



Commission canadienne
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear
Safety Commission

Transport des substances nucléaires – Survol de la réglementation de la CCSN régissant le transport des substances nucléaires

Commission canadienne de sûreté nucléaire



suretenucleaire.gc.ca

11 septembre 2014

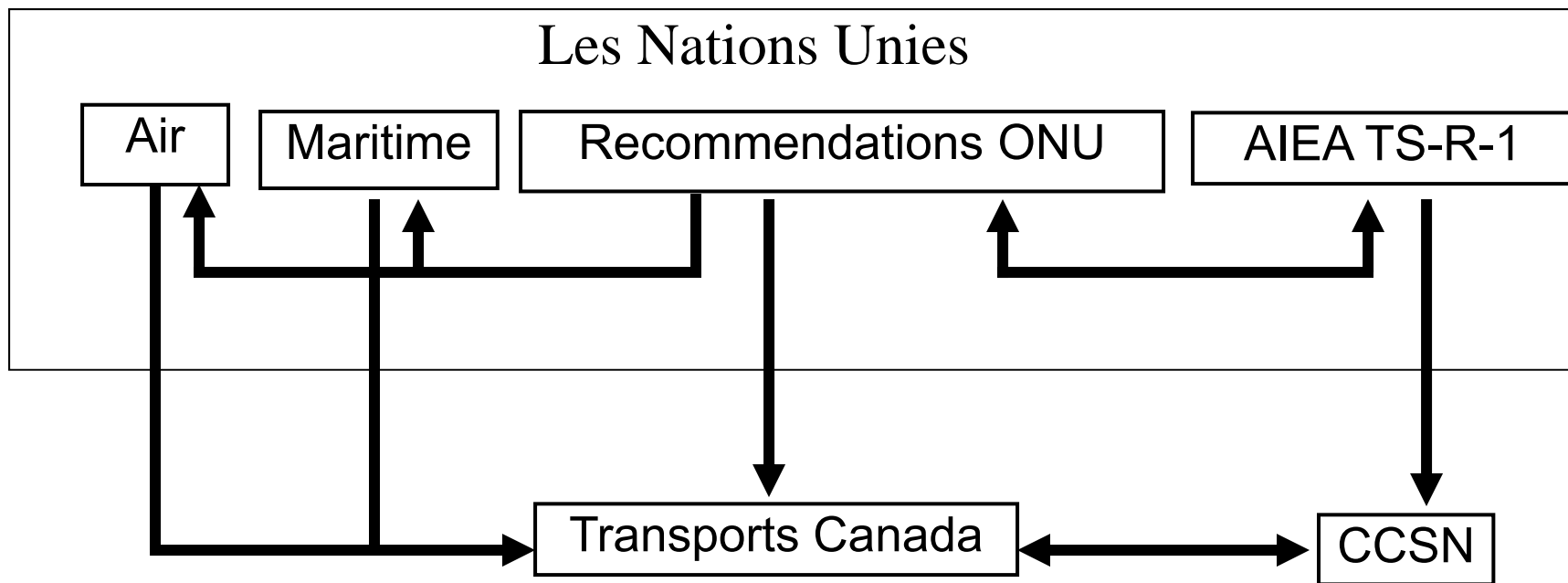
e-Doc 4478900

Introduction



- Fondements de la réglementation
- Catégorisation et type de colis
- Homologation et permis requis
- Activités de vérification de la conformité
- Mesures d'urgence

Fondements de la réglementation



Fondements de la réglementation (suite)



- Au Canada, le transport de toutes les substances nucléaires est réglementé au moyen :
 - du *Règlement sur l’emballage et le transport des substances nucléaires* de la CCSN
 - incorpore le *Règlement de transport des matières radioactives* de l’Agence internationale de l’énergie atomique (AIEA)
 - du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* de Transports Canada
- Règlement s’applique à tous les modes de transport:
 - aucune restriction imposée sur les voies utilisées pour le transport, donc les voies publiques peuvent être utilisées

CCSN et Transports Canada



- Responsabilités partagées
- Réglementation s'applique à toute personne (titulaires de permis ou non)
- Protocole d'entente en place depuis 1981 pour la coordination des activités et pour minimiser les chevauchements réglementaires



Employés de la CCSN et de Transports Canada au port de Vancouver en 2011

Classification des marchandises dangereuses



Classe 1	Explosifs
Classe 2	Gaz
Classe 3	Liquides inflammables
Classe 4	Solides inflammables
Classe 5	Matières comburantes et peroxydes organiques
Classe 6	Matières toxiques et matières infectieuses
Classe 7	Matières radioactives
Classe 8	Matières corrosives
Classe 9	Produits, matières ou organisme divers



Transport des substances nucléaires



- Plus de 10 millions de colis sont transportés de façon sûre chaque année à travers le monde:
 - environ 3 millions aux États-Unis
 - environ 2,5 millions en Europe
 - environ 1 million au Canada
- Ceci représente moins de 3 pour cent du volume total de toutes les marchandises dangereuses transportées
- De ce nombre, environ 30 pour cent sont des colis exceptés (le plus faible risque)

Statistiques sur le transport des substances nucléaires



- À Montréal seulement :
 - plus de 9 000* expéditions transitent par l'aéroport Montréal-Trudeau
 - plus de 1 050* expéditions transitent par le port de Montréal
 - plus de 50 000* expéditions d'isotopes médicaux dans la ville de Montréal

Transport sécuritaire sous une surveillance réglementaire

*Données approximatives basées sur l'information fournie par les titulaires de permis (2010)
Commission canadienne de sûreté nucléaire

Statistiques sur le transport des Substances nucléaires (suite)



- Transport des marchandises dangereuses sur la Voie maritime du St-Laurent et des Grands Lacs (2009)

Substance	Quantité (tonnes)
GAZOLINE	481,813
CARBURANT ET HUILES DE PÉTROLE	638,177
TOLUÈNE	8,583
URÉE	82,509
NITRATE DE CALCIUM	3,006
NITRATE D'AMMONIUM	10,000
NITRATE D'URÉE	78,999
ALCOOL INDUSTRIEL	4,785
ENGRAIS	3,245
ASPHALTE	462,823
BIOCARBURANTS	14,045
CHLORURE DE POTASSIUM	21,273
CHLORURE CALCIQUE LIQUIDE	53,901
ACIDE SULPHURIQUE	20,893
GOUDRON ET CRÉOSOTE	38,213
MATIÈRES RADIOACTIVES DE FAIBLE ACTIVITÉ SPÉCIFIQUE (groupe-I)	7,000



Terminologie



- **Expéditeur** : personne responsable de la préparation du colis pour l'envoi
 - au Canada, cette personne est habituellement un titulaire de permis de la CCSN
- **Destinataire** : personne qui reçoit un envoi
 - au Canada, cette personne est habituellement un titulaire de permis de la CCSN
- **Transporteur** : personne responsable du transport des colis
 - au Canada, les transporteurs ne sont généralement pas des titulaires de permis de la CCSN

Exemptions réglementaires de la CCSN



- Basée sur l'activité ou la concentration limite qui sont exemptées de permis
- Source incorporée dans un produit de consommation (détecteur de fumée), source de contrôle ou un appareil à rayonnement pour lequel aucun permis n'est requis pour sa possession



Détecteur de fumée



Appareil portatif permettant de détecter des narcotiques, des explosifs ainsi que d'autres produits chimiques



Sources de contrôle

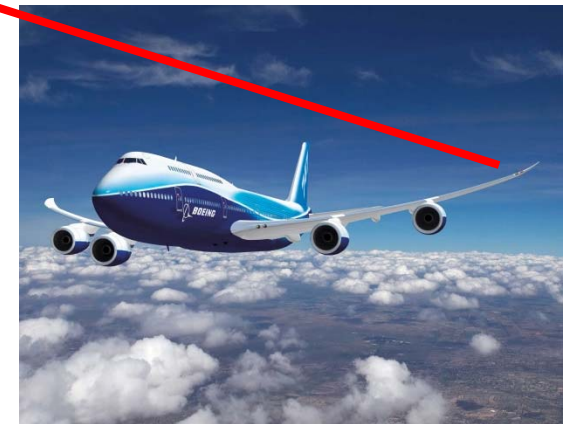
Exemptions réglementaires de la CCSN (suite)



- Composants d'un moyen de transport (uranium appauvri utilisé comme contrepoids dans les avions)
- Personne ayant reçu un traitement médical (incluant les stimulateurs cardiaques)



Contrepoids d'uranium appauvri



Stimulateur cardiaque contenant du plutonium

Catégorisation de la matière transportée



- La substance nucléaire peut être catégorisée de la façon suivante :
 - matière à faible activité spécifique (groupe I, II ou III)
 - objet contaminé superficiellement (groupe I ou II)
 - basé sur l'isotope radioactif présent dans l'envoi

Matière à faible activité spécifique (Groupe I, II ou III)



- Le groupe dépend de l'activité spécifique (Bq/g) de la matière à transporter:
 - Groupe I, le plus bas et groupe III, le plus élevé
- Peut être utilisé si la substance nucléaire y est répartie uniformément et que l'activité spécifique est faible:
 - minerais
 - concentrés d'uranium
 - autres substances nucléaires sous forme naturelle
 - Groupe I pour le minerai d'uranium avec une teneur en uranium et en thorium d'au plus 2 %
 - déchets solides

Object Contaminé en Surface (Groupe I ou II)



- Le groupe dépend du niveau de contamination de l'objet:
 - Groupe I étant le plus faible
- L'objet ne doit pas être radioactif en soi, le rayonnement doit provenir de la matière qui est sur les surfaces internes et/ou externes de l'objet:
 - pompe
 - équipement et outils

Isotopes radioactifs



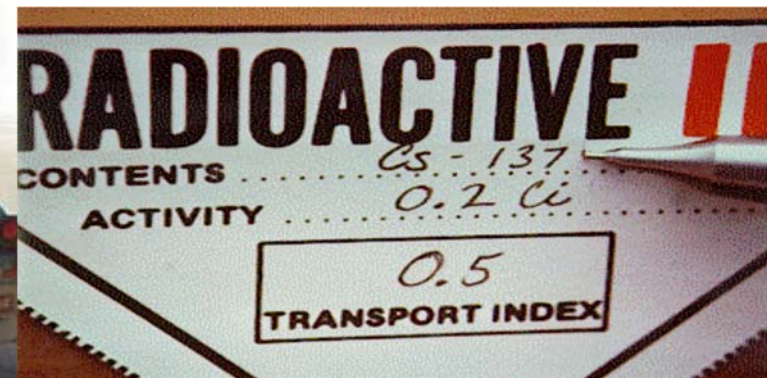
- Catégorie utilisée lorsque l'activité spécifique excède les limites pour les substances à faibles activités spécifiques:
 - isotopes utilisés en médecine nucléaire
 - sources scellées utilisées dans des applications industrielles
 - combustible pour les réacteurs utilisant de l'uranium enrichi
 - combustible utilisé

Philosophie de la réglementation



Sûreté en transport = Conception du colis

- Limite le recours à l'intervention humaine lors du transport
- Permet le transport de substances nucléaires selon le réseau de transport déjà en place pour les autres envois



Colis utilisés pour le transport



- Règlement définit différents types de colis pouvant être utilisés
- Type de colis à utiliser dépend de la nature des substances nucléaires à transporter et de leur quantité:
 - forme (solide, liquide, gazeuse)
 - activité totale (Bq)
 - activité spécifique (Bq/g)
- Plus l'activité à transporter est élevée, plus le colis à utiliser doit être robuste

**Pour les colis transportant une activité radioactive élevée,
le colis doit être homologué par la CCSN**

Types de colis



Types de colis ne nécessitant pas d'homologation de la CCSN	Types de colis pour lesquels une homologation de la CCSN est requise
<ul style="list-style-type: none">• Colis excepté• Colis de type industriel (type IP-I, IP-II et IP-III)• Colis de type A	<ul style="list-style-type: none">• Colis de type B• Colis de type C• Colis de type H• Colis pour les matières fissiles

Tous les colis utilisés pour le transport des substances nucléaires doivent satisfaire aux exigences de rendement précisées dans le règlement

Types de colis – épreuves requises



Homologation non requise

Homologation requise

Exigences	Homologation non requise			Homologation requise		
	Colis exceptés	Colis industriels (Type IP-I Type IP-II Type IP-III)	Colis de type A	Colis de type B et pour les matières fissiles	Colis de type C	Colis de Type H
Exigences générales	X	X	X	X	X	X
Épreuve d'aspersion d'eau		X	X	X	X	
Épreuve de chute libre		X	X	X	X	X
Épreuve de gerbage		X	X	X	X	X
Épreuve de pénétration		X	X	X	X	
Épreuves mécaniques (chutes libres multiples)				X	X	
Épreuve thermique				X		X
Épreuve d'immersion dans l'eau				X	X	
Épreuve de chute sur barre					X	
Épreuve thermique poussé					X	
Épreuve de résistance au choc					X	
Épreuve hydraulique (pression)						X

Épreuves pour les conditions normales de transport



- Les colis de industriel et de type A sont conçus pour résister à une série d'épreuves qui simulent les conditions normales de transport



Épreuve d'aspersion d'eau



Épreuve de chute libre (1.2 m)



Épreuve de gerbage



Épreuve de pénétration

Épreuves pour les conditions d'accident de transport



- Les colis de type B, type C et ceux pour le transport des matières fissiles sont conçus pour résister à une série d'épreuves qui simulent les conditions d'accident de transport



Épreuve de chute libre (9 m)



Épreuve de chute sur barre

Épreuves pour les conditions d'accident de transport (suite)



Épreuve thermique



Épreuve d'immersion dans l'eau

Exemple de colis non homologué



Colis exceptés

Exemples de colis non homologués



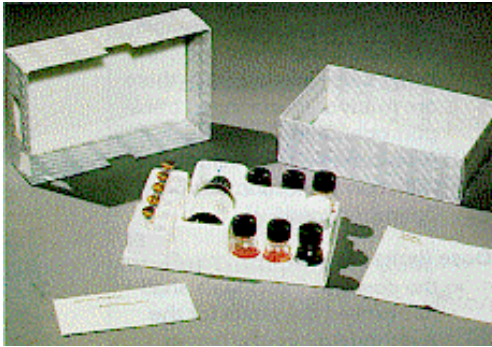
Colis exceptés



Colis de type industriel



Exemples de colis non homologués



Colis exceptés



Colis de type industriel



Colis de type A



Type de colis homologués par la CCSN (1)

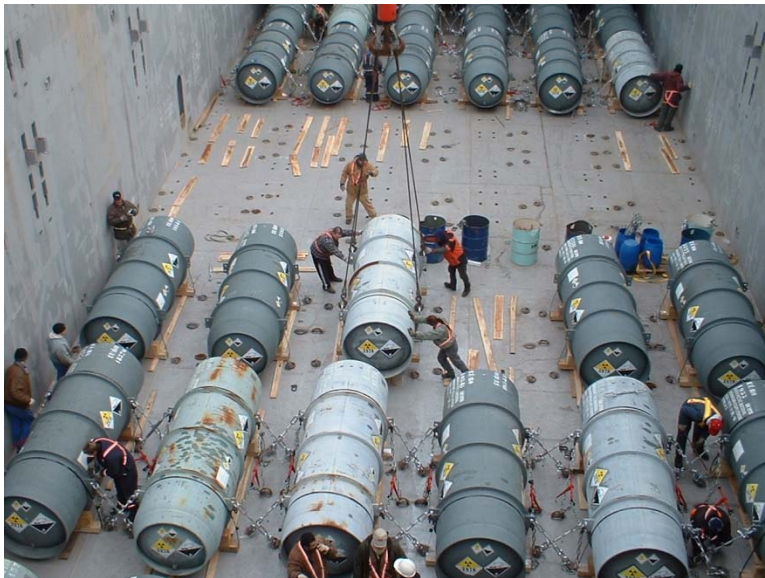


Colis de type B pour le transport du cobalt 60



Colis de type B pour le transport d'eau lourde contenant du tritium

Type de colis homologués par la CCSN (2)



Colis utilisés pour le transport de l'hexafluorure d'uranium naturel (colis de type H)

Type de colis homologués par la CCSN (3)



Colis pour le transport de matières fissile (hexafluorure d'uranium contenant de l'uranium enrichi)

Processus d'homologation de la CCSN (1)



- Les certificats d'homologation pour les colis de type B, type C, type H ainsi que pour les colis contenant des matières fissiles sont émis par la CCSN
- Afin d'obtenir une homologation, le demandeur doit fournir de l'information sur le colis, tel que:
 - la conception du colis
 - les dessins techniques
 - les résultats des épreuves effectuées
 - l'inspection recommandée de même que le programme d'entretien
 - les instructions pour l'entretien et l'utilisation du colis

Processus d'homologation de la CCSN (2)



- Les spécialistes en transport de la CCSN sont des ingénieurs accrédités
- Les spécialistes en transport font une révision de l'information et s'assurent que le colis répond à toutes les exigences réglementaires
- Un programme d'assurance de la qualité est en place sous forme de revue par un pair



Processus d'homologation de la CCSN (3)






- L'approbation des colis provenant de l'étranger suit le même processus d'homologation avant d'être utilisés au Canada
- La CCSN a publié RD-364: *Guide d'approbation des colis de transport du Type B (U) et des colis transportant des matières fissiles* Canada – États-Unis

Obligations de l'expéditeur



- Catégorise les substances nucléaires
- Sélectionne le type de colis approprié
- Applique les marques de sûreté pour les marchandises dangereuses
- Complète le document d'expédition
- Responsable de l'envoi

Étiquette		Niveau de rayonnement maximal à la surface du colis
Pas d'étiquette— Colis exceptés		≤ 0.005 mSv/h
I-Blanc		≤ 0.005 mSv/h
II-Jaune		>0.005 mSv/h ≤ 0.5 mSv/h
III-Jaune		>0.005 mSv/h ≤ 2 mSv/h

Permis de transport



- Un permis est requis dans les cas suivants :
 - le transport d'uranium enrichi et de plutonium
 - le transport de substances nucléaires en transit
 - le transport de substances nucléaires pour lesquels un type de colis prescrit au règlement ne peut être utilisé



Obligations du transporteur



- Arrime les colis pendant le transport
- S'assure que les étiquettes demeurent visibles pendant le transport
- Applique les plaques signalétiques sur le véhicule, lorsque requis



Obligations du destinataire



- S'assure que le colis n'est pas endommagé ou altéré
- Fait un rapport à la Commission si le colis a été altéré ou endommagé



Activités de conformité de la CCSN



- Inspections des titulaires de permis et des titulaires de certificats d'homologation
- Inspections des transporteurs (non titulaires de permis)



Mesures d'urgence



- Environ un million de colis transportés chaque année au Canada
- La fréquence des accidents de transport est très faible:
 - seulement 3 accidents importants au cours des 15 dernières années
 - aucun n'ayant causé des blessures sérieuses ou la mort ou n'ayant eu des conséquences environnementales liées à la nature radioactive des matières transportées ou impliquées dans un accident

Accident routier majeur sur la route Transcanadienne en 2001



Un des véhicules transportait des colis de Type B (changeur de source radioactive pour les appareils de gammagraphie)



Accident routier majeur sur la route Transcanadienne en 2001 (suite)



- Inspecteur de la CCSN dépêché sur les lieux pour aider à la recherche et à la récupération des colis
- Colis expédiés chez le manufacturier pour analyse
- Dommages minimes aux colis et aucun dommage au contenu



Accident impliquant du concentré d'uranium à bord d'un navire en 2010 (1)



L'accident s'est produit en haute mer dans l'Océan Pacifique à cause d'une forte tempête – le navire a dû rebrousser chemin



Conteneur ouvert et fûts endommagés

Déplacement des conteneurs dans la cale du navire suite à une tempête



Accident impliquant du concentré d'uranium à bord d'un navire en 2010 (2)



Conteneur écrasé qui a été coupé pour accéder au contenu

Fûts en bonne condition à l'intérieur du conteneur



Accident impliquant du concentré d'uranium à bord d'un navire en 2010 (3)



Conteneur écrasé

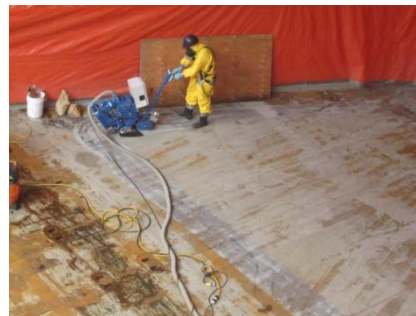
Fûts en bonne condition à l'intérieur du conteneur



Accident impliquant du concentré d'uranium à bord d'un navire en 2010 (4)



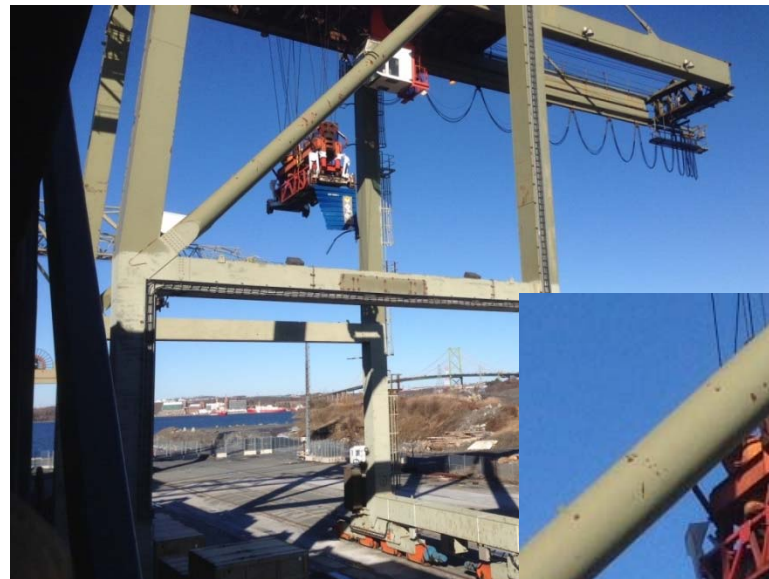
- Personnel de la CCSN, Transports Canada et des autorités provinciales responsables de la santé et sécurité au travail présents sur les lieux
- Personnel de la CCSN présent en tout temps lorsque les travaux étaient en cours
- Aucun impact sur la santé et la sécurité des personnes, et ni sur l'environnement
- Bateau complètement décontaminé et relâché pour usage normal:
 - travail réalisé par le titulaire de permis et vérifié par la CCSN



Accident au port d'Halifax impliquant de l'hexafluorure d'uranium en 2014



Conteneur retombé dans la cale du navire lors du déchargement du navire



Accident au port d'Halifax impliquant de l'hexafluorure d'uranium en 2014 (suite)



- Conteneur retiré du navire
- Emballage ouvert pour vérifier l'intégrité des cylindres à l'intérieur:
 - aucun dommage aux cylindres
- Cylindres réemballés dans de nouveaux colis et retournés au point d'origine
- Aucun impact sur la santé et la sécurité des personnes, et ni sur l'environnement



Obligations réglementaires (1)



- La réglementation canadienne sur le transport des marchandises dangereuses oblige l'expéditeur à fournir un numéro de téléphone d'urgence 24 heures sur les documents d'expédition
- L'expéditeur doit être en mesure de fournir aux premiers intervenants l'information relative aux marchandises dangereuses transportées
- L'expéditeur est responsable de la marchandise impliquée dans tout accident

Obligations réglementaires (2)



- La réglementation canadienne oblige également l'expéditeur à avoir un plan d'intervention d'urgence approuvé par Transports Canada pour certaines substances nucléaires, dont l'uranium (matière à faible activité spécifique)
- L'expéditeur doit être en mesure de fournir de l'aide (expertise) aux premiers intervenants lors de l'incident, et est responsable du nettoyage

Obligations réglementaires (3)



- Transports Canada a mis en place le Centre canadien d'urgence en transport (CANUTECH):
 - en opération 24/7
 - emploie des chimistes et biologistes qui peuvent donner de l'information technique aux premiers intervenants sur la marchandise transportée
 - a un contact direct avec les agents de service de la CCSN

Programme en place à la CCSN



- La CCSN a un programme d'agent de service disponible 24/7 pour joindre un spécialiste en transport ou un agent de transport qui pourra prêter assistance et fournir de l'information aux premiers intervenants ainsi qu'aux personnes impliquées dans la remédiation d'un accident impliquant des substances nucléaires
- La CCSN peut également activer son Centre des mesures d'urgence au besoin

Formation offerte par la CCSN



- Dans le cas d'un accident de transport, les pompiers et policiers arrivent généralement les premiers sur les lieux
 - Guide des mesures d'urgences distribué aux premiers intervenants
- La CCSN offre de la formation aux pompiers pour des incidents impliquant des substances nucléaires dans le cadre de la formation sur les incidents de nature chimique, biologique, radiologique et nucléaire (CBRN)
- Dans le cas d'un accident majeur, le personnel de la CCSN peut être dépêché sur les lieux pour offrir de l'information et s'assurer que les activités de remédiation sont effectuées de façon sécuritaire



Études sur le risque



- Une étude approfondie menée aux États-Unis et publiée en 1977 (NUREG-0170) a conclu que **le risque pendant le transport est très faible**
- Plus récemment, une étude américaine réalisée en 2012 (NUREG-2125):
 - a confirmé que la réglementation actuelle continue d’offrir une protection adéquate pour la santé et la sécurité du public pendant le transport
 - a conclu que le risque estimé pour le relâchement de matières radioactives résultant d’un accident en transport est très faible

En résumé



- La réglementation canadienne se fonde sur le règlement international de l'AIEA – comme partout dans le monde
- La réglementation tient compte de la santé et de la sécurité des personnes et de l'environnement dans les exigences réglementaires visant la conception des colis
- Des millions d'envois de substances nucléaires sont faits de façon sécuritaire à travers le monde chaque année
- Les études ont confirmé que la réglementation actuelle offre une protection adéquate pour la santé et la sécurité du public pendant le transport et que le risque estimé pour le relâchement de matières radioactives résultant d'un accident en transport est très faible

En résumé (suite)



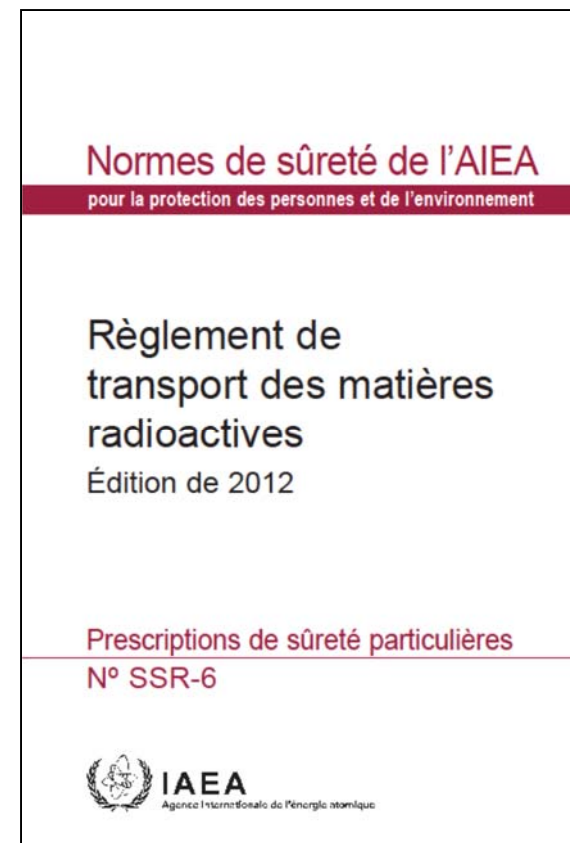
- Les accidents impliquant des matières radioactives se produisent à l'occasion mais ne résultent en aucun impact pour la santé et la sécurité ou pour l'environnement
- Depuis l'établissement du règlement de transport de l'AIEA il y a plus de 50 ans, il n'y a jamais eu d'accident de transport de matières radioactives ayant causé des blessures sérieuses ou la mort ou ayant eu des conséquences environnementales liées à la nature radioactive des matières transportées ou impliquées dans un accident

**Le transport des substances nucléaires
demeure sécuritaire**

Projet de règlement en cours



- Révision du *Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires* en vue d'incorporer l'édition 2012 du règlement de l'AIEA sur le transport des matières radioactives



Notre mission est claire



*Nous ne
compromettrons
jamais la sûreté!*





Commission canadienne
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear
Safety Commission

suretenucleaire.gc.ca

facebook.com/Commissioncanadiennedesuretenucleaire

youtube.ca/ccsnccsn

Merci!

