

Énergie Nucléaire

Énergie Nucléaire

Imaginez une source d'électricité qui promet d'être propre et de ne pas produire d'émissions, et dont le combustible se trouve ici même au Canada. Après la découverte scientifique de la fission des atomes au siècle dernier, de nombreuses personnes ont espéré des utilisations pacifiques de la technologie nucléaire et des pays ont commencé à utiliser l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité. Mais très vite, les écologistes et les économistes ont commencé à se demander si l'énergie nucléaire pouvait tenir ses promesses et si c'était une bonne idée après tout.

La source d'énergie de l'énergie nucléaire est l'uranium, un élément radioactif que l'on trouve dans des gisements souterrains au Canada, en Australie, en Afrique de l'Ouest et au Kazakhstan. Les matières radioactives émettent des radiations nocives par le biais de rayonnements ou de particules à haute énergie et elles continuent généralement à le faire pendant très longtemps.

Le minerai d'uranium doit être extrait du sol, puis traité pour produire du combustible qui sera utilisé dans une centrale nucléaire. L'uranium étant radioactif, ce processus constitue un défi à la fois pour des raisons environnementales et de sécurité. L'élimination des déchets toxiques produits par les centrales nucléaires constitue également un défi. Les éléments radioactifs sont des substances instables qui se désintègrent constamment et dégagent de l'énergie.

Le Canada compte 6 réacteurs nucléaires en activité et 15 % de l'électricité canadienne provient de l'énergie nucléaire (Ressources naturelles Canada, 2022). Des centrales nucléaires ont été construites en Europe et en Amérique du Nord entre les années 1950 et le début des années 1980, mais peu de centrales nucléaires ont été construites depuis. Certains pays, comme la Chine et la Corée du Sud, ont continué à construire des réacteurs, mais pour un certain nombre de raisons, la plupart ne l'ont pas fait.



- Plus de 100 accidents nucléaires ont eu lieu dans le monde entre 1952 et 2011, dont les plus graves: Three Mile Island aux États-Unis (1979), Tchernobyl en Ukraine (1986) et la catastrophe nucléaire de Fukushima Daiichi (2011). L'accident de Tchernobyl a répandu des particules radioactives dans une grande partie de l'Europe de l'Est et bien au-delà, empoisonnant les systèmes fluviaux et provoquant des cancers chez des milliers de personnes.
- On craint que les centrales nucléaires ne soient utilisées pour fabriquer des matériaux destinés à la fabrication d'armes nucléaires. L'Inde a utilisé une centrale nucléaire construite par le Canada pour fabriquer sa première arme nucléaire.
- Certains économistes estiment que l'énergie nucléaire coûte beaucoup plus cher au fil du temps que ses alternatives.

En Ontario, au cours des 35 dernières années, l'énergie nucléaire a représenté une part importante, mais un peu impopulaire, de la production globale d'électricité. L'Ontario dispose de trois centrales à Pickering, Darlington et Bruce.

Le débat sur l'énergie nucléaire s'est récemment ravivé. Certains y voient une bonne solution pour répondre à nos besoins croissants en énergie et un moyen possible de lutter contre les changements climatiques. En avons-nous besoin? Pouvons-nous nous le permettre? Pouvons-nous accepter les risques? Renseignez-vous et faites entendre votre voix!

Comment les particules subatomiques deviennent-elles de l'énergie utilisable par les humains?

L'élément clé d'une centrale nucléaire est le réacteur nucléaire. L'eau est chauffée dans le cœur du réacteur par la fission d'atomes d'uranium pour produire de la vapeur. Le générateur du réacteur fend le noyau au centre des atomes d'uranium, ce qui crée de la chaleur et des particules d'atomes volantes qui entrent en collision et déclenchent une réaction en chaîne. Contenue dans une grande chambre, cette réaction en chaîne très rapide de millions de particules minuscules qui s'entrechoquent devient la source de chaleur pour les réservoirs d'eau. Avec des températures atteignant 600 degrés Celsius, l'eau est transformée en une source constante de vapeur.

La réaction en chaîne doit être soigneusement contrôlée pour produire une énergie régulière. Une réaction en chaîne incontrôlée entraîne d'énormes dégagements d'énergie qui peuvent provoquer la fusion du réacteur. La plupart des centrales nucléaires, y compris les réacteurs Candu du Canada, utilisent un système de confinement destiné à empêcher la libération de contaminants lors d'une fusion.

La vapeur produite par ce processus de fission nucléaire est utilisée pour faire tourner des turbo-générateurs qui produisent de l'électricité de la même manière que la chaleur dans une centrale au charbon. Après avoir fait tourner les turbines, la vapeur est refroidie pour être renvoyée dans le générateur de vapeur et l'eau de refroidissement chauffée est renvoyée dans les lacs ou les tours de refroidissement d'où elle a été prélevée.

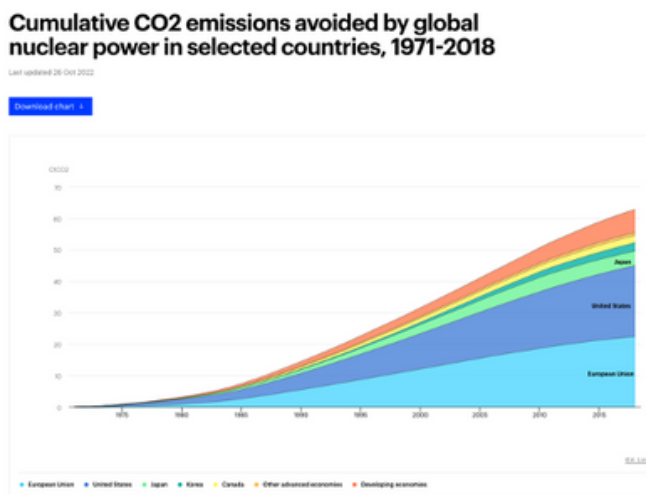
L'un des plus grands défis de l'énergie nucléaire est de savoir quoi faire du combustible utilisé. Plusieurs composants de ce combustible utilisé restent radioactifs pendant un million d'années, tandis que d'autres pourraient être utilisés pour fabriquer des armes nucléaires.

Le combustible utilisé peut être retraité ou transporté vers des sites de stockage à long terme, mais aucune de ces options ne constitue une solution sûre et durable. L'élimination des déchets radioactifs est une préoccupation majeure dans le monde entier et fait l'objet d'une recherche internationale permanente. Le gouvernement fédéral canadien envisage plusieurs options pour le combustible utilisé du Canada.

Quels sont les avantages et les inconvénients de l'énergie nucléaire?

Avantages

- Il y a 452 réacteurs en activité dans le monde qui fournissent 2700 TWh, soit environ 10 % de l'approvisionnement mondial en électricité (Agence internationale de l'énergie, 2019).



- Comme le montre le graphique ci-dessus, l'utilisation de l'énergie nucléaire a permis de réduire les émissions de CO2 de plus de 60 gigatonnes au cours des 50 dernières années. C'est à peu près l'équivalent de deux années d'émissions mondiales liées à l'énergie.
- Le Canada a joué un rôle de premier plan dans le développement de l'expertise pour les réacteurs nucléaires Candu.

Inconvénients

- Les déchets produits par les centrales nucléaires sont toxiques et radioactifs et présentent également des risques du point de vue de la sécurité et de la prolifération des armes. Les connaissances scientifiques sur les réacteurs et les matériaux nucléaires pourraient être utilisées pour fabriquer des armes nucléaires. Bien que le risque d'accidents graves soit faible, les conséquences des graves accidents nucléaires pour la santé humaine et l'environnement sont importantes.

- La construction de centrales nucléaires implique des coûts de démarrage élevés et une longue période de réglementation et de construction. Les centrales finissent souvent par coûter beaucoup plus cher que prévu et leur construction prend beaucoup plus de temps que prévu.
- L'énergie nucléaire n'est pas renouvelable. Elle repose sur une réserve de combustible finie et non renouvelable, l'uranium. Les réserves canadiennes actuelles d'uranium sont estimées suffisantes pour 40 ans.
- Les centrales nucléaires sont celles qui nécessitent le moins de terres par unité d'énergie produite.

L'énergie nucléaire peut-elle contribuer à répondre à nos besoins?

Le débat sur l'énergie nucléaire a toujours fait l'objet de puissants arguments "pour" et "contre". Il s'agit d'une question à laquelle les gens sont très attachés.

Les partisans de l'énergie nucléaire croient que:

- L'énergie nucléaire peut répondre efficacement à nos besoins énergétiques. C'est une source d'énergie relativement propre.
- Le risque de sécurité est très faible.

Les opposants font valoir leur point de vue :

- Nous pouvons répondre à nos besoins en énergie en soutenant des efforts importants en matière d'efficacité et conservation énergétique et en investissant dans des sources d'énergie renouvelable telles que l'énergie solaire et éolienne.
- L'énergie nucléaire n'est pas aussi propre qu'on le dit souvent, car l'extraction du minerai, la production, le transport et l'élimination du combustible ont tous un impact important sur l'environnement.
- Le risque, même minime, d'accidents, de failles de sécurité et de prolifération d'armes est inacceptable, d'autant plus qu'il existe d'autres options énergétiques qui n'ont pas de telles conséquences.

Les préoccupations actuelles concernant le réchauffement de la planète et les sources d'énergie non renouvelables comme le pétrole ont remis l'énergie nucléaire sur le devant de la scène et nous pouvons nous attendre à continuer à entendre des personnes des deux côtés du débat.

Bibliographie

Natural Resources Canada. (2022). Uranium and nuclear power facts. Retrieved from Natural Resources Canada: <https://www.nrcan.gc.ca/our-natural-resources/minerals-mining/minerals-metals-facts/uranium-and-nuclear-power-facts/20070>

International Energy Agency. (2019). Nuclear Power in a Clean Energy System. Retrieved from International Energy Agency: <https://www.iea.org/reports/nuclear-power-in-a-clean-energy-system>

International Energy Agency. (2022). Cumulative CO2 emissions avoided by global nuclear power in selected countries,

1971-2018. Retrieved from International Energy Agency: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/cumulative-co2-emissions-avoided-by-global-nuclear-power-in-selected-countries-1971-2018>