

Les rayons X dans l'industrie : les essais non destructifs contribuent à la compétitivité de la Malaisie

Par Brian Plonsky

Des techniciens évaluent la qualité d'une conduite de PETRONAS grâce à des méthodes d'END.

(Photo : A. Nassir Ibrahim/Centre Madani de formation aux END)



D'après les industriels, les essais mettant en jeu la technologie nucléaire dans l'industrie ont contribué à la compétitivité du secteur manufacturier de la Malaisie. Le pays a aussi exploité un marché de niche à l'exportation en Asie du Sud-Est, offrant aux industriels de pays voisins des services d'essais non destructifs (END) utilisant des appareils nucléaires.

« Le fait de pouvoir bénéficier de services d'END de bonne qualité à un prix très raisonnable nous permet de consacrer davantage de ressources à l'inspection et d'améliorer ainsi notre compétitivité et le niveau de sûreté de notre installation », a déclaré Zamaludin Ali, ingénieur principal chez PETRONAS. « Avant la création d'une industrie des END locale et d'un système d'accréditation des services d'essais, PETRONAS et d'autres compagnies malaisiennes dépendaient de fournisseurs de services d'END étrangers ou de compagnies locales qui employaient des opérateurs certifiés à l'étranger », a-t-il expliqué.

Les END faisant appel aux techniques nucléaires utilisent un rayonnement ionisant pour tester la qualité de produits finis. Ils sont fondés sur le même principe que les rayons X utilisés dans les hôpitaux (voir l'encadré). Les oléoducs, les chaudières, les cuves sous pression, les équipements aéronautiques et les navires font partie des produits dont on évalue la qualité à l'aide de cette technique.

L'AIEA a joué un rôle important en aidant la Malaisie à créer des centres de formation accrédités et un système de certification, ainsi qu'à promouvoir les techniques d'END, comme l'inspection par radiographie. Grâce à ce partenariat de longue date, plus de 50 compagnies malaisiennes, employant plus de 2 000 techniciens, ont été certifiées et peuvent effectuer des END.

Créer des compétences locales

Tout a commencé dans les années 1980, lorsqu'Abdul Nassir Ibrahim, alors jeune fonctionnaire à l'Agence nucléaire malaisienne, a suivi une série de cours de l'AIEA sur les END. Avec l'appui de son gouvernement et l'aide de l'AIEA, il a contribué à la création de la Commission nationale de certification des END, dont il était membre avant de s'en retirer l'an dernier. Nassir Ibrahim dirige actuellement le Centre Madani de formation aux END, près de Kuala Lumpur.

« Les compagnies du secteur pétrolier et gazier concentrent environ 70 % des activités d'inspection au moyen d'END en Malaisie », a indiqué Abdul Nassir Ibrahim. Parmi les clients importants qui bénéficient de cette technologie figurent aussi les centrales électriques, les chantiers navals et l'industrie de l'aviation. D'après Abdul Nassir Ibrahim, le coût des inspections effectuées par les services locaux représente environ un cinquième du coût de celles faites par des inspecteurs de la technologie venant de l'étranger.

« L'AIEA a contribué à la mise en place des compétences locales au cours des premières années en fournissant des équipements et en organisant des cours et des visites scientifiques », a expliqué Patrick Brisset, spécialiste de la technologie industrielle à l'AIEA. Il a ajouté que compte tenu des avancées et du succès en Malaisie, l'AIEA faisait régulièrement appel à des experts malaisiens pour qu'ils l'aident à créer des centres de formation et de certification dans d'autres pays.

Le système de formation de la Malaisie et son système national de certification des END sont devenus une référence pour de nombreux pays : Abdul Nassir Ibrahim et ses collègues organisent régulièrement des cours au Soudan, pays qui a adopté le système de certification malaisien. De futurs inspecteurs des Philippines, du Yémen et de Sri Lanka viennent aussi en Malaisie pour être formés et certifiés.

« En raison de son succès, le programme de formation aux END de la Malaisie peut servir de modèle et inspirer d'autres pays



qui souhaitent mettre en place leur propre programme de certification des END », a déclaré Patrick Brisset. D'après lui, l'exemple malaisien montre qu'il est possible de mettre en place un système d'essais internationalement reconnu à partir de zéro et que l'AIEA peut aider à le faire.

LA SCIENCE

Les essais non destructifs

La restauration d'œuvres d'art à Londres, la fabrication de munitions en Argentine, la construction d'un pont à New York et l'industrie pétrolière et gazière en Malaisie peuvent sembler avoir bien peu en commun. Pourtant, toutes utilisent une méthode de contrôle de la qualité faisant appel aux rayonnements : les essais non destructifs (END).

La technique d'END la plus importante sur le marché et la plus largement utilisée en Malaisie est le contrôle par radiographie, qui est basé sur l'absorption différentielle des rayons X et des rayons gamma émis respectivement par une machine à rayons X et une source radiographique.

Le contrôle par radiographie utilise un rayonnement ionisant (qui peut être le rayonnement X ou le rayonnement gamma) pour générer une image de la structure interne de matériaux solides et durs, comme l'acier ou le béton. Le rayonnement traverse le matériau et impressionne un film placé de l'autre côté de celui-ci. Suivant la quantité

de rayonnement qui traverse l'objet étudié, le film est plus ou moins noirci : les matériaux présentant des zones de plus faible épaisseur ou constitués de matière de faible densité laissent davantage passer les rayonnements. En fonction de l'intensité de l'image obtenue, on peut déterminer l'épaisseur ou la composition d'un matériau, et les différences d'intensité de l'image révèlent les éventuels défauts ou discontinuités du matériau.

Le contrôle par radiographie, qui ne provoque aucun dommage et ne laisse aucun résidu radioactif, joue un rôle essentiel dans la production et la maintenance de matériaux et de structures. Il sert à évaluer et à améliorer la qualité, assurant ainsi la sûreté. Il est utilisé notamment pour la détection et l'évaluation des défauts, la mesure dimensionnelle, la détection des fuites, la caractérisation structurale, la mesure de la contrainte et de la réponse à celle-ci, l'analyse de l'intégrité structurale et la classification des matériaux, par exemple en fonction de leur conductivité ou de leur composition chimique.