



---

# METROLOGIE D'ETALONNAGE DES CAPTEURS D'IRRADIATION A POSTE FIXE

L.LALOUBERE, A.RATSIRAHONANA, K.DJAROUN



→ OBJECTIF

→ SOLUTION A METTRE EN PLACE

→ REALISATION

→ PRISE EN COMPTE DES INCERTITUDES

→ RESULTATS EXPERIMENTAUX

→ PERSPECTIVES

→ **CADRE TECHNIQUE :**

- ▮ Raccordement des valeurs mesurées à une grandeur dosimétrique :  $H^*(10)$
- ▮ Obtention du coefficient d'étalonnage qui pourra être implémenté dans l'algorithme de traitement du signal

→ **CADRE REGLEMENTAIRE :**

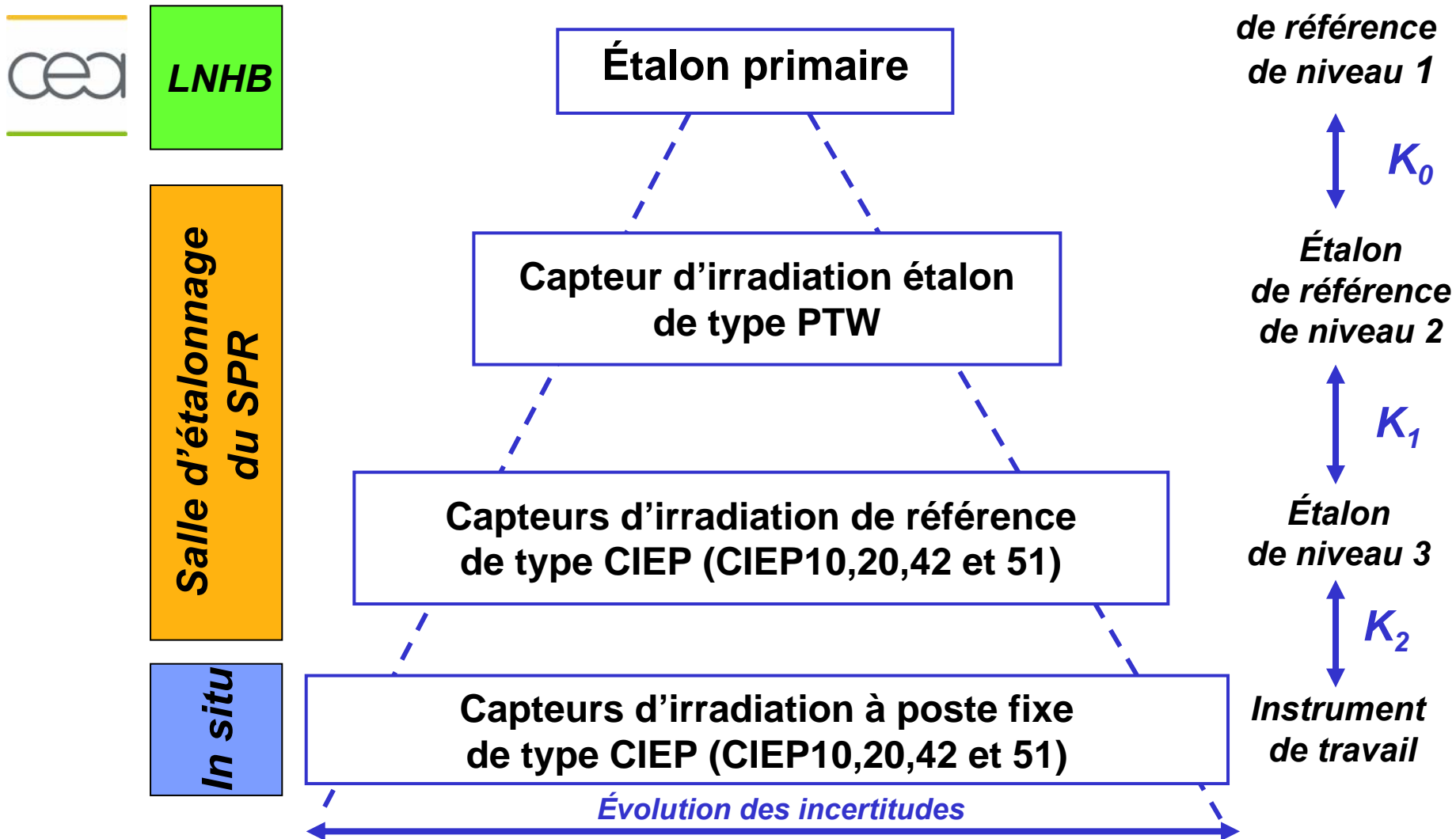
*Annexe 2 de l'arrêté du 26 octobre 2005 : contrôle périodique de l'étalonnage des instruments de mesure d'ambiance.*

→ **CONTRAINTES :**

- 120 capteurs d'irradiation de type CIEP de 4 à 20 L (CIEP10,20,42 et 51)
- Obligation de remplacement du capteur pendant la durée de l'étalonnage
- Gestion des mouvements de sources radioactives contenues dans les capteurs

→ METTRE AU POINT UNE METHODE  
D'ETALONNAGE IN SITU

→ CHAÎNE D'ÉTALONNAGE RETENUE



→ **Erreur de lecture** en salle d'étalonnage et in situ (affichage sur 2 digits) :



$$\frac{V_{\max} - V_{\min}}{2\sqrt{3}} \text{ ou } \frac{0,09}{2\sqrt{3}} \quad \text{soit de l'ordre de } \pm 2\%$$

→ Incertitude due aux **conditions atmosphériques** : **< 0,1%** sur la dose dans les plages de fonctionnement suivantes, entre 10 et 30°C en température et entre 970 et 1040 hPa en pression,

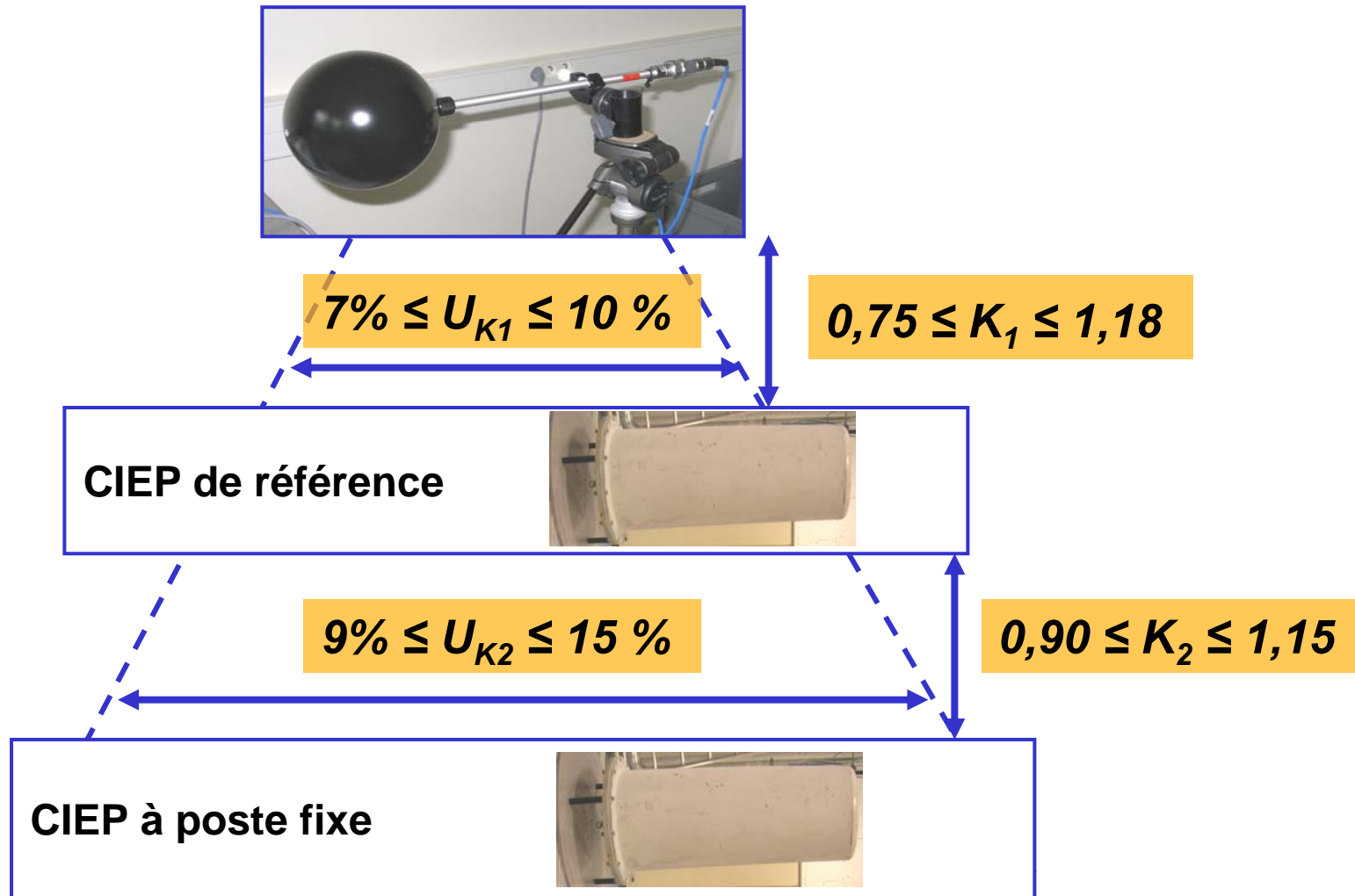
→ Incertitude sur la **distance** (étalonnage avec  $^{60}\text{Co}$ ) : **± 0,7%**

→ Incertitude sur le **K<sub>0</sub>** fourni par le **laboratoire primaire** : **± 0,9%**

→ Incertitude sur le **coefficient ICRU** : **± 2%**

→ Incertitude du **positionnement de la source de  $^{137}\text{Cs}$**  : l'utilisation d'un gabarit centrant la source sur le diamètre des chambres d'ionisation nous permet de négliger cette incertitude.

- 4 types de chambre d'ionisation sont concernées, de 4 L à 20 L (CIEP10,20,42 et 51), et in situ, 20 capteurs représentant 3 types ont été contrôlés.





→ La méthode est validée car nous nous étions fixés une erreur maximale tolérée de 20% sur le coefficient d'étalonnage du capteur in situ ( $K_2$ ).

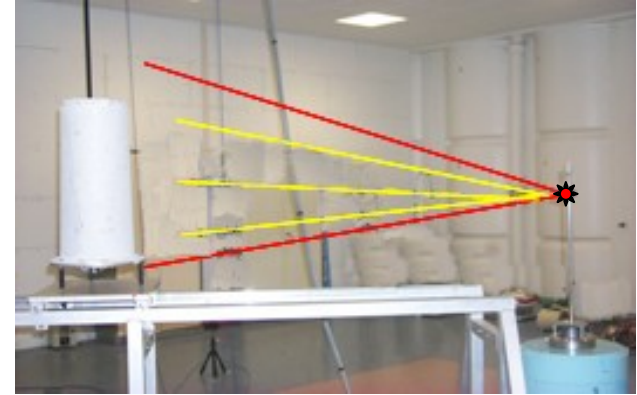
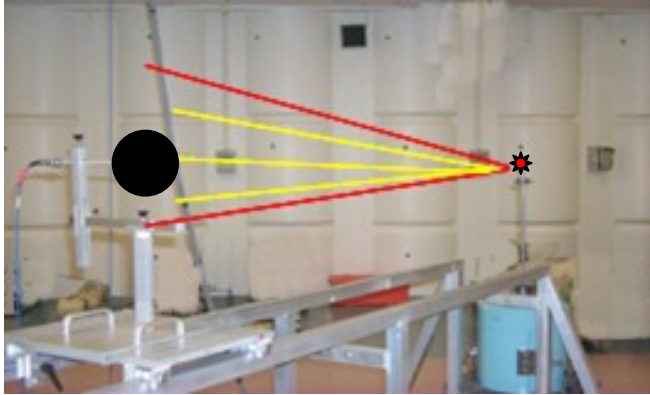
→ Une étude est en cours afin de l'appliquer pour des capteurs de mesure de gaz de type chambre d'ionisation à circulation. La référence de niveau 2 est une source étalon de  $^{85}\text{Kr}$ .

→ Nous prévoyons également d'adapter la méthode pour vérifier l'étalonnage des capteurs d'irradiation neutron.



- *Source étalon primaire : faisceau de photons gamma du  $^{60}\text{Co}$*
- *Grandeur d'étalonnage : débit de kerma dans l'air (Gy/h)*
- *Instrument étalonné : chambre d'ionisation de type PTW*
- *Résultat fourni : coefficient d'étalonnage*  $K_0 \pm U_{K_0}$





- *Source de référence : faisceau de photons gamma du  $^{60}\text{Co}$*
- *Grandeur d'étalonnage : débit d'équivalent de dose ambient  $H^*(10)$  (Sv/h)*
- *Instrument étalonné : chambre d'ionisation de type CIEP*
- *Résultat fourni : coefficient d'étalonnage*  $K_1 \pm U_{K_1}$

avec 
$$K_1 = \frac{\text{valeur lue étalon}_{\text{r\`e}f} \times 1,16(\text{Sv/Gy})}{\text{valeur lue capteur}_{\text{r\`e}f}}$$



- Source étalon de transfert : source scellée de  $^{137}\text{Cs}$
- Grandeur d'étalonnage : débit d'équivalent de dose ambiant  $H^*(10)$  (Sv/h)
- Instrument étalonné : chambre d'ionisation de type CIEP
- Résultat fourni : coefficient d'étalonnage  $K_2 \pm U_{K_2}$

avec

$$K_2 = \frac{\text{valeur lue capteur}_{\text{réf}} \times K_1}{\text{valeur lue capteur}}$$