

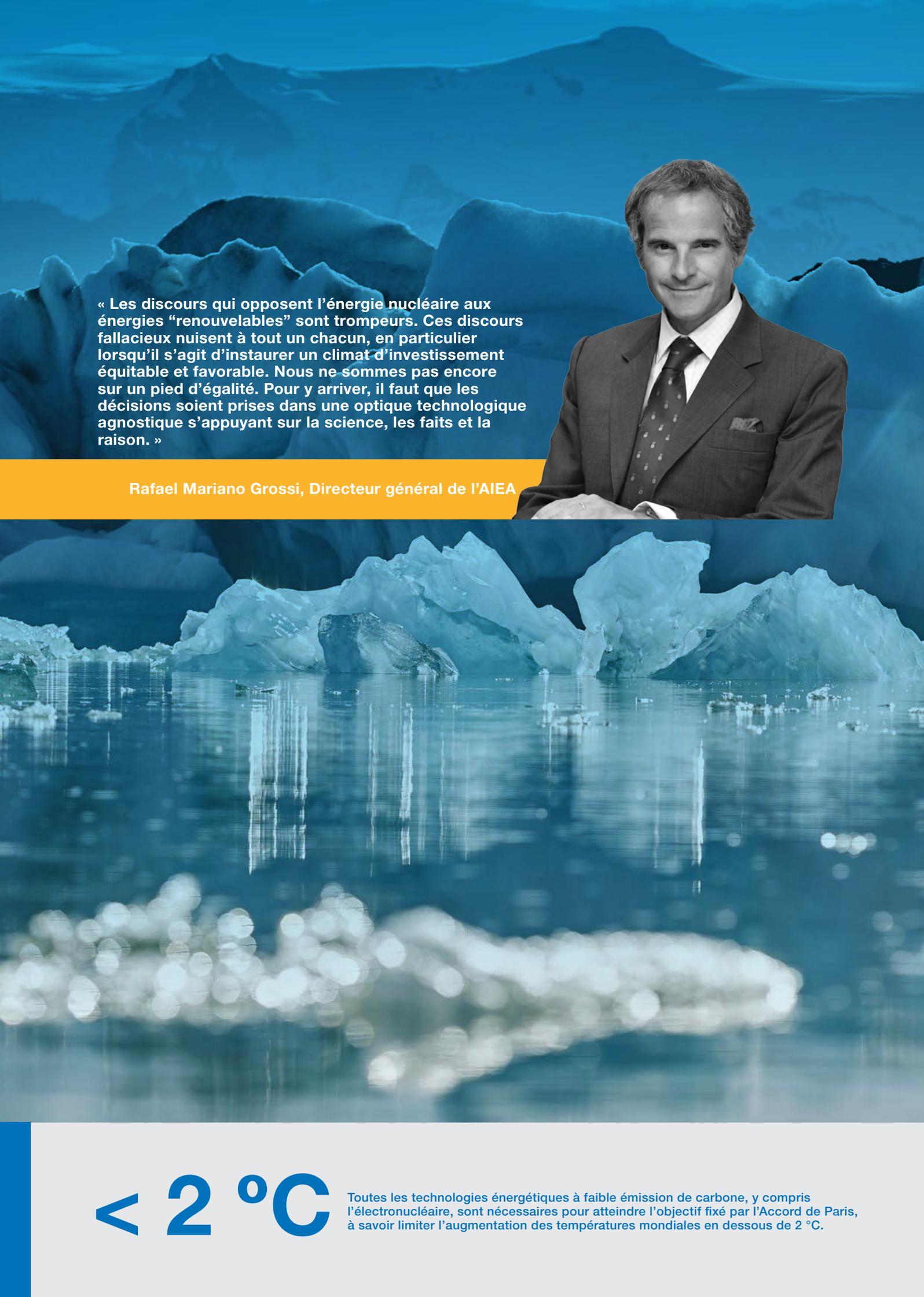


**IAEA**

Agence internationale de l'énergie atomique

# L'énergie nucléaire dans les trajectoires d'atténuation vers l'objectif zéro émission nette





« Les discours qui opposent l'énergie nucléaire aux énergies "renouvelables" sont trompeurs. Ces discours fallacieux nuisent à tout un chacun, en particulier lorsqu'il s'agit d'instaurer un climat d'investissement équitable et favorable. Nous ne sommes pas encore sur un pied d'égalité. Pour y arriver, il faut que les décisions soient prises dans une optique technologique agnostique s'appuyant sur la science, les faits et la raison. »

Rafael Mariano Grossi, Directeur général de l'AIEA

< 2 °C

Toutes les technologies énergétiques à faible émission de carbone, y compris l'électronucléaire, sont nécessaires pour atteindre l'objectif fixé par l'Accord de Paris, à savoir limiter l'augmentation des températures mondiales en dessous de 2 °C.



**Les trajectoires décrites dans les scénarios d'atténuation au niveau mondial font apparaître qu'il faut davantage d'électricité d'origine nucléaire pour limiter le réchauffement de la planète à 1,5 ou 2 °C.**

Le sixième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental des Nations Unies sur l'évolution du climat (GIEC) et les Perspectives énergétiques mondiales de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) soulignent le rôle important de l'énergie nucléaire, associée à d'autres sources d'énergie à faible émission de carbone, dans les trajectoires de transition compatibles avec les objectifs énoncés dans l'Accord de Paris. La plupart des trajectoires envisageant une faible émission de carbone prévoient un doublement ou plus de la production mondiale d'électricité d'origine nucléaire d'ici 2050.

**Une plus forte présence de la production de chaleur et d'hydrogène d'origine nucléaire peut améliorer les trajectoires d'atténuation.**

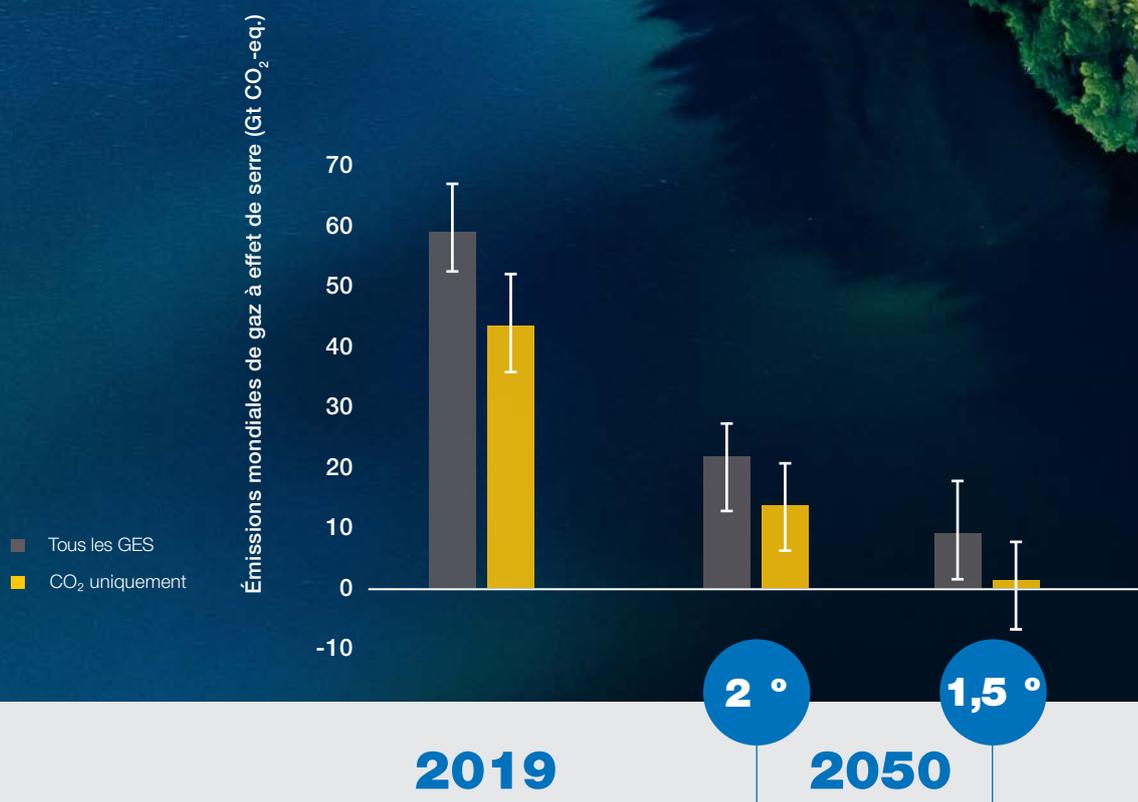
Au-delà de l'électricité, le potentiel de l'énergie nucléaire en matière d'atténuation dans les applications non électriques — par exemple, l'utilisation de la chaleur et de l'hydrogène provenant du nucléaire pour décarboner les activités dans l'industrie lourde et les transports dont les émissions sont difficiles à réduire — pourrait ne pas être pleinement pris en compte dans les trajectoires sur lesquelles reposent les scénarios actuels. Ce constat montre qu'il est possible d'améliorer la représentation des technologies et des processus pertinents dans les analyses futures afin de mieux soutenir l'efficacité de l'action climatique.

**L'énergie nucléaire peut être déployée rapidement pour réaliser le potentiel des trajectoires d'atténuation.**

Elle a fait ses preuves pour ce qui est de la rapidité de déploiement, notamment dans le cadre de projets récents, ce qui est essentiel pour décarboner d'urgence le système énergétique mondial, conformément aux trajectoires d'atténuation envisagées par le GIEC et d'autres organismes.



L'énergie nucléaire représente actuellement environ un quart de la production mondiale d'électricité à faible émission de carbone, ce qui permet d'éviter plus d'un milliard de tonnes d'émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) par an, tout en favorisant la fiabilité et la sécurité du système énergétique [1]. Pourtant, malgré la contribution du nucléaire et d'autres sources d'énergie à faible émission de carbone, les émissions mondiales de gaz à effet de serre restent bien supérieures aux niveaux requis pour maintenir l'augmentation de la température moyenne mondiale en dessous de 1,5 °C ou 2 °C, qui constitue l'objectif primordial de l'Accord de Paris (voir la figure 1). Pour éviter un réchauffement supérieur à ces niveaux, le système énergétique mondial devra passer à des émissions nettes de CO<sub>2</sub> nulles d'ici 2050 (pour 1,5 °C) ou peu après (pour 2 °C).



**Fig. 1.** Émissions mondiales de gaz à effet de serre en 2019 et objectifs estimés à l'horizon 2050 pour 2 °C et 1,5 °C. Reprise de la réf. [2] avec l'autorisation de l'auteur.

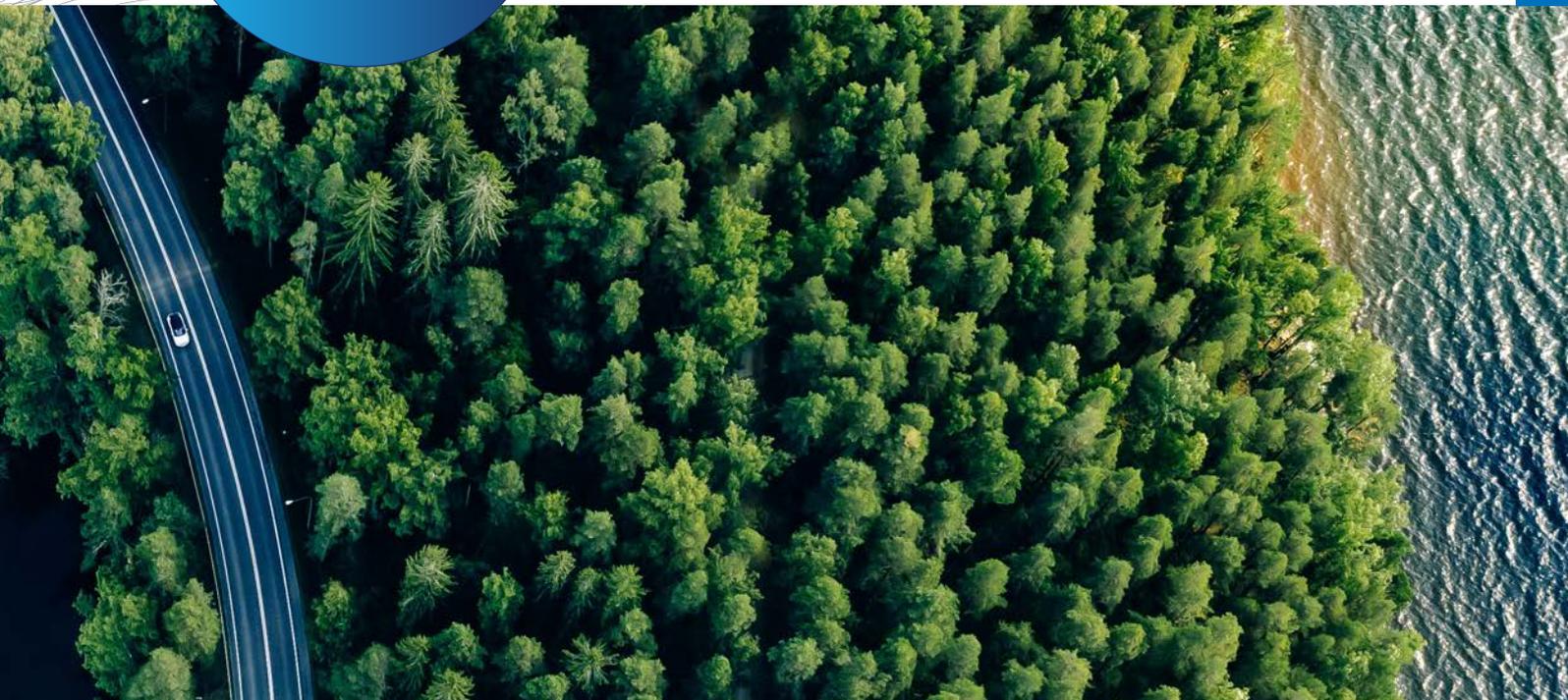
# L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE DANS LES TRAJECTOIRES D'ATTÉNUATION VERS L'OBJECTIF ZÉRO ÉMISSION NETTE

Dans le cadre de son sixième Rapport d'évaluation publié entre 2021 et 2023 [2-5], le GIEC a compilé et évalué plus de 3 000 scénarios relatifs à l'atténuation des changements climatiques ayant fait l'objet d'un examen par des pairs. Ces scénarios couvrent un large éventail de perspectives sur les transitions énergétiques et apportent des éclairages approfondis sur le poids des différentes sources d'énergie à faible émission de carbone dans la réalisation des objectifs d'atténuation des changements climatiques. En outre, dans sa publication annuelle Perspectives énergétiques mondiales, l'AIE a présenté des scénarios explorant les trajectoires d'évolution du système énergétique mondial [6].

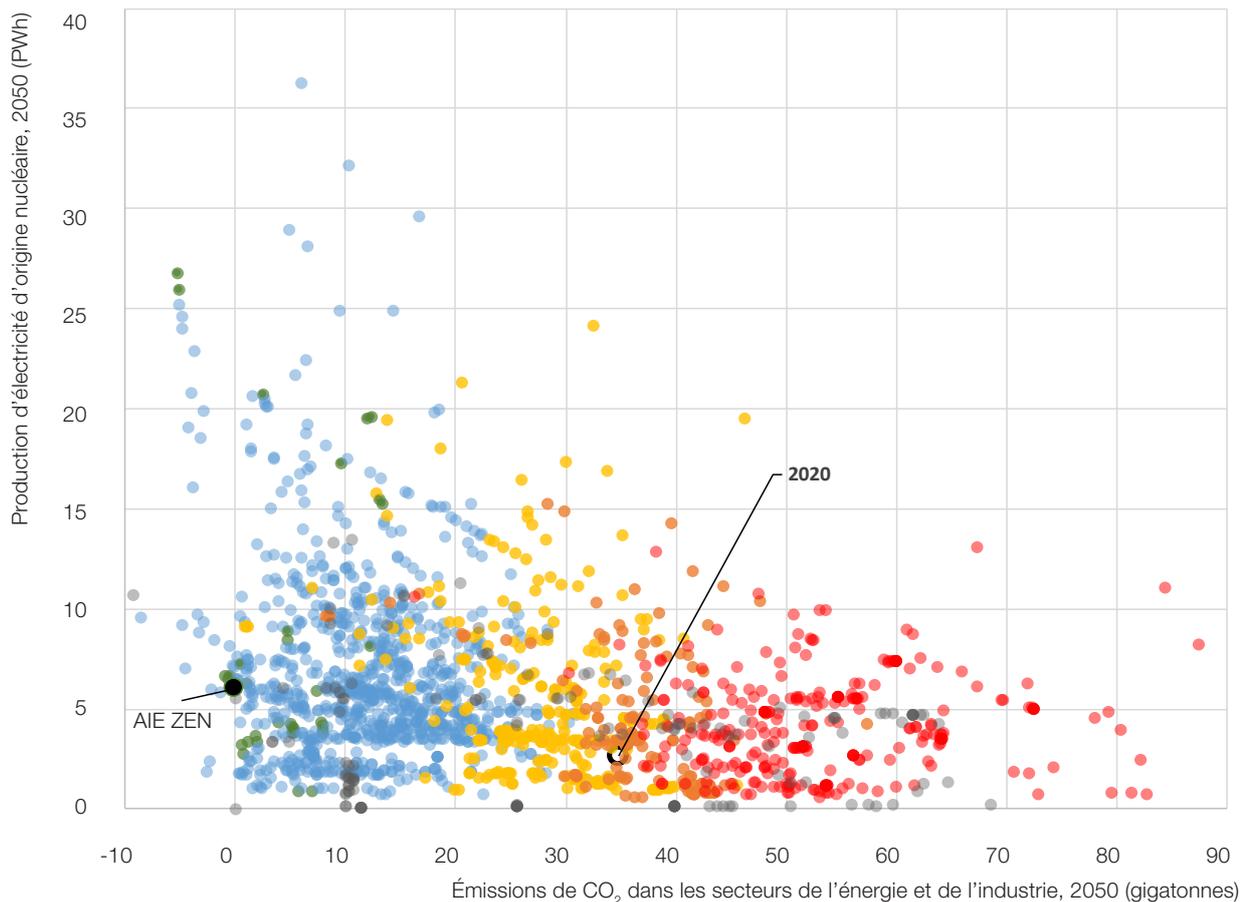
La contribution de l'énergie nucléaire varie considérablement entre les trajectoires figurant dans les scénarios. En témoigne la figure 2, qui présente la production mondiale d'électricité d'origine nucléaire et les émissions de CO<sub>2</sub> liées au secteur de l'énergie en 2050, chaque point représentant un scénario différent issu du sixième Rapport d'évaluation du GIEC, coloré en fonction du niveau de réchauffement prévu (avec une probabilité de plus de 50 %) [7]<sup>1</sup>. À titre de comparaison, le niveau actuel (2020) de la production d'électricité d'origine nucléaire et des émissions liées au secteur de l'énergie est représenté par un cercle.



**L'énergie nucléaire représente actuellement environ un quart de la production mondiale d'électricité à faible émission de carbone.**



<sup>1</sup> L'ensemble des scénarios a été filtré en vue de sélectionner ceux qui présentent des variables clés pour 2050, telles que les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> liées au secteur de l'énergie, la production d'électricité et d'autres, correspondant à un sous-ensemble de plus de 1 800 scénarios élaborés avec environ 30 familles de modèles (une famille de modèles comprend différentes versions de modèles basées sur le même modèle sous-jacent [7]).

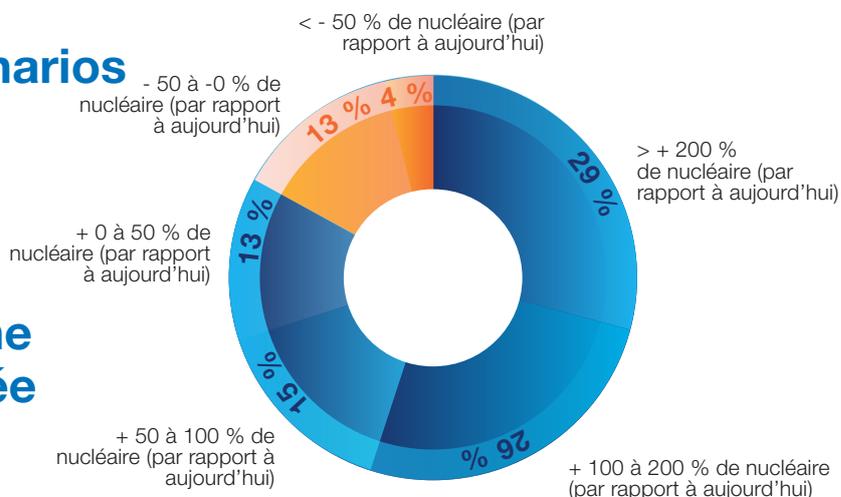


**Réchauffement estimé** (avec une probabilité >50 %)

■ <=1,5 °C ■ <=2 °C ■ <=2,5 °C ■ <=3 °C ■ >3 °C ■ non précisé

[Le scénario « zéro émission nette d'ici 2050 » de l'AIE (ZEN) est également indiqué]

**Dans 80 % des scénarios où les émissions sont inférieures à 20 gigatonnes, la production d'électricité d'origine nucléaire est appelée à jouer un rôle plus important.**



**Fig. 2.** Production mondiale d'électricité d'origine nucléaire et émissions de CO<sub>2</sub> dans les trajectoires d'atténuation compilées par le GIEC, 2050 [2-5, 6, 8].

Dans l'ensemble, on observe que dans une grande majorité des scénarios, l'électronucléaire est appelé à jouer un rôle croissant d'ici à 2050, en particulier dans ceux qui prévoient des réductions substantielles des émissions conformément aux objectifs énoncés dans l'Accord de Paris. À titre d'exemple, plus de 80 % des scénarios envisageant des émissions inférieures à 20 gigatonnes de CO<sub>2</sub> en 2050 (ce qui correspond à peu près au maintien du réchauffement de la planète en dessous de 2 °C) attribuent un rôle accru à la production d'électricité d'origine nucléaire, plus de la moitié de ces scénarios projetant au moins un doublement et environ 30 % un triplement ou plus de la production d'électricité d'origine nucléaire par rapport aux niveaux de 2020 (figure 2, graphique en camembert). Le scénario « zéro émission nette d'ici 2050 » de l'AIE prévoit également que la production d'électricité d'origine nucléaire fera plus que doubler [6].

Fait notable, la place plus importante occupée par l'énergie nucléaire dans de nombreuses trajectoires d'atténuation élaborées par le GIEC est supérieure à l'augmentation prévue dans la projection haute de l'AIEA [9] (Encadré 1), qui résulte d'une évaluation ascendante, pays par pays et projet par projet, fondée sur les tendances actuelles du marché et des politiques. Pour mettre pleinement à profit le potentiel supplémentaire en matière d'atténuation relevé dans les scénarios répertoriés dans le sixième Rapport d'évaluation du GIEC, il faudra probablement renforcer le soutien au marché et aux politiques au-delà des niveaux indiqués dans les projections de l'AIEA. Il faudrait aussi probablement consentir des efforts supplémentaires pour s'assurer que les chaînes d'approvisionnement mondiales, le capital humain et d'autres infrastructures sont en place pour permettre le déploiement accéléré des systèmes nucléaires et de production d'énergie d'origine nucléaire mentionnés dans les trajectoires sur lesquelles reposent certains scénarios.

#### ENCADRÉ 1 : ESTIMATIONS DE L'AIEA CONCERNANT L'ÉNERGIE, L'ÉLECTRICITÉ ET L'ÉLECTRONUCLÉAIRE À L'HORIZON 2050

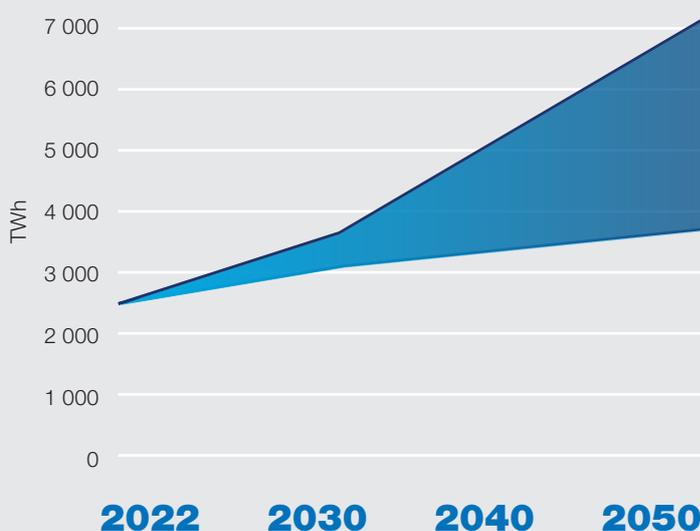


L'AIEA publie chaque année des projections sur les tendances en matière d'énergie, d'électricité et d'électronucléaire pour les prochaines décennies [9], sur la base d'un examen critique d'autres projections élaborées aux niveaux international et national et d'estimations formulées par des experts nationaux et internationaux.

En 2023, pour la troisième année consécutive, l'AIEA a revu à la hausse ses projections concernant la croissance potentielle de l'électronucléaire jusqu'en 2050, traduisant ainsi un changement de cap dans le débat mondial sur l'énergie et l'environnement : « Le changement climatique est bien entendu un facteur déterminant, mais la sécurité de l'approvisionnement énergétique l'est tout autant », a déclaré Rafael Mariano Grossi, Directeur général de l'AIEA, en octobre 2023. « De nombreux pays prolongent la durée de vie de leurs réacteurs existants, envisagent ou lancent la construction de modèles de réacteurs avancés et s'intéressent aux petits réacteurs modulaires (PRM), notamment pour des applications dépassant la seule production d'électricité. » [10].

En tenant compte de la révision opérée en 2023, les projections de l'AIEA dans le scénario le plus optimiste atteignent plus de 7 000 térawatts-heures (TWh) (nets) de production d'électricité d'origine nucléaire en 2050, comme le montre la figure 3, ce qui est relativement prudent par rapport à bon nombre de scénarios figurant dans le sixième Rapport d'évaluation du GIEC (figure 2).

Toutefois, les projections de l'AIEA ne sont pas censées refléter les niveaux de production d'énergie d'origine nucléaire les plus bas ou les plus élevés possibles, mais plutôt des hypothèses contrastées (mais pas extrêmes) sur les facteurs déterminants et les tendances actuelles du marché et des politiques. En revanche, les scénarios élaborés par le GIEC permettent de déceler un potentiel plus important en matière d'atténuation, qui pourrait être mis à profit si l'énergie nucléaire bénéficiait d'un soutien accru du marché et des pouvoirs publics, au-delà des tendances actuelles illustrées par les projections de l'AIEA.



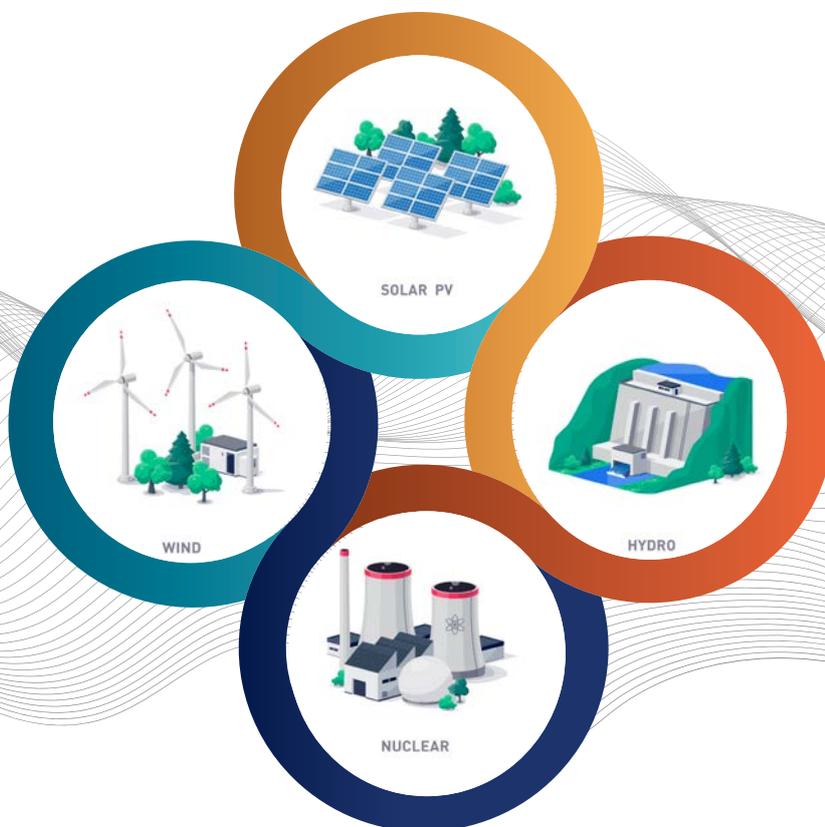
▲  
**Fig. 3.** Production mondiale nette d'électricité d'origine nucléaire selon les projections de l'AIEA [9].



**L'AIEA a revu à la hausse ses projections concernant la croissance potentielle de l'électronucléaire à l'horizon 2050, traduisant ainsi un changement de paradigme dans le débat mondial sur l'énergie et l'environnement.**

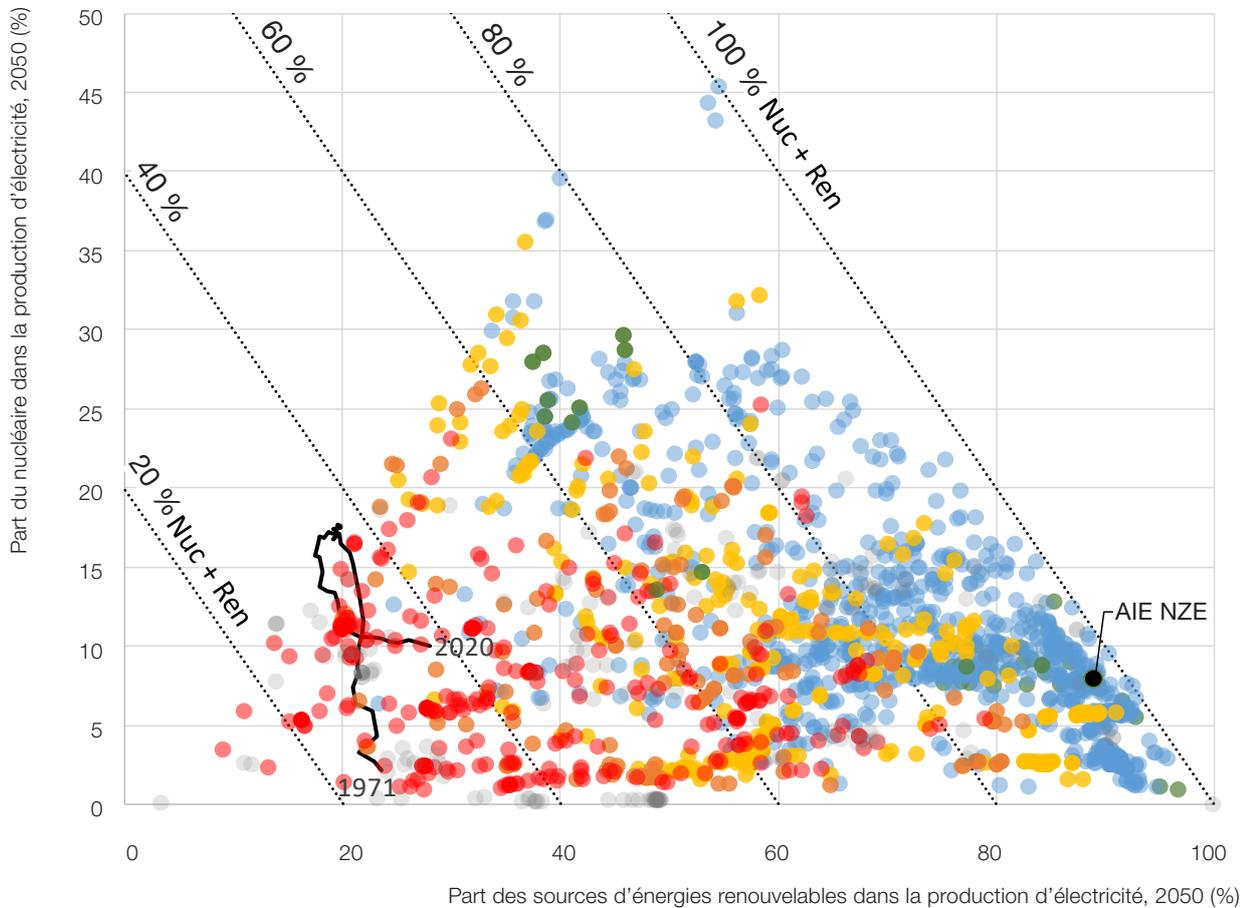
En ce qui concerne la transition énergétique prise au sens large, les trajectoires d'atténuation élaborées par le GIEC soulignent également la nécessité de combiner l'énergie nucléaire et d'autres sources d'énergie à faible émission de carbone pour atteindre les objectifs énoncés dans l'Accord de Paris. C'est ce qu'illustre la figure 4, qui présente la part de la production mondiale d'électricité issue de sources renouvelables en 2050 par rapport à la part de la production nucléaire dans l'ensemble des trajectoires. Là encore, chaque scénario est représenté par un point coloré en fonction du niveau de réchauffement prévu. Les parts historiques des énergies renouvelables et du nucléaire de 1971 à 2020 sont également indiquées [8]. Il ressort de la figure 4 que la part combinée de la production d'électricité issue de sources renouvelables

et d'origine nucléaire à faible émission de carbone est plus élevée dans les scénarios où les degrés de réchauffement sont plus faibles. À titre d'exemple, la plupart des scénarios prévoyant un réchauffement supérieur à 3 °C indiquent une part combinée comprise entre 20 % et 40 %, tandis que ceux qui sont conformes aux objectifs de 1,5 °C et de 2 °C fixés par l'Accord de Paris affichent des parts comprises entre 60 % et 100 %. En outre, la figure illustre comment différentes combinaisons d'énergie issue de sources renouvelables et d'origine nucléaire peuvent permettre d'atteindre les objectifs d'atténuation à long terme, avec jusqu'à plus de 45 % d'énergie d'origine nucléaire et plus de 95 % d'énergie issue de sources renouvelables. Il est à noter que pratiquement tous les scénarios intègrent ces deux technologies.





**Les trajectoires d'atténuation élaborées par le GIEC soulignent également la nécessité de combiner l'électronucléaire et d'autres sources d'énergie à faible émission de carbone.**



**Réchauffement estimé** (avec une probabilité >50 %)

■ <=1,5 °C ■ <=2 °C ■ <=2,5 °C ■ <=3 °C ■ >3 °C ■ non précisé

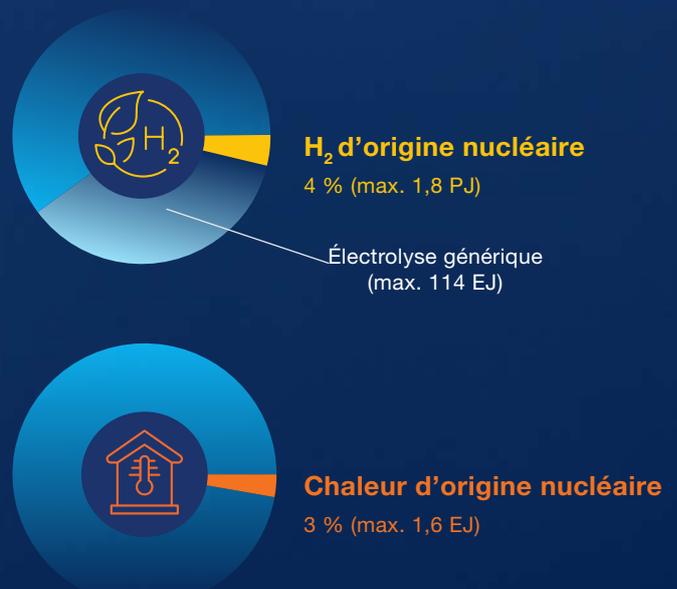
[Le scénario « zéro émission nette d'ici 2050 » de l'AIE (ZEN) est également indiqué]

**Fig. 4.** Parts mondiales de la production d'électricité issue de sources renouvelables et d'origine nucléaire dans les scénarios du sixième Rapport d'évaluation du GIEC, 2050 [2-5, 8].

# L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE POUR LA PRODUCTION DE CHALEUR, D'HYDROGÈNE ET D'AUTRES APPLICATIONS NON ÉLECTRIQUES DANS LES TRAJECTOIRES D'ATTÉNUATION : UNE OPPORTUNITÉ POUR LA PROCHAINE GÉNÉRATION DE SCÉNARIOS

En plus de produire de l'électricité propre, le nucléaire offre la possibilité de produire de la chaleur et de l'hydrogène qui peuvent être utilisés pour décarboner les processus et les activités qui se prêtent moins bien à l'électrification. Parmi les exemples de ces activités dont les émissions de gaz à effet de serre sont réputées difficiles à réduire, on peut citer les procédés utilisés dans la sidérurgie, le secteur des métaux non ferreux, l'industrie du ciment et l'industrie chimique, les transports lourds et l'aviation. Malgré ce potentiel, très peu de scénarios figurant dans le sixième Rapport d'évaluation du GIEC intègrent la production de chaleur ou d'hydrogène issue de l'énergie nucléaire. Seul un scénario prévoit une production nucléaire d'hydrogène supérieure

à 1 pétajoule (PJ) en 2050 (~0,01 % de la production actuelle d'électricité d'origine nucléaire), bien que de nombreux scénarios fassent état d'hydrogène obtenu par électrolyse (générique), dont la production pourrait être assurée par l'électricité d'origine nucléaire. En ce qui concerne la chaleur, seuls 50 scénarios font état d'une production de chaleur d'origine nucléaire non nulle, avec un maximum de 1,6 exajoule (EJ) (~12 % de la consommation mondiale actuelle de chaleur) [6] (figure 5).



**Le scénario « zéro émission nette d'ici 2050 » de l'AIE prévoit également que la production d'électricité d'origine nucléaire fera plus que doubler.**



**Fig. 5.** Proportion de scénarios du sixième Rapport d'évaluation du GIEC faisant état d'une production d'hydrogène (H<sub>2</sub>) ou de chaleur d'origine nucléaire en 2050 [2, 3, 7].

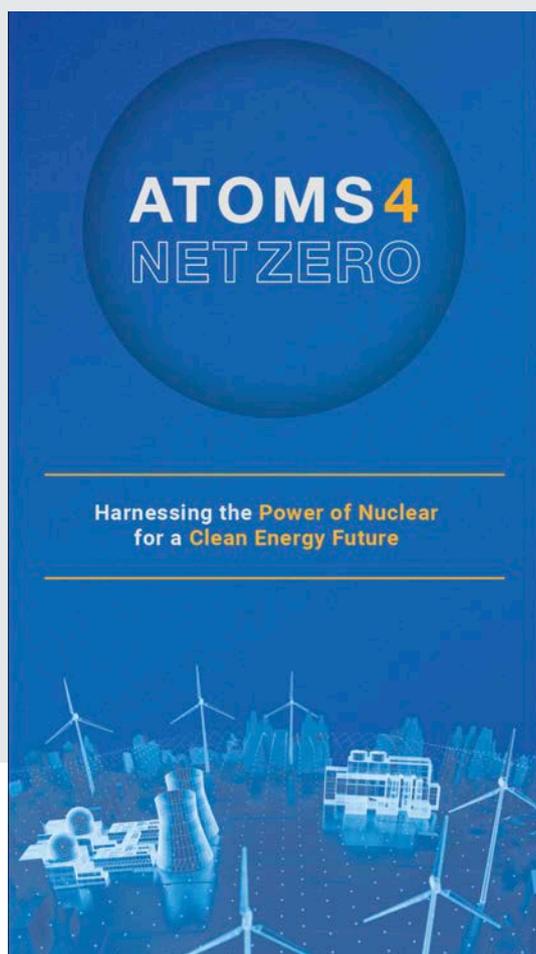
**Note :** les niveaux maximums de production d'hydrogène et de chaleur d'origine nucléaire en 2050 pour tous les scénarios sont indiqués entre parenthèses.

La contribution négligeable de l'hydrogène et de la chaleur d'origine nucléaire peut s'expliquer par la très faible représentation des technologies et des processus pertinents dans la plupart des modèles qui sous-tendent les scénarios [7], ce qui donne à penser que cet ensemble d'options d'atténuation pourrait être sous-estimé dans la génération actuelle de scénarios. Cet état de fait offre la possibilité d'améliorer la modélisation des trajectoires de transition énergétique et, dans cette optique, l'AIEA a récemment lancé l'initiative Atoms4NetZero pour aider ses États Membres à mieux comprendre le potentiel des technologies actuelles et émergentes de l'énergie

nucléaire dans le cadre de l'élaboration de leurs stratégies énergétiques nationales visant à atteindre l'objectif zéro émission nette (Encadré 2).

## L'AIEA a récemment lancé l'initiative Atoms4NetZero.

**ENCADRÉ 2 : AIDER LES ÉTATS MEMBRES À EXPLORER LES TRAJECTOIRES VERS L'OBJECTIF ZÉRO ÉMISSION NETTE : L'INITIATIVE ATOMS4NETZERO DE L'AIEA**



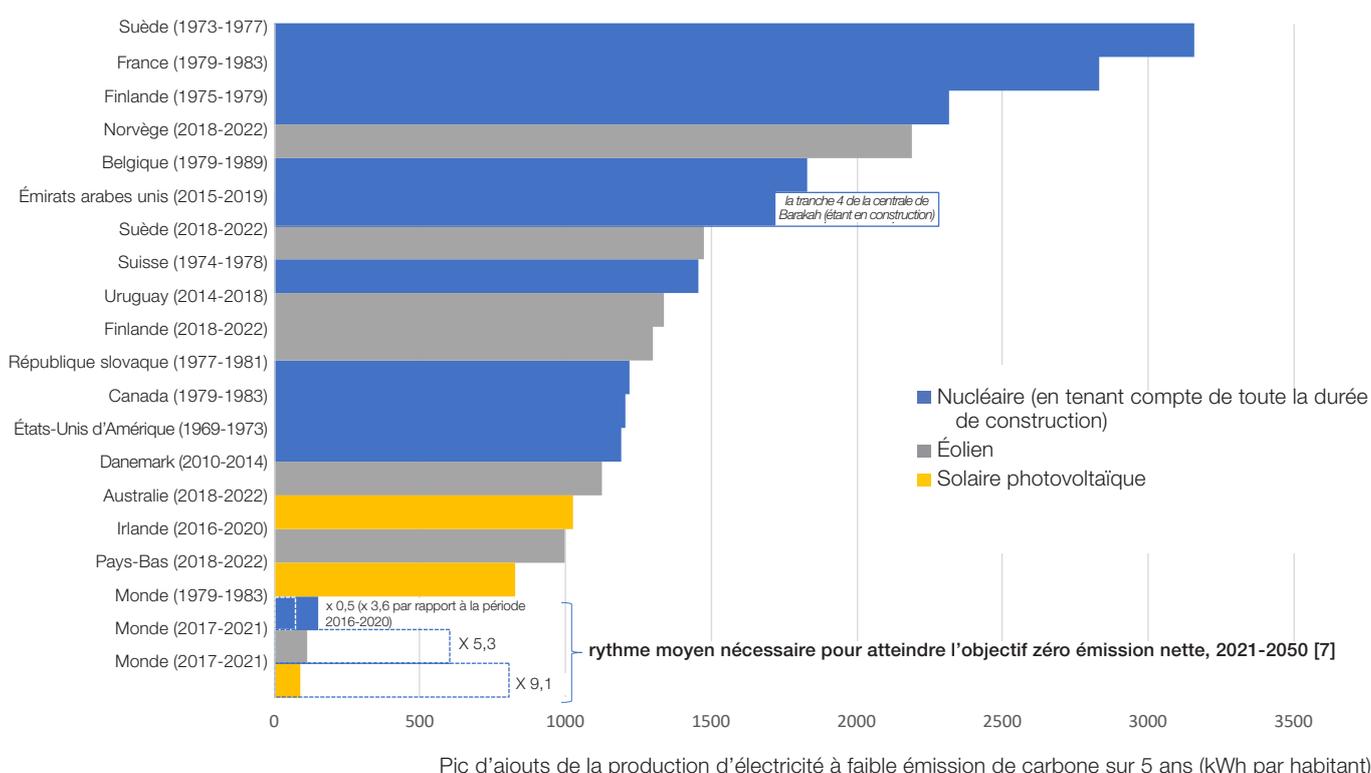
Lors de la COP27 – la Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques de 2022 qui s'est tenue à Charm el-Cheikh (Égypte) –, le Directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, a annoncé le lancement de l'initiative Atoms4NetZero. Faisant fond sur des décennies de soutien aux États Membres pour développer leurs capacités en matière de planification énergétique durable, l'AIEA mettra à contribution, dans le cadre de cette nouvelle initiative, ses outils analytiques et son expertise pour aider les pays à modéliser la manière dont l'énergie nucléaire peut contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre au niveau le plus proche possible de zéro d'ici 2050. L'initiative Atoms4NetZero aidera les pays à évaluer le potentiel des technologies nucléaires innovantes, notamment les petits réacteurs modulaires, pour soutenir leurs stratégies à long terme visant à décarboner la production d'électricité et d'autres secteurs à forte intensité de carbone. L'initiative permettra d'élaborer des scénarios crédibles grâce aux outils analytiques de l'AIEA, notamment le modèle MESSAGE (Modèle pour l'étude de stratégies d'approvisionnement énergétique de substitution et de leur impact général sur l'environnement), utilisé par plus de 100 pays.

**L'initiative fournit une expertise technique et des données scientifiques sur le potentiel de l'énergie nucléaire afin de décarboner la production d'électricité ainsi que les secteurs dont les émissions de gaz à effet de serre sont difficiles à réduire, tels que l'industrie et les transports.**

# RÉALISER LE POTENTIEL DU NUCLÉAIRE - APPEL À UN SUIVI DES TRAJECTOIRES D'ATTÉNUATION VERS L'OBJECTIF ZÉRO ÉMISSION NETTE

Pour décarboner le secteur mondial de l'énergie d'ici 2050 ou peu après, conformément aux trajectoires d'atténuation élaborées par le GIEC et compatibles avec une limitation de l'augmentation de la température moyenne en dessous de 1,5 ou 2 °C, il faudra accélérer le déploiement de technologies de production d'électricité à faible émission de carbone. À ce titre, l'énergie nucléaire a fait ses preuves pour ce qui est de la rapidité de déploiement, comme le montre la figure 6, illustrée par l'expérience récente des Émirats arabes unis. La centrale nucléaire de Barakah devrait assurer environ 25 % de la production d'électricité des Émirats arabes unis d'ici

2025, en remplacement dans une large mesure de la production au gaz naturel et en permettant une réduction de près de moitié des émissions du secteur de l'électricité dans l'Émirat d'Abou Dhabi [12]. La construction ayant débuté en 2012, le rythme de déploiement et de décarbonation reflète de très près les expériences antérieures de la Suède, de la France et d'autres pays (figure 6). Même dans les pays où la construction de nouvelles centrales nucléaires inédites a enregistré des retards, le rythme de déploiement a souvent été plus rapide que celui d'autres sources d'énergie à faible émission de carbone (Encadré 3).



**Fig. 6.** Pics d'ajouts de la production d'électricité à faible émission de carbone, en kilowatts-heures (kWh) par habitant sur une période de cinq ans [8, 11].

**Note :** la moyenne des ajouts est calculée sur l'ensemble de la période allant du début de la construction à la connexion au réseau ou à l'exploitation commerciale. Pour la production éolienne et solaire photovoltaïque, cette durée est supposée être égale ou inférieure à un an. Pour l'énergie nucléaire, les dates réelles de construction et de raccordement au réseau/exploitation commerciale sont utilisées. Les barres transparentes indiquent les rythmes de déploiement moyens estimés nécessaires pour parvenir au bouquet énergétique de 2050 décrit dans le scénario « zéro émission nette d'ici 2050 » de l'AIE [6].

Au niveau mondial, ces rythmes de déploiement historiques sont plus que suffisants pour donner à la production d'électricité d'origine nucléaire l'ampleur nécessaire pour réaliser les objectifs de limitation de l'augmentation de la température à 1,5 °C ou 2 °C, conformément à bon nombre de trajectoires d'atténuation. À titre d'exemple, un doublement de la production d'énergie d'origine nucléaire d'ici 2050 nécessiterait des ajouts annuels bruts d'environ 13 kWh par habitant au niveau mondial<sup>2</sup>, ce qui représente moins de la moitié du rythme de déploiement historique maximal illustré à la figure 6 (150 kWh par habitant sur cinq ans, soit 30 kWh par habitant et par an). On peut donc considérer que l'énergie nucléaire est bien placée pour jouer son rôle dans l'accélération des efforts déployés à l'échelle mondiale pour atténuer les changements climatiques. En outre, elle présente le potentiel d'y apporter une contribution encore plus déterminante, tel qu'envisagé dans certaines trajectoires d'atténuation élaborées par le GIEC. Ce potentiel supplémentaire lié à la rapidité de déploiement de l'énergie nucléaire peut s'avérer essentiel compte tenu de la montée en puissance ambitieuse et sans précédent de l'énergie éolienne et

solaire photovoltaïque nécessaire dans de nombreuses trajectoires d'atténuation : si l'on prend l'exemple du scénario « zéro émission nette d'ici 2050 » de l'AIE [6], des rythmes de déploiement 5 à 9 fois plus élevés que les pics historiques devront être maintenus à long terme pour ces technologies. En cas de non faisabilité, il sera important de disposer d'autres options - y compris le nucléaire - pour combler le déficit.

Malgré ce potentiel qu'offre l'énergie nucléaire, des efforts sont néanmoins nécessaires pour accélérer les rythmes de déploiement au niveau mondial par rapport à ceux actuels, qui sont environ 3 à 4 fois plus lents que ce qui est requis (figure 6). L'accélération du rythme de déploiement peut être favorisée, avant tout, par un ensemble cohérent de mesures en matière de politique, de réglementation, d'infrastructure et autres visant, entre autres, à garantir un fonctionnement efficace des marchés de l'énergie et de l'investissement, à orienter les investissements (et à éviter les obstacles arbitraires), à gérer les risques liés aux projets d'énergie propre, à faciliter la coordination et la coopération à différents niveaux (secteurs public et privé, pays en développement et pays développés) et à soutenir les nouvelles technologies à faible émission de carbone [12, 13].

### ENCADRÉ 3 : LA CENTRALE NUCLÉAIRE FINLANDAISE D'OLKILUOTO PERMET UNE DÉCARBONATION RAPIDE MALGRÉ DES RETARDS

Même en tenant compte des projets d'énergie nucléaire qui ont enregistré d'importants retards de construction, le rythme de déploiement reste impressionnant. Par exemple, bien que la construction de la tranche 3 de la centrale nucléaire d'Olkiluoto en Finlande se soit étalée sur environ 17 ans (au lieu des cinq ans initialement prévus), la production annuelle à faible émission de carbone ajoutée (12,5 TWh) est supérieure à l'ensemble de la production éolienne et solaire photovoltaïque ajoutée au cours de la même

période de 17 ans dans les pays voisins, à savoir la Norvège et le Danemark (dont la population est comparable à celle de la Finlande), comme l'indique la figure 7. Rapportée au nombre d'habitants, la production d'électricité propre issue de la tranche 3 de la centrale nucléaire d'Olkiluoto est supérieure à la production combinée de toutes les centrales éoliennes et solaires photovoltaïques d'Allemagne.

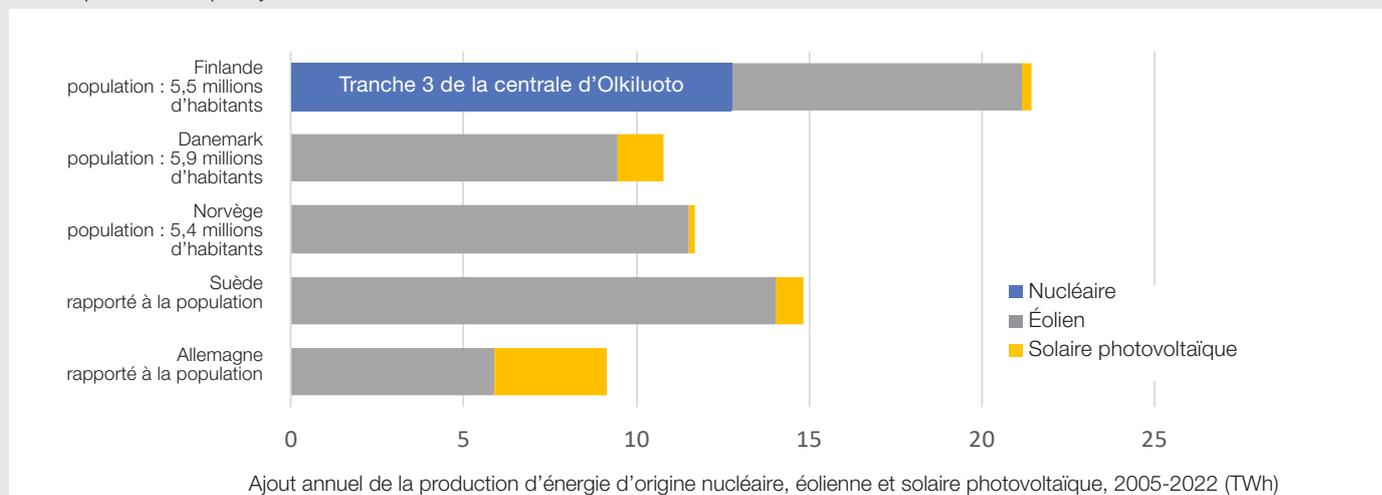


Fig. 7. Ajouts cumulés de production d'électricité d'origine nucléaire, éolienne et solaire, 2005-2022 [8, 11].

<sup>2</sup> En supposant qu'environ 30 % de la capacité existante soit mise hors service (conformément à l'hypothèse haute de la référence [9]), cela implique des ajouts bruts de près de 3 600 TWh d'ici 2050, soit 125 TWh par an, ou 13 kWh par habitant et par an (pour une population mondiale de 9,7 milliards d'habitants d'ici 2050 [6]).

- [1] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE, *Nuclear Power and Secure Energy Transitions*, Agence internationale de l'énergie, Paris (2022).
- [2] GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT, *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*, Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge (2022).
- [3] INSTITUT INTERNATIONAL D'ANALYSE SYSTÉMIQUE APPLIQUÉE, *AR6 Scenario Explorer and Database* (2022), <https://iiasa.ac.at/models-tools-data/ar6-scenario-explorer-and-database>
- [4] BYERS, E., et al., *AR6 Scenarios Database hosted by IIASA* (2022), <https://data.ece.iiasa.ac.at/ar6/>
- [5] RIAHI, K., et al., "Mitigation pathways compatible with long-term goals" *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*, Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge (2022).
- [6] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE, *Perspectives énergétiques mondiales 2023*, Agence internationale de l'énergie, Paris (2023).
- [7] GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT, *Annex III: Scenarios of Modelling Methods in Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*, Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge (2022).
- [8] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE, *World Energy Balances and Statistics*, Agence internationale de l'énergie, Paris (2023).
- [9] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, *Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050*, Reference Data Series No. 1, AIEA, Vienne (2023).
- [10] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, *Les projections annuelles de l'AIEA sont revues à la hausse alors que les pays se tournent vers le nucléaire pour assurer leur sécurité énergétique et lutter contre le changement climatique* (2023), <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-annual-projections-rise-again-as-countries-turn-to-nuclear-for-energy-security-and-climate-action>
- [11] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, *Système d'information sur les réacteurs de puissance* (2023), <https://pris.iaea.org/pris/>
- [12] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, *Climate Change and Nuclear Power 2022: Securing clean energy for climate resilience* (2022), <https://www.iaea.org/sites/default/files/iaea-ccnp2022-body-web.pdf>
- [13] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, *Nuclear Energy for a Net Zero World* (2021), <https://www.iaea.org/sites/default/files/21/10/nuclear-energy-for-a-net-zero-world.pdf>

## RÉFÉRENCES



## Note de l'éditeur :

La présente publication a été éditée par l'équipe rédactionnelle de l'AIEA dans la mesure jugée nécessaire pour en faciliter la lecture. Elle ne traite pas des questions de la responsabilité, qu'elle soit juridique ou autre, résultant d'actes ou omissions imputables à une quelconque personne.

Les orientations et les recommandations fournies dans la présente publication en ce qui concerne les bonnes pratiques répertoriées représentent l'opinion des experts et ne sont pas le fruit d'un consensus entre tous les États Membres.

Bien que l'exactitude des informations contenues dans la présente publication ait fait l'objet d'un soin particulier, ni l'AIEA ni ses États Membres n'assument une quelconque responsabilité pour les conséquences éventuelles de leur utilisation.

L'emploi d'appellations particulières pour désigner des pays ou des territoires n'implique de la part de l'éditeur, l'AIEA, aucune prise de position quant au statut juridique de ces pays ou territoires, ou de leurs autorités et institutions, ni quant au tracé de leurs frontières.

La mention de noms de sociétés ou de produits particuliers (qu'ils soient ou non signalés comme marques déposées) n'implique aucune intention d'empiéter sur les droits de propriété, et ne doit pas être considérée non plus comme valant approbation ou recommandation de la part de l'Agence.

L'AIEA n'assume aucune responsabilité quant à la persistance ou l'exactitude des adresses URL de sites internet externes ou de tiers mentionnées dans la présente publication et ne peut garantir que le contenu desdits sites est ou demeurera exact ou approprié.

Les États ci-après sont Membres de l'Agence internationale de l'énergie atomique :

AFGHANISTAN	GÉORGIE	PAYS-BAS
AFRIQUE DU SUD	GHANA	PÉROU
ALBANIE	GRÈCE	PHILIPPINES
ALGÉRIE	GRENADE	POLOGNE
ALLEMAGNE	GUATEMALA	PORTUGAL
ANGOLA	GUINÉE	QATAR
ANTIGUA-ET-BARBUDA	GUYANA	RÉPUBLIQUE ARABE
ARABIE SAOUDITE	HAÏTI	SYRIENNE
ARGENTINE	HONDURAS	RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
ARMÉNIE	HONGRIE	RÉPUBLIQUE DE MOLDOVA
AUSTRALIE	ÎLES MARSHALL	RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE
AUTRICHE	INDE	DU CONGO
AZERBAÏDJAN	INDONÉSIE	RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE
BAHAMAS	IRAN, RÉP. ISLAMIQUE D'	POPULAIRE LAO
BAHREÏN	IRAQ	RÉPUBLIQUE DOMINICAINE
BANGLADESH	IRLANDE	RÉPUBLIQUE TCHÈQUE
BARBADE	ISLANDE	RÉPUBLIQUE-UNIE
BÉLARUS	ISRAËL	DE TANZANIE
BELGIQUE	ITALIE	ROUMANIE
BELIZE	JAMAÏQUE	ROYAUME-UNI
BÉNIN	JAPON	DE GRANDE-BRETAGNE
BOLIVIE, ÉTAT	JORDANIE	ET D'IRLANDE DU NORD
PLURINATIONAL DE	KAZAKHSTAN	RWANDA
BOSNIE-HERZÉGOVINE	KENYA	SAINTE-LUCIE
BOTSWANA	KIRGHIZISTAN	SAINT-KITTS-ET-NEVIS
BRÉSIL	KOWEÏT	SAINT-MARIN
BRUNÉI DARUSSALAM	LESOTHO	SAINT-SIÈGE
BULGARIE	LETTONIE	SAINT-VINCENT-ET-LES-
BURKINA FASO	LIBAN	GRENADINES
BURUNDI	LIBÉRIA	SAMOA
CABO VERDE	LIBYE	SÉNÉGAL
CAMBODGE	LIECHTENSTEIN	SERBIE
CAMEROUN	LITUANIE	SEYCHELLES
CANADA	LUXEMBOURG	SIERRA LEONE
CHILI	MACÉDOINE DU NORD	SINGAPOUR
CHINE	MADAGASCAR	SLOVAQUIE
CHYPRE	MALAISIE	SLOVÉNIE
COLOMBIE	MALAWI	SOUDAN
COMORES	MALI	SRI LANKA
CONGO	MALTE	SUÈDE
CORÉE, RÉPUBLIQUE DE	MAROC	SUISSE
COSTA RICA	MAURICE	TADJIKISTAN
CÔTE D'IVOIRE	MAURITANIE	TCHAD
CROATIE	MEXIQUE	THAÏLANDE
CUBA	MONACO	TOGO
DANEMARK	MONGOLIE	TONGA
DJIBOUTI	MONTÉNÉGRE	TRINITÉ-ET-TOBAGO
DOMINIQUE	MOZAMBIQUE	TUNISIE
ÉGYPTE	MYANMAR	TÜRKIYE
EL SALVADOR	NAMIBIE	TURKMÉNISTAN
ÉMIRATS ARABES UNIS	NÉPAL	UKRAINE
ÉQUATEUR	NICARAGUA	URUGUAY
ÉRYTHRÉE	NIGER	VANUATU
ESPAGNE	NIGÉRIA	VENEZUELA,
ESTONIE	NORVÈGE	RÉP. BOLIVARIENNE DU
ESWATINI	NOUVELLE-ZÉLANDE	VIET NAM
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE	OMAN	YÉMEN
ÉTHIOPIE	UGANDA	ZAMBIE
FÉDÉRATION DE RUSSIE	OUZBÉKISTAN	ZIMBABWE
FIDJI	PAKISTAN	
FINLANDE	PALAOS	
FRANCE	PANAMA	
GABON	PAPOUASIE-NOUVELLE-GUINÉE	
GAMBIE	PARAGUAY	

Le Statut de l'Agence a été approuvé le 23 octobre 1956 par la Conférence sur le Statut de l'AIEA, tenue au Siège de l'Organisation des Nations Unies, à New York ; il est entré en vigueur le 29 juillet 1957. L'Agence a son Siège à Vienne. Son principal objectif est « de hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier ».

## DROIT D'AUTEUR

Toutes les publications scientifiques et techniques de l'AIEA sont protégées par les dispositions de la Convention universelle sur le droit d'auteur adoptée en 1952 (Berne) et révisée en 1972 (Paris). Depuis, l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (Genève) a étendu le droit d'auteur à la propriété intellectuelle sous forme électronique et virtuelle.

La reproduction totale ou partielle des textes contenus dans les publications de l'AIEA sous forme imprimée ou électronique est soumise à autorisation préalable et habituellement au versement de redevances. Les propositions de reproduction et de traduction à des fins non commerciales sont les bienvenues et examinées au cas par cas.

Les demandes doivent être adressées à la Section d'édition de l'AIEA :

Unité de la promotion et de la vente,

Section d'édition

Agence internationale de l'énergie atomique

Centre international de Vienne

B.P. 100, 1400 Vienne (Autriche)

tél. : +43 1 2600 22417

mél. : sales.publications@iaea.org

[www.iaea.org/publications](http://www.iaea.org/publications)

© IAEA, 2024

Imprimé par l'AIEA en Autriche, mars 2024

IAEA/PAT/004

## Catalogage à la source par la Bibliothèque de l'AIEA

**Nom** : Agence internationale de l'énergie atomique.

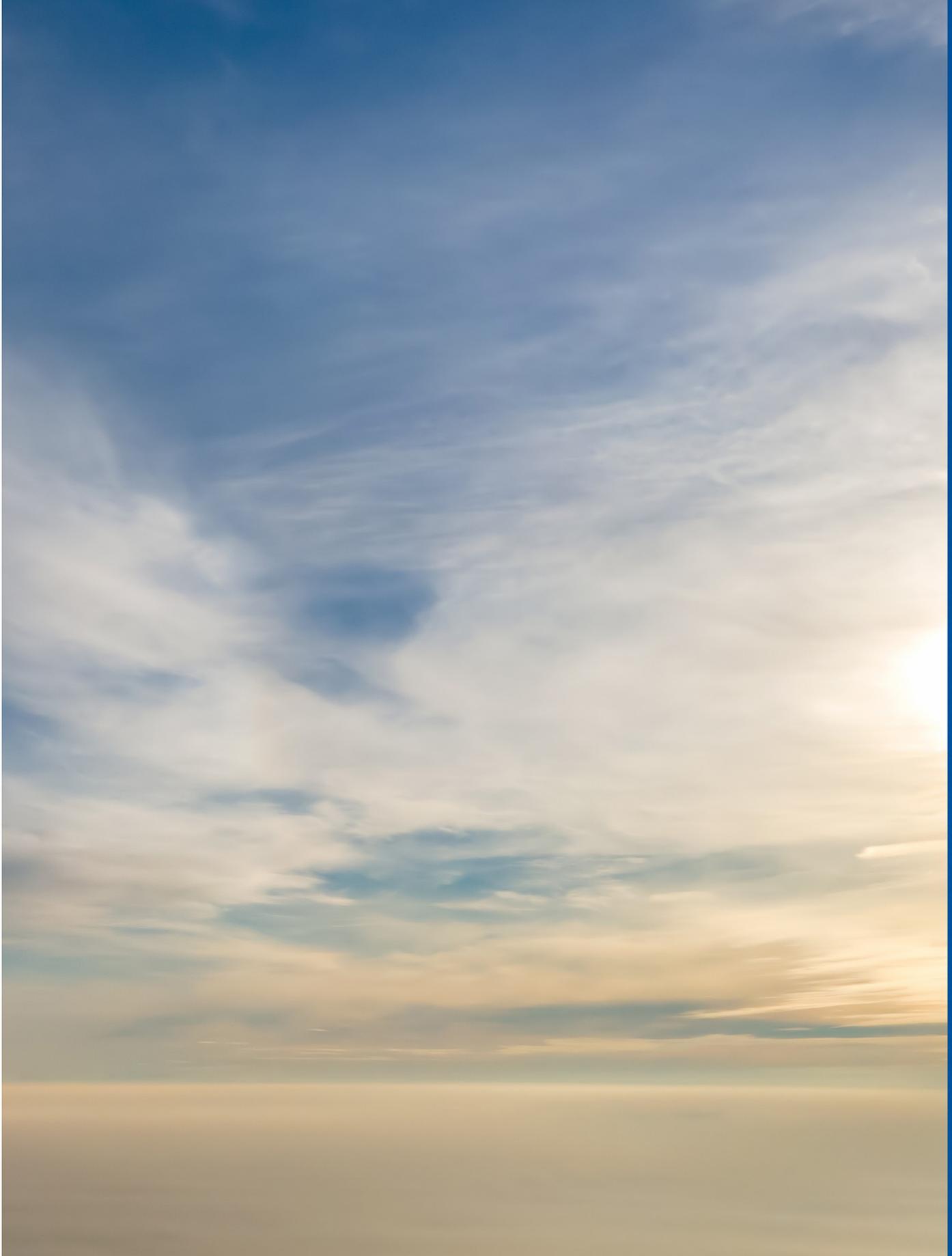
**Titre** : Rôle de l'énergie nucléaire dans les trajectoires d'atténuation vers l'objectif zéro émission nette / Agence internationale de l'énergie atomique.

**Description** : Vienne : Agence internationale de l'énergie atomique, 2024. | Comprend des références bibliographiques.

**Objets** : LCSH : : Énergie nucléaire. | Politique énergétique. | Atténuation des changements climatiques.

**Catégorie** : UDC 620.91 | IAEA/PAT/004





24-00235F

Vienne, 2024

**CONSULTER NOTRE SITE**

 [iaea.org](https://www.iaea.org)