



Philippe GIRONES

CEA Marcoule CEA/DEN/DPAD/CMET

Ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers en Science et technologies nucléaires, j'occupe actuellement un poste au sein du DPAD dans une cellule métier, après 10 ans de R&D dans le domaine de la mesure nucléaire dans les équipes de Cadarache et Marcoule.

Les travaux conduits dans la Cellule Métier Etudes Techniques (CMET) répondent à la formalisation des exigences techniques à partir des besoins exprimés par les chefs de projet dans l'ensemble des domaines techniques de l'A&D dont la mesure nucléaire. La spécification des systèmes de caractérisation radiologiques est conduite avec l'objectif de réaliser des équipements standards, mais aussi avec l'objectif de faire émerger des verrous technologiques. C'est le lien avec les laboratoires de R&D.

Un état de l'art et une synthèse des méthodes et technologies de mesure, contrôle et caractérisation pour le D/A

L'industrie de l'assainissement, du démantèlement et du déclassement (A&D²) est une industrie mature. En France, pour les installations du CEA, les résultats obtenus sur le site de Grenoble¹ le montrent et les avancées technologiques comme la mise en service de système Maestro² le confirment. L'efficacité des procédés s'appuie sur la maîtrise de trois phases génériques (fonctions de haut niveau) de l'industrie manufacturière : la gestion des entreposages, le traitement (mise au gabarit physique et radiologique) puis le conditionnement des déchets (produit). Les procédés sont déployés dans des contextes complexes et sont adaptés pour répondre à des configurations techniques différentes : réacteur, laboratoires de recherche, usine de retraitement de combustibles usés... Le point commun est la gestion d'un terme source (Bq). Chaque étape du procédé d'A&D² est maîtrisée à partir de l'évaluation de niveaux radiologiques. L'instrumentation nucléaire est donc une fonction majeure dans le déploiement et la maîtrise des processus d'A&D².

En exploitation, l'essentiel des équipements de caractérisation radiologique et physico chimique des matériels en fin de cycle de vie est concentrée sur le colis de déchets. Ces équipements sont maintenus dans la phase d'A&D². Ils sont complétés par des moyens de mesure et contrôle distribués sur l'ensemble des procédés : de l'élément sur pied ou en entreposage au colis final. L'architecture fonctionnelle et logique de cette instrumentation prend la forme d'un diagramme d'instrumentation où les premiers équipements sont utiles à caractériser les scènes à démanteler, maîtriser les procédés d'assainissement et de démantèlement puis en fin de ligne les colis ou l'installation libérée des contraintes radiologiques.

La mesure des rayonnements gamma et neutronique domine les techniques d'analyse non destructives. La spectrométrie gamma reste la technique de référence en A&D². Son déploiement a été facilité grâce à l'avènement des détecteurs fonctionnant à température ambiante (CdZnTe, LaBr₃...). Pour les scènes complexes, le résultat du traitement du spectre gamma est combiné avec des techniques de localisation des points de concentration. Le traitement combiné des résultats de mesure est assuré par l'exploitation de méthodes numériques pour le tracé des courbes de rendement et l'estimation de l'incertitude associée à la grandeur d'intérêt. Globalement, la caractérisation des déchets de l'A&D² a renforcé l'utilisation des méthodes couplées : analyse physico chimique, spectrométrie gamma, imageur gamma et comptage neutronique.



Mots clés : assainissement, démantèlement, déclassé, instrumentation, spectrométrie gamma, débit de dose absorbée, gamma caméra

¹<http://www.cea.fr/Pages/domaines-recherche/energies/energie-nucleaire/demantelement-nucleaire-CEA.aspx>

²http://www.cea.fr/presse/Documents/DP/2016/DP_Maestro.pdf