

Formules de de kerma dans l'air mesuré et corrigé :

Le kerma dans l'air mesuré avec la chambre d'ionisation RadCal, est donnée par l'équation 1 :

$$K_a^{RadCal} = N_k Q K_T K_P \quad \text{Équation 1}$$

Avec :

N_k : coefficient d'étalonnage de la chambre Radcal [Gy/C]

Q : charge mesurée avec l'électromètre 6517B [C] du LNHb

$K_T K_P$: facteur de correction température-pression pour corriger les variations de densité de l'air dans la chambre d'ionisation, donné par la formule suivante :

$$K_T = \frac{T}{T_0} \quad \text{et} \quad K_P = \frac{P_0}{P}$$

Avec : $P_0 = 1013,25$ hPa et $T_0 = 293,15$ K

Une correction a été appliquée à la mesure de K_a^{RadCal} pour tenir compte des mAs déterminés en mode automatique et de la distance séparant le foyer du tube et la face supérieure des plaques (d_j). La formule de correction appliquée est la suivante :

$$K_a = K_a^{RadCal} \left(\frac{mAs_{auto}}{mAs_{man}} \right) \left(\frac{d}{d_j} \right) \quad \text{Équation 2}$$

Avec :

mAs_{auto} : charge mesurée en mode automatique

mAs_{man} : charge mesurée en mode manuel

d : distance foyer-chambre [cm]

d_j : distance foyer-surface des plaques mesurée [cm]

Bilan d'incertitude :

DGM est directement proportionnelle au kerma dans l'air. L'incertitude associée à DGM est donc proportionnelle à l'incertitude sur la mesure de kerma dans l'air. Les coefficients de conversion du modèle de Dance sont des valeurs conventionnelles donc sans incertitude.

L'incertitude relative totale sur la mesure de kerma dans l'air est donnée par la formule suivante :

$$\frac{u(k_a)}{k_a} = \sqrt{\left(\frac{u(k_a^{RadCal})}{k_a^{RadCal}} \right)^2 + \left(\frac{u(mAs_{auto})}{mAs_{auto}} \right)^2 + \left(\frac{u(mAs_{man})}{mAs_{man}} \right)^2 + \left(2 \frac{u(d)}{d} \right)^2 + \left(2 \frac{u(d_j)}{d_j} \right)^2}$$

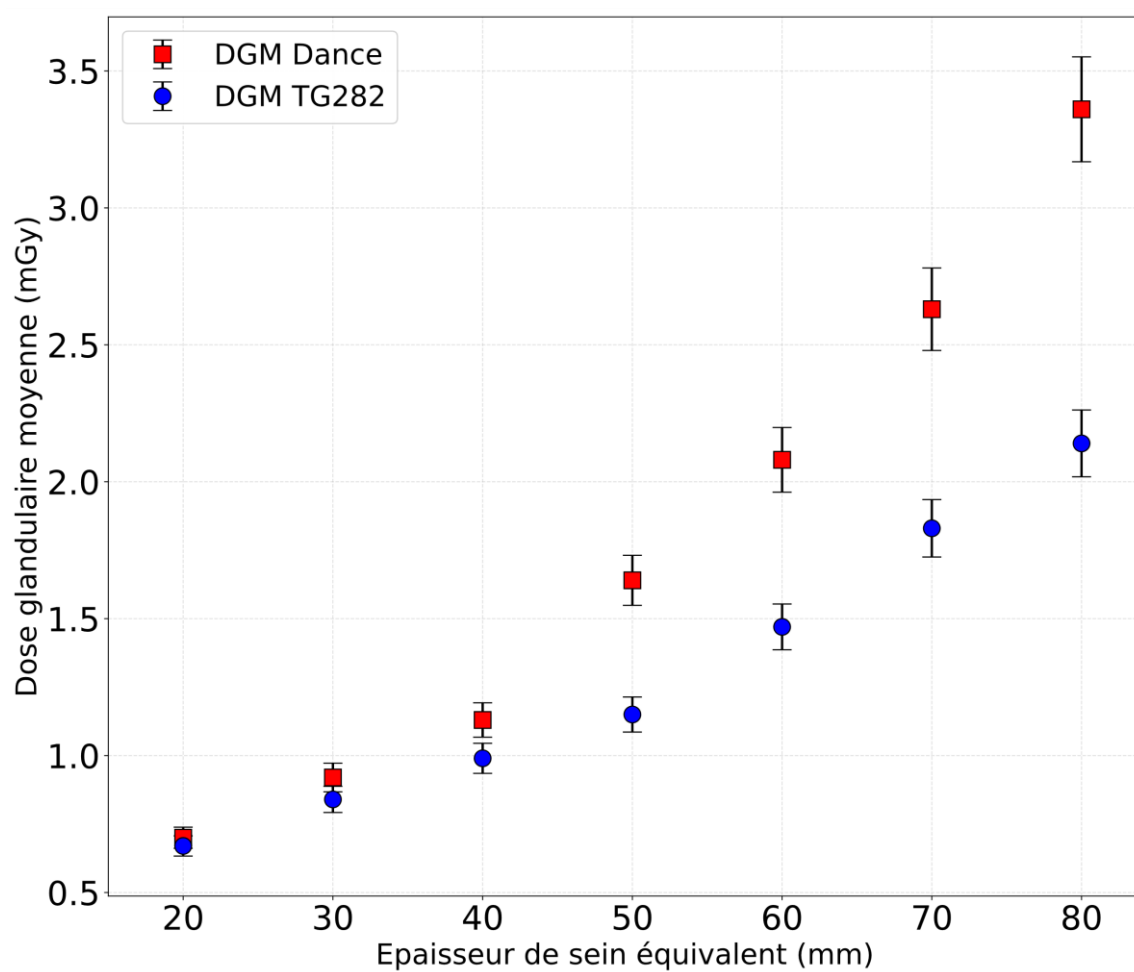


Figure 1. Dose glandulaire moyenne (DGM) calculée selon les modèles Dance (en rouge) et le modèle de TG282 (en bleu) en fonction de l'épaisseur de sein équivalent. Les barres d'erreur affichées correspondent aux incertitudes de mesure du kerma dans l'air répercutées sur la DGM par proportionnalité.

Tableau 1. Valeurs de DGM obtenues par les modèles Dance et TG282 (Mode None) dans lequel les épaisseurs de sein équivalent et les densités volumiques du sein (VBD) ont été renseignées manuellement. Ce choix s’explique par le fait que notre étude implique des configurations fantômes combinant du PMMA et du PE, avec des VBD correspondant à celles utilisées dans les protocoles de contrôle qualité basés sur les recommandations de l’EFOMP. Les écarts (%) mentionnés dans ce tableau sont calculés en utilisant la formule 1 (voir ci-dessous)

Épaisseur de sein équivalent (mm)	Dance (mGy)	TG282 (mGy)	Écart (%)
20	0.7	0.67	-4.29%
30	0.92	0.84	-8.70%
40	1.13	0.99	-12.39%
50	1.64	1.15	-29.88%
60	2.08	1.47	-29.33%
70	2.63	1.83	-30.42%
80	3.36	2.14	-36.31%

Formule 1 :

$$Ecart(\%) = \left(\frac{DGM_{TG282}}{DGM_{Dance}} - 1 \right) . 100$$

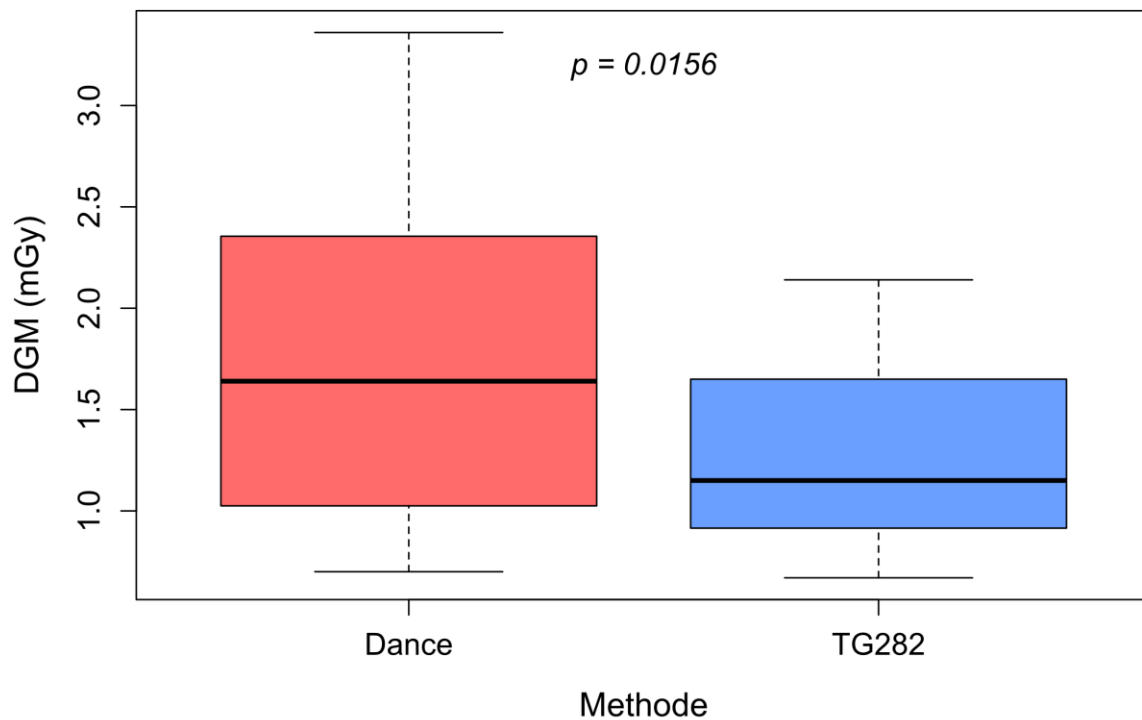


Figure 2. Distribution de la dose glandulaire moyenne (DGM) estimée par les modèles Dance et TG282. Les boîtes représentent l'intervalle interquartile (Q1-Q3), la ligne centrale indique la médiane, et les moustaches correspondent aux valeurs extrêmes. Les traits horizontaux en haut et en bas de chaque boîte (moustaches) correspondent respectivement aux valeurs maximale et minimale de DGM. La DGM du modèle Dance est systématiquement supérieure à celle du modèle TG282 pour toutes les épaisseurs de sein équivalent testées (20 à 80 mm). Le test de Wilcoxon indique une différence statistiquement significative entre les deux méthodes ($p = 0.0156$).