

## CEA : DE NOUVEAUX OUTILS DE GESTION DE CRISE ET CAPTEURS DE RADIOPROTECTION ASSOCIES

Karim BOUDERGUI, Ingénieur Chercheur (CEA/LIST)

[karim.booudergui@cea](mailto:karim.booudergui@cea)

Xavier PECTORIN, Chef du Groupe Gestion de Crise (CEA/DCS)

[xavier.pectorin@cea.fr](mailto:xavier.pectorin@cea.fr)

Améliorer la protection des travailleurs en situation d'urgence radiologique suppose avoir une bonne connaissance de la protection actuelle des travailleurs et d'avoir une bonne vision des outils de gestion de crise et capteurs de radioprotection associés.

Le CEA par le biais de multiples sujets de R&D, financés au travers de programmes transverses comme :

- Programme interministériel de R&D NRBC ;
- Maturation technologique (Budget incitatif, FP7, H2020, ANR sécurité) ;
- Industriel : Labos communs,...

développe de nouvelles solutions ou concepts permettant la création de nouveaux outils de gestion de crise ainsi que les capteurs de radioprotection associées.

La bonne gestion d'une situation d'urgence radiologique doit faire face à plusieurs difficultés comme le stress et la surabondance d'informations qui doit être analysée pour prendre les bonnes décisions :

- déployer les bonnes équipes d'intervention ;
- dépêcher les secours ;
- anticiper l'évolution de la situation ;
- etc...

L'un des challenges est de produire, rapidement, une information de qualité supérieure pour la prise de décision dans l'urgence. Les logiciels développés par le CEA, basés sur différentes techniques d'intelligence artificielle, permettent de synthétiser et fusionner des données d'origine très hétérogènes: capteurs, vues satellites, réseaux internet, listing d'hôpitaux, prévisions météorologiques, ou compte-rendu individuels voire rumeurs.

Cette plateforme d'aide à la décision basée sur un système expert flou a été conçue pour traiter les données en flux afin de prendre des décisions de haut niveau. Particulièrement éprouvée dans MOBISIC et Descartes, ce système expert flou est le fruit de plusieurs années de travail dans le domaine de la sécurité et de la surveillance.

Certaines fonctions comme le suivi du déroulement des opérations, avec système d'alerte en cas de non-respect des procédures et délais, sont primordiales pour assurer le bon déroulement des procédures d'intervention.

De même que disposer d'informations stratégiques en temps réel est un autre aspect de la gestion de crise. A partir de données satellites et d'un système de reconnaissance avant/après il est possible d'estimer, en temps réel, les dégâts des bâtiments. Dans un esprit identique, des technologies de simulation permettent de suivre et d'anticiper la dispersion d'un agent toxique, de façon à pouvoir évaluer les effets sanitaires sur les intervenants et les populations et de ce fait dimensionner correctement les interventions.

La formation étant un volet à ne pas négliger, le CEA a également développé des modules d'aide à la formation via des systèmes de réalité virtuelle, pour que les pompiers puissent, par exemple, apprendre à réagir au cours d'interventions simulées.

A la suite de plusieurs projets comme SIC, MobiSIC, SECURED; le CEA a développé des technologies de détection, de capteur de radioprotection ou d'instrumentation de robots drone pour améliorer la protection des travailleurs en situation d'urgences.

Ces capteurs vont de la simple mesure de débit de dose (sonde miniature déclinée avec une multitude d'interfaces), à l'analyse de spectre en ligne (sonde miniature CZT et algorithme d'identification en ligne), en passant par l'imagerie gamma.

Par exemple le projet ORIGAMIX vise à développer des systèmes d'imagerie gamma de nouvelle génération, compacts, bénéficiant d'une excellente sensibilité sur une large gamme en énergie, facilement déployables et utilisables par une personne non experte en imagerie gamma. Ce projet s'inscrit dans le cadre des développements en imagerie gamma menés à court/moyen terme par le CEA avec les acteurs industriels concernés. ORIGAMIX a pour ambition de développer des systèmes clés pour l'intervention en situation accidentelle, post-accidentelle et pour le démantèlement de sites comme Fukushima. Ce projet vise à positionner les systèmes d'imagerie gamma comme des outils clés de pilotage lors d'interventions sur des sites présentant une situation radiologique fortement dégradée.

L'interfaçage des capteurs radiologiques avec les outils informatique est un élément majeur pour disposer d'un système de gestion de crises innovant permettant de limiter les conséquences potentielles et un retour à une situation normale au plus vite.

Le CEA propose une plateforme d'accès aux capteurs et de traitements (PACT) qui a pour but d'uniformiser l'accès aux données issues des capteurs conçus au CEA via une offre modulaire. Différents algorithmes de reconnaissance d'isotopes, de produits chimiques, ou encore d'identification de spectres sont également mis en œuvre dans cette plateforme.