

# La place du nucléaire dans la transition énergétique

Association Événement OSE





Association Événement OSE, *La place du nucléaire dans la transition énergétique*, Paris : Presses des Mines, collection Énergie et développement durable, 2025.

© Presses des MINES - TRANSVALOR, 2025  
60, boulevard Saint-Michel - 75272 Paris Cedex 06 - France  
[presses@mines-paristech.fr](mailto:presses@mines-paristech.fr)  
[www.pressedesmines.com](http://www.pressedesmines.com)

ISBN : 978-2-38542-629-3  
Dépôt légal : 2025  
Achevé d'imprimer en 2025 (Paris)

Cette publication a bénéficié du soutien de l'Institut Carnot M.I.N.E.S.  
Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et d'exécution réservés pour tous les pays.

# La place du nucléaire dans la transition énergétique



Association Événement OSE

# La place du nucléaire dans la transition énergétique

Congrès organisé par les étudiants du mastère spécialisé OSE  
(Optimisation des Systèmes Énergétiques)

École nationale supérieure des Mines de Paris  
Sophia Antipolis, le 26 septembre 2023



---

# Table des matières

---

Avant-propos .....	9
Introduction .....	13
<i>Charles DESTOMBES</i>	
<b>THÈME 1 - LE NUCLÉAIRE DANS LES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES DE DEMAIN</b> .....	15
Grandes tendances du nucléaire : panorama mondial, contexte géopolitique .....	17
<i>Sylvain VITET</i>	
« Futurs Énergétiques 2050 » .....	31
<i>Simona DE LAURETIS</i>	
PREMIÈRE TABLE RONDE : Les nucléaires dans les systèmes énergétiques de demain .....	45
<i>Valérie FAUDON, Arthur LYNCH, Jean-Luc ALEXANDRE et Michel DERDEVET</i>	
<b>THÈME 2 - DÉFIS SOCIÉTAUX DU POTENTIEL REDÉVELOPPEMENT NUCLÉAIRE</b> .....	69
Financements de projets nucléaires .....	71
<i>Valérie FAUDON</i>	
Programme MATCH et enjeux de qualité et sûreté dans un contexte de relance du nucléaire .....	85
<i>David KLEIN</i>	
Constats et conclusions du rapport d'enquête parlementaire : vision du député sur l'industrie nucléaire française .....	95
<i>Antoine ARMAND</i>	
DEUXIÈME TABLE RONDE : Capacités et limites de l'industrie nucléaire française dans les prochaines décennies .....	109
<i>Emeric LAGOQUET, Vincent LE BIEZ, David KLEIN et Audrey ALIM</i>	
La question des déchets : inventaire, solutions de gestion et impact du nouveau programme nucléaire .....	137
<i>Virginie WASSELIN</i>	
Panorama de l'opinion publique sur le nucléaire .....	149
<i>Didier WITKOWSKI</i>	

TROISIÈME TABLE RONDE : Discussions autour de l'acceptabilité du nucléaire. Visions d'élus locaux sur la question. Présence d'un sociologue et d'une journaliste pour aborder ces sujets .....	161
<i>Jean-Claude DELALONDE, Anne-Claire POIRIER et Jacques LOCHARD</i>	
Clôture du congrès .....	183
<i>Charles DESTOMBES</i>	
Nos partenaires .....	185

---

# Avant-propos

---

Le congrès organisé par les étudiants du Mastère Spécialisé OSE (Optimisation des Systèmes Énergétiques) a rassemblé plus de cent participants et intervenants qui ont échangé sur un sujet d'une grande actualité: «La place du nucléaire dans la transition énergétique».

Pour ne retenir qu'une seule illustration de la pertinence du sujet retenu, l'inclusion du nucléaire dans le texte de la déclaration finale de la COP 28 montre, comme l'a déclaré Rafaël Grossi, directeur général de l'Agence International de l'Énergie Atomique, l'AIEA, «qu'il existe désormais un consensus mondial sur la nécessité de développer cette technologie propre et fiable pour atteindre les objectifs vitaux en matière de changement climatique et de développement durable». Une vingtaine de pays dont la France, les États-Unis et les Émirats arabes unis ont parallèlement appelé, dans une déclaration commune, à tripler les capacités de l'énergie nucléaire dans le monde d'ici 2050. Beaucoup de pays considèrent en effet que leur mix énergétique ne doit pas reposer sur les seules énergies renouvelables et que l'énergie nucléaire est essentielle pour atteindre la neutralité carbone.

De telles déclarations n'auraient pas été envisageables il y a quelques années. En effet, depuis 2020, on parle d'un retour en grâce du nucléaire, notamment en Europe. Dans une étude publiée juste avant l'été 2022, l'AIE voit deux raisons à ce regain d'intérêt: la crainte du dérèglement climatique et la sécurité d'approvisionnement.

Les progrès récents des modèles climatiques tendent à montrer que le réchauffement est plus important et plus rapide que prévu. Si nous n'intensifions pas rapidement nos efforts de décarbonation, nous risquons d'atteindre +3°C vers 2050. Fatih Birol, directeur exécutif de l'AIE, a ainsi déclaré en 2019 que «le défi du changement climatique est tellement immense que nous ne pouvons pas nous permettre d'exclure des technologies bas carbone». La sortie inéluctable des énergies fossiles va mécaniquement conduire, malgré d'indispensables efforts d'efficacité et de sobriété énergétique, à une consommation d'électricité en forte croissance. On estime ainsi que la consommation d'électricité, aujourd'hui de 460 TWh, pourrait croître de près de 120 à 180 TWh d'ici 2035 (Bilan Prévisionnel RTE – septembre 2023) et doubler à l'horizon 2050!

La crise sanitaire puis la crise énergétique, renforcée par la guerre en Ukraine et un défaut générique sur le parc nucléaire français, ont également rappelé l'importance des problématiques de sécurité d'approvisionnement et de

souveraineté économique, notamment énergétique. Cette prise de conscience a été soudaine pour de nombreux Français et Européens qui craignaient des coupures d'électricité et de gaz pendant l'hiver.

C'est dans ce double contexte que de nombreux pays et organismes internationaux convergent sur une solution associant énergies renouvelables et nucléaire, dans le cadre d'une politique énergétique comprise et conçue sur le long terme. Le nucléaire présente en effet des avantages majeurs : de très faibles émissions de gaz à effet de serre, une empreinte mesurée en termes d'espace et une utilisation économe des matières premières au kWh produit, cette dernière caractéristique prenant une importance croissante alors que nous prenons pleinement conscience des besoins générés par la transition énergétique en termes de matériaux. Pilotables et équipées de machines tournantes, les centrales nucléaires contribuent également structurellement à la stabilité et à la sécurité des systèmes électriques.

Un troisième facteur joue très certainement un rôle : la promesse portée par les projets de petits réacteurs, SMR et AMR. Ce sont aujourd'hui plus de 80 projets qui sont en développement sur tous les continents et qui constituent pour beaucoup une « nouvelle frontière » du nucléaire. Souvent portés par des startups dédiées, ils renouvellent la façon de voir l'industrie nucléaire et dynamisent les écosystèmes. Plusieurs projets de SMR cherchent également à répondre à des besoins croissants « au-delà » de la fourniture d'électricité : accès à l'eau potable avec le dessalement de l'eau de mer, économie de l'hydrogène, production de carburants de synthèse ou de chaleur pour des usages industriels et urbains. Ils offrent notamment des perspectives à des pays nouveaux entrants séduits par un « ticket d'entrée » plus limité et des solutions modulaires.

Alors que les enjeux du nucléaire sont considérables, tant en France que dans le monde, les défis à relever s'inscrivent dans le temps long. Les étudiants du Mastère ont parfaitement identifié ces principaux défis à partir desquels ils ont structuré ce colloque.

La réalisation du programme nucléaire français va nécessiter une quadruple mobilisation. Humaine, tout d'abord : d'ici 10 ans le secteur nucléaire devra recruter plus de 100 000 collaborateurs. Une mobilisation également pour garantir l'excellence de l'organisation industrielle alors qu'une forte montée en puissance est prévue. Une mobilisation pour renforcer la recherche et l'innovation. Une mobilisation enfin pour obtenir le soutien, de raison ou de conviction, de nos concitoyens à ce programme. Elle nécessitera également de disposer des financements adaptés. Elle reposera enfin sur la prolongation de la

durée d'exploitation des centrales existantes au-delà de 40 ans, voire de 60 ans, tout en garantissant un très haut niveau de sûreté: comme l'a rappelé l'AIE dans son rapport sur le nucléaire de 2019, c'est l'un des moyens les moins chers pour produire de l'électricité pilotable sans carbone. C'est l'objet du Programme Grand Carénage engagé par EDF en 2014.

Ces défis ne sont pas propres à la France: les différents rapports et colloques internationaux montrent combien ils sont partagés dans le Monde!

Si ces défis sont importants, nous savons pouvoir compter en France sur une filière nucléaire forte de plus de 220 000 salariés travaillant dans plus de 3000 entreprises, maîtrisant l'ensemble du cycle nucléaire et dont le savoir-faire est reconnu par les exploitants mondiaux. C'est un atout considérable.

Nous savons également pouvoir compter sur l'engagement de l'État: le discours du président de la République en février 2022 à Belfort, la création de la Délégation interministérielle au nouveau nucléaire (DINN), l'engagement diplomatique de la France en faveur du nucléaire en sont des témoignages.

Face à l'urgence climatique, nous sommes engagés aujourd'hui dans la sortie de toutes les énergies fossiles. Lancer et réussir notre nouveau programme nucléaire national, et plus largement le développement du nucléaire dans le monde, n'est donc pas une option mais une ardente nécessité.

En conclusion, je souhaite souligner que lors ce colloque annuel les étudiants du Mastère Spécialisé OSE ont non seulement permis aux participants d'assister à des interventions de grande qualité mais également ouvert un espace de débats sereins et apaisés, ce qui n'est pas si fréquent dans le domaine du nucléaire!

Qu'ils en soient vivement remerciés!

M. Sylvain VITET,  
conseiller auprès du directeur exécutif groupe EDF,  
en charge de la direction de production nucléaire et thermique





---

# Introduction

---

**Charles DESTOMBES**

*Modérateur (MS OSE)*

Merci à toutes et à tous d'être ici aujourd'hui pour assister au 23<sup>e</sup> congrès du Mastère Spécialisé OSE qui s'intitule «La place du nucléaire dans la transition énergétique».

Nous souhaitons tout d'abord remercier chaleureusement nos cinq sponsors sans qui l'événement n'aurait pu voir le jour :

- **EDF**, grand parrain de l'événement, qui est, je le rappelle, premier producteur et fournisseur d'électricité en France et en Europe, représenté notamment par Sylvain VITET, ici présent ;
- **NAAREA**, jeune entreprise française qui produit des microgénérateurs nucléaires dans le but de les installer au plus près des consommateurs industriels et territoires isolés, représentée par Jean-Luc ALEXANDRE ;
- **SNEF Power Services**, industriel qui est spécialisé dans les métiers du nucléaire, représenté par David KLEIN, ici présent ;
- **ONET**, qui propose des solutions d'ingénierie, de maintenance et de démantèlement des installations nucléaires et industrielles, si je ne me trompe pas, présenté par Audrey ALIMI, qui arrivera plus tard ; et enfin
- **La Chaire Modélisation prospective au service du développement durable** de Mines Paris-PSL.

Face au changement climatique, la nécessité de faire une transition énergétique n'est plus questionnable. En pleine crise énergétique, la place du nucléaire reste un sujet brûlant de l'actualité. C'est pourquoi nous sommes rassemblés aujourd'hui autour de ce sujet complexe pour mieux en appréhender les tenants et aboutissants. La journée sera organisée autour de deux parties. La première partie qui traitera de la place nucléaire dans le système électrique nous occupera jusqu'à 10h40 ; la seconde, quant à elle, des défis sociétaux du redéveloppement du nucléaire en France.

Je vous rappelle que c'est une journée de présentation et de débat, mais surtout d'échanges. Si vous avez pu regarder le programme, un temps important est alloué aux questions. C'est pourquoi je vous invite à prendre la parole durant ces phases.

Je me permets aussi de vous rappeler de mettre vos téléphones en mode silencieux afin de ne pas déranger les futures présentations.

Enfin, je vous rappelle aussi que l'événement est retransmis en ligne et qu'il est enregistré. Il sera disponible à la fin de l'événement sur la chaîne YouTube du master.

Commençons tout de suite cette journée par la première partie en se posant la question de la place du nucléaire dans le système électrique de demain. Donc, on va commencer par une présentation de Sylvain VITET, notre grand parrain. Ensuite nous aurons une présentation de Simona DE LAURETIS qui parlera des conclusions du rapport Futurs Énergétiques 2050 et nous terminerons cette partie par une table ronde qui traitera des sujets technico-économiques, politiques, réglementaires et environnementaux du nucléaire.

Commençons sans plus tarder par la première présentation de la journée. J'invite Sylvain VITET à me rejoindre sur scène.

Il est conseiller auprès du directeur exécutif groupe EDF, en charge de la direction de production nucléaire et thermique depuis juillet 2019.

Sylvain, je vous laisse la parole.