



# Qualification dosimétrique des procédés industriels d'irradiation : Tendances émergentes.

Florent Kuntz, Abbas Nasreddine, Thomas Deschler et Alain Strasser

*Aerial: 250 Rue Laurent Fries, 67400 Illkirch-Graffenstaden France,  
Téléphone: +33 3 88 19 15 15, Courriel: [florent.kuntz@aerial-crt.com](mailto:florent.kuntz@aerial-crt.com)*

## Résumé

L'industrie de l'irradiation a évolué au cours des 35 dernières années d'existence d'Aerial. Pour être plus efficace, mieux contrôlée et plus respectueuse de l'environnement, l'innovation et la formation sont clairement nécessaires.

En outre, pour faire face à la croissance du marché, en particulier pour la stérilisation des dispositifs médicaux et l'irradiation des aliments, y compris les applications phytosanitaires, même si toutes les sources d'irradiation sont encore nécessaires aujourd'hui, il y a actuellement une nette tendance à évoluer des irradiateurs industriels basés sur des sources radioactives ( $^{60}\text{Co}$ ) vers des irradiateurs à rayons X et à faisceaux d'électrons utilisant des accélérateurs.

Les variables de contrôle de l'installation d'irradiation permettent de définir la dose de rayonnement à administrer à un produit. La dosimétrie, c'est-à-dire la mesure de la dose absorbée, est l'outil qui permet de déterminer la dose finalement absorbée par le produit.

La dose de rayonnement absorbée est la quantité clé qui régit le processus. La dosimétrie n'est pas seulement utilisée dans les qualifications Opérationnelle ou de Performance OQ/PQ, mais aussi pour la surveillance de routine du processus d'irradiation.

- Les récents développements et améliorations des installations à rayons X et faisceaux d'électrons de faible énergie (inférieurs à 300 keV) renforcent la pertinence de leur utilisation pour les applications d'irradiation industrielle. Les dosimètres physiques dédiés à ces types de rayonnement doivent être développés, et leurs réponses caractérisées.
- La mesure de la dose in silico basée sur des simulations Monte Carlo devient de plus en plus populaire grâce à des outils très conviviaux comme RayXpert (TRAD, France). Cependant, les fichiers d'entrée de la géométrie/composition des produits doivent être soit codés, soit mis en œuvre par le biais de fichiers CAO. Dans les deux cas, les produits créés artificiellement ont une précision et une exactitude limitées lorsqu'il s'agit de les comparer à des produits réels. Pour la cartographie de la dose de faisceau d'électrons essentiellement, où les gradients de dose sont beaucoup plus prononcés que pour les rayons X de haute énergie ou l'irradiation gamma, il est donc pertinent d'utiliser des images de tomodensitométrie 3D à haute résolution de produits réels.
- Enfin, les acteurs industriels portent de plus en plus d'intérêt à la libération des produits irradiés sur la base des paramètres de contrôle des irradiateurs au lieu de l'utilisation de dosimètres physiques. La possibilité de mettre en œuvre cette libération paramétrique est aujourd'hui évaluée par différentes instances internationales et notamment 'l'Irradiation Panel' dont Aerial est un des membres actifs.

Les installations d'irradiation d'Aerial et le laboratoire de dosimétrie accrédité associé sont mis à profit pour réaliser les essais et développements pour accompagner les évolutions de l'industrie de l'irradiation et façonner l'industrie de demain.