Remarques sur la comparaison internationale de mesure de débits de fluence de neutrons thermiques (J.W. Müller)

Le but de cette note est de mettre en évidence les différences qui existent entre les deux méthodes proposées pour une analyse statistique des résultats de la comparaison. Pour plus de détails il convient de se reporter aux documents originaux non publiés [1 à 4].

D'après la méthode d'Axton [1, 3], on suppose que toutes les mesures de sources i faites dans un laboratoire i sont affectées d'une erreur systématique relative x; et d'une erreur aléatoire relative d...

Par conséquent, le résultat F; pour un débit de fluence F; obtenu dans le laboratoire i est

$$F_{ij} = F_{i} (1 + x_{i} + d_{ij}).$$

Le problème qui consiste à déterminer les décalages inconnus x, revient donc à résoudre un système d'équations demandant que la somme des carrés des erreurs aléatoires d; soit minimale, ce qui donne par exemple le graphique de la fig. 1 (pour 4 sources). Un ajustement par la méthode des moindres carrés fournit la moyenne pondétée des mesures du laboratoire i dont l'écart par rapport à l'unité est une estimation sans biais de l'erreur systématique x;. Ceci garantit également que la somme pondérée de toutes les erreurs aléatoires pour i disparaît.

Ce fait peut également s'exprimer par la formule suivante:

$$\begin{bmatrix}
E \\
(i)
\end{bmatrix}
\begin{bmatrix}
F_{ij}
\end{bmatrix} = F_{i}(1 + x_{i}), \quad \text{puisque } E_{i} \\
(i)
\end{bmatrix}
\begin{bmatrix}
d_{ij}
\end{bmatrix} = 0,$$

où E est l'espérance mathématique pour le laboratoire j. (j)

L'analyse des données proposées par Caswell [2, 4], par contre, repose essentiellement sur une comparaison des résultats obtenus dans différents laboratoires pour une source j. La fig. 2 en donne un schéma

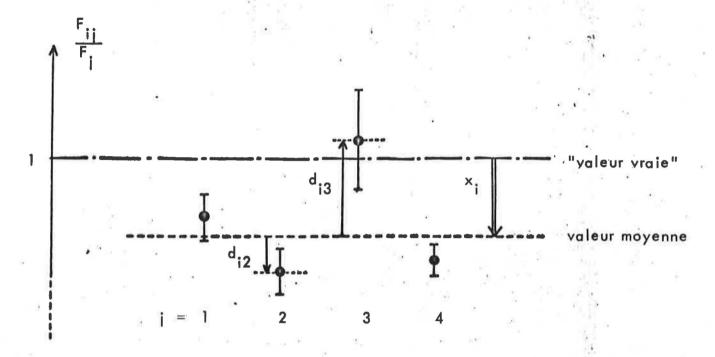


Fig. 1 - Représentation graphique des rapports F. / F. dans le cas où toutes les sources ont été mesurées par le laboratoire

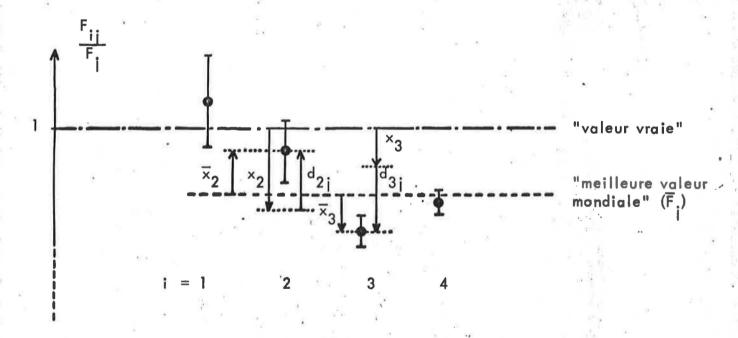


Fig. 2 - Représentation graphique des rapports F. / F. dans le cas où tous les laboratoires ont mesuré la source j

simplifié (pour 4 laboratoires). L'estimation  $\overline{x}_i$  ( $\cong$  ( $A_i - F_i$ )/ $F_i$ ) pour l'erreur systématique relative du laboratoire i est obtenue par comparaison avec une valeur  $\overline{F}_i$  dite "meilleure valeur mondiale". Toutefois, cette valeur est basée sur des résultats qui comprennent toujours les erreurs systématiques (inconnues) (x), aucun essai préliminaire n'ayant été fait pour les séparer des erreurs aléatoires (d).

Dans ce cas, nous pouvons exprimer la moyenne des laboratoires qui ont mesuré la source j par la formule

$$\begin{bmatrix}
E \\
(i)
\end{bmatrix}
\begin{cases}
F_{ij}
\end{cases}
\stackrel{\cong}{F}_{i}(1 + \overline{x}_{i}),$$

puisqu'il semble raisonnable de supposer que  $E \left\{ d_{ij} \right\} \cong 0$ .

Les corrections  $\overline{x}_i$  sont les déviations par rapport aux "meilleures valeurs mondiales"  $\overline{F}_i$  (y compris le résultat de i), et dépendent par conséquent des laboratoires qui mesurent j.

C'est donc seulement dans le cas où chaque laboratoire i mesure systématiquement toutes les sources j, ou quand le nombre de sources et de laboratoires est suffisamment grand, que nous pouvons nous attendre à ce que les estimations pour les corrections  $x_i$  et  $\overline{x}_i$ , déterminées par les deux méthodes, soient nécessairement très proches l'une de l'autre.

## Références

- [1] E.J. Axton: "Analysis of Results of Thermal Flux Intercomparison", Annexe I du "Report of the Working Group for Neutron Measurements"; BIPM, Sept. 1966
- [2] R.S. Caswell; Annexe II du même rapport

-19

- [3] E.J. Axton: "Preliminary Report on the Analysis of the 1966 International Intercomparison of Thermal Flux Density"; NPL, April 1969
- [4] W.M. Murphey, R.S. Caswell: "Analysis of Results of the Thermal Neutron Flux Density Intercomparison ..."; NBS, April 1969.

(BIPM, 24 Avril 1969)