



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 :**

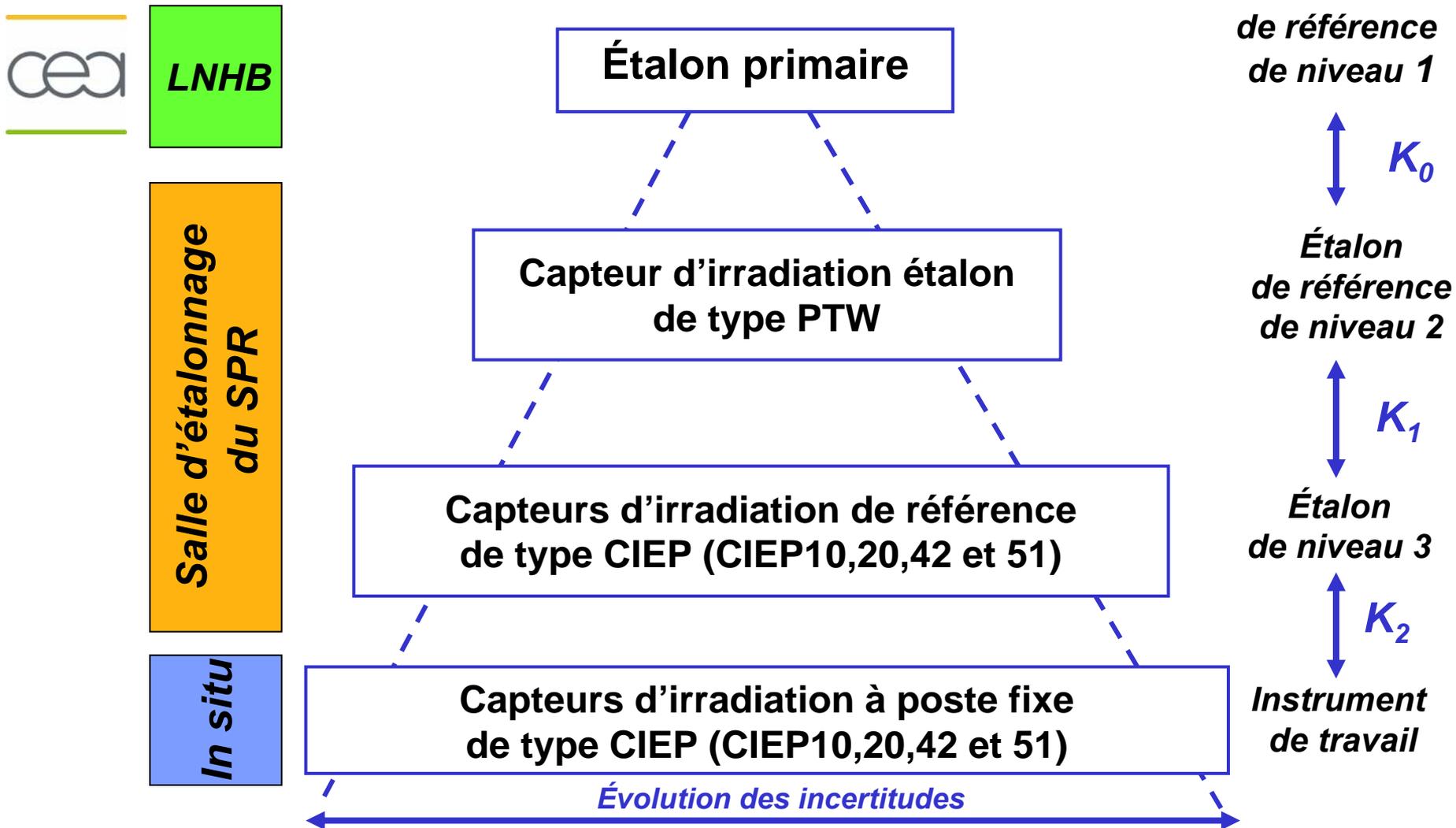
Annexe 2 de l'arrêté du 26 octobre 2005 : contrôle périodique de l'étalonnage des instruments de mesure d'ambiance.

→ **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,

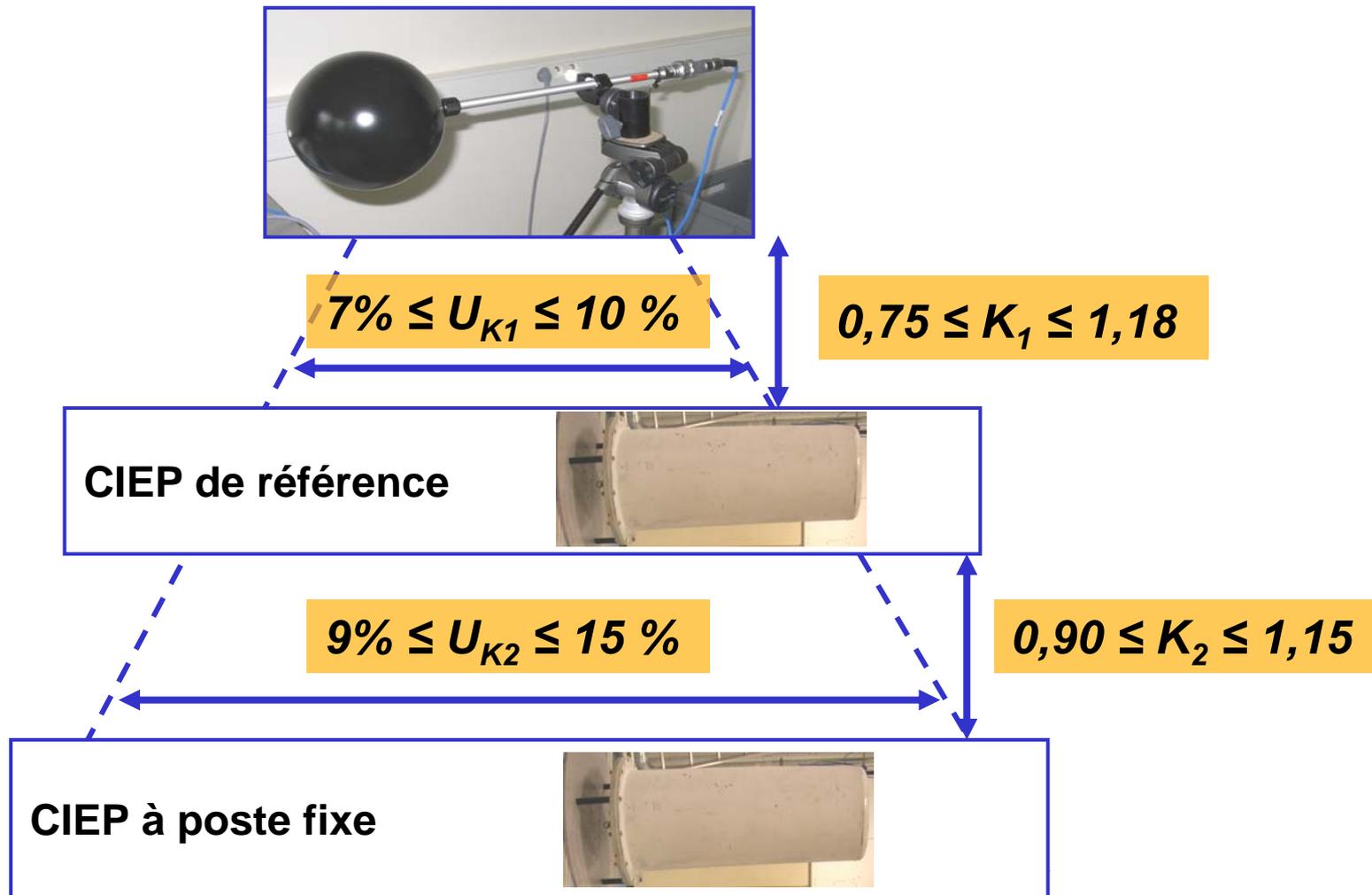
→ Incertitude sur la **distance** (étalonnage avec ^{60}Co) : **± 0,7%**

→ Incertitude sur le **K₀** fourni par le **laboratoire primaire** : **± 0,9%**

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

→ Incertitude du **positionnement de la source de ^{137}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.





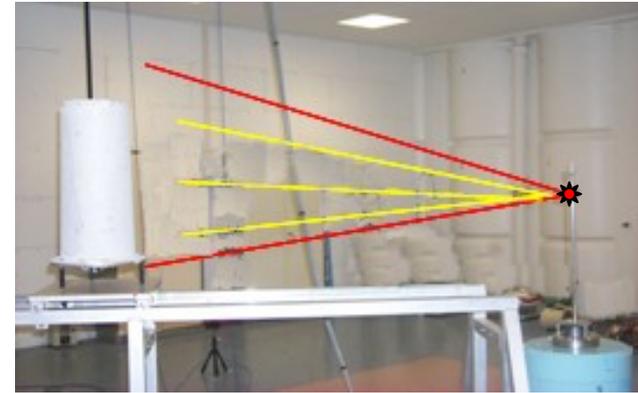
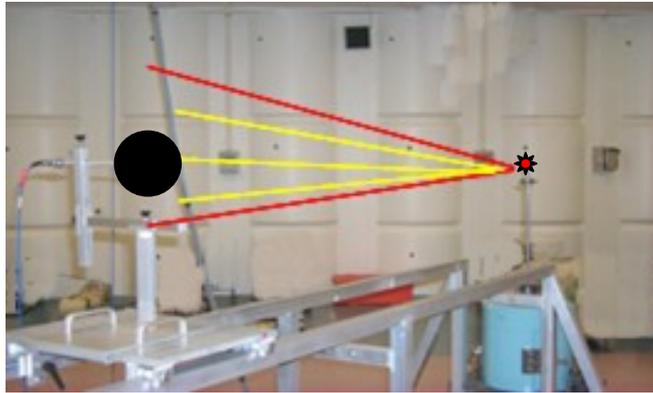
→ La méthode est validée car nous nous étions fixés une erreur maximale tolérée de 20% sur le coefficient d'étalonnage du capteur in situ (K_2).

→ 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}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}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}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
$$K_1 = \frac{\text{valeur lue étalon}_{\text{rèf}} \times 1,16(\text{Sv/Gy})}{\text{valeur lue capteur}_{\text{rèf}}}$$



- *Source étalon de transfert : source scellée de ^{137}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

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