la démarche

- L'ambiance radiologique (βγ) du local contrôlé ou des locaux adjacents peut influencer les mesures..
- Le grand nombre de contrôles indirects (frottis) nécessite une logistique adaptée.