

L'innovation dans le secteur nucléaire, élément essentiel à un avenir énergétique durable

Par William D. Magwood, IV

Pour la plupart des pays, le succès d'une politique énergétique dépend de la mise en œuvre des trois axes du développement durable : la sécurité de l'approvisionnement, la protection de l'environnement et l'accessibilité économique. Du fait de l'évolution rapide du marché de l'électricité, la part de l'électronucléaire dans le bouquet énergétique dépendra de sa capacité à répondre aux besoins en énergie actuels et futurs suivant ces trois axes. Il est évident que des innovations dans le domaine de la technologie nucléaire seront nécessaires pour que l'électronucléaire puisse répondre à ces besoins.

Les centrales nucléaires assurent la production d'une énergie fiable et facile à acheminer, transmise selon les besoins par les exploitants du réseau électrique, de jour comme de nuit, toute l'année et quelles que soient les conditions météorologiques. De plus, les centrales nucléaires peuvent être déployées à grande échelle pour répondre à l'augmentation prévue de la demande en électricité neutre en carbone. Du fait de l'accroissement considérable de la part des énergies renouvelables intermittentes, la production d'énergie nucléaire devra probablement faire preuve d'une plus grande souplesse et ne pas se limiter à l'exploitation traditionnelle en charge de base. Pour parvenir à une plus grande souplesse, il faudra des mesures d'optimisation et des innovations dans des domaines tels que la conception de réacteurs et de combustible, l'amélioration de la capacité de suivi de charge des réacteurs nucléaires, l'installation de petits réacteurs modulaires (PRM) et l'élaboration de stratégies de cogénération pouvant répondre à une plus grande demande et fournir de nouvelles sources de revenus aux exploitants de centrales.

S'il existe un consensus général selon lequel le nucléaire est une source d'énergie propre à bas carbone pouvant contribuer à répondre à certains problèmes environnementaux, on s'interroge sur la capacité de ce secteur à s'adapter aux conditions de marchés actuelles adverses. Ces conditions comprennent la baisse du coût de l'énergie renouvelable, associée à des politiques gouvernementales très favorables et des subventions y relatives, mais aussi une part de plus en plus importante de sources non classiques de combustibles fossiles, comme le gaz de schiste, non soumises à un régime de tarification du carbone. Comme la structure des marchés de l'électricité ne leur permet pas de s'adapter à ces évolutions des technologies et des politiques, ces facteurs réduisent la rentabilité de nombreuses centrales électriques en charge de base, notamment des centrales nucléaires. Pour être viables, les marchés de l'électricité doivent être modernisés en vue d'assurer une fiabilité à long terme, mais quoi qu'il arrive, des innovations dans le domaine de l'électronucléaire seront indispensables pour faire baisser les coûts de production global tout en maintenant la sûreté nucléaire à un niveau élevé.

L'importance de la coopération internationale

L'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) a lancé l'initiative « Innovation nucléaire 2050 » (NI2050) pour encourager de nouvelles approches collaboratives entre les pays, en vue de faire avancer la recherche et la mise en place de technologies nucléaires innovantes contribuant à un bouquet énergétique durable. D'autres initiatives de l'AEN poursuivent ce même objectif, notamment une étude en cours sur les systèmes de réacteurs avancés ainsi que les travaux menés conjointement avec l'Agence internationale de l'énergie (AIE) sur le marché de l'électricité.

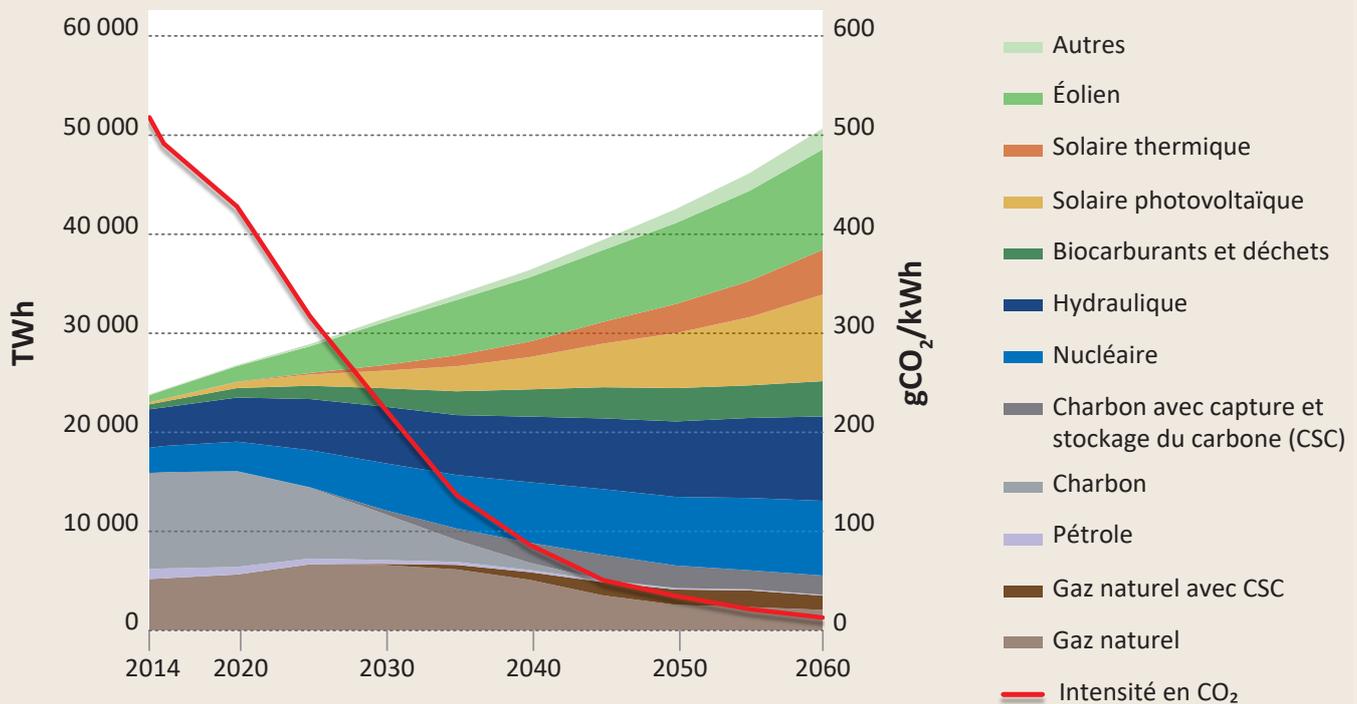


William D. Magwood, IV est le directeur général de Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE.

L'approche de l'initiative NI2050 est fondée sur l'application de stratégies multilatérales pour favoriser la mise en place plus efficace de technologies nucléaires innovantes. Les approches multilatérales peuvent créer la confiance nécessaire à la mise en place de technologies innovantes à l'échelle mondiale en permettant de définir les priorités, d'établir des fondations solides communes à partir de la validation scientifique des technologies et de définir des méthodes de qualification partagées pour appuyer les procédures d'autorisation robustes.

La sûreté devant constituer une priorité et être intégrée dès les premières étapes de la conception d'une évolution technologique, il est indispensable d'échanger avec les autorités et les organismes de réglementation. La collaboration internationale entre les différents organismes de sûreté est probablement l'un des moyens les plus efficaces d'appréhender suffisamment tôt les questions de sûreté relatives à une innovation sans compromettre l'indépendance de la réglementation. L'AEN offre déjà un cadre de ce type en fournissant une vaste plateforme de discussion grâce à divers comités spécialisés. Dans le cadre de l'initiative NI2050, une série de thèmes de discussion a été sélectionnée afin d'élaborer des programmes sur dix ans concernant les combustibles résistant aux accidents, la gestion des connaissances relatives aux accidents graves, les systèmes de sûreté passive, la gestion du vieillissement des structures, les combustibles et les matières avancés, les composants avancés, la chimie et le recyclage du cycle du combustible, la production de chaleur et la cogénération, la modélisation et la

Production mondiale d'électricité par source



(Données tirées de Energy Technology Perspectives 2017, Agence internationale de l'énergie)

Actuellement, un tiers de l'électricité est produite à partir de sources à bas carbone. Si les objectifs mondiaux relatifs aux émissions de CO₂ sont atteints, cette part représenterait près de 85 % d'ici 2050.

Source : AEN

simulation, la numérisation et les mesures, les infrastructures et les démonstrations. En rassemblant les parties prenantes autour de priorités partagées, l'initiative NI2050 pourrait favoriser l'innovation en matière de technologie nucléaire, qui est la condition la plus importante pour que l'électronucléaire occupe une place dans l'approvisionnement énergétique durable au cours des décennies à venir.

De nombreux pays doivent faire face en même temps à un marché de l'électricité de plus en plus complexe, à une demande croissante en électricité et à la nécessité d'établir des politiques nationales de réduction des émissions de carbone. S'ils ne disposent pas de capacités d'innovation suffisantes, les pays utilisant les technologies nucléaires pourraient se voir contraints de dépendre de pays plus innovants sur le plan technologique, ce qui aurait des répercussions sur leur souveraineté énergétique. Par conséquent, les gouvernements doivent s'intéresser de près

à la dimension stratégique globale de l'électronucléaire, au-delà des dimensions économique et environnementale.

À l'heure actuelle, l'innovation dans le domaine de la technologie nucléaire requiert des pays et des acteurs du secteur nucléaire une implication et une coopération renforcées en vue de tirer parti au mieux des compétences et des moyens collectifs, de créer une confiance solide et robuste dans les nouvelles technologies, d'ouvrir le marché international et d'attirer les investissements.