

Assurer le transport sécuritaire du combustible nucléaire irradié

Le transport du combustible nucléaire irradié vers une installation centrale est une composante inhérente de la mise en œuvre de la Gestion adaptative progressive (GAP) pour la gestion à long terme du combustible nucléaire irradié canadien. La Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) est consciente que la question du transport du combustible nucléaire irradié suscite des interrogations et des préoccupations chez les gens. Toutefois, l'expérience canadienne et internationale démontre qu'il est possible de transporter le combustible nucléaire irradié en toute sûreté.



Introduction

Le combustible nucléaire irradié est actuellement entreposé sur les sites des réacteurs nucléaires où il est produit, de même que sur les sites des centres de recherche. La Figure 1 montre où sont situés ces sites. De petites quantités de combustible sont aussi présentes dans des réacteurs de recherche universitaire en Alberta, en Saskatchewan, en Ontario, au Québec et en Nouvelle-Écosse.

L'approche de la Gestion adaptative progressive pour la gestion à long terme du combustible nucléaire irradié inclura ultimement une installation centrale pour le combustible nucléaire irradié. Le combustible irradié devra, par conséquent, être transporté des sites actuels vers cette installation. Il sera possible d'utiliser les modes de transport routier, ferroviaire ou maritime (c.-à-d. par camion, train ou navire). Dans le cas du transport maritime, des liens routiers ou ferroviaires seront nécessaires en plus des installations portuaires.

Actuellement, des quantités limitées de combustible nucléaire irradié sont transportées au Canada. Toutefois, dans d'autres pays, en particulier en France, au Royaume-Uni et en Suède, le transport à grande échelle du combustible nucléaire irradié se fait couramment.

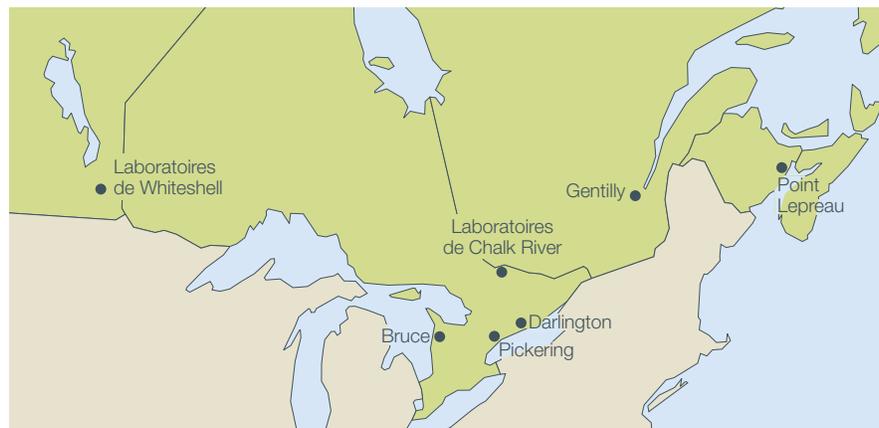


Figure 1 : Lieux d'entreposage actuels du combustible irradié

La Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) estime que les marchandises dangereuses représentent 10 % de ce qu'elle transporte.

Transports Canada est chargé de réglementer le transport de toutes les marchandises dangereuses au Canada. La responsabilité de la réglementation du transport de matières radioactives est partagée avec la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN).

D'autres matières dangereuses, telles que l'essence, le chlore et le propane, sont régulièrement transportées au Canada, y compris à l'intérieur de zones densément peuplées. Chaque année, environ 30 millions de transports de marchandises dangereuses sont effectués au Canada. Six millions de tonnes de déchets dangereux transitent au Canada chaque année par voies routières, ferroviaires, maritimes et aériennes.

Est-il possible de transporter le combustible nucléaire irradié en toute sécurité?

Tout au long du processus de consultation, nombre de citoyens ont exprimé une inquiétude concernant la question du transport du combustible nucléaire irradié en se demandant s'il était possible de garantir la sécurité des déplacements. Prenant en compte cette préoccupation, la SGDN se doit de démontrer la sécurité de tout mode de transport, à la satisfaction de la population, avant d'entreprendre le déplacement de ce combustible jusqu'à une installation centralisée de gestion à long terme.

La SGDN estime qu'avec suffisamment d'effort, de ressources, de préparation, d'encadrement et de vigilance continue, le combustible nucléaire irradié peut être transporté de manière sûre. Bon nombre de raisons justifient cette conviction.

Conteneurs de transport robustes

Les conteneurs pour le transport de combustible nucléaire irradié sont des structures massives qui assurent à la fois la protection et le confinement du combustible nucléaire irradié.

Leur robustesse a permis de transporter en toute sécurité du combustible nucléaire irradié pendant plus de 40 ans, partout dans le monde. L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a également établi des normes de protection physique des matières nucléaires et a émis des directives à l'intention des pays membres concernant la planification et la réaction en cas de situations d'urgence.

La figure 2 montre un conteneur actuellement homologué au Canada pour le transport de combustible nucléaire irradié et consiste en une boîte en acier inoxydable aux parois d'une épaisseur de 30 centimètres et un couvercle retenu par 32 boulons. Ce château peut contenir environ 4 tonnes de combustible nucléaire irradié, et le conteneur pèse environ 35 tonnes une fois rempli.

Chaque conception du conteneur doit satisfaire une série d'exigences de performance strictes spécifiées par les règlements pour démontrer la capacité de résister aux chocs, au feu et à l'immersion dans l'eau. Le tableau 1 présente les exigences d'essai relatives aux conditions normales de transport, ainsi que des conditions liées à un accident.

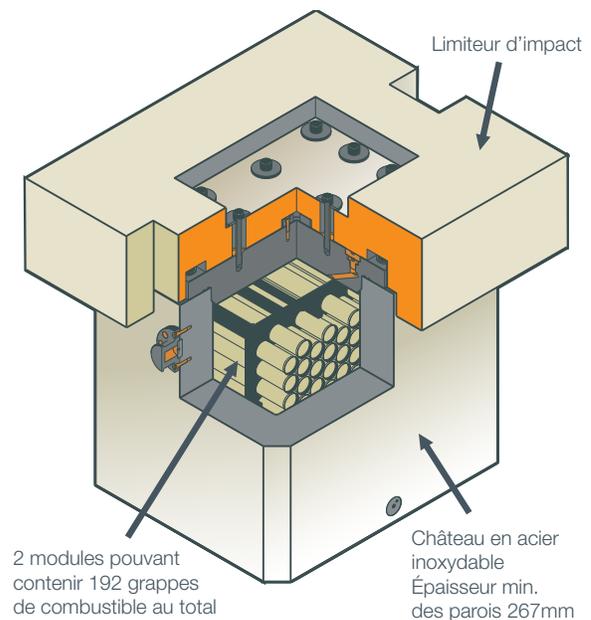


Figure 2 : Conteneur de transport homologué pour le combustible CANDU irradié.

TABLEAU 1 : EXIGENCES D'ESSAI S'APPLIQUANT AUX CONTENEURS POUR LE TRANSPORT DE COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE IRRADIÉ

CONDITIONS	ESSAIS
Conditions normales de transport	<ul style="list-style-type: none"> » Épreuve de chute libre : on laisse tomber le conteneur en chute libre d'une hauteur de 0,3 mètre sur une surface dure non élastique » Épreuve de pénétration : on laisse tomber une barre de 6 kilogrammes d'une hauteur de 1 mètre sur le conteneur » Épreuve de gerbage : on applique au conteneur une charge équivalente à 5 fois la masse du colis (conteneur plus combustible irradié) » Épreuve d'aspersion d'eau : exposition à une précipitation équivalente à environ 5 cm/h durant au moins 1 heure
Conditions reliées à un accident	<ul style="list-style-type: none"> » Épreuve de chute libre : on laisse tomber le conteneur en chute libre d'une hauteur de 9 mètres sur une surface dure non élastique » Épreuve de pénétration : on laisse tomber le conteneur d'une hauteur de 1 mètre sur une barre rigide et verticale » Épreuve thermique : le colis est exposé durant 30 minutes à un feu de combustible hydrocarboné et d'air d'une température moyenne de 800°C » Épreuve d'immersion dans l'eau : le colis est immergé à une profondeur de 15 mètres durant 8 heures

Expérience internationale

Bien que le combustible nucléaire irradié n'a pas été transporté largement au Canada, à l'échelle internationale les gouvernements, autorités de réglementation et organisations commerciales disposent d'une vaste expérience dans le domaine du transport de matières radioactives et nucléaires et dans la réglementation de sa sûreté et sécurité. Les gouvernements et experts indépendants de nombreux pays, notamment les États-Unis, l'Union européenne et le Japon, de même que l'AIEA, se penchent régulièrement sur la question du transport de matières radioactives et font des recherches sur sa sécurité. Pour planifier le transport du combustible irradié, les autorités de réglementation, les services publics, les hommes politiques et le public disposent donc d'un vaste corpus de données techniques. Il s'agit d'une information pertinente et directement applicable parce qu'en tant que membre de l'AIEA, le Canada doit se conformer au même niveau de normes internationales que celles qui constituent le sujet de la présente étude.

Cadre de réglementation du Canada

Au Canada, le déplacement des matières radioactives, comprenant le combustible nucléaire irradié, les autres déchets nucléaires, les sources de radiographie industrielle et les isotopes médicaux, est réglementé par la Direction générale du transport des marchandises dangereuses de Transports Canada et par la CCSN.

Pour l'expédition de matières radioactives, Transports Canada a principalement pour rôle :

- » d'établir et de faire appliquer par les expéditeurs et les transporteurs les exigences relatives au transport;
- » d'établir les exigences et d'entreprendre les inspections de la conformité relatives aux aspects comme la formation et la documentation;
- » d'établir et de voir à l'application des exigences pour les Plans d'intervention d'urgence.

La CCSN a principalement pour rôle :

- » d'établir les exigences concernant la performance des conteneurs de transport;
- » d'homologuer la conception des conteneurs de transport;
- » d'établir et de faire appliquer par les transporteurs le programme de radioprotection;
- » de mener une investigation dans le cas d'un événement dangereux;
- » de voir à tous les aspects liés aux mesures de sécurité physique.

Les règlements de Transports Canada concernant le transport de marchandises dangereuses ont été adoptés aux niveaux provincial et territorial à travers des accords administratifs.

La conception de tout conteneur de transport pour le combustible nucléaire irradié doit être certifiée par la CCSN afin d'assurer que toutes les exigences réglementaires sont satisfaites. Tout usager du conteneur doit être enregistré par la CCSN. De plus, un permis de transport exigeant des détails de sécurité et d'intervention d'urgence doit être obtenu de la CCSN.

Expérience en matière de transport

Au Canada, on expédie chaque année environ un million de colis de matières radioactives. La plupart contiennent des isotopes médicaux. De faibles quantités de combustible nucléaire irradié sont transportées au Canada, comme le déplacement du combustible provenant de réacteurs de démonstration vers les laboratoires de Chalk River pour y être entreposé, et l'expédition périodique de quelques grappes de combustible nucléaire irradié qui chaque année est effectuée des centrales nucléaires vers les laboratoires de Chalk River à des fins de recherche et d'inspection.

Le transport de matières radioactives se fait régulièrement ailleurs dans le monde. Les dispositions de sûreté sont semblables dans tous les pays et se fondent sur les normes réglementaires établies par l'AIEA. Celle-ci réévalue régulièrement ses règlements de transport, quant au caractère adéquat des dispositions et le degré de conformité aux exigences. Aucun accident de transport entraînant des conséquences radiologiques graves n'a été rapporté. L'historique de sûreté sur plus de 40 années, établie selon les exigences de l'AIEA, se compare favorablement avec celle des expéditions de toutes les autres matières dangereuses.

L'AIEA a estimé qu'à travers le monde, environ 20 millions de colis de matières radioactives sont expédiés chaque année. Des exemples des véhicules et des équipements utilisés pour le transport du combustible nucléaire irradié au Canada et ailleurs sont présentés dans les figures 3 à 5.

Aux États-Unis, près de 3000 colis de combustible nucléaire irradié commercial ont été transportés sur une distance cumulée de plus de 2,5 millions km au cours des 40 dernières années [US DOE 2005]. Au cours de cette période, neuf accidents de transport, impliquant des conteneurs du type requis pour les matières hautement radioactives telles que le combustible nucléaire irradié, se sont produits. Aucun de ces accidents n'a entraîné une fuite de matière radioactive.

Le Royaume-Uni et la France transportent une moyenne combinée de 650 colis de combustible nucléaire irradié ou de déchets de haute radioactivité par année, principalement par voie ferroviaire. On a également transporté 170 cargaisons de combustible nucléaire irradié et de déchets de haute radioactivité destinés au retraitement par voie maritime entre l'Europe et le Japon au cours des 30 dernières années [PNTL 2008]. La Suède expédie régulièrement du combustible nucléaire irradié de ses centrales nucléaires à son installation d'entreposage provisoire à raison de 30 à 40 voyages par année [SKB 2008].



Figure 3 : Conteneur et remorque pour le transport routier du combustible nucléaire irradié : OPG (ci-dessus); Areva (à droite).



Figure 4 : Wagon portant un château de transport utilisé en Europe (à gauche); l'installation de transfert rail-route près de La Hague en France (ci-dessous). Photos : Areva.





Figure 5 : Navire pour le transport du combustible nucléaire irradié en Suède (ci-dessus); chargement d'un château de combustible nucléaire irradié (à droite). Photos : SKB.



Des accidents graves impliquant des matières dangereuses non nucléaires se sont produits. Que serait-il survenu si du combustible nucléaire irradié avait été impliqué dans le déraillement d'un train ou dans un incendie dans un tunnel? Une étude de 12 accidents graves réels n'impliquant dans aucun cas des matières radioactives a démontré que l'intégrité des conteneurs de combustible nucléaire irradié aurait été préservée s'ils s'y étaient trouvés. Cette étude, ainsi que des études semblables, ont démontré systématiquement que les niveaux de risque sont très faibles, que le combustible nucléaire irradié soit transporté par voie routière ou maritime.

Mise en œuvre de la Gestion adaptative progressive

Le cadre de réglementation et de surveillance du transport de combustible nucléaire irradié est reconnu. Le Canada et les pays étrangers possèdent une expérience pratique en la matière. La SGDN estime qu'avec suffisamment d'effort, de ressources, de préparation, d'encadrement et de vigilance continue, le combustible nucléaire irradié peut être transporté de manière sûre.

La logistique de transport dépendra du lieu où sera située l'installation centralisée. Pour certains sites potentiels, les options de voies de transport peuvent être limitées, alors que pour d'autres plusieurs choix peuvent être explorés. Des itinéraires multiples pourraient être empruntés.

Pour la gestion à long terme, le nombre d'expéditions nécessaire pour transporter le combustible nucléaire irradié des sites des réacteurs à l'installation centralisée pendant la période d'exploitation serait le suivant :

- » **Voie routière** : environ 53 expéditions par mois; ou
- » **Voie ferroviaire** : environ 5 expéditions par mois + environ 36 expéditions par voie routière par mois; ou
- » **Voie maritime** : environ 2 expéditions par mois + environ 36 expéditions par voie routière par mois.

En résumé, la SGDN reconnaît les préoccupations de nombreux citoyens concernant le transport du combustible nucléaire irradié et la nécessité de démontrer la sûreté de tout système de transport à la satisfaction du public, avant de commencer à transporter le combustible nucléaire irradié vers une installation centralisée de gestion à long terme. La SGDN est consciente que les décisions concernant les risques et la sécurité sont d'ordre sociétal. En se basant sur les travaux réalisés pour la présente étude, y compris la réalisation des documents d'information et les discussions menées avec les organisations de gestion des déchets nucléaires dans d'autres pays, la SGDN est convaincue qu'il est possible de transporter le combustible nucléaire irradié de manière sûre. Tout programme de transport de combustible nucléaire irradié requiert des efforts adéquats, des ressources, de la préparation, d'encadrement et de la vigilance continue et, par conséquent, ces éléments sont essentiels dans toute mise en œuvre d'une méthode de gestion.

Références

Wardrop Engineering. 2003. Document d'information 6-6 de la SGDN. État actuel de la situation concernant les systèmes de transport pour la gestion des déchets fortement radioactifs.

Kinectrics. 2003. Document d'information 6-7 de la SGDN. État actuel des conteneurs pour le stockage, l'évacuation et le transport reliés à la gestion du combustible nucléaire irradié.

Butterfield Carter and Associates. 2004. Document d'information 6-8 de la SGDN. Examen des questions fondamentales et des considérations principales reliées au transport du combustible nucléaire irradié.

Société de gestion des déchets nucléaires. 2005. *Choisir une voie pour l'avenir – L'avenir de la gestion du combustible nucléaire irradié au Canada*. Rapport d'étude final.

Pacific Nuclear Transport Limited. 2008.
(<http://www.pntl.co.uk>)

SKB. 2008. Transport des déchets radioactifs. Société suédoise de gestion du combustible et des déchets nucléaires.
(<http://www.skb.se>)

US DOE (Ministère de l'énergie des États-Unis). Office of Civilian Radioactive Waste Management. 2005. Transportation Fact sheet (Données concernant le transport).
(<http://www.ocrwm.doe.gov/factsheets/doeymp0500.shtml>)

Pour plus de renseignements, veuillez contacter :

Jamie Robinson Directeur des communications
Tél. 647.259.3012 Téléc. 647.259.3007
Courriel jrobinson@nwmo.ca

Société de gestion des déchets nucléaires

22, avenue St. Clair Est, 6e étage
Toronto (Ontario) M4T 2S3 Canada
Tél. 416.934.9814 Sans frais 1.866.249.6966
www.nwmo.ca

