

Le combustible nucléaire irradié canadien

Les Canadiens et peuples autochtones utilisent depuis plusieurs décennies l'électricité produite par les réacteurs nucléaires CANDU exploités en Ontario, au Québec et au Nouveau-Brunswick. Le combustible nucléaire irradié est un sous-produit de ce processus.

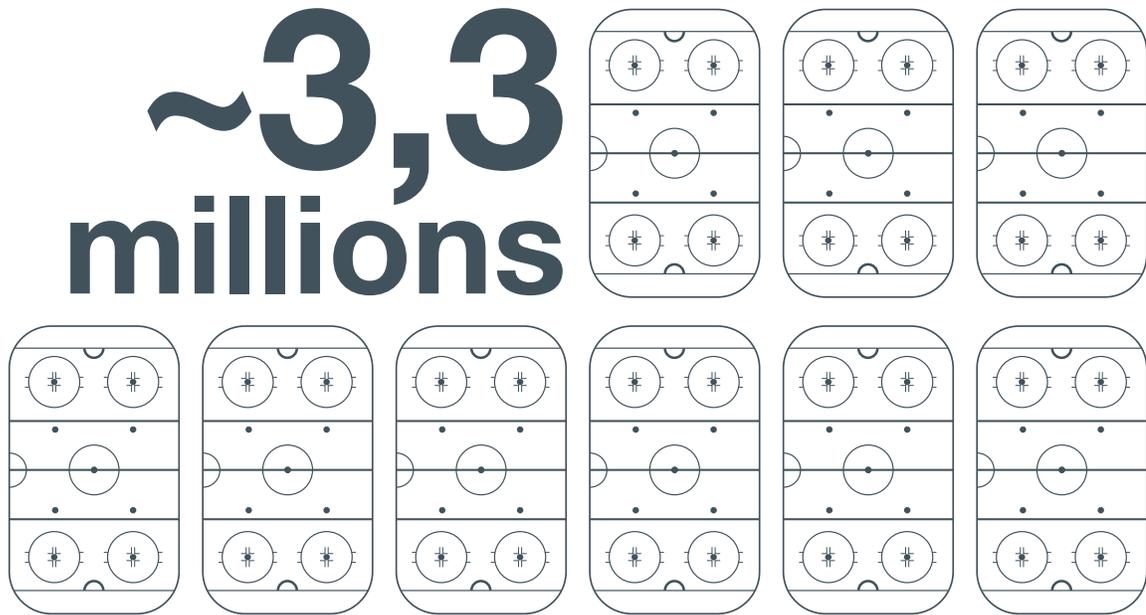
Au Canada, l'industrie nucléaire explore également de façon active les nouveaux réacteurs nucléaires allant des réacteurs à grande échelle aux petits réacteurs modulaires et réacteurs avancés. Les nouveaux projets nucléaires augmenteraient le volume de combustible irradié et pourraient également en amener de différents types.

Actuellement, le combustible nucléaire irradié est provisoirement stocké en toute sûreté dans des installations existantes qui sont réglementées par le gouvernement fédéral au Canada. La méthode de stockage actuelle est sûre, mais elle est temporaire.



Par le biais de la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire* (LDCN), le gouvernement du Canada a confié la responsabilité de la gestion à long terme sûre de tout le combustible nucléaire irradié canadien à la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN). Nous avons dirigé l'élaboration d'un plan de gestion à long terme, appelé Gestion adaptative progressive (GAP), qui repose sur les valeurs et les priorités identifiées par les Canadiens et peuples autochtones et qui est conforme aux meilleures pratiques dans le monde. Le plan comprend le confinement et l'isolement du combustible nucléaire irradié canadien dans un dépôt géologique en profondeur.

En 2023, le ministre fédéral de l'Énergie et des Ressources naturelles a également confié à la SGDN un nouveau mandat pour planifier la gestion à long terme sûre des déchets radioactifs de moyenne activité et déchets de haute activité autres que le combustible, qui seront gérés dans un deuxième dépôt géologique en profondeur. D'autre combustible nucléaire irradié provenant de nouveaux projets nucléaires pourrait également être géré dans ce deuxième dépôt. Nous mettons désormais en oeuvre ces deux plans.



S'il pouvait être cordé comme du bois de chauffage, l'inventaire actuel canadien d'environ 3,3 millions de grappes de combustible nucléaire irradié pourrait loger dans environ neuf patinoires de hockey, soit de la surface de la glace à la hauteur de la bande.

Les réacteurs canadiens produisent actuellement environ 90 000 grappes de combustible CANDU irradié par an. Au 30 juin 2024, on compte environ 3,3 millions de grappes de combustible nucléaire CANDU irradié au Canada. S'il pouvait être cordé comme du bois de chauffage, tout ce combustible nucléaire irradié pourrait loger dans environ neuf patinoires de hockey, soit de la surface de la glace à la hauteur de la bande.

À l'heure actuelle, la SGDN élabore un dépôt géologique en profondeur pour le combustible nucléaire irradié canadien, qui devrait contenir un volume total de 5,9 millions de grappes de combustible irradié. Cette projection est basée sur l'exploitation des réacteurs nucléaires canadiens existants. Le nombre prévu de grappes de combustible nucléaire CANDU irradié variera entre 5,7 millions et 6,4 millions de grappes, selon les décisions finales concernant les plans actuels de prolongation de l'exploitation des réacteurs nucléaires canadiens.

Dans cet environnement en évolution, il est possible non seulement de prolonger la durée de vie des centrales nucléaires existantes, mais aussi de construire de nouveaux réacteurs nucléaires. Le secteur nucléaire canadien explore activement les technologies émergentes et plusieurs nouveaux projets d'énergie nucléaire sont à l'étude.

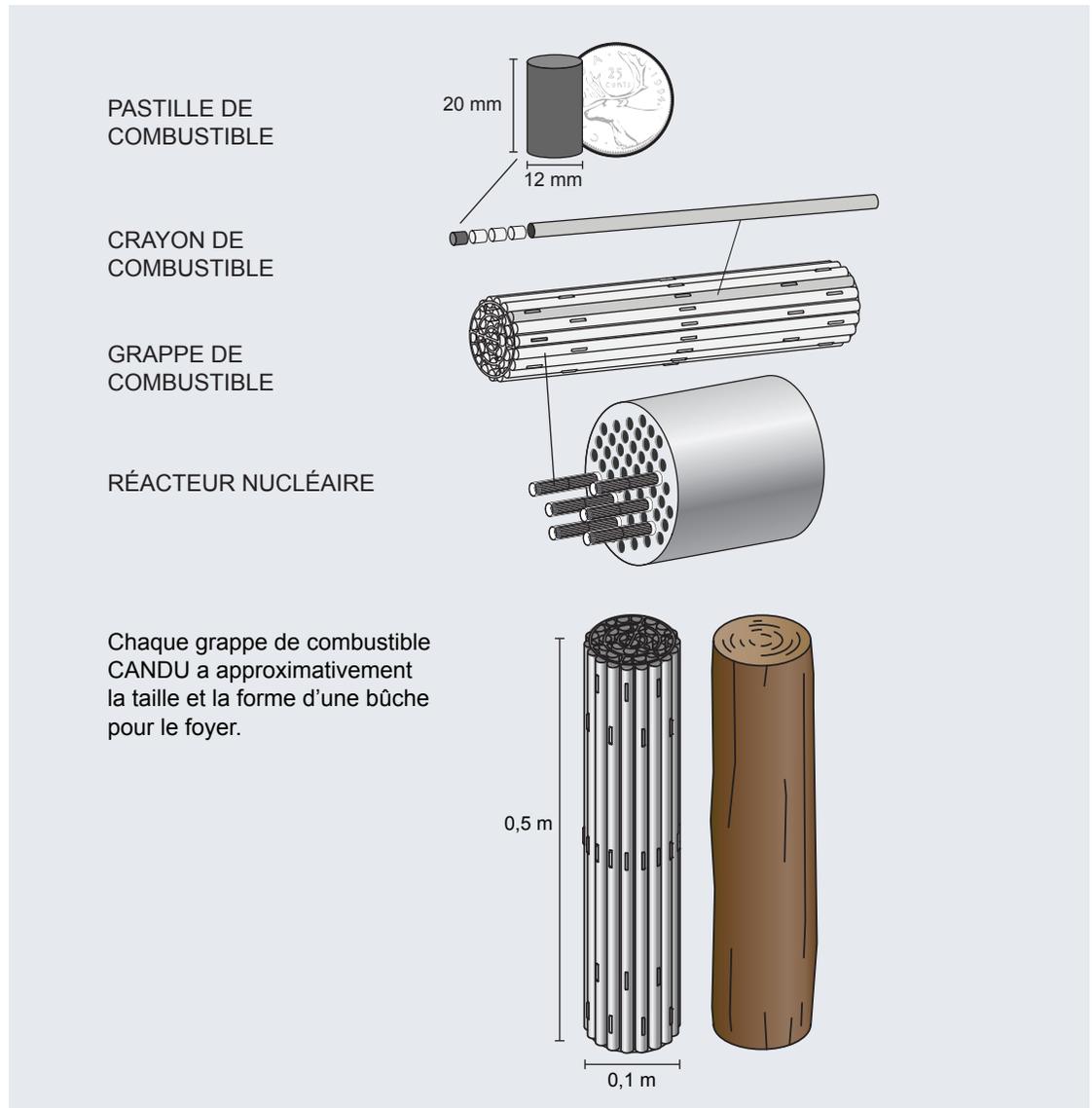
À mesure que nous avançons dans nos travaux, nous maintenons notre souplesse et restons prêts à nous adapter. Notre priorité est de planifier le combustible irradié des réacteurs existants. Cependant, au cas où nous aurions besoin de capacités supplémentaires à l'avenir, nous étudions également la possibilité d'inclure le combustible irradié futur de nouveaux projets nucléaires dans le même dépôt que celui que nous utiliserons pour gérer les déchets de moyenne activité et les déchets de haute activité autres que le combustible.

Quelle que soit la source du combustible, la sûreté sera toujours notre priorité absolue.

Combustible nucléaire CANDU

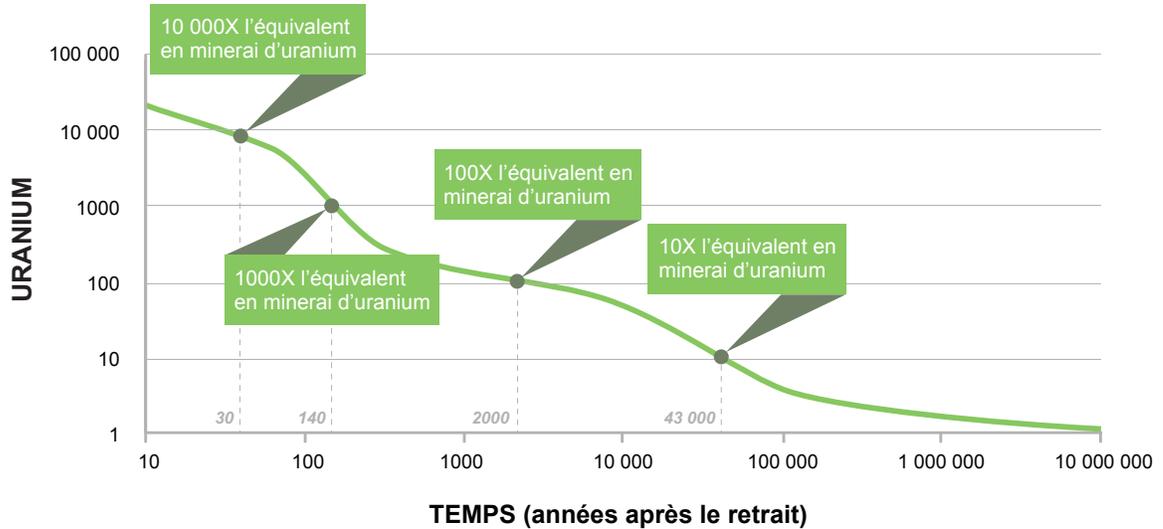
Au Canada, la plupart du combustible nucléaire irradié qui existe actuellement est le combustible CANDU. Ce combustible n'est pas liquide ou gazeux; c'est un solide stable. En vertu des règlements canadiens et internationaux, il n'est pas classé comme une substance inflammable, explosive ou fissile.

Le combustible nucléaire CANDU est constitué de dioxyde d'uranium (UO_2) créé à partir d'uranium naturel. Au cours de la fabrication, la poudre d' UO_2 est comprimée pour former des pastilles solides, lesquelles sont cuites afin de les transformer en céramique. Les pastilles de céramique sont insérées dans un tube composé d'un alliage de zirconium et d'étain. L'ensemble s'appelle un élément de combustible ou un crayon de combustible. Ces crayons de combustible sont soudés les uns aux autres pour former des grappes ayant chacune la forme et la taille d'une bûche pour le foyer. Chaque grappe de combustible CANDU fait environ 0,5 mètre de longueur et 0,1 mètre de diamètre, contient environ 20 kilogrammes d'uranium et possède une masse totale d'environ 24 kilogrammes.



La désintégration radioactive dans le combustible CANDU irradié au fil du temps

LA RADIOACTIVITÉ DU COMBUSTIBLE IRRADIÉ COMPARÉE À CELLE D'UNE QUANTITÉ ÉQUIVALENTE D'URANIUM



Bien que sa radioactivité initiale décroisse rapidement avec le temps, sa radioactivité résiduelle ainsi qu'une certaine toxicité chimique persisteront et le combustible irradié continuera de poser un risque pour la santé pendant plusieurs centaines de milliers d'années.

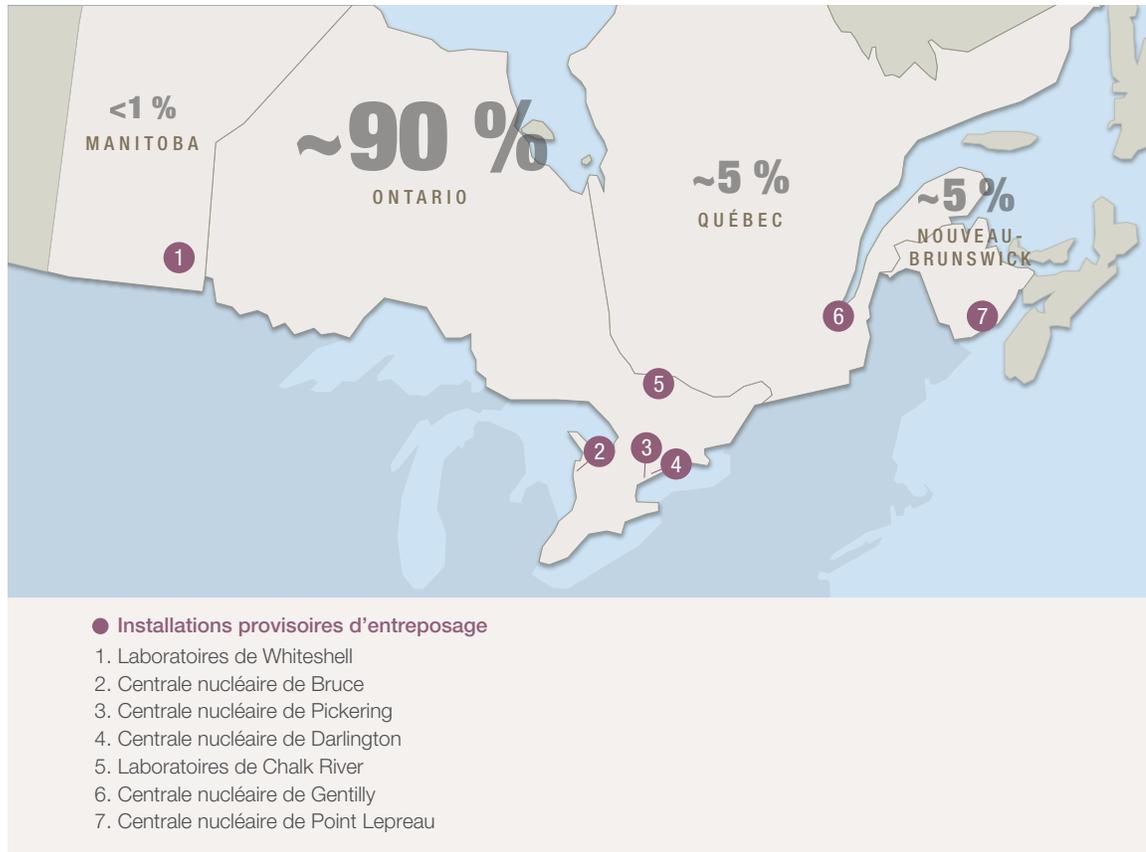
À la fin de sa vie utile, lorsqu'on retire le combustible CANDU d'un réacteur, il est considéré comme un déchet. Ce combustible irradié est hautement radioactif et doit être géré avec soin. Bien que sa radioactivité initiale décroisse rapidement avec le temps, sa radioactivité résiduelle ainsi qu'une certaine toxicité chimique persisteront et le combustible irradié continuera très longtemps de poser un risque pour la santé.

Il faudra environ un million d'années pour que son niveau de radioactivité atteigne celui d'une quantité équivalente d'uranium naturel.

Comment le combustible nucléaire irradié est-il actuellement entreposé?

Lorsque les grappes de combustible nucléaire irradié sont retirées d'un réacteur, elles sont placées dans une piscine remplie d'eau pour y refroidir et perdre leur radioactivité. Au bout de sept à 10 ans, les grappes sont placées dans des conteneurs, des silos ou des enceintes de stockage à sec. Le stockage à sec est une technologie éprouvée qui est utilisée dans plusieurs pays depuis les années 80.





Le combustible nucléaire irradié est actuellement entreposé de manière sûre là où il est produit ou à proximité, dans des installations autorisées par l'organisme national de réglementation — la Commission canadienne de sûreté nucléaire. De petites quantités de combustible irradié utilisé pour la recherche-développement sont également entreposées dans des installations autorisées sur les sites des Laboratoires nucléaires canadiens appartenant à l'Énergie atomique du Canada limitée.

Le Canada s'est doté d'un cadre réglementaire rigoureux qui régit la manutention du combustible nucléaire irradié. Le combustible nucléaire irradié est en tout temps géré avec soin et blindé afin qu'aucune personne ne soit jamais exposée à une grappe non blindée.

Quel est le plan à long terme prévu pour le combustible nucléaire irradié?

Le plan canadien, appelé la Gestion adaptative progressive (GAP), est à la fois une méthode technique (ce que nous envisageons de construire) et une approche de gestion (comment nous travaillerons avec les gens pour y parvenir).

Méthode technique

- Confinement et isolement centralisés du combustible nucléaire irradié dans un dépôt géologique en profondeur
- Surveillance continue
- Possibilité de récupération
- Étape *facultative* d'entreposage temporaire (non comprise dans le plan de mise en oeuvre actuel)¹

¹ Nous ne prévoyons pas que l'étape facultative d'entreposage temporaire sera requise, puisque le combustible irradié demeurera dans les installations provisoires de stockage jusqu'à ce que le dépôt soit mis en service.

Approche de gestion

- Flexibilité dans l'échéancier et la méthode de mise en oeuvre
- Processus décisionnel progressif et adaptatif
- Adaptation aux progrès de la technologie et de la recherche, au savoir autochtone et aux valeurs sociétales
- Processus de sélection d'un site ouvert, inclusif et équitable pour trouver des hôtes informés et consentants
- Concertation soutenue avec les gens et les collectivités tout au long de la mise en oeuvre

La méthode technique aura comme aboutissement le confinement et l'isolement centralisés du combustible nucléaire irradié canadien dans un dépôt géologique en profondeur construit dans une région ayant une géologie propice située au sein d'hôtes informés et consentants. La GAP prévoit aussi la mise au point d'un système de transport qui permettra d'acheminer le combustible CANDU irradié des installations où il est actuellement entreposé jusqu'au nouveau site.

L'approche de gestion comporte des étapes réalistes et gérables, chacune marquée par des points de décision explicites. Il permet une certaine flexibilité quant au rythme et à la manière de réaliser la mise en oeuvre et favorise la concertation soutenue du public et des collectivités tout au long de sa mise en oeuvre.

Le plan canadien est le fruit d'un dialogue mené avec les Canadiens, les peuples autochtones et des spécialistes et est celui qui respecte le mieux les priorités clés jugées importantes par les citoyens. Le gouvernement fédéral a choisi le plan canadien en juin 2007.

Le dépôt pour le combustible nucléaire irradié canadien est conçu pour répondre aux normes rigoureuses de sûreté à travers tous les éléments de sa conception et de sa mise en oeuvre. Le plan est conforme aux approches de gestion à long terme adoptées par d'autres pays dotés de programmes d'énergie nucléaire, tels que la Finlande, la Suède, la Suisse, le Royaume-Uni et la France.

Le plan canadien a été élaboré pour gérer le combustible nucléaire irradié canadien. Aucun combustible irradié étranger ne sera placé dans le dépôt.



NUCLEAR WASTE MANAGEMENT ORGANIZATION SOCIÉTÉ DE GESTION DES DÉCHETS NUCLÉAIRES

**Pour plus d'informations,
veuillez contacter :**

Société de gestion des déchets nucléaires
22, avenue St. Clair Est, 4^e étage
Toronto (ON) M4T 2S3, Canada
Tél. : 416.934.9814 Sans frais : 1.866.249.6966
Courriel : contactus@nwmo.ca
Site Web : nwmo.ca

   @LaSGDN
 /company/nwmoCanada

© 2025 Société de gestion des déchets nucléaires

