

# Mon expérience dans le nucléaire

## Ce que j'ai appris sur les systèmes, la gestion des connaissances et l'exploitation des installations nucléaires en plus de 28 ans d'expérience dans le domaine du cycle du combustible nucléaire

Par Susan Y. Pickering

En 2019, la Conférence internationale de l'AIEA sur la gestion du combustible utilisé des réacteurs nucléaires de puissance a pour thème « Tirer les leçons du passé pour mieux préparer l'avenir ». Il y a des enseignements importants à tirer de l'expérience collective acquise en travaillant dans le domaine de l'énergie nucléaire, que ce soit dans le cadre de programmes électronucléaires bien établis ou récents, et la conférence fournit une occasion idéale de les partager.

Les programmes électronucléaires requièrent beaucoup de temps et des ressources pour porter leurs fruits. Ils posent de nombreuses difficultés, d'ordre technique ou autre. Ayant travaillé dans le domaine du cycle du combustible nucléaire pendant plus de 28 ans, j'ai dû faire face à bon nombre de difficultés et j'en ai tiré de très nombreux enseignements. J'aimerais partager avec vous quelques-unes de mes observations et de mes réflexions.

Les systèmes d'énergie nucléaire sont complexes et intégrés. Par exemple, les installations de stockage définitif comportent plusieurs enveloppes de confinement, à savoir la forme du déchet, le conteneur, le matériau de remplissage et la roche hôte, la performance de chacune affectant celle de l'ensemble. Quelles conséquences auront les décisions prises en matière d'entreposage aujourd'hui sur les solutions de stockage définitif de demain ? Est-ce qu'un conteneur de combustible utilisé particulier pourrait exclure l'utilisation d'un certain mode de transport ou d'un certain concept ou site de stockage définitif ? Nous devons analyser ces systèmes en adoptant une approche de bout en bout du cycle du combustible.

La durée de vie des installations nucléaires peut s'étendre sur de nombreuses décennies. Au cours de la durée de vie utile d'une installation nucléaire, certaines questions devront être tranchées par des personnes qui n'ont pas participé à l'élaboration du projet initial, voire qui n'étaient même pas nées à l'époque ! Il convient donc de lancer le plus tôt possible un programme d'assurance de la qualité (AQ) et de gestion des connaissances.

Les problèmes survenant au sein des installations nucléaires sont souvent les conséquences de lacunes liées aux personnes, aux pièces ou aux procédures, appelées les « trois P ». Les personnes occupant des postes de décision ont beaucoup d'influence sur les « trois P ». Un programme d'AQ et de gestion des connaissances solide permettra la mise en œuvre de contrôles qui renforceront les « trois P ». Un tel programme permettra : 1) de fournir la preuve objective des qualifications

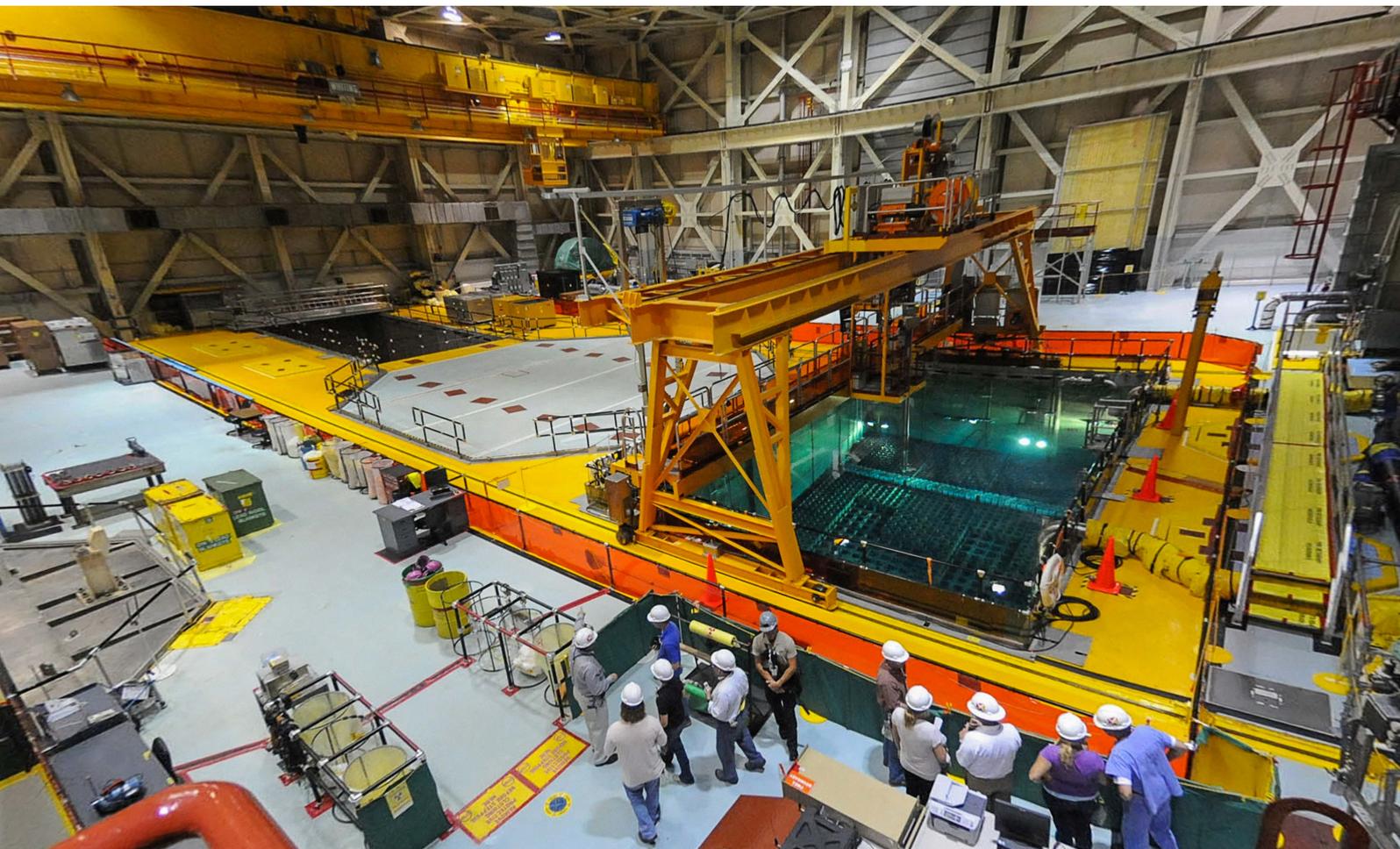
professionnelles du personnel, 2) de disposer d'un processus de décision en cas d'avis professionnels divergents, 3) d'assurer que l'équipement et les pièces sont adaptés à l'utilisation prévue, 4) de favoriser la cohérence en définissant des procédures de travail, 5) de rendre le travail technique plus crédible et plus défendable, 6) d'assurer une gestion des connaissances tout au long de la durée de vie du projet et 7) d'obtenir des indications sur les problèmes pouvant être rencontrés au cours du projet et les réponses à apporter. Un programme d'AQ et de gestion des connaissances bien conçu et bien mis en œuvre est un facteur de réussite essentiel.



Susan Y. Pickering, directrice émérite des Laboratoires nationaux Sandia (États-Unis), a plus de 28 ans d'expérience dans la recherche-développement dans le domaine du nucléaire au sein des Laboratoires nationaux Sandia.

À mon avis, il y a deux grandes catégories d'informations à conserver au titre d'un programme d'AQ et de gestion des connaissances : les informations définies par les normes traditionnelles, par exemple les dossiers d'AQ, et des informations non définies par ces normes, par exemple le raisonnement qui sous-tend les décisions clés. Cette seconde catégorie d'informations est souvent négligée, bien qu'elle soit essentielle pour défendre une installation nucléaire lorsque des problèmes se posent. On doit se demander, par exemple, si l'installation nucléaire garde trace de la manière dont les résultats et les conclusions des activités les plus importantes ont été obtenus ? Peut-on arriver à nouveau à de tels résultats ou conclusions ?

Les systèmes nucléaires font souvent débat : les nombreuses parties prenantes ont souvent des points de vue divergents, ce qui peut être source de conflits. L'influence qu'exercent les parties prenantes, notamment sur les décideurs ou les responsables, ne doit pas être minimisée. En général, les parties prenantes souhaitent une participation régulière, une transparence et une influence. La relation entre l'installation nucléaire et les parties prenantes est importante,



### Piscine d'entreposage du combustible utilisé de la tranche 2 de la centrale nucléaire de Brunswick (États-Unis).

(Photo : Commission de la réglementation nucléaire, États-Unis)

et des ressources suffisantes doivent y être consacrées. La collaboration avec le public, les parties prenantes et les gouvernements locaux augmente les chances de succès.

Il est difficile de maintenir un excellent niveau d'exploitation pendant toute la longue durée de vie d'une installation nucléaire. En effet, la pression en faveur d'une réduction des coûts peut aboutir à la prise de décisions imprudentes. La rotation du personnel ou un changement d'organisation peut entraîner une perte des connaissances. Au fil du temps, on risque de devenir moins vigilant. Quant aux installations, elles vieillissent et deviennent moins fiables. Par ailleurs, de nouvelles vulnérabilités inattendues pourraient apparaître dans les années à venir, par exemple en matière de cybersécurité.

Il est essentiel de comprendre les risques pour pouvoir gérer un programme nucléaire de manière appropriée. Habituellement, on classe un accident pouvant survenir dans une installation nucléaire dans la catégorie des « événements aux conséquences sérieuses mais de faible probabilité » : on estime que le risque qu'un accident se produise est très faible, mais les conséquences peuvent être importantes, coûteuses et durables. Les systèmes permettant d'assurer une bonne gestion des risques sont complexes et nécessitent une base scientifique fiable ainsi que des techniques de pointe. Le fait d'avoir des responsables disposant de compétences techniques au sein du gouvernement bailleur

de fond, de l'agence de réglementation et de l'équipe de mise en œuvre augmente fortement les chances de succès.

Un examen indépendant est important pour les responsables. Il peut consister en un examen par des pairs ou en une évaluation indépendante. L'AIEA propose de nombreux types d'examen, qui sont effectués par des agents qualifiés non impliqués dans le travail à analyser. Nous faisons tous des erreurs. Des responsables avisés s'appuient sur un examen indépendant réalisé aux étapes et aux points critiques de manière à repérer les problèmes avant que les répercussions soient lourdes et les solutions trop coûteuses à mettre en œuvre.

À tous les niveaux d'une organisation, les responsables doivent agir en vue de favoriser une culture de sûreté nucléaire solide. Tous les jours, dans toutes les situations, ils doivent démontrer leur engagement en faveur de la sûreté nucléaire, récompenser les comportements positifs et punir les comportements négatifs. Ils doivent accepter l'imprévu, se préparer à des événements normaux et anormaux, et comprendre les incertitudes, les risques, les marges, la défense en profondeur et la résilience. Un personnel compétent est le meilleur facteur de succès d'une solide culture de sûreté. Comme le disait l'Amiral H.G. Rickover, le père de la sûreté nucléaire aux États-Unis, « les règles ne remplacent pas la pensée rationnelle ».