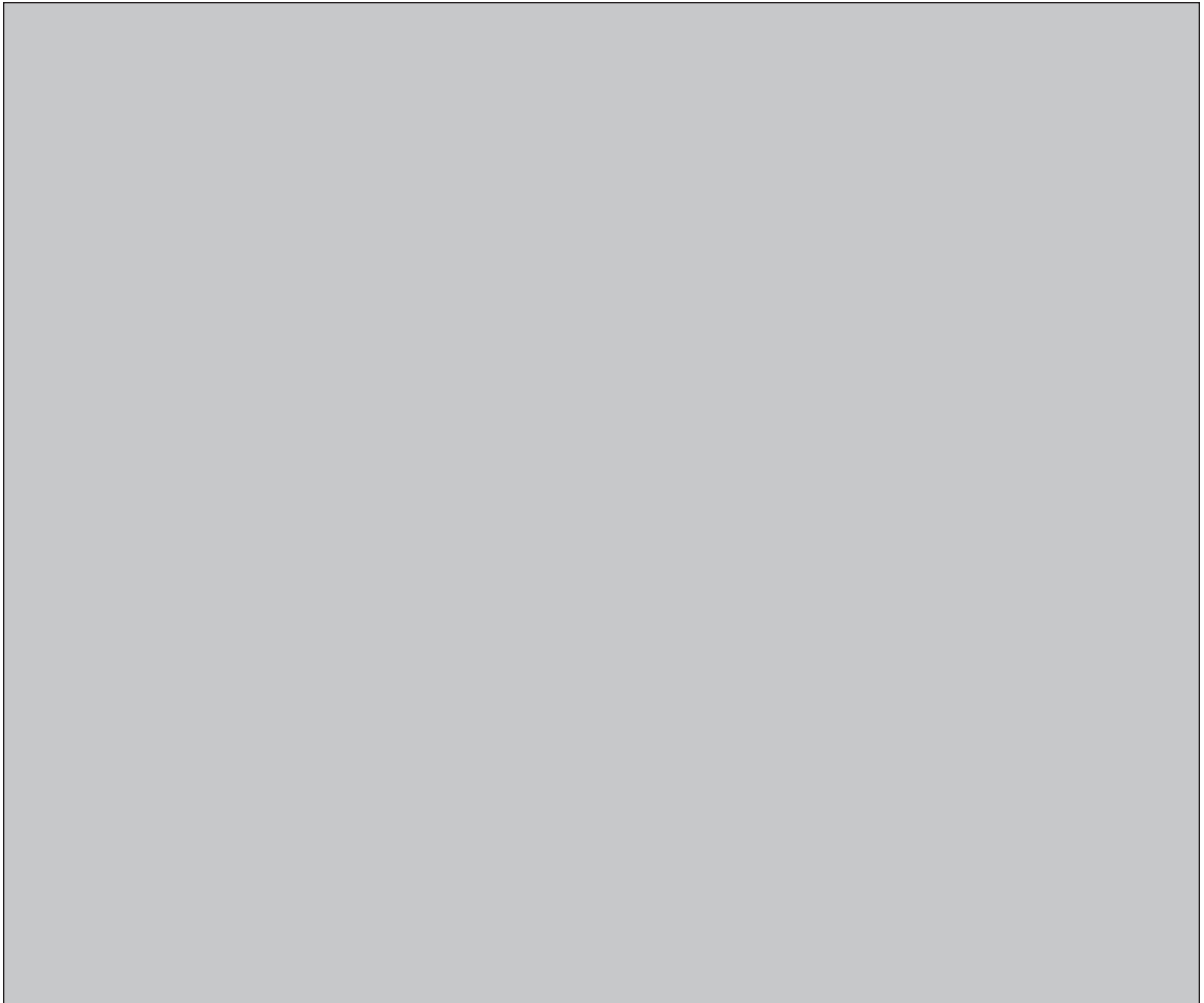


**DOCUMENTATION POUR LA SGDN  
6. MÉTHODES TECHNIQUES****6-6 ÉTAT ACTUEL DE LA SITUATION CONCERNANT LES SYSTÈMES DE TRANSPORT  
POUR LA GESTION DES DÉCHETS FORTEMENT RADIOACTIFS (GDFR)****RÉSUMÉ****Wardrop Engineering Inc.**

## Résumé

Le combustible nucléaire usé au Canada est présentement entreposé sur les sites des centrales nucléaires, dans une installation de stockage sous l'eau ou à sec. Parmi les solutions pour l'entreposage/évacuation présentement étudiées pour un programme de gestion à long terme, il y a une installation de stockage centralisé et un dépôt géologique en profondeur. Ces deux solutions nécessiteraient le transport des déchets fortement radioactifs par routes, par voie ferrée ou par voie navigable.

Parmi les différents types de déchets résultant du cycle de combustible nucléaire, ce document est axé sur le combustible usé sorti des réacteurs de centrales nucléaires et des réacteurs de recherche. Considérant le point de vue international, le rapport analyse aussi le transport des déchets radioactifs issus du retraitement.

Il y a actuellement 1,5 million de grappes de combustible usé au Canada. La quantité prévue de grappes de combustible usé en 2035 (date à laquelle le dernier des réacteurs doit être mis hors service) est de 3,6 millions.

En vertu de la Loi sur les déchets de combustible nucléaire, les entreprises de production d'énergie nucléaire au Canada demeurent propriétaires des déchets produits dans leurs centrales et doivent contribuer à un fonds en fiducie en vue de la gestion à long terme du combustible usé. À ce jour, 1 milliard de dollars ont été versés à ce fonds. Ce fonds vise à assurer que se sont les producteurs de déchets nucléaires qui paieront pour son évacuation et à éviter que les générations futures ne se voient imposer ce fardeau financier.

### **Le transport du combustible usé: le point de vue international**

Des matières radioactives ont été transportées autour du monde depuis 40 ans. Pendant tout ce temps, il n'y a pas eu d'accident nucléaire résultant en un rejet de quantités importantes de substances radioactives. On calcule qu'il y a quelques centaines de livraisons de combustible usé qui sont effectuées chaque année autour du monde, par route, voie ferrée ou par voie maritime.

Aux Etats-Unis, près de 3000 expéditions de combustible usé commercial ont été effectuées sur 2,5 millions de km au cours des 30 dernières années. La plupart des expéditions effectuées jusqu'à présent se faisaient entre des réacteurs différents, propriétés de la même entreprise. Le transport de matières nucléaires aux USA est réglementé conjointement par le département des transports des USA et par la Nuclear Regulatory Commission.

Le combustible usé est transporté dans des conteneurs conformes aux normes de l'AIEA. Les véhicules de transport sont accompagnés d'escortes armées. Les USA ont autorisé le site de Yucca Mountain au Nevada comme dépôt fédéral pour les déchets nucléaires. Les USA se proposent de transporter le combustible usé à partir de 31 sites, dans 39 états, vers Yucca Mountain. Environ 4300 expéditions (principalement par voie ferrée) sont prévues sur une période de 24 ans. À un rythme de 175 livraisons par année, cela constitue une faible quantité en comparaison des 300 millions d'expéditions de matières dangereuses effectuées chaque année aux USA.

Le Royaume-Uni et la France ensemble effectuent une moyenne de 650 expéditions de combustible usé par année, à travers des territoires bien plus peuplés que le Canada. Le transport à l'intérieur du Royaume-Uni et de la France se fait principalement par voie ferrée. Le combustible usé et les déchets fortement radioactifs issus du retraitement ont été transportés par voie maritime entre l'Europe et le Japon. La distance moyenne en Europe est de 1000 km. Les distances moyennes entre l'Europe et le Japon sont de 15 000 km.

Plus de 15 sortes de châteaux de conception différentes ont été approuvés en Europe de l'Ouest selon les règlements de l'AIEA pour tous les modes de transport. Les châteaux de transport sont inspectés à leur point de départ et lorsqu'ils arrivent à destination. Tout dépassement des limites admissibles de rayonnements doit être rapporté.

Des usines de retraitement à La Hague, en France, et à Sellafield, au Royaume-Uni, reçoivent des déchets en provenance d'Allemagne, de Belgique, des Pays-Bas, de la Suisse et du Japon. Les déchets de retraitement sont vitrifiés, puis sont retournés à leur pays d'origine.

Le retraitement en Europe des déchets en provenance du Japon est prévu se terminer en 2005, suite à la construction de l'usine de retraitement de Rookasho-mura, au Japon.

Pacific Nuclear Transport Ltd. (PNTL) exploite une flotte de six bateaux spécialement construits ayant la capacité de transporter toutes les catégories de matières nucléaires. PNTL est la propriété de British Nuclear Fuels (BNFL), de COGEMA et des entreprises japonaises de production d'électricité. Les bateaux ont parcouru plus de 4,5 millions de kilomètres en transportant du combustible usé sans qu'il en résulte un incident résultant en une contamination par substances radioactives chez une personne ou dans l'environnement.

Le transport de combustible en Allemagne a été interrompu au cours de la période 1998-2001, pour permettre d'enquêter sur des dépassements de limites réglementaires de contamination à la surface des châteaux et des wagons. Des mesures correctives ont été prises pour prévenir de tels incidents. Le transport du combustible usé en Allemagne se fait principalement par voie ferrée. Un accord conclu entre l'industrie et le gouvernement fera en sorte que le retraitement et presque tout le transport international de combustible usé cesseront d'ici 2005. Le combustible usé continuera à être transporté à l'intérieur du pays vers des installations de stockage temporaire centralisé à Ahaus et à Gorleben.

SKB, l'entreprise de gestion des déchets nucléaires en Suède, est responsable du transport par bateau du combustible usé à partir des quatre installations nucléaires jusqu'à une installation de stockage centralisé.

La Finlande a choisi un site comme dépôt géologique permanent à la centrale de Okiluoto. La Finlande possède deux sites de réacteurs. Le site d'évacuation permanente se trouve à un des deux sites de réacteurs, ce qui permet de réduire la quantité de combustible usé qui doit être transporté. De plus, les lois finlandaises interdisent l'importation de déchets nucléaires.

### **Le transport du combustible usé: le point de vue canadien**

Jusqu'à présent, le combustible usé au Canada n'a pas été transporté hors des sites des réacteurs (excepté pour des fins de recherches), bien que cela pourrait se faire à l'avenir. Pour pouvoir

transporter des matières nucléaires au Canada, il faut un permis de la CCSN. Les exigences du permis visent à assurer que les risques pour les travailleurs, la population et l'environnement sont le plus faibles qu'il est raisonnable d'atteindre. Une grappe de combustible CANDU est transportée à différentes étapes de sa vie, à partir de la production jusqu'à son utilisation.

Trois millions de tonnes de marchandises dangereuses (y compris des déchets dangereux), faisant partie de 27 millions de livraisons, sont transportées au Canada chaque année, par route, par voie ferrée ou par avion. Le combustible utilisé fait partie de la Catégorie 7 des matières dangereuses. La CCSN oeuvre de concert avec Transport Canada pour assurer le transport sécuritaire des matières radioactives au Canada.

La principale différence entre les systèmes de transport pour le combustible utilisé et ceux pour les autres substances dangereuses réside dans les conteneurs utilisés pour les transporter. La conception du châssis de transport est la principale caractéristique de sûreté du transport du combustible utilisé. Présentement, deux conteneurs différents sont autorisés (selon les exigences de l'AIEA) pour le transport du combustible utilisé: le Conteneur pour le transport du combustible irradié (CTCI) et le Colis de transport à conteneur pour stockage à sec (CTCSS). Le CTCI est conçu pour le transport de 192 grappes de combustible correspondant à une charge utile d'approximativement 35 tonnes, et le CTCSS est conçu pour le transport de 384 grappes de combustible correspondant à une charge utile de 70 tonnes.

Trois options sont disponibles pour le transport du combustible utilisé au Canada: le transport routier, une combinaison de transport routier et par voie ferrée et une combinaison de transport routier et par voie navigable. Les transports ont pour points d'origine:

- La centrale nucléaire de Pickering (Ontario),
- La centrale nucléaire de Bruce (Ontario),
- Douglas Point (situé près de la centrale nucléaire de Bruce),
- La centrale nucléaire de Darlington (Ontario),
- La centrale nucléaire de Point Lepreau (Nouveau-Brunswick),
- La centrale nucléaire de Gentilly (Québec), et
- Chalk River (Ontario).

Les avantages du transport routier sont la souplesse, les infrastructures existantes et les courtes durées de rotation. Le désavantage le plus important est la limite sur la charge utile. À cause du poids des conteneurs de stockage à sec (CSS), il faudrait des permis spéciaux de la part de Transport Canada. Il est donc proposé que, pour le transport routier, on utilise les CTCI. Ceci demandera un travail supplémentaire pour transférer le combustible utilisé présentement stocké dans les CSS vers des CTCI pour le transport.

Les CTCI et les CSS sont tous deux conçus pour la configuration de stockage du combustible utilisée à Bruce, Darlington et Pickering. Les CTCI peuvent être adaptés pour la configuration de stockage du combustible utilisée à Gentilly, Point Lepreau, Douglas Point et Chalk River. En se servant du CTCI comme seul conteneur, il faudrait une moyenne de 12 chargements de camion par semaine, correspondant à 18 747 expéditions pour déplacer les quelque 3,6 millions de grappes de combustible vers une installation centrale en Ontario.

Le transport routier serait limité à 275-300 jours par année à cause du mauvais temps. Une flotte spéciale de remorques pourrait être utilisée. La remorque serait une remorque à plateau standard de 48 pieds à 4 essieux, modifié par l'ajout du système d'arrimage réglementaire. La remorque serait chargée d'un CTCl. Une bâche escamotable sur rouleau serait installée pour protéger les châteaux de la pluie. Un tracteur standard pourrait être utilisé pour tirer la remorque.

Le transport par voie ferrée est pratique pour les charges de plus de 40 tonnes, de sorte que de lourds chargements peuvent être expédiés. Les lignes de voies ferrées existantes en Ontario pourraient être utilisées pour le transport du combustible usé au Canada, mais des lignes différentes et éperons additionnels devraient être construits ou prolongés. Le transport par rail est peu affecté par les exigences saisonnières, de sorte que l'on peut envisager qu'il y aurait 365 journées de transport par année.

Un des avantages du transport par bateau réside dans le fait que tous les sites de réacteurs se trouvent près d'une voie navigable. Un autre avantage est relié à la technologie qui existe déjà et aux précédents. La plus grande partie du transport par bateau au Canada serait limitée aux voies d'eau continentales, et les bateaux spéciaux seraient adaptés en conséquence. La capacité de fret prévue d'un bateau est de 15 CTCSS ou 32 CTCl. Le combustible usé de Pickering, Darlington, Gentilly, Point Lepreau et Bruce pourrait être transporté par bateau vers une installation de débarquement centrale. À cet endroit, les châteaux seraient transférés des bateaux pour transport routier vers un site central de stockage/évacuation. Les expéditions suivantes seraient requises:

- 647 expéditions par bateau vers une installation de débarquement, et
- 12 927 expéditions par route à partir de l'installation de débarquement jusqu'au site central.

Pour obtenir un permis de la CCSN pour le transport du combustible nucléaire, un plan écrit de sécurité du transport doit être préparé. De plus, une Évaluation exhaustive des risques doit être réalisée. En général, les routes choisies réduiront la durée/distance du transport et le nombre de transferts et passeront autant que possible loin des zones peuplées.

### **Perceptions dans la population**

En général, le transport du combustible usé est un sujet controversé. La Commission Seaborn a conclu que les Canadiens étaient méfiants envers la technologie nucléaire en général, y compris le transport. C'est probablement au Royaume-Uni que le transport du combustible usé est le plus accepté, des expéditions régulières de combustible usé passant par Londres. L'opinion de la communauté scientifique aux USA au sujet du concept de transport du combustible usé à Yucca Mountain est généralement favorable, alors que la population est sceptique. L'Allemagne est reconnue pour les manifestations par des groupes anti-nucléaires contre le transport du combustible usé.