

## Énergie d'origine nucléaire



### Comment l'électronucléaire contribue à satisfaire la demande énergétique mondiale Le rôle de l'AIEA

#### RÉSUMÉ

1. L'AIEA promeut la coopération internationale en ce qui concerne la viabilité de l'énergie nucléaire dans le monde et l'innovation en la matière, et apporte son soutien aux pays pour leur planification stratégique dans le domaine de l'énergie nucléaire.
2. L'AIEA vient en aide aux pays pour améliorer la performance et la sûreté des centrales nucléaires qu'ils exploitent.
3. L'AIEA aide les États Membres qui lancent un programme électronucléaire à planifier et à mettre en place les infrastructures requises.

#### INTRODUCTION

Aujourd'hui, savoir comment assurer au monde un approvisionnement énergétique durable est un enjeu décisif. L'électronucléaire peut être une partie de la solution. L'AIEA conseille les États Membres et leur fournit une assistance technique pour les aider à planifier leur futur bouquet énergétique. En parallèle, les pays déjà dotés de programmes nucléaires cherchent un soutien qui leur permette de partager leurs expériences, de renforcer la sûreté, la sécurité, la fiabilité et la non-prolifération, ainsi que de mettre à bien l'innovation.

Face à ce défi, l'AIEA adopte une approche qui prend en compte plusieurs dimensions. Elle propose un large choix de services, concernant aussi bien la planification énergétique, la mise en place des infrastructures, que l'aide à la collaboration dans l'élaboration de systèmes électronucléaires innovants.

À la fin de l'année 2016, il y avait 449 réacteurs nucléaires de puissance en exploitation dans 30 pays, ce qui représentait une capacité mondiale de production d'énergie de 392 GWe. Ces réacteurs fournissaient 11 % de l'électricité totale et plus de 30 % de l'électricité à bas carbone dans le monde. Sur les 61 réacteurs en construction, 40 se trouvaient en Asie, ce



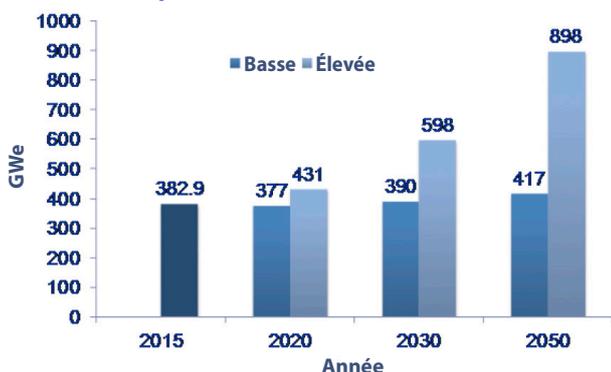
**Travaux de construction de la centrale nucléaire de Barakah (Émirats arabes unis).**

(Photo : Société de l'énergie nucléaire des Émirats arabes unis)

qui était aussi le cas de 47 des 55 réacteurs couplés au réseau depuis 2005. En outre, près de 30 pays, dont beaucoup de pays en développement, envisagent ou planifient l'inclusion de l'électronucléaire dans leur bouquet énergétique, ou œuvrent dans ce sens. Les Émirats arabes unis et le Bélarus prévoient l'exploitation commerciale de leurs premières centrales nucléaires respectivement pour 2017 et 2019.

L'énergie d'origine nucléaire devrait encore progresser dans les pays primo-accédants, dans les années à venir, même si elle devrait connaître un ralentissement à court terme, en raison, principalement, de la concurrence posée par les bas prix des combustibles fossiles et les sources d'énergie renouvelable. Selon les projections de l'AIEA en 2016, la capacité électronucléaire mondiale augmenterait de 1,9 % dans l'hypothèse basse et de 56 % dans l'hypothèse haute à l'horizon 2030. L'augmentation réelle de la capacité nucléaire mondiale au cours de cette période sera supérieure à l'augmentation nette, étant donné que

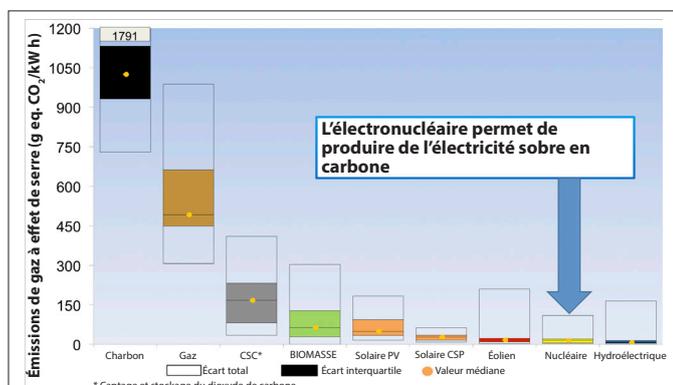
## Projections concernant la capacité nucléaire mondiale



(Source : Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050, IAEA Reference Data Series No. 1, 2016)

beaucoup de réacteurs nucléaires de puissance vont être retirés du service.

Il sera difficile d'atteindre de telles capacités car, pour continuer à exploiter les centrales existantes, celles-ci devront être modernisées et leur durée de vie étendue. De plus, les réacteurs qui seront retirés du service devront être remplacés et une nouvelle vague de constructions sera nécessaire pour répondre à la demande énergétique croissante des pays en développement. De tels investissements ne constituent certes pas une nouveauté, mais ils nécessiteront probablement un appui de la part des gouvernements, de nouveaux arrangements contractuels afin de réduire les risques pour les investisseurs ainsi qu'une taxe sur les émissions de carbone pour améliorer la rentabilité des options énergétiques sobres en carbone comme l'électronucléaire.



**Les énergies hydroélectrique, électronucléaire et éolienne sont celles qui émettent le moins de CO<sub>2</sub> lorsque l'on prend en compte l'ensemble du cycle de vie.**

(Source : AIEA)

## QUE PEUT APPORTER L'ÉLECTRONUCLÉAIRE ?

L'électronucléaire permet de fournir de manière constante à une économie moderne l'approvisionnement électrique de base dont elle a besoin. Il est généralement compétitif, constitue une source d'électricité fiable à long terme et à bas coût, et présente un bon bilan d'exploitation. En effet, les centrales nucléaires n'émettent pratiquement pas de gaz à effet de serre ni de polluants atmosphériques durant leur période d'exploitation et ne sont à l'origine que d'une très faible quantité d'émissions sur l'ensemble de leur cycle de vie. Ainsi, l'utilisation actuelle de l'électronucléaire permet d'éviter l'émission de près de deux milliards de tonnes de dioxyde de carbone par an, soit la quantité annuelle émise par 400 millions de voitures sur les routes.

**L'Accord de Paris** appelle à limiter l'augmentation de la température moyenne mondiale à bien moins de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels. L'électronucléaire a déjà permis de diminuer l'empreinte carbone mondiale. Il peut aussi contribuer à atténuer les changements climatiques et servir à la réalisation des **objectifs de développement durable des Nations-Unies**.

## AMÉLIORER LA PERFORMANCE ET LA SÛRETÉ DE L'EXPLOITATION

L'accident survenu à Fukushima Daiichi, au Japon, en 2011, a remis la sûreté au cœur des préoccupations mondiales. La sûreté nucléaire relève certes de la responsabilité de chaque pays, mais l'AIEA fait en sorte que ses États Membres conviennent de normes internationales de sûreté et partagent leur expérience pratique. Le bilan des centrales nucléaires en matière de sûreté s'est amélioré à bien des égards, mais la vigilance reste indispensable lorsqu'il est question de l'utilisation de la technologie nucléaire.

L'AIEA, comme d'autres organisations, s'attelle à améliorer continuellement la performance, la sûreté et la sécurité des centrales nucléaires pendant tout leur cycle de vie. Le soutien qu'elle apporte complète le travail des exploitants, des organismes de réglementation et des organismes du secteur nucléaire.

Tous les États Membres tirent avantage d'installations nucléaires au fonctionnement sûr et sécurisé, et la plupart d'entre eux recherchent l'appui de sources externes, indépendantes et compétentes. Ceci est vrai aussi bien pour les pays qui ont déjà des installations nucléaires en service que pour ceux qui viennent de lancer leur programme électronucléaire.

## L'APPUI DE L'AIEA AUX PAYS PRIMO-ACCÉDANTS

La mise en place d'un programme électronucléaire représente une entreprise difficile et un engagement à long terme. Un pays qui souhaite inclure l'électronucléaire à son bouquet énergétique national doit mettre en place des infrastructures solides en s'appuyant sur un cadre international de sûreté, de sécurité et de garanties. Le cycle du combustible nucléaire recouvre un grand nombre d'installations et d'activités, allant de l'extraction des matières premières à la gestion des déchets radioactifs, dont la

de créer leur première centrale nucléaire. Elle les assiste au moyen d'examen par des pairs, de missions d'experts, de cours et d'outils de modélisation qui couvrent systématiquement les 19 questions relatives à l'infrastructure nucléaire répertoriées dans l'approche par étapes. Ces 19 questions sont les suivantes : démarche nationale ; sûreté nucléaire ; gestion ; budget et financement ; cadre législatif ; garanties ; cadre réglementaire ; radioprotection ; réseau électrique ; formation des ressources humaines ; participation des parties prenantes ; site et installations auxiliaires ; protection de l'environnement ; planification des interventions d'urgence ; sécurité et protection physique ; cycle du combustible nucléaire ; déchets radioactifs ; rôle des industriels ; et approvisionnement.

L'AIEA publie également des informations accessibles pour un plus large public de décideurs et de responsables des politiques sur des questions énergétiques, environnementales et économiques. Elle fournit des outils, des modèles et des publications dans le but d'aider les États Membres en matière de planification énergétique.

## RENFORCEMENT DES CAPACITÉS, EXAMENS ET AUTRES SERVICES

L'assistance et les orientations que l'AIEA fournit aux pays qui commencent à mettre en place un programme électronucléaire viennent compléter, mais de manière indépendante, celles des vendeurs d'équipement et de services nucléaires, des pouvoirs publics, des sociétés de conseil et d'autres organisations internationales. L'AIEA s'efforce d'accroître la coordination entre toutes les parties afin d'apporter plus d'efficacité sans pour autant porter atteinte aux avantages qu'offre la diversité des points de vue.

L'AIEA fournit assistance, formation et conseils sur les meilleures pratiques et les meilleures stratégies concernant la gestion des connaissances, de manière à assurer la viabilité des programmes électronucléaires. Des examens par des pairs et des missions d'experts aident les États Membres à partager leurs connaissances, leur expérience et les enseignements tirés. Les bases de données de l'AIEA relatives aux installations nucléaires et à l'expérience d'exploitation, accessibles au public, fournissent des informations qui font autorité. Les États Membres, l'AIEA et d'autres instances peuvent étudier les données émanant des



**Près de 30 pays, dont la plupart sont des pays en développement, se montrent intéressés à inclure l'électronucléaire dans leur bouquet énergétique.**

(Photo : AIEA)

mise en place nécessite de suivre des politiques et des procédures juridiques et réglementaires mondiales.

L'AIEA fournit une assistance et des renseignements aux pays qui souhaitent adopter l'électronucléaire. Elle aide les États Membres qui sont intéressés à développer leurs capacités de planification énergétique et à mettre en place les infrastructures nécessaires pour un programme électronucléaire sûr, sécurisé et durable.

L'AIEA a mis au point une **approche par étapes** en vue d'aider les pays qui envisagent ou prévoient

relevés de l'exploitation et de l'arrêt des installations, ce qui peut conduire à des améliorations et à l'adoption de meilleures pratiques.

L'assistance de l'AIEA permet aux États Membres d'entreprendre des remplacements, des améliorations, des modernisations, des mises à niveau et des déclassements dans de bonnes conditions d'économie et d'efficacité. L'AIEA offre un éventail de cours portant aussi bien sur des simulateurs de centrales nucléaires la gestion des ressources humaines, la sécurité de l'information ou les connaissances nucléaires.

L'AIEA coordonne certains projets entrepris par les États Membres dans des domaines tels que les tests et l'amélioration des codes informatiques, les techniques de validation et les méthodes de référencement.

## RECOMMANDATIONS À PRENDRE EN CONSIDÉRATION

1. Les États Membres sont encouragés à utiliser les outils de planification et de modélisation de l'AIEA afin d'évaluer les différentes options concernant leurs systèmes énergétiques futurs et leur approvisionnement en électricité.
2. Les États Membres qui sont intéressés par l'électronucléaire sont encouragés à évaluer

## RÉFÉRENCES

1. L'approche par étapes de l'AIEA : Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1)) (en anglais)
2. Bibliographie de l'AIEA sur l'infrastructure nucléaire : <https://www.iaea.org/NuclearPower/Infrastructure/Bibliography/index.html> (en anglais)
3. Collection Énergie nucléaire de l'AIEA : <https://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NESeries/ClickableMap/> (en anglais)
4. Climate Change and Nuclear Power 2016 : <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/11090/Climate-Change-and-Nuclear-Power-2016> (en anglais)
5. Nuclear Power and the Paris Agreement: <https://www.iaea.org/sites/default/files/16/11/np-parisagreement.pdf> (en anglais)
6. Nuclear Power and Sustainable Development <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/11084/Nuclear-Power-and-Sustainable-Development> (en anglais)

les technologies nucléaires disponibles et les infrastructures d'appui requises.

3. Les États Membres sont encouragés à utiliser l'électronucléaire d'une manière sûre et sécurisée, et à mettre en place toutes les normes et procédures juridiques et réglementaires mondiales nécessaires durant tout le cycle de vie d'une centrale nucléaire et des activités connexes.



**Depuis 2010, plus de 800 jeunes spécialistes du nucléaire sont sortis diplômés de l'École de gestion des connaissances nucléaires et de l'École de gestion de l'énergie nucléaire de l'AIEA.**

(Photo : AIEA)

Les Synthèses de l'AIEA sont élaborées par le Bureau de l'information et de la communication  
Rédaction : Aabha Dixit • Conception et mise en page : Ritu Kenn

Pour de plus amples informations sur l'AIEA et les travaux qu'elle mène, rendez-vous sur le site [www.iaea.org](http://www.iaea.org)

ou suivez-nous sur    

Vous pouvez également consulter sa publication phare, le Bulletin de l'AIEA, à l'adresse suivante : [www.iaea.org/bulletin](http://www.iaea.org/bulletin).

AIEA, Centre international de Vienne, B.P. 100, 1400 Vienne (Autriche)

Courriel : [info@iaea.org](mailto:info@iaea.org) • Téléphone : +43 (1) 2600-0 • Fax : +43 (1) 2600-7