



# Transition nucléaire – Géopolitique des prochaines générations (partie 1)



© Connaissance des énergies

Quentin Cosme

Werra

Novembre 2022



**Quentin Cosme** est diplômé d'un master en Intelligence Stratégique Internationale et Affaires Publiques à l'ILERI, et d'un second master de l'Institut européen spécialisé dans la gouvernance de la transition énergétique. Passionné par les enjeux géopolitiques en particulier dans le domaine de l'énergie, Quentin cherche à présenter l'énergie et ses enjeux internationaux plus simplement à travers des articles et des mémoires afin que tous puissent avoir accès à un enjeu politique pouvant être considéré comme le premier enjeu international et celui étant le plus souvent au cœur des conflits interétatiques. Aujourd'hui, Quentin souhaite mettre à profit ses compétences dans ce secteur professionnel qui le passionne tant.

Les propos exprimés par l'auteur n'engagent que sa responsabilité

© Tous droits réservés, Paris, Werra, Novembre 2022



## INTRODUCTION

---

L'énergie nucléaire est fondée sur des générations, autrement dit des filières technologiques. Pourtant, bien que la Génération I n'ait connu son véritable développement qu'en 1950, il faut remonter en 1899 avec la découverte de la radioactivité par Ernest Rutherford pour connaître la véritable date de commencement de l'étude de l'énergie atomique. Entre 1900 et 1913, Pierre et Marie Curie, ainsi qu'Henri Becquerel, vont travailler sur le radium, les rayonnements, la radioactivité naturelle et la masse atomique. Ce n'est qu'en 1939, après plus de vingt-cinq ans d'études et d'expériences sur le radium, l'uranium et le bombardement aux neutrons que les premiers brevets sur la possibilité d'un développement de réacteur nucléaire, déposés au nom du CNRS, apparaissent en France. Le développement civil va être remplacé par le développement militaire au cours de la Seconde Guerre mondiale. La peur que l'Allemagne se dote de la bombe nucléaire va conduire les États-Unis à développer le Projet Manhattan, dirigé par le Général Leslie Richard Groves et le physicien Robert Oppenheimer. Les travaux mènent au développement des trois premières bombes nucléaires que sont l'essai *Trinity*, *Little Boy* et *Fat Man* ainsi qu'à la fin de la guerre. L'enjeu énergétique et en particulier l'indépendance énergétique, comprises par le Général de Gaulle, amènent à la création du Commissariat à l'Énergie Atomique en 1945. La première pile à combustible, *ZOÉ*, est développée trois ans plus tard. L'électricité nucléaire connaît son essor à partir de 1951 avec la construction et la mise en marche des premiers réacteurs nucléaires. Les premiers réacteurs à eaux pressurisée ou REP se développent en Amérique et en Europe, c'est la naissance de la Génération I, celle de la faisabilité industrielle. Aujourd'hui la majorité des réacteurs employés dans le monde sont des réacteurs de la Génération II, celle du déploiement. Ils ont été mis en fonction dans les années 1980 à la suite des chocs pétroliers et sont principalement caractérisés par la technologie états-unienne des réacteurs à eau pressurisée ou REP. Le passage à la Génération III, peut être considéré comme rapide puisque des technologies d'optimisation que sont les réacteurs EPR 1 et 2, l'AES russe et l'AP1000 américano-japonais ont été développées et mises sur le marché assez rapidement en 2010 et les seconds pour 2045- 2050. La question est donc simple. Après 2040 les réacteurs nucléaires devront répondre à un enjeu majeur qui n'est autre que la durabilité. Pour cela les technologies étudiées doivent prendre en considération la réalisation d'un réacteur propre et durable, garantissant une sûreté nucléaire toujours plus mises en avant par les États, les citoyens et les groupes pro ou antis nucléaires, une compétitivité économique permettant le



développement de réacteurs plus puissants et durables mais à des couts moins importants et enfin la prolifération nucléaire. Il s'agit là d'une véritable transition nucléaire qui oblige les États à prendre en considération de nombreux enjeux de sécurité et à se poser la question suivante.

Considérant les remarquables innovations technologiques dont l'industrie nucléaire a su faire preuve dans l'histoire récente, dans son développement autant civil (l'atome pour l'électricité et le bien-être) que militaire (la bombe comme garant de la paix et d'un type de société), dans quelle mesure la question de la sécurité est-elle abordée et traitée par ce secteur ?

Cet écrit propose, en premier lieu, une mise en avant des différents enjeux de transition que sont, par exemple, la sureté et la fiabilité des réacteurs ; suivront ensuite les diverses technologies atomiques en cours d'étude par les États ainsi qu'une analyse de ces dernières ; ce document s'achèvera sur une proposition de scénarios attribués, tout d'abord, aux grands États nucléaires, disposant ou ayant disposé de l'arme nucléaire, puis aux États souhaitant développer le nucléaire civil.

*Le présent article constitue la première partie du dossier consacré à la géopolitique des prochaines générations dans le domaine de la transition nucléaire. Le propos ci-dessous sera consacré aux enjeux de sécurité.*



## Les enjeux de sécurité

---

Aujourd'hui, trente-trois pays possèdent et exploitent les technologies du nucléaire civil et quatorze d'entre eux sont dotés ou hébergent l'arme nucléaire. En matière de production d'énergie, environ 450 réacteurs civils fournissent des parts d'électricité différentes en fonction des États, de leurs ressources, de leurs intérêts et de leur géopolitique. Seulement sept pays disposent de presque trois quarts des réacteurs nucléaires et la part d'électricité nucléaire reste très différente.

PAYS	France	Corée du Sud	Russie	USA	Japon	Chine	Inde
NOMBRE DE RÉACTEURS	56	24	38	94	33	53	22
PART D'ÉLECTRICITÉ NUCLÉAIRE	69%	28%	20%	19,6%	7,2%	5%	3,2%

Il est possible de mettre en avant d'importants enjeux en considérant ce tableau et de manière générale les chiffres liés à ces trente-trois États. Les chiffres témoignent de différentes volontés politiques liées à la confiance dans l'énergie atomique (France, Slovaquie, Ukraine), d'une réponse à un enjeu énergétique ou environnemental de grande taille (Chine, États-Unis, Japon), de l'Histoire et des instabilités internationales liées aux grandes crises (France, Royaume-Uni, pays de l'ancienne URSS) ou encore des politiques d'indépendance énergétique et de développement de nouvelles technologies (Émirats-Arabs-Unis, Iran, Accord ITER). Ce sont cinq grands points majeurs dans l'histoire du nucléaire qui seront évoqués ici afin de présenter les enjeux majeurs auxquels font face les États détenteurs des technologies nucléaires.



## Sureté

La sureté nucléaire est bien l'enjeu majeur auquel font face les  tats. La puissance et la production électrique des réacteurs n'empêchent pas l'existence de risques majeurs. Comme présenté par l'Autorité de Sureté Nucléaire, ou ASN, il s'agit de « l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au d mantement des installations nucléaires ». L'ASN<sup>1</sup>, est un acteur administratif indépendant créé en 2006 chargé du contrôle des activités nucléaires civiles françaises. Elle doit informer les citoyens des évolutions, projets et dangers liés aux activités civiles nucléaires. La transparence en est donc sa caractéristique principale grâce aux nombreux projets de rencontres entre acteurs publiques, privés et citoyens qui sont organisées ainsi qu'à un contact assez développé avec les médias.

La réglementation des projets nucléaires est aussi une mission majeure de l'ASN. En effet, les études menées permettent des modifications des projets des ministères liés à des enjeux de protection, environnementaux, de radioactivité ou encore de santé publique mis en avant par lesdites études. Ces études conduisent aussi bien à la création d'une installation nucléaire qu'à son d mantement. C'est l'ASN qui met en service les installations, les contrôle et les arrête.

Toute la chaine précédemment évoquée est contrôlée par cette organisation. Le non-respect des normes, en particulier liées au Code de la Santé Publique et le Code de l'Environnement, conduit à une surveillance renforcée ou à l'arrêt de l'installation ainsi qu'à des sanctions, pouvoir considérable dont dispose l'ASN.

Avec près de 2000 inspections par an et des études développées pour chaque projet, l'ASN a pu développer de nombreuses actions d'urgence selon les incidents. Celles-ci prennent en considération les acteurs présents et/ou liés au projet, l'établissement touché et sa situation, la raison de la crise et l'information des acteurs aptes à intervenir.

La sureté est un enjeu considérable pour un pays comme la France, dépendant du nucléaire.   titre d'exemple, le simple non-respect des normes de l'ASN peut avoir des effets considérables sur la production électrique malgré l'excellente organisation du réseau qui a été pensée afin de répondre à de tels problèmes. L'intégralité de la chaine de production

---

<sup>1</sup> Site officiel de l'autorité de sureté nucléaire <https://www.asn.fr/>



d'électricité peut être sujette à de nombreux risques liés à la géopolitique (Rapports avec le fournisseur), crises techniques (Vaporisation et surchauffe dans les réacteurs), non-respect des normes et arrêt ou encore l'erreur humaine. Comme toute technologie développée par l'Homme, l'installation nucléaire comporte des risques. Les réacteurs d'aujourd'hui sont liés à des connaissances scientifiques et des enjeux internationaux et nationaux qui ont changé. Les technologies présentées plus bas n'en demeurent pas moins dangereuses mais elles ont pris en considération les études, les crises, les technologies et les opportunités qui ont caractérisé les trois générations nucléaires précédentes.

## Fiabilité et compréhension

Il est impossible d'écarter l'enjeu de sûreté nucléaire de l'enjeu de fiabilité. Selon EDF<sup>2</sup>, en France, trois chiffres liés à trois dates sont à donner. En 2010, 52% des Français voient le nucléaire comme une énergie d'avenir contre 34% en 2011 et 43% en 2021. Ces chiffres montrent deux éléments qui sont la confiance dans l'énergie atomique et une certaine incompréhension des citoyens.

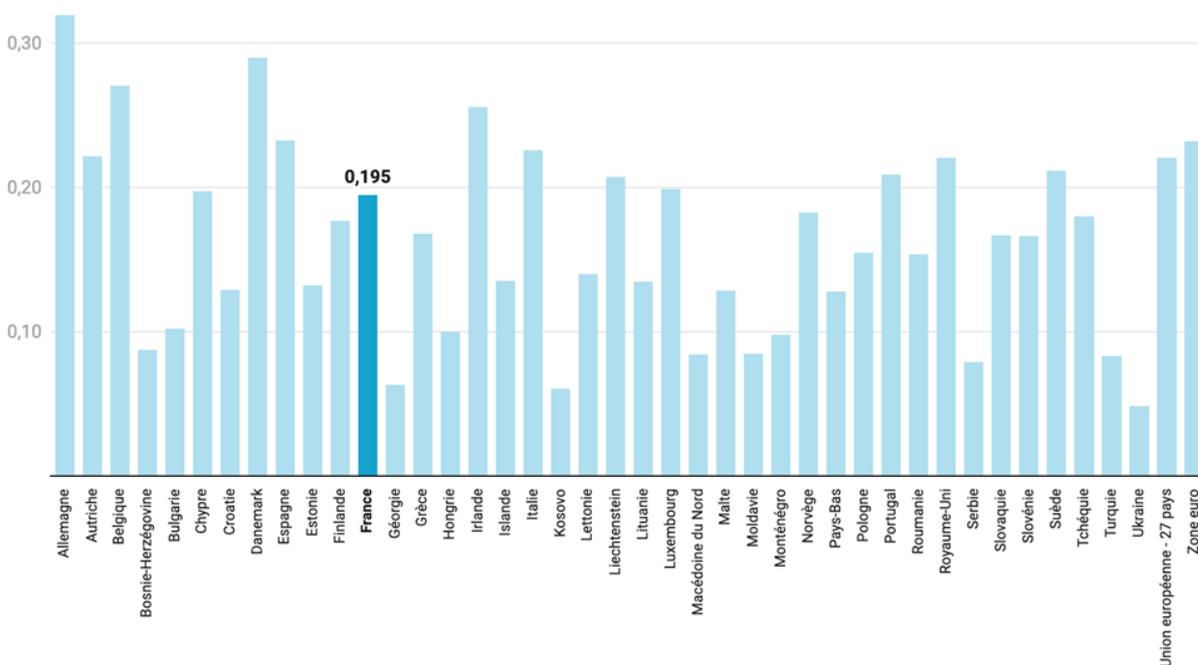
Depuis les politiques du Président Charles de Gaulle jusqu'à aujourd'hui, la France s'est dotée d'un important nombre de réacteurs nucléaires, a développé le Commissariat à l'Énergie Atomique ou CEA et a investi dans de nombreux projets de fabrication de ses propres réacteurs nucléaires. Comme le montre le graphique ci-dessous, cela peut garantir des coûts de l'électricité moins élevés que dans d'importants pays de l'Union européenne tels que l'Allemagne, les pays du Benelux (Belgique, Pays-Bas, Luxembourg) ou l'Espagne mais qui restent supérieurs à certains pays tels l'Islande et la Turquie employant des ressources différentes.

---

<sup>2</sup> Site officiel d'EDF

## Prix de l'électricité pour les particuliers en Europe en 2021 (€/kWh)

Sélection de pays, classement par ordre alphabétique.



L'enjeu des prix reste un point parmi d'autres qui montre la confiance des citoyens. Le discours d'Emmanuel Macron présentant le nucléaire comme solution énergétique et environnementale aux défis à venir a marqué l'opinion citoyenne. Le Président mettant en avant l'indépendance énergétique ainsi que la fiabilité et la stabilité du nucléaire a donc fait croître la confiance des citoyens dans l'énergie nucléaire. Il faut rajouter à cela la popularité et la demande croissante de véhicules électriques. Le nucléaire devient alors une bonne réponse pour les citoyens, les principaux enjeux étant liés au rechargement des batteries.

La fiabilité est certes en croissance mais la compréhension de l'enjeu nucléaire reste un élément à présenter au grand public. En effet, selon le CEA, l'atome n'émet que 12 grammes de CO<sub>2</sub> par kilowattheure produit contre 45 pour le solaire et 490 pour le gaz naturel. Se rajoute à cela le fait que le gaz rejeté par les tours de refroidissement est considéré comme du CO<sub>2</sub> par les citoyens. Cela conduit au chiffre suivant : plus du tiers des Français se considèrent comme indécis ou sans réponse concernant le soutien au nucléaire. Il faut mettre en avant des actions importantes qui ont été réalisées. L'ASN se veut toujours plus ouverte, avec des liens plus forts avec la société civile, Des acteurs comme Fabien Bouglé et Benoit



Pélopidas ou des documents Arte tels que « Nucléaire, quelles perspectives ? » ou « L'énergie qui dérange » proposent des études sur les défis majeurs que connaît cette énergie. Aujourd'hui, l'incompréhension du nucléaire est liée à sa complexité technologique, une histoire marquée par des crises et la guerre, un manque de communication et les discours pro-énergies renouvelables totalement opposés à l'atome. Tout ceci implique et est lié au phénomène de développement de la peur de l'énergie nucléaire. Les catastrophes nucléaires ne sont pas une conséquence de l'emploi de l'atome mais de catastrophes géologiques ou d'erreurs humaines. Il est difficile de résoudre ou de déterminer tous les problèmes mais des pays comme la France, l'Allemagne et le Japon envisagent un nombre considérable de possibilités de catastrophes et de solutions. *Hiroshima*, à titre d'exemple, est un désastre environnemental et non nucléaire qui a engendré un choc psychologique international et le désastre environnemental allemand du fait des politiques de relance des centrales à charbon.

Pour un pays comme la France, l'énergie atomique est primordiale. La mise en avant des intérêts étatiques dans le nucléaire civil a permis d'obtenir la confiance des citoyens dans de telles mesures. La fiabilité du nucléaire correspond à la confiance dans les politiques de l'État et la confiance dans la technologie. Après environ soixante-dix ans de politiques nucléaires, cette dernière n'est que partiellement acquise. Sans description de la technologie et de ses enjeux, la fiabilité n'est que partiellement acquise. Cela étant l'État comme le citoyen doit agir afin de favoriser la fiabilité. La confiance est un travail permanent qui requiert l'investissement de deux acteurs.

## Durabilité

Vient ensuite l'enjeu principal des technologies en devenir : la durabilité et donc la création d'une centrale nucléaire à vie longue et avec une production de déchets à vie courte et en quantité réduite. La fusion nucléaire reste le nucléaire le plus propre du fait de son carburant à base d'hydrogène (Deutérium et tritium) mais surtout le nucléaire du siècle suivant du fait de ses enjeux économiques, scientifiques, sécuritaires et géopolitiques.

Les réacteurs actuels et ceux de la génération à venir veulent résoudre l'enjeu de la durabilité en travaillant sur le système en lui-même. La Génération IV implique la création et le développement des surgénérateurs. Ces réacteurs ont pour objectifs la destruction des



déchets nucléaires, la création de carburant, la fabrication d'hydrogène ou tout simplement la recherche scientifique dans le perfectionnement des technologies nucléaires. Les réacteurs connaissant un certain essor sont ceux employant des combustibles autres que l'uranium 235 employé actuellement. L'uranium 238, le plutonium 239, le thorium 232, ainsi que le deutérium et le tritium, sont aujourd'hui les combustibles possibles dans les futurs réacteurs. Ceux-ci garantiraient un nucléaire durable grâce à différentes propriétés chimiques.

L'uranium 238 est tout d'abord l'uranium le plus présent sur Terre, ce qui offre déjà un emploi sur du plus long terme. De plus, sa fission engendre la création de plutonium 239, combustible des réacteurs à neutrons rapides. Sa fission génère à la fois de l'énergie et du carburant.

Le plutonium 239 est le plutonium employé dans les armes nucléaires et créé grâce à l'uranium 238. Ses propriétés énergétiques sont intéressantes mais son emploi dans l'électronucléaire offre une possibilité de réduction de la production d'armes nucléaires.

Le thorium 232 est un atome ayant été étudié avant la création de la bombe atomique. Il ne peut pas être employé militairement et ceci a sans doute conduit à la fin des études jusqu'à aujourd'hui. Le réacteur dans lequel a lieu sa fission est caractérisé par une sûreté optimale et la possibilité de destruction des déchets nucléaires. Les performances énergétiques sont aussi bien plus importantes que celles des réacteurs standards avec une consommation en combustible bien moins élevée. Le thorium reste aussi assez accessible sur chaque continent, ce qui n'était pas le cas de l'uranium. Les avantages du thorium sont nombreux, une meilleure performance énergétique pour une consommation moins élevée, une baisse de la quantité et de déchets et une possible consommation de ces derniers ainsi que l'absence de création d'éléments pouvant servir au développement d'armes nucléaires.

Le deutérium et le tritium sont des isotopes de l'hydrogène qui, assemblés par fusion nucléaire, forment de l'hélium. Ces technologies ont un effet restreint sur l'environnement. Elles n'en demeurent pas plus accessibles à tous car il ne s'agit que de prototypes encore à l'essai et extrêmement coûteux.

Ces technologies, décrites plus loin, seront les technologies intergénérationnelles et surtout des technologies de transfert. La Génération IV achèvera le grand cercle de la fission nucléaire avant l'entrée de l'humanité dans la fusion, le développement du Soleil sur Terre.



## Compétitivité

Les nombreux enjeux évoqués précédemment impliquent des investissements importants, cependant il est nécessaire de les développer afin de garantir la transition vers la nouvelle génération et le développement de technologies moins coûteuses. En matière de compétitivité, les grands acteurs de l'électronucléaire restent la France (*Areva/Orano*), les États-Unis (*Westinghouse*), la Chine (*CNNC*), la Russie (*Atomstroyexport*), le Canada (*AECL*), le Japon (*Mitsubishi-Toshiba*) et la Corée (*Kepeco*). Bien que des contrats aient été signés afin de changer et perfectionner les normes, partager les technologies ou modifier les rapports entre acteurs, tous les grands acteurs n'en font pas partie et d'autres cherchent à développer leurs propres équipes. De manière générale ce genre d'accord correspond à des chartes de bonne conduite qui n'ont aucun pouvoir sur les acteurs qui les signent. Par conséquent les acteurs privés comme les acteurs publics se livrent de véritables guerres économiques et politiques comme l'ont été les crises du *Nord Stream 2* ou l'affaire des sous-marins de *Naval Group* avec l'Australie. Bien que ces crises touchent à des domaines énergétiques et militaires, elles mettent en avant la volonté de domination des États. Le nucléaire est un enjeu complexe impliquant la création et le respect de normes internationales, en particulier dans le secteur de la Défense. La gestion de la ressource par un nombre limité d'acteurs garantie un contrôle de la ressource mais une compétitivité croissante du fait du nombre limité de demandeurs.

Le passage à la génération suivante sera marqué par un changement dans ce groupe dominant. Il se peut que les membres de celui-ci ne soient plus les mêmes après la transition. Il est clairement impossible de déterminer quel sera le nouveau groupe mais il sera composé par ceux qui auront réussi à développer des réacteurs de nouvelle génération prêts à être construits à l'international.

La compétitivité est aujourd'hui centrée sur la mise en fonction de ces réacteurs de Génération IV. C'est une véritable course à la technologie qui garantira au pays vainqueur la mainmise sur le marché nucléaire jusqu'à l'achèvement d'une technologie concurrente. Les États clients devront alors faire des choix entre les technologies proposées en tenant compte du prix, de la sécurité ou de la production électrique. À titre d'exemple les Réacteurs Pressurisés Européens, ou EPR, sont des réacteurs de très haute puissance (1650MW) dont les normes de sécurité atteignent des sommets et dont le fonctionnement est organisé afin de



réduire la consommation et les déchets, simplifier le contrôle et le garantir fiable sur du long terme. Le coût d'un réacteur s'élève à près de 9 milliards d'euros. La construction des six EPR2, soutenue par Emmanuel Macron, impliquerait donc un investissement proche de 55 milliards. En comparaison, les Réacteurs à Eau Bouillante américains atteignent des puissances beaucoup moins élevées (650 à 1200MW), le système est différent, les normes de sécurité aussi, ce qui conduit à un prix parfois inférieur à 1 milliard de dollars. Le constat est simple, pour les États-Unis, il est question d'un nucléaire accessible et efficace ; pour l'Europe, il s'agit d'efficacité, de sécurité, de durabilité et de puissance mais aussi d'histoire pour donner suite aux politiques d'indépendance énergétique. L'État client va avoir ses préférences en fonction de ses intérêts et de ses besoins. Les deux modèles sont très différents et la compétitivité se base sur la capacité du réacteur à satisfaire les intérêts du client. L'organisation des territoires, l'urbanisation, les enjeux environnementaux, la géopolitique, sont des points parmi d'autres qui vont conduire un État à choisir un modèle plutôt qu'un autre.

## Prolifération nucléaire

Finalement ces nombreuses questions conduisent à l'enjeu primaire de la prolifération nucléaire. Il s'agit ici d'évoquer les enjeux géopolitiques et énergétiques liés aux technologies nucléaires dont disposent, disposaient ou souhaitent disposer les membres permanents du Conseil de Sécurité de l'ONU, les membres de l'OTAN, les anciens possesseurs ou reconnus comme possesseurs de l'arme nucléaire et l'Iran.

Pour les membres permanents du Conseil de Sécurité de l'ONU, le nucléaire, civil comme militaire, est un moyen de pression, une garantie de paix, la possibilité d'accès à l'indépendance énergétique ainsi qu'un outil économique. Il n'existe aucune politique commune en matière de développement international du nucléaire. Chaque État aura la sienne en fonction de ses intérêts, ce qui conduit à des instabilités extrêmement dangereuses. Pour les membres permanents du Conseil de Sécurité, il est possible de voir une promotion du nucléaire civil chez les Français, un développement des technologies pour la Chine, un partage des technologies pour le binôme anglo-américain mais que si cela reste en accord avec les intérêts étatiques et un renfermement russe. Il faut noter que cette isolation russe



conduit à un réarmement aussi bien russe qu'états-unien et non un développement électronucléaire malgré les besoins énergétiques de ces pays.

Quant aux membres de l'OTAN, s'y trouvent des possesseurs et des anciens possesseurs de l'arme atomique ainsi que des grands États nucléaires. Organisation militaire, l'OTAN n'en demeure pas moins possesseur de l'arme atomique dans des bases situées principalement en Turquie, en Italie ou dans les pays du Benelux. Leur présence est liée à l'enjeu de défense qui caractérise les politiques d'après-guerre et d'après chute de l'URSS. Malheureusement leur présence ne garantit pas la paix ni une baisse des tensions entre des pays tels la Russie et les États-Unis comme en témoignent les essais de missiles nucléaires intercontinentaux *Sarmat* ou *Satan-2* réalisés dernièrement par la Russie. Honneur ou mise en avant de la puissance russe face à l'OTAN et aux États-Unis en particulier ? Raser un pays comme la France grâce à douze têtes nucléaires n'apporte qu'arrogance, peur et tensions plus marquées, recherche militaire et toujours plus d'isolation sans aucune satisfaction des besoins énergétiques des populations. Le nucléaire en construction se veut être un nucléaire pour les générations 2000, des citoyens n'ayant connu pas connu les conflits mondiaux, les grands régimes totalitaires et la chute du colonialisme. Pour ces citoyens, l'enjeu est universel, touchant à chacun d'entre nous et à la survie de tous et de tous les États. La recherche de puissance ne les intéresse plus, seule la survie du monde les intéresse et cet enjeu est bien plus important que le développement d'un missile qui ne résoudra jamais leurs problèmes, en particulier le manque d'énergie et l'explosion des émissions de gaz à effets de serre et de nano particules.

Pour des acteurs tels que la Corée du Nord, l'Inde, le Pakistan ou Israël, les enjeux sont assez similaires à ceux évoqués précédemment pour la Russie. L'isolation conduit à une volonté d'affirmation de puissance tout autant que la peur conduit à des politiques de défense et par conséquent à la recherche en armement. La Corée du Nord est de plus en plus isolée car même la Chine diminue les rapports géopolitiques ; l'Inde et le Pakistan sont en conflit depuis des années, sans évoquer le problème des nombreuses enclaves surpeuplées situées dans chacun des pays, ce qui a conduit au développement de l'arme nucléaire. Toujours lié à la religion, le cas d'Israël témoigne des recherches en armement et des politiques de défense liées à la situation géographique d'un État juif situé en plein milieu de territoires musulmans déjà marqués par des tensions à la suite de la dislocation de l'Empire Ottoman.



Enfin, le cas iranien pourrait être considéré comme une première étape à l'internationalisation de l'énergie nucléaire. Il s'agit d'un enjeu de confiance et d'acceptation qu'une telle technologie est vitale pour la survie de l'humanité.

Pour conclure, il est primordial de comprendre les enjeux du nucléaire. Il s'agit d'une énergie très puissante et pouvant donner accès à des armes très dangereuses. Cela étant la transition à venir offre la possibilité à ces grands acteurs de modifier ses enjeux. Pour cela, il est essentiel de donner des explications si ce n'est vulgariser le nucléaire afin que ses enjeux soient accessibles à une population qui s'intéresse à l'avenir à des fins d'unité internationale, de satisfaction globale des besoins énergétiques, de pacification des rapports politiques ainsi que de protection de l'environnement. La pacification, la recherche civile et la satisfaction universelle, voilà ce qu'est le nucléaire pour les jeunes générations et seules les technologies peuvent offrir les réponses à ces enjeux.



## CONCLUSION

---

Ce document s'est concentré sur une mise en avant de nombreux enjeux nucléaires qui en font une technologie d'un grand intérêt pour les États disposant de l'électronucléaire que pour ceux souhaitant y accéder. Bien sûr, comme toute technologie, elle a des inconvénients et des avantages et les recherches et projets menés et en développement témoignent de l'évolution générationnelle que les technologies nucléaires ont connue. Puissance, fiabilité et indépendance énergétique impliquent d'importants investissements, de grandes politiques de sécurité et surtout un important discours auprès des pays employant les technologies civiles.

Au cœur de cette transition nucléaire, il faut mettre en avant les nombreux et différents intérêts étatiques liés à l'Histoire, la religion ou encore la politique qui peuvent nuire au besoin d'une société qui souhaite changer la vision du monde et se concentrer sur une satisfaction des besoins humains avant ceux de l'État. La persistance des technologies des générations précédentes est inévitable mais les États se tournent au fur et à mesure vers le nucléaire de demain. Amélioration des rapports interétatiques, intervention de médiateurs, partage de technologie, développement de contrats nucléaires, élaboration de projets communs à plus grandes échelles seront les défis des générations à venir, qu'elles soient technologiques ou humaines.



## SOURCES

BLAIN, Christophe et JANCOVICI, Jean-Marc, « Le monde sans fin », *Éditions Dargaud*, 2021

CEA, « Les réacteurs à neutrons rapides et les autres filières », *CEA*, Volume 4, Décembre 2012

Cairn Info, « Anales des Mines, Responsabilité et environnement », *Éditions EFE*, Depuis 2008, Numéros 60, 64, 72, 90 et 95

Cairn Info « Flux », *Université Gustave Eiffel*, Depuis 2001, Numéro 96 Cairn Info, « Géoéconomie », *Éditions Choiseul*, 2007 à 2016, Numéro 51

Cairn Info « Revue Internationale et Stratégique », *IRIS Éditions*, depuis 2001, Numéros 104 et 113

Site officiel de l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique <https://www.iaea.org/fr>

Site officiel de l'Autorité de Sûreté Nucléaire <https://www.asn.fr/>

Site officiel du Commissariat à l'Énergie Atomique <https://www.cea.fr/>

Site officiel d'EDF <https://www.edf.fr/groupe-edf>