

Projet européen BOOSTER : Comment trier les victimes après un incident radiologique ?

Les nombreuses attaques terroristes dans le monde incitent les états européens à renforcer leurs dispositifs destinés à assurer la sécurité nationale, et notamment à s'équiper pour faire face à une attaque qui impliquerait une bombe « sale ». La population ayant tendance à paniquer dès lors qu'il existe un risque radiologique potentiel, les conséquences à long-terme d'un évènement impliquant de la radioactivité (bombe sale, accident de transport nucléaire, contamination provenant d'une installation nucléaire...) seraient catastrophiques d'un point de vue sanitaire, psychologique et économique. Les états doivent donc disposer d'outils permettant de gérer, rapidement et à grande échelle, une crise radiologique.

Le projet européen Booster (2010-2013) a pour mission de développer des outils permettant de trier rapidement des centaines de personnes selon leur degré d'exposition à de la radioactivité. Le projet a développé un ensemble d'outils permettant une Evaluation radiologique de la zone où l'accident s'est produit, et un Tri rapide et efficace des personnes exposées ou contaminées.

L'évaluation radiologique de la zone est effectuée de façon automatique par les équipes de premiers secours lors de la gestion et l'évacuation des victimes. Plusieurs dispositifs Canberra (radiamètres $\alpha\beta\gamma$ X se portant à la ceinture, spectromètre portable) permettent une mesure du débit de dose à intervalles réguliers et l'identification des radioéléments présents, au cours des déplacements des équipes de premiers de secours et transmettent automatiquement ces informations avec la position GPS, ce qui permet de constituer rapidement une carte radiologique de la zone et de définir un périmètre d'exclusion si nécessaire. Une caméra gamma portable (moins de 2 kg), conçue par le CEA LIST et Canberra, permet de localiser les points chauds grâce à la superposition des images radiologique et optique.



Fig. 1 : Utilisation de la gamma-caméra par un pompier hongrois lors de l'exercice de démonstration le 16 mai 2013 à Budapest

Un premier tri des victimes est effectué via un portique portable Canberra de détection gamma, assemblable en moins de 10 mn par une personne seule, afin de détecter les personnes contaminées. Chaque victime, non contaminée ou après décontamination, est identifiée avec un bracelet à code barre et fait l'objet de prélèvements biologiques (urine, salive, sang, larmes, mucus nasal) qui seront analysés pour classer la personne dans l'une des 3 catégories : non exposée, exposition/contamination légère nécessitant un suivi à moyen-long terme, exposition/contamination importante nécessitant une prise en charge immédiate.

L'un des défis du projet Booster consistait à développer des méthodes d'analyse rapides, fiables, utilisables sur le terrain et applicables au traitement d'une foule. Pari tenu et réussi !

La méthode d'analyse de la phosphorylation de la protéine H2AX développée par CEA-DSV permet d'estimer le niveau d'irradiation d'une victime à partir d'une goutte de sang. Un matériel portable de spectrométrie sur plasma induit par laser (LIBS) a été adapté par l'équipe hongroise d'EK pour déterminer les radioéléments présents dans une goutte de sang ou d'urine. Les propriétés thermo-luminescentes des résistances SMD des téléphones portables permettent de déterminer a posteriori le niveau d'irradiation de leur propriétaire à l'aide d'un simple four et d'un photomètre. Un spectromètre portable gamma bas bruit de fond a été développé pour mesurer in-situ des échantillons de terrain et biologiques. Ces quatre technologies fournissent des résultats en moins de 20 mn et permettent ainsi de trier rapidement les victimes.

En complément, des analyses plus précises en laboratoire permettent d'affiner les résultats en 2 ou 3 jours : comptage des centrosomes dans les globules rouges développé par l'équipe irlandaise de NUI Galway pour estimer a posteriori le niveau d'irradiation d'un individu, analyses d'urine par scintillation liquide et analyses d'échantillons biologiques, environnementaux ou de frottis par spectrométrie de masse par torche à plasma (ICP-MS) effectuées par l'équipe hongroise d'EK pour déterminer les radioéléments présents en très faible concentration dans les échantillons.

Toutes les informations de terrain et une partie des données des victimes sont connectées au système de commande centralisé Simacop, développé par l'équipe espagnole de l'université de Valencia, qui permet aux équipes du poste de décision de visualiser en direct les positions des équipements et leurs mesures. Toutes les informations des victimes, ainsi que des simulations de retombées radiologiques en fonction des paramètres météorologiques, sont centralisées dans le système d'aide à la décision développé par l'équipe allemande KIT et mises à la disposition des équipes médicales qui doivent trier et traiter les victimes.

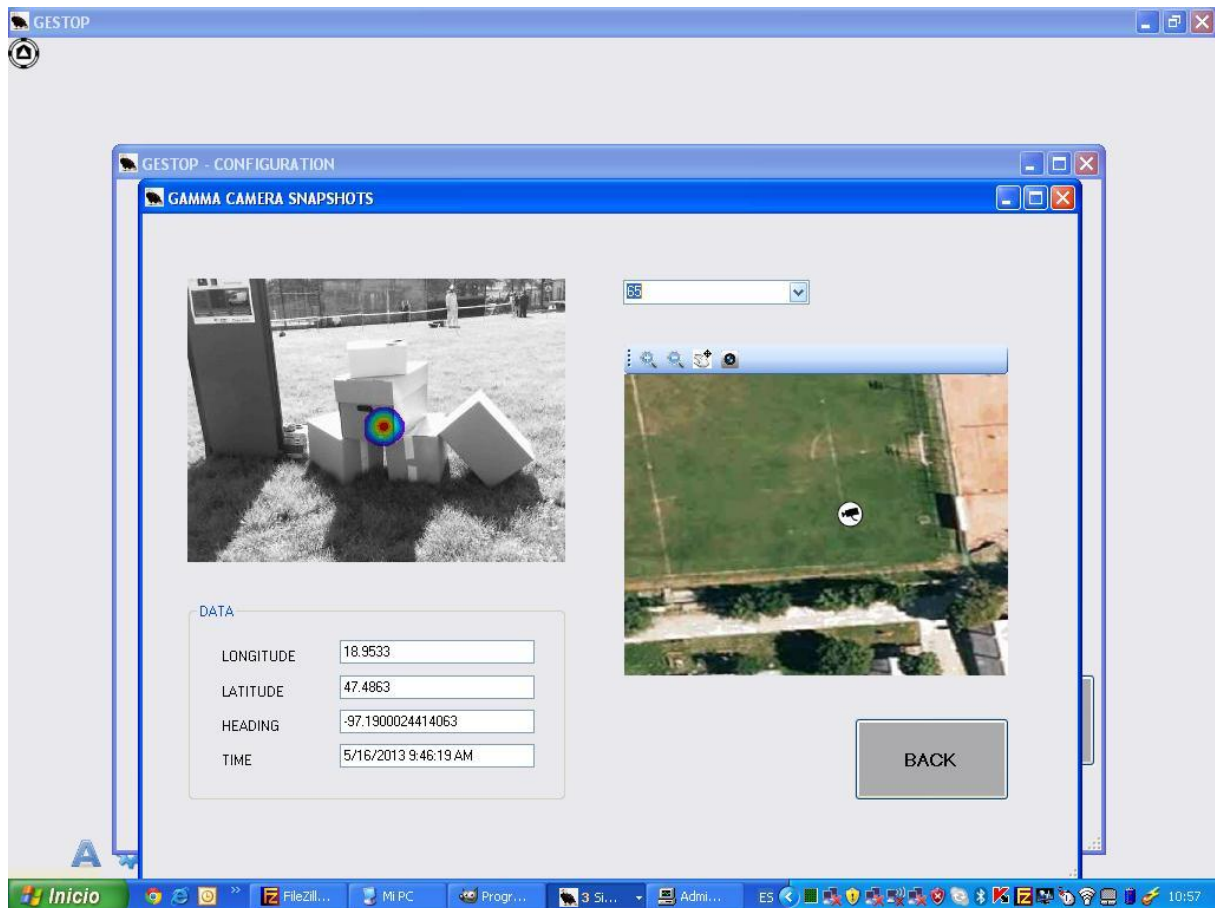


Fig. 2 : (gauche) Localisation de sources radioactives dans un lot de cartons par la gamma-caméra (superposition de l'image visible et de l'image gamma) – (droite) Position GPS de la gamma-caméra lors de l'exercice du 16 mai 2013

Un exercice de démonstration de l'ensemble des technologies développées ou adaptées dans le cadre du projet Booster s'est déroulé le 16 mai 2013 à Budapest, en présence de la commission européenne, d'experts européens et de l'autorité de sûreté hongroise HAEA.

Les membres du projet Booster se tiennent à la disposition des organismes intéressés pour une démonstration ou une adaptation à leurs besoins. Le projet remercie la commission européenne pour son financement dans le cadre du programme FP7.

Contacts :

Mehdi Gmar, CEA Saclay, mehdi.gmar@cea.fr

Marie-France Robbe, CEA Saclay, marie-france.robbe@cea.fr, tel : 01 69 08 87 49

Vincent Schoepff, CEA Saclay, vincent.schoepff@cea.fr

<http://www.booster-project.org>