

Un modèle primé au « Robotics Challenge » aide à accélérer la vérification du combustible utilisé

Par Adem Mutluer

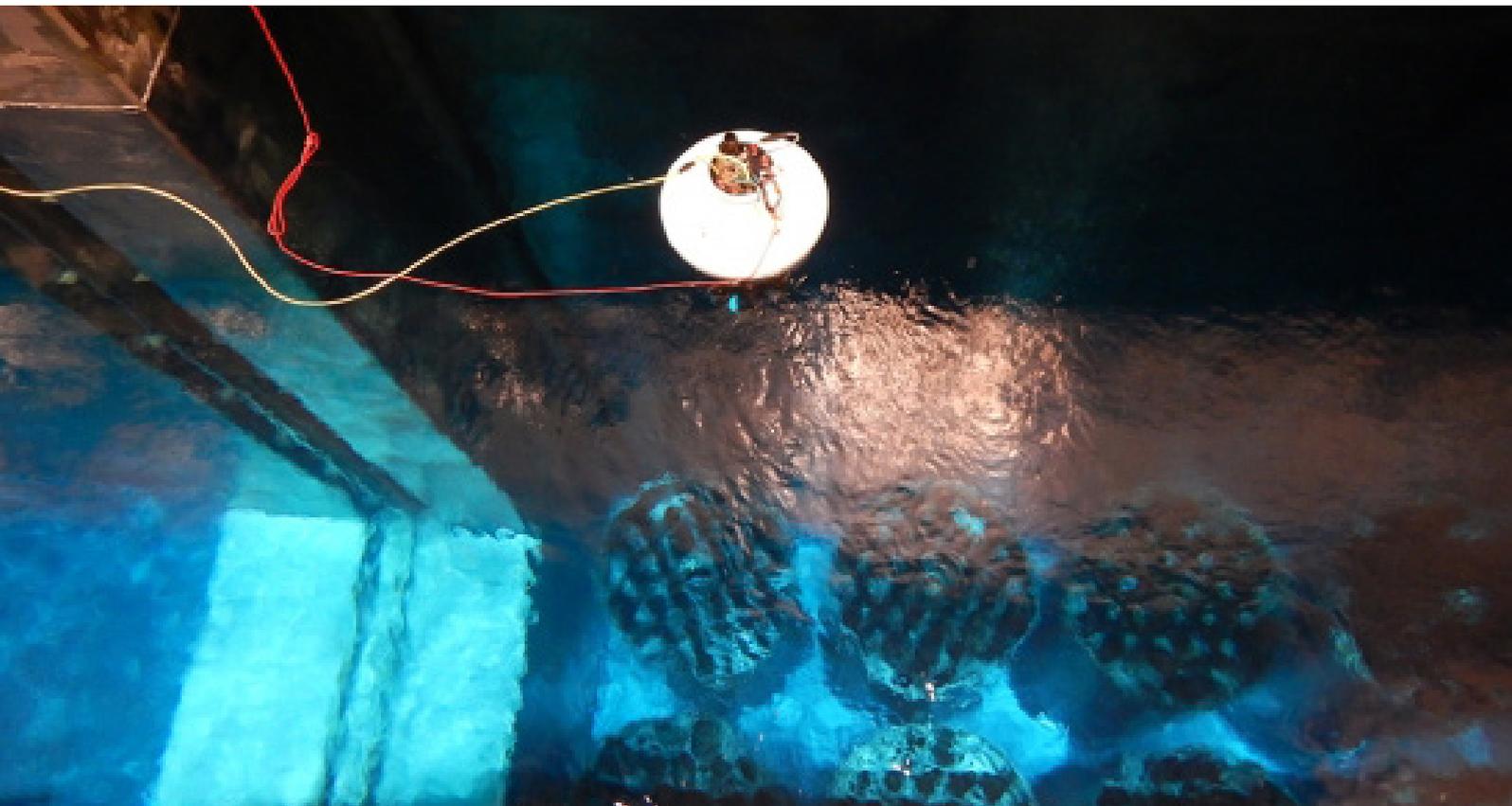
Si les réactions atomiques en chaîne permettant de produire de l'électricité ne sont plus entretenues dans le combustible utilisé, celui-ci contient encore des matières nucléaires qui pourraient être utilisées dans des armes. C'est pourquoi la vérification du combustible utilisé est une composante centrale des travaux menés au titre des garanties nucléaires de l'AIEA.

Afin qu'il refroidisse, le combustible utilisé est habituellement entreposé sous l'eau. Cela rend parfois sa vérification longue et difficile. Les inspecteurs de l'AIEA doivent aller au-dessus des piscines d'entreposage pour photographier les différents assemblages de combustible utilisé, qui se comptent parfois par centaines. Percevant le fort potentiel d'une application de la robotique dans la réalisation de ce processus, l'AIEA a lancé en 2017 un défi de production participative pour trouver des idées et des solutions visant à améliorer l'efficacité et l'efficacité de la vérification du combustible utilisé.

Lors des activités d'inspection qu'ils mènent dans des installations nucléaires du monde entier, les inspecteurs des garanties utilisent souvent un petit instrument optique portable, appelé « dispositif amélioré d'observation de l'effet Tcherenkov » (ICVD). Ce dispositif permet de confirmer la présence de combustible nucléaire utilisé dans la piscine, où ce dernier est généralement placé en vue de son refroidissement après avoir été retiré du cœur du réacteur. Les inspecteurs sont chargés de vérifier que la quantité de combustible entreposé est bien celle qui a été déclarée par les autorités nationales, et qu'aucune part de celui-ci n'a été retirée et potentiellement détournée de ses utilisations pacifiques.

Actuellement, les inspecteurs des garanties doivent manœuvrer l'ICVD à partir d'un support mobile suspendu au-dessus d'une piscine d'entreposage et regarder chaque assemblage combustible à travers une lentille. Dans le cadre du « Robotics Challenge », l'AIEA recherchait des modèles pouvant être couplés aux dispositifs d'observation de l'effet Tcherenkov de la prochaine génération (XCVD), récemment conçus

Le modèle primé de véhicule de surface sans pilote fait l'objet d'un test en conditions réelles à la centrale nucléaire de Loviisa (Finlande). (Photo: AIEA)



et permettant d'obtenir des images numériques, dans une petite plateforme flottante robotisée qui se propulserait de façon autonome à la surface de la piscine d'entreposage du combustible usé. Si le XCVD est immobilisé en position verticale, le véhicule de surface sans pilote (USV) permet de produire des images plus claires en un temps plus court.

Plus de 300 propositions ont été soumises dans le cadre du « Robotics Challenge ». Sur les 12 propositions sélectionnées pour faire l'objet d'une démonstration, trois modèles ont été testés en conditions réelles. Début 2019, un USV conçu par une équipe d'ingénieurs hongrois a remporté le « Robotics Challenge » de l'AIEA, à l'issue d'un examen minutieux du modèle et de ses performances effectué par des experts de l'AIEA. « Lors de la dernière étape du “Robotics Challenge” en novembre 2018, les modèles ont été testés en conditions réelles dans une piscine d'entreposage, dans une centrale nucléaire en Finlande, explique Dimitri Finker, spécialiste de la veille technologique au Département des garanties de l'AIEA. Les experts de l'AIEA ont ainsi pu évaluer les avantages de chaque modèle et repérer ceux qui satisfaisaient les besoins des opérations de contrôle, intégraient des considérations de sûreté et offraient la meilleure qualité d'image pour la vérification ». L'AIEA va maintenant travailler avec ses États Membres, les exploitants d'installations nucléaires et les concepteurs de l'USV primé à la mise au point de la version définitive du modèle, qui sera conforme à tous les règlements et prescriptions applicables. En attendant, l'AIEA demandera aux États Membres l'autorisation d'utiliser l'USV sur le terrain.

Peter Kopias, propriétaire et président-directeur général de la société gagnante Datastart, déclare : « Nous sommes très heureux que notre modèle ait été choisi. La compétition était si rude ! C'est vraiment enthousiasmant d'apporter notre pierre à l'édifice de la non-prolifération nucléaire et de contribuer au travail important de vérification mené par l'AIEA. Il fallait présenter au « Robotics Challenge » une solution technique créative. Je suis ravi que notre modèle, unique en son genre, réponde aux besoins des utilisateurs ».

Le « Robotics Challenge » n'est pas le seul défi technologique organisé par l'AIEA pour orienter et appuyer la mise au point de technologies prometteuses susceptibles de l'aider dans ses travaux. « En général, dans le cadre d'appels d'offres, on ne s'adresse qu'à quelques établissements hautement spécialisés pour recevoir des propositions d'équipements techniques pouvant être utilisés lors des opérations effectuées au titre des garanties. Avec les défis technologiques de l'AIEA, ce sont des centaines d'acteurs qui cherchent à concevoir des solutions scientifiques », explique Dimitri Finker. Le dernier défi de l'AIEA en date, qui porte sur la reconstruction et l'analyse en tomographie, a pour objectif d'améliorer le processus de vérification du combustible nucléaire usé grâce à la mise au point de techniques de pointe pour l'analyse des images prises par les ICVD, et éventuellement les XCVD.

Des experts de l'AIEA testent le modèle de véhicule de surface sans pilote primé.

(Photo : AIEA)

